



**Diseño de Vivienda multifamiliar ecológica en el sector de Ponceano Alto, Quito, 2023.**

**Erick Paúl Vásquez Haro**

Vásquez, E. (2023).

Diseño de Vivienda multifamiliar ecológica en el sector de Ponceano Alto, Quito, 2023.

Universidad Tecnológica Indoamérica - Quito





**Universidad  
Indoamérica**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN  
CARRERA DE ARQUITECTURA**

**NOMBRE DEL PROYECTO DE TITULACIÓN  
Diseño de Vivienda multifamiliar ecológica en el sector de  
Ponceano Alto, Quito, 2023.**

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de  
Arquitecto

Autor(a)

**Vásquez Haro Erick Paúl**

Tutor(a)

Arq. Susana Adriana Moya Vicuña

**QUITO - ECUADOR  
2023**

## AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN

Yo, VÁSQUEZ HARO ERIK PAÚL, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “DISEÑO DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR ECOLÓGICA, EN EL SECTOR DE PONCEANO ALTO, QUITO, 2023”. como requisito para optar al grado de Arquitecto y autorico al sistema de Biblioteca de la Universidad Tecnológica Indoamerica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deba firmar convenios especificos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización en la ciudad de Quito, a los 10 días del mes de Agosto de 2023, firmo conforme:



.....  
VÁSQUEZ HARO ERICK PAÚL  
C.I. 1725674723  
Dirección: Pintag, Barrio San Isidro  
Correo: evasquez5@indoamerica.edu.ec

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Arquitecto, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, 10 de Agosto de 2023



.....  
VÁSQUEZ HARO ERICK PAÚL  
C.I. 1725674723

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular “DISEÑO DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR ECOLÓGICA, EN EL SECTOR DE PONCEANO ALTO, QUITO, 2023” presentado por VÁSQUEZ HARO ERICK PAÚL para optar por el título de Arquitecto., CERTIFICO Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Quito, 10 de Agosto de 2023

.....  
SUSANA ADRIANA MOYA VICUÑA  
C.I. 1719626952

## **APROBACIÓN TRIBUNAL**

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado sobre el Tema: DISEÑO DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR ECOLÓGICA, EN EL SECTOR DE PONCEANO ALTO, QUITO, 2023, previo a la obtención del Título de Arquitecto, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de integración curricular.

Quito, 10 de Agosto de 2023

.....  
ARQ. JOSÉ RAMÓN LEYVA GUZMÁN  
C.I. 1756756902

.....  
ARQ. RAÚL MARCELO VILLACIS ORMAZA  
C.I. 1312200106

## DEDICATORIA

Mi tesis y todo el esfuerzo que realice en estos casi cinco años, se la dedico a mi familia, quienes con su amor, su apoyo y consejos han sido pieza fundamental para que pueda cumplir mis sueños académicos y personales. Especialmente a mis padres que todos los días realizaron un sacrificio muy grande y poder darme todo lo que necesitaba para lograr llegar hasta aquí. Esta tesis es el resultado de nuestro esfuerzo y sacrificio, y va dedicada a ustedes queridos padres, con todo mi cariño y gratitud.

## AGRADECIMIENTO

Quiero extender mi más sincero agradecimiento a mis padres, que día a día me ayudan a ser mejor persona, con sus regaños, consejos, apoyo y especialmente amor. A mis queridas hermanas que con su apoyo y cariño pude seguir adelante, a mi tío Marcelo que con sus consejos me motivaba siempre a seguir adelante y ser una persona de bien, también quiero agradecer a una gran compañera que estuvo siempre apoyandome, Gracias Zaily. Gracias a todos por ayudarme a cumplir mi sueño, sin su ayuda se me hubiese hecho imposible lograrlo. Los quiero.



## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de tesis se enfoca en el diseño de una vivienda multifamiliar ecológica en el sector de Ponceano Alto. La edificación busca proporcionar a sus habitantes un espacio confortable, que promueva la convivencia comunitaria entre los vecinos, creando un ambiente propicio para la interacción social.

Además, la vivienda multifamiliar aspira a mejorar la calidad de vida de sus habitantes mediante la implementación de estrategias sencillas de carácter ecológico, a su vez, busca proporcionar espacios interiores bien iluminados y ventilados, que promuevan el bienestar físico y emocional de los residentes. También se considerará la creación de áreas verdes y espacios de recreación, brindando oportunidades para el esparcimiento y el contacto con la naturaleza.

Se espera que los resultados de este estudio sirvan como un referente valioso para futuros proyectos de edificación ecológica, con el fin de promover una convivencia armoniosa entre las personas y la naturaleza, así como un aporte positivo a la lucha contra el cambio climático.

**DESCRIPTORES:** cambio, climático, ecológico, multifamiliar.

## ABSTRACT

This thesis work focuses on the design of an ecological multifamily housing in the Ponceano Alto area. The building tries to provide its inhabitants with a comfortable space that encourages community coexistence among neighbors, creating an environment that promotes social interaction.

In addition, the multifamily housing aims to improve the quality of life of its inhabitants through the implementation of simple strategies of an ecological nature providing well-lit and ventilated interior spaces that promote the physical and emotional well-being of residents is its goal. The creation of green areas and recreational spaces will also be considered, allowing for recreation and interaction with nature.

The results of this study are expected to be a valuable reference for future green building projects, to promote a harmonious coexistence between people and nature, as well as a positive contribution to the fight against climate change.

**KEYWORDS:** change, climate, ecological, multifamily.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

## ETAPA 1 • Conocimiento Previo

1.1. Introducción al problema de estudio.....	16
1.2. Objetivos.....	19
1.3. Fundamentación teórica	20
-Arquitectura ecológica: Diseñando edificaciones para un mundo en equilibrio con la naturaleza.....	20
-Construyendo amigablemente: Diseño y construcción de viviendas multifamiliares ecológicas para un futuro verde.....	23
-Referentes.....	28

## ETAPA 2 • Diagnóstico

2.1. Información general.....	32
2.2. Introducción metodología.....	32
2.3. Análisis de sitio.....	36

## ETAPA 3 • Propuesta

3.1. Memoria arquitectónica.....	45
3.2. Programa arquitectónico.....	46
3.3. Diagrama funcional.....	47
3.4. Estrategias de diseño.....	48
3.5. Estrategias ecológicas.....	50
3.6. Estrategias Edge.....	53
3.7. Planos técnicos.....	56
3.8. Detalles constructivos.....	80
3.9. Visualizaciones.....	81

4. Citas bibliográficas.....	105
------------------------------	-----

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1 (Cuadro introductorio, información general).....	32
Tabla No. 2 (Programa arquitectónico).....	46
Tabla No. 3 (Leyenda instalaciones eléctricas).....	77
Tabla No. 4 (Leyenda instalaciones sanitarias).....	79

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1 (Procesos del efecto invernadero).....	16
Figura No. 2 (Porcentajes de emisiones de CO2 en Latinoamérica).....	17
Figura No. 3 (Porcentaje de emisiones de CO2 en Ecuador).....	17
Figura No. 4 (Porcentaje de contaminación en el DMQ).....	18
Figura No. 5 (Beneficios de la arquitectura ecológica).....	20
Figura No. 6 (Diferencia de arquitectura bioclimática y bioconstrucción)....	22
Figura No. 7 (Evolución de la población mundial).....	22
Figura No. 8 (Características de una vivienda ecológica).....	23
Figura No. 9 (Características de vivienda multifamiliar).....	23
Figura No. 10 (Criterios de una vivienda adecuada).....	24
Figura No. 11 (Niveles de certificación edge).....	27
Figura No. 12 (Visualización de terrazas, proyecto Sneglehusene).....	28
Figura No. 13 (Visualización de interacción vecinal proyecto Edificio RH+)....	29
Figura No. 14 (Visualización de balcones verdes del proyecto Quin).....	29
Figura No. 15 (Síntesis de investigación).....	33
Figura No. 16 (Análisis Genius Locci).....	36
Figura No. 17 (Análisis sensorial).....	37
Figura No. 18 (Análisis sensorial).....	38
Figura No. 19 (Análisis sensorial).....	39
Figura No. 20 (Análisis de elementos construidos).....	40

Figura No. 21 (Análisis de áreas verdes).....	41
Figura No. 22 (Análisis etnográfico).....	42
Figura No. 23 (Diagrama funcional).....	47
Figura No. 24 (Estrategia de orientación).....	48
Figura No. 25 (Estrategia de visuales).....	49
Figura No. 26 (Estrategia de orientación de espacios).....	50
Figura No. 27 (Estrategia de iluminación natural lateral).....	51
Figura No. 28 (Estrategia de ventilación natural).....	52
Figura No. 29 (Eficiencia energética edge).....	53
Figura No. 30 (Eficiencia hídrica edge).....	54
Figura No. 31 (Eficiencia en materiales edge).....	55
Figura No. 32 (Implantación general).....	56
Figura No. 33 (Parqueado subterráneo).....	57
Figura No. 34 (Planta baja general).....	58
Figura No. 35 (Planta primer nivel).....	59
Figura No. 36 (Planta segundo nivel).....	60
Figura No. 37 (Planta tercer nivel).....	61
Figura No. 38 (Planta cuarto nivel).....	62
Figura No. 39 (Planta quinto nivel).....	63
Figura No. 40 (Planta sexto nivel).....	64
Figura No. 41 (Planta terraza accesible).....	65
Figura No. 42 (Planta de cubierta).....	66
Figura No. 43 (Fachada principal).....	67
Figura No. 44 (Render fachada norte).....	68
Figura No. 45 (Render fachada sur).....	69
Figura No. 46 (Render fachada este).....	70
Figura No. 47 (Render fachada oeste).....	71
Figura No. 48 (Render corte axonométrico A).....	72
Figura No. 49 (Render corte axonométrico B).....	73
Figura No. 50 (Corte arquitectónico).....	74
Figura No. 51 (Instalaciones eléctricas).....	75



Figura No. 52 (Instalaciones tomacorrientes).....	76
Figura No. 53 (Instalaciones sanitarias).....	78
Figura No. 54 (Detalle de cimentación).....	80
Figura No. 55 (Detalle de losa alivianada).....	81
Figura No. 56 (Detalle de barandilla de balcones).....	81
Figura No. 57 (Render exterior).....	82
Figura No. 58 (Render exterior entrada).....	83
Figura No. 59 (Render ingreso al lobby).....	84
Figura No. 60 (Render patio exterior).....	85
Figura No. 61 (Render patio posterior).....	86
Figura No. 62 (Render plaza posterior).....	87
Figura No. 63 (Render espacio verde).....	88
Figura No. 64 (Render terraza accesible).....	89
Figura No. 65 (Render lobby).....	90
Figura No. 66 (Render recepción).....	91
Figura No. 67 (Render sala de espera).....	92
Figura No. 68 (Render pasillo posterior).....	93
Figura No. 69 (Render interacción vecinal A).....	94
Figura No. 70 (Render interacción vecinal B).....	95
Figura No. 71 (Render espacio social dúplex).....	96
Figura No. 72 (Render lobby habitaciones).....	97
Figura No. 73 (Render espacio social matrimonial).....	98
Figura No. 74 (Render habitación).....	99
Figura No. 75 (Render comedor).....	100
Figura No. 76 (Render sala).....	101
Figura No. 77 (Render planta baja).....	102
Figura No. 78 (Render primer nivel).....	103
Figura No. 79 (Render segundo nivel).....	104

**ETAPA 1**  
Conocimiento Previo



## 1.1. Introducción al Problema de Estudio

### Efecto Invernadero

Es un fenómeno natural que permite mantener la temperatura media del planeta de  $15^{\circ}\text{C}$  en la superficie terrestre, la cual absorbe de forma natural el 70 % de la radiación solar y el resto se refleja de vuelta al espacio mediante la reverberación. Este proceso es muy importante ya que sin este fenómeno la temperatura del planeta sería de  $-18^{\circ}\text{C}$ , para este proceso se requiere de los gases de efecto invernadero (GEI) que se encuentran de forma natural en la atmósfera, los cuales absorben algunos de los rayos del sol y los redistribuyen como radiación.

Los principales gases causantes del efecto invernadero son: Vapor de agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ), Dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), Metano ( $\text{CH}_4$ ), Óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) y Ozono ( $\text{O}_3$ ). (Efecto invernadero: causas y consecuencias en el clima, 2023b).

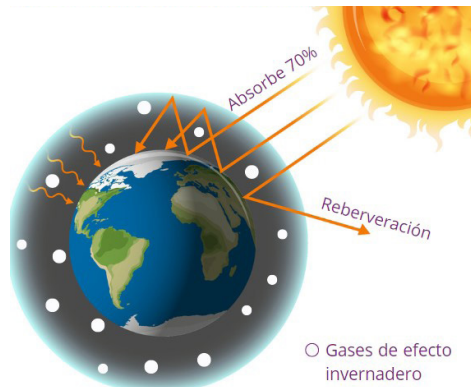


Fig. 1: Proceso del Efecto invernadero  
Fuente: Elaboración propia, 2023.

El proceso de efecto invernadero es indispensable para que pueda existir vida en el planeta, sin embargo, con el pasar de las décadas los gases de efecto invernadero (GEI) van aumentando y esto nos da como resultado el cambio climático, es decir que se produce una elevación general de la temperatura. En 1970 la temperatura promedio del planeta presenta un alza constante debido al aumento de gases de efecto invernadero (GEI) que en su mayoría son producidos por el ser humano.

Debido a esto, el 11 de diciembre de 1997, 169 países firman el Protocolo de Kyoto que tiene como objetivo reducir un promedio de 5.2% de las emisiones de GEI que son resultado de las actividades humanas, tomando como base los niveles de contaminación en 1990. (Alfredo Jimeno Bula, 2023). Y en diciembre del 2015, que fue el primer año más caluroso, 192 países firman el acuerdo de París, donde su objetivo es mantener el calentamiento global por debajo de los  $2^{\circ}\text{C}$ . Y los países debieron presentar en 2020 sus planes de acción climática. (El Acuerdo de París | CMNUCC, 2020).

En 2018 el  $\text{CO}_2$  aumentó un 147%, el  $\text{CH}_4$  un 256% y el  $\text{N}_2\text{O}$  un 123%. (Se Alcanzan Niveles Récord de Concentración de Gases de Efecto Invernadero En La Atmósfera, 2019). Esto conlleva al incremento de la temperatura media terrestre de más de  $1,5^{\circ}\text{C}$  que conduciría a fenómenos climáticos extremos que tendrían un impacto directo en fenómenos como: el derretimiento de los hielos, el aumento del nivel del mar y la inundación de

ciudades costeras, la proliferación de huracanes devastadores, la migración forzada de ciertas poblaciones y especies, la desertificación de zonas fértiles y su impacto en la agricultura y la ganadería. (Efecto invernadero: causas y consecuencias en el clima, 2023b).

En el año 2016, América Latina y el Caribe emitieron 4.2 Gt (mil millones de toneladas) de CO<sub>2</sub>, que representa al 8.3% de las emisiones a nivel mundial. A comparación de otras regiones no emitimos demasiadas emisiones de GEI, sin embargo, debemos empezar a trabajar para mantenernos o aún mejor para reducir ese porcentaje. (Bárcena et al., n.d.).

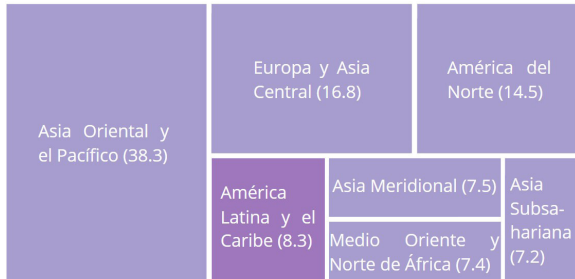


Fig. 2: Porcentaje de emisiones de CO<sub>2</sub> en Latinoamérica, 2016  
Fuente: Elaboración propia, 2023.

La emisión de gases de CO<sub>2</sub> es uno de los factores principales que provocan el cambio climático, en el sector de la construcción residencial y comercial se presenta el 39% de emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, debido a los procesos de construcción en todas sus etapas: construcción, uso y demolición. (Vista de Documento: Procesos de Construcción, Emisión de Dióxido de Carbono Y Resultados Socio-Económicos Durante La Pandemia Del Covid-19 En México, 2023).

En Ecuador, somos responsables del 0.15% de emisiones de GEI a nivel mundial, que no es mucho, sin embargo,

Ecuador mediante el Acuerdo de París quiere lograr un planeta con energía limpia, implementado estrategias para la disminución de emisiones de GEI a nivel mundial. (Ecuador Suscribe Acuerdo de París Sobre Cambio Climático – Ministerio Del Ambiente, Agua Y Transición Ecológica, 2016).

## 0.1% DE CO<sub>2</sub> A NIVEL MUNDIAL

### 40% DE CO<sub>2</sub> DEBIDO A LA COSTRUCCIÓN



Fig. 3: Porcentaje de emisiones de CO<sub>2</sub> en Ecuador  
Fuente: Elaboración pro pia, 2023.

En Quito, según la última evaluación de la huella de carbono ejecutada por el Municipio de Quito, que mide el impacto de las actividades en la cantidad de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) producida durante la quema de combustibles fósiles, en 2015, la ciudad emitió 7 598 855 toneladas de CO<sub>2</sub>.

Los medios de transporte generaron el 40%; el 26% resultó del consumo de energía de los sectores residencial, comercial, institucional e industrial; el 24% de la agricultura, uso y cambio de suelo; y el 10% por residuos sólidos. (Quito Cómo Vamos et al., n.d.).





Fig. 4: Porcentaje de contaminación atmosférica ocasionada por la producción de CO2 en el DMQ

Fuente: Evaluación del DMQ, 2016

Finalmente, el sector de Ponciano Alto se ha ido consolidando como una zona residencial, el valor de los departamentos varía dependiendo del lugar, de los metros cuadrados y de los acabados.

Pero no mencionan métodos en sus construcciones que permitan reducir el cambio climático. Por ejemplo, Praga es un proyecto residencial ubicado en Ponciano Alto, y que en su descripción no menciona aspectos ecológicos del proyecto, sino más bien hace énfasis en sus espacios de ocio y de estar.

Considerando el impacto negativo en el medio ambiente causado por el aumento de gases de efecto invernadero durante todas las etapas del proceso de construcción de viviendas, que incluye la fabricación y transporte de materiales, la construcción, el uso y la demolición, se han propuesto estrategias para el diseño y construcción de edificios que optimicen el uso de recursos. Estas estrategias tienen en cuenta tanto los materiales utilizados como las tecnologías empleadas en su fabricación y construcción, con el objetivo de mitigar, prevenir, corregir o compensar los impactos derivados de estas problemáticas.

Es necesario proponer soluciones que reduzcan o mantengan la huella de carbono y mejoren el bienestar de las personas, sin comprometer la calidad de los recursos naturales, logrando así una armonía entre el crecimiento urbano y las dinámicas del sistema natural. El presente estudio busca abordar esta problemática mediante el diseño e implementación de estrategias ecológicas, con el objetivo de reducir los impactos negativos del proceso de construcción en el medio ambiente. Se busca lograr un menor consumo energético, hídrico y de energía incorporada en los materiales, en una vivienda ecológica destinada a las personas de Ponciano Alto.



## 1.2. Objetivos

### Objetivo general

Diseñar una vivienda multifamiliar ecológica para familias, parejas y jóvenes independientes, en Quito, específicamente en el sector de Ponceano Alto.

### Objetivos específicos:

Investigar métodos y/o estrategias que permitan generar un ahorro energético, hídrico y de energía incorporada en los materiales en viviendas.

Determinar medidas sencillas y aplicables al anteproyecto, relacionadas con la eficiencia de recursos energéticos, hídricos y de energía incorporada a los materiales descritos en la herramienta Edge, que permitan alcanzar un 40% de eficiencia.

Emplear estrategias ecológicas que permitan un consumo menor al actual de energía, agua y energía incorporada en los materiales en viviendas multifamiliares.

## 1.3. Fundamentación Teórica

### ARQUITECTURA ECOLÓGICA: DISEÑANDO EDIFICACIONES PARA UN MUNDO EN EQUILIBRIO CON LA NATURALEZA

Arquitectura ecológica, consiste en optimizar los recursos de energía en el campo de la construcción, en conservar y dar mantenimiento a las edificaciones. También es importante considerar el uso de materiales locales para evitar el uso de transporte y a su vez, el diseño debe adaptarse al microclima y al entorno, sin dejar de lado el uso de energías renovables. Godoy y Ríos (2018).

Pero según Ken Yeang (2001) ve a la arquitectura ecológica como arquitectura sostenible, esta consiste en proyectar con el medio ambiente de una forma responsable con el mismo. Sin embargo, Shapiro y Ching (2015) mencionan que la sostenibilidad se basa en la promesa de durabilidad, con edificaciones que tengan una vida útil extensa, con formas de energías renovables, en cambio, la arquitectura ecológica es la forma de transformar en realidad estas promesas.

En general la Arquitectura ecológica se enfoca en la optimización de los recursos energéticos y la adaptación al entorno. Godoy y Ríos destacan la importancia de utilizar materiales locales y energías renovables, mientras que Ken Yeang se enfoca en la responsabilidad ambiental en el diseño. Por otro lado, Shapiro y Ching hacen hincapié en la durabilidad. En general, la arquitectura ecológica busca cumplir con las promesas de reducir o mantener la huella de carbono y de durabilidad, y es una forma de

transformar estas promesas en realidad. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la implementación de la arquitectura ecológica puede ser un desafío en términos de costos y disponibilidad de materiales y tecnologías. Además, es necesario considerar la adaptación al cambio climático y la resiliencia de las edificaciones en el largo plazo.

En resumen, la arquitectura ecológica es una respuesta necesaria a los desafíos ambientales actuales, pero requiere de un enfoque integral y una planificación cuidadosa para lograr sus objetivos. La definición propuesta por Godoy y Ríos (2018) sobre la arquitectura ecológica, la cual se centra en optimizar los recursos de energía en la construcción, conservar y dar mantenimiento a las edificaciones, utilizar materiales locales y adaptar el diseño al microclima y entorno, mientras se promueve el uso de energías renovables, resulta ser una perspectiva acertada y de gran relevancia en el contexto actual.

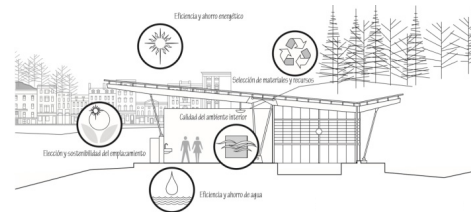


Fig. 5: Beneficios de la Arquitectura ecológica  
Fuente: 10 Principios de La Arquitectura Ecológica. La Tirajala, 2018

Su enfoque abarca aspectos clave para lograr una construcción ecológica y responsable con el medio ambiente. Al considerar la eficiencia energética, la conservación de recursos y la adaptación al entorno, se establece una base sólida para el desarrollo de edificaciones que sean respetuosas con el entorno y contribuyan a la preservación del medio ambiente.

Para lograr una arquitectura amigable con el medio ambiente podemos aplicar las estrategias de la Arquitectura bioclimática y/o de la Bioconstrucción. Según Arévalo (2015) la arquitectura bioclimática busca crear edificaciones que sean capaces de adaptarse al entorno y aprovechar los recursos naturales disponibles para lograr un ambiente interior confortable y saludable para las personas que habitan en ellas.

Este enfoque es fundamental para reducir el impacto ambiental de las edificaciones. La definición de Garzón (2007) es muy similar, ya que nos dice que, La tendencia bioclimática se enfoca en mejorar la calidad de vida de los usuarios a través del confort higrotérmico, integrando el objeto arquitectónico a su contexto y reduciendo la demanda de energía convencional mediante el aprovechamiento de fuentes energéticas alternativas. Este enfoque se basa en el concepto ecológico que busca minimizar el impacto ambiental de las edificaciones en la construcción.

En resumen, la tendencia bioclimática busca crear edificaciones que sean capaces de adaptarse al entorno y aprovechar los recursos naturales disponibles para lograr un ambiente interior confortable y saludable para las personas que habitan en ellas, al mismo tiempo que se reducen los impactos negativos al medio ambiente.

La Bioconstrucción, según Bea (2017) es una palabra compuesta por el prefijo “bio”, que significa vida, y la pa-

labra “construcción”, que se refiere a la acción y efecto de construir. En este sentido, la bioconstrucción se refiere a la construcción de edificaciones y otras construcciones utilizando materiales y procedimientos constructivos que no sean nocivos para el medio ambiente en ninguna de las fases de vida de la construcción.

Y según Solano & Moretti (2022) La bioconstrucción es una forma de construir de manera consciente y respetuosa con los seres vivos y el medio ambiente, que implica considerar la gestión del suelo, agua, aire, energía, consumo y desarrollo local. Este enfoque busca reparar los daños causados por las intervenciones humanas en el hábitat, a través del uso de materiales de bajo impacto ambiental que pueden ser reciclados, reciclables o resultado de procesos de bajo costo que no dañen el entorno.

Tanto la arquitectura bioclimática como la bioconstrucción son enfoques que buscan promover el respeto al medio ambiente en la construcción y reducir el impacto ambiental de las edificaciones. La arquitectura bioclimática se enfoca en crear edificaciones que sean capaces de adaptarse al entorno y aprovechar los recursos naturales disponibles para lograr un ambiente interior confortable y saludable para las personas que habitan en ellas.

Por otro lado, la bioconstrucción se refiere a la construcción de edificaciones utilizando materiales y procedimientos constructivos que no sean nocivos para el medio ambiente en ninguna de las fases de vida de la construcción.

Ambos enfoques buscan minimizar el impacto ambiental y promover un enfoque holístico en la gestión del hábitat humano.

## Arquitectura Bioclimática

Edificios capaces de adaptarse al entorno y aprovechar recursos naturales disponibles para lograr un ambiente interior confortable y saludable.

## Bioconstrucción

Uso de materiales y procedimientos constructivos que no sean nocivos para el medio ambiente en ninguna de las fases de vida de la construcción.

Fig. 6: Diferencia de Arquitectura bioclimática y Bioconstrucción

Fuente: Elaboración propia, 2023

Andrade (2016) menciona que el rápido crecimiento de la población humana nos impulsa a expandirnos cada vez más en los territorios para satisfacer nuestras necesidades, incluida la vivienda. Sin embargo, esta expansión acelerada ha generado impactos tanto positivos como negativos en el medio ambiente. Es crucial reconocer que ha aumentado el deterioro ambiental, afectando la calidad del aire, el suministro de agua potable y la pérdida de especies animales y vegetales.

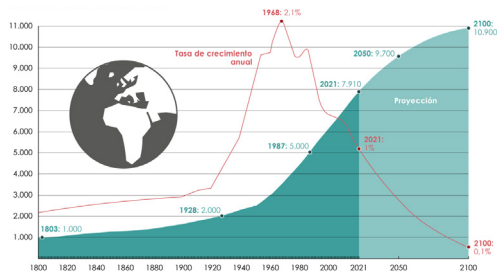


Fig. 7: Evolución de la población mundial

Fuente: OurWorldInData a partir de datos de la ONU y HYDE, 2022

Por tanto, es de vital importancia que aprendamos a satisfacer nuestras necesidades minimizando al máximo el impacto en el medio ambiente. Se puede decir que, por el aumento excesivo de habitantes en el mundo, se necesitan edificaciones que den solución al problema de sobrepoblación y contaminación del medio ambiente,

una solución coherente es la vivienda ecológica.

Según Huamán (2019) las viviendas ecológicas son aquellas que logran condiciones de habitabilidad que son óptimas y generan un consumo mínimo de energía, para lograr esto, es importante tener en cuenta y analizar la mejor orientación de la vivienda, conocer el terreno y el entorno que lo rodea para que así, pueda aprovechar los recursos naturales.

Para Sierra (2017) es algo muy similar ya que nos menciona que la vivienda ecológica busca que estas sean respetuosas con el medio ambiente, utilizando materiales y técnicas de construcción que minimicen el impacto ambiental y promuevan la utilización de recursos naturales renovables. Este enfoque es fundamental para reducir el impacto ambiental de las viviendas.

Ambos autores coinciden en que las viviendas ecológicas buscan ser respetuosas con el medio ambiente, utilizando materiales y técnicas de construcción que minimicen el impacto ambiental y promuevan la utilización de recursos naturales renovables.

Además, ambos autores destacan la importancia de analizar la orientación de la vivienda y el entorno que la rodea para aprovechar los recursos naturales disponibles.

Sin embargo, Sierra no menciona la importancia de la eficiencia energética en las viviendas ecológicas, lo que puede ser un aspecto clave para lograr un consumo mínimo de energía y reducir aún más el impacto ambiental.



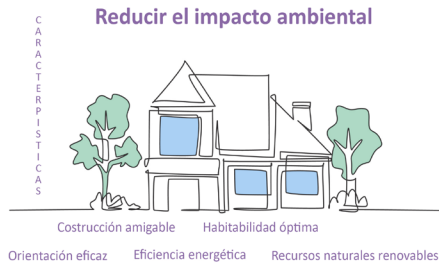


Fig. 8: Características de una vivienda ecológica  
Fuente: Elaboración propia, 2023

### CONSTRUYENDO AMIGABLEMENTE: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS MULTIFAMILIARES ECOLÓGICAS PARA UN FUTURO VERDE

Una vivienda multifamiliar es una solución habitacional que permite aprovechar el espacio de manera eficiente, la misma que se divide en varias unidades de viviendas integradas, ya sea en forma vertical u horizontal, y que comparten el terreno como bien común. Estas unidades se agrupan en bloques y comparten servicios y bienes comunes, como escaleras, ascensores, bajantes de basura y acometidas de servicios. A pesar de esto, cada unidad de vivienda mantiene su privacidad en la convivencia en su interior. García (2021).

Hernández (2017) nos menciona también que las viviendas multifamiliares son comunes en entornos urbanos debido a la escasez de terreno en estas zonas. Esta característica les otorga una gran importancia, ya que estas construcciones tienen la capacidad de generar ciudad, aunque no siempre sean planificadas adecuadamente.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que el descontrol en la construcción de edificaciones multifamiliares puede contribuir a la vulnerabilidad urbana. En resumen, las edificaciones multifamiliares son una solución

habitacional importante en zonas urbanas, pero es necesario un adecuado control y planificación para evitar problemas de vulnerabilidad urbana.

Las definiciones presentadas por García y Hernández sobre las viviendas multifamiliares son acertadas en cuanto a que se refieren a una solución habitacional que permite aprovechar el espacio de manera eficiente y que son comunes en entornos urbanos debido a la escasez de terreno en estas zonas. Se destaca la importancia de la planificación y el control en la construcción de edificaciones multifamiliares para evitar problemas de vulnerabilidad urbana.



Fig. 9: Características de vivienda multifamiliar  
Fuente: Elaboración propia, 2023

Sin embargo, es indispensable que profundicen en la importancia de la calidad de vida de los residentes en estas construcciones, ya que la falta de planificación y control también puede afectar negativamente la calidad de vida de los habitantes.

Estas viviendas deben garantizar una vida adecuada para los habitantes, por lo cual se menciona el derecho a una vivienda. Según Gledhill (2010) en el artículo 25 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos establece que el derecho a la vivienda es una condición necesaria para que todas las personas puedan disfrutar de un nivel de vida adecuado para su salud y bienestar, tanto para ellos mismos como para sus familias.

Este derecho es fundamental para garantizar el acceso a una vivienda digna y adecuada, y es esencial para el pleno ejercicio de otros derechos humanos, como el derecho a la salud, la educación y el trabajo. La (ONU) menciona que para que una vivienda pueda considerarse adecuada, debe cumplir con ciertos criterios fundamentales, además de la oferta y disponibilidad básicas de vivienda.

Estos criterios incluyen la seguridad de la tenencia, la disponibilidad de servicios, materiales, instalaciones e infraestructura, la asequibilidad, la habitabilidad, la accesibilidad, la ubicación y la adecuación cultural. La vivienda debe proporcionar seguridad jurídica contra el desalojo forzoso y otras amenazas, así como acceso a agua potable, instalaciones sanitarias adecuadas, energía y eliminación de residuos. Además, debe ser asequible y habitable, ofreciendo protección contra los riesgos para la salud y peligros estructurales. La ubicación de la vivienda también es importante, ya que debe ofrecer acceso a servicios e instalaciones sociales y estar ubicada en zonas seguras y no contaminadas.

Por último, la vivienda debe respetar la identidad cultural de sus ocupantes.

Si bien es cierto que el derecho a la vivienda es fundamental para garantizar el acceso a una vivienda digna y adecuada, y es esencial para el pleno ejercicio de otros derechos humanos, como el derecho a la salud, la educación y el trabajo, es importante destacar que en muchos países este derecho no se cumple adecuadamente.

A pesar de que la ONU establece ciertos criterios fundamentales para que una vivienda pueda considerarse adecuada, como la seguridad de la tenencia, la disponibilidad de servicios, materiales, instalaciones e infraestructura, la asequibilidad, la habitabilidad, la accesibili-

dad, la ubicación y la adecuación cultural, en la práctica, muchas viviendas no cumplen con estos criterios.

Además, en muchos casos, las personas no tienen acceso a una vivienda digna y adecuada debido a la falta de políticas públicas adecuadas y a la especulación inmobiliaria. Por lo tanto, es necesario que los gobiernos y la sociedad en general trabajen juntos para garantizar el derecho a la vivienda para todos los habitantes, y así mejorar su calidad de vida y bienestar.



Fig. 10: Criterios de una vivienda adecuada  
Fuente: p-themes, 2020

En base al derecho a la vivienda y a la vivienda multifamiliar, podemos hablar de la vivienda multifamiliar en altura, que según Aguirre (2017) estas son una opción efectiva para proporcionar alojamiento a un gran número de personas y familias, y fomentan el crecimiento socioeconómico de la sociedad al permitir el contacto e intercambio entre los ciudadanos.

Además, permiten ahorrar en el uso del terreno y en la provisión de servicios básicos. Por lo tanto, es importante que las ciudades se proyecten para promover la construcción de edificios altos que garanticen una buena calidad de vida para sus habitantes. Antes de la pandemia, Según García (2021) la construcc

ión de viviendas en altura se enfoca en optimizar al máximo los espacios de la casa, pero en la actualidad, los espacios como las habitaciones, la cocina, el comedor, la zona de estar han reducido su tamaño. El diseño arquitectónico de estas viviendas, que se enfoca en construir una gran cantidad de viviendas, dejó de lado la inclusión de zonas verdes, espacios amplios con vista hacia el exterior, zonas sociales para compartir en familia o zonas donde se pueda trabajar o estudiar desde casa.

Es importante que se tenga en cuenta que la vivienda en altura no solo debe ser una solución para la falta de espacio, sino que también debe garantizar una buena calidad de vida para sus habitantes, que incluya espacios verdes, zonas sociales y áreas de trabajo o estudio, para garantizar una buena calidad de vida para sus habitantes. En este sentido, es importante que se realice una planificación adecuada y se tenga en cuenta las necesidades de los habitantes, para que la vivienda en altura sea una solución efectiva para el alojamiento de las personas y familias.

Para diseñar correctamente cada espacio, es indispensable contar con un programa arquitectónico. Aguirre (2017) nos menciona que antes de realizar un proyecto arquitectónico, es necesario elaborar un programa arquitectónico o programa de necesidades, que sirve como guía para el arquitecto o diseñador.

Este programa incluye un estudio de las condiciones y necesidades, la vinculación, los espacios y los elementos necesarios para el proyecto. Además, el programa arquitectónico es un listado de todos los espacios necesarios para el diseño, que facilita los estudios posteriores y puede ser modificado durante el proceso.

En resumen, el programa arquitectónico es una herramienta fundamental para el diseño de un proyecto ar-

quitectónico, ya que permite identificar las necesidades y requerimientos.

Una vez que hemos establecido las definiciones de vivienda ecológica y vivienda multifamiliar, podemos definir de manera más precisa qué se entiende por vivienda multifamiliar ecológica, es una solución habitacional que combina la eficiencia espacial de las viviendas multifamiliares con estrategias ecológicas que reducen la huella ambiental.

Se aprovecha la orientación y el entorno para maximizar el uso de la luz natural y la ventilación, y se implementan paneles solares para generar energía eléctrica. Además, las unidades de vivienda comparten servicios y bienes comunes, lo que reduce el consumo de energía y recursos.

En resumen, una vivienda multifamiliar ecológica es una solución habitacional que combina la eficiencia espacial con la eficiencia energética, promoviendo un estilo de vida más saludable y respetuoso con el medio ambiente.

Una de las maneras de lograr una vivienda multifamiliar ecológica es con la aplicación de las eco técnicas, que según Amante (2002) son aplicaciones de energías renovables, como la solar, eólica y biomasa, que mejoran la calidad de vida sin dañar el medio ambiente y aprovechan los recursos renovables, como el agua y la tierra, así como la energía no renovable.

Algunas de las ecotécnicas más comunes incluyen el uso de aerogeneradores, calentadores solares de agua, la captación, filtración y almacenamiento de aguas pluviales, cocinas solares, compostas, destiladores solares, digestores anaerobios, secadores solares de ropa y sistemas fotovoltaicos aislados.

Es importante destacar que estas ecotécnicas son una al-

ternativa ecológica y respetuosa con el medio ambiente para mejorar nuestra calidad de vida. El pensamiento de Oliva (2017) es muy similar, nos menciona que ecotécnica es una herramienta diseñada para utilizar de manera eficiente los recursos naturales y materiales, permitiendo la producción de bienes y servicios, así como el uso respetuoso de los recursos naturales y materiales en nuestra vida cotidiana.

Ambos autores nos muestran la importancia de las ecotécnicas como estrategia clave en la construcción de viviendas multifamiliares ecológicas, ya que estas técnicas permiten el aprovechamiento de energías renovables y la gestión eficiente de los recursos naturales contribuyendo a un impacto positivo en el medio ambiente.

En la actualidad, Linares (2015) nos menciona que estamos en medio de una crisis energética y medioambiental, la eficiencia energética se presenta como la opción más destacada para abordar estos desafíos de manera integral. Al enfocarnos en la eficiencia energética podemos reducir significativamente las emisiones de CO<sub>2</sub>. Un elemento clave para lograr eficiencia energética radica en el hecho de que no consumimos energía en sí misma, sino más bien servicios energéticos.

Por lo tanto, existe la posibilidad de proporcionar el mismo nivel de servicios energéticos con un menor consumo de energía. Ahora bien, no es lo mismo eficiencia energética y ahorro de energía. Poveda (2007) alega que la eficiencia energética son las acciones que ayudan a ahorrar energía, por lo tanto, si se reduce el consumo de energía se disminuye la producción de contaminantes generados por el sector energético y se reduce el calentamiento global.

Alfaro (2020) menciona que la eficiencia hídrica es la conservación del agua y la reutilización de esta en las vi-

viendas, también menciona que la eficiencia hídrica tiene una relación importante con edificaciones ecológicas. Por otra parte, Martínez (2016) de manera más resumida afirma que la eficiencia hídrica se refiere a la habilidad de alcanzar los niveles de producción deseados utilizando la menor cantidad de agua posible.

Es necesario abordar estos desafíos de manera integral para lograr maximizar el uso del agua y energía y minimizar su desperdicio, con el objetivo de lograr una gestión ecológica y responsable de estos recursos. Es importante implementar prácticas y tecnologías que permitan una utilización más eficiente del agua y energía en viviendas multifamiliares, para garantizar su disponibilidad a largo plazo y proteger el medio ambiente.

La energía incorporada en un material se refiere a toda la energía necesaria para llevar el material a su lugar donde se está construyendo una edificación, incluyendo la energía utilizada en los procesos de extracción de las materias primas, su manufactura y erección. Además, esta energía debe incluir la energía asociada al transporte del material. También se debe considerar la energía utilizada en los equipos y maquinaria necesarios para llevar a cabo todos estos procesos. Vázquez (2014)

En resumen, la energía incorporada en un material es una medida importante a considerar en la construcción de edificios sostenibles y eficientes energéticamente. Para lograr estas estrategias de eficiencias tanto energéticas como hídricas y energías incorporada en los materiales podemos ayudarnos de programas que nos ayuden con una certificación, que indique un menor porcentaje de consumo.

Existen varias certificaciones para viviendas ecológicas, cada una con sus propios criterios y requisitos. A continuación, se presenta un resumen de algunas de las certi-

ficaciones más comunes:

**LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental):** Es una certificación internacional que evalúa la sostenibilidad de los edificios en términos de eficiencia energética, uso de materiales sostenibles, calidad del aire interior y otros factores. Hay diferentes niveles de certificación, desde básico hasta platino.

**Passivhaus:** Es una certificación que se enfoca en la eficiencia energética y el confort térmico de los edificios. Los edificios certificados Passivhaus utilizan un 75% menos de energía que los edificios convencionales.

**BREEAM (Método de Evaluación Ambiental de Edificios):** Es una certificación europea que evalúa la sostenibilidad de los edificios en términos de energía, agua, materiales, transporte, residuos y otros factores. Hay diferentes niveles de certificación, desde aprobado hasta excelente.

**EDGE (Excelencia en Diseño para una Mayor Eficiencia):** Es una certificación que se enfoca en la eficiencia energética, el uso de materiales sostenibles y la gestión del agua. EDGE es una herramienta de evaluación y certificación de edificios que se utiliza en países en desarrollo.

**WELL Building Standard:** Es una certificación que se enfoca en la salud y el bienestar de los ocupantes de los edificios. Evalúa factores como la calidad del aire interior, la iluminación, el ruido y la comodidad térmica.



Fig. 11: Niveles de la certificación Edge

Fuente: EDGE APP, 2023

## REFERENTES:

### VIVIENDA MODULAR SNEGLEHUSENE / BIG

Son una serie de viviendas que se componen de dos tipos de módulos apilados, los cuales se repiten para crear un patrón a cuadros característico. Estos módulos tienen techos de alturas diferentes, siendo de 2,5 y 3,5 metros respectivamente. Al ser apilados, generan amplios espacios interiores, ventanas de suelo a techo y terrazas exteriores en cada vivienda.



Fig. 12: Visualización de terrazas, proyecto Sneglehusene  
Fuente: Plataforma arquitectura, 2023

### EDIFICIO RH+ / RBK ARQUITECTURA

El proyecto se ha concebido para evitar la creación de viviendas “estándar” y en su lugar se ha creado una estructura compleja y ramificada que se va transformando en cada planta, proporcionando una variedad de tipologías.

Este enfoque rompe con la monotonía y las normas convencionales, fomentando la diversidad y la convivencia de personas de diferentes clases sociales y características, y fomentando la interacción entre todos los residentes.

Cada una de las viviendas ha sido diseñada teniendo en cuenta la ventilación cruzada, la entrada de luz solar directa o indirecta y el contacto permanente con la vegetación circundante.

Tanto desde el interior como desde el exterior, se han integrado amplios balcones terraza que permiten disfrutar de las vistas y conectarse con el entorno natural.

Todas las unidades residenciales se benefician de un amplio espacio exterior que cuenta con vegetación tanto privada como pública. Los grandes árboles del patio interior y del fondo del edificio abrazan y brindan un sentido de pertenencia a toda la comunidad.

Además, se ha tenido en cuenta la facilidad de mantenimiento a largo plazo al diseñar el edificio, considerando su durabilidad y sostenibilidad en el futuro.

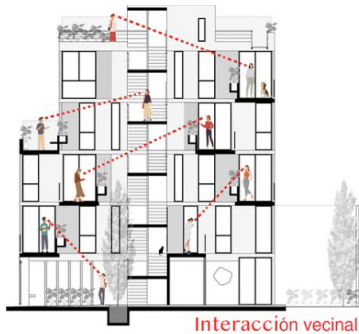


Fig. 13: Visualización de interacción vecinal proyecto Edificio RH+  
Fuente: Plataforma arquitectura, 2023

## QUIN RESIDENCIA DE SURF / STUDIO SAXE

Quin es un proyecto arquitectónico en Costa Rica que se destaca por su integración armónica entre la arquitectura y la naturaleza, centrado en un hermoso patio central verde con árboles frondosos y exuberante vegetación.

Los arquitectos han concebido este oasis natural para ofrecer apartamentos paisajísticos, cuidadosamente diseñados para brindar privacidad y, al mismo tiempo, impresionantes vistas del entorno circundante.

El objetivo principal es crear un entorno sereno y tranquilo que permita a los residentes conectarse de manera personal con el mundo natural.

El equipo de Studio Saxe ha llevado a cabo un detallado diseño que prioriza la conservación de la mayoría de los árboles existentes en el terreno, al mismo tiempo que incorpora elementos arquitectónicos en todo el edificio.

La filosofía subyacente se basa en utilizar la vegetación como una barrera natural contra la intensa luz solar, ge-

nerando una sensación de madurez en el proyecto.

Estratégicamente, los edificios se han ubicado en la periferia del terreno, creando un espacio central donde el viento, la luz solar y las plantas trabajan en conjunto para brindar privacidad y una sensación de aislamiento.

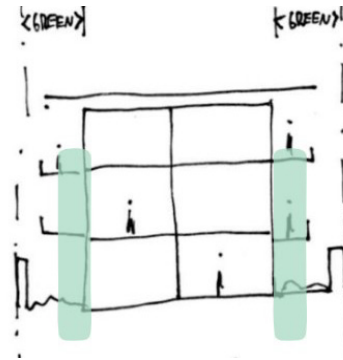


Fig. 14: Visualización de balcones verdes del proyecto Quin  
Fuente: Plataforma arquitectura, 2023

**ETAPA 2**  
**Diagnóstico**





## 2.1. Información General

Tipo de Proyecto	Propuesta Innovadora
Línea de Investigación:	Diseño, técnica y sostenibilidad (DITES)
Área de Investigación:	Estudio y producción del hábitat humano, análisis, innovación, planificación, diseño y construcción.  Huella Ambiental y de carbono en la construcción / Como funciona la certificación Edge a alcanzar, y para que sirve la herramienta de Edge que usaremos para lograrlo.
Delimitación temporal:	Período Académico B23

Tabla 1: Cuadro introductorio, información general  
Fuente: Elaboración propia, 2023

## 2.2. Introducción Metodología

### Fases a la metodología

El siguiente proyecto tiene una metodología de investigación mixta, la cual se divide en tres fases. La primera fase, denominada “análisis del sitio”, consistirá en el diagnóstico de las diferentes características del entorno. En la segunda fase, conocida como “anteproyecto” se establecerán las bases que guiarán a nuestra propuesta final. Por último, la tercera fase, llamada “propuesta final”, refleja de manera formal el resultado final del proyecto de vivienda multifamiliar ecológica. (Roberto Hernán-

dez-Sampieri, 2018).

Cada una de estas etapas se respalda con una variedad de herramientas visuales que se enfocarán en los aspectos urbanos y arquitectónicos. Estas herramientas serán utilizadas para representar y analizar de manera efectiva los elementos claves relacionados con el entorno y la estructura del proyecto, asegurando así una comprensión adecuada.

# METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

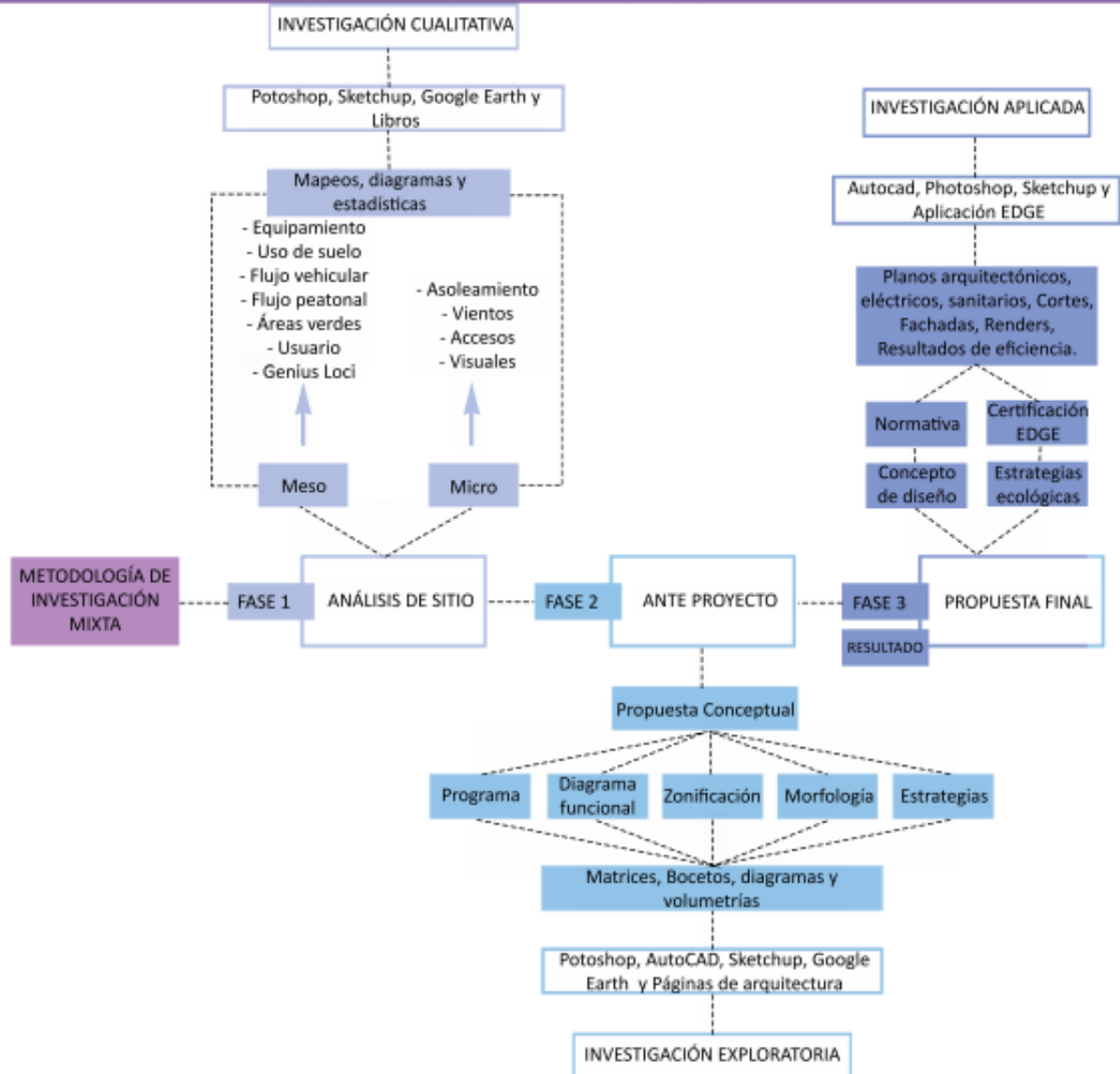


Fig. 15: Síntesis de investigación  
Fuente: Elaboración propia, 2023

## FASE 1: ANÁLISIS DE SITIO

La primera fase de la metodología implica llevar a cabo un análisis del entorno a nivel meso y micro, con el propósito de obtener un conocimiento detallado y completo de la ubicación del proyecto. (López & Sandoval, 2023)

Durante este análisis, se abordarán diversos aspectos fundamentales que permitirán una comprensión y evaluación integral del contexto. Algunos de los elementos clave a considerar incluyen la ubicación geográfica, que proporciona información sobre la accesibilidad y la conexión con otros puntos de interés cercanos; el *genius loci*, que engloba las características del lugar; los patrones de movimiento y tranquilidad, donde se examinan los flujos de tráfico, la presencia de ruidos y la existencia de zonas tranquilas; el análisis sensorial, que se enfoca en los estímulos perceptuales del entorno, como sonidos, precipitaciones, temperaturas, vientos, vistas, texturas y colores; los elementos construidos existentes, para evaluar su relación con el proyecto; las áreas verdes y espacios naturales, considerando su estado actual y su potencial; y por último, la etnografía y los usuarios, donde se recopilan datos demográficos y se identifican los tipos de usuarios que frecuentan la zona. Flores, J. G., Gómez, G. R., & Jiménez, E. G. (1999).

Para recopilar y presentar los resultados de este análisis, se emplearán herramientas como Photoshop, Sketchup, Autocad y Google Earth, además de obtener información específica de la zona de estudio. Los datos recopilados se representarán en gráficos estadísticos, mapas y diagramas, los cuales permitirán una visualización clara y precisa de las características del sitio, las interacciones entre los elementos urbanos y su potencial para el desarrollo del proyecto. Flores, J. G., Gómez, G. R., & Jiménez, E. G. (1999).

## FASE 2: ANTEPROYECTO

La siguiente fase de la metodología para el desarrollo del proyecto implica la creación de una propuesta conceptual, abordando diversos aspectos cruciales en la concepción y diseño. En donde se elaborará un programa arquitectónico que establecerá las funciones y requisitos específicos de la vivienda multifamiliar. (Muntané, 2010).

A partir de este programa, se definirá un concepto o idea principal que guiará todo el proyecto, buscando lograr una integración armoniosa entre la arquitectura y el entorno circundante. Además, se creará un diagrama funcional para representar la distribución y la relación espacial de las diferentes áreas. Se llevará a cabo una zonificación que considere la interacción entre las áreas públicas y privadas, así como la accesibilidad y el flujo de las personas. También se establecerán estrategias arquitectónicas que permitan reducir el impacto ambiental y las primeras intenciones de la morfología de la vivienda multifamiliar. Morales, N. (2015).

Los resultados de esta fase se plasmarán en matrices, bocetos conceptuales, diagramas esquemáticos y representaciones volumétricas específicas para el desarrollo del proyecto. Para llevar a cabo estos procesos, se utilizarán herramientas como Photoshop, Sketchup, AutoCAD, Google Earth y referentes arquitectónicos. Estos resultados serán la base sólida sobre la cual se construirá el proyecto arquitectónico, teniendo en cuenta aspectos técnicos, funcionales y ecológicos. Morales, N. (2015).

### FASE 3: PROPUESTA FINAL

La fase final del proyecto de diseño de una vivienda multifamiliar ecológica se enfoca en la propuesta final, donde se definen los aspectos clave del proyecto. El proceso para esta fase consta de varios pasos fundamentales que abarcan el concepto de diseño, estrategias arquitectónicas, estrategias ecológicas, normativa y certificación EDGE. (Muntané, 2010). Pérez-Pérez, M. (2020).

Las estrategias arquitectónicas y ecológicas se alinean con el concepto definido. Esto incluye la distribución espacial, la configuración de los espacios interiores y exteriores, la selección de materiales y acabados, así como la consideración de aspectos funcionales y estéticos. Es crucial tener en cuenta la optimización del uso de recursos naturales, como la luz solar y la ventilación natural, para lograr un entorno habitable y ecológico y para minimizar el impacto ambiental de la vivienda. Se deberá tener en cuenta las normativas locales y los códigos de construcción para asegurar el cumplimiento legal y técnico del proyecto y la certificación EDGE, es necesario para cumplir con los estándares establecidos en términos de ahorro de energía, reducción del consumo de agua y uso de materiales de construcción ecológicos. Pérez-Pérez, M. (2020).

Al finalizar este proceso, se obtendrán los planos arquitectónicos, planos eléctricos, planos sanitarios, fachadas, cortes, visualizaciones y los resultados de eficiencia. Para llevar a cabo esta fase, se requerirán herramientas y software especializados, como AutoCAD, SketchUp, Photoshop y la aplicación EDGE. Pérez-Pérez, M. (2020).

## 2.3. Análisis de Sitio

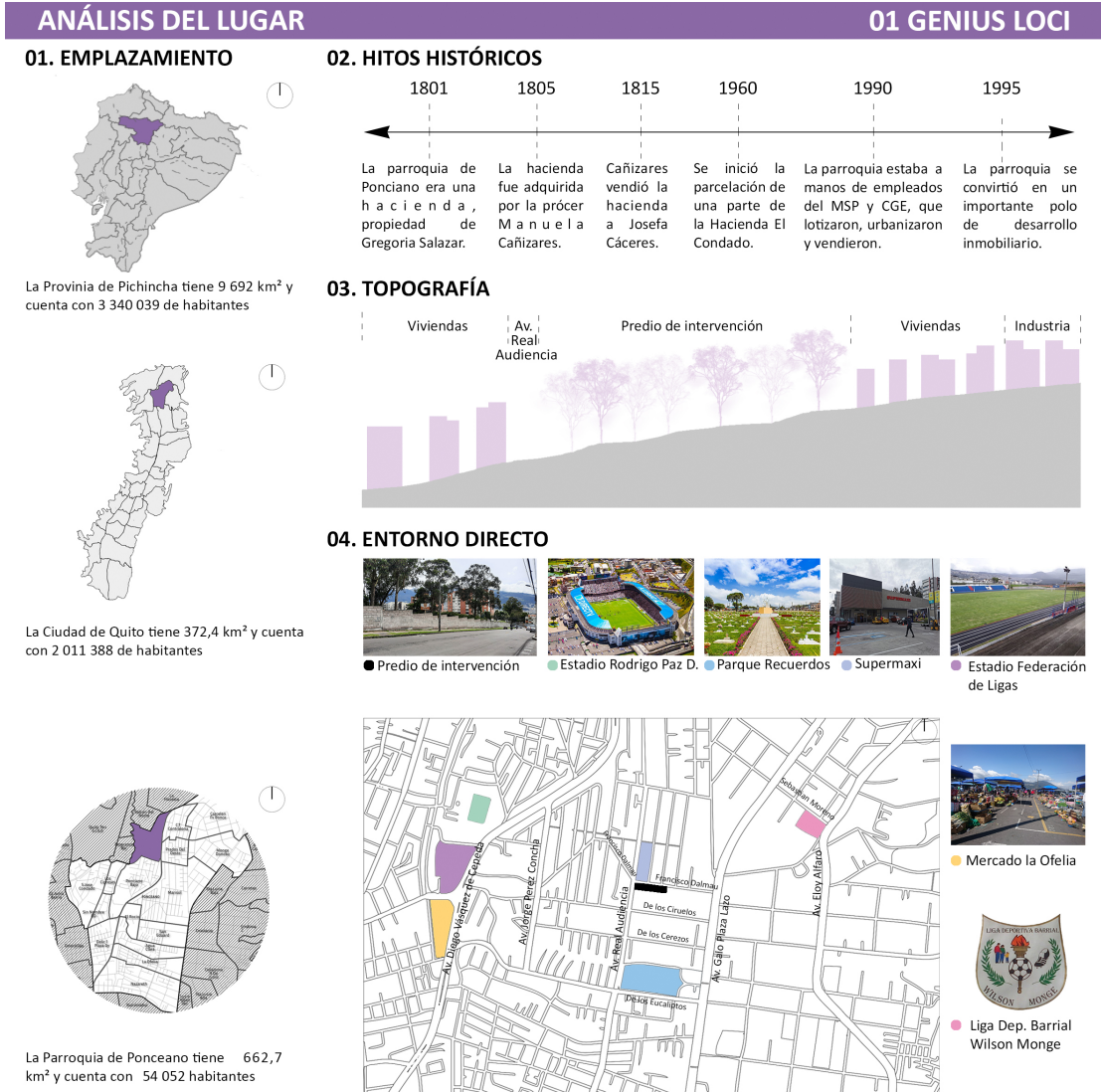


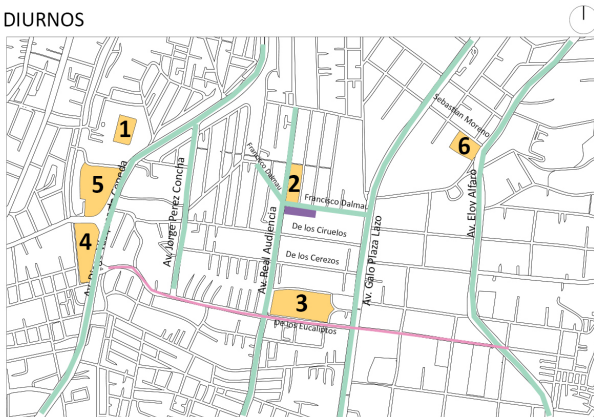
Fig. 16: Análisis Genius Locci  
Fuente: Elaboración propia, 2023

## ANÁLISIS DEL LUGAR

## 02 ANÁLISIS SENSORIAL

### 01. FLUJOS

#### DIURNOS

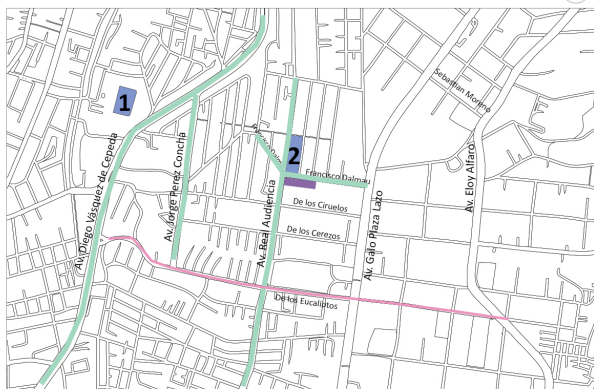


● Mayor flujo vehicular

● Mayor flujo peatonal

En el sector de Ponceano Alto en el día, la movilidad vehicular es mayor que la peatonal, las personas se dirigen a sus trabajos y en horas de la tarde regresan a sus viviendas. Los fines de semana hay mucha movilidad peatonal en los siguientes equipamientos.

#### NOCTURNOS



● Mayor flujo vehicular

● Mayor flujo peatonal

En el sector de Ponceano Alto en la noche, sigue prevaleciendo la movilidad vehicular, especialmente los fines de semana que hay partido de fútbol en el Estadio Rodrigo Paz Delgado.

### 02. PUNTOS DE QUIETUD



1. Estadio Rodrigo Paz Delgado



2. Supermaxi de la Real Audiencia



3. Parque de los Recuerdos



4. Mercado de la Ofelia



5. Estadio Federación de Ligas



6. Liga barrial Wilson Monge



1. Estadio Rodrigo Paz Delgado



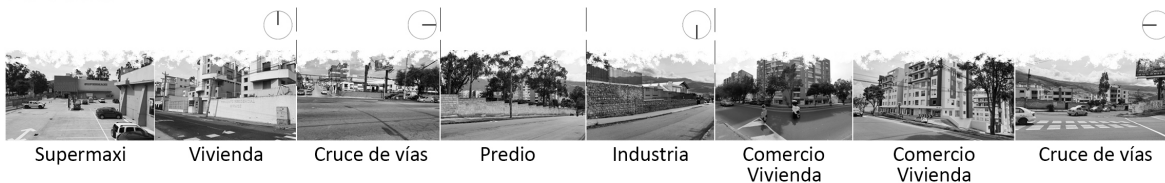
2. Supermaxi de la Real Audiencia

Fig. 17: Análisis Sensorial  
Fuente: Elaboración propia, 2023

# ANÁLISIS DEL LUGAR

# 03 ANÁLISIS SENSORIAL

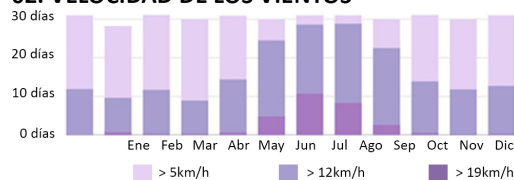
## 01. VISTAS



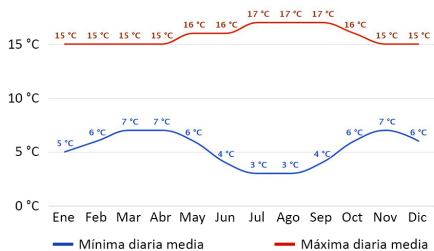
## 02. VIENTOS PREDOMINANTES



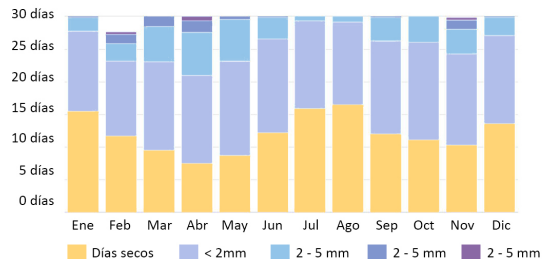
## 02. VELOCIDAD DE LOS VIENTOS



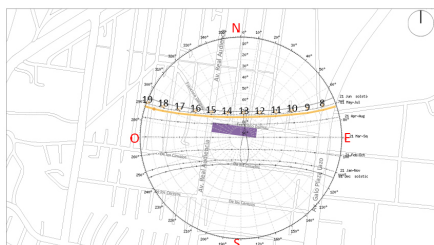
## 02. TEMPERATURA



## 03. PRECIPITACIONES



## 03. ASOLEAMIENTO



## 06. TEMPERATURAS ALTAS

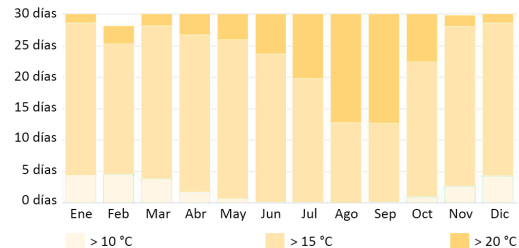
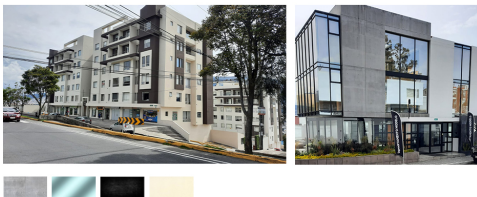


Fig. 18: Análisis Sensorial  
Fuente: Elaboración propia, 2023



## ANÁLISIS DEL LUGAR

### 07. TEXTURAS



Las texturas que predominan en las edificaciones del sector de Ponceano Alto son el hormigón visto, cristal, pintura y acero.

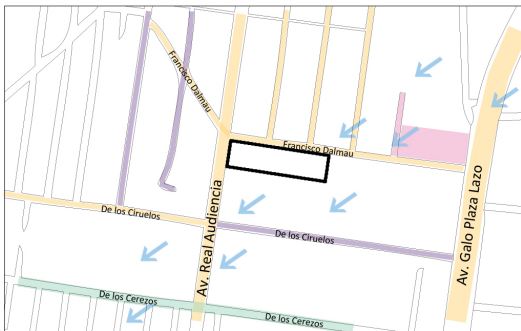
## 03 ANÁLISIS SENSORIAL

### 08. COLORES



En el sector de Ponceano Alto existe un poco de armonía respecto al color que tienen las edificaciones, predominan son los colores pastel, que dan claridad al sector.

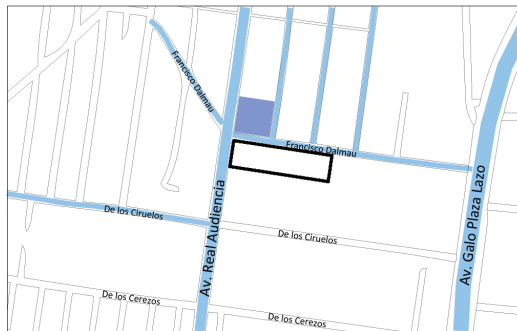
### 09. OLORES



- Influencia de la brisa
- Gasolina
- Humo vehicular
- Tierra y vegetación
- Basura y orina

El olor que predomina y está cerca al predio de intervención es el olor del smog, esto se debe al excesivo tráfico vehicular que existe en el sector.

### 10. SONIDOS



- Focos de ruido peatonal
- Focos de ruido vehicular

El tráfico vehicular es el principal causante de la contaminación auditiva del sector.

Fig. 19: Análisis Sensorial  
Fuente: Elaboración propia, 2023

01. SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS EN PENDIENTE



Construcción aislada

Construcción aterazada

Construcción adosada

02. ALTURA EDIFICACIONES

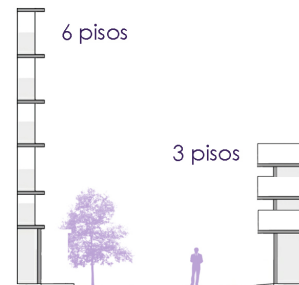
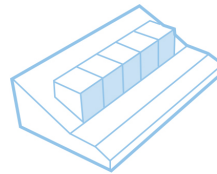
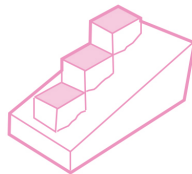
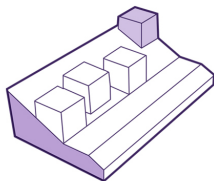
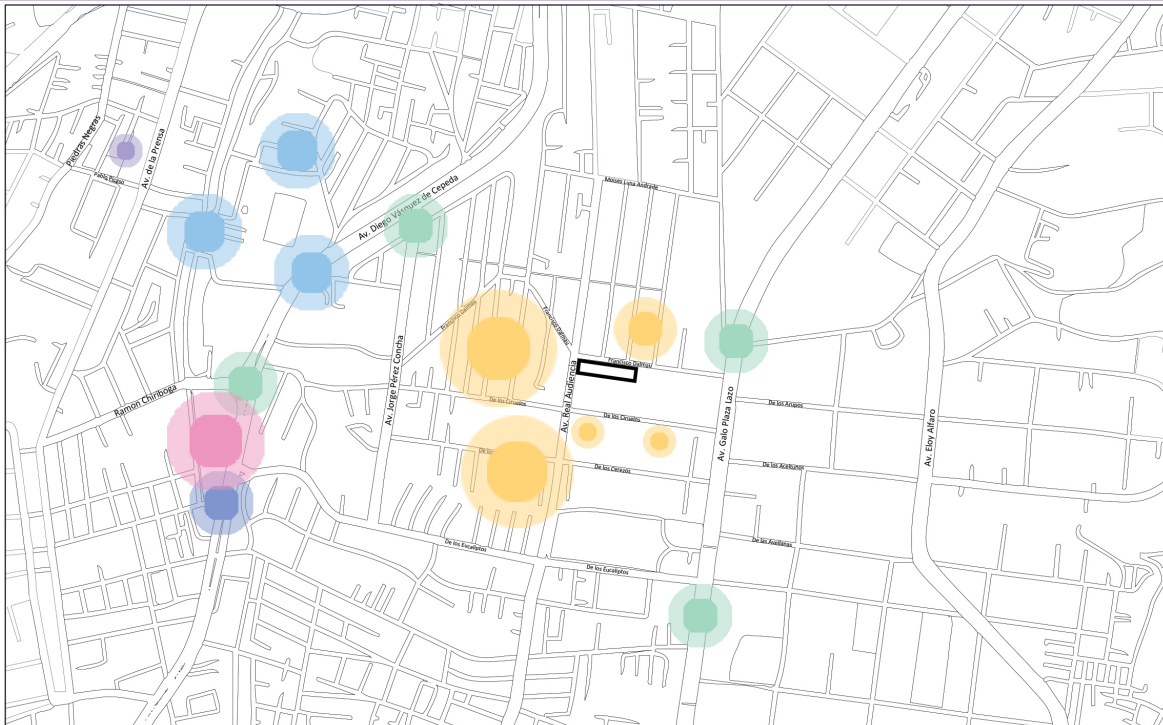


Fig. 20: Análisis de Elementos Construidos  
Fuente: Elaboración propia, 2023





01. POBLACIÓN Y UTILIZACIÓN DEL SUELO

**Residente**

Ocupación horaria: permanente



**Estudiante**

O. horaria: 7h a 8h - 13h a 15h



**Población flotante**

Ocupación horaria: esporádicos



**Turista/Hinchas**

O. horaria: 10h a 21h



**Comerciante**

Ocupación horaria: 8h a 18h

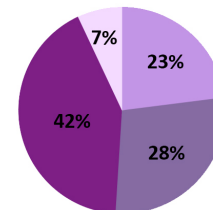


**Vagabundos**

Ocupación horaria: bajo



02. RANGO ETARIO



- Menores de 15 años
- 15 años - 29 años
- 30 años - 64 años
- Mayores de 65 años

Fig. 22: Análisis Etnográfico  
Fuente: Elaboración propia, 2023

# ETAPA 3

## Propuesta





### 3.1. Memoria Arquitectónica

La edificación busca proporcionar departamentos que satisfagan las necesidades de las personas y familias de Ponceano Alto, teniendo en cuenta el impacto negativo hacia el medio ambiente, debido a todo el proceso que conlleva construir edificaciones, por lo tanto se tendrán en cuenta varias estrategias de diseño, ecológicas y de la aplicación EDGE para lograr tener éxito

La edificación se adapta al predio de intervención, y a su vez se adapta a las condiciones climáticas del sector, esto nos permite utilizar de manera positiva los recursos naturales y lograr un consumo de energía menor al convencional, mediante tres tipologías de departamentos de diferentes dimensiones, se fue apilando uno encima de otro y así ir generando terrazas accesibles para cada departamento, estas terrazas tienen su privacidad, a su vez nos permite visualizar la ciudad, permite que ingrese luz natural sin tanta radiación solar, permite generar espacios sociales más amplios y confortables; y la vegetación que se encuentra ahí logra espacios más frescos. Los espacios comunales son importantes, ya que ayuda que las personas al ingresar al proyecto se desconecte un poco de lo caótico que está la ciudad, estas áreas comunales mantendrán un porcentaje alto de vegetación que mantenga los espacios frescos. Las dobles alturas, pasillos y áreas comunales logran una interacción vecinal.

Mediante estrategias sencillas de la aplicación EDGE, el proyecto logró llegar a un nivel de certificación EDGE Advanced, que nos da como resultado un 40% de eficiencia energética, 20% de eficiencia hídrica y un 20% de eficiencia energética en los materiales.

## 3.2. Programa Arquitectónico

ZONA	ESPACIO	TIPOLOGÍA	N° DE PERSONAS	ESPACIOS	N° DE ESPACIOS	ÁREA m2	ÁREA TOTAL m2		
PÚBLICA	PARQUEADERO			PARQUEADEROS	11	12,0	132,0		
	CUARTO DE MÁQUINAS			CISTERNA	1	9,0			
				ELECTRICIDAD	1	9,0	18,0		
	LOBBY			10	LOBBY	1	20,0	20,0	
	RECEPCIÓN			10	RECEPCIÓN	1	20,0	20,0	
ZONA AERÓBICOS			20	ZONA AERÓBICOS	1	40,0			
PRIVADA	DEPARTAMENTO	A (3)	1 o 2	HABITACIÓN MASTER	1	12,0		PARQUEADEROS	
				SALA	1	13,6			
				COCINA	1	7,9			
				COMEDOR	1	6,6			
				BAÑO MASTER	1	2,7			
				BAÑO VISITAS	1	2,5			
				LAVADO/BODEGA	1	2,5			
				CIRCULACIÓN		8,0	55,80	2	
	DEPARTAMENTO	B (3)	3 o 4	HABITACIÓN MASTER	1	12,0			
				HABITACIÓN INDIVIDUAL	2	16,0			
				SALA	1	13,6			
				COCINA	1	5,0			
				COMEDOR	1	5,5			
				BAÑO MASTER	1	4,0			
				BAÑO 2	1	3,0			
				BAÑO VISITAS	1	2,5			
	LAVADO/BODEGA	1	2,5						
	CIRCULACIÓN		12,0	76,10	3				
	DEPARTAMENTO	C (6)	4	HABITACIÓN MASTER	1	12,6			
				HABITACIÓN INDIVIDUAL	2	18,8			
				SALA	1	12,6			
				COCINA	1	7,8			
				COMEDOR	1	7,3			
				BAÑO MASTER	1	4,0			
				BAÑO 2	1	3,6			
BAÑO VISITAS				1	2,5				
LAVADO/BODEGA	1	2,5							
CIRCULACIÓN		16,0	87,70	6					

Tabla 2: Programa Arquitectónico  
Fuente: Elaboración propia, 2023



### 3.3. Diagrama Funcional

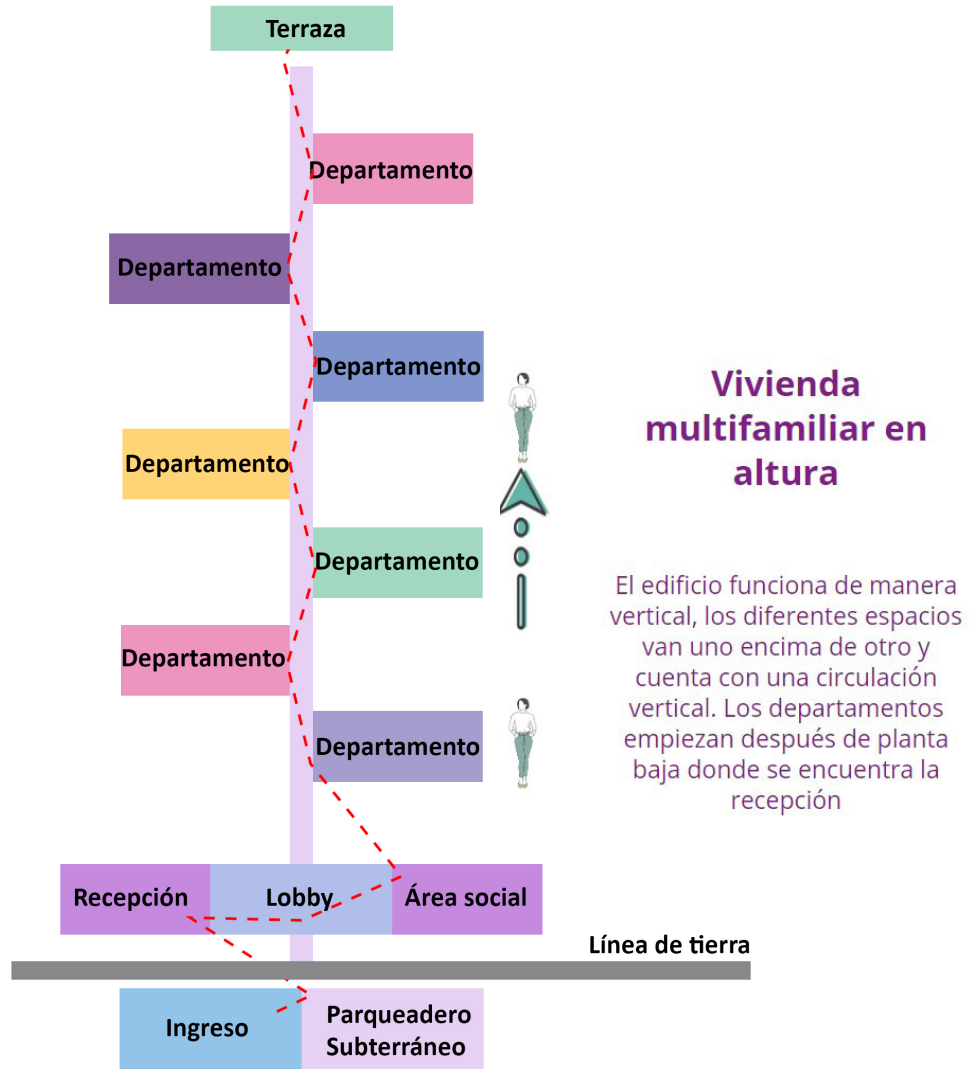
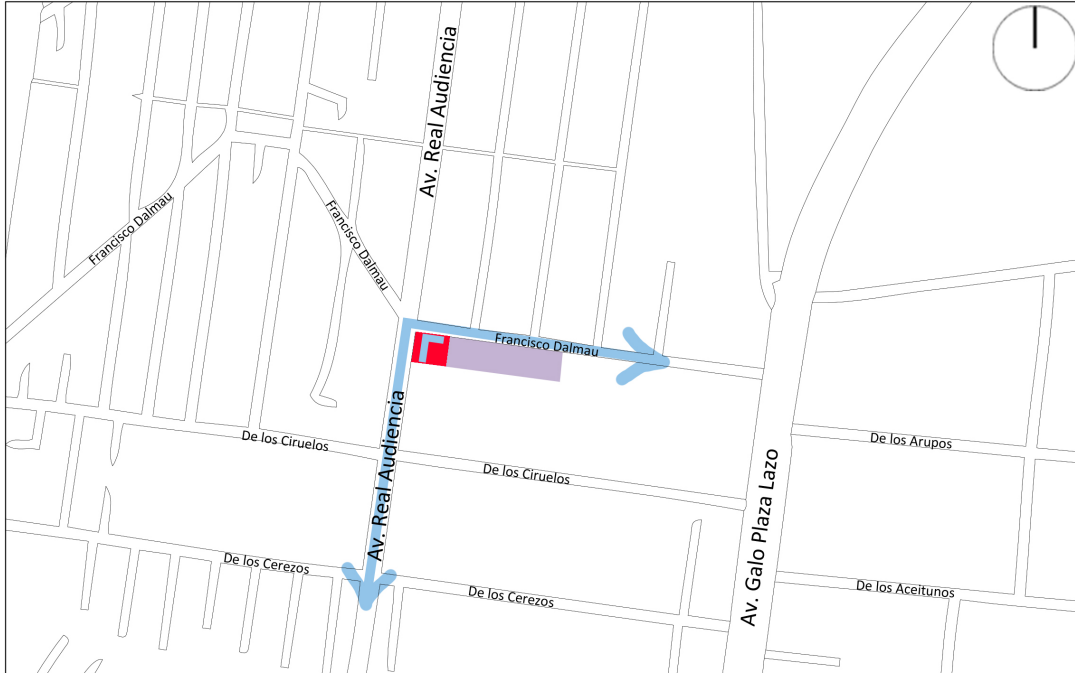


Fig. 23: Diagrama Funcional  
Fuente: Elaboración propia, 2023

### 3.4. Estrategias de Diseño

#### ESTRATEGIAS DE DISEÑO

#### 01. ORIENTACIÓN

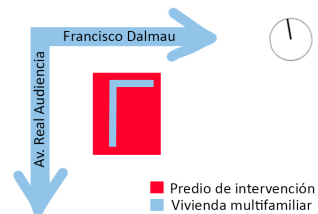


#### UBICACIÓN DEL PROYECTO



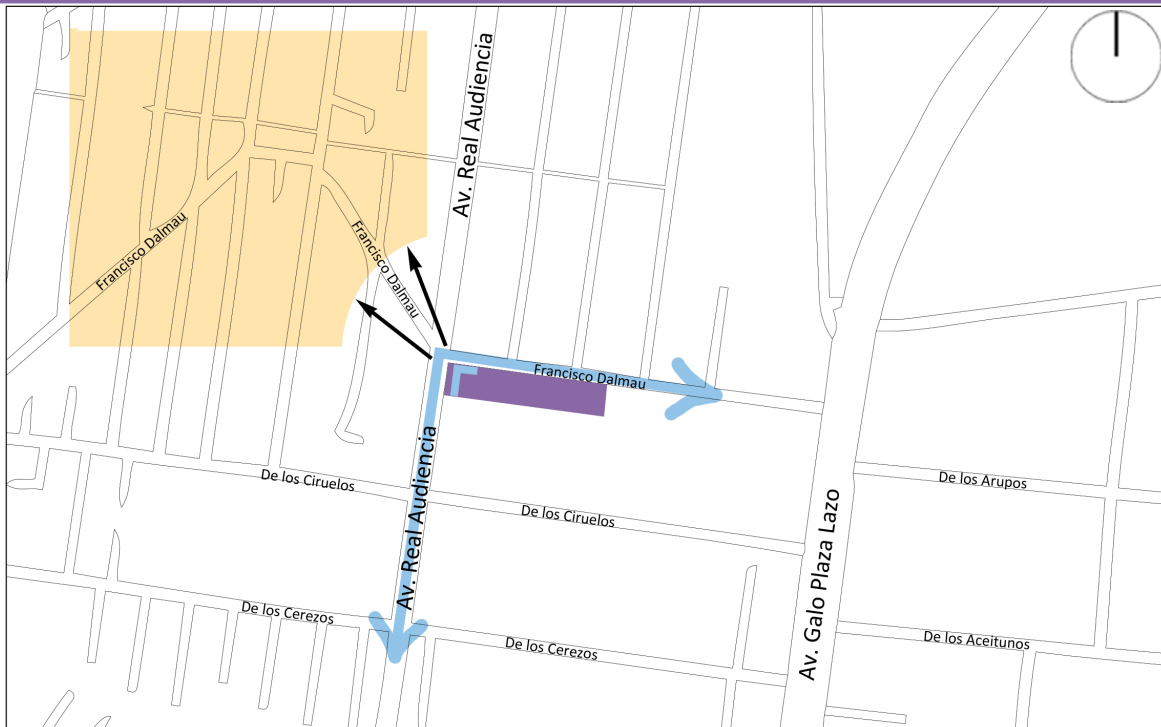
Con respecto a la zona de intervención, el proyecto se va implantar en el primer predio, que nos permitirá generar mejor visuales y estará orientada a las vías.

#### DISPOSICIÓN U ORIENTACIÓN

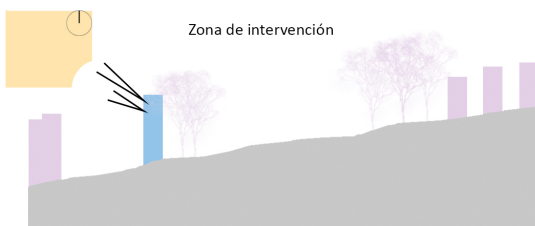


El proyecto estará dispuesto hacia las vías.

Fig. 24: Estrategia de Orientación  
Fuente: Elaboración propia, 2023

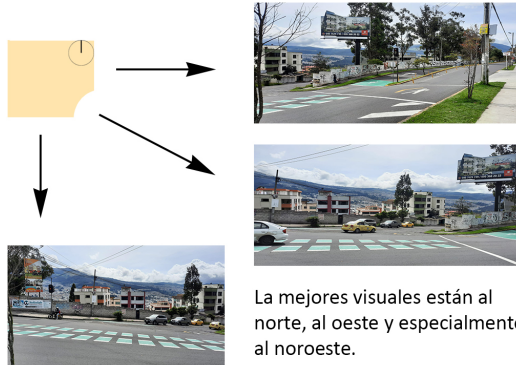


MEJORES VISUALES



El proyecto esta orientado para que los usuarios tengan las mejores visuales del sector.

DISPOSICIÓN U ORIENTACIÓN



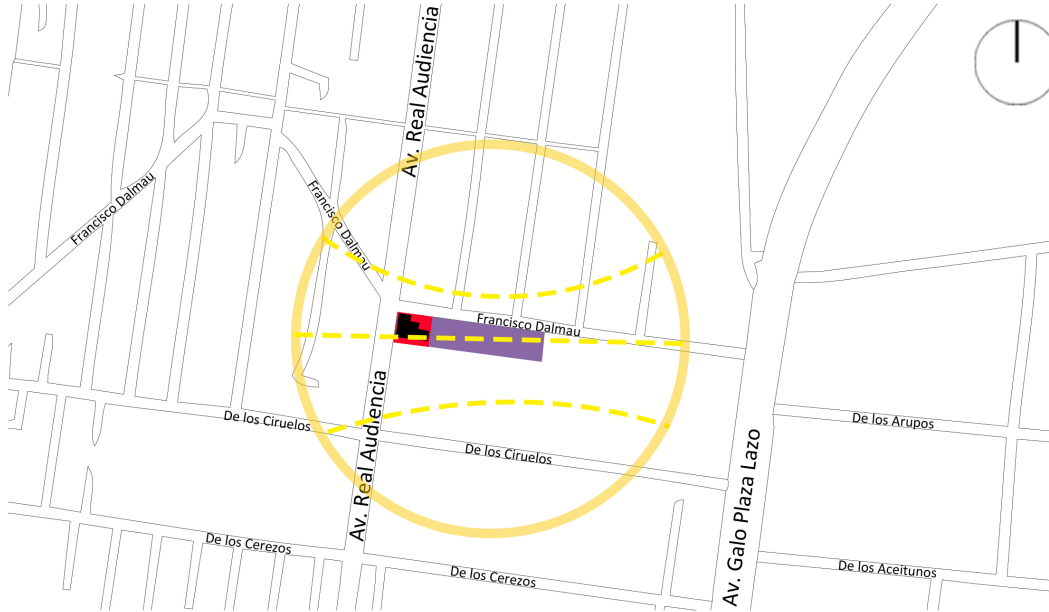
La mejores visuales están al norte, al oeste y especialmente al noroeste.

Fig. 25: Estrategia de Visuales  
Fuente: Elaboración propia, 2023

## 3.5. Estrategias Ecológicas

### ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS

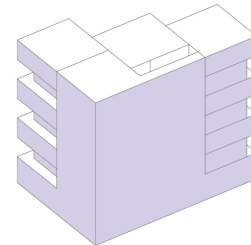
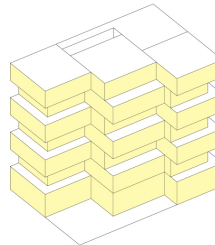
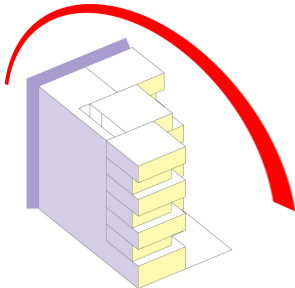
### 01 ORIENTACIÓN DE ESPACIOS



#### RECORRIDO SOLAR

#### LUZ DEL DÍA

#### LUZ DE LA TARDE



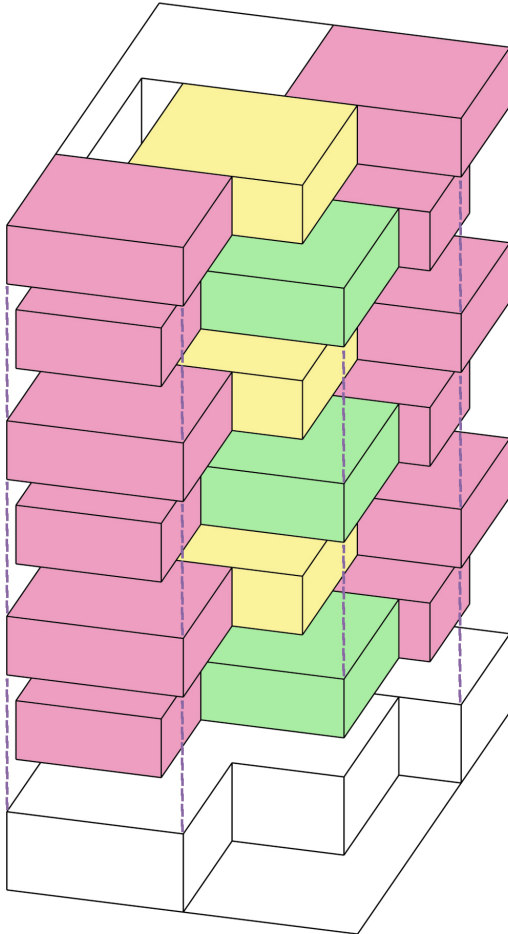
- Espacios más habitados:  
(habitaciones - comedor - sala)
- Espacios menos habitados:  
(circulación vertical - pasillos - bodega)

Habitaciones, los espacios más habitados y que necesitan más iluminación en el día, por lo tanto se les orienta para tener una mayor iluminación natural y generan menos consumo energético.

Los espacios que no tienen mucha iluminación natural son: la circulación vertical general y pasillos para dirigirse a cada departamento.

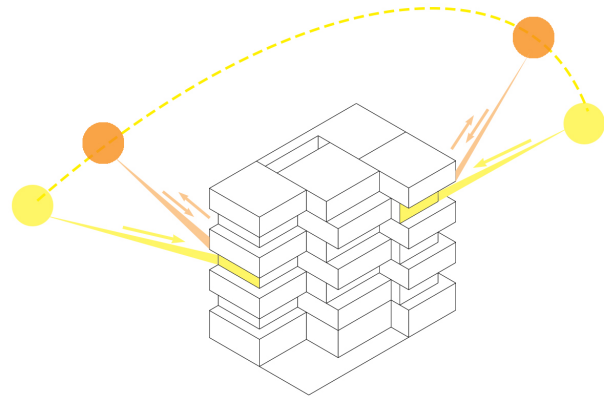
Fig. 26: Estrategia de Orientación de Espacios  
Fuente: Elaboración propia, 2023

### APILAR TIPOLOGÍAS



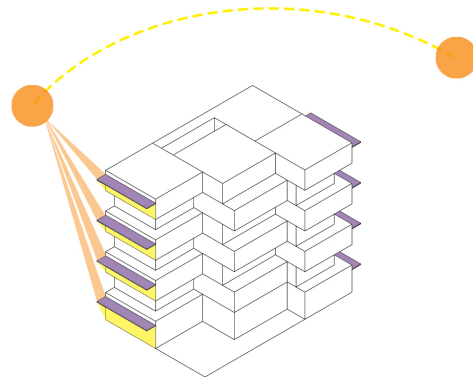
El apilar tipologías de diferentes dimensiones, nos permite generar terrazas y a su vez elementos que nos de sombra.

### ILUMINACIÓN NATURAL LATERAL



El apilar tipologías de diferentes dimensiones, nos permite generar elementos que nos de sombra, cubriendonos de la radiación solar y permitiendo el paso de luz natural.

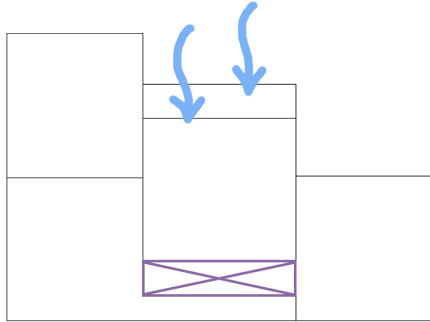
### ESTANTES DE LUZ INTERMEDIOS



Los estantes de luz intermedios colocados en los laterales de la edificación, nos permite cubrirnos de la luz solar directa, lo cual permite el ingreso de luz natural sin una excesiva radiación solar.

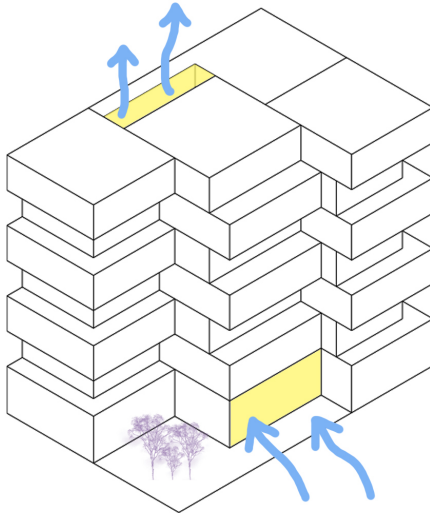
Fig. 27: Estrategia de Iluminación Natural Lateral  
Fuente: Elaboración propia, 2023

ABERTURA EN PLANTA



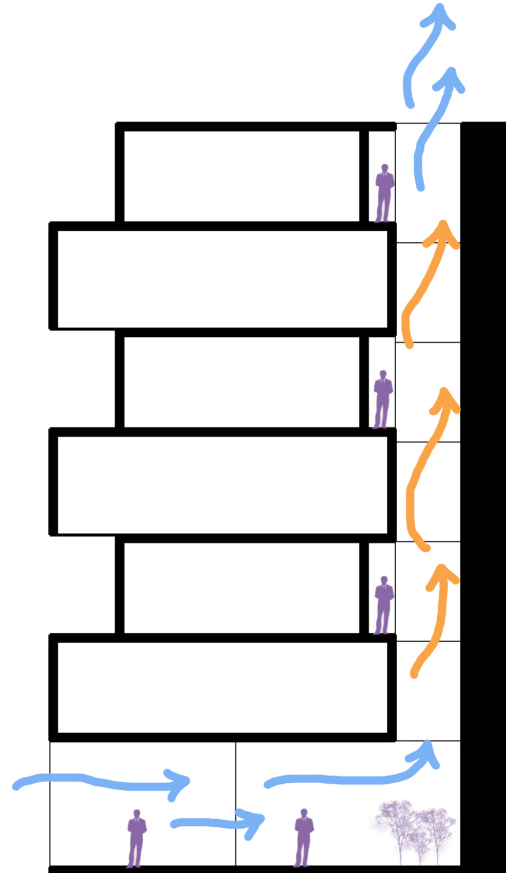
 VANO

VENTILACIÓN CRUZADA



ISOMETRIA

VENTILACIÓN CRUZADA



Se genera un vano, que permite una ventilación cruzada para generar un ambiente fresco en los espacios posteriores de descanso y de estar.

Fig. 28: Estrategia de Ventilación Natural  
Fuente: Elaboración propia, 2023

### 3.6. Estrategias Edge

#### EFICIENCIA ENERGÉTICA

✓ ENERGÍA: 40.12%

##### LÍNEA BASE

40.12% Cumple con la norma EDGE en materia de energía

EDGE ADVANCED

##### CONVENCIONAL

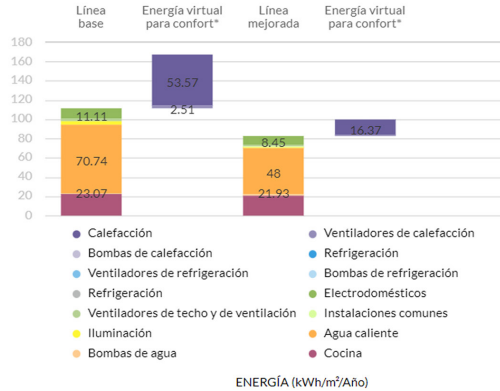
Relación ventana - pared  
(0%)

Eficiencia del vidrio  
(Valor U = 6W/m<sup>2</sup>K)

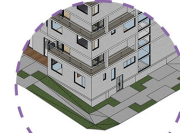
Iluminación convencional  
(55 L/w)

Aislamiento paredes  
(0.49 W/m<sup>2</sup>K)

Sin aislamiento de techo



##### LÍNEA MEJORADA



Iluminación eficiente ex.



Refrigeradores eficientes

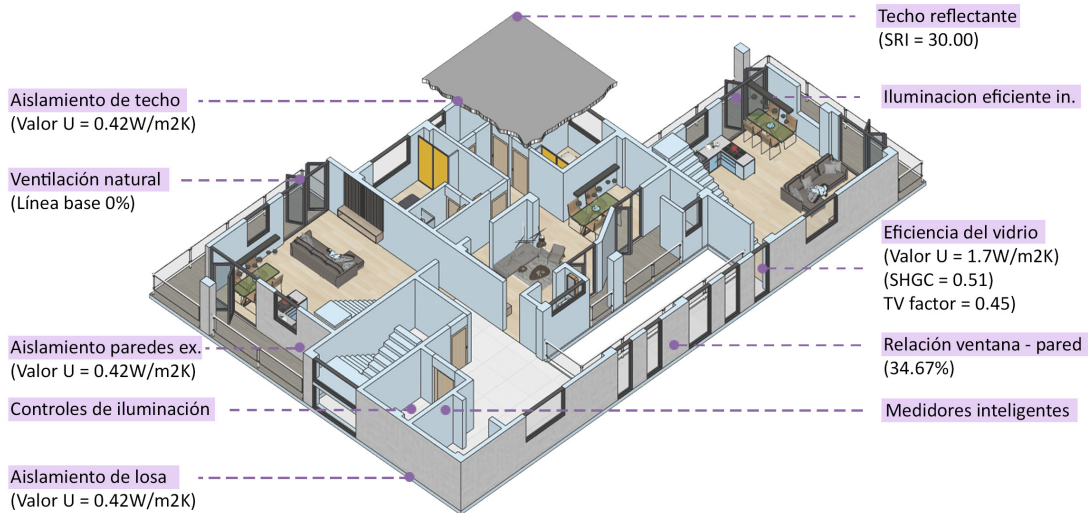


Fig. 29: Eficiencia Energética Edge  
Fuente: Elaboración propia, 2023



# EFICIENCIA HÍDRICA

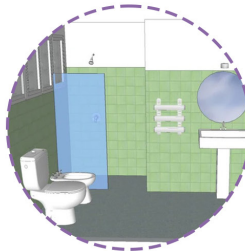
✓ AGUA: 22.31%

## LÍNEA BASE

22.31% Cumple con la norma EDGE en materia de consumo de agua



Convencionales - derrochan agua

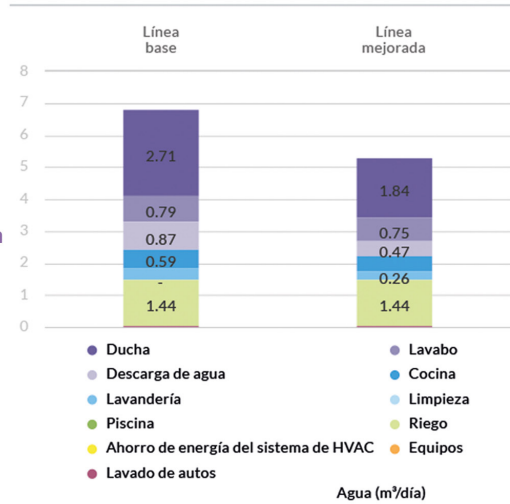


## CONVENCIONAL

Grifos de cocina  
(5.7 L/min)

Inodoros eficientes  
(3.5 L/descarga)

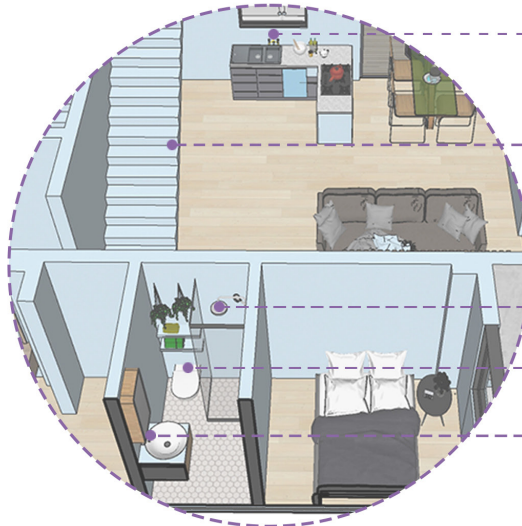
Grifos de baño  
(5.7 L/min)



## LÍNEA MEJORADA



Eficientes - ahorran agua



Grifos de cocina  
(5.7 L/min)

Lavadoras eficientes  
(40 L/ciclo)

Cabezales de ducha  
(4.2 L/min)

Inodoros eficientes  
(3.5 L/descarga)

Grifos de baño  
(5.7 L/min)

Fig. 30: Eficiencia Hídrica Edge  
Fuente: Elaboración propia, 2023



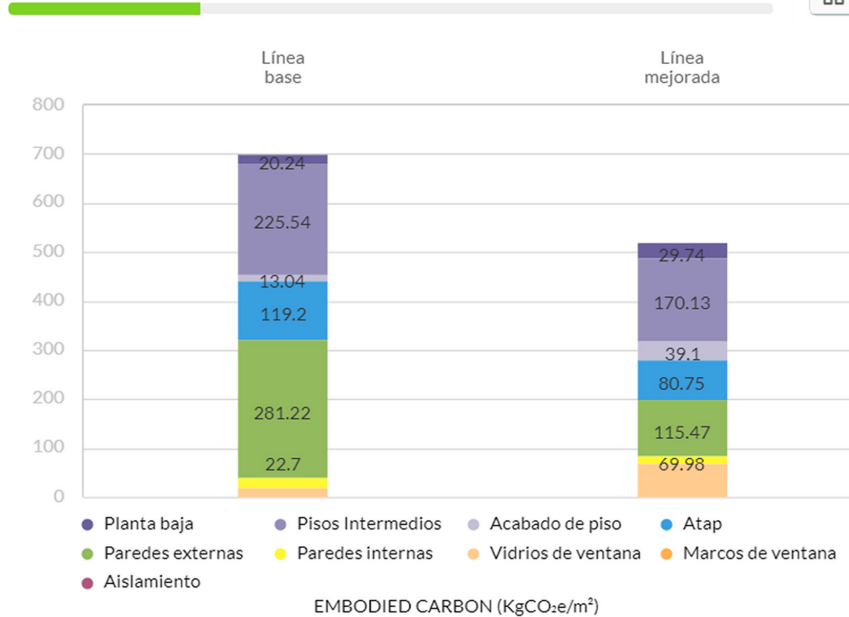
## EFICIENCIA EN MATERIALES



**MATERIAL: 25%**

### LÍNEA BASE

25.00% Meets EDGE Material Standard



### LÍNEA MEJORADA

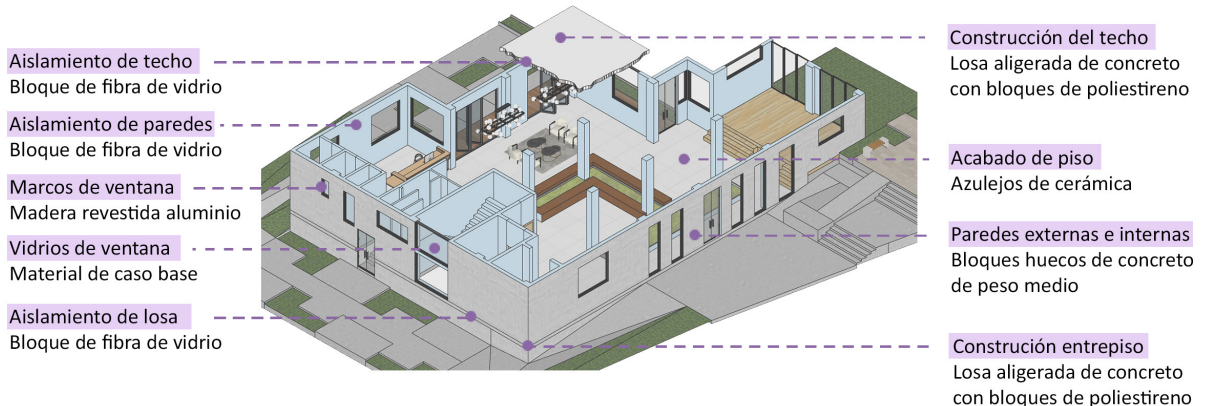


Fig. 31: Eficiencia en Materiales Edge  
Fuente: Elaboración propia, 2023

### 3.7. Planos Técnicos



Fig. 32: Implantación General  
Fuente: Elaboración propia, 2023

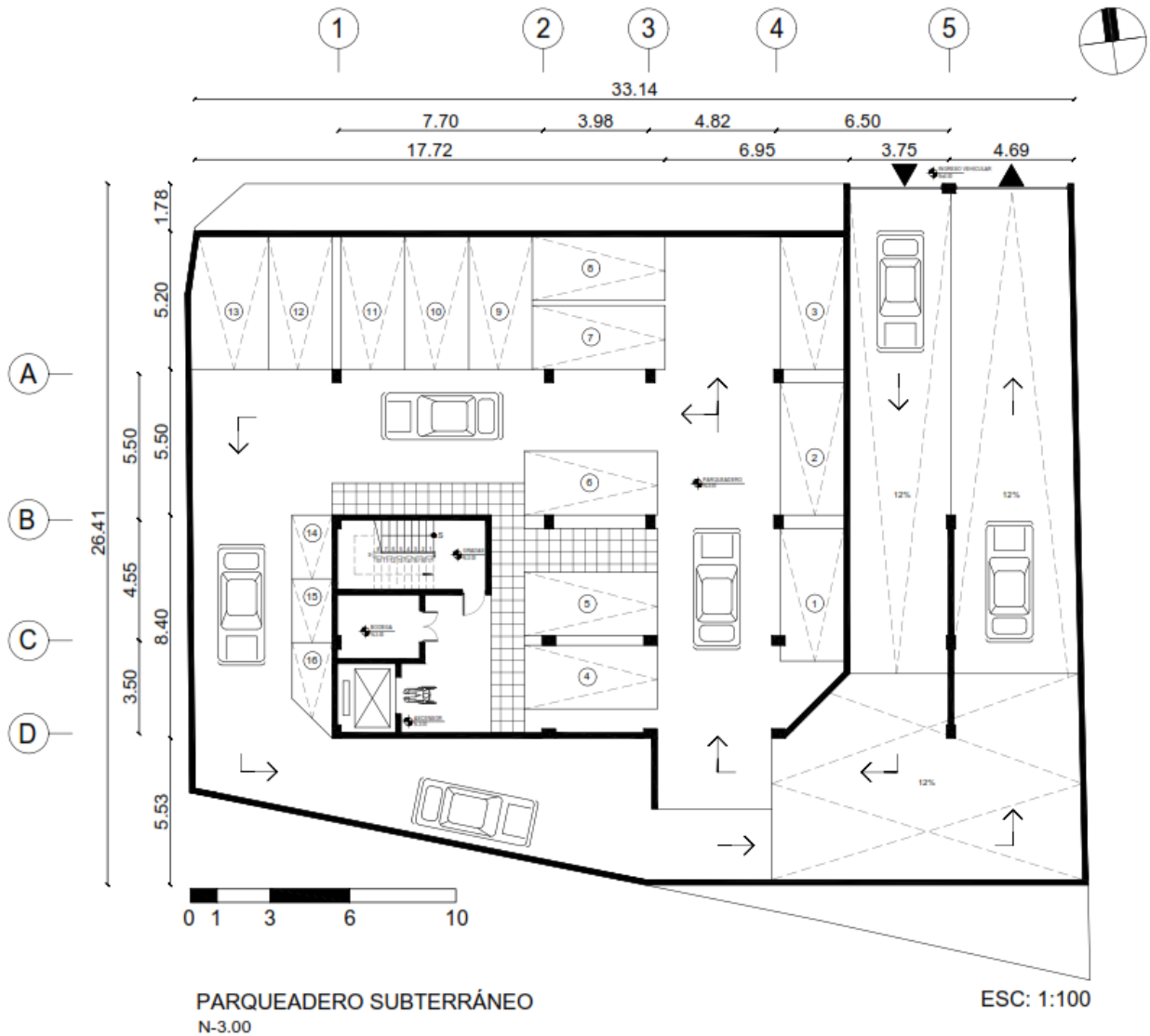


Fig. 33: Parqueado Subterráneo  
Fuente: Elaboración propia, 2023

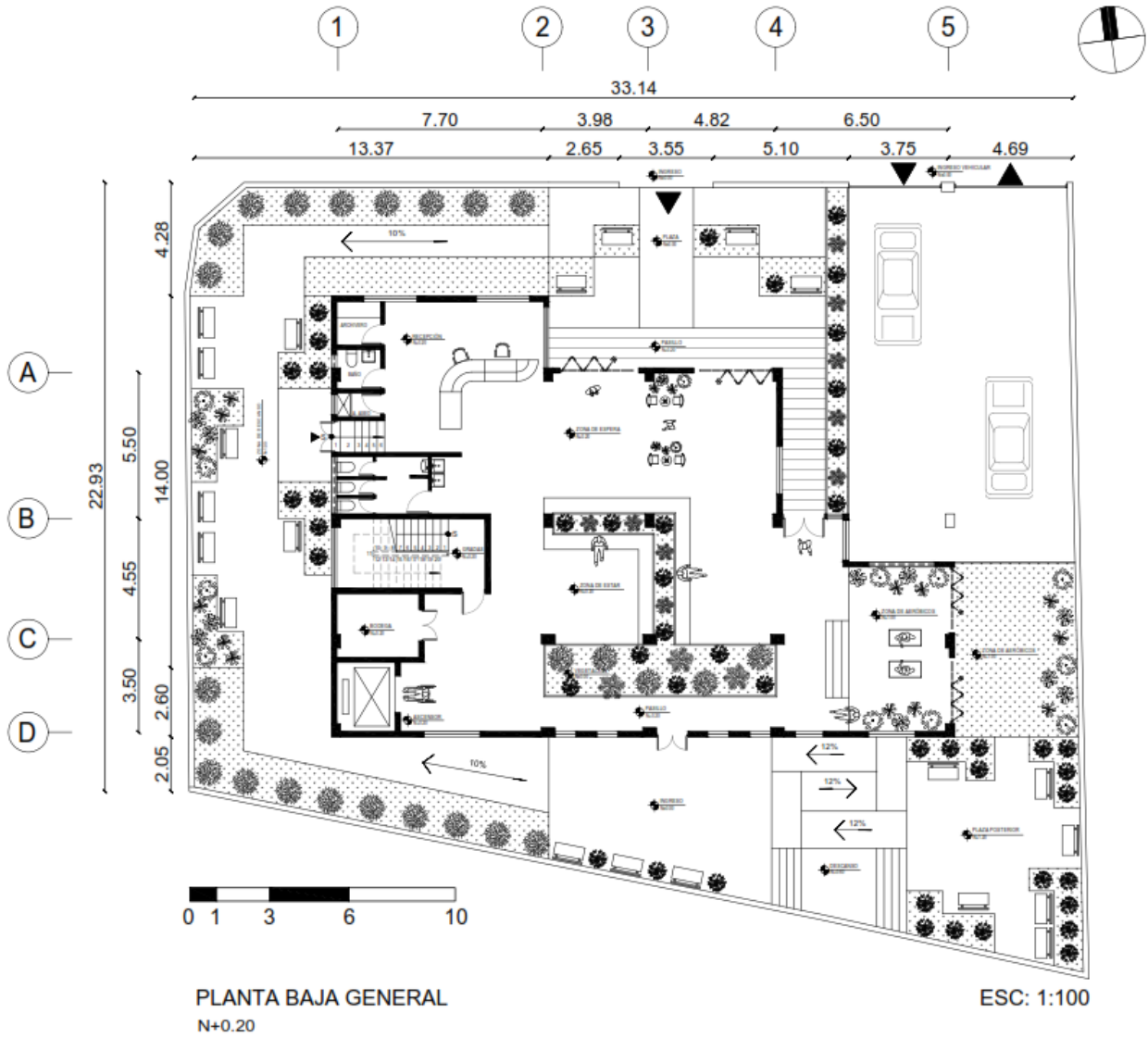


Fig. 34: Planta Baja General  
 Fuente: Elaboración propia, 2023

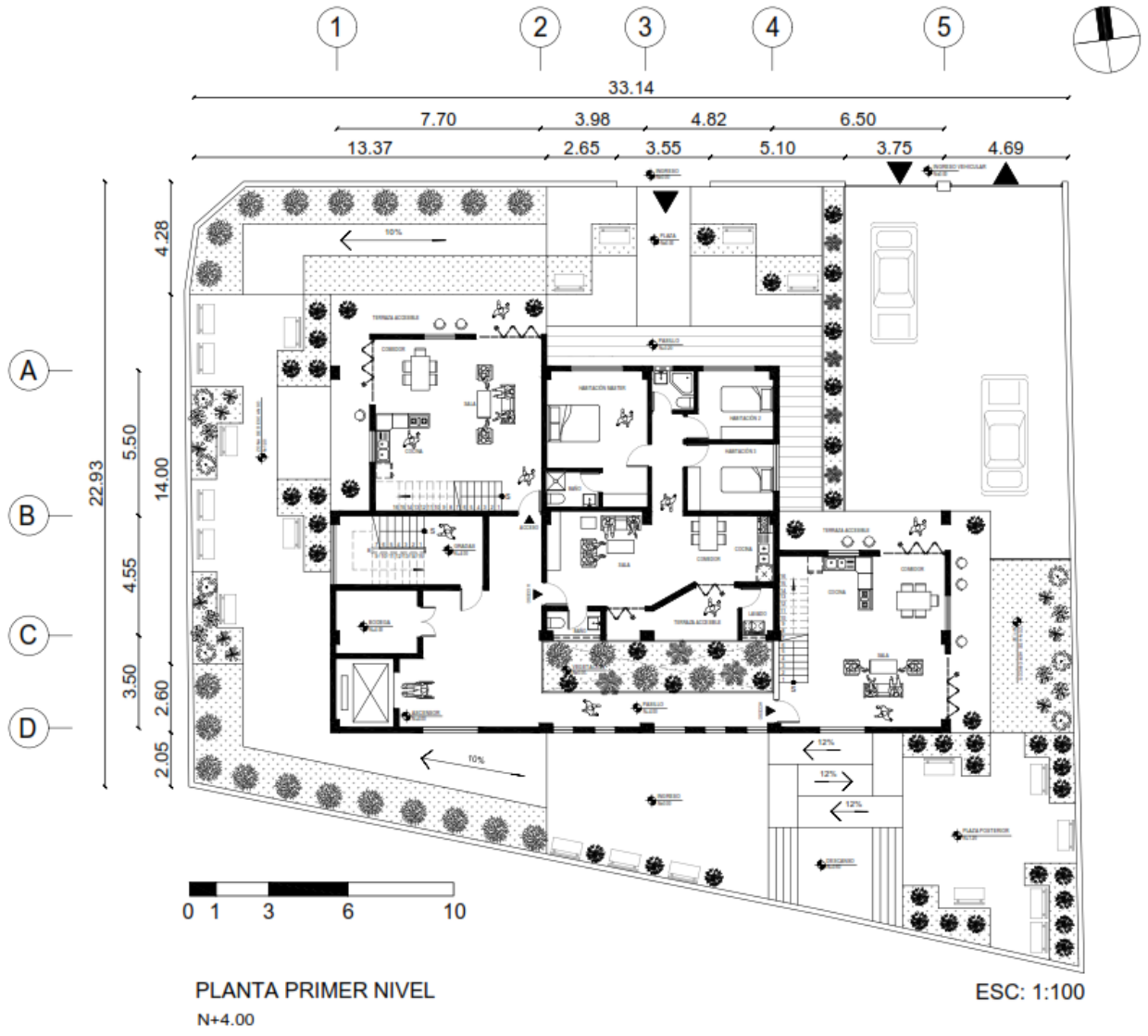


Fig. 35: Planta Primer Nivel  
 Fuente: Elaboración propia, 2023

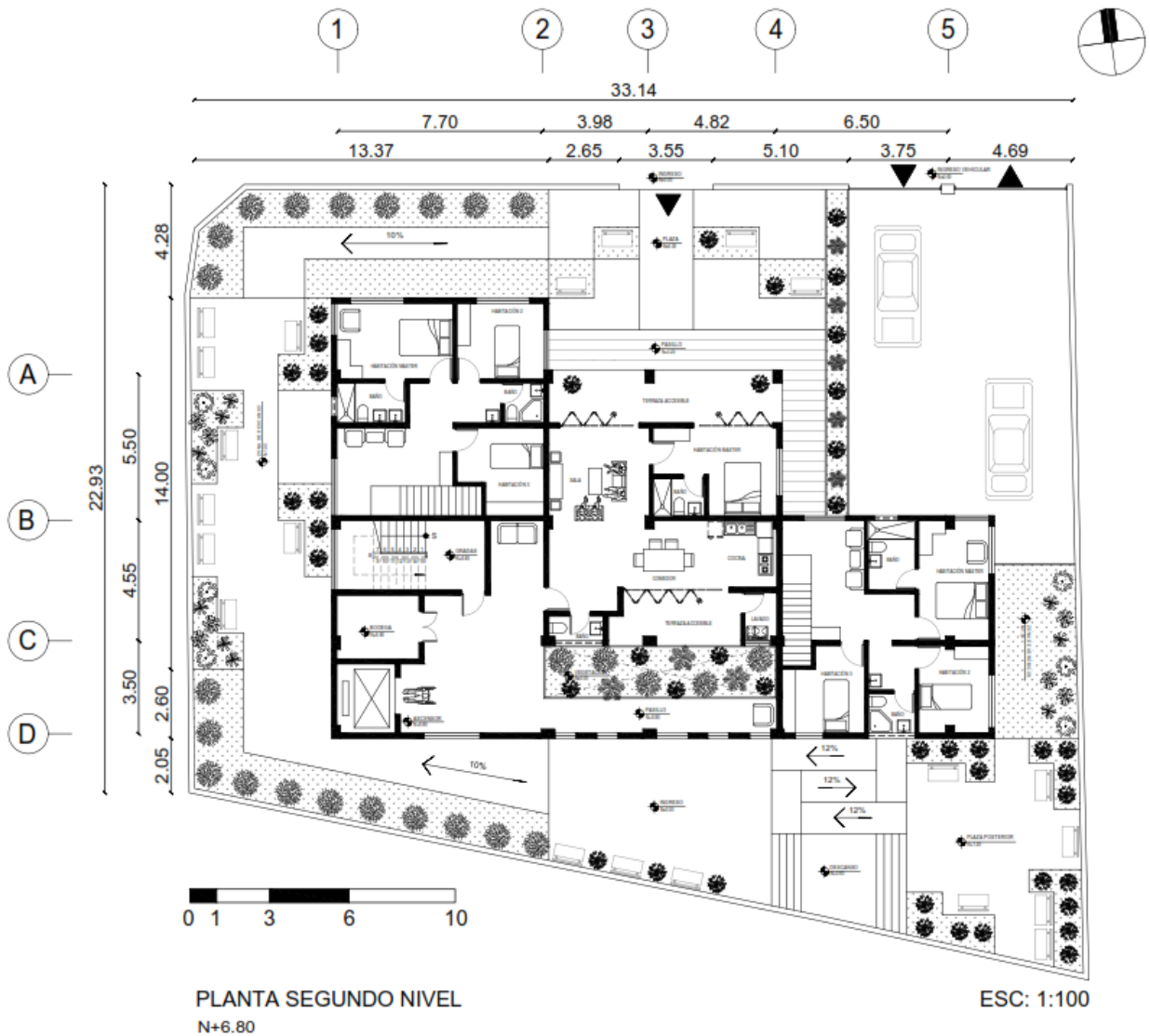


Fig. 36: Planta Segundo Nivel  
Fuente: Elaboración propia, 2023

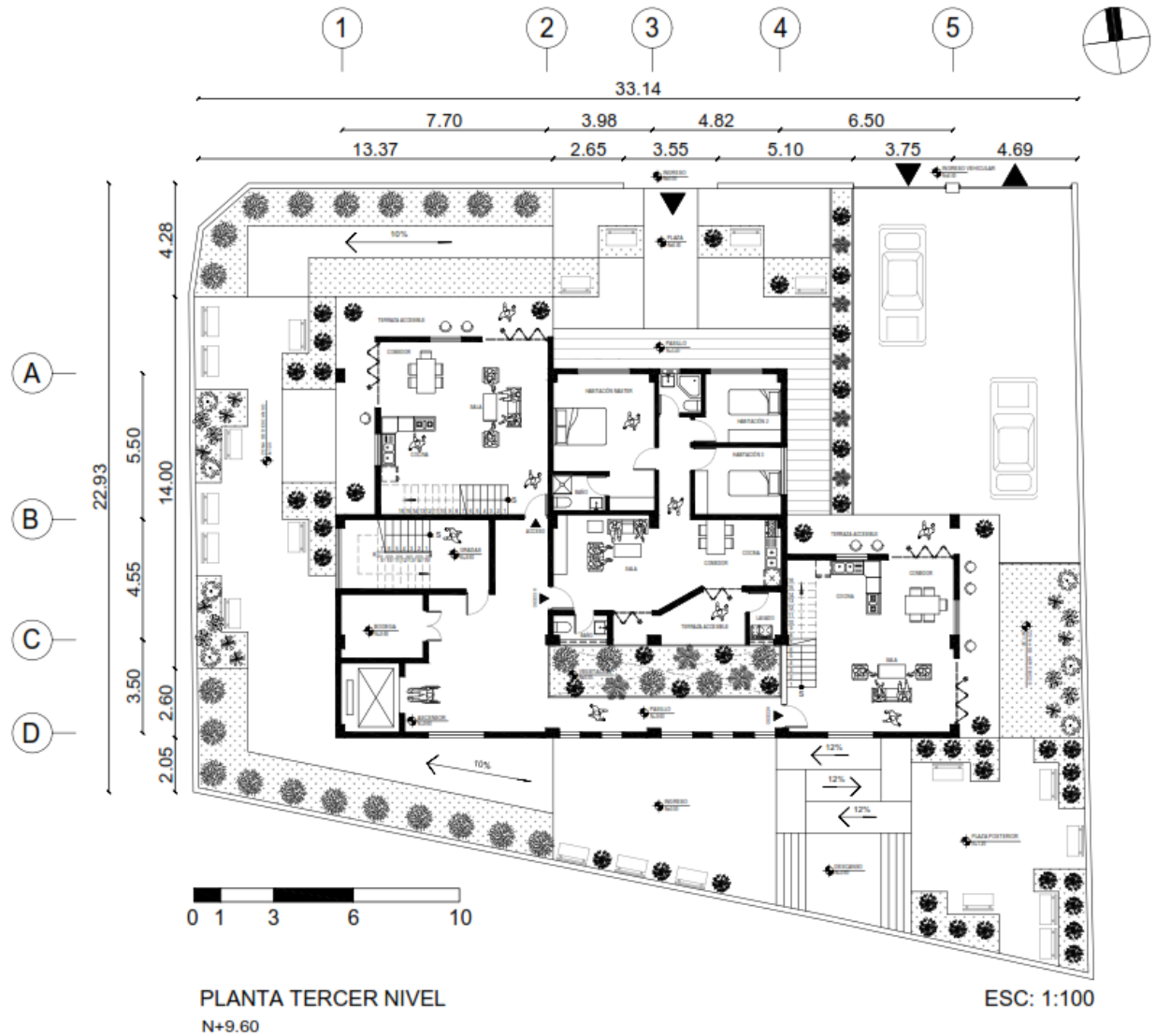


Fig. 37: Planta Tercer Nivel  
Fuente: Elaboración propia, 2023

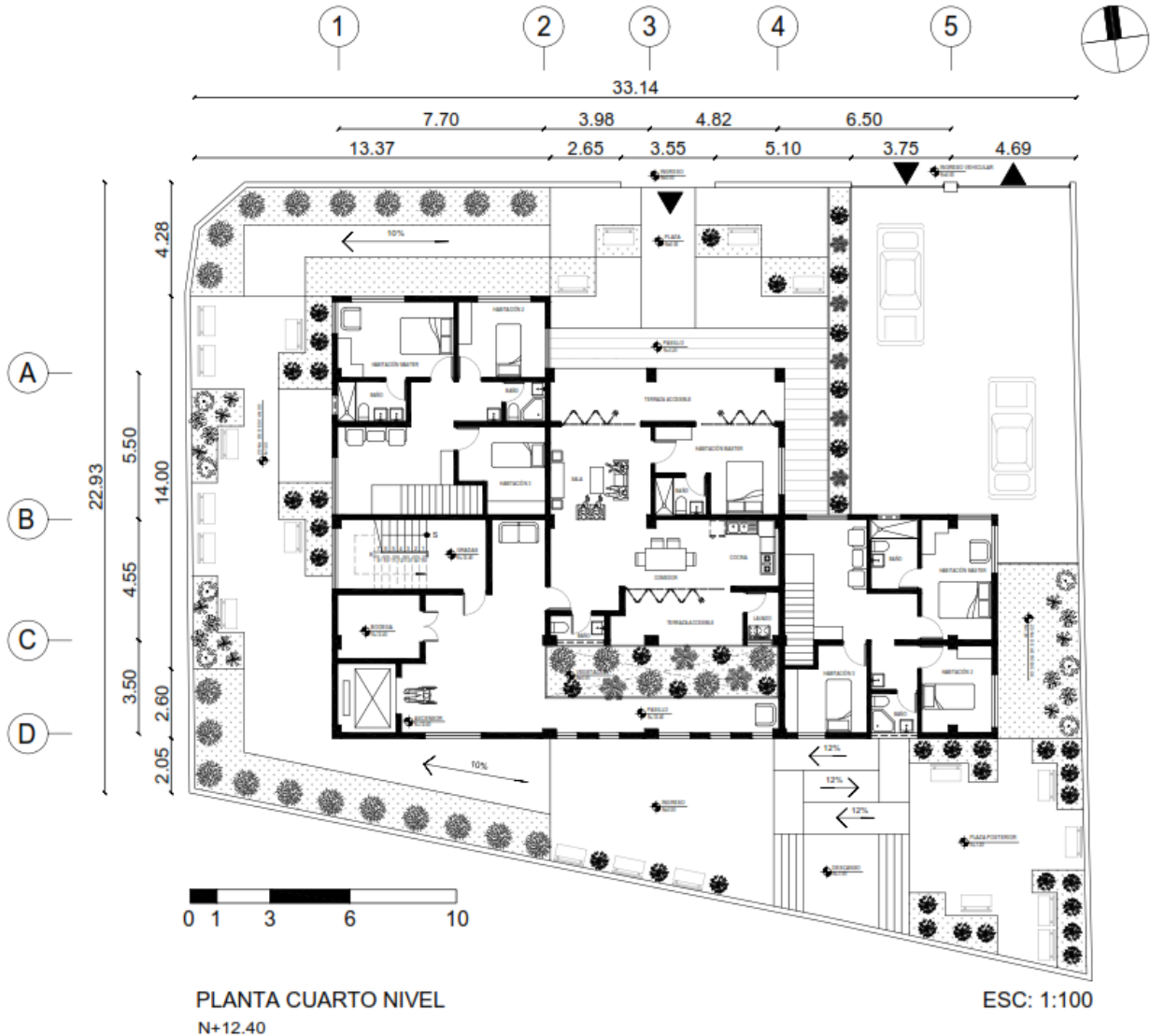


Fig. 38: Planta Cuarto Nivel  
Fuente: Elaboración propia, 2023



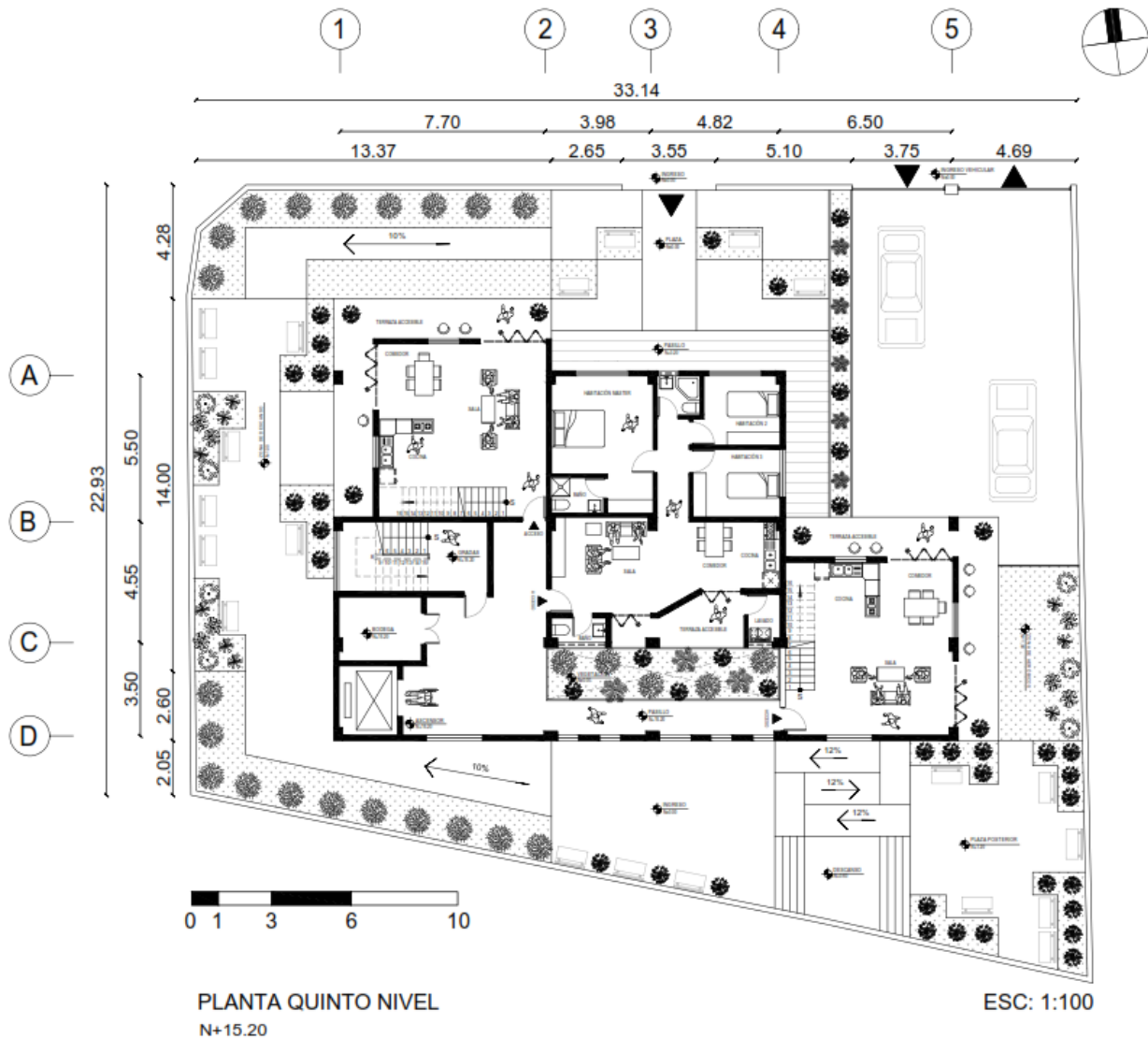
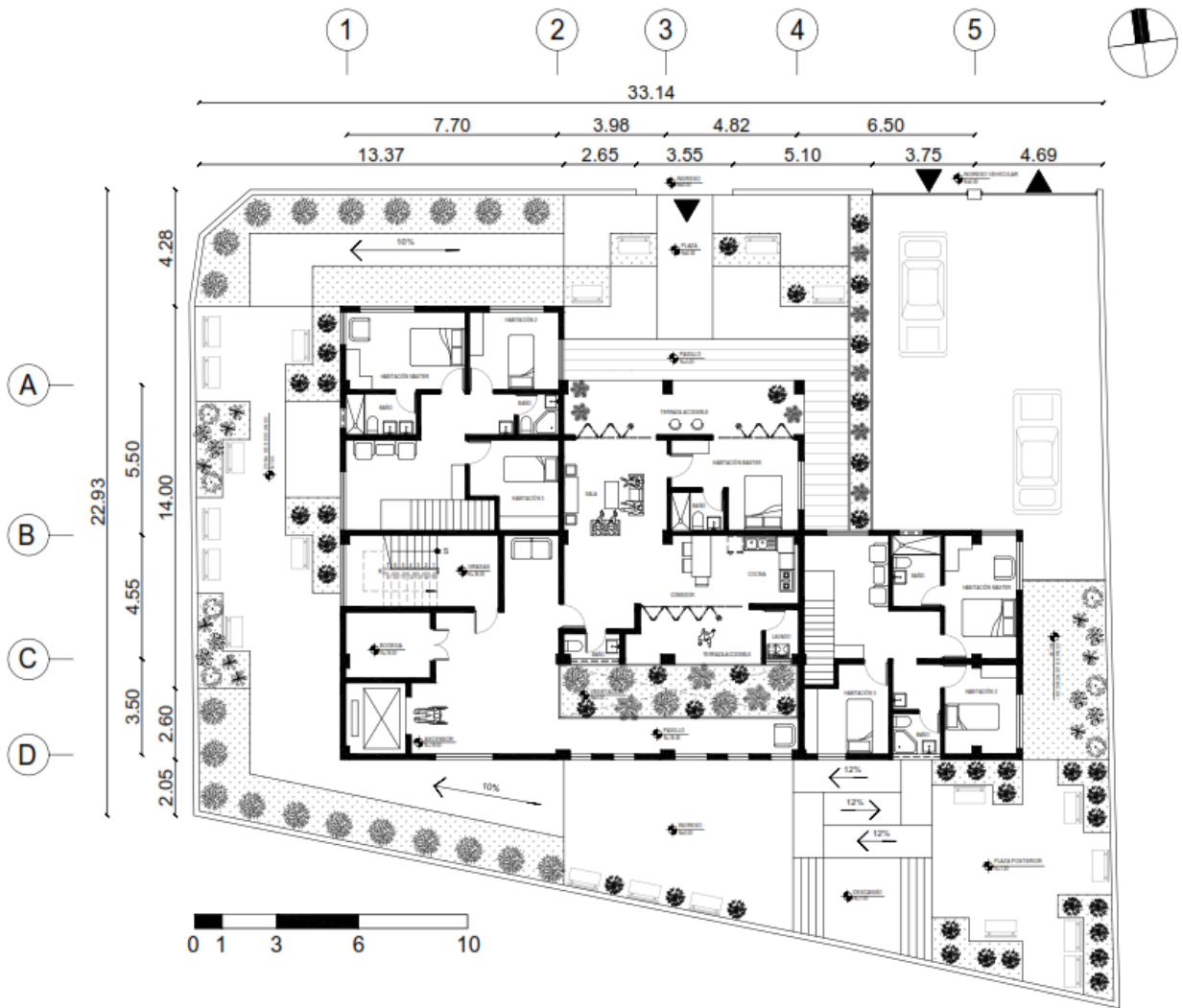


Fig. 39: Planta Quinto Nivel  
Fuente: Elaboración propia, 2023



PLANTA SEXTO NIVEL  
N+18.00

ESC: 1:100

Fig. 40: Planta Sexto Nivel  
Fuente: Elaboración propia, 2023

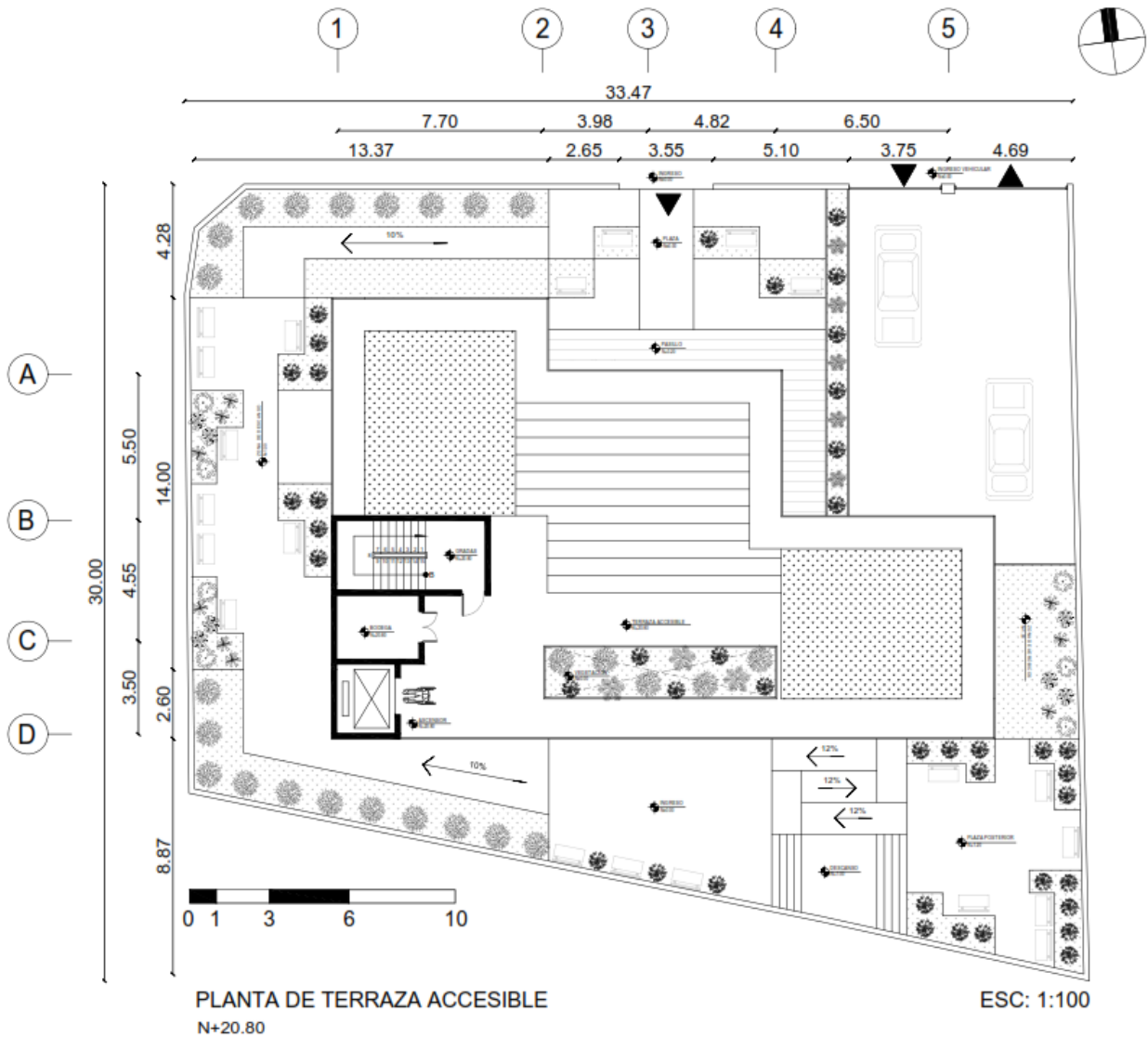


Fig. 41: Planta Terraza Accesible  
Fuente: Elaboración propia, 2023

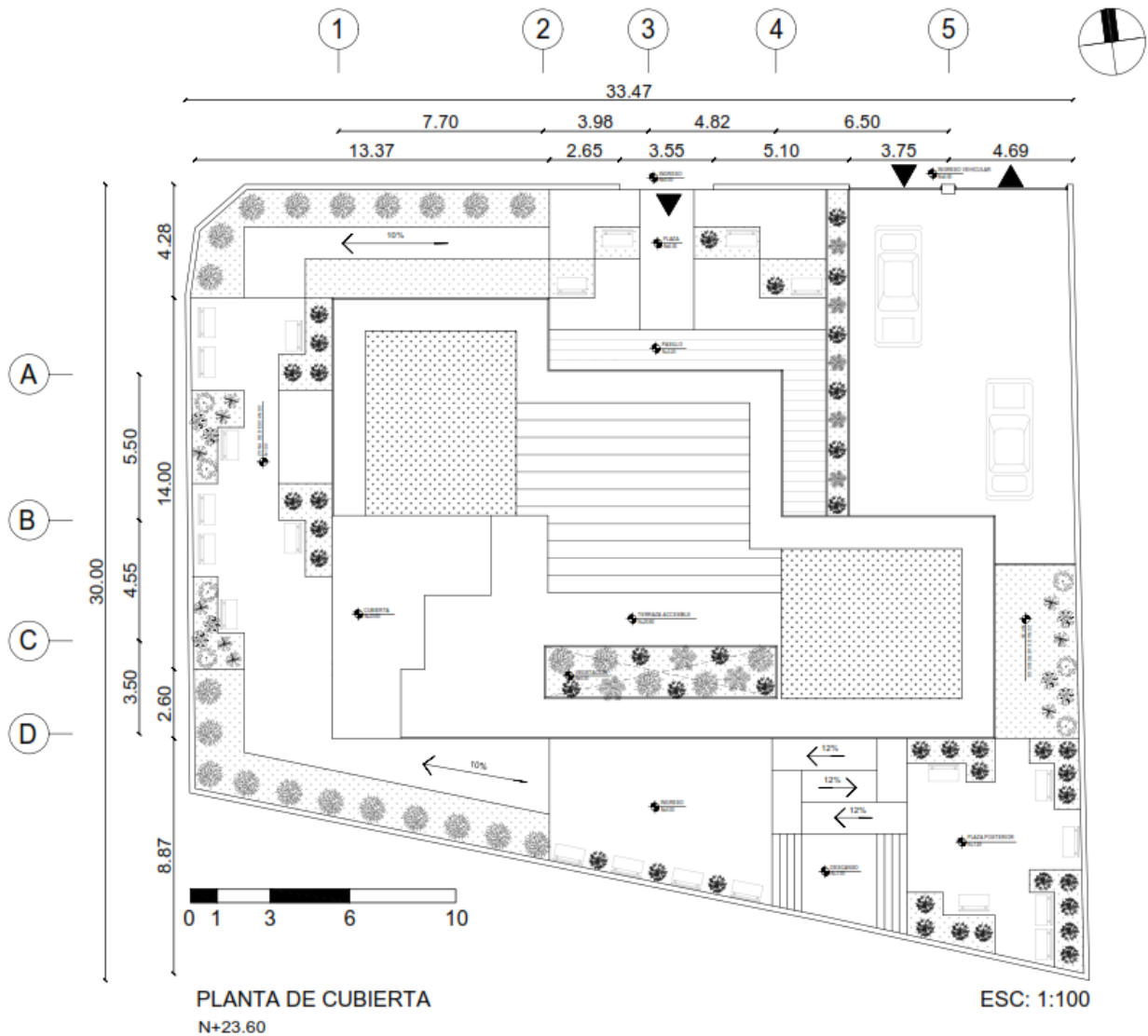


Fig. 42: Planta de Cubierta  
Fuente: Elaboración propia, 2023



ESC: 1:100

Fig. 43: Fachada Principal  
Fuente: Elaboración propia, 2023



Fig. 44: Render Fachada Norte  
Fuente: Elaboración propia, 2023



Fig. 45: Render Fachada Sur  
Fuente: Elaboración propia, 2023





Fig. 46: Render Fachada Este  
Fuente: Elaboración propia, 2023





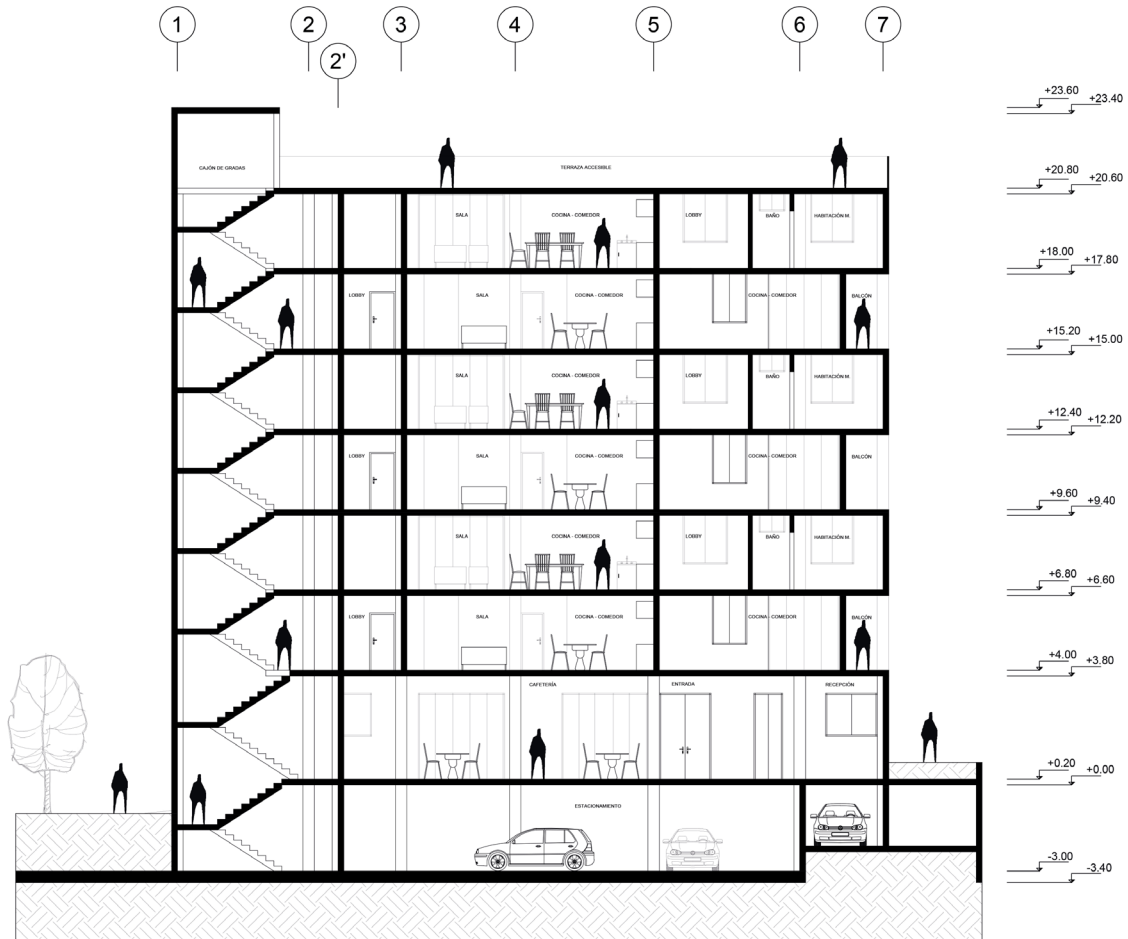
Fig. 47: Render Fachada Oeste  
Fuente: Elaboración propia, 2023



Fig. 48: Render Corte Axonométrico A  
Fuente: Elaboración propia, 2023



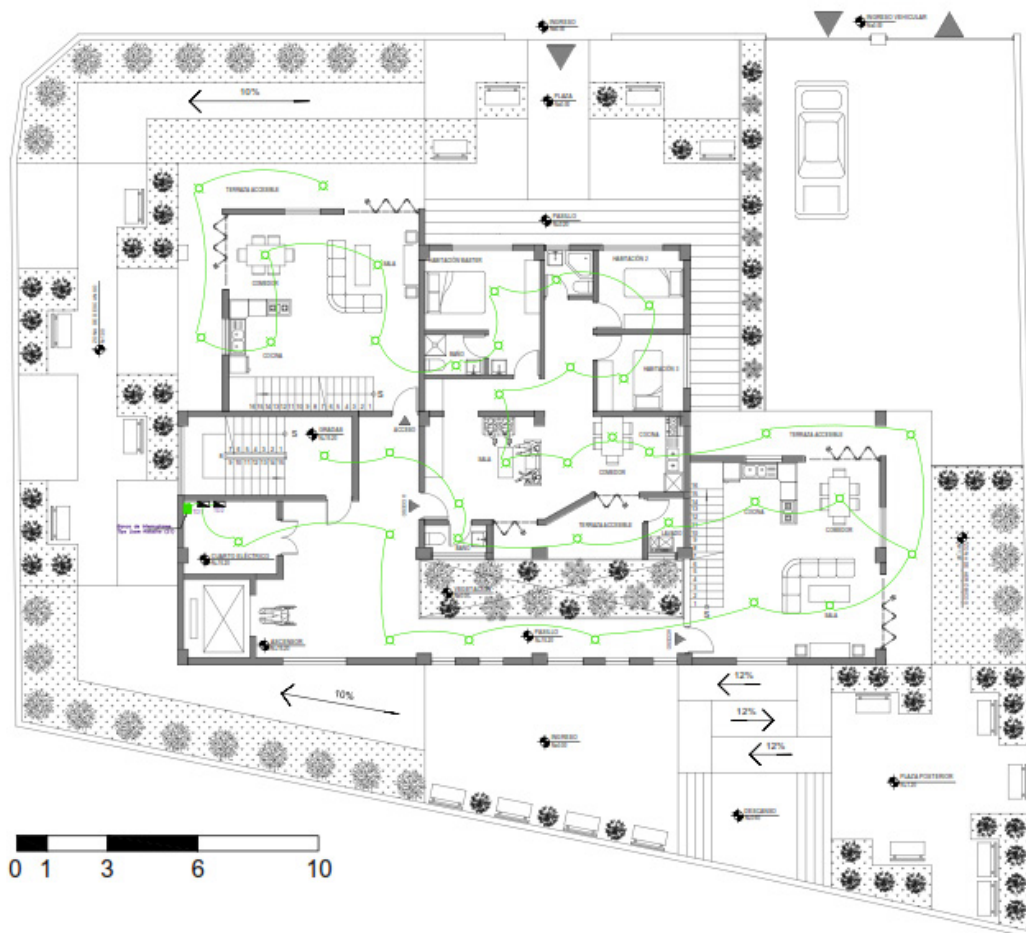
Fig. 49: Render Corte Axonométrico B  
Fuente: Elaboración propia, 2023



CORTE A - A'

ESC: 1:100

Fig. 50: Corte Arquitectónico  
Fuente: Elaboración propia, 2023

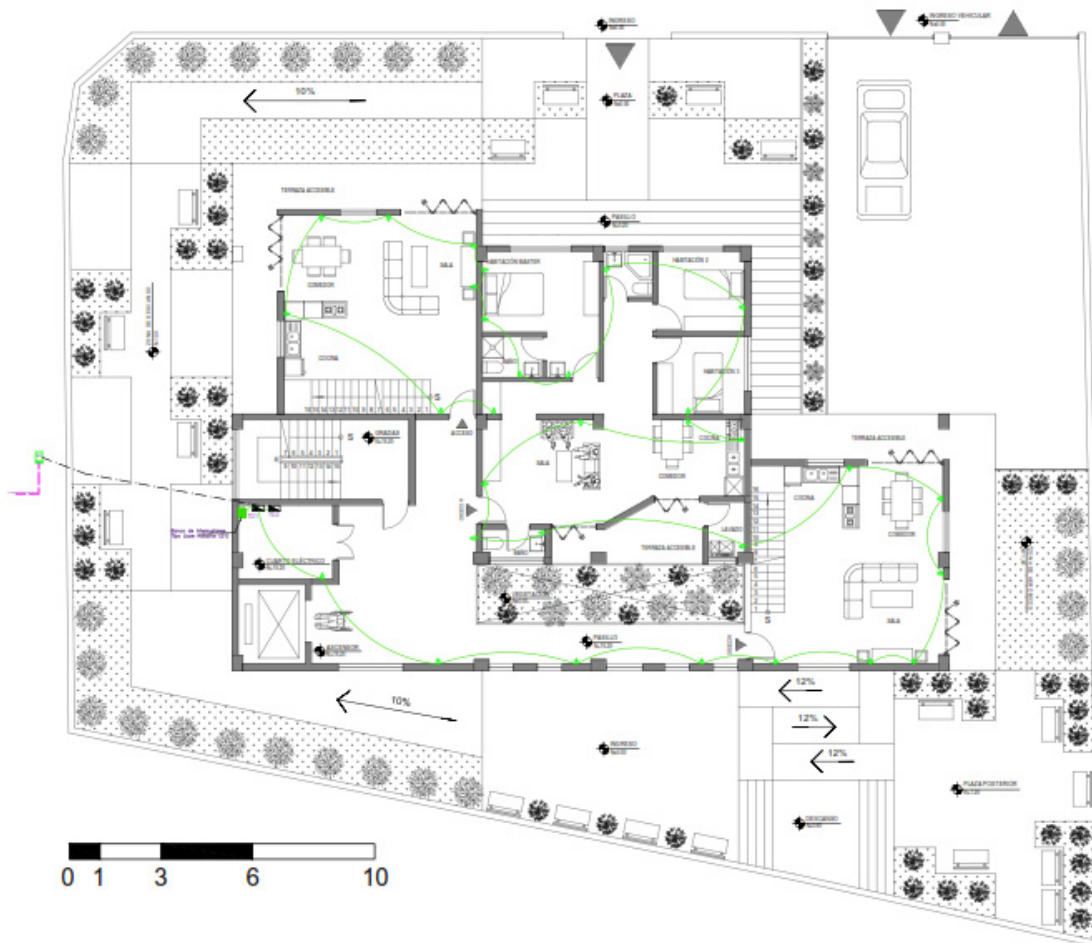


INSTALACIONES DE LUZ - DEPARTAMENTOS  
N+15.20

ESC: 1:100

Fig. 51: Instalaciones Eléctricas  
Fuente: Elaboración propia, 2023





INSTALACIONES DE LUZ - DEPARTAMENTOS  
N+15.20

ESC: 1:100

Fig. 52: Instalaciones Tomacorrientes  
Fuente: Elaboración propia, 2023

# LEYENDA











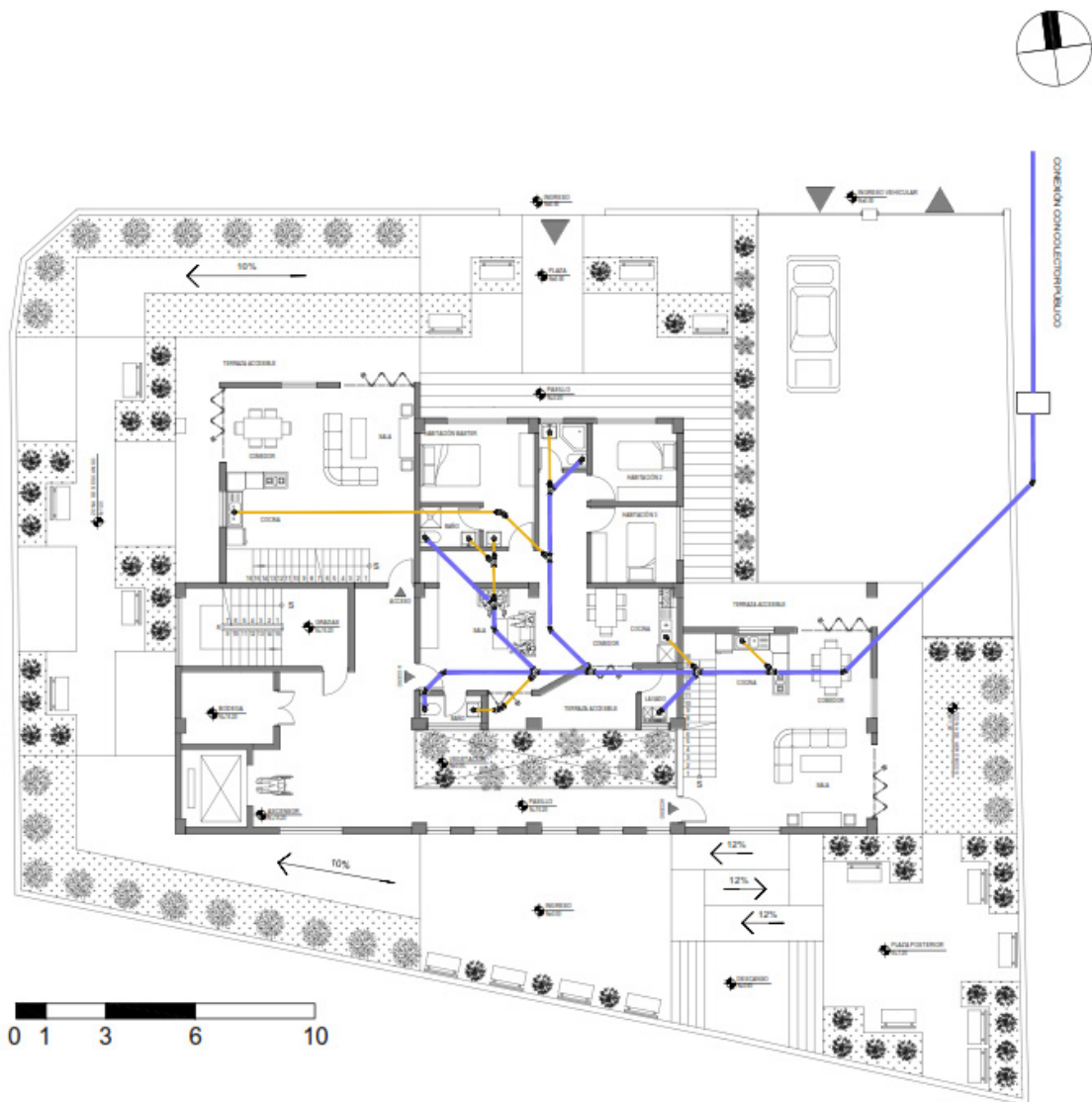
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TABLERO DE DISTRIBUCION
	SALIDA PARA CENTRO EMPOTRADO CON LAMPARA DICROICA – SPOT LIGHT EN TECHO
	SALIDA PARA PROYECTOR O REFLECTOR EN RIEL ADOSADO EN ESTRUCTURA
	SALIDA PARA CENTRO EMPOTRADO CON LAMPARA DICROICA – SPOT LIGHT EN PISO
	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE
	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE
	TUBERIA EMPOTRADO EN PISO PARA ACOMETIDA PRINCIPAL – 35mmØPVC–P
	TUBERIA EMPOTRADA POR EL TECHO O PARED
	TUBERIA EMPOTRADA POR EL PISO
	LUMINARIA TIPO CUADRARA

Tabla 3: Leyenda Instalaciones Eléctricas  
Fuente: Elaboración propia, 2023



**INSTALACIONES SANITARIAS - DEPARTAMENTOS**  
N+15.20

ESC: 1:100

Fig. 53: Instalaciones Sanitarias  
Fuente: Elaboración propia, 2023



## LEYENDA

	TUBERIA 2"
	TUBERIA 4"
	CODO DE 45°
	CODO DE 90° (PLANTA)
	Y DE 4" SALIDA DE 4"
	Y DE 4" SALIDA DE 4" DOBLE
	REDUCTOR DE 4" A 2"
	COLADERA SALIDA 2"

Tabla 4: Leyenda Instalaciones Sanitarias  
Fuente: Elaboración propia, 2023

## 3.8 Detalles Constructivos

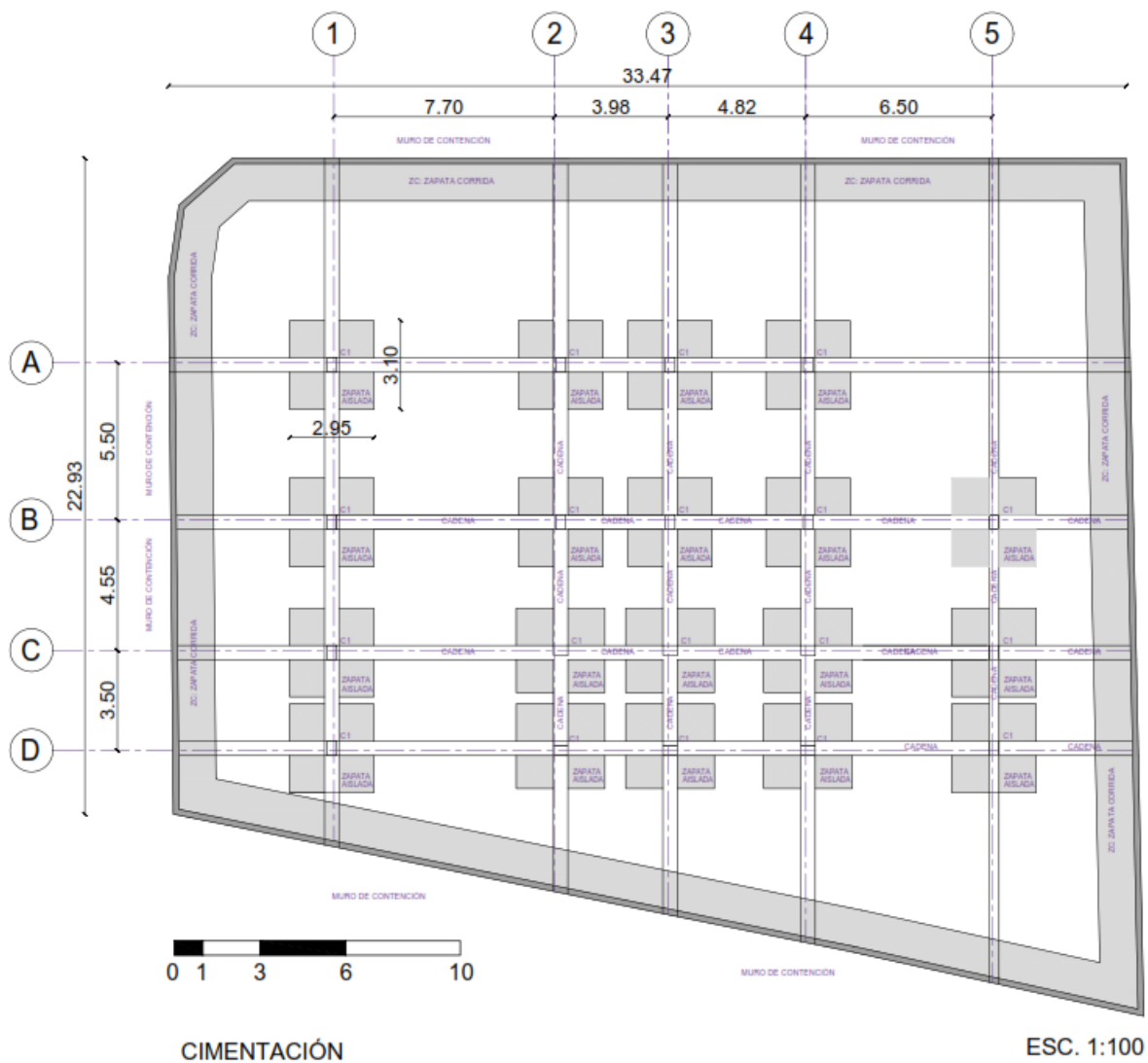
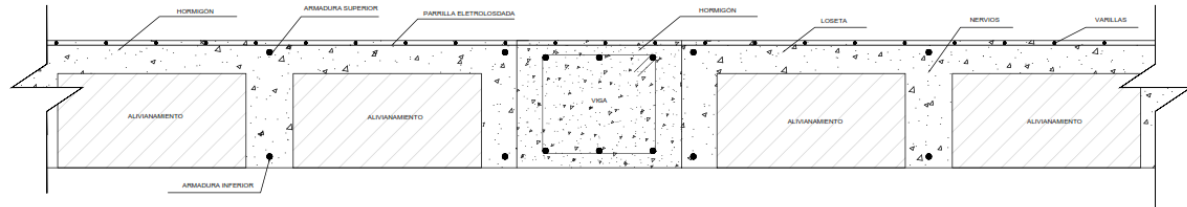
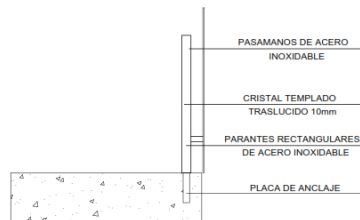
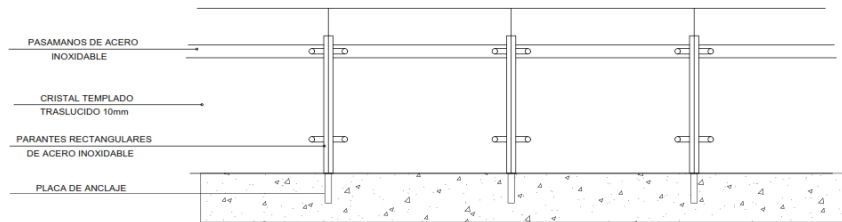


Fig. 54: Detalle de Cimentación  
Fuente: Elaboración propia, 2023



DETALLE LOSA ALIVIANADA DE BLOQUES HUECOS

Fig. 55: Detalle de Losa Alivianada  
Fuente: Elaboración propia, 2023



DETALLE BARANDILLA DE BALCÓN

Fig. 56: Detalle Barandilla Balcón  
Fuente: Elaboración propia, 2023

### 3.9. Visualizaciones



Fig. 57: Render Exterior  
Fuente: Elaboración propia, 2023



Fig. 58: Render Exterior Entrada  
Fuente: Elaboración propia, 2023



Fig. 59: Render Ingreso al Lobby  
Fuente: Elaboración propia, 2023





Fig. 60: Render Patio Exterior  
Fuente: Elaboración propia, 2023



Fig. 61: Render Patio Posterior  
Fuente: Elaboración propia, 2023



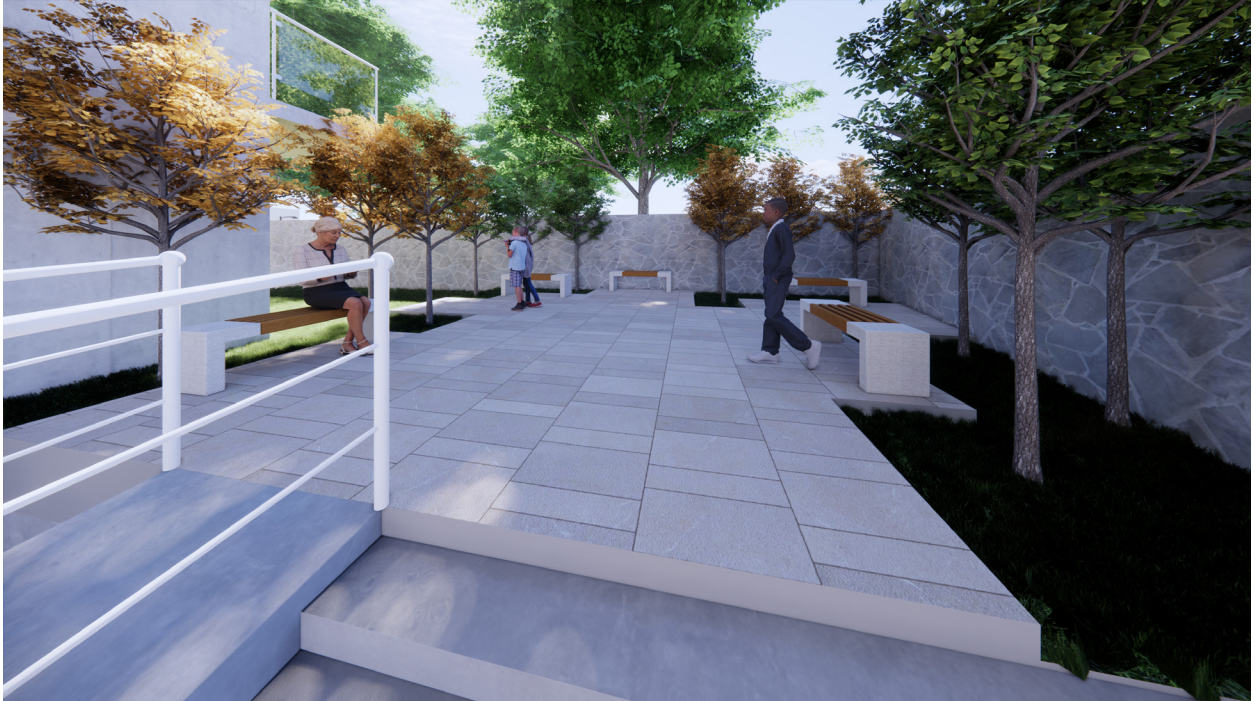


Fig. 62: Render Plaza Posterior  
Fuente: Elaboración propia, 2023



Fig. 63: Render Espacio Verde  
Fuente: Elaboración propia, 2023

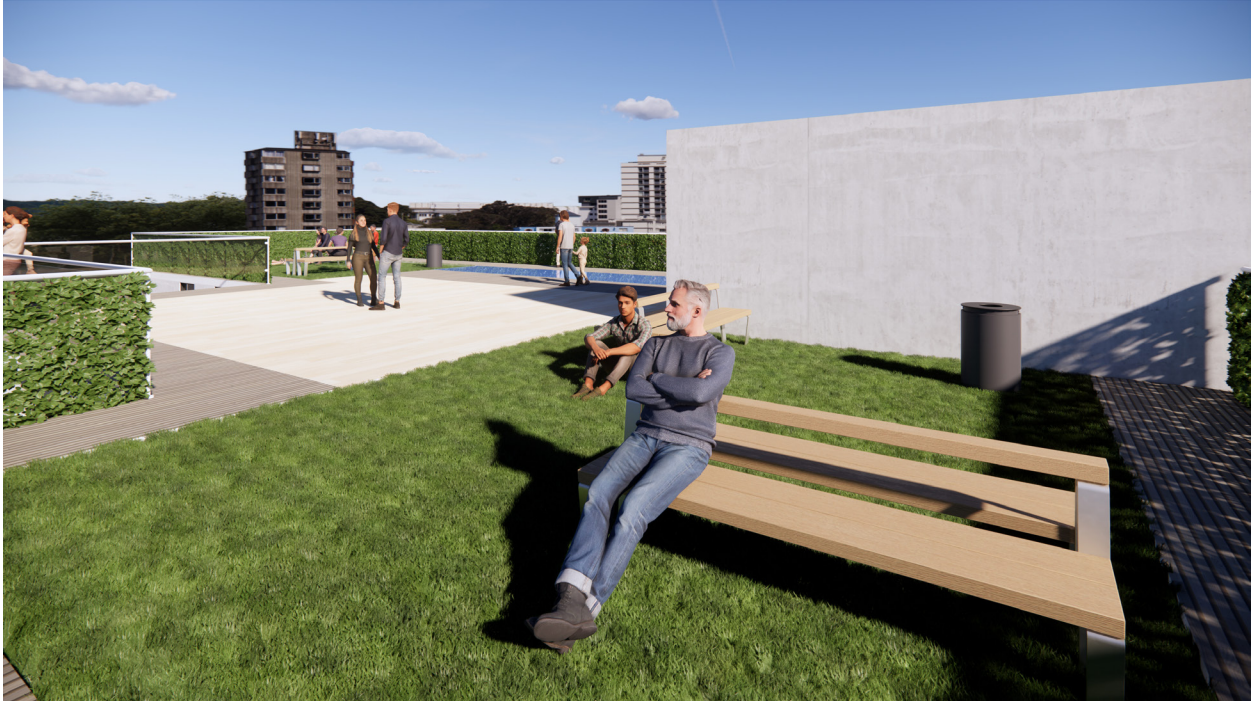


Fig. 64: Render Terraza Accesible  
Fuente: Elaboración propia, 2023





Fig. 65: Render Lobby  
Fuente: Elaboración propia, 2023



Fig. 66: Render Recepción  
Fuente: Elaboración propia, 2023



Fig. 67: Render Sala de Espera  
Fuente: Elaboración propia, 2023



Fig. 68: Render Pasillo Posterior  
Fuente: Elaboración propia, 2023





Fig. 69: Render Interacción Vecinal A  
Fuente: Elaboración propia, 2023





Fig. 70: Render Interacción Vecinal B  
Fuente: Elaboración propia, 2023



Fig. 71: Render Espacio Social Dúplex  
Fuente: Elaboración propia, 2023



Fig. 72: Render Lobby Habitaciones  
Fuente: Elaboración propia, 2023



Fig. 73: Render Espacio Social Matrimonial  
Fuente: Elaboración propia, 2023

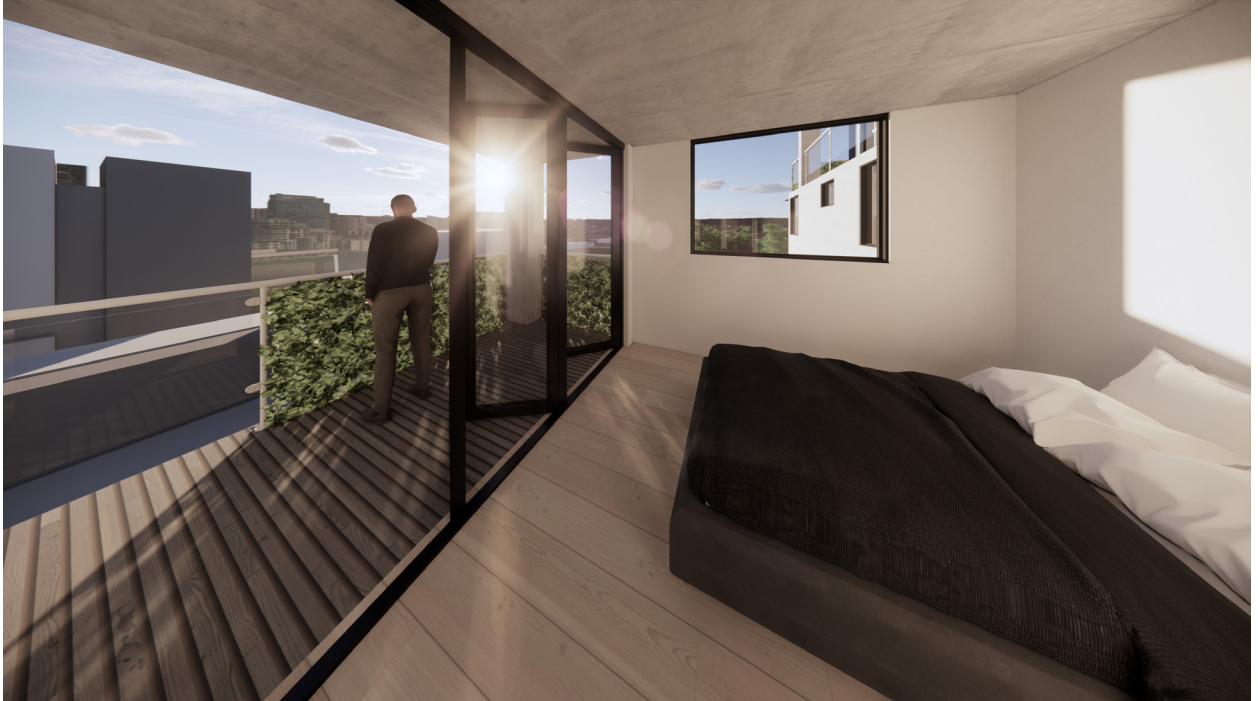


Fig. 74: Render Habitación  
Fuente: Elaboración propia, 2023





Fig. 75: Render Comedor  
Fuente: Elaboración propia, 2023

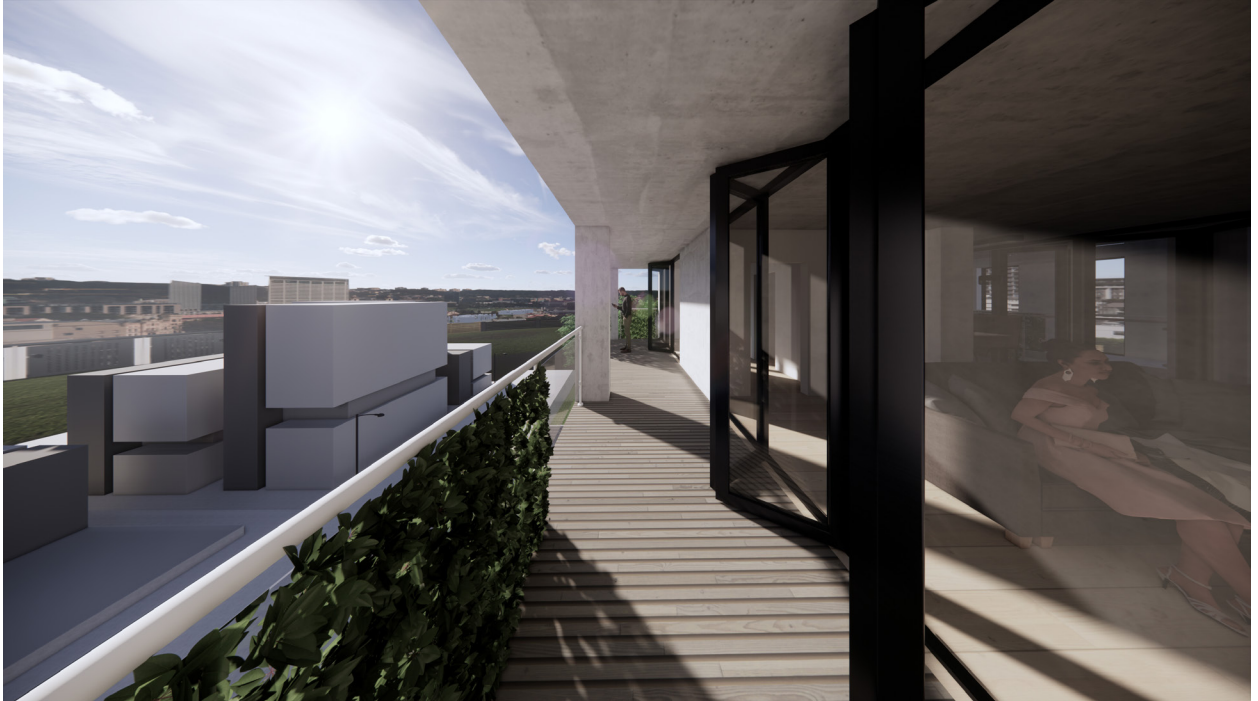


Fig. 76: Render Sala  
Fuente: Elaboración propia, 2023



Fig. 77: Render Planta Baja  
Fuente: Elaboración propia, 2023





Fig. 78: Render Primer Nivel  
Fuente: Elaboración propia, 2023



Fig. 79: Render Segundo Nivel  
Fuente: Elaboración propia, 2023

## 4 Citas Bibliográficas

es, Q. (2021, February 11). Efecto invernadero: causas y consecuencias en el clima. Climate Consulting. <https://climate.selectra.com/es/que-es/efecto-invernadero>

Alfredo Jimeno Bula. (2023). Calentamiento global: verdades y especulaciones. *Dimensión Empresarial*, 7(2), 33–39. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3990330.pdf>

El Acuerdo de París | CMNUCC. (2020). Unfccc.int. <https://unfccc.int/es/acerca-de-las-ndc/el-acuerdo-de-paris#:~:text=El%20Acuerdo%20de%20Par%C3%ADs%20habla,orientaci%C3%B3n%20general%20al%20Mecanismo%20Tecnol%C3%B3gico>.

Bárcena, A., Samaniego, J., José, W., & Alatorre, E. (n.d.). *Desarrollo Sostenible*. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45677/1/S1900711\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45677/1/S1900711_es.pdf)

Vista de Documento: Procesos de construcción, emisión de dióxido de carbono y resultados socio-económicos durante la pandemia del covid-19 en México. (2023). *Urbe.edu*. <http://ojs.urbe.edu/index.php/telos/article/view/3523/4728>

Ecuador suscribe Acuerdo de París sobre cambio climático – Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2016). *Ambiente.gob.ec*. <https://www.ambiente.gob.ec/ecuador-suscribe-acuerdo-de-paris-sobre-cambio-climatico/>

Se alcanzan niveles récord de concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera. (2021, 11 octubre). *Noticias ONU*. <https://news.un.org/es/story/2019/11/1465851>

Alfonso, S. R. L. (s. f.-b). EL AMBIENTE Y EL DESARROLLO SUSTENTABLE EN LA CIUDAD LATINOAMERICANA. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-32612009000200003](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-32612009000200003)

Bioconstrucción. (2020, 17 enero).

Certificación EDGE. Bioconstrucción y Energía Alternativa. <https://bioconstruccion.com.mx/certificacion-edge/#:~:text=%C2%BFQU%C3%89%20ES%20LA%20CERTIFICACI%C3%93N%20EDGE,en%20desarrollo%2C%20entre%20ellas%20M%C3%A9xico>.

Godoy, M., & Ríos, K. (2018). Arquitectura Ecológica. Desarrollo Local Sostenible, febrero. <https://www.eumed.net/rev/delos/31/maria-godoy5.html>

Barranco Arévalo, Omar. (2015). La arquitectura bioclimática. Cuc.edu.co. <http://hdl.handle.net/11323/1568>

Solano, E., & Mariano, A. (2022). La bioconstrucción en Latinoamérica: una redención ante la crisis por pandemia. *Nodo: Arquitectura. Ciudad. Medio Ambiente*, 16(32), 34–42. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8690951.pdf>

Bravo, D., Bennia, A., Naji, H., Fellouah, H., & Báez, A. (2020). Revisión general sobre sistemas de acondicionamiento de aire en edificios ecológicos e inteligentes. *Revista Ingeniería de Construcción*, 35(2), 192–202. <https://doi.org/10.4067/s0718-50732020000200192>

Aldana, G. (2021). Vivienda multifamiliar urbana post pandemia en Colombia. Unipiloto.edu.co. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/10659>

Aguirre Benalcázar, Segundo. (2015). Propuesta metodológica para la planificación Del diseño arquitectónico de edificios Multifamiliares sustentables de cuatro pisos. *Lareferencia.info*. [https://www.lareferencia.info/vufind/Record/EC\\_7ddac47f98a658c10e6b2f437fe903a4](https://www.lareferencia.info/vufind/Record/EC_7ddac47f98a658c10e6b2f437fe903a4)

Montaner, J. M., & Muxí Martínez, Z. (2010). Reflexiones para proyectar viviendas del siglo XXI. *Dearq*, 6, 82–99. <https://doi.org/10.18389/dearq6.2010.09>

Alberto, L. (2019). Vivienda ecológica saludable de interés social en el caserío Sequiones y anexos – distrito de Mórrope – provincia Lambayeque. Unprg.edu.pe. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/4943>

Santucci, S. (2023, February 22). Webinar Series: Unlocking Investment for Green and Resilient Hotels - EDGE Buildings. EDGE Buildings. <https://edgebuildings.com/webinar-series-unlocking-investment-for-green-and-resilient-hotels/>

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2020). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-hill.

Relat, J. M. (2010). Introducción a la investigación básica. Centro de investigación biométrica.  
Morales, N. (2015). Investigación exploratoria: tipos, metodología y ejemplos. Recuperado de <https://www.lifeder.com/investigacion-exploratoria>.

Flores, J. G., Gómez, G. R., & Jiménez, E. G. (1999). Metodología de la investigación cualitativa. Málaga: aljibe.

López, N., & Sandoval, I. (2016). Métodos y técnicas de investigación cuantitativa y cualitativa.

Home - EDGE Buildings. (2023, August 3). EDGE Buildings. <https://edgebuildings.com/>



Universidad  
Indoamérica

**Arquitectura**

Quito, 2023