



PARQUE

AMBIENTAL Y MÓDULO EDUCATIVO

Sobre el recurso hídrico en las nacientes de Calle Mero, del cantón de Paraíso.

Tecnológico de Costa Rica

Escuela de arquitectura y urbanismo

**PARQUE AMBIENTAL Y MÓDULO EDUCATIVO SOBRE EL RECURSO
HÍDRICO EN LAS NACIENTES DE CALLE MERO, DEL CANTÓN DE
PARAÍSO**

**Trabajo final de graduación bajo la modalidad de proyecto
arquitectónico para optar por el grado de Licenciatura en Arquitectura**

Karina Bonilla Bonilla

San José, Costa Rica

Junio, 2026

NOTAS

Parque ambiental y módulo educativo sobre el recurso hídrico en las nacientes de Calle Mero, del cantón de Paraíso © 2026 por Karina Bonilla Bonilla tiene licencia CC BY-NC-SA 4.0. Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



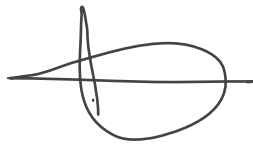
CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

El presente Trabajo Final de Graduación titulado Parque ambiental y módulo educativo sobre el recurso hídrico en las nacientes de Calle Mero, del cantón de Paraíso y bajo la modalidad de proyecto arquitectónico, ha sido presentado en la Escuela del Arquitectura y Urbanismo del Instituto Tecnológico de Costa Rica, como requisito para optar por el grado académico de licenciatura en arquitectura.

Este ha sido defendido y aprobado el 24 de Junio del 2026 frente al Tribunal Evaluador integrado por Roberto Yglesias Cuadra como primera persona lectora, Carlos Chacón Jiménez como segunda persona lectora y Luis Guillermo Jimenez Zuñiga como persona tutora.

La orientación y supervisión del trabajo desarrollado por la estudiante Karina Bonilla Bonilla, cédula 305050348 y carné 2015127293 estuvo a cargo de la persona tutora Luis Guillermo Jimenez Zuñiga.

Este documento y su defensa ante el Tribunal Evaluador ha sido declarado público.



Luis Guillermo Jimenez Zuñiga
Persona tutora.



Roberto Yglesias Cuadra
Primera persona lectora.



Karina Bonilla Bonilla
Estudiante.



Carlos Chacón Jiménez
Segunda persona lectora.

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

AGRADECIMIENTOS

A mi mamá, papá, hermanos, abuela y sobrinas, por animarme, apoyarme y brindarme el espacio, el tiempo y la calma necesaria para recorrer este camino; por creer en mí y estar incondicionalmente en cada etapa, sin importar el tiempo.

A Massiel y Mayker, por acompañarme en la primera etapa, ser esa base sólida y brindarme la compañía que necesitaba para empezar a sentirme parte de esta carrera. Con ustedes, este recorrido comenzó a sentirse posible.

A Emily, gracias por ser esa persona positiva que siempre estuvo cuando la necesité, y por formar parte del apoyo fundamental para la culminación de este proceso.

A Mari, Ali y Alex, por permitirme a mí y a Thiago formar parte de ustedes; han sido el soporte necesario dentro de la universidad para sobrellevarla de la mejor manera, haciendo que cada viaje a San José se sintiera menos pesado gracias a su compañía y apoyo constante. Gracias por ser amigos incondicionales.

A Juan, por crecer a mi lado y brindarme apoyo sin condiciones; porque, a pesar de los obstáculos, sé que siempre estás ahí.

Finalmente, y de la manera más especial, a mi hijo Thiago, por ser el impulso que me llevó a retomar esta carrera, por ser mi mayor fuerza y apoyo en la vida. Por él y para él es este logro.

A todos ustedes, y a quienes de una u otra forma estuvieron presentes, gracias por ser parte de este proceso.

RESUMEN

El presente trabajo de graduación desarrolla la propuesta de diseño arquitectónico y paisajístico de un Parque Ambiental con enfoque en el recurso hídrico, ubicado en el cantón de Paraíso, provincia de Cartago, Costa Rica. El proyecto responde a la necesidad de contar con un espacio educativo, recreativo y ambientalmente responsable que promueva la concientización sobre la gestión y conservación del agua, en un contexto de creciente presión sobre los recursos naturales.

La fundamentación teórica se sustenta en principios de sostenibilidad, arquitectura de bajo impacto, educación ambiental y diseño paisajístico con enfoque en el recurso hídrico, integrando conceptos de manejo de cuencas, tratamiento de aguas y restauración de ecosistemas. A partir del análisis del sitio –que incluye su localización estratégica, topografía con pendientes moderadas, red hídrica, clima templado húmedo, accesibilidad vehicular y peatonal, así como su biodiversidad– se determinan las condiciones y oportunidades para implantar un conjunto de usos complementarios.

La metodología del proyecto integra el estudio normativo, el programa arquitectónico y criterios de diseño bioclimático, priorizando el uso de materiales locales y sistemas constructivos de bajo impacto. El trazado general se organiza desde dos nodos principales, generando una retícula de circunferencias que, al intersectar con las curvas de nivel, delimitan terrazas para los edificios y áreas abiertas. Estos espacios –que incluyen módulos educativos, administrativos, de servicios, zonas de recreación, cuerpos de agua y un sistema de senderos orgánicos– se articulan como un todo coherente que busca transmitir la relación vital entre el ser humano y el agua.

El resultado es una propuesta que combina funcionalidad, educación y experiencia paisajística, constituyendo un modelo replicable de infraestructura sostenible para la conservación y uso responsable de los recursos hídricos.

Palabras claves: Diseño Bioclimático, Parque recreativo, Bajo Impacto, Gestión Hídrica Integrada, Conciencia ambiental

ABSTRACT

This graduation project presents the architectural and landscape design proposal for an Environmental Park focused on water resources, located in the canton of Paraíso, province of Cartago, Costa Rica. The project addresses the need for an educational, recreational, and environmentally responsible space that fosters awareness of water management and conservation, in a context of increasing pressure on natural resources.

The theoretical framework is based on principles of sustainability, low-impact architecture, environmental education, and landscape design with a focus on water resources, incorporating concepts of watershed management, water treatment, and ecosystem restoration. Site analysis—covering its strategic location, moderate slopes, water network, humid temperate climate, vehicular and pedestrian accessibility, and biodiversity—defined the conditions and opportunities for the integration of complementary uses.

The project methodology combines regulatory analysis, the architectural program, and bioclimatic design criteria, prioritizing local materials and low-impact construction systems. The general layout is organized from two main nodes, generating a grid of concentric circles that, when intersecting with contour lines, define terraces for buildings and open areas. These spaces—including educational, administrative, service modules, recreational zones, water bodies, and an organic network of pathways—are articulated into a coherent whole that communicates the vital relationship between humans and water.

The result is a proposal that merges functionality, education, and landscape experience, serving as a replicable model of sustainable infrastructure for the conservation and responsible use of water resources.

Keywords: Bioclimatic Design, Recreational Park, Low Impact, Integrated Water Management, Environmental Awareness

I



12 Aspectos introductorios

- 14 Introducción
- 15 Clasificación del Trabajo final de graduación
- 16 Entidades involucradas
- 17 Estado de la Cuestión
- 27 Justificación
- 28 Problema
- 31 Delimitación
- 32 Plano de localización
- 34 Objetivos de investigación
- 35 Marco conceptual
- 40 Marco normativo
- 41 Marco metodológico

N



44 Análisis de sitio

- 46 Ubicación
- 48 Contexto del cantón
- 52 Análisis de sitio
- 63 Conclusiones del análisis de sitio

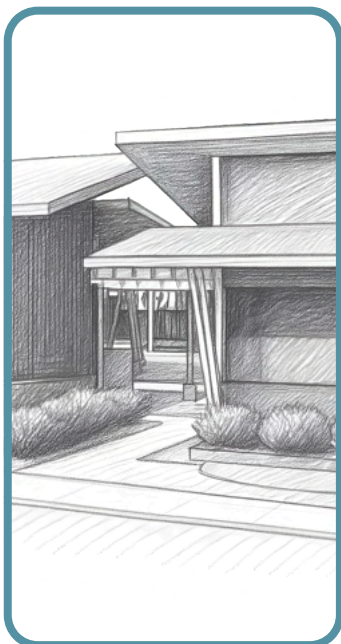
D



64 Usuario

- 68 Población
- 71 Encuestas realizadas
- 76 Perfiles de usuarios
- 81 Conclusiones del usuario

I



82 Propuesta de diseño

- 86 Propuesta conceptual
- 90 Pautas de diseño
- 98 Programa
- 102 Planta de conjunto y sus componentes
- 118 Elevaciones
- 122 Plantas de cubiertas
- 124 Estudio bioclimático
- 128 Sistema estructural
- 140 Visualizaciones

C



130 Gestión del proyecto

- 162 Estimación de costos
- 166 Gestión del proyecto

E



142 Aspectos finales

- 174 Conclusiones finales
- 176 Anexos

Capítulo I

ASPECTOS INTRODUCTORIOS

1.1 INTRODUCCIÓN

Este proyecto se enfoca en la creación de un parque ambiental y un módulo educativo en las nacientes de Calle Mero, Paraíso, se inscribe dentro de la modalidad de proyecto arquitectónico de los trabajos finales de graduación de la Escuela de Arquitectura y Urbanismo (EAU) y del Tecnología de Costa Rica. La iniciativa propuesta no solo busca abordar la crisis de gobernabilidad de los recursos hídricos en Costa Rica, sino que también pretende promover el cuidado y el desarrollo sostenible del agua a través de la concienciación de la población. Este enfoque integral hacia la gestión hídrica resalta la importancia de proyectos como el propuesto en Calle Mero, que buscan no solo proteger el recurso hídrico en su estado natural, sino también generar un impacto positivo en la comunidad y en el entorno urbano.

La propuesta de crear este parque surge como una iniciativa crucial para fomentar la conservación y el uso sostenible del agua en la región. Según Segura (2002, p.39), la crisis de gobernabilidad de los recursos hídricos en Costa Rica es evidente, con estos recursos enfrentando un proceso de deterioro y amenazas crecientes. En apenas cinco décadas, la abundancia de agua ha dado paso a la vulnerabilidad y escasez, destacando la urgente necesidad de abordar esta problemática, además de contar con el interés de diferentes organizaciones.

Un conjunto de realidades ha originado la mencionada crisis: la ausencia de políticas hídricas integrales, claras y estables, un marco legal desactualizado, estático y de mínimo cumplimiento, que ha permitido el uso ineficiente y la contaminación de los cuerpos de agua (Bonilla, 2002, p.41). Esta situación resalta la importancia de iniciativas como la propuesta en Calle Mero, que no solo busca proteger el recurso hídrico en su estado natural, sino también educar y concienciar a la población sobre la relevancia de su conservación y un uso responsable.

El establecimiento de un parque y un módulo educativo en esta región no solo servirá como un espacio de recreación y aprendizaje, sino que también será un símbolo de compromiso con la preservación de un recurso vital para la vida. Al promover la conexión con la naturaleza y la comprensión de la importancia del agua, se espera que esta iniciativa contribuya a un cambio de actitud hacia la gestión hídrica en Costa Rica y sirva como ejemplo inspirador para otras comunidades.

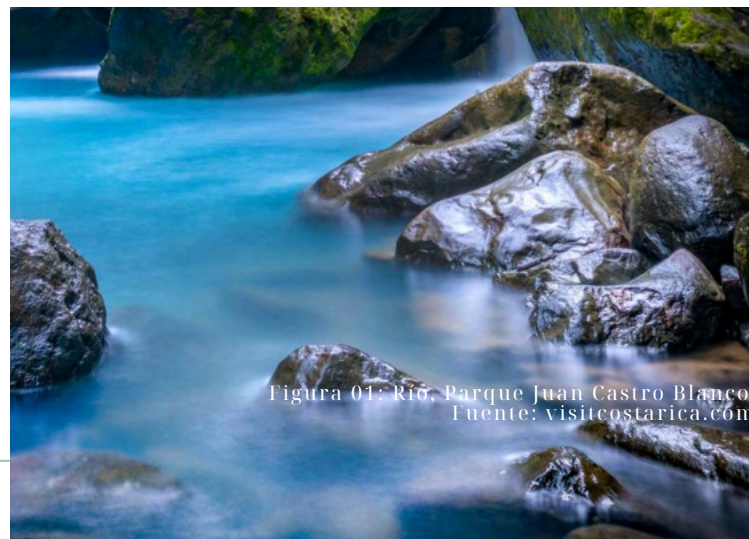


Figura 01: Río, Parque Juan Castro Blanco.
Fuente: visitecostarica.com

1.2 CLASIFICACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

El presente trabajo se desarrolla bajo la modalidad de proyecto arquitectónico, de la Escuela de Arquitectura y Urbanismo del Tecnológico de Costa Rica. Esta modalidad académica se enfoca en el análisis de una problemática o necesidad específica, su evaluación integral y la propuesta de un anteproyecto de solución arquitectónica y/o urbana.

Asimismo, este trabajo se rige por la segunda Línea de Investigación y Extensión de la misma escuela. Dicha línea orienta su desarrollo hacia los diversos procesos que confluyen en el diseño, desarrollo y materialización del espacio arquitectónico y urbano, permitiendo la conexión con múltiples temáticas que influyen directamente en la solución de las necesidades arquitectónicas y urbanas contemporáneas.

Este proyecto se alinea directamente con los ejes de conocimiento estratégico de la institución: Agua, Hábitat y Cultura. En primer lugar, se relaciona con el eje de Agua porque el proyecto se enfoca primordialmente en

la conservación y educación sobre el recurso hídrico, abordando la protección de las nacientes y la gestión sostenible del agua. En segundo lugar, se conecta con el eje de Hábitat al relacionarse directamente con el desarrollo local, promoviendo la educación ambiental y el bienestar de la población, así como la configuración de un espacio que mejora la calidad de vida. Finalmente, con respecto al eje de Cultura, la propuesta respeta y se integra con las dinámicas socio-culturales del área de intervención, a la vez que busca estimular el pensamiento crítico de la sociedad en torno a la relación entre el ser humano y su entorno natural.

1.2.1. Área temática

El proyecto del parque ambiental es una propuesta para la realización del diseño arquitectónico, enmarcado en el área temática de arquitectura para centros de interpretación ambiental. Se trata de una instalación especializada diseñada para educar y sensibilizar al público sobre los valores naturales, ecológicos y culturales de un entorno específico. Para esta propuesta, su propósito central es servir como un portal que conecta a los visitantes con la riqueza del recurso hídrico de las nacientes, la biodiversidad local y los

procesos de sostenibilidad implementados, fomentando la conciencia y la apreciación del ambiente a través de una experiencia inmersiva y didáctica mediada por la arquitectura.

1.3 ENTIDADES INVOLUCRADAS

Para el desarrollo de un Parque Ambiental enfocado en la Protección del Recurso Hídrico en las nacientes de Calle Mero, en el Cantón de Paraíso, es fundamental considerar las diversas instituciones y entidades encargadas de la gestión ambiental, la conservación del agua, la educación y el desarrollo comunitario. Asimismo, es esencial identificar los entes involucrados en la planificación y desarrollo de espacios aptos para la conservación, la educación ambiental y el disfrute consciente de ecosistemas naturales. A continuación, se establecen cuáles entidades se ven involucradas y serían colaboradoras clave para el éxito y la sostenibilidad de este proyecto.

1.3.1. Municipalidad de paraíso

La Municipalidad de Paraíso es un actor fundamental para la realización de este proyecto. Como autoridad local, es la encargada de la aplicación del Plan Regulador que rige los usos del suelo en el Bosque Mero y otorga los permisos necesarios para cualquier intervención. Además, juega un rol crucial en la coordinación de servicios básicos como el acceso vial y la gestión de residuos,

así como en la promoción del desarrollo cantonal y la conexión con la comunidad local. Su apoyo y las regulaciones que establece son, por tanto, determinantes para la viabilidad y el éxito a largo plazo del Parque Ambiental.

1.3.2. Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE)

Esta institución como autoridad ambiental de Costa Rica, y específicamente su Dirección de Aguas, supervisa la protección y gestión de los recursos hídricos en todo el país. Su aprobación es esencial para cualquier intervención que involucre las zonas de protección de las nacientes, asegurando que el proyecto cumpla con las leyes ambientales nacionales y los objetivos de conservación.

1.3.2. Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA)

Esta entidad es importante para la realización del proyecto. Como organismo descentralizado del MINAE, SETENA es responsable de revisar y aprobar la viabilidad ambiental de cualquier construcción o cambio en el uso del suelo. Obtener su visto bueno es un paso obligatorio, ya que garantiza que

el desarrollo del proyecto se adhiera a estrictos estándares ambientales y minimice cualquier impacto negativo potencial en el ecosistema del Bosque Mero.



Figura 02: Escudo de Paraíso
Fuente: Municipalidad de Paraíso



Figura 03: Logo MINAE
Fuente: MINAE



Figura 04: Logo SETENA
Fuente: SETENA

1.4 ESTADO DE LA CUESTIÓN

En este apartado, se explorarán los antecedentes y la información relevante relacionada con tres ejes fundamentales: el recurso hídrico, los parques ambientales y la educación ambiental. Se llevará a cabo un análisis detallado de la literatura existente sobre estos temas para identificar los avances, desafíos y oportunidades en cada área. Se buscará identificar los vacíos de conocimiento que aún persisten y que requieren una mayor atención en la gestión sostenible del agua, en el diseño y funcionamiento de los parques ambientales y en la promoción de la educación ambiental.

Además, se examinará cómo estos tres elementos se interrelacionan y se complementan en la promoción de la conciencia ambiental y la preservación de los recursos naturales. Se analizará la importancia de integrar la educación sobre el recurso hídrico en los parques ambientales como espacios idóneos para fomentar la sensibilización y el compromiso con la protección del medio ambiente. Asimismo, se explorarán las mejores prácticas y experiencias exitosas en la enseñanza sobre el ciclo del agua, la conservación de ecosistemas acuáticos y el uso responsable del agua.

1.4.1 Recurso hídrico

El acceso al agua potable y la gestión sostenible de los recursos hídricos son aspectos fundamentales para garantizar la salud, el bienestar y el desarrollo sostenible de las comunidades en todo el mundo. La escasez de agua y la contaminación de fuentes hídricas representan desafíos significativos que requieren acciones coordinadas a nivel global. Es por lo que en términos del número de personas afectadas y (especialmente) el número de personas que perdieron la vida, los impactos de las inundaciones, las sequías y los conflictos son ampliamente superados por el número de personas afectadas o muertas por servicios inadecuados de agua potable y saneamiento. (UNESCO, 2020, p.40)

Es imperativo que se promueva una cultura de cuidado y uso responsable del agua en todos los sectores de la sociedad, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) realiza un amplio esfuerzo por promover la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales en todo el mundo.

Cuentan con diversas fuentes de información donde se refieren al tema

del agua desde diferentes perspectivas, especialmente en el informe llamado: Aguas residuales: convertir el problema en solución, mencionan que actualmente sólo se reutiliza el 11% del total estimado de aguas residuales domésticas e industriales producidas, es por esto que se destaca la importancia de la reutilización de aguas residuales como una estrategia clave para abordar los desafíos relacionados con el agua.

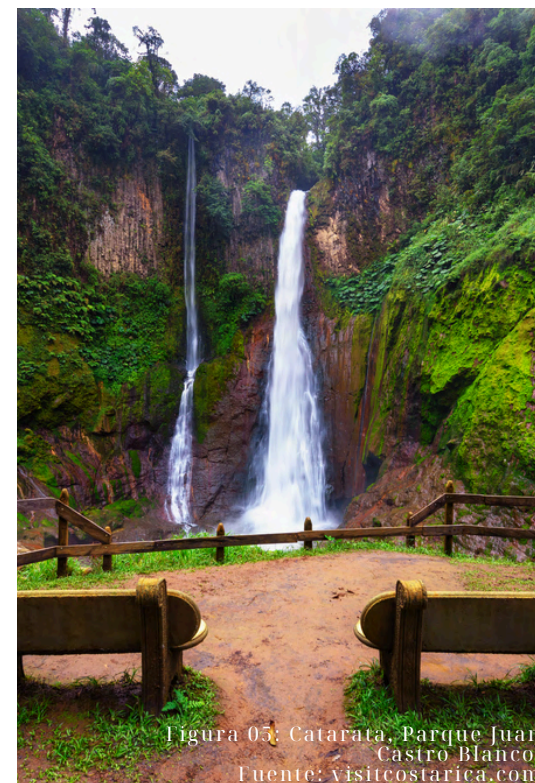


Figura 03: Catarata, Parque Juan Castro Blanco.
Fuente: visitcostarica.com

Por otra parte en Costa Rica tenemos que Mora y Portuguese (2020) realizan el informe Agua para uso y consumo humano y saneamiento en Costa Rica al 2019: Brechas y desafíos al 2023, donde resumen en varios puntos que acciones se han llevado a cabo en el país con respecto al tema del agua, se menciona que:

- 1991: Informes anuales de cobertura y calidad de ACH y saneamiento en Costa Rica.
- 1996-1999: Programa de vigilancia de la calidad del agua suministrada por acueductos rurales.
- 2001: Programa Sello de Calidad Sanitaria
- 2002-2006: Programa Nacional para Mejorar la Calidad del Agua para Consumo Humano en Costa Rica
- 2006: Programa Nacional de Mejoramiento y Sostenibilidad de la Calidad de los Servicios de Agua Potable, el cual se aplicó en el periodo 2007-2015 (PNMSCSAP)
- 2017: Índice de Riesgo para la Calidad del Agua de Consumo Humano

A partir de esto en este informe se realiza un análisis profundo en diferentes

aspectos que comprende todo el proceso del agua llegando a observar que existen diferencias importantes en el servicio prestado por cada operador, no solo en cuanto a la porción de la población abastecida, sino también en cuanto a la calidad del servicio y del agua que se suministra; así las cosas, dependiendo del operador, la provincia, el cantón o la zona en que se habite, así será la calidad del servicio y la calidad del agua que se recibe. (Mora & Portuguese, 2020, p.33) Lo cual es un factor importante a tomar en cuenta ya que todas las personas deberíamos tener acceso a este servicio según el objetivo 6 de las ODS.

Acercándonos más hacia el área de estudio en el caso de la zona de Cartago Navarrete (2018c) en su artículo Investigación del TEC alerta sobre la sostenibilidad del agua en zonas rurales de Cartago, menciona un estudio donde se realiza un análisis sobre 88 ASADAs de Cartago; esto evidencia que 100 % de las ASADAs, verten sus aguas grises a los ríos sin haberlas tratado. Hay familias que consumen el recurso hídrico sin pagarlo, y las ASADAs no tienen un control de cuántas podrían ser.

(Navarrete, 2018c), lo cual es un dato relevante que evidencia la falta de importancia que se le da a la contaminación del agua. Además se menciona que realmente las ASADAs están teniendo muchos problemas. No tienen la capacitación adecuada, son manejadas por juntas de vecinos que no tienen ninguna remuneración, en algunos casos quienes las dirigen no tienen ningún conocimiento técnico, pero son los encargados de proveer agua potable a la comunidad (Navarrete, 2018c). El manejo inadecuado del recurso hídrico evidencia la falta de conocimiento y preparación técnica para una distribución adecuada del agua. En este sentido, el proyecto se presenta como una oportunidad para contribuir a la concienciación y educación de personas y organizaciones a través de la educación ambiental. Mediante la sensibilización sobre la importancia y el uso responsable del agua, se busca fomentar un cambio de actitud hacia la gestión sostenible de este recurso vital, brindando herramientas y conocimientos que permitan una distribución más eficiente y equitativa del agua.

1.4.2 Parques ambientales

Los parques ambientales son de gran importancia para el ecosistema a nivel mundial, tanto así que existen organizaciones internacionales que establecen directrices y recomendaciones para la gestión de estos, como lo son la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB). En el documento Directrices para la legislación relativa a áreas protegidas se menciona que la superficie de dichas áreas ha crecido de manera ininterrumpida desde los años 1960, en que cubrían apenas 1,5% de la superficie del planeta. Hoy, más del 12% de la superficie terrestre es objeto de algún tipo de protección formal (Lausche, 2012, p.19); este documento se enfoca en definir a nivel general los diferentes términos así como directrices y sitios de estudio relacionados a áreas de conservación y el porqué es importante preservar estos lugares a nivel mundial.

En Costa Rica para nadie es un secreto que se da a conocer por ser un país verde, en este se encuentran múltiples parques nacionales con diferentes temáticas; para la gestión y administración de estos se encuentra el

Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), que forma parte del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). A partir de la necesidad de proteger las cuencas hidrográficas y sistemas hídricos del país se presenta el artículo 22 de la Ley de Biodiversidad N° 7788, publicada en La Gaceta N° 101 del 27 de mayo de 1998 le otorga al Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), las competencias de la protección y conservación del uso de cuencas hidrográficas y sistemas hídricos, para las cuales deberá dictar políticas, planificar y ejecutar procesos dirigidos a lograr la sostenibilidad en el manejo del recurso hídrico de Costa Rica. (SINAC, 1998).

Por otra parte tenemos que también se establece que la Fundación de Parques Nacionales (FPN) es una organización privada, costarricense, sin fines de lucro, creada el 25 de junio de 1979 por la Procuraduría General de la República. El objetivo de creación de la FPN es promover el establecimiento, protección y desarrollo en general de las áreas silvestres protegidas de Costa Rica. También en promover y desarrollar actividades en el campo de la educación

ambiental y la investigación científica (Fundación de Parques Nacionales de Costa Rica, s. f.). Ligado a esta fundación se da el Parque Nacional del Agua Juan Castro Blanco, este parque tiene como fin proteger las cuencas hidrográficas, conservar los recursos hídricos, preservar la biodiversidad y promover el ecoturismo sostenible en Costa Rica. Este parque nacional desempeña un papel crucial en la gestión sostenible de los recursos naturales y en la protección de los ecosistemas acuáticos en la región, sirviendo como un ejemplo destacado en la conservación del recurso hídrico y en la promoción de prácticas ambientalmente responsables.

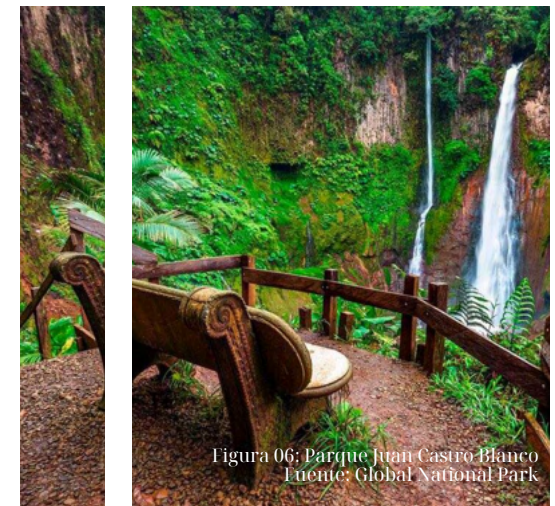


Figura 06: Parque Juan Castro Blanco
Fuente: Global National Park

Sin embargo al existir este tipo de zonas en todo el país declaras y protegidas por diferentes tipos de organizaciones, no están exentos de sufrir problemas como lo menciona el SINAC (2014) donde habla de que hay lugares donde se acumulan aguas contaminadas y basura, pero la mayor amenaza viene de los botaderos clandestinos que hay en las inmediaciones de la carretera y algunos localizados en áreas dentro del PNTMM, y que tienen origen en los hogares y negocios de las comunidades aledañas. Esto hace hincapié en que falta una conciencia ambiental por parte de la población para que se mejoren las prácticas de eliminación de desechos, apoyando así todo el esfuerzo por proteger diferentes zonas del país.

En conclusión, la protección y gestión adecuada de los recursos hídricos son fundamentales para la preservación del medio ambiente, y los parques ambientales desempeñan un papel crucial en este aspecto. Organizaciones internacionales como la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB) establecen directrices y

recomendaciones para la gestión de áreas protegidas, lo que ha llevado a un aumento significativo en la superficie de terreno bajo protección en todo el mundo.

En el caso de Costa Rica, el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) y la Fundación de Parques Nacionales (FPN) trabajan arduamente para proteger y conservar los parques nacionales, como el Parque Nacional del Agua Juan Castro Blanco, que se enfoca en la protección de cuencas hidrográficas y recursos hídricos, así como en la promoción del ecoturismo sostenible.

Sin embargo, existen desafíos como la contaminación ambiental y la gestión inadecuada de residuos en zonas protegidas, lo que destaca la importancia de promover una mayor conciencia ambiental entre la población. Los parques ambientales pueden servir como herramientas efectivas para educar y sensibilizar a las personas sobre la importancia de proteger el agua y el ambiente, fomentando prácticas sostenibles y contribuyendo a la conservación a largo plazo de estos recursos vitales para la vida en el planeta.

1.4.3 Educación ambiental

La educación ambiental es parte esencial en toda esta investigación ya que es el eje de formación humana, este factor es indispensable para el cuidado de cualquier recurso. Si trascendemos más allá de nuestras fronteras podemos observar como en España se ha implementado toda una red educando sobre este tema. En la Comunidad de Madrid cuenta con una Red de Centros de educación ambiental compuesta por ocho Centros localizados en zonas de gran interés natural, espacios naturales protegidos incluidos en la Red Natura 2000 o parques forestales periurbanos. Esta ubicación ofrece unas posibilidades de formación y dinamización ambiental peculiares, al permitir observar y poner en valor elementos y procesos naturales y culturales que es necesario conocer para poder conservarlos. (Red de Centros de Educación Ambiental, 2024) Es así como pretenden enfocarse en transmitir estos valores ambientales y generar concientización en la población.

En Costa Rica el Programa Bandera Azul Ecológica es una iniciativa que reconoce y promueve la sostenibilidad ambiental en diferentes categorías, como playas, comunidades, escuelas, entre otras. Las organizaciones que cumplen con los criterios establecidos reciben la Bandera Azul Ecológica como un distintivo de su compromiso con el medio ambiente. Con la implementación de este programa se logra alcanzar inculcar la educación ambiental en escuelas y comunidades a través de fomentar acciones concretas para la protección del medio ambiente, para así lograr tener la certificación de este programa. En el contexto de un parque ambiental con un módulo educativo, la implementación de programas como la Bandera Azul Ecológica puede ser de gran beneficio. Este tipo de iniciativas no solo sirven para sensibilizar a la comunidad local y a los visitantes sobre la importancia de la protección del medio ambiente, sino que también pueden contribuir a mejorar la gestión del parque en términos de sostenibilidad y conservación de los recursos naturales.

Enfocándonos en la zona de Cartago, tenemos que como parte de un

proyecto de trabajo comunal se lleva a cabo la apropiación del espacio, para construir un ambiente sano a través de la educación ambiental. Entre las acciones realizadas se encuentran la facilitación de charlas, capacitaciones sobre el manejo adecuado de residuos, el aprovechamiento de espacios verdes, cultivos urbanos en espacios reducidos y el cuidado del agua. Además, se promueve una alimentación adecuada y la creación de espacios verdes (Umaña, 2023). Este tipo de proyectos se vuelven de gran importancia ya que dan un sentido de pertinencia y aportan un valor hacia el entorno en la población.

Como parte de estas iniciativas tenemos que en el cantón de la Unión en el 2010, por iniciativa de la Alcaldía, se inicia la gestión de un programa educativo, con el objetivo de generar una cultura ambiental para la conservación del recurso hídrico del cantón. Con el apoyo de la Embajada de los Estados Unidos y por medio de la Asociación Fullbright para el Desarrollo Académico y Científico, se capacitó un grupo de personas promotoras pertenecientes a distintos grupos ambientalistas locales (Cordero, 2021) esto se menciona en el documento Escuela municipal del agua y

el ambiente: formando agentes de cambio para la conservación de los servicios ecosistémicos que se da como una primera iniciativa con el fin de fomentar agentes de cambio que ayuden con la conservación ambiental.

En resumen, podemos observar cómo estos tres ejes de enfoque son de relevancia tanto a nivel mundial como regional.



Figura 07: Educación Ambiental
Fuente: País circular

En diferentes ámbitos se han desarrollado diversos aspectos para fomentar una sociedad comprometida con el cuidado de los recursos ambientales. Sin embargo, se menciona que estas acciones no son suficientes para generar un cambio significativo en la forma en que las personas actúan con respecto al medio ambiente. Aún queda mucho por hacer y es necesario seguir implementando más acciones concretas para continuar protegiendo nuestros recursos naturales.

En este sentido, es fundamental reconocer que la educación ambiental desempeña un papel crucial en la sensibilización y concienciación de la población sobre la importancia de preservar el entorno natural. Las iniciativas y proyectos que se han desarrollado a nivel internacional, nacional y local demuestran que el trabajo conjunto entre instituciones educativas, comunidades y organizaciones es esencial para promover prácticas sostenibles y contribuir a la construcción de un ambiente más saludable y equilibrado. Tomando en cuenta estos tres grandes temas que contempla el proyecto en cuestión, la arquitectura juega un papel crucial en la creación de espacios

sostenibles y respetuosos con el medio ambiente.

Al formular un parque ambiental con un módulo educativo desde una perspectiva arquitectónica, se pueden implementar diversas estrategias para abordar tanto la protección del recurso hídrico como la promoción de la educación ambiental de manera integrada y efectiva.

En primer lugar, la planificación y diseño de un parque ambiental y módulo educativo pueden tener en cuenta la gestión eficiente del agua, mediante la implementación de sistemas de captación y reutilización de aguas pluviales, sistemas de riego eficientes y tecnologías de tratamiento de aguas residuales. De esta manera, se puede reducir el impacto ambiental asociado al uso del agua y promover su conservación.

Además, la arquitectura sostenible puede incluir el uso de materiales ecoamigables y técnicas de construcción bioclimáticas que favorezcan la eficiencia energética y la reducción de emisiones de carbono. Asimismo, se pueden integrar espacios verdes, jardines y huertos sostenibles en el diseño del parque o módulo educativo, contribuyendo a la

biodiversidad, la mitigación de la contaminación y la mejora de la calidad del aire.

En términos de educación ambiental, la arquitectura puede jugar un papel clave en la creación de espacios inspiradores y educativos que promuevan la sensibilización y la conciencia ambiental entre visitantes y usuarios. Mediante la incorporación de elementos interactivos, exposiciones educativas, paneles informativos y actividades prácticas, se puede fomentar el aprendizaje experiencial y la conexión directa con la naturaleza, impulsando un mayor compromiso con la protección del medio ambiente.

En resumen, la arquitectura puede ser una herramienta poderosa para abordar de manera integral temas como la protección del recurso hídrico y la educación ambiental en la formulación de un parque ambiental con un módulo educativo. Al integrar prácticas sostenibles, tecnologías ecoeficientes y enfoques educativos innovadores en el diseño y desarrollo de estos espacios, se pueden crear entornos que no solo preserven y promuevan la sostenibilidad, sino también inspiren a las generaciones actuales y futuras a cuidar y respetar nuestro entorno natural.

1.4.4 CASOS DE ESTUDIO

La provisión de espacios públicos dedicados a la educación ambiental, la conservación y la recreación en contacto con la naturaleza es una meta fundamental para diversas organizaciones a nivel global. Para garantizar la concepción de un parque ambiental y un módulo educativo verdaderamente impactantes y sostenibles, resulta imprescindible el análisis de proyectos similares desarrollados en los últimos años. Este estudio de casos nos permitirá comprender sus características esenciales, identificar las prácticas exitosas dignas de replicar en nuestra propuesta, y reconocer los errores comunes para evitarlos. Con el fin de entender cómo se han abordado y solucionado proyectos similares en Costa Rica y a nivel internacional, se analizarán a continuación cuatro casos de estudio relevantes: dos nacionales y dos internacionales.

Parque Ambiental Municipal Río Loro, Cartago

El Parque Ambiental Municipal Río Loro, inaugurado en enero de 2009, se sitúa en Ochomogo, distrito de San Nicolás, en el cantón de Cartago. Con una

extensión de aproximadamente 23 hectáreas, se ubica estratégicamente en una zona de recarga acuífera. Su propósito principal es la conservación de los recursos hídricos y la biodiversidad circundante, al tiempo que funciona como un espacio vital para la educación ambiental, el descanso y la recreación saludable. Destaca por albergar una naciente de agua que produce unos 60 litros por segundo, abasteciendo directamente a las comunidades de Ochomogo, Loyola y Quircot en San Nicolás. Es gestionado por la Municipalidad de Cartago.

Aspectos relevantes

- Enfoque en la conservación de nacientes de agua: Este parque es un ejemplo directo de cómo un área de recarga acuífera puede ser protegida y valorizada. La presencia de la naciente que abastece a comunidades locales subraya la conexión tangible entre la conservación in situ y el bienestar humano. La protección de ecosistemas en recuperación y de los recursos hídricos es su misión central, lo que es altamente aplicable a nuestro proyecto en una

zona de nacientes.

- Sostenibilidad y gestión Ambiental: La misión de conservación de agua y biodiversidad es la esencia de su sostenibilidad ambiental. La gestión municipal indica un modelo de financiamiento público para el mantenimiento a largo plazo. No se especifican prácticas como manejo de residuos o energías renovables, pero la base de conservación es sólida.
- Infraestructura y accesibilidad: el parque cuenta con instalaciones para reuniones y capacitaciones, así como áreas recreativas. Un punto crítico y altamente aplicable es que sus espacios son conformes a la Ley 7600. Esto es fundamental, ya que la Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad garantiza la accesibilidad universal, un estándar que nuestro proyecto debe aplicar y priorizar en todo su diseño.

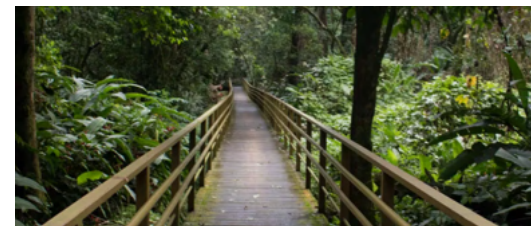


Figura 08: Senderos río loro
Fuente: Parque ambiental municipal río loro

El Parque Ambiental Municipal Río Loro es un referente valioso para nuestro proyecto. Demuestra la viabilidad de un parque que fusiona exitosamente la protección de nacientes y zonas de recarga acuífera con la educación ambiental y la recreación activa. Su enfoque en actividades didácticas y, especialmente, su compromiso con la accesibilidad universal según la Ley 7600, son lecciones fundamentales que debemos integrar. Este caso reafirma que es posible crear un espacio público que no solo preserve un recurso vital, sino que también enriquezca la experiencia de todos los visitantes.

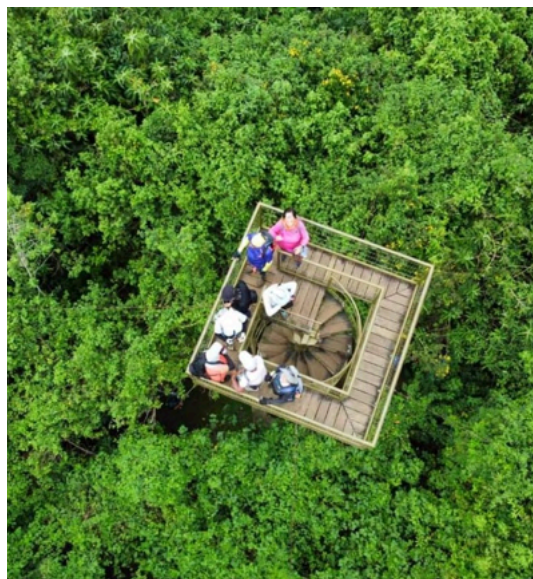


Figura 09: Mirador.
Fuente: Parque ambiental municipal río loro

Centro Científico Tropical (CCT)

El Centro Científico Tropical (CCT) es la primera organización sin fines de lucro dedicada a la conservación ambiental fundada en Costa Rica. Su trabajo se enfoca en la conservación de los recursos naturales, gestionando su propio Sistema de Reservas Privadas y ejecutando proyectos de desarrollo sostenible en la zona tropical. Su misión es generar, aplicar y diseminar ciencia para la conservación, buscando fomentar una mejor relación entre el ser humano y la naturaleza. Han logrado proteger 4,750 hectáreas y han ejecutado más de 107 proyectos a nivel nacional e internacional.

Aspectos relevantes

- Fundamento educativo: el CCT valida la importancia de una educación ambiental basada en la ciencia y la investigación, que busque transformar la relación entre las personas y la naturaleza. Cuenta con un explícito programa de educación ambiental y un programa académico. Su propósito de diseminar ciencia para la conservación y promover una mejor relación entre el ser humano y la naturaleza valida la necesidad de un

módulo educativo en nuestro parque.

- Estrategias de conservación: la experiencia del CCT en la protección de recursos naturales y la ejecución de proyectos de desarrollo sostenible puede informar las estrategias de conservación de agua y biodiversidad que implementaremos en nuestro parque.
- Modelo de gestión: su modelo como organización no lucrativa con programas definidos puede servir de inspiración para la estructura de gestión de nuestro parque, e incluso para posibles colaboraciones en investigación o educación.

El Centro Científico Tropical, aunque no es un parque en sí mismo, es un caso de estudio relevante por su enfoque metodológico y programático. Nos enseña no tanto cómo diseñar físicamente un parque, sino cómo concebir y estructurar los programas y la misión de conservación y educación que le darán vida y propósito a los espacios físicos del proyecto.

Parque Ecológico Xochimilco, México

El Parque Ecológico de Xochimilco (PEX) es un extenso parque de 145 hectáreas, de las cuales 50 hectáreas son cuerpos de agua y humedales, ubicado cerca de los canales de Xochimilco en la Ciudad de México. Inaugurado en 1993, forma parte del área natural protegida "Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco" desde 1992. Su propósito principal es ofrecer una experiencia única en un entorno seguro y agradable, caracterizado por sus amplios espacios abiertos, vastas áreas verdes y humedales en medio de la naturaleza. Alberga una diversidad de fauna, incluyendo especies de aves, mamíferos pequeños, anfibios como el axolote en peligro de extinción, y peces.

Aspectos relevantes

- Enfoque en la conservación: el PEX se centra en la conservación de 50 hectáreas de cuerpos de agua y humedales, que son cruciales para el ecosistema acuático, albergando especies como el axolote. Esto demuestra un compromiso con la gestión y protección de ecosistemas hídricos significativos,

lo cual es altamente relevante en una zona de carga acuífera. La restauración de sus lagos y humedales, mencionada en la introducción del usuario, subraya una estrategia activa de recuperación ambiental.

- Diseño: integra vastas áreas verdes y humedales con infraestructura para actividades diversas. Ofrece una pista de 10 km para trotar/patinar, jardines polinizadores, zonas de pícnic, áreas de juegos infantiles y alquiler de bicicletas. Cuenta con palapas, mesas de pícnic y caminos renovados. Esto refleja un diseño que permite una amplia gama de actividades recreativas, pasivas y activas, mientras se mantiene una conexión con el entorno natural, facilitando un alto flujo de visitantes en un espacio amplio.
- Educativo: el parque no describe un módulo educativo único y formal, pero sus funciones se cumplen a través de varias infraestructuras: El Museo Chinampa Xóchitl actúa como un centro de interpretación, enfocado en la flora y fauna de la región. Además dispone de espacios para talleres infantiles y exposiciones ambientales.

Los temas principales giran en torno a la biodiversidad local y la ecología del humedal. La relación con el entorno es directa, ya que el museo y las exposiciones contextualizan la naturaleza del propio parque.

Este caso de estudio subraya la capacidad de un parque ambiental para ser un centro multifacético que no solo protege un ecosistema vital, sino que también ofrece experiencias enriquecedoras en términos de recreación, educación y cultura, atrayendo a una amplia variedad de visitantes.

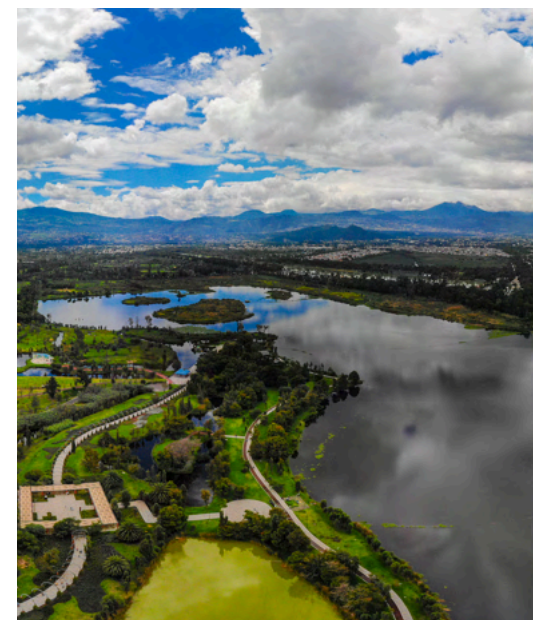


Figura 10: Lago Huetzalín y zona de vertederos.
Fuente: Parque Ecológico de Xochimilco

Eden Project, Reino Unido

The Eden Project, ubicado en Cornwall, Reino Unido, es un notable ejemplo de transformación ambiental, al convertir una antigua cantera de arcilla en un vasto jardín de 8 hectáreas que alberga más de 3,000 variedades de plantas. Concebido como un "oasis sostenible y educativo", su propósito principal es explicar la historia de la dependencia de la humanidad de la vida vegetal. Se caracteriza por sus icónicas "burbujas" o biomas gigantes, que replican climas húmedos tropicales y cálidos-secos mediterráneos, ofreciendo una experiencia inmersiva global. Opera como una organización benéfica educativa dedicada a proyectos de transformación y programas de aprendizaje.

Aspectos relevantes

- **Diseño:** el diseño del Eden Project es quizás su característica más icónica y relevante. La transformación de una cantera degradada en un jardín de esta magnitud es un modelo de remediación y reutilización de terrenos. La integración de las estructuras geodésicas (los biomas) con el paisaje es un ejemplo

magistral de arquitectura que no solo contiene el entorno natural, sino que se convierte en parte integral de la experiencia. La Canopy Walkway y los senderos dentro de los biomas demuestran cómo se puede manejar el flujo de visitantes a través de diversos ecosistemas, ofreciendo diferentes perspectivas e inmersión.

- **Educativo:** es en esencia, un gran módulo educativo experiencial. Su objetivo principal es educar sobre la dependencia de la humanidad de las plantas y la sostenibilidad. Ofrece un amplio rango de actividades educativas, desde programas de aprendizaje y cursos de grado hasta actividades específicas para niños y cursos de arte botánico. Su uso de los biomas como herramientas educativas a gran escala para enseñar sobre la interconexión global de la vida vegetal y la dependencia humana, es un modelo excepcional para crear un módulo educativo que vaya más allá de las aulas y se integre completamente con la experiencia del parque.
- **Sostenibilidad financiera:** El modelo de una organización benéfica

educativa con fuentes de ingreso diversificadas (como un hotel) ofrece valiosas perspectivas sobre cómo asegurar la viabilidad económica a largo plazo de un proyecto ambiental de gran envergadura.

Aunque no se centra específicamente en la conservación de nacientes de agua locales, el Eden Project valida el concepto de un parque temático ambiental que, a través de un diseño audaz y una sólida programación educativa, puede ser un poderoso motor para la conciencia y la acción ambiental.

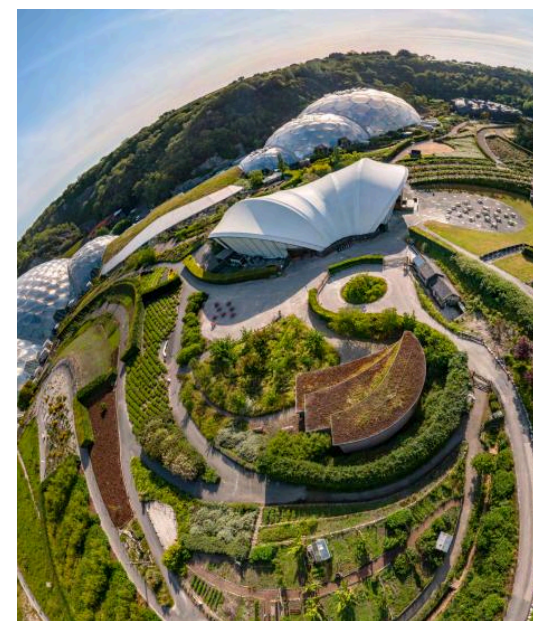


Figura 11: Eden project.
Fuente: Eden project



Figura 12: Iglesia Paraíso.
Fuente: Revista Viajes

1.5 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, en el cantón de Paraíso, el tema hídrico es una característica importante que genera controversia entre su población. Se presenta una falta constante de este recurso en ciertas zonas del cantón, tal como lo resalta Aguilar (2022) en su artículo donde menciona que los vecinos señalan que en el sector norte de la comunidad se presentan cortes diarios del líquido, sobre todo durante fines de semana y han tenido de reportes de faltante de agua, en menor grado, en sitios como Acevedo y calle Mero. La escasez de agua ha sido un problema recurrente que ha afectado a los habitantes de la región, provocando preocupación y debate en la comunidad. La disponibilidad de agua potable es un tema crucial que requiere atención urgente por parte de las autoridades locales y la sociedad en general.

Es por esto y por el interés de varias organizaciones como la Municipalidad de Paraíso, el comité del barrio la Estación, familias de la zona, entre otros que la creación de un parque ambiental con un módulo educativo enfocado en el recurso hídrico en las nacientes de Calle Mero presenta una oportunidad para abordar de manera integral la conservación del agua y la educación

ambiental en la comunidad. Esta iniciativa no solo contribuirá a la protección de un recurso vital como el agua, sino que también fomentará la conciencia ambiental y promoverá prácticas sostenibles entre los habitantes de la zona.

Reconocer que el agua es un recurso indispensable para la vida en el planeta, y su conservación se ha vuelto una prioridad en un contexto de cambio climático y escasez hídrica, es fundamental. En este cantón, la escasez se ve aumentada por el mal manejo de este recurso, como lo evidencia Aguilar (2022) cuando menciona que no se tiene claro si la Municipalidad de Paraíso está aplicando el principio precautorio a la hora de otorgar disponibilidades de agua a nuevos proyectos de vivienda, tomando en consideración el déficit en la capacidad hídrica, los problemas de la deficiente infraestructura del acueducto y consideraciones técnicas con respecto al abastecimiento de agua potable. Es por esto que analizar cómo el desarrollo de un parque ambiental y un módulo educativo pueden contribuir a la protección de las nacientes de Calle Mero permitirá generar conocimiento sobre estrategias efectivas de conservación del agua.

La implementación de este proyecto tendrá un impacto directo en la comunidad local, tanto en términos de conservación ambiental como de desarrollo social. La creación de un parque ambiental no sólo impulsará el desarrollo social de la comunidad, sino que también contribuirá a la conservación del entorno natural y la promoción de prácticas sostenibles. Estos aspectos concretos permitirán medir el éxito del proyecto y su impacto en la comunidad a través de indicadores tangibles y medibles.

Por lo tanto, el componente educativo de este proyecto es crucial, ya que la sensibilización y formación de la población en temas ambientales son clave para promover comportamientos responsables hacia el medio ambiente. Diseñar un módulo educativo efectivo en este contexto específico ayudará a identificar las mejores prácticas en educación ambiental.

En conclusión, la propuesta de este proyecto sobre el parque ambiental y módulo educativo es fundamental para comprender cómo la conservación del agua y la educación ambiental pueden converger en beneficio de la comunidad y el entorno natural. El

planteamiento de este proyecto será una herramienta para los funcionarios de la municipalidad para poder iniciar con la realización del proyecto, beneficiando al cantón, ya que los usuarios podrán disfrutar de un espacio recreativo y a la vez educarse acerca del recurso hídrico. Los resultados de esta investigación podrían servir como base para futuras iniciativas similares y contribuir al avance en la gestión sostenible de los recursos hídricos a nivel local y regional.

1.6 PROBLEMA

El agua, es uno de los recursos naturales más amenazados del planeta, enfrenta desafíos a nivel global debido a la escasez, la contaminación y la mala gestión. En diversas regiones, como Calle Mero en el cantón de Paraíso, la importancia de proteger y conservar el agua se vuelve cada vez más apremiante.

Ante esta realidad, surge la necesidad imperante de implementar estrategias innovadoras que promuevan la conciencia sobre la importancia del agua y fomenten prácticas sostenibles en su uso y gestión. Este recurso es

de vital importancia en la vida de cualquier persona. Sabemos que el 97.5% de los costarricenses cuentan con acceso a este recurso; sin embargo, el 40% está consumiendo agua no potable suministrada por las mismas Asociaciones Administradoras del Sistema de Acueductos y Alcantarillados (ASADAS) y algunos municipios, según menciona Segura (2002). Esto nos recalca que el agua potable no está exenta de sufrir problemas por la contaminación que existe hoy en día.

El acceso a agua potable es un derecho humano fundamental, y la calidad del agua que consumimos es crucial para la salud y el bienestar de la población. La contaminación del agua puede deberse a diversas fuentes, como la descarga de desechos industriales, la agricultura intensiva y el mal manejo de residuos sólidos. Estos contaminantes pueden afectar la calidad del agua y poner en riesgo la salud de quienes la consumen.

Es importante que las autoridades competentes supervisen de cerca la calidad del agua que se suministra a la población y tomen medidas para

garantizar que sea segura para el consumo humano. Además, es fundamental concienciar a la población sobre la importancia de proteger los recursos hídricos y adoptar prácticas sostenibles que contribuyan a preservar la calidad del agua para las generaciones futuras.

La gestión adecuada del agua es un desafío constante que requiere la colaboración de todos los actores involucrados, desde las autoridades gubernamentales hasta la sociedad civil. Solo a través de un esfuerzo conjunto y acciones coordinadas podremos asegurar un suministro de agua potable seguro y sostenible para todos los costarricenses.

El cantón de Paraíso está inmerso en esta problemática, ya que presenta diversos problemas relacionados con el agua. Entre ellos se destaca la escasez del recurso hídrico, que se ve agravada por el aumento de zonas residenciales en la zona. Araya y Araya (2022) mencionan sobre esto que han habido constantes denuncias de habitantes de Paraíso, preocupados por el crecimiento en los proyectos de vivienda a pesar de la falta de capacidad hídrica. Esta expansión urbana sin un adecuado plan de gestión del agua puede sobrecargar

la infraestructura existente y contribuir a la disminución de la disponibilidad de agua potable para la población.

Además, el mal manejo de este recurso por parte de las autoridades locales como lo evidencia Vargas (2019) en su artículo donde menciona las múltiples veces que se busca respuesta por parte de estas sin una solución es una preocupación importante. La falta de políticas efectivas de conservación y uso sostenible del agua puede llevar a situaciones de crisis hídrica en el cantón. La contaminación del agua debido a la mala práctica en el desecho de residuos sólidos es otro problema relevante que afecta la calidad del recurso y pone en riesgo la salud de los habitantes de Paraíso.

Otro aspecto a considerar es el deficiente mantenimiento de la red de distribución del agua en la zona. Esto lo explica mejor Candilejas (2020) cuando explica que "nos falta el agua por mala condición de las tuberías. Hay sectores en donde estas se han puesto nuevas pero en general no tienen ni la calidad ni el mantenimiento que debieran" asegura el geólogo y Dr. en ciencias naturales, especialista en planificación ambiental estratégica, Allan Astorga. Por esto las fugas en las tuberías y la falta de



Figura 13: Contaminación del agua.
Fuente: La Nación

actualización de la infraestructura pueden ocasionar pérdidas significativas de agua y afectar la eficiencia en la distribución del recurso a la población.

Es fundamental que se implementen medidas urgentes para abordar estos desafíos en el cantón de Paraíso. Esto incluye la adopción de prácticas de gestión del agua más sostenibles, la promoción de la educación ambiental para concienciar a la población sobre la importancia de cuidar este recurso vital, y la mejora en la infraestructura de distribución para garantizar un suministro de agua seguro y confiable para todos los habitantes de la zona.

En la municipalidad de Paraíso, se reconoce la importancia de abordar el problema del agua en la zona, habiéndose realizado intentos de solución que, hasta el momento, han sido muy puntuales y no han logrado generar un impacto satisfactorio en la población. Es por ello que la creación de un parque ambiental enfocado en la protección del recurso hídrico podría ser una solución innovadora y efectiva.

El territorio propuesto se destaca por su valioso ecosistema, albergando una diversa variedad de flora y fauna que lo convierten en un lugar de especial interés para la conservación. La

presencia de una naciente de agua en este espacio subraya su relevancia como fuente vital que requiere de protección y cuidado.

La propuesta de establecer un parque ambiental en este sitio se fundamenta en la sólida colaboración y compromiso existente para su preservación, evidenciado a través de la participación activa de comités locales, organizaciones y el apoyo de la Municipalidad de Paraíso. Las campañas de reforestación que involucran a la población promueven la sensibilización hacia el entorno y fortalecen el sentido de comunidad en torno a este entorno natural.

La elección de este territorio para la creación de un parque ambiental, en lugar de otros espacios, se justifica por diversos motivos clave. Su gran valor ecológico, especialmente por la presencia de la naciente de agua, requiere medidas de protección concretas para salvaguardar su biodiversidad única.

El respaldo y apoyo de la comunidad local y las autoridades municipales aseguran un compromiso activo en el cuidado y mantenimiento a largo plazo del parque. Además, el impacto positivo en el desarrollo social y comunitario que

se generará a partir de este proyecto brinda una oportunidad excepcional para promover la educación ambiental y fortalecer los lazos entre los habitantes de la zona.

Este parque ambiental no solo proporcionaría un espacio verde de recreación para la comunidad, sino que también contribuiría a la protección del entorno natural de las nacientes de agua en la zona. La preservación de estas fuentes de agua es fundamental para garantizar un suministro sostenible y de calidad para la población de Paraíso.

Además, la implementación de un módulo educativo dentro del parque brindaría la oportunidad de informar y educar a la población, en especial a los más jóvenes, sobre la importancia del agua como recurso vital. A través de actividades educativas y talleres prácticos, se podría concienciar a la comunidad sobre las acciones que pueden tomar para preservar el agua y fomentar prácticas sostenibles en su uso y gestión.

En definitiva, la creación de un parque ambiental enfocado en la protección del recurso hídrico en Paraíso no solo sería beneficioso para el medio ambiente y la comunidad local, sino que también contribuiría a promover la educación

ambiental y la conciencia sobre la importancia de cuidar y preservar el agua para las generaciones futuras.

Como lo expone Hernández-Rojas, L. M. (2012) en su plan de modelo que se concibe como un sistema que integra elementos efectivos, cognitivos y conductuales, en tres niveles de variables: sensibilización, apropiación y empoderamiento, de tal forma que como proceso, promueva el cambio que se requiere para pasar de la sensibilización a la acción ambiental. Con este enfoque, ofrece la posibilidad de trabajar con una, dos o las tres variables, según la naturaleza y los objetivos de la acción educativa, con el propósito de facilitar conocimientos y capacidades en los grupos meta.

En resumen, al esta naciente estar ubicada cerca del centro del cantón siendo de fácil acceso para la población y cualquier tipo de visitantes representa una oportunidad para promover la sostenibilidad ambiental y la conciencia comunitaria en torno al uso responsable del agua, como lo menciona González Mejía y Aramburo Rojas (s. f.) donde habla que se hace evidente la importancia que tiene que las personas conozcan y aprecien su valor, contando con la información y las herramientas

adecuadas para realizar acciones individuales y grupales a favor de su preservación. Por esto su implementación exitosa dependerá de la planificación cuidadosa, la participación activa de la comunidad y el compromiso con la conservación de este recurso vital, entonces **¿Cuál es la propuesta arquitectónica de un anteproyecto para un parque ambiental con módulo educativo, orientado a abordar de manera integral la promoción del cuidado del agua de las nacientes en Calle Mero, Paraíso?**

1.7 DELIMITACIÓN

En este apartado se describen los distintos tipos de delimitación que presenta el proyecto junto con una breve explicación.

1.7.1 Física

La intervención se llevará a cabo en la comunidad de Calle Mero, ubicada en el distrito de Paraíso, en la provincia de Cartago, Costa Rica. Esta zona se caracteriza por su riqueza natural y la presencia de importantes nacientes de agua que abastecen a la comunidad.

1.7.2 Social

La población de estudio estará compuesta por los habitantes del distrito de Paraíso, incluyendo tanto a adultos como a niños. Se considerarán las diferentes dinámicas sociales y culturales presentes en la comunidad para adaptar las estrategias de concienciación sobre el cuidado del agua.

1.7.3 Disciplinaria

Las disciplinas involucradas en la propuesta incluyen la arquitectura y urbanismo, la ingeniería ambiental, la educación ambiental, la sociología y la geografía. Estas disciplinas trabajarán de manera interdisciplinaria para abordar de manera integral la problemática del cuidado del agua en Calle Mero y promover prácticas sostenibles en la comunidad.



Figura 14: Bosque Mero
Fuente: Elaboración propia

1.8 PLANO DE LOCALIZACIÓN

En este apartado se presentarán mapas del cantón de Paraíso para ubicar y comprender el contexto en que se va a desarrollar el proyecto. La Municipalidad de Paraíso posee en su página web un geoportal donde cuenta con una gran cantidad de información mapeada. Asimismo, como mapa base (Figura 15) para la ubicación y división administrativa del cantón, se presenta el siguiente mapa, donde se representa en color violeta el distrito de Llanos de Santa Lucía, lugar donde se ubica el terreno para desarrollar el proyecto.

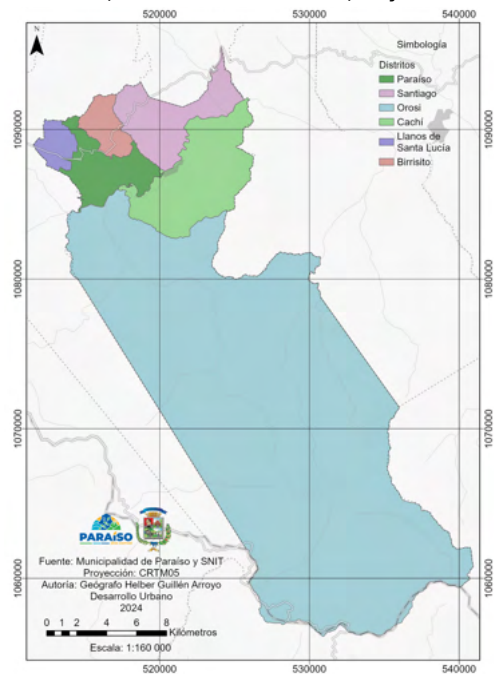


Figura 15: División administrativa del cantón de Paraíso
Fuente: Municipalidad de Paraíso, 2025

Dentro del geoportal anteriormente mencionado, podemos encontrar el Catastro de Red, donde observamos que están ubicados nuevamente los distritos, así como las fuentes, pozos, tanques y nacientes de agua. A su vez, por el catastro (Figura 16) vemos que la zona propuesta para el proyecto está subdividida en cinco fincas, las cuales se analizarán más adelante.



Figura 16: Catastro de Red
Fuente: Municipalidad de Paraíso, 2025

Según el Plan Regulador vigente, la zona a intervenir se encuentra catalogada (Figura 17) en su parte sur como ZRMD - Zona residencial de media densidad, de la cual se indica que está destinada principalmente al desarrollo de viviendas unifamiliares y multifamiliares con una densidad media de construcción, permitiéndose además equipamiento social a escala barrial y comercio de bajo impacto que sirva de

apoyo a la función residencial, con restricciones en altura, retiros y densidad para mantener un ambiente habitable y equilibrado; y en la parte norte como ZAG - Zona agropecuaria, de la que se indica que está destinada a la preservación y fomento de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales, permitiendo construcciones de baja densidad directamente relacionadas con estas actividades, con restricciones severas para evitar desarrollos urbanos intensivos y subdivisiones que fragmenten las unidades productivas, buscando así la protección del suelo rural y la producción de alimentos.

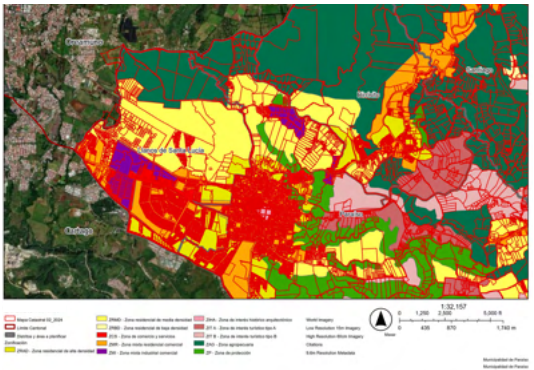


Figura 17: Plan Regulador del Cantón de Paraíso
Fuente: Municipalidad de Paraíso, 2025

En el siguiente mapa (Figura 18) se pueden observar las nacientes el Bosque, Mero y Guayabal ubicadas en el distrito de Llanos de Santa Lucía, cada

una delimitada por su respectivo radio de protección. El propósito fundamental de estos radios es salvaguardar las nacientes de cualquier tipo de contaminación, asegurando así la calidad del agua, ya que estas fuentes están destinadas directamente para el consumo humano. Gracias a esta medida de protección, se encuentran inmersas en una zona boscosa, cuyo acceso principal y recorrido natural es a través de calle Mero. Esta vía ha sido objeto de recientes y significativas mejoras (Figura 19) como resultado del trabajo colaborativo entre la Municipalidad de Paraíso, la Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE), el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), la Cooperación Alemana para el Desarrollo (GIZ), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Grupo Orosi. De este proyecto, la Municipalidad tiene pendiente realizar

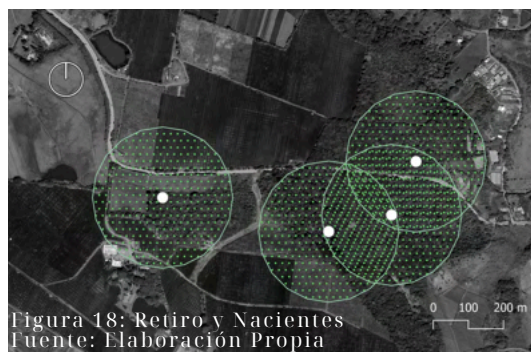


Figura 18: Retiro y Nacientes
Fuente: Elaboración Propia

la limpieza y reparación de cunetas, así como la demarcación de la calle. Esto reviste gran importancia ya que, al encontrarse en buen estado y ser la única vía de acceso al proyecto, facilita y vuelve más accesible la llegada al sitio para cualquier tipo de usuario. Además, brinda la oportunidad de considerar la implementación de algún servicio de transporte público en la zona si fuera necesario.



Figura 19: Mejora calle Mero.
Fuente: Fb, alcalde Paraíso Michael Alvares.

Teniendo en cuenta el acceso al sitio, y entrando más en contexto con la Figura 20, podemos observar las curvas de nivel del terreno, representadas cada X metros. Esto permite identificar cómo la pendiente del terreno disminuye gradualmente hacia el sur, lo cual podría ser ventajoso para el proyecto. Esta característica topográfica facilita la posibilidad de desarrollar el diseño en terrazas, donde se podrían distribuir los diferentes tipos de actividades que incluiría el proyecto.

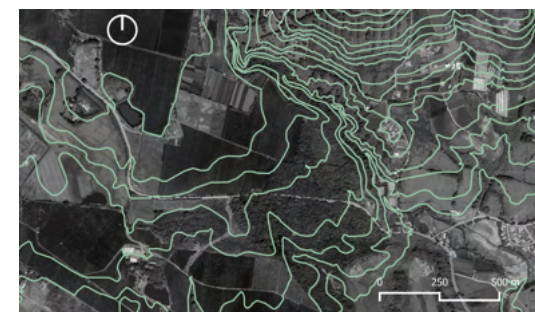


Figura 20: Curvas de nivel.
Fuente: SNIT.

Además, esta pendiente suave hacia el sur podría favorecer el drenaje natural del agua, optimizando la gestión hídrica del parque. Asimismo, la creación de terrazas podría generar espacios más accesibles y con visuales diferenciadas del entorno, enriqueciendo la experiencia del usuario y permitiendo una mejor integración del módulo educativo con el paisaje.

Llanos de Santa Lucía presenta un contraste en su territorio. Si bien una parte del distrito es percibida negativamente, con problemáticas de delincuencia, drogadicción, precariedad habitacional y una planificación territorial o urbana limitada, existe una porción significativa que destaca por su considerable extensión de cobertura vegetal, albergando lugares de gran importancia ecológica como el Bosque Mero, que protege diversas nacientes de agua cruciales para la región.

1.9 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

1.9.1 Objetivo general

Diseñar un anteproyecto para el parque ambiental y módulo educativo innovador y sostenible, que funcione como centro de concienciación ambiental y promueva prácticas responsables en el manejo del recurso hídrico, en las nacientes de calle Mero en Paraíso.

1.9.2 Objetivos específicos

01 Analizar las características y cualidades del lugar y su entorno para establecer pautas de diseño, así como determinar las necesidades del usuario y el impacto del proyecto hacia la población de la zona.

02 Establecer un plan de gestión para el desarrollo y mantenimiento del parque ambiental que incorpore alianzas con instituciones educativas, organizaciones ambientales y autoridades locales para garantizar la sostenibilidad a largo plazo del parque ambiental y el módulo educativo.

03 Desarrollar el anteproyecto para el parque ambiental y el módulo educativo que integre de manera innovadora conceptos de sostenibilidad y eficiencia en el uso del agua.

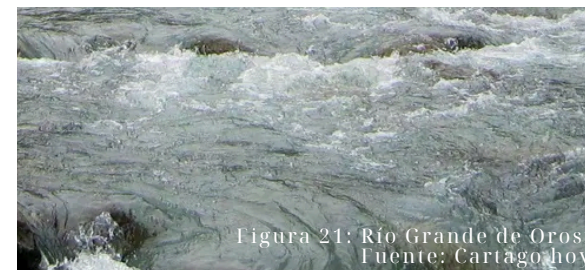


Figura 21: Río Grande de Oro.
Fuente: Cartago hoy.

1.10 MARCO CONCEPTUAL

La fundamentación de este proyecto se basa en la necesidad de promover la conciencia ambiental, el uso sostenible de los recursos naturales y la educación ambiental como pilares fundamentales para la conservación del agua y la biodiversidad en las nacientes de Calle Mero. Al considerar los aspectos clave como los parques ambientales, que representan espacios de recreación y aprendizaje, la educación ambiental como elemento crucial para fomentar el uso responsable de los recursos y el recurso hídrico, abordando su accesibilidad, importancia y procesos, se busca crear un enfoque integral y reflexivo.

A través de la implementación de este proyecto, se aspira a contribuir significativamente a la protección de las nacientes de Calle Mero, promoviendo la participación activa de la comunidad en la gestión ambiental y reforzando la educación ambiental en la región. El parque ambiental y el módulo educativo se concebirán como espacios de encuentro, aprendizaje y concienciación, con el propósito de impulsar la conservación del recurso hídrico y el desarrollo sostenible en el cantón de Paraíso. Esta fundamentación refleja una profunda reflexión sobre los temas

clave, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones de diseño informadas y con un enfoque claramente sustentado en la comprensión y análisis detallado de los temas en cuestión.

1.10.1 Parques ambientales: espacios de recreación y formación

Los parques ambientales representan un punto clave para el desarrollo de las comunidades, son espacios que no solo ofrecen recreación al aire libre, sino que también sirven como entornos para la formación y concienciación ambiental. Estos lugares permiten a las personas conectarse con la naturaleza, aprender sobre la importancia de la conservación y fomentar prácticas sostenibles. En este contexto es importante comprender y comparar diversos conceptos clave que se relacionan estrechamente con la gestión y el propósito de estos espacios.

Un parque ambiental "está pensado como un espacio de recreación, encuentro y esparcimiento social en el que también se combinará con la presencia de elementos ambientales que serán el diferencial respecto del resto de los parques, tales como: aula

sustentable, huerta agroecológica, compostera comunitaria, invernadero, punto verde, dispositivos de energía renovable, juegos sustentables, espacios recreativos" (Ministerio de Ambiente, s. f.)

Por otro lado Gesdinet (s.f.) menciona que el parque ambiental que desarrollaron "se ha concebido con una clara vocación educativa y medio ambiental fomentando la interacción humana y el sentido comunitario", es así cómo se relaciona este tipo de parques con el aprendizaje experiencial que se basa en la idea de que las personas adquieren conocimientos, habilidades y valores a través de la experiencia directa y la interacción con el entorno natural. Este enfoque educativo fomenta la participación activa, la observación, la reflexión y el trabajo en equipo, permitiendo a los individuos conectar de manera significativa con la naturaleza y comprender la importancia de su conservación.

De la misma manera la conservación ambiental se vuelve un factor relevante, donde este "se refiere a las distintas maneras que existen para regular, minimizar o impedir el daño que las actividades de índole industrial, agrícola, urbana, comercial o de otro tipo

ocasionan a los ecosistemas naturales, y principalmente a la flora y la fauna” (Etecé, 2021). Con lo cual se busca promover prácticas sostenibles, la restauración de ecosistemas degradados, la reducción de la contaminación y el cambio climático, y la promoción de la coexistencia respetuosa entre la humanidad y la naturaleza.

La combinación de un parque ambiental con oportunidades tanto de conservación como de recreación hace que se convierta en un espacio de apropiación por parte de la población, por esto Blanco & Peña (2018) hace referencia a las actividades de recreación como “a las actividades que las personas realizan en su tiempo libre, las selecciona de manera voluntaria, las disfruta y conducen al desarrollo integral de las personas”. Esto ofrece a la comunidad la posibilidad de disfrutar de la naturaleza de forma responsable, promoviendo la conservación del entorno y el respeto por el medio ambiente.

En resumen, un parque ambiental es una región natural protegida, diseñada para la conservación y protección de la diversidad biológica, ofreciendo al

mismo tiempo un espacio de disfrute y aprendizaje en relación con el medio ambiente. Estos parques albergan una amplia gama de ecosistemas, flora y fauna locales, proporcionando a los visitantes infraestructuras y servicios que les permiten conectarse con la naturaleza de forma respetuosa y consciente.

Además de la conservación de la biodiversidad, los parques ambientales buscan fomentar la educación ambiental y ofrecer actividades recreativas que promuevan una relación responsable y armoniosa con el entorno natural. Es fundamental delimitar el alcance de la propuesta de establecer un parque ambiental, definiendo claramente los objetivos de conservación, educación y recreación que se pretenden alcanzar en esta área específica, garantizando así un uso adecuado y sostenible del espacio para beneficio de la comunidad y del ecosistema presente en él.

1.10.2 Educación ambiental como punto clave para el uso responsable de los recursos.

La educación ambiental es un proceso continuo que tiene como objetivo sensibilizar, informar y concienciar a las personas sobre la relevancia de proteger el medio ambiente y utilizar los recursos naturales de forma responsable. Al incrementar la conciencia sobre la importancia del entorno y los recursos hídricos, es posible promover una transformación en la actitud hacia el uso responsable de estos recursos.

Este término se comenzó a comprender como “un nuevo campo de trabajo que aborda la educación desde tres perspectivas: 1) el conocimiento del ambiente biofísico y de sus problemas asociados, 2) la conciencia de las posibles soluciones y 3) la motivación para abordarlas.” (González Mejía, H., & Aramburo Rojas, D, s. f., p.17)

Por otro lado Carlemany(2023) lo define como “un proceso que ayuda a los individuos, las comunidades y las organizaciones a aprender más sobre el medio ambiente, y a desarrollar habilidades y comprensión sobre cómo abordar los desafíos globales”.

Busca sensibilizar a las personas sobre la importancia de la conservación de la naturaleza, la biodiversidad, la gestión de

los recursos naturales y la mitigación del cambio climático, entre otros aspectos fundamentales para la sostenibilidad del planeta.

Es importante tomar en cuenta que los espacios para la educación ambiental son lugares que pasan a formar parte indispensable para esta transferencia de conocimiento, Maldonado Salazar (2003, p.9) menciona que "los parques urbanos, zoológicos, museos, centros de recreación y cultura, las calles, las plantas de tratamiento de agua, las estaciones de transferencia de residuos sólidos, los bosques, son espacios adecuados para la educación ambiental, donde pueden organizarse actividades encaminadas a la comprensión de la problemática ambiental y a la identificación de alternativas de solución para cada grupo específico de la población." Estos espacios pueden estar complementados por aulas verdes, parques naturales, centros de interpretación ambiental, jardines botánicos, museos de ciencias naturales, entre otros lugares que permitan a las personas interactuar directamente con la naturaleza y adquirir conocimientos sobre su conservación.

A raíz de esto el término conciencia ambiental empieza a tener relevancia, la

Secretaría De Medio Ambiente Y Recursos Naturales (n.d.) se refiere a este como "una filosofía y un movimiento social relacionado con la conservación y mejora del medio ambiente, y esa forma de pensamiento busca influir mediante el activismo y la educación con el fin de proteger los recursos naturales y los ecosistemas". Implica la adopción de actitudes y comportamientos responsables, el respeto por la biodiversidad y la adopción de prácticas sostenibles en el día a día, contribuyendo así a la preservación del medio ambiente y la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras.

En resumen, la educación ambiental se configura como un proceso de aprendizaje destinado a sensibilizar a las personas acerca de la importancia de preservar y defender el entorno natural. Dentro de este marco, los espacios dedicados a la educación ambiental suelen ofrecer recursos como exposiciones interactivas, talleres, charlas y visitas guiadas con el fin de involucrar activamente a la comunidad en la conservación y protección del medio ambiente.

Si consideramos la implementación de un módulo educativo dentro de un proyecto de parque ambiental, es vital



Figura 22: Importancia educación ambiental.
Fuente: Manos verdes.

delinear un programa arquitectónico que responda a las necesidades educativas y de divulgación ambiental. Este módulo educativo podría contar con aulas adaptables para diferentes tipos de actividades, salas de exposición interactiva, espacios al aire libre para talleres prácticos, áreas de descanso al aire libre y áreas verdes para actividades al aire libre, todo ello integrado de forma armónica con el entorno natural del parque. La infraestructura debería promover la interacción y participación de los visitantes, sirviendo como un puente entre la teoría y la práctica en materia de educación ambiental, fomentando así un mayor compromiso y conciencia respecto a la conservación del medio ambiente.

1.10.3 Recurso hídrico: accesibilidad, importancia y procesos.

El recurso hídrico es fundamental para la vida en la Tierra y desempeña un papel crucial en el equilibrio de los ecosistemas y en el bienestar de las comunidades. Comprender la accesibilidad, importancia y los procesos relacionados con el recurso hídrico es esencial para promover su uso responsable y conservación. Desde la captación y almacenamiento del agua hasta su distribución, uso y tratamiento, es importante conocer los procesos que intervienen en el ciclo del agua para garantizar su disponibilidad y calidad.

Este concepto "consisten en agua dulce y salobre, independientemente de su calidad, en cuerpos de agua continentales, incluidas las aguas superficiales y subterráneas" (Biblioguías: Estadísticas Ambientales Y De Cambio Climático Para América Latina Y El Caribe: 2.6 Recursos Hídricos, s.f.).

La captación de agua según Bocek (s.f.) "consiste en recolectar y almacenar agua proveniente de diversas fuentes para su uso benéfico". Este proceso es fundamental para garantizar el acceso a

agua potable y segura para la población, así como para la producción de alimentos y la generación de energía.

Con esto se relaciona el término calidad del agua, que según Baeza (2016, p.2) se refiere a "las condiciones en que se encuentra el agua respecto a características físicas, químicas y biológicas, en su estado natural o después de ser alteradas por el accionar humano". Esta se ve afectada por la contaminación, la sobreexplotación de recursos hídricos, la degradación de ecosistemas acuáticos y el cambio climático, lo que requiere medidas de monitoreo, gestión y tratamiento para preservarla.

Por otro lado, la contaminación del agua se refiere a la presencia de sustancias nocivas en el agua que pueden afectar la salud humana, la biodiversidad y los ecosistemas acuáticos. La contaminación puede partir "desde grandes trozos de basura hasta sustancias químicas invisibles, una amplia gama de contaminantes acaba en los lagos, ríos, arroyos, aguas subterráneas y, finalmente, en los océanos de nuestro planeta". (Collection, 2024)

Los procesos de tratamiento de aguas

residuales "consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que buscan eliminar los contaminantes presentes en el agua resultante del uso humano o de otros usos"(Qué Son Las Aguas Residuales Y Cómo Tratarlas - Ferrovia, 2022). Estos procesos incluyen la eliminación de sólidos, la desinfección, la eliminación de nutrientes, la neutralización de pH y otros tratamientos para garantizar la calidad del agua y proteger la salud pública y el medio ambiente.

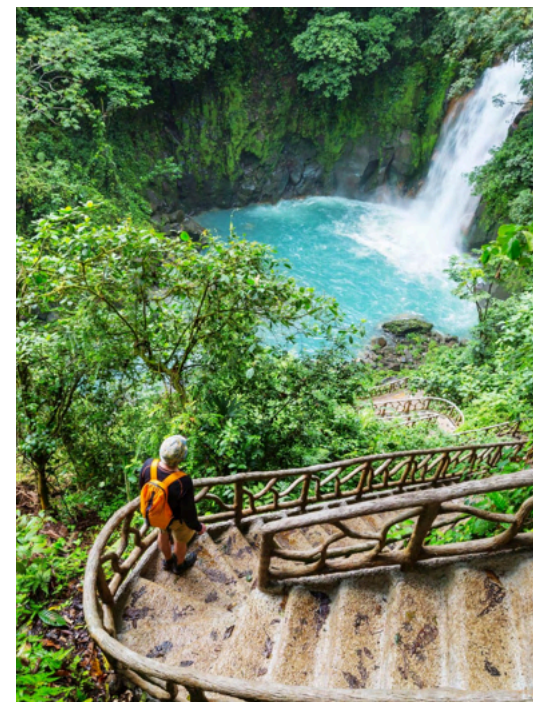


Figura 23: Río Celeste.
Fuente: Asuaire.

La protección de los recursos naturales se refiere a la preservación, conservación y uso sostenible de los recursos naturales como el agua, la tierra, la biodiversidad, el aire y otros elementos fundamentales para la vida en el planeta. Esto implica la adopción de medidas de gestión, conservación, restauración y uso racional de estos recursos, con el objetivo de garantizar su disponibilidad y calidad a largo plazo.

En síntesis, el recurso hídrico abarca todas las formas de agua presentes en la superficie terrestre, desempeñando un papel vital en la supervivencia de los seres vivos y en numerosos sectores como la agricultura, industria y generación de energía. Es esencial comprender el ciclo del agua, desde su captación hasta su distribución y uso, para gestionarlo de forma sostenible y garantizar su disponibilidad a largo plazo. Conocer los procesos de producción, distribución, uso y contaminación del agua nos capacita para implementar medidas de protección y conservación que prevengan su agotamiento y degradación.

En el contexto de un proyecto de parque ambiental con un enfoque educativo sobre el recurso hídrico,

resulta crucial diseñar un programa arquitectónico que incluya espacios dedicados a enseñar todo el proceso del agua, desde la captación hasta la distribución. Este módulo educativo podría contar con áreas interactivas para simular la captación de agua de lluvia, sistemas de filtrado y purificación, maquetas o representaciones visuales del ciclo hidrológico, así como información sobre la importancia de la conservación del agua y buenas prácticas para su uso eficiente. Además, podrían integrarse elementos recreativos y áreas al aire libre que permitan a los visitantes experimentar de primera mano la importancia y belleza de este recurso vital. Mediante estas iniciativas, se busca no solo educar, sino también inspirar un mayor compromiso con la protección y preservación del agua en armonía con el entorno natural del parque ambiental.



Figura 24: Río Pacuare
Fuente: viajar.elperiodico.com

1.11 MARCO NORMATIVO

Para el desarrollo de este proyecto, es fundamental considerar las leyes y normativas establecidas por diversas entidades de Costa Rica. En el siguiente cuadro se mencionan la Ley 7600, Ley 7575, Ley 7554, Ley 276, el Reglamento de Construcciones y el Plan Regulador de Paraíso. Estas normativas deben ser tomadas en cuenta de forma integral en el diseño del anteproyecto del parque ambiental y el módulo educativo.

Nombre de la norma	Implicaciones y restricciones para el desarrollo de la propuesta
Ley de Igualdad de Oportunidades para las personas con discapacidad (LEY NO. 7600)	En esta ley se dan características para garantizar la accesibilidad y seguridad de todas las personas, incluyendo aquellas con discapacidad
Ley Forestal (LEY NO. 7575)	En esta ley se menciona que se puede hacer en una zona forestal, así como las limitaciones en área que se tiene que considerar al estar cerca de una naciente.
Ley General del Ambiente (Ley 7554)	Establece los principios de la educación ambiental y como aplicar medidas para la aplicación de este en el parque.
Ley de Aguas (Ley 276)	Establece principios para la protección del recurso hídrico lo cual marca medidas para la protección de agua dentro del proyecto.
Reglamento de construcciones	Habla sobre procedimientos de permisos y algunas restricciones que pueden influir en el desarrollo del proyecto.
Plan Regulador del Cantón de Paraíso	Expone lineamientos urbanos y específicos a tomar en cuenta cuando se realice el diseño del proyecto.

Tabla 01: Normativa
Fuente: Elaboración propia

1.12 MARCO METODOLÓGICO

El proyecto de arquitectura "Parque ambiental y módulo educativo sobre el recurso hídrico en las nacientes de Calle Mero, del cantón de Paraíso" se concibe como un espacio que busca integrar la conservación del entorno natural con la educación ambiental, específicamente enfocada en la importancia y uso sostenible del recurso hídrico en la región.

Para abordar la investigación de este proyecto, se llevará a cabo un análisis exhaustivo de las características y cualidades del lugar, teniendo en cuenta aspectos como la geografía, la biodiversidad, la disponibilidad hídrica y la conectividad con otras áreas naturales. Este análisis permitirá establecer no sólo las pautas de diseño arquitectónico, paisajístico y educativo, sino también identificar las oportunidades y desafíos que puedan surgir durante la implementación del proyecto.

Además, se realizará un estudio detallado de las necesidades de los potenciales usuarios del parque y del módulo educativo, considerando tanto a la comunidad local como a los visitantes que puedan acudir al lugar. Se buscará comprender cómo estos espacios pueden satisfacer las demandas de información, recreación y concientización ambiental, contribuyendo así a la formación de una cultura de respeto y cuidado del recurso hídrico en la región.

En este sentido, el enfoque del proyecto no se limita únicamente a la creación de infraestructuras físicas, sino que también contempla la generación de experiencias educativas significativas y la promoción de prácticas sostenibles en el uso del agua. Se busca no solo construir un espacio estéticamente atractivo y funcional, sino también impactar de manera positiva en la comunidad, influyendo en la forma en que se relaciona con su entorno natural y en cómo valora y protege este recurso vital para la vida.

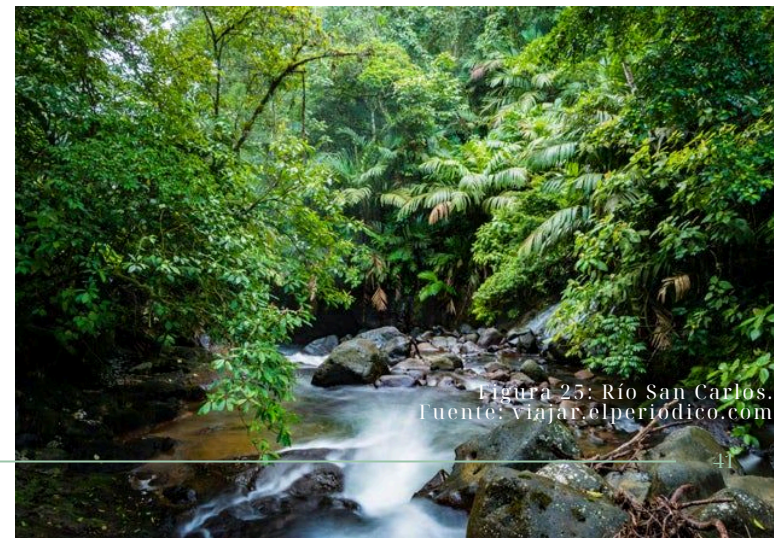
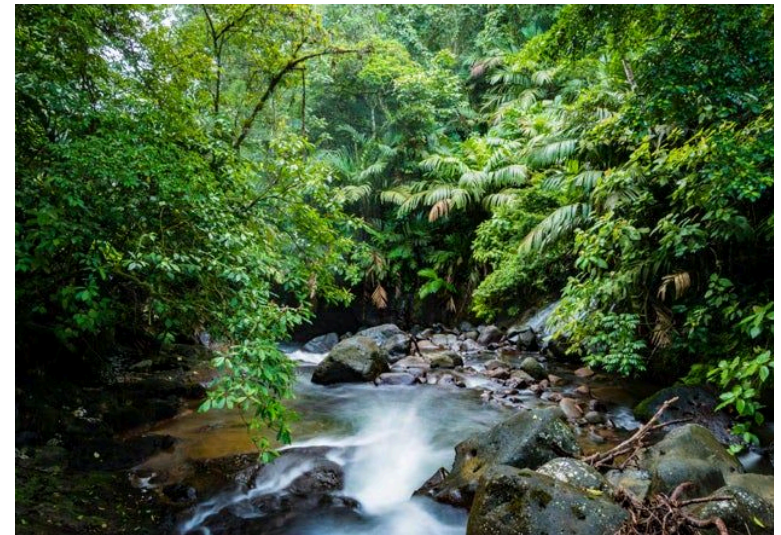


Figura 25: Río San Carlos.
Fuente: viajar.elperiodico.com

Objetivos	Productos esperados	Estrategia metodológica	Fuentes de información	Técnicas e instrumentos
1.Analizar las características y cualidades del lugar y su entorno para establecer pautas de diseño que dirijan el diseño del proyecto. 2.Determinar las necesidades del usuario y el impacto del proyecto hacia la población para plantear espacios que se acoplen a la zona en estudio.	-Listado de características y necesidades del sitio. -Perfil de usuario.	Investigación del entorno.Estudio del terreno.Análisis de accesibilidad.Estudio de las vistas y orientación.Análisis de usos y actividades.Evaluación de la normativa y regulaciones locales.Análisis de la morfología y tipología urbana.Diagnóstico de necesidades y demandas.	Normativas. Información aportada por la población.Datos de la municipalidad y/o asociaciones involucradas.	- Observación - Encuestas - Fotografías
3.Establecer un plan de gestión para el desarrollo y mantenimiento del parque ambiental que incorpore alianzas con instituciones educativas, organizaciones ambientales y autoridades locales para garantizar la sostenibilidad a largo plazo del parque ambiental y el módulo educativo.	Listado de necesidades para un correcto funcionamiento.Plano de gestión.	Proceso de análisis de casos similares.Definir los objetivos y metas del plan de gestión.Identificar los recursos necesarios para lograr esos objetivos y metas.Analizar los riesgos y oportunidades que puedan surgir durante la implementación del plan.Establecer un cronograma detallado con los pasos a seguir y los plazos a cumplir.Designar un equipo responsable de llevar a cabo el plan y asignar roles y responsabilidades claras.Comunicar el plan a todas las partes interesadas y obtener su compromiso.	Información recolectada en las entrevistas.Bibliografía con casos similares.	- Análisis y matriz FODA -Diagrama de Gantt -Matriz de responsabilidades -Software de gestión de proyectos - Entrevistas
4.Desarrollar el anteproyecto para el parque ambiental y el módulo educativo que integre de manera innovadora conceptos de sostenibilidad y eficiencia en el uso del agua	Anteproyecto arquitectónico del Parque ambiental y módulo educativo sobre el recurso hídrico.	Análisis de datos.Proceso de conceptualización.Proceso de diseño.Desarrollo de la propuesta.	Datos recolectados con los objetivos anteriores.	- Bitácora de proceso -Bocetos y croquis -Diagramas y esquemas -Modelado 3D -Software de representación digital

Tabla 02: Cuadro Concordancia
Fuente: Elaboración propia



Figura 26: Nacientes.
Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO II

ANÁLISIS DE SITIO

En este capítulo se analizan las condiciones actuales del sitio, considerando sus características físicas, espaciales y ambientales, así como los usos y la forma en que se utiliza el lugar. Mediante la observación directa y la recopilación de información, se describen las particularidades del sitio y su entorno. Este análisis busca identificar los aspectos positivos y negativos del contexto para establecer lineamientos de diseño que se ajusten a las condiciones del lugar y permitan una buena relación del proyecto con su entorno urbano.

2.1 UBICACIÓN

La propuesta se ubica en la provincia de Cartago (Figura 27), una región central de Costa Rica conocida por su rica historia, su clima templado y su belleza natural. Con una población estimada de 545,092 habitantes y una extensión territorial de aproximadamente 3,126.67 kilómetros cuadrados, Cartago alberga importantes centros urbanos y extensas áreas agrícolas y de conservación. Dentro de esta provincia, se encuentra el cantón de Paraíso, un municipio que se distingue por su actividad agrícola, especialmente el cultivo de café y caña de azúcar, así como por su creciente interés en el turismo ecológico. El cantón tiene una población estimada de 63,796 habitantes y una superficie de aproximadamente 476.99 kilómetros cuadrados. A su vez, el sitio del proyecto está ubicado en el distrito (Figura 28) de Llanos de Santa Lucía, un área que presenta una diversidad de características, combinando zonas residenciales, áreas de actividad económica y espacios de importante valor natural. Llanos de Santa Lucía tiene una población aproximada de 17,718 habitantes y una extensión de 6.54 kilómetros cuadrados. El sitio es conocido como el Bosque Mero (Figura 29) y se encuentra en las coordenadas geográficas 9.854357778405186, -83.8745932918509. En él se ubican las nacientes del Bosque, Mero y Guayabal, a



Figura 27: Mapa ubicación
Fuente: Elaboración propia



Figura 28: Mapa distrito Llanos de Santa Lucía
Fuente: Elaboración propia

aproximadamente 2.5 kilómetros al norte del parque central del distrito de Paraíso. Una vía local, recientemente mejorada por la municipalidad, atraviesa el área del proyecto, y existe una propuesta futura para la construcción de una ciclovía que conecte este punto con el cantón de Oreamuno.



Figura 29: Fotografía aérea calle mero
Fuente: Fb/Michael Álvarez Alcalde Paraíso

2.2 CONTEXTO DEL CANTÓN

Para comprender y presentar una propuesta adecuada de un Parque Ambiental enfocado en la Protección del Recurso Hídrico en las nacientes de Calle Mero, en el Cantón de Paraíso, es esencial conocer y analizar a fondo las condiciones actuales del sitio y su contexto inmediato. Este estudio permitirá identificar las particularidades topográficas, de movilidad y ambientales del sitio, así como la dinámica de su entorno construido y natural, sentando las bases para un diseño integral y sostenible que promueva la conservación, la educación ambiental y el disfrute consciente de este valioso ecosistema.

2.2.1 Movilidad

El cantón de Paraíso está principalmente atravesado por la ruta 10, una carretera nacional que conecta Cartago con Limón. Esta vía se utiliza como ruta alterna cuando la carretera Braulio Carrillo se encuentra cerrada, por lo cual reviste gran importancia y soporta un flujo vehicular considerable durante todo el día. En la actualidad, la congestión sobre esta vía dificulta cada vez más el traslado desde Paraíso hacia Cartago. Como alternativas secundarias, se encuentran al sur del cantón la calle Cónccavas, que conecta Cartago con Paraíso por el sector de Dulce Nombre y ofrece una mejor conexión con la zona de Orosí. Al norte, se ubica calle Mero, que de igual forma conecta Cartago con Paraíso, pero a través del cantón de Oreamuno; esta calle podría representar una conexión más directa para el tránsito que se dirige hacia Turrialba.

En información extraída de la página de la Municipalidad de Paraíso, la cual ha realizado una importante recolección y análisis de datos sobre las diferentes rutas, podemos observar en el mapa (Figura 30) cómo la Ruta 10 se cataloga como una ruta nacional primaria, y las calles Cónccavas y Mero como vías locales primarias. Esto recalca

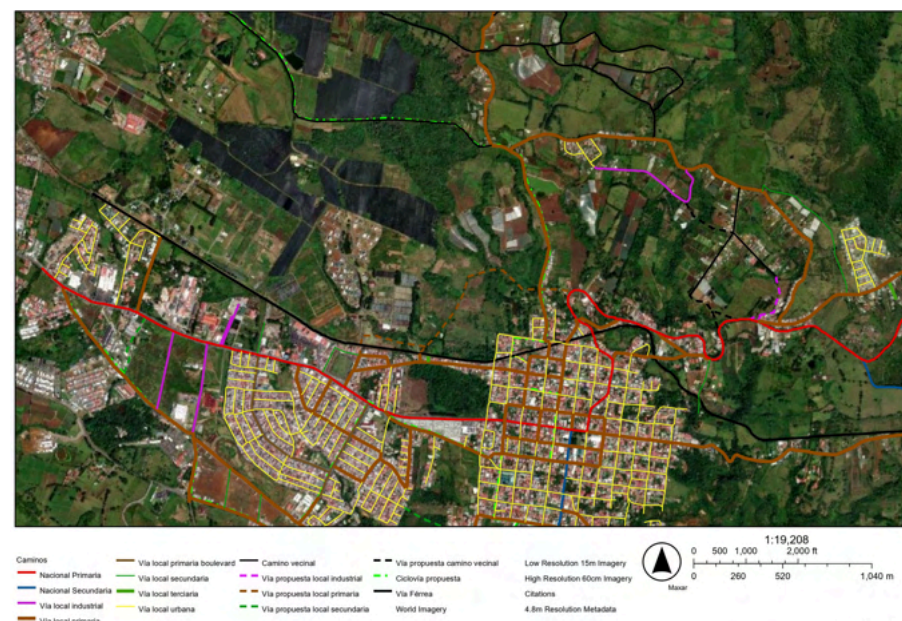


Figura 30: Rutas Nacionales
Fuente: Municipalidad de Paraíso, 2025

la importancia de estas tres vías, ya que son una conexión directa con el cantón central y otros puntos estratégicos. Además, el mapa detalla una intrincada red vial que clasifica las rutas según su jerarquía y función, información vital para la planificación de accesos y la movilidad dentro y hacia el futuro parque ambiental. Se aprecian claramente vías locales secundarias y terciarias que se ramifican desde estas arterias principales, lo que sugiere una buena conectividad interna y facilidad de acceso para visitantes y servicios. La inclusión de posibles vías propuestas y caminos vecinales, por su parte, indica oportunidades futuras para la expansión o mejora de la accesibilidad del proyecto. En síntesis, la proximidad a esta infraestructura vial nacional y local primaria subraya la accesibilidad estratégica del sitio, aspecto fundamental para fomentar el turismo ecológico y apoyar el modelo de autogestión, facilitando tanto el flujo de visitantes como el transporte de recursos y personal, elementos clave para la sostenibilidad y el éxito del parque. Con respecto al flujo

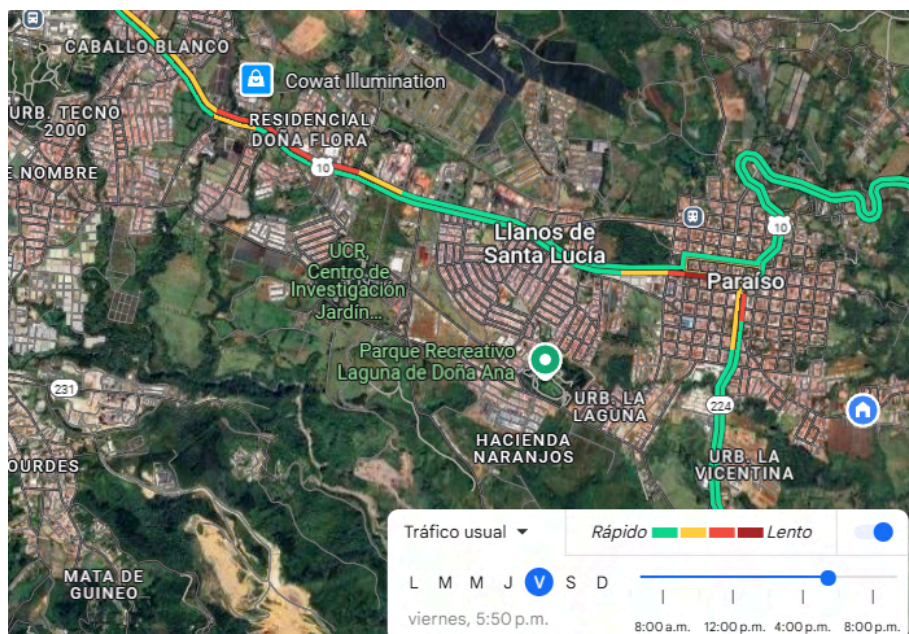


Figura 31: Flujos vehiculares de vías principales
Fuente: Google Maps

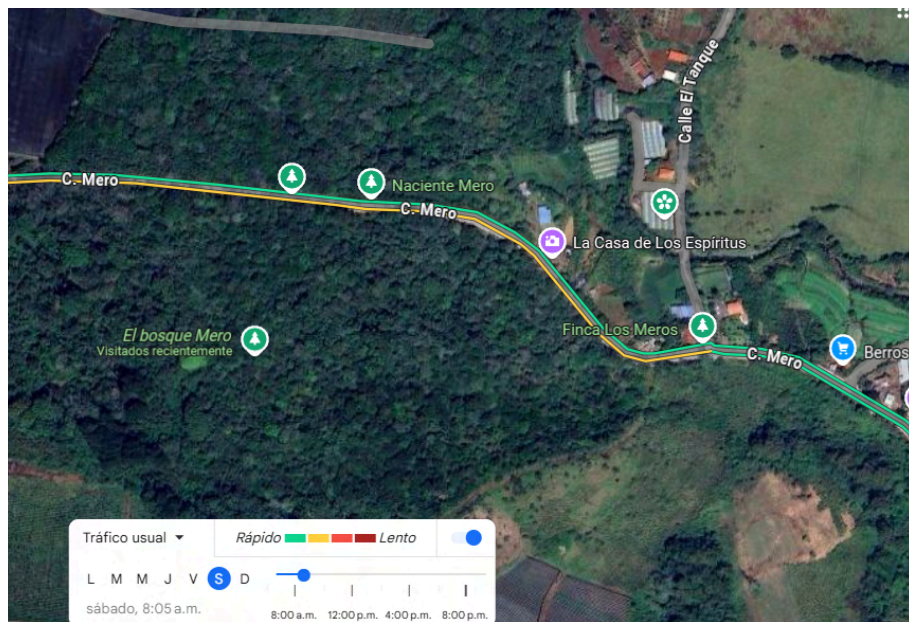


Figura 32: Flujo vehicular calle Mero
Fuente: Google Maps

vehicular a nivel cantonal (**Figura 31**), es evidente que la Ruta 10 junto el ingreso al centro del cantón es la que presenta un mayor volumen de tráfico constante durante el día, llegando a experimentar un congestionamiento vial significativo en ciertas horas, particularmente en los tramos donde confluyen varias salidas de diferentes rutas y la cantidad de carriles disminuye. En contraste, la Calle Mero, que divide el área del proyecto, no exhibe un flujo vehicular abundante a la fecha de realización de este estudio. Los conteos vehiculares efectuados en diferentes momentos y días de la semana confirman que por esta vía transita un promedio de 375 carros diariamente; a su vez esta información se ve reflejada y coincide con los datos de tráfico de Google maps (Figura 32) donde muestra que lo usual es que es una vía de tráfico rápido y únicamente los fines de semana en horas de la mañana hay un cambio mínimo, lo cual la clasifica como una vía de baja intensidad de tráfico. No obstante, la conexión que ofrece y el mejoramiento vial previamente mencionado, realizado por la municipalidad de Paraíso, confieren a la calle Mero un gran potencial para servir como una vía alterna estratégica de ingreso y salida al cantón de Paraíso, aliviando la carga de la ruta 10 y ofreciendo una ruta de acceso complementaria y posiblemente más escénica hacia el parque ambiental.

En cuanto a la accesibilidad mediante transporte público y no motorizado, se observa que, a pesar de que el sitio se encuentra aproximadamente a 2.5 km del parque central de Paraíso, actualmente no existen rutas de autobuses que transiten por la zona directa del proyecto. En términos de accesibilidad peatonal, si bien 2.5 km podría considerarse una distancia caminable para algunas personas, el análisis de isocronas (Figura 33), con un tiempo máximo de 30 minutos a pie, apenas logra acercarse al área del proyecto debido a la topografía del sitio. Esto indica que la distancia de ida y regreso no se encuentra dentro de un rango razonablemente cómodo y práctico para la mayoría de los peatones, especialmente

considerando el relieve del terreno. Por otro lado, durante las visitas al sitio y el conteo de bicicletas realizado, se observó un promedio de 15 bicicletas por hora, lo cual sugiere que este es un medio de transporte que las personas optan por utilizar para recorrer la distancia existente, además de ser esta una ruta turística popular para la práctica de este deporte.

Esto último permite concluir que la ausencia de transporte público y la limitada accesibilidad peatonal representan desafíos significativos para la llegada de visitantes que no utilicen vehículo privado o bicicleta, especialmente aquellos con movilidad reducida o que priorizan la comodidad. Sin embargo, el notable uso de la bicicleta en la zona subraya una oportunidad clave: el proyecto puede potenciar y beneficiarse de la infraestructura para ciclistas, promoviendo la movilidad sostenible y atrayendo a un segmento de visitantes interesados en el turismo activo y ecológico. La planificación futura deberá considerar estrategias para mejorar la conectividad con el transporte público y la accesibilidad peatonal para ampliar el espectro de visitantes y asegurar una mayor inclusión.



Figura 33: Análisis de Isocronas Peatón
Fuente: Elaboración propia

2.2.2 Entorno Físico-Ambiental

En los alrededores del sitio del proyecto (Figura 34), la composición socioeconómica y urbana es contrastante y significativa. Hacia el lado sur, se localizan los condominios Los Lagos y Arrabará, caracterizados por viviendas unifamiliares de uno o dos niveles, predominando un nivel socioeconómico de mediano a alto. En contraste, al norte se ubica el barrio Rogelio Coto y al suroeste la urbanización Cerro verde, que si bien también cuenta con viviendas unifamiliares de uno y dos niveles (Figura 36, 1 y 2), presenta un nivel socioeconómico de medio a bajo. Esta configuración demográfica y urbanística en el entorno inmediato del parque es crucial para la planificación de accesos, la definición de programas comunitarios y la proyección del impacto social del proyecto.

Con respecto al estado general de las viviendas en el área, la mayoría se encuentra en buen estado de conservación, reflejando un cuidado adecuado por parte de sus propietarios y una infraestructura residencial establecida. Sobre la Calle Mero, la actividad comercial es limitada (Figura 35), evidenciando una predominancia de usos residenciales y agrícolas. Entre los pocos establecimientos se

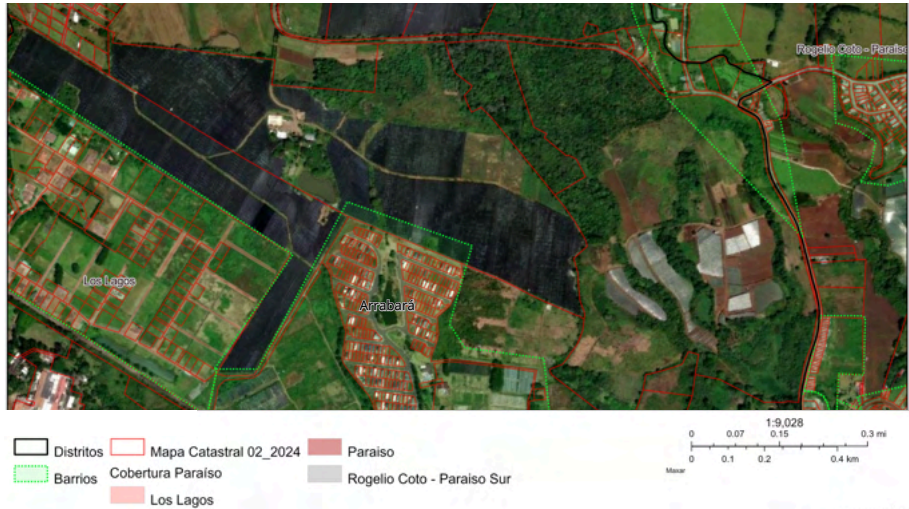


Figura 34: Catastro red-barrios
Fuente: Municipalidad de Paraíso, 2025

identifican algunas pulperías locales, un taller mecánico (Figura 36, 3), una iglesia evangélica y, de mayor envergadura, la empresa Helechos de Cuero S.A. Adicionalmente, se observan extensas zonas dedicadas a la agricultura.

La presencia de estas actividades agrícolas y la baja densidad comercial a lo largo de la calle Mero sugieren que la zona mantiene un carácter predominantemente rural y de transición, lo cual es favorable para la integración de un parque ambiental. Esta característica ofrece una oportunidad para minimizar el impacto urbano preexistente y facilita la creación de un entorno más natural y tranquilo. Asimismo, la baja intensidad comercial podría implicar la necesidad de planificar servicios básicos dentro o en las inmediaciones del parque para los visitantes, o bien, generar sinergias con las pulperías locales y otros pequeños comercios, fomentando la economía circular y la autogestión comunitaria en un futuro.



Figura 35: Mapa ubicación de comercio
Fuente: Elaboración propia



1. Vivienda 1 nivel

2. Vivienda 2 niveles

3. Comercio

Figura 36: Componentes existentes
Fuente: Elaboración propia

En el ámbito ambiental, el cantón de Paraíso destaca significativamente en la Gran Área Metropolitana (GAM) al liderar en superficie verde por habitante, con 1.843 m² por persona. Este liderazgo refleja el compromiso cantonal y la capacidad de la comunidad para priorizar la conservación de áreas naturales y el bienestar de sus habitantes, incluso frente al crecimiento urbanístico. A nivel cantonal, se ubican diversas zonas verdes de gran importancia (Figura 37), entre ellas el Parque Central, el Mirador de Ujarrás, las Ruinas de Ujarrás, el Mirador de Orosi, el Jardín Botánico Lankester, el Parque Recreativo Laguna de Doña Ana y el Parque Nacional Tapantí Macizo de la Muerte.

La existencia de esta robusta red de espacios verdes y áreas protegidas no solo subraya la vocación ambiental de Paraíso, sino que también posiciona el futuro parque en las nacientes de calle Mero como un complemento estratégico y vital. Este proyecto no solo contribuirá directamente a la conservación de una naciente hídrica esencial para la comunidad, sino que también enriquecerá la oferta ecoturística y educativa del cantón. Al centrarse en el recurso hídrico, el parque llenará un vacío temático en la red existente, proporcionando un espacio único para la educación experiencial

2.3 ANÁLISIS DE SITIO: Bosque Mero

Para explorar las características y el potencial del área escogida para el parque ambiental sobre el recurso hídrico, en esta sección se realizara un análisis a la topografía del terreno y sus implicaciones para el diseño, se analizarán los aspectos bioclimáticos inherentes a la región tropical húmeda, y se delineará el marco reglamentario que rige la conservación y el desarrollo en la zona. Adicionalmente, se caracterizará la vegetación existente, se evaluará la accesibilidad y las vistas estratégicas que ofrece el sitio, y se identificarán las problemáticas actuales que demandan intervención, sentando así las bases para una propuesta arquitectónica sensible y contextualizada.

2.3.1 Topografía

Para poder delimitar y comprender la configuración topográfica óptima para el desarrollo del proyecto en el bosque Mero, se realizó un estudio pormenorizado del área. Se identificó que el Bosque Mero está compuesto por cinco lotes distintos, los cuales se han nombrado para su clara identificación (Tabla 03). De estos lotes, se obtuvo la información topográfica detallada que se presenta en el siguiente cuadro:

Lote	Finca	Área	Dueño
A	45626	11ha	Helechos de cuero S.A
B	43935	53.6ha	Jorge Borbon Castro
C	P000058	5.3ha	Municipalidad de Paraíso
D	234330	42ha	Helechos de cuero S.A
E	114868	12.9ha	Echeverria Heigold S.R.L.

sobre la importancia del agua, su ciclo natural y la gestión sostenible. Se convertirá, así, en un aula viva que fortalecerá la conciencia ambiental local, fomentando una cultura de protección del agua y promoviendo un modelo de desarrollo que armonice el progreso con la preservación de los valiosos ecosistemas de Paraíso.

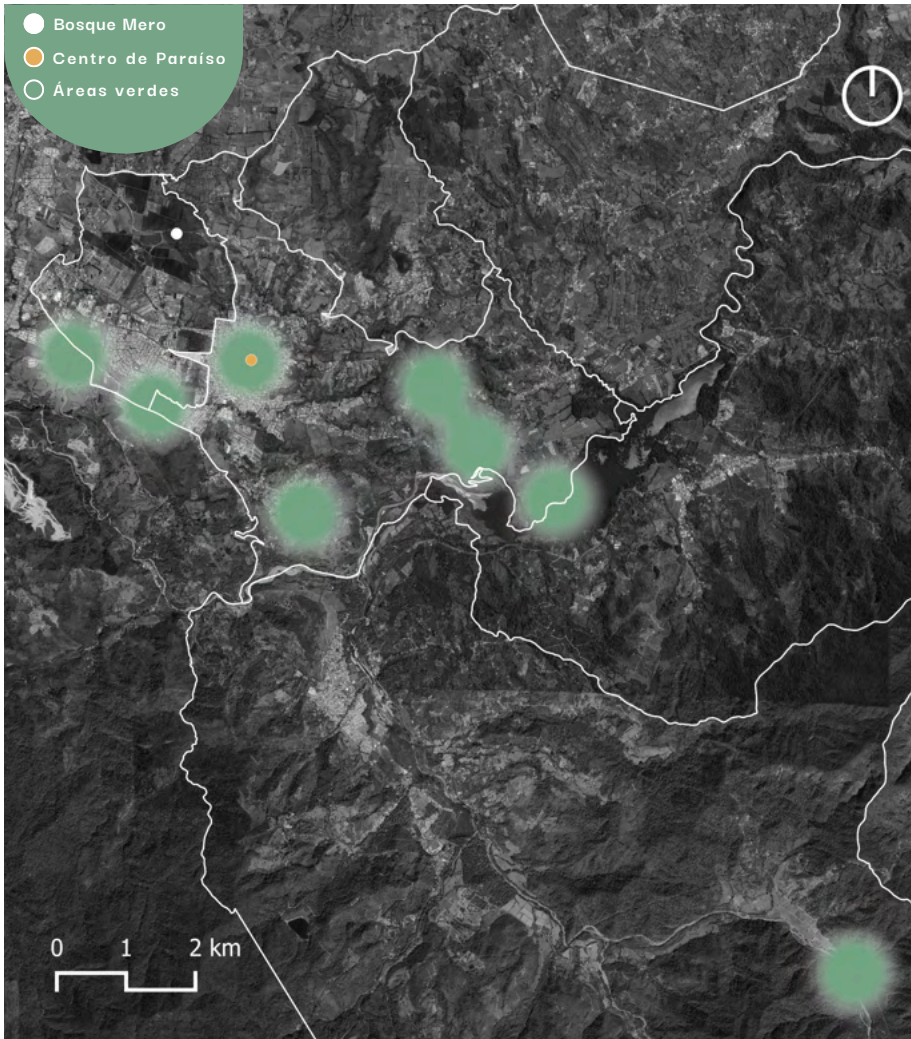


Figura 37: Mapa ubicación de parques en el cantón de Paraíso.
Fuente: Elaboración propia

Tabla 03: Datos lotes
Fuente: Elaboración propia



Figura38: Bosque Mero identificación de lotes
Fuente: Elaboración propia



Figura 39: Ríos y quebradas
Fuente: Municipalidad de Paraíso, 2025

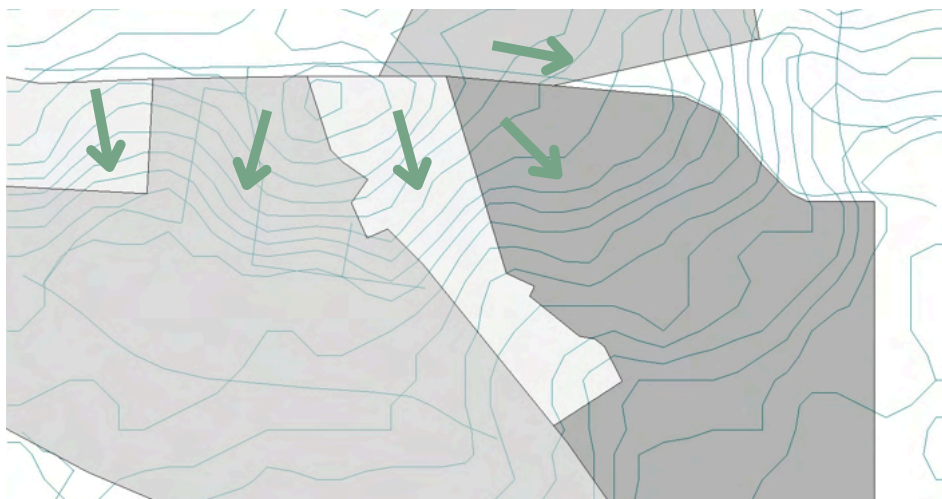


Figura 40: Curvas de nivel
Fuente: Elaboración propia.

Identificando factores importantes con respecto a la topología de estos cinco lotes, se analizaron los datos del geoportal de la municipalidad, donde se observa (Figura 38) que el lote A es bordeado por un río, mientras que los lotes B, C y D presentan quebradas en su extensión. La presencia de estos cuerpos de agua

es un factor determinante, ya que influye directamente en la definición de las pendientes del terreno, genera zonas de mayor humedad y, consecuentemente, puede afectar la estabilidad del suelo y la viabilidad de los accesos a estos mismos lotes.

Además de las implicaciones en la pendiente y la accesibilidad, la presencia de ríos y quebradas (Figura 39) conlleva la necesidad de considerar zonas de protección o de amortiguamiento hídrico, las cuales suelen estar reguladas por normativas ambientales específicas (como las fajas de protección). Esto restringe las posibilidades de construcción o intervención directa en sus inmediaciones. Topográficamente, estas formaciones hídricas a menudo dan lugar a cauces pronunciados o desniveles que pueden ser tanto oportunidades para el diseño paisajístico (creación de miradores naturales, puentes, lagunas) como desafíos ingenieriles que requieren soluciones para la estabilidad del terreno y la prevención de inundaciones. Finalmente, la integración de estos elementos naturales es necesario para el enfoque de conservación del recurso hídrico del proyecto, permitiendo la creación de espacios educativos y de disfrute que interactúen directamente con estos ecosistemas acuáticos.

Continuando con el análisis topográfico, se obtienen curvas de nivel con una equidistancia de 4 metros. (Figura 40) Mediante su interpretación, se observa una inclinación general del sitio de norte a sur, identificándose también zonas con una topografía más plana que ofrecen mayor potencial para la implantación de infraestructura. Tras el procesamiento de esta información, se calcularon las pendientes promedio para cada lote: el lote A presenta una pendiente del 9%; el lote B, un 9%; el lote C, un 11.7%; el lote D, un 7.8%; y el lote E, un 9%. En consideración de estos datos, los lotes A y D exhiben las características topográficas más favorables para el desarrollo del proyecto, ofreciendo pendientes moderadas que facilitan tanto la construcción como la integración paisajística y funcional.

2.3.2 Restricciones reglamentarias

Paraíso cuenta con un plan regulador recientemente actualizado. Entre las zonificaciones de este, el Bosque Mero se encuentra dividido (Figura 41) en dos:

1. Al norte está clasificada como Zona Agropecuaria (ZAG): estas zonas tienen como objetivo principal "preservar y consolidar la actividad agrícola, pecuaria y forestal existente o futura". Cumplen funciones de contención del crecimiento urbano o para el aprovechamiento de áreas muy restrictivas para ser urbanizadas, así como al fortalecimiento del paisaje y de la calidad ambiental del cantón. Los usos conformes son todos aquellos relacionados con las actividades agrícola, pecuaria y forestal, y actividades complementarias. Se destaca que su uso no es el desarrollo urbanístico, aunque pueden facilitar pequeños centros turísticos para esparcimiento y recreación familiar.
2. La parte sur está zonificada como Zona Residencial de Baja Densidad (ZRBD): según el plan regulador de Paraíso, esta zona permite una densidad de 25 a 50 viviendas por hectárea y tiene como uso conforme principal el uso residencial unifamiliar.

Analizando esta información, podemos decir que la zonificación actual del bosque Mero presenta beneficios significativos para el proyecto. La clasificación de la parte norte como Zona Agropecuaria (ZAG) es muy favorable, ya que su objetivo de preservar la actividad agrícola y forestal, junto con la contención del crecimiento urbano y el fortalecimiento del paisaje y la calidad ambiental, se alinea directamente con la visión de un parque ambiental enfocado en la conservación del recurso hídrico y la educación ambiental. Esta zonificación facilita la protección de las nacientes y la biodiversidad, al limitar la urbanización intensiva. Por otro lado, la Zona Residencial de Baja Densidad (ZRBD) en la parte sur, si bien es para uso residencial, su baja densidad es menos restrictiva que una zona de alta densidad y permite una mejor integración paisajística con el parque. Además, la

presencia de población en esta zona ofrece una oportunidad potencial para el acceso y la participación de la comunidad local en las actividades del parque.

No obstante, un aspecto a considerar es que cualquier desarrollo o intervención dentro de la zona ZAG deberá respetar estrictamente los usos agrícolas, pecuarios o forestales, o bien, demostrar su compatibilidad como actividad complementaria o turística de bajo impacto. En la ZRBD, si bien la densidad es baja, la planificación del parque deberá garantizar una coexistencia armoniosa con las residencias, minimizando posibles impactos como ruido o flujo excesivo de visitantes en áreas sensibles cercanas a las viviendas. En general, la prevalencia de usos agropecuarios y de baja densidad en el área circundante es un factor muy positivo que refuerza el carácter natural y de conservación del proyecto.

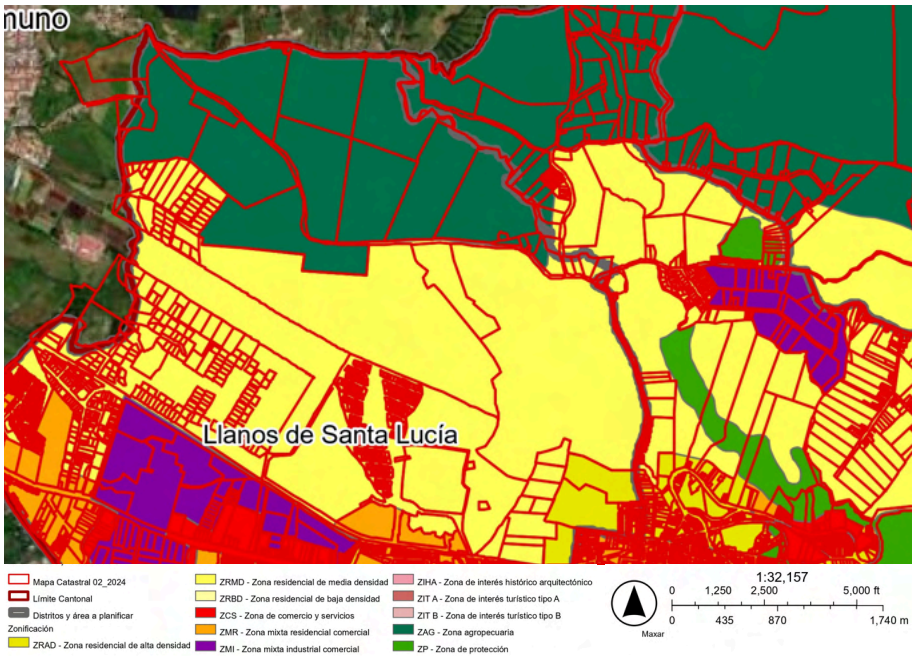


Figura 41: Zonificación
Fuente: Municipalidad de Paraíso 2025

Por otra parte, una de las restricciones con mayor influencia en el proyecto reside en los retiros obligatorios (Figura 42) para las nacientes de agua. Para establecer con precisión estas áreas, se procedió a realizar un análisis de campo exhaustivo, corroborando la correcta ubicación de las mismas. Se identificaron las siguientes nacientes destinadas al consumo humano: la naciente Mero en el lote A, la naciente El Guayabal en el lote B, las nacientes El Bosque en el lote C, y la naciente Helechos en el lote E.

De acuerdo con el Artículo 33 de la Ley de Aguas N° 276, la normativa establece que: "Las tierras que circundan los sitios de captación o tomas surtidoras de agua potable son reserva de dominio a favor de la Nación, en un perímetro no menor de 200 metros de radio."

Por consiguiente, para cada una de estas nacientes identificadas, corresponde respetar un radio de 200 metros como zona de retiro y protección absoluta. Esta medida es crucial para salvaguardar la calidad y cantidad del recurso hídrico que abastece a la población, limitando cualquier tipo de intervención o desarrollo dentro de dicho perímetro para asegurar su preservación a largo plazo.

No obstante, es fundamental destacar que, dentro de estas áreas de protección, si bien se restringen o prohíben actividades constructivas que puedan afectar la calidad o cantidad del agua, la legislación vigente contempla excepciones para actividades de bajo impacto. A este respecto, el Artículo 33 ter de la Ley Forestal N° 7575 menciona: "Artículo 33 ter- Obras de recuperación y rehabilitación en áreas de protección en zonas urbanas y rurales. Se autoriza el uso y la gestión de las áreas de protección establecidas en el inciso b) del artículo 33 de esta ley, exclusivamente para actividades y obras de bajo impacto ambiental, siempre y cuando cumplan con las regulaciones técnicas y estén orientadas a la recuperación, la rehabilitación y el resguardo de los cuerpos de agua de dominio público, y al desarrollo de actividades turísticas, que coadyuven a conservar el recurso hídrico y

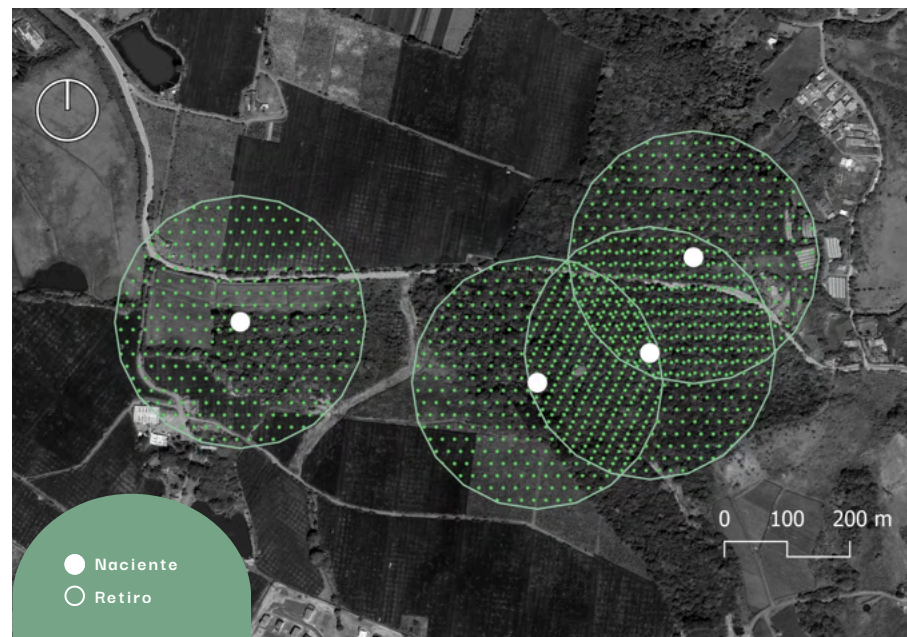


Figura 42: Zona de retiro de las nacientes
Fuente: Elaboración propia

sus ecosistemas asociados y producir encadenamientos productivos, generando espacios de protección, esparcimiento y movilidad sostenible, con el objetivo de evitar la contaminación y mitigar los impactos del cambio climático, siempre que sea para beneficio del ecosistema.

Lo dispuesto en el párrafo anterior será aplicable únicamente para las actividades autorizadas en el artículo 33 bis.

En el caso de obras para servicios públicos de agua potable y saneamiento, se aplicará únicamente lo dispuesto en el artículo anterior.

La responsabilidad de autorizar el uso y la gestión de estas áreas residirá exclusivamente en la Dirección de Aguas del Ministerio de Ambiente y Energía; los requisitos técnicos, procedimientos y plazos se definirán vía reglamento.

(Así adicionado por el artículo único de la ley N° 10210 del 5 de mayo de 2022)"

Teniendo esto claro, la interpretación de esta normativa permite inferir que dentro de las zonas de retiro y protección de las nacientes, sería viable la realización de ciertas intervenciones de bajo impacto que no alteren el ecosistema ni la calidad de la naciente. Esto incluye, por ejemplo, la construcción de infraestructuras para captaciones controladas, tanques de almacenamiento de agua, o el diseño de senderos de bajo impacto para el acceso a las nacientes, siempre y cuando estas obras estén alineadas con la recuperación, rehabilitación y resguardo del recurso hídrico y sus ecosistemas asociados, y cuenten con la debida autorización de la Dirección de Aguas del MINAE.

2.3.3 Accesos y circulaciones

Como ya se mencionó, la calle Mero se presenta como la vía principal de acceso al área, dividiendo parcialmente el terreno. A continuación, se detalla la evaluación de la accesibilidad (Figura 43) de cada lote en función de los factores previamente analizados:

- Lote A: la accesibilidad a este lote se ve severamente comprometida. Su acceso frontal desde calle Mero se ubica completamente dentro de las zonas de retiro de las nacientes Mero, Guayabal y El Bosque, lo que impide la creación de accesos vehiculares directos y construcciones funcionales para los usuarios en esta área. Además, la presencia de un río en la parte posterior dificulta aún más cualquier otra vía de acceso o desarrollo.
- Lote B: si bien este lote está atravesado por dos quebradas y parte de su bosque se encuentra dentro de las zonas de retiro afectadas por las nacientes Mero, Guayabal y El Bosque, cuenta con una porción de acceso desde calle Mero que queda fuera de estas restricciones. No obstante, la conectividad interna hacia el área boscosa y las nacientes se presenta como un desafío, ya

que el espacio disponible para trabajar se localiza algo alejado del punto de ingreso principal.

- Lote C: este lote es el que presenta mayores desafíos de accesibilidad. Atraviesa su extensión una quebrada intermitente y es la parcela más afectada por las restricciones de retiro, dada su menor área y la superposición casi total con las zonas de protección de las nacientes El Bosque y Guayabal. Su acceso desde Calle Mero, sumado a su mayor pendiente, se sitúa completamente dentro del área de retiro, volviéndolo inviable para un ingreso funcional.
- Lote D: la accesibilidad a este lote es notablemente más favorable. Aunque se ve influenciado por los retiros de las nacientes El Bosque y X, esta afectación no es total, lo que preserva un espacio viable y sin restricciones para el ingreso tanto de peatones como de vehículos desde Calle Mero. Esto lo

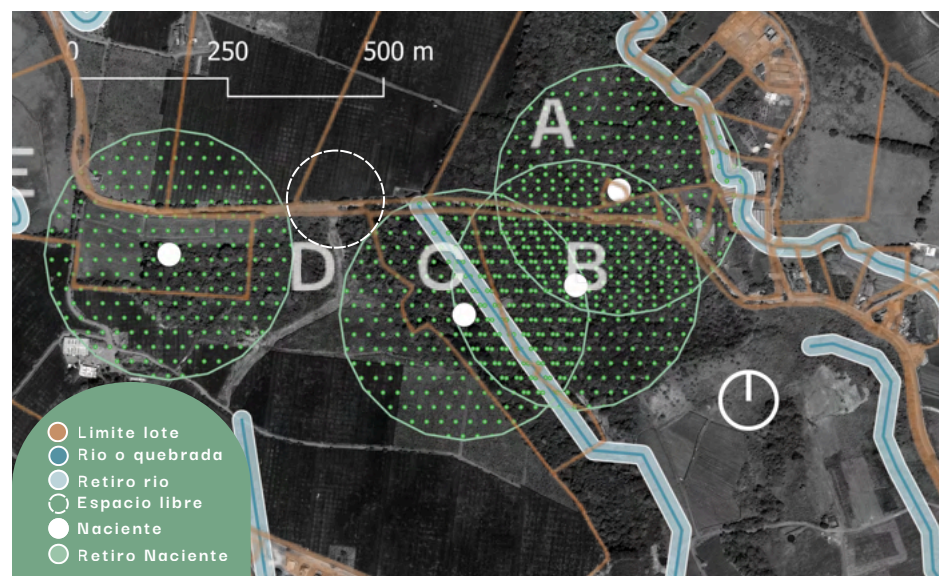


Figura 43: Análisis acceso por lote
Fuente: Elaboración propia

que lo convierte en una opción sólida en términos de accesibilidad.

- Lote E: Este lote dispone de acceso directo desde Calle Mero. Sin embargo, la porción más cercana al área de bosque Mero está afectada por el retiro de la naciente X, lo que limita el desarrollo inmediato en esa sección clave. Cabe destacar que el resto del lote se encuentra mayormente dedicado a la agricultura, lo cual puede influir en la planificación de sus accesos internos y la interacción con el proyecto.

Con respecto a las circulaciones internas en el sitio, se han identificado varios caminos (Figura 44) que conducen tanto hacia las nacientes como al área del Lote D. Es importante señalar que estas vías no están demarcadas ni señalizadas de manera formal; más bien, corresponden a rutas de acceso que se han formado naturalmente debido al tránsito de personas hacia las nacientes.

No obstante, la existencia de estos caminos preexistentes (Figura 45) representa una oportunidad significativa para el proyecto. Podrían ser aprovechados y mejorados para establecer los recorridos internos hacia las nacientes desde el área central del parque, minimizando así la necesidad de nuevas intervenciones y adaptándose a las rutas ya utilizadas por la comunidad. Su integración permitiría una menor alteración del terreno y una conexión más orgánica con el ecosistema, facilitando el acceso controlado y seguro para los usuarios del parque.



Figura 44: Caminos existentes
Fuente: Elaboración propia

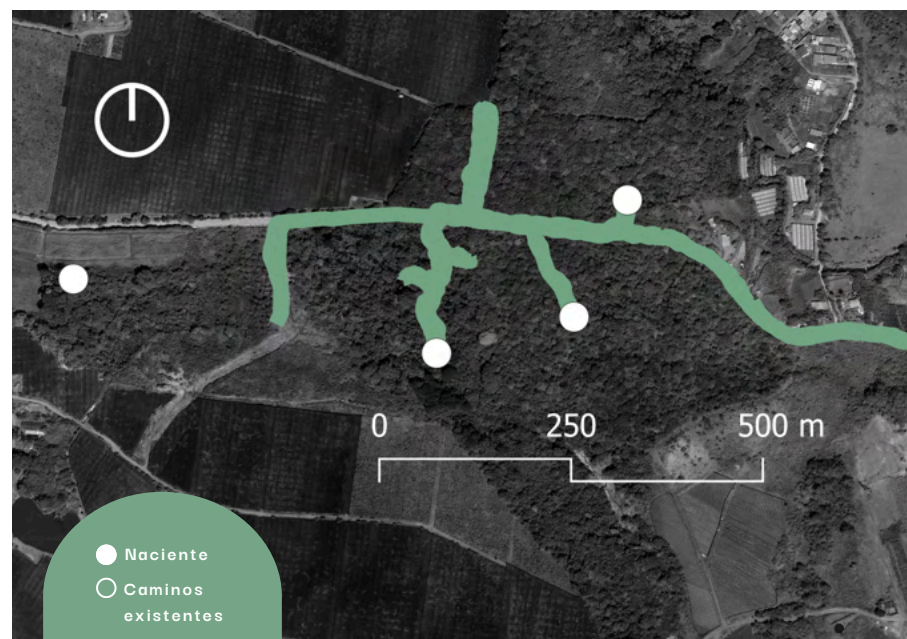


Figura 45: Mapa caminos existentes
Fuente: Elaboración propia

2.3.4 Vegetación y paisaje

El carácter del sitio, al estar ubicado en una zona agropecuaria y contar con significativas áreas de protección, le confiere una vasta extensión de cobertura verde. Esta condición se refuerza con la presencia de numerosas zonas adyacentes dedicadas a la agricultura.

Según la tesis de Álvarez Hernández y Arce Cartín (2014), en el bosque Mero se identifica una zona de vida característica de bosque húmedo premontano, propia de altitudes entre los 1000 y 1800 metros sobre el nivel del mar. Dicha investigación señala que la vegetación original en esta área había sido previamente alterada o destruida, principalmente debido a la siembra de helechos.

A partir de esta misma investigación, se elaboró un listado de especies arbóreas que han sido exitosamente utilizadas en la reforestación de la zona. Analizando este listado, se han rescatado y se proponen las siguientes especies, consideradas aptas para las

condiciones del sitio y que, además, contribuyen significativamente a la atracción y el sustento de la fauna local:



Cedro (*Cedrela odorata*)



Jaúl (*Alnus acuminata*)



Tirrá (*Ulmus mexicana*)



Aguacatillo (*P. pseudofasciculata*)



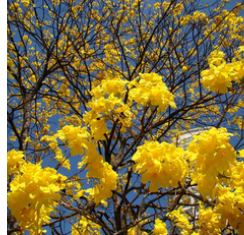
Cuajiniquil (*Inga cua*)



Guaba (*Inga spp*)



Bijarro (*Stemmadenia donnell-smithii*)



Corteza Amarilla (*Tabebuia ochracea*)



Guarumo (*Cecropia spp*)

Figura 46: Listado de vegetación
Fuente: Elaboración propia/ Google Imágenes

Este tipo de vegetación es idónea para integrar al proyecto, no solo por su condición de especies locales adaptadas al ecosistema, sino también por las múltiples oportunidades de diseño que ofrecen. Gracias a la variedad de alturas y portes entre los diferentes tipos de árboles, se puede generar una compleja red de sombras naturales, crucial para el confort térmico en un clima templado-húmedo. Estas especies pueden ser utilizadas estratégicamente en la creación de jardines temáticos o botánicos que eduquen sobre la flora nativa, en

la delimitación de senderos para crear microclimas frescos, o en la estructuración de espacios de descanso y miradores, donde la sombra se convierte en un elemento de diseño fundamental.

Además, su rol es vital en la zona de reforestación, un enfoque muy marcado para el sitio debido a las alteraciones históricas de la vegetación. La plantación de estas especies locales no solo contribuye a la recuperación ecológica del bosque Mero, sino que también fortalece la biodiversidad al atraer y sustentar la fauna nativa, como aves, insectos y pequeños mamíferos, creando un ecosistema más resiliente. Su uso también es esencial en las franjas de protección de las nacientes, actuando como filtros naturales que mejoran la calidad del agua y previenen la erosión del suelo, elementos directamente relacionados con el objetivo principal del parque. La integración de esta vegetación en el diseño paisajístico transformará el parque en un aula viva, donde los visitantes podrán experimentar y aprender sobre la riqueza natural del cantón y la importancia de su conservación.



Figura 47: Vegetación del sitio.
Fuente: Elaboración propia.

2.3.5 Condiciones bioclimáticas

Las condiciones bioclimáticas del cantón de Paraíso se caracterizan por un clima templado-húmedo. La región se beneficia de los datos proporcionados por dos estaciones meteorológicas automáticas del Instituto Meteorológico Nacional (IMN), las cuales registran temperaturas (Figura 48) que oscilan entre los 16°C y 25°C, y precipitaciones que promedian los 2300 mm anuales. Si bien se distinguen generalmente dos períodos (cálido de diciembre a abril y lluvioso de mayo a noviembre), estas dinámicas pueden variar debido a la influencia climática tanto del Caribe como del Valle Central.

El bosque Mero, ubicado a una altura aproximada de 1415 m.s.n.m., se encuentra en su gran mayoría arborizado, con escasos espacios abiertos, gracias a los esfuerzos de reforestación que se han llevado a cabo en la zona durante años. En cuanto a la radiación solar, la densa cubierta arbórea funciona como una barrera natural, mitigando su incidencia directa. Sin embargo, en las zonas más descubiertas, la radiación es más intensa y requiere mayor consideración para la protección de usuarios y elementos del diseño. Respecto al viento, se observa una dirección predominante de este a oeste (Figura 49). De manera similar a la radiación solar, la presencia de la masa arbórea reduce la percepción del viento, contribuyendo a que el sitio mantenga una sensación de frescura, mientras que en las áreas despejadas su efecto es más notorio.

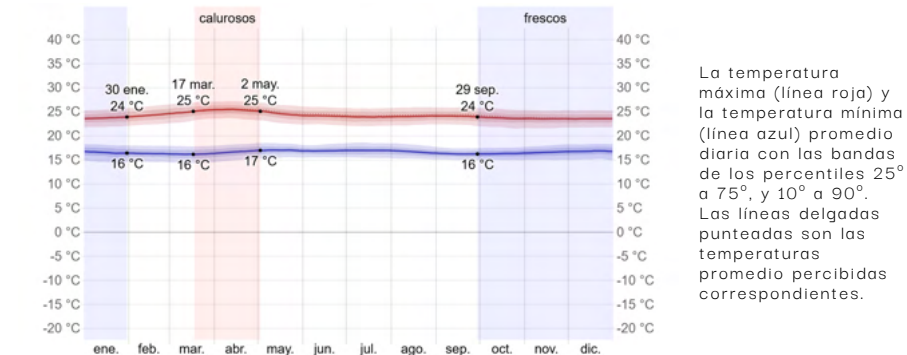
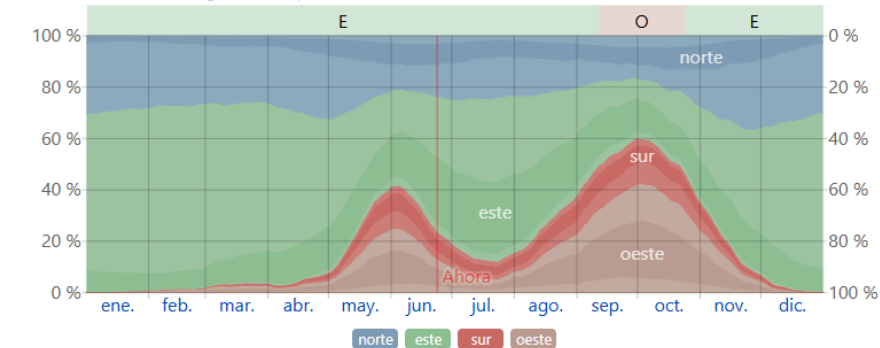


Figura 48: Temperatura máxima y mínima promedio en Paraíso.
Fuente: Weather Spark.

Estas características climáticas influyen directamente en el diseño del parque. La densa vegetación existente, especialmente en las áreas donde solo se contemplan senderos, permite aprovechar al máximo la sombra natural para garantizar el confort de los visitantes y minimizar la necesidad de infraestructuras complejas de protección solar. En estas zonas boscosas, el diseño de los senderos deberá priorizar el uso de materiales permeables y técnicas constructivas de bajo impacto que faciliten el drenaje adecuado del alto volumen de precipitaciones y prevengan la erosión, integrándose armoniosamente con el ecosistema. La constante humedad y las temperaturas moderadas también guiarán la selección de materiales duraderos y resistentes a la intemperie para cualquier elemento de mobiliario o señalización a lo largo de los recorridos. Por otra parte, las áreas con menor cobertura vegetal requerirán la implementación de estrategias adicionales para la protección solar, ya sea mediante la introducción de vegetación de sombra o el diseño de elementos de cubierta ligera, asegurando así una experiencia cómoda en todo el parque. La dirección predominante del viento también podrá ser considerada en la orientación de puntos de descanso o miradores, optimizando la ventilación natural y la sensación de frescura en el entorno.



El porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menos de 1,6 km/h. Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste).

Figura 49: Dirección del viento en Paraíso.
Fuente: Weather Spark.

2.3.6 Vistas

En cuanto a las vistas, el Bosque Mero, a pesar de ubicarse en un terreno con pendiente, presenta una particularidad: las panorámicas a nivel de ojo humano son limitadas debido a la densa cobertura vegetal que caracteriza el sitio. Este bosque maduro genera una atmósfera de inmersión, donde el paisaje cercano y la presencia de la vegetación predominan sobre las visuales lejanas.

No obstante, en el Lote D, donde la vegetación se encuentra más abierta y menos densa, se identifican puntos estratégicos con vistas aprovechables. Hacia el sur, se obtiene una perspectiva amplia del paisaje urbano del cantón de Paraíso; hacia el norte, se observan montañas y terrenos agrícolas; hacia el este, el lote colinda con una propiedad municipal con vegetación de mayor porte; y hacia el oeste, la vegetación es de menor altura, lo que permite una mayor permeabilidad visual en ese sector. (Figura 50)

Estas condiciones convierten al Lote D en un punto clave para la ubicación de espacios de encuentro, áreas educativas al aire libre o miradores que permitan conectar la experiencia del usuario con el territorio, sin comprometer la vocación ecológica del lugar.

Por otra parte, la topografía del sitio ofrece una oportunidad valiosa de diseño. La pendiente natural puede aprovecharse para escalonar las edificaciones y orientarlas hacia el sur, maximizando tanto las vistas como el acceso a la luz natural. Ubicar las construcciones en las zonas con mejores ángulos visuales permite establecer una jerarquía espacial, donde los usuarios puedan disfrutar del paisaje distante desde puntos elevados. Entretanto, las áreas más bajas o con pendientes suaves pueden destinarse a espacios recreativos y de esparcimiento, los cuales se benefician de un entorno visual más contenido y protegido.

De esta manera, la pendiente no solo actúa como condicionante topográfica, sino como un recurso de diseño que estructura la experiencia espacial, visual y pedagógica del parque.

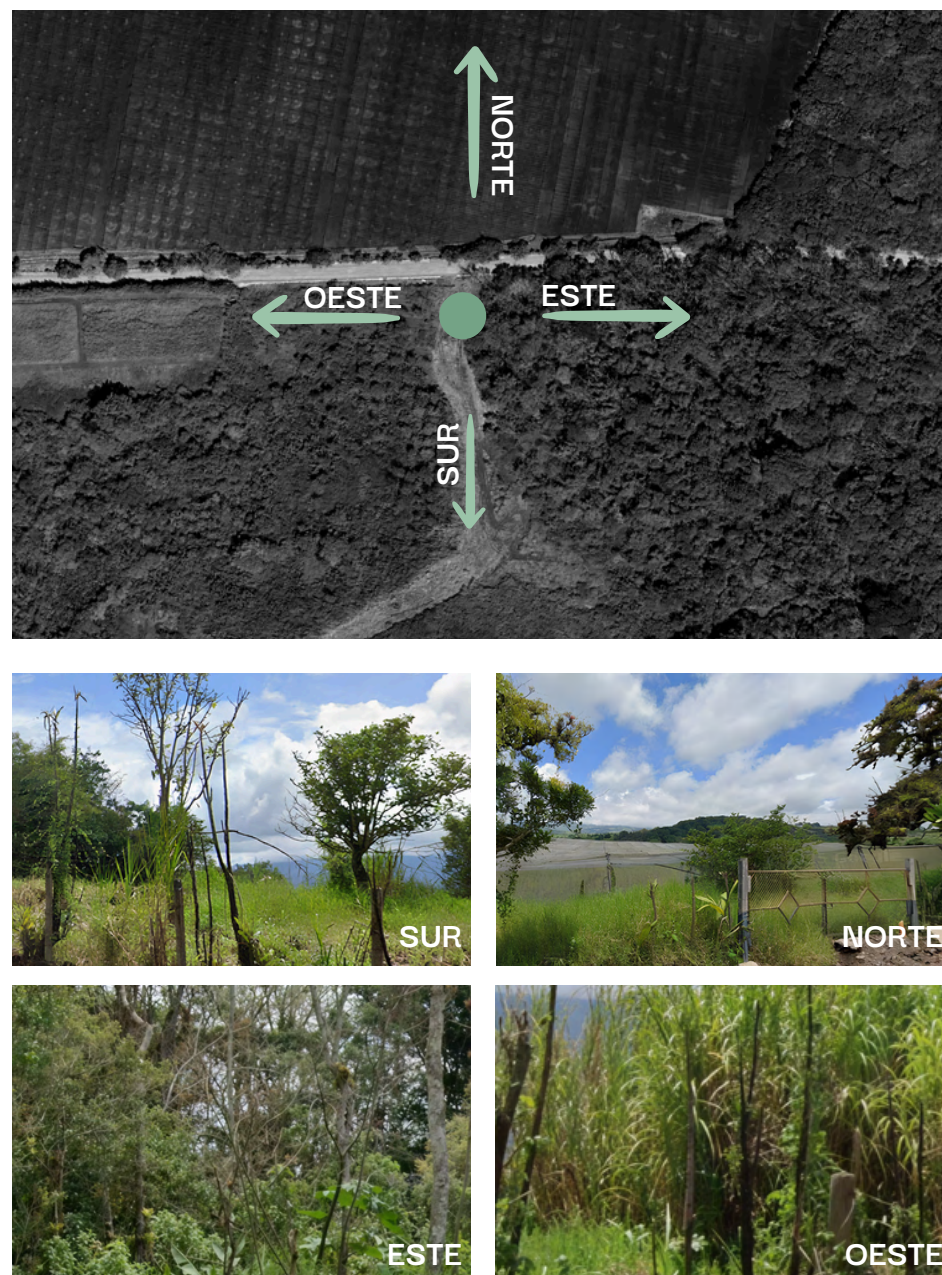


Figura 50: Diagrama vistas.
Fuente: Elaboración propia

2.3.7 Problemáticas existentes en el sitio

El análisis del sitio y su contexto ha permitido identificar diversas problemáticas que influyen directamente en la planificación y el diseño del proyecto.

Una de las principales preocupaciones radica en la accesibilidad peatonal (Figura 51) desde el centro del cantón. Como se mencionó previamente, el sitio se ubica aproximadamente a 2.5 km del parque central de Paraíso, y dadas las características topográficas del terreno, el tiempo estimado de caminata oscila entre 30 y 45 minutos. Si bien esta distancia y duración podrían concebirse como una caminata recreativa para algunos visitantes, la vía de acceso actual presenta serias deficiencias: carece de aceras en la totalidad de su recorrido y la iluminación es deficiente. Estas condiciones, sumadas a que la zona es percibida como alejada y solitaria, generan una preocupación significativa en términos de seguridad para los peatones, limitando el acceso de una parte importante de la población.

En el ámbito forestal, se ha documentado que amplias zonas del Bosque Mero fueron históricamente destinadas a actividades agrícolas, como la siembra de vegetales y, especialmente, de helechos. Esta problemática, detallada en la tesis de Álvarez Hernández y Arce Cartín (2014), representa un legado de alteración de la cobertura vegetal original. No obstante, es crucial señalar que, a lo largo del tiempo, se ha venido trabajando activamente en la reforestación de la zona en colaboración con los propietarios de los lotes involucrados. Estos esfuerzos buscan recuperar el ecosistema y salvaguardar las nacientes. En este contexto, el presente proyecto de parque ambiental viene a enfatizar y potenciar todas las iniciativas relacionadas con la protección y gestión sostenible del recurso hídrico, consolidando el trabajo de conservación ya iniciado.

Finalmente, una problemática de creciente relevancia en el cantón es la intensificación de la urbanización y la consecuente privatización de terrenos. Este fenómeno se observa claramente en los alrededores

del sitio, con la consolidación de condominios como Los Lagos y Arrabará, una tendencia que se replica en otras áreas de Paraíso. Las implicaciones de esta expansión urbana son duales: por un lado, privatiza el acceso a grandes extensiones de suelo, restringiendo el uso y disfrute de la tierra a una porción de la población con un determinado poder adquisitivo. Por otro lado, genera una presión considerable sobre los recursos naturales, particularmente en lo que respecta a la demanda y los permisos para la captación de agua, un recurso vital cuya gestión se complejiza con el aumento demográfico y la impermeabilización del suelo. La concepción de este parque ambiental, en este escenario, no solo constituye una estrategia de conservación crucial para el recurso hídrico, sino que también representa una respuesta fundamental a la problemática de la privatización de espacios verdes y la necesidad de asegurar un acceso equitativo a la naturaleza, proponiendo un modelo de gestión y uso público que beneficie a toda la comunidad.



Cunetas amplias,
sin aceras



Accesos deficientes



Nacientes sin
mantenimiento



Figura 51: Componentes deficientes
Fuente: Elaboración propia

2.4 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE SITIO

A partir del análisis detallado del sitio en el Bosque Mero, se desprenden varios aspectos fundamentales que guiarán el diseño y la materialización del proyecto. Lo más significativo que podemos rescatar de este estudio es la selección del Lote D como el emplazamiento óptimo para la intervención principal. Este lote destaca por ofrecer un espacio significativo fuera de las áreas de retiro de las nacientes, lo cual es crucial para la viabilidad de las construcciones y los accesos. Además, presenta una de las menores pendientes entre los lotes analizados, facilitando la implementación de un diseño en terrazas que no solo optimiza el aprovechamiento del terreno, sino que también crea oportunidades para escalonar los espacios y generar atractivas visuales. Adicionalmente, el Lote D cuenta con un área estratégica para el aprovechamiento de vistas panorámicas hacia el sur.

Asimismo, es imperativo que el diseño del parque se caracterice por un profundo respeto hacia la vegetación existente y una mínima invasión al ecosistema local. Esto implica la adopción de una arquitectura de bajo impacto, que evite la destrucción del sitio y preserve sus condiciones naturales.

Considerando la totalidad del análisis, se identifican diversas implicaciones clave para el proyecto. Es crucial priorizar la mejora del acceso peatonal desde Calle Mero, tomando en cuenta la seguridad y la iluminación, y explorar soluciones de bajo impacto que faciliten la llegada de visitantes, dadas las limitaciones actuales. El proyecto debe enfatizar la protección de las nacientes y el uso sostenible del agua, por lo que el diseño deberá integrar sistemas de captación y gestión hídrica innovadores, respetando estrictamente los radios de retiro de 200 metros, y aprovechando las excepciones de la Ley Forestal para actividades de bajo impacto que promuevan la rehabilitación y el resguardo de los cuerpos de agua.

Desde una perspectiva bioclimática, el diseño aprovechará las condiciones de clima templado-húmedo y la sombra natural de la densa vegetación para crear espacios confortables. Esto implicará la

Implementación de estrategias de diseño pasivo para edificaciones y senderos, considerando la dirección del viento para una ventilación óptima y las altas precipitaciones para un drenaje eficiente. El parque también representa una respuesta directa a la creciente urbanización y privatización del suelo en el cantón, buscando ofrecer un espacio público inclusivo. Esto demandará una planificación cuidadosa de las transiciones con las zonas residenciales y agropecuarias circundantes, fomentando sinergias y mitigando posibles conflictos. Además, el proyecto tiene la oportunidad de integrar y potenciar los esfuerzos de reforestación existentes, convirtiéndose en un modelo de recuperación ambiental y un centro de educación sobre la flora nativa y la importancia de la conservación del Bosque Húmedo Premontano. Las rutas internas ya marcadas hacia las nacientes pueden ser formalizadas como senderos educativos de bajo impacto, ofreciendo una experiencia inmersiva en el ecosistema hídrico y forestal, y complementando la red de áreas verdes y protegidas del cantón. Finalmente, la elección de materiales, técnicas constructivas y especies vegetales deberá orientarse hacia la sostenibilidad, la durabilidad y un bajo requerimiento de mantenimiento, en consonancia con la visión de un parque ambiental.



Figura 52: Plano lote D
Fuente: Registro Nacional.

Terreno

----- Pendiente de norte a sur

● Naciente

Área

○ Retiros de nacientes

● Lote: 23506 m2

Accesos

➡ Acceso fuera de retiros frente a calle mero.

— Caminos existente

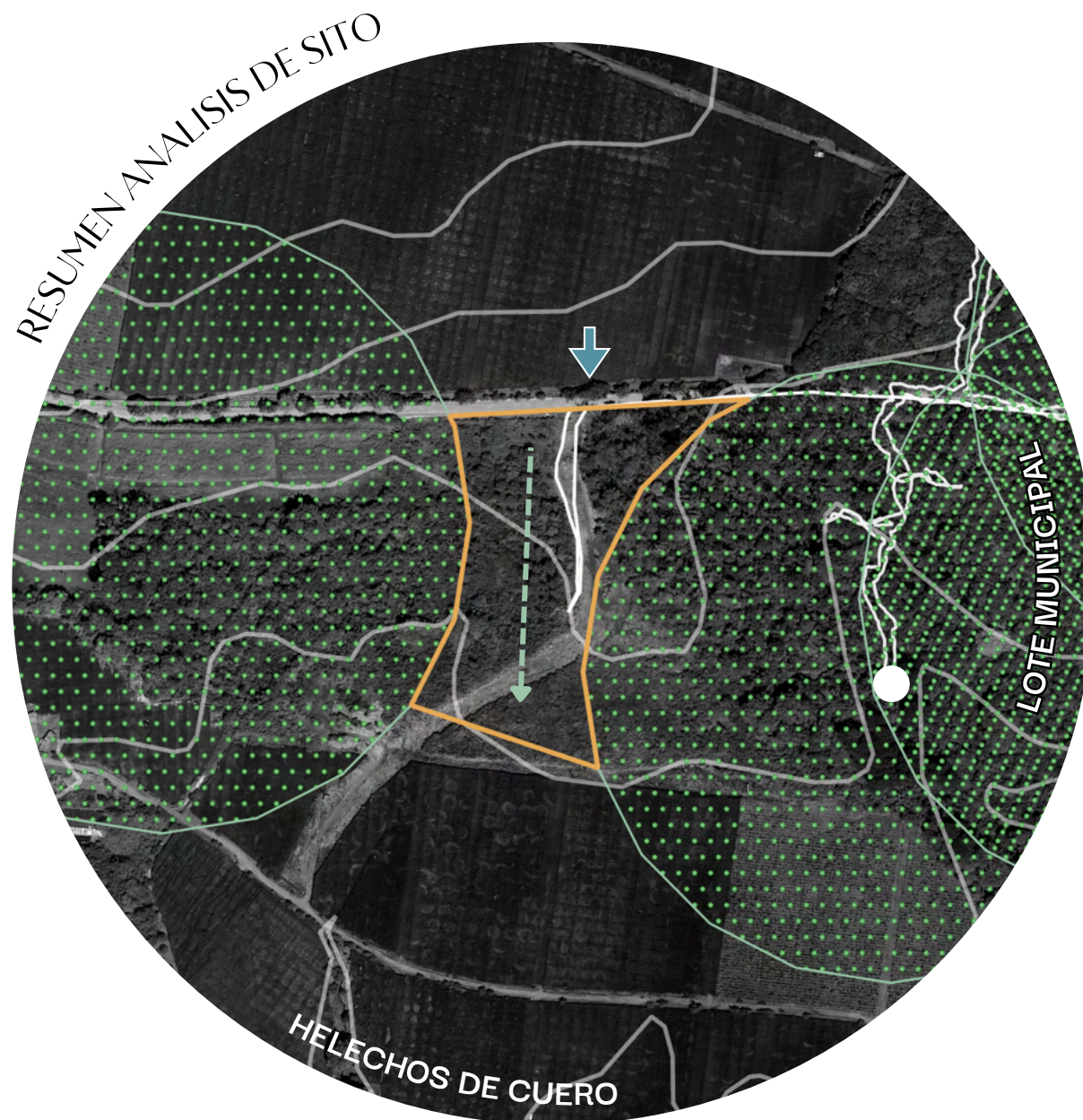


Figura 53: Diagrama resumen.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 54: Fotografías actuales del Bosque Mero
Fuente: Elaboración propia



CAPÍTULO III

USUARIO

68	Población
71	Encuestas realizadas
76	Perfiles de usuarios
81	Conclusiones del usuario

Para poder determinar las necesidades, expectativas y preferencias de los futuros usuarios del Parque Ambiental en el Bosque Mero, es esencial recabar las opiniones y perspectivas de la población local y de la comunidad en general. La retroalimentación de estas comunidades nos permitirá comprender de mejor manera las problemáticas existentes en el sitio y en su contexto, así como identificar aspectos clave a mejorar. Este proceso participativo es fundamental para desarrollar una propuesta de diseño coherente que no solo satisfaga las necesidades de las personas que utilizarían el parque, sino que también promueva una conexión profunda con el recurso hídrico y el ecosistema, fomentando su conservación y educación ambiental.

3.1 POBLACIÓN

La zona del proyecto se localiza en Llanos de Santa Lucía, el distrito número cinco del cantón de Paraíso. Este distrito abarca una extensión de 6.54 km², dentro del cantón de Paraíso, que cuenta con una superficie total de 411.91 km², siendo el segundo más extenso de la provincia de Cartago, solo después de Turrialba.

En cuanto a la demografía, el cantón de Paraíso registra una población de 57,743 habitantes y una densidad de 140 habitantes por km² (Figura 54). Específicamente, el distrito de Llanos de Santa Lucía alberga a 17086 habitantes. Al analizar estos datos (Gráfico 01), se deduce que este distrito concentra aproximadamente el 30% de la población total del cantón, lo que resulta en una notable densidad de 2440 habitantes por km². De acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), estas cifras caracterizan a Llanos de Santa Lucía como un distrito con una alta densidad poblacional. Esta elevada concentración de habitantes en un área relativamente pequeña refleja una significativa y creciente demanda por servicios públicos, infraestructura y, de manera crucial, por espacios públicos de calidad que promuevan el bienestar, la recreación y la conexión con la naturaleza.

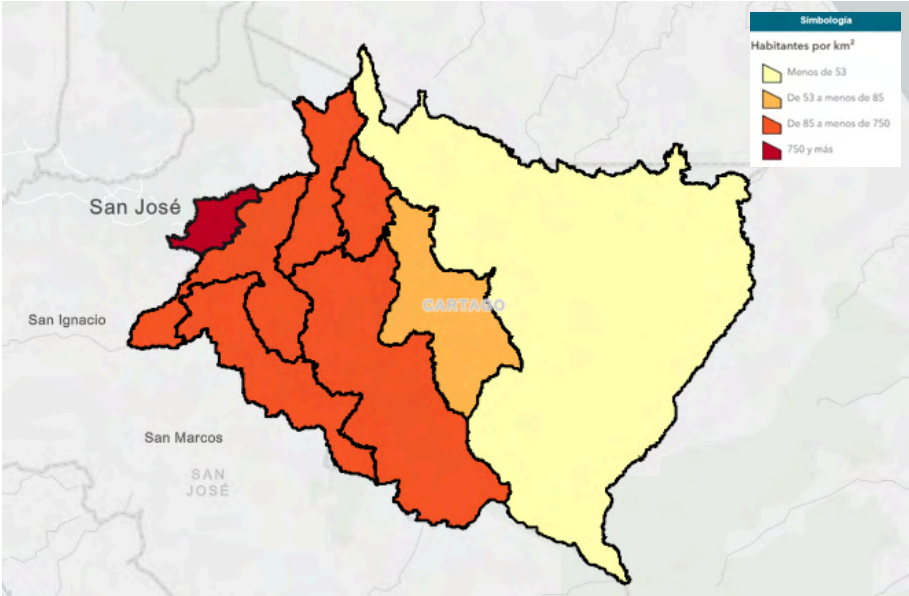


Figura 55: Densidad de población
Fuente: INEC

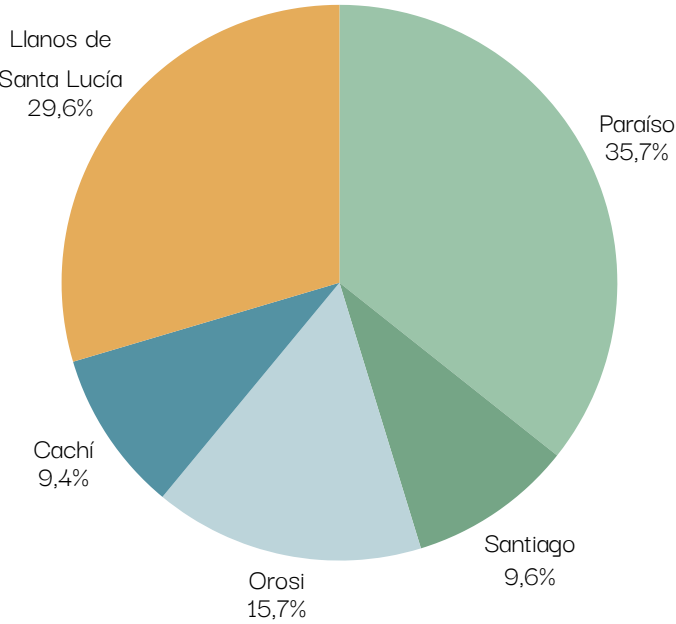


Gráfico 01: Población del cantón de Paraíso por distritos.
Fuente: Elaboración propia según datos del INEC del censo nacional de población 2011.

Analizando los datos por edades (Gráfico 02) del censo del INEC de 2011, se observa que aproximadamente el 84% de la población del cantón de Paraíso se encuentra en una edad productiva o de aprendizaje. De manera más específica, cerca de una tercera parte de la población es menor de 19 años, lo cual es un factor determinante para este proyecto. Esta significativa presencia de niños y jóvenes influirá directamente en la concepción y el diseño de los espacios requeridos dentro del parque, impulsando la inclusión de áreas recreativas y atractivas para el aprendizaje que capten su interés. Estos grupos etarios podrían convertirse en los mayores usuarios del parque, ya sea a través de giras educativas organizadas o por iniciativa propia, lo que destaca la necesidad de ofrecer experiencias dinámicas y participativas.

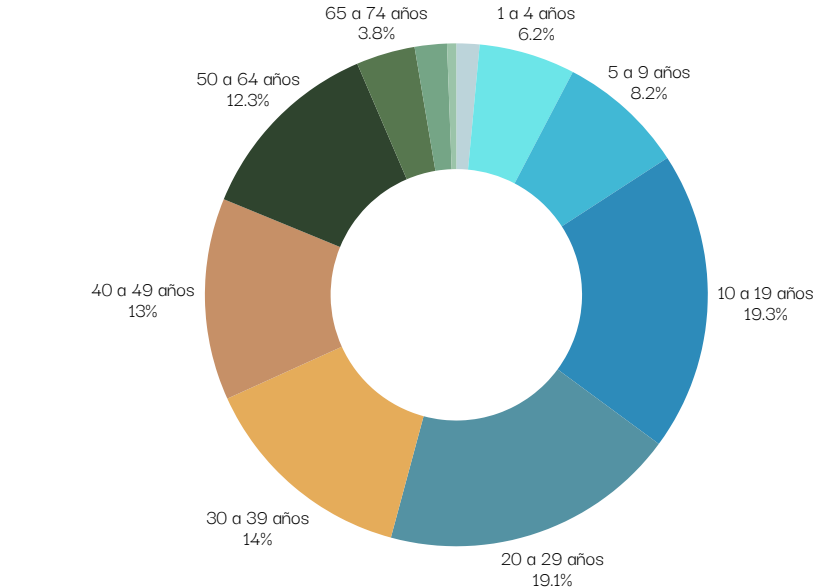


Gráfico 02: Población del cantón de Paraíso por edades.
Fuente: Elaboración propia según datos del INEC del censo nacional de población 2011.

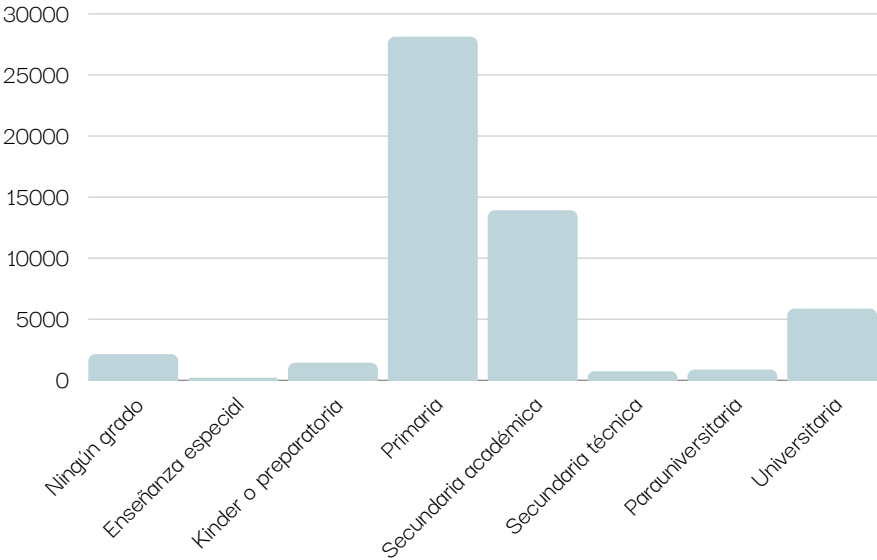


Gráfico 03: Nivel de instrucción del cantón de Paraíso.
Fuente: Elaboración propia según datos del INEC del censo nacional de población 2011.

Por otra parte, es importante considerar que, dentro de esta vasta población, una parte no cuenta con ningún grado académico formal (Gráfico 03), y un porcentaje considerable solo ha logrado completar la educación primaria, sin acceso a estudios superiores. Al sumar estas realidades socioeducativas tan contrastantes con la característica de que la distribución de escuelas (Figura 55) en Paraíso se sitúa en una densidad de media a baja, este proyecto ambiental emerge como una iniciativa estratégica y vital para reforzar y apoyar la educación ambiental en un sentido amplio. El parque no solo busca complementar la oferta educativa formal existente, sino que, de manera fundamental, promueve el aprendizaje experiencial y accesible para un amplio espectro de la población que se encuentra en una etapa activa de su vida, incluyendo, de forma específica, a aquellos con menores oportunidades de acceso a la educación tradicional. De esta manera, el parque se posiciona como una plataforma genuinamente inclusiva y equitativa, asegurando que personas de todas las edades y trasfondos educativos tengan

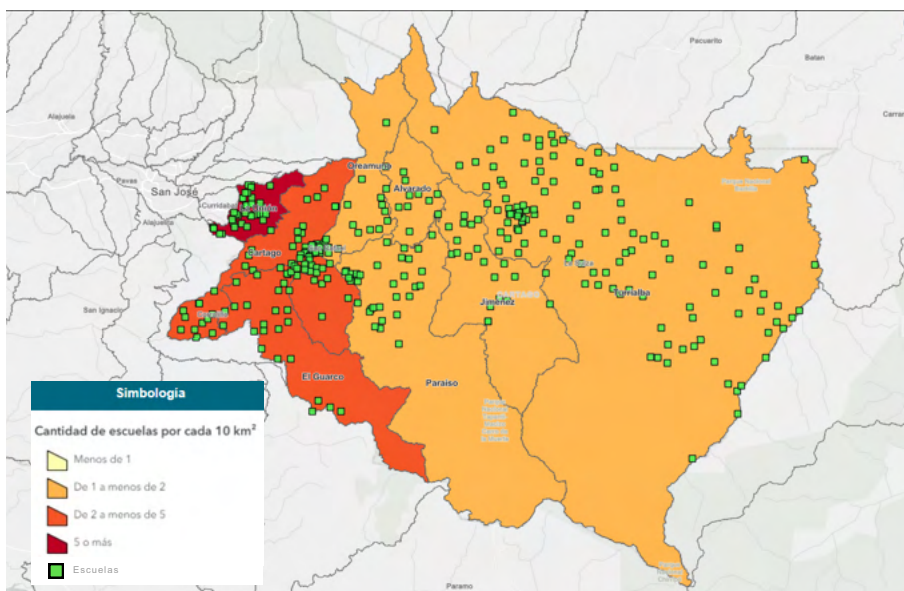


Figura 56: Densidad de escuelas por cada 10km2
Fuente: INEC

la oportunidad de conectar con la naturaleza, comprender la inmensa importancia del recurso hídrico y participar activamente en la conservación del entorno, reafirmando así el compromiso fundamental con la inclusión universal y el desarrollo integral de la comunidad.

3.1.1 Atracción de Usuarios

Complementando el análisis de las características demográficas de los futuros usuarios, un estudio de fuentes como la página web de la Municipalidad de Paraíso y la tesis de Mora-Sánchez (2019), titulada "Inventario de los atractivos y recursos turísticos como base para la gestión y planificación del turismo del cantón de Paraíso", revela un marcado interés turístico tanto local como de visitantes externos en el cantón de Paraíso. La municipalidad, por ejemplo, destaca en su sitio web diversos espacios turísticos, incluyendo sitios patrimoniales, que invitan a la visita. Por su parte, la tesis de Mora-Sánchez ofrece una exhaustiva investigación sobre estos atractivos, aunque su enfoque principal recae en distritos específicos, excluyendo a Llanos de Santa

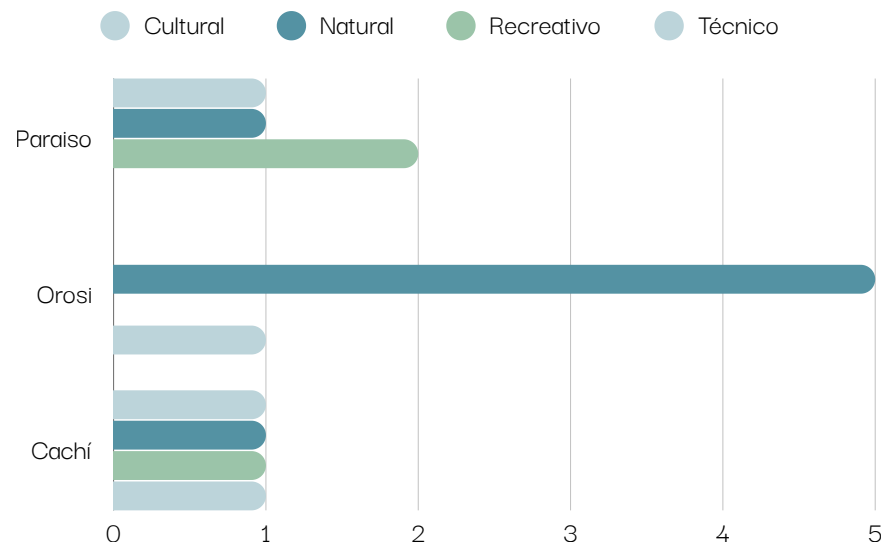


Gráfico 04: Atractivos turísticos en los distritos Paraíso, Orosi y Cachí.
Fuente: Elaboración propia según datos de la tesis de Mora-Sánchez (2019)

Lucía. Esta investigación muestra que, si bien existen diversas opciones de espacios por visitar en el cantón, los espacios naturales se concentran principalmente en Orosi (Gráfico 04). Por lo tanto, la realización de este proyecto en el distrito de Llanos de Santa Lucía no solo resaltaría que esta zona no se limita a su caracterización "urbana", sino que posee valiosos espacios verdes dignos de ser destacados. Esto lo posicionaría como un nuevo y significativo punto de interés turístico, diversificando la oferta del cantón y, crucialmente, ampliando las opciones de esparcimiento y conexión con la naturaleza para los usuarios locales y visitantes, incluyendo a aquellos jóvenes y familias que buscan experiencias recreativas y educativas fuera de las zonas más convencionales.

3.2 ENCUESTAS REALIZADAS

Para obtener un panorama más real y preciso sobre la población y su percepción, tanto hacia el sitio en cuestión como hacia la temática general y la propuesta del proyecto, se llevó a cabo una encuesta detallada. Esta se aplicó digitalmente por medio de Google Forms, permitiendo una amplia distribución y recolección de datos. Como resultado, se obtuvo un total de 124 respuestas, de las cuales la mayoría provienen de personas que residen en el cantón de Paraíso. La información recopilada de estas respuestas es fundamental, ya que nos proporciona una base sólida para entender las necesidades y preferencias de los principales beneficiarios y actores clave del futuro parque ambiental, garantizando así un diseño que resuene verdaderamente con la comunidad.

3.2.1 Objetivos de la encuesta

Esta encuesta busca obtener una caracterización más precisa de la población y de los posibles usuarios del futuro parque ambiental. Uno de los objetivos clave es analizar la percepción de la "lejanía" del sitio, evaluando si esta distancia es un factor real y cómo influye en la disposición de las personas para visitar el lugar.

Además, la investigación pretende identificar las actividades comunitarias ya existentes en el cantón para evitar la redundancia en la planificación del parque, asegurando que la propuesta sea complementaria y no duplique esfuerzos. También se busca determinar el nivel de conocimiento de los encuestados respecto a las áreas verdes existentes en Paraíso y la frecuencia de sus visitas. Finalmente, la encuesta se propone recalcar la importancia del Bosque Mero y sus nacientes, sondeando el conocimiento de la población sobre su existencia y las problemáticas ambientales actuales. El estudio también medirá el grado de aprobación de la comunidad hacia el proyecto planteado y, crucialmente, recibirá

retroalimentación directa sobre las actividades que consideran necesarias incluir en el parque y las condiciones bajo las cuales debería crearse para maximizar su aprovechamiento.

3.2.2 Perfil demográfico

Al analizar el Gráfico 05, se puede observar que la mayoría de las personas encuestadas se ubican en un rango de edad entre los 51 y 64 años. Este dato contrasta significativamente con la información del INEC, la cual indica que la mayor parte de la población del cantón de Paraíso es joven, menor de 19 años. Esta diferencia sugiere que quienes muestran un mayor interés en la temática del proyecto y en participar en la encuesta son, predominantemente, adultos. Este hallazgo es importante porque, si bien el parque busca ser inclusivo para todas las edades, resalta que un segmento de la población más maduro podría ser un grupo clave de apoyo y un usuario potencial significativo, con una conciencia quizás más desarrollada sobre los temas ambientales y de conservación.

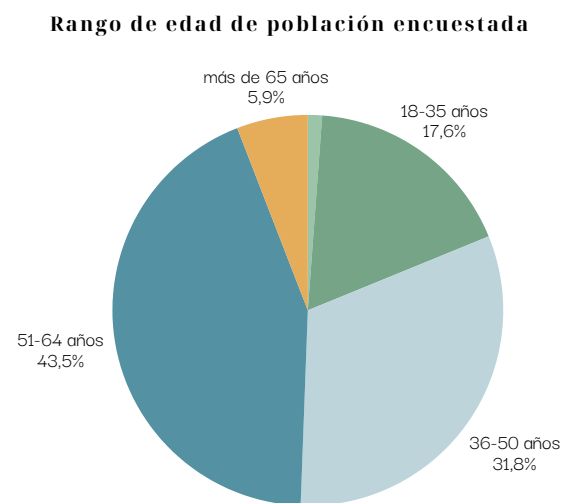


Gráfico 05: rango de edad de población encuestada.
Fuente: Elaboración propia.

Considerando este contraste, el parque ofrece una oportunidad única para concientizar a la población más joven y fomentar su involucramiento activo en la conservación ambiental. Diseñar el parque de una manera llamativa y atractiva para este segmento demográfico, incorporando elementos interactivos y educativos, es clave. Al hacerlo, el proyecto abordaría la educación ambiental desde una edad temprana.

Al analizar el lugar de residencia de las personas (Gráfico 06) que respondieron la encuesta, observamos que, si bien una gran parte habita en el centro de Paraíso, existe también una notable diversidad de sitios de origen dentro del cantón y sus alrededores. Esto refleja que el proyecto del parque ambiental, aunque físicamente ubicado en Llanos de Santa Lucía, tiene el potencial de generar interés y atraer a usuarios de distintas zonas del cantón y posiblemente de fuera de él. Esta amplia representación geográfica en las respuestas sugiere que la necesidad de espacios como el propuesto es percibida por una población diversa, lo que valida la relevancia del parque para un público más allá de su ubicación inmediata y subraya la importancia de considerar la conectividad y el acceso desde múltiples puntos.

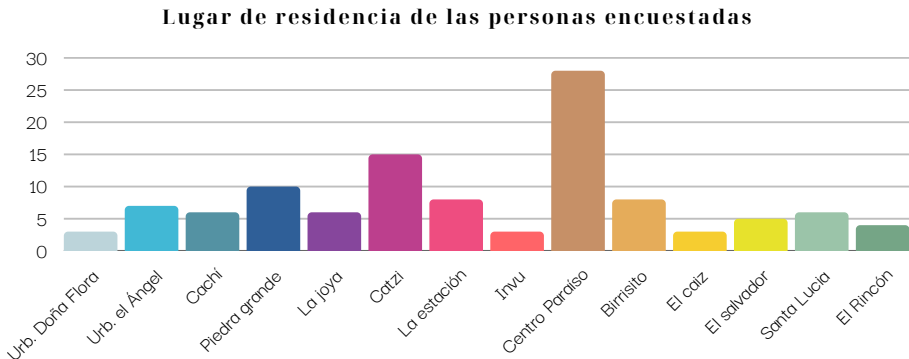


Gráfico 06: Lugar de residencia de las personas encuestadas.
Fuente: Elaboración propia .

3.2.3 Percepción del sitio y conciencia ambiental

Las respuestas obtenidas mediante la encuesta revelan una marcada coincidencia en la población sobre la vital importancia de proteger las nacientes de agua. La gran mayoría de los encuestados recalca que el agua es un recurso esencial para la existencia de la vida. Se destacan comentarios como: "Es nuestra fuente esencial de vida, de ella dependen cientos de seres para su supervivencia. Proteger el acceso al agua, tanto como mantenerla libre de contaminantes, es requisito indispensable para asegurar una buena calidad de vida y salud", lo cual subraya la interconexión entre la vida, la supervivencia, la necesidad de proteger el recurso, evitar la contaminación y garantizar la salud pública. Otro comentario relevante concientiza sobre el carácter limitado de este bien: "Puesto que es un recurso agotable y no renovable, en lo personal me preocupa mucho su conservación". A pesar de esta aparente conciencia general sobre la importancia del recurso, los datos (Gráfico 07) muestran una

Protección y utilización de las nacientes en calle Mero.

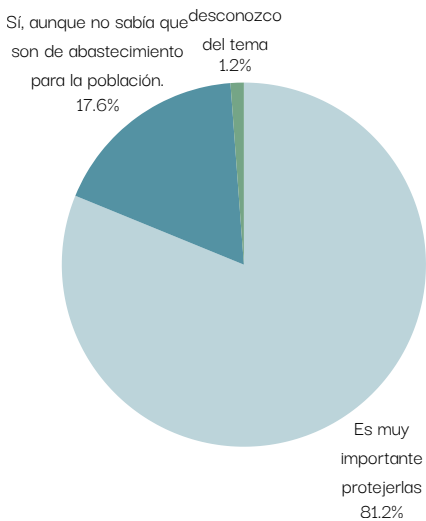


Gráfico 07: Protección y utilización de las nacientes en calle Mero.
Fuente: Elaboración propia.

diferencia significativa: un 17.6% de la población desconoce que las nacientes de Calle Mero se utilizan para consumo humano, y un 2% ignora completamente el tema. Este hallazgo subraya la necesidad de reforzar la educación y la comunicación sobre la procedencia del agua potable y la vulnerabilidad de sus fuentes.

Por otro lado, al revisar el Gráfico 08, podemos ver que el problema más destacado por los encuestados es la falta de educación o conciencia ambiental. Esto nos indica que la población percibe una necesidad crítica de mayor conocimiento y sensibilización respecto a las cuestiones ecológicas en el cantón. Adicionalmente, observamos que el 100% de la población encuestada identifica al menos un problema directamente relacionado con la afectación del agua en el cantón, lo que subraya la urgencia y la transversalidad de esta preocupación.

Entre las problemáticas mencionadas, se destacan las tomas ilegales de agua y el crecimiento descontrolado de zonas residenciales. Estas últimas son percibidas como generadoras de un aumento significativo en el consumo del líquido, a menudo sin la planificación adecuada, lo

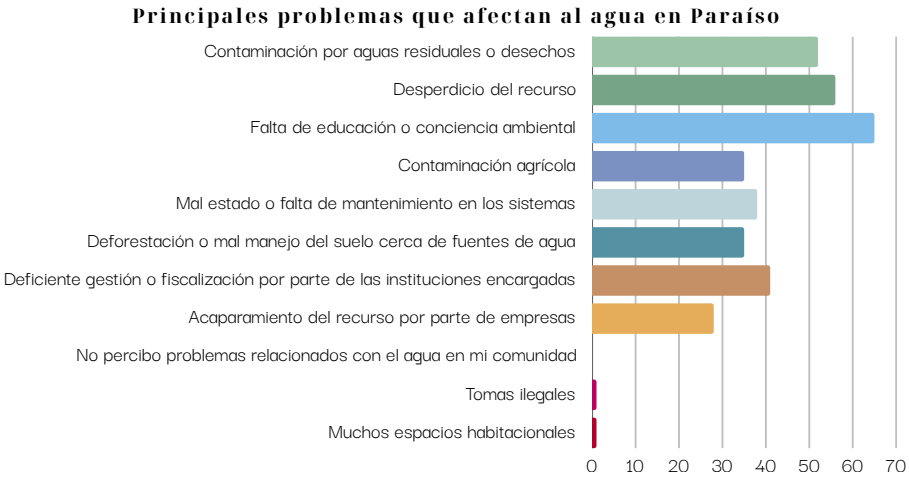


Gráfico 08: Principales problemas que afectan al agua en Paraíso
Fuente: Elaboración propia .

cual agrava la presión sobre el recurso hídrico cantonal. Este conjunto de preocupaciones refuerza la pertinencia del proyecto, que busca abordar directamente la educación ambiental y la gestión sostenible del agua.

3.2.4 Actividades y espacios verdes existentes

El cantón de Paraíso es reconocido por sus numerosas zonas verdes y atractivos turísticos. Por esta razón, al proponer un nuevo parque, es fundamental evaluar la oferta existente, determinar si la población las conoce y las visita, e identificar dónde nuestro proyecto podría cubrir una necesidad no satisfecha.

Según los datos recopilados, el espacio más conocido y mencionado (Gráfico 09) por la población es el Parque de la Expresión y Recreación Laguna de Doña Ana. A pesar de que su ingreso es pago, su ubicación estratégica, fácil acceso, la extensión de su área verde y la laguna misma lo convierten en un lugar popular y frecuentado por la comunidad.

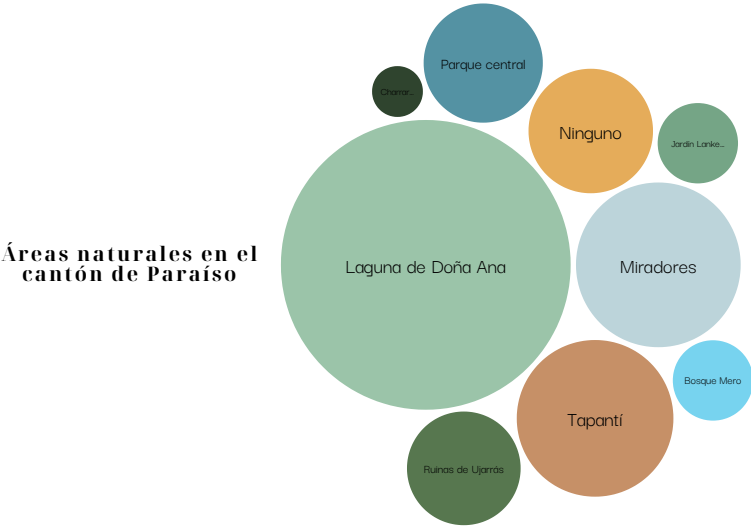


Gráfico 09: Áreas naturales en el cantón de Paraíso.
Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, en cuanto a la frecuencia de visita a estos lugares (Gráfico 10), una minoría de la población indica no visitarlos, lo que significa que la gran mayoría los frecuenta al menos una o más veces al mes. Esto demuestra una clara y consistente demanda por espacios verdes recreativos en el cantón, indicando que la población valora y utiliza activamente estas áreas cuando están disponibles y son accesibles.

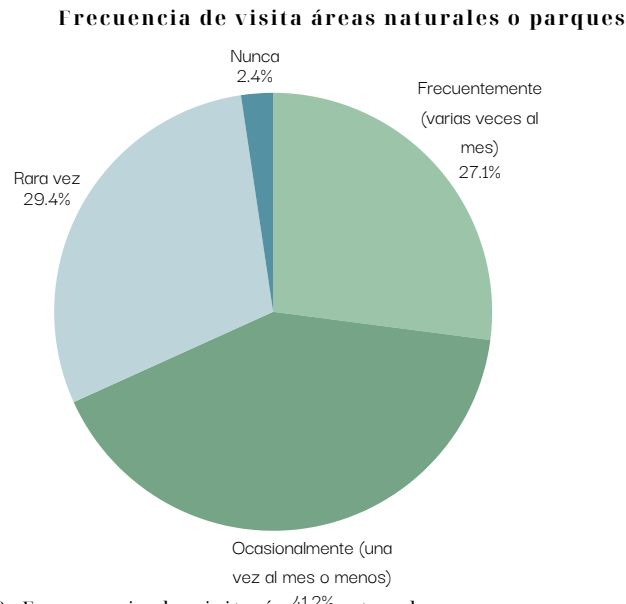


Gráfico 10: Frecuencia de visita áreas naturales o parques.
Fuente: Elaboración propia.

Además, la encuesta indagó sobre las actividades comunitarias en las que suelen participar los encuestados, revelando que la gran mayoría está activa en al menos una de ellas. Estas actividades se catalogan en diversas temáticas, incluyendo deportivas, culturales, recreativas, ambientales, religiosas, políticas, de salud y relacionadas con el emprendedurismo.

Según se observa en el Gráfico 11, la población participa mayormente en actividades religiosas tradicionales y en iniciativas de

Participación en actividades comunitarias

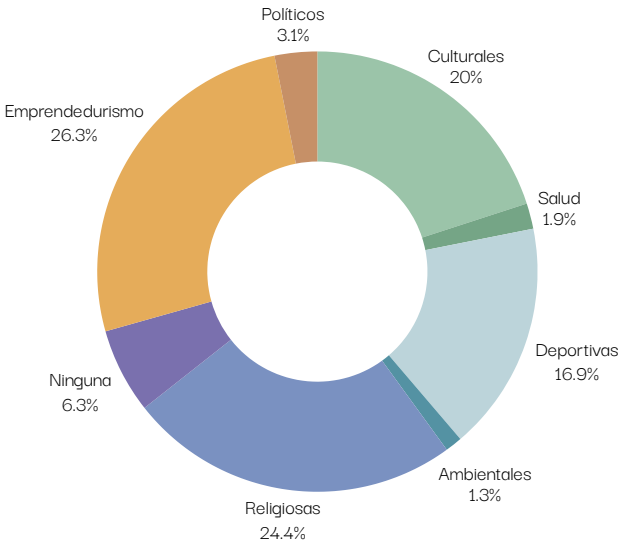


Gráfico 11: Participación en actividades comunitarias.
Fuente: Elaboración propia.

emprendedurismo, como ferias y capacitaciones. Esta preferencia se puede relacionar directamente con la arraigada tradición de los paraiseños por asistir a eventos religiosos y su notable empeño por progresar a través del emprendimiento. Asimismo, la disponibilidad de espacios y condiciones adecuadas, facilitadas tanto por las iglesias como por la Municipalidad, incentiva la alta participación en este tipo de actividades.

Por otro lado, y en claro contraste, se percibe un interés mínimo en actividades relacionadas con la salud y, crucialmente para este proyecto, en actividades ambientales. Esto sugiere que, a pesar de la preocupación general por el recurso hídrico, una menor proporción de personas se interesa o está informada sobre oportunidades para involucrarse activamente en temas de conservación ambiental. Este hallazgo subraya una oportunidad clave para el parque: llenar este vacío y estimular la participación en iniciativas de salud y, especialmente, ambientales.

3.2.5 Aprobación del proyecto y requerimientos para el diseño

Al analizar la importancia y la aprobación del tema que se propone abordar con la realización del parque, el Gráfico 12 nos muestra claramente que todos los encuestados están de acuerdo con la implementación de este tipo de espacios educativos. Consideran que estos lugares son de gran importancia para la concientización de las personas respecto al recurso hídrico. Este consenso unánime subraya un fuerte respaldo de la comunidad hacia iniciativas que promuevan la educación ambiental y la protección del agua, validando así la pertinencia y la necesidad del proyecto del parque.

Importancia de los espacios educativos para concientizar a la comunidad sobre la protección del agua

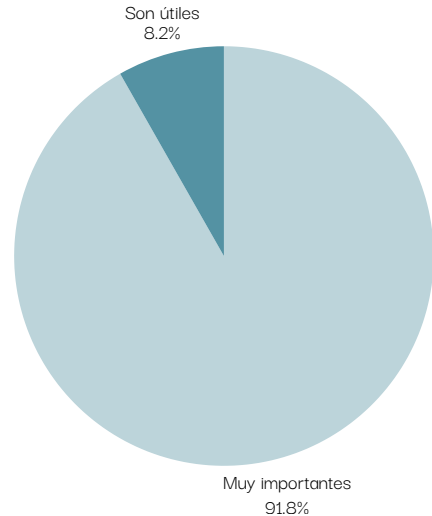


Gráfico 12: Importancia de los espacios educativos para concientizar a la comunidad sobre la protección del agua. Fuente: Elaboración propia .

Para corroborar la aceptación de la población y la necesidad de ciertos espacios, se propusieron diversas iniciativas que podrían incluirse en el programa del proyecto. El Grafico 13 revela que estas propuestas son ampliamente aprobadas por los encuestados, lo que sugiere un potencial positivo para atraer visitantes al parque.

Entre los espacios más destacadas, la realización de senderos sobresale. Esto es particularmente beneficioso para el proyecto porque los senderos no solo facilitan el acceso y la exploración del entorno natural, sino que también permiten la creación de rutas temáticas. Estas rutas pueden enfocarse en la educación ambiental, la observación de la flora y fauna local, y la interpretación del recurso hídrico, transformando el parque en un espacio dinámico que invita a la inmersión y el aprendizaje continuo.

Posibles espacios para desarrollar en el proyecto.

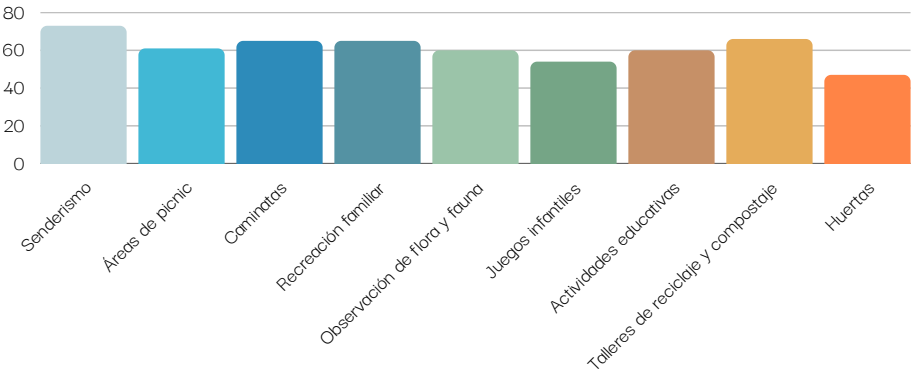


Gráfico 13: Posibles espacios para desarrollar en el proyecto.. Fuente: Elaboración propia.

También sondeó qué tipo de actividades educativas (Gráfico 14) podrían incluirse, y los resultados resaltan claramente la preferencia por el concepto de "aprender haciendo". La gran mayoría de la población encuestada opta por la realización de talleres prácticos sobre la conservación del agua. Esta preferencia es sumamente relevante porque el aprendizaje experiencial fomenta una comprensión más profunda y duradera, empoderando a los participantes para aplicar directamente lo aprendido en su vida diaria y convertirse en agentes de cambio activos en la protección del recurso hídrico.

Además, sobresale un tema importante: el reciclaje y la gestión de residuos. Este no solo es crucial para el cantón, sino también a nivel nacional. La inclusión de actividades y talleres sobre reciclaje en el parque ofrece una plataforma invaluable para promover hábitos responsables. Una gestión adecuada de residuos y el fomento del reciclaje contribuyen directamente a la reducción de la contaminación, protegiendo así las fuentes de agua y la biodiversidad, y apoyando un desarrollo sostenible que beneficia a toda la comunidad y al país

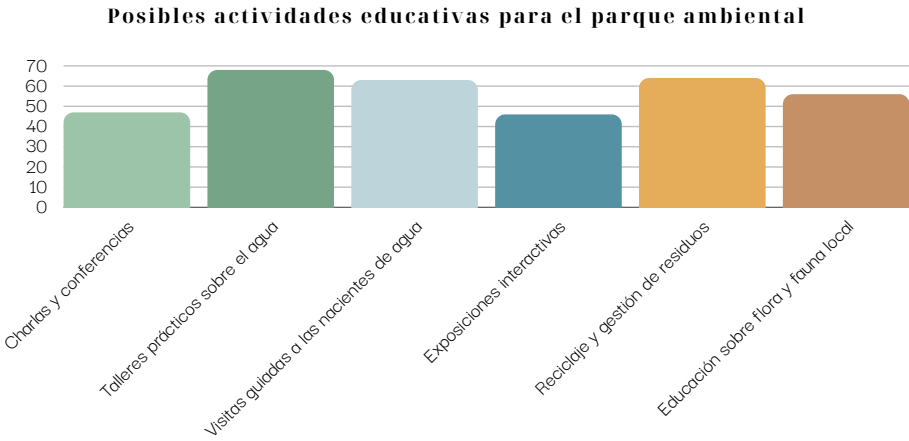


Gráfico 14: Posibles actividades educativas para el parque ambiental. Fuente: Elaboración propia .

Es importante mencionar que, entre las respuestas abiertas obtenidas, se destacan temas cruciales como la accesibilidad universal y la señalización adecuada de los espacios. Integrar la accesibilidad universal desde el diseño inicial es vital para asegurar que el parque sea inclusivo, permitiendo a personas con diversas capacidades (movilidad reducida, sensoriales, etc.) disfrutar plenamente de todas sus instalaciones y actividades, fomentando así la equidad y la participación de toda la población. También se enfatiza la importancia de la seguridad, dado que el sitio se encuentra

en una zona relativamente solitaria; se sugiere la necesidad de contar con medidas de seguridad y evaluar la posibilidad de establecer una ruta de transporte público que facilite el acceso. Los encuestados también mencionan la relevancia de una buena ubicación y mantenimiento para los servicios sanitarios, así como la necesidad de publicidad para dar a conocer el lugar y establecer horarios claros. La inclusión de visitas guiadas es otra propuesta valorada.

Finalmente, la comunidad resalta la importancia de generar alianzas interinstitucionales, contar con equipos de voluntariado y obtener el apoyo de la Municipalidad de Paraíso para la realización del proyecto. Esto se debe a que la población encuestada percibe el parque como una iniciativa valiosa con un gran potencial para contribuir al crecimiento y desarrollo del cantón.

3.3 PERFILES DE USUARIOS

El parque ambiental establece como público meta principal a la población del Cantón de Paraíso, al ofrecerles un espacio que se distingue por su enfoque en la protección y la educación en torno al recurso hídrico. No obstante, el proyecto también busca atraer a la población de cantones cercanos y fomentar el turismo, tanto nacional como extranjero, ampliando así su alcance y relevancia. Para comprender de manera más profunda a estos diversos segmentos de usuarios y sus necesidades específicas, a continuación se presentan los perfiles clave que guiarán el diseño y la programación del parque.

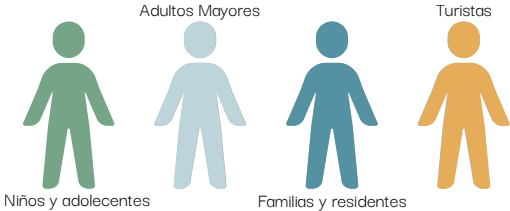


Figura 57: Perfiles de usuarios. Fuente: Elaboración propia.

Niños y adolescentes: aprendizaje y exploración activa

Este perfil abarca a la población más joven del cantón, quienes representan cerca de un tercio de la demografía y se encuentran en edades de aprendizaje que van desde la primaria hasta la secundaria. Considerando la necesidad de alternativas educativas para quienes no continúan estudios más allá de la primaria, este grupo busca en un parque ambiental un espacio seguro, divertido y estimulante. Esperan actividades que les permitan "aprender haciendo", como talleres prácticos sobre conservación del agua y reciclaje. Necesitan áreas recreativas atractivas que integren el juego con el conocimiento ambiental, así como senderos interesantes y elementos visuales "llamativos" que inviten a la exploración y a compartir su experiencia. Su principal motivación para visitar el parque es la recreación activa al aire libre y la curiosidad por la naturaleza, siendo un público ideal para giras educativas escolares y actividades interactivas. La novedad del parque y un diseño atractivo serían grandes imanes. Sin embargo, perciben la seguridad en zonas solitarias como una barrera, y la falta de opciones de transporte público directo desde su hogar o centro de estudios podría limitar su acceso. Su frecuencia de uso potencial sería alta, especialmente si se integran visitas escolares y actividades extracurriculares durante fines de semana y períodos vacacionales. Podrían visitar el parque al menos una vez al mes o más.

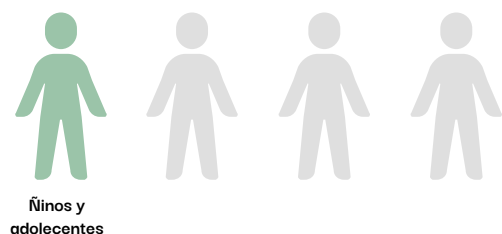


Figura 58 :Niños y adolescentes: aprendizaje y exploración activa.
Fuente: Elaboración propia.

Adultos mayores: conciencia ambiental y bienestar

Este grupo demográfico, que incluye a la mayoría de los encuestados (entre 51 y 64 años, así como adultos mayores), evidencia un alto interés en temas ambientales. Como residentes de Paraíso de toda la vida, han sido testigos de los cambios en el entorno y poseen una clara comprensión de la importancia del recurso hídrico, al que consideran la "fuente esencial de vida". Buscan en el parque un espacio tranquilo para la relajación y una conexión profunda con la naturaleza, valorando senderos accesibles y bien mantenidos, equipados con bancas frecuentes que aseguren su comodidad y la de otros usuarios con movilidad reducida. Les interesan los talleres prácticos sobre conservación del agua, así como charlas o actividades más contemplativas que refuercen sus conocimientos. Su motivación principal es la contribución a la conservación del agua, la promoción de su propia salud y bienestar, y el disfrute de un esparcimiento pasivo en un entorno que refleje el orgullo cantonal por la protección del ambiente. La "lejanía" percibida del sitio y la seguridad si no hay presencia constante de personal son sus principales barreras, así como una planificación insuficiente para la accesibilidad universal. Su frecuencia de uso potencial sería media a alta, visitando el parque regularmente para caminatas suaves, observación de la naturaleza o para participar en eventos específicos de su interés.

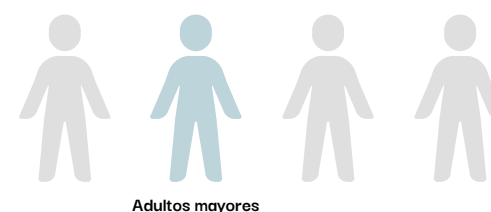


Figura 59 : Adultos mayores: conciencia ambiental y bienestar.
Fuente: Elaboración propia.

Familias y residentes locales: esparcimiento y mejora comunitaria

Este grupo abarca a las familias y residentes locales de diversas zonas del cantón, no solo del centro. Se caracterizan por su participación activa en actividades comunitarias, especialmente de índole religiosa y de emprendimiento. Su expectativa de un espacio público de calidad es alta, buscando un lugar que complemente las actividades existentes en el cantón y que contribuya a solucionar problemas como la contaminación del agua. La seguridad es una preocupación primordial para ellos y sus familias. Sus motivaciones para visitar el parque giran en torno a la búsqueda de un espacio seguro y accesible para el ocio familiar y la recreación general, sintiendo orgullo por un nuevo atractivo local. Les interesa participar en actividades que aborden problemas tangibles como la gestión de residuos y el reciclaje, viendo el parque como una plataforma para aprender y actuar. Entre las barreras que podrían afectar su visita se encuentran la percepción de "lejanía" del sitio, la necesidad de una ruta de transporte público clara y que la seguridad se sienta garantizada. Su frecuencia de uso potencial sería media, con visitas probablemente concentradas en fines de semana o después de horas laborales, dependiendo de la facilidad de acceso y las actividades que el parque ofrezca para toda la familia.

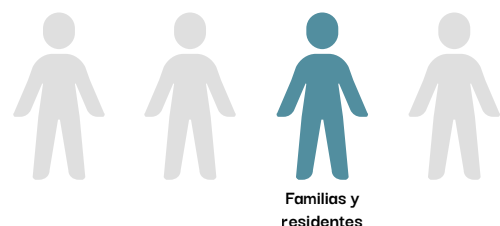


Figura 60: Familias y residentes locales: esparcimiento y mejora comunitaria.
Fuente: Elaboración propia.

Turistas: experiencias naturales y conexión ecoturística

Este perfil no es residente permanente de Paraíso, sino un visitante atraído por el potencial ecoturístico y cultural del cantón. Su enfoque se centra en la búsqueda de experiencias auténticas y la diversificación de su oferta de actividades, más allá de los sitios turísticos ya consolidados como Orosi. Espera encontrar en el parque un espacio natural bien conservado, con señalización clara e informativa que le permita comprender el entorno. Valora especialmente las visitas guiadas, que le ofrecerían una oportunidad de aprendizaje más profunda sobre el ecosistema local y la inmensa importancia del recurso hídrico. La calidad de los servicios básicos, como baños bien mantenidos, y la accesibilidad general son cruciales para su experiencia. Sus motivaciones incluyen la oportunidad de conectar con un espacio verde único en Llanos de Santa Lucía, su interés personal en la conservación del agua y la búsqueda de nuevas experiencias turísticas que apoyen proyectos sostenibles locales. Las principales barreras que podrían afectar su visita son la falta de publicidad o conocimiento sobre la existencia del parque, la ausencia de una conexión clara con las rutas turísticas existentes en el cantón y cualquier dificultad para llegar si no cuenta con transporte privado. Su frecuencia de uso potencial sería baja a media, dependiendo de la efectividad con la que el parque logre posicionarse como un destino turístico relevante e integre la oferta del cantón.

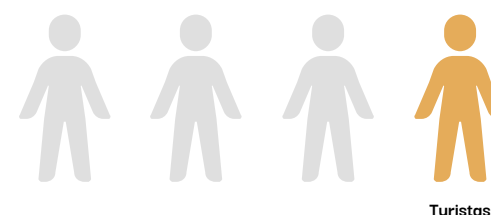


Figura 61: Turistas: experiencias naturales y conexión ecoturística.
Fuente: Elaboración propia.

3.3.1 Diseño de perfiles de usuario

Para lograr una proyección más clara de los posibles usuarios, se emplea la metodología de creación de personas. Esta técnica consiste en desarrollar perfiles ficticios que representan al usuario meta del proyecto, lo cual contribuye significativamente a la humanización de los datos recopilados y fomenta una mayor empatía con las personas que eventualmente utilizarán el espacio. Además, esta aproximación es fundamental para la toma de decisiones durante el proceso de diseño, ya que hace más clara y lógica la elección y priorización de características y funcionalidades que realmente satisfagan las necesidades específicas de cada usuario. Permite, asimismo, detectar de manera más realista posibles conflictos derivados de las necesidades diversas de cada perfil creado.

Sofía: estudiante, exploradora, curiosa

Sofía tiene 11 años y está justo en esa fascinante etapa de transición, dejando atrás la niñez para asomarse a la adolescencia. Ella representa a ese significativo tercio de la población del cantón menor de 19 años. Como estudiante de primaria, su mundo está lleno de maravillas por descubrir, y lo suyo es el "aprender haciendo". Necesita un parque que no solo sea un lugar, sino una aventura: un espacio seguro, lleno de desafíos interactivos y con rincones que la inviten a la exploración, donde pueda, literalmente, ensuciarse las manos en talleres sobre conservación del agua o reciclaje. Le encantan los senderos que prometen descubrimientos y elementos visuales atractivos que le hagan querer compartir sus hallazgos.

- Le gusta: la libertad, la novedad, las actividades interactivas, la sensación de estar descubriendo algo por primera vez, y la naturaleza que se puede tocar y experimentar.

- Necesita: Un lugar donde sentirse segura y libre a la vez, con actividades que la saquen de la rutina y la conecten con el ambiente de forma emocionante y tangible.
- Le preocupa: la percepción de que un parque alejado puede ser "aburrido" o inseguro para ir con sus amigos o sola, y la dificultad de llegar si no hay transporte fácil o si depende de un adulto.
- Frecuencia de asistencia: Si el parque le ofrece lo que busca, la veríamos allí cada fin de semana, en giras escolares, y aprovechando cualquier tarde libre para una escapada rápida con sus amigos.

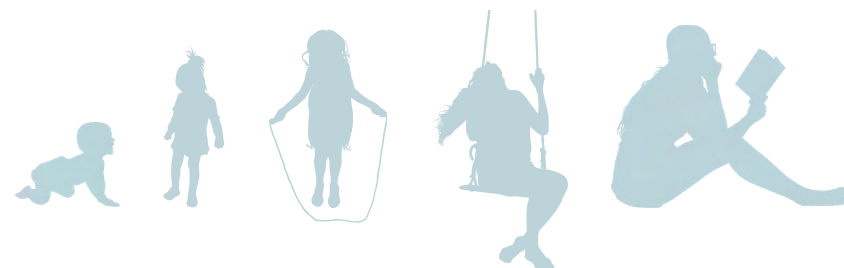


Figura 62: Diseño de perfil: Sofia
Fuente: Elaboración propia.

Don Carlos: adulto mediana edad, consciente, protector

Don Carlos tiene 58 años, con la sabiduría que solo los años y la observación atenta pueden dar. Representa a la mayoría de nuestros encuestados y es un testigo vivo de cómo ha cambiado el paisaje de Paraíso. Para él, el agua no es solo un recurso; es la "fuente esencial de vida", y siente una profunda responsabilidad por su conservación. Busca en el parque un refugio, un lugar de descanso y desconexión donde pueda caminar con calma por senderos accesibles, quizás sentarse en un banco y simplemente escuchar el viento entre los árboles o el sonido del agua. Anhela conectar con otros que compartan su pasión por el ambiente y aprender de formas prácticas sobre cómo protegerlo.

- Le gusta: la tranquilidad, la contemplación, la naturaleza inalterada, saber que está contribuyendo a un bien mayor y la oportunidad de compartir su conocimiento o aprender más.
- Necesita: un entorno seguro y accesible que le permita moverse con comodidad, espacios para la reflexión y actividades que refuercen su compromiso con la conservación.
- Le preocupa: la "lejanía" percibida y la falta de opciones de transporte público que le permitan llegar fácilmente, además de la preocupación por la seguridad si el parque se siente desatendido.
- Frecuencia de asistencia: es un visitante constante, por lo menos un par de veces al mes, para sus caminatas matutinas, participar en un taller específico o simplemente para encontrar su momento de paz.



Figura 63:Diseño de perfil: Don Carlos.
Fuente: Elaboración propia.

María: madre, residente, activa

María tiene 35 años y es una mujer muy capaz que equilibra con destreza su vida familiar, su trabajo y sus compromisos comunitarios. Su mundo gira en torno a sus hijos y al bienestar de su comunidad, buscando que su familia crezca en un ambiente sano y comprometido con la conservación. Es práctica en la búsqueda de soluciones reales a los problemas, como la gestión de residuos; de hecho, enseña a sus

hijos a reciclar y reutilizar materiales en casa. Para ella, el parque no es solo un lugar de paseo, sino una necesidad fundamental: un espacio seguro y accesible donde sus hijos puedan correr y jugar libremente, y donde toda la familia pueda conectar con la naturaleza y aprender sin presiones. Ella desea profundamente que el parque sea un reflejo del orgullo local y un espacio que contribuya activamente a la mejora de su comunidad.

- Le gusta: ver a sus hijos felices y seguros, pasar tiempo en familia al aire libre, encontrar soluciones prácticas a problemas ambientales y sentir que su comunidad progresa.
- Necesita: un destino de ocio familiar que sea fácil de alcanzar, con instalaciones limpias y seguras; y actividades que enganchen a todas las edades.
- Le preocupa: la logística de llegar con los niños, las preocupaciones sobre la seguridad en un lugar nuevo y la necesidad de que el parque ofrezca suficiente valor para justificar el esfuerzo de la visita.
- Frecuencia de asistencia: será una visitante habitual los fines de semana, buscando ese respiro en la naturaleza que su apretada agenda le demanda.



Figura 64:Diseño de perfil: María.
Fuente: Elaboración propia.

Luis: turista, consciente, aventurero

Luis tiene 28 años y no es residente permanente de Paraíso, pero su espíritu viajero y su conciencia ambiental lo traen a lugares como este. Él no es el típico turista; busca experiencias auténticas y significativas, no solo postales. Su smartphone es una herramienta de exploración, pero su verdadera conexión la encuentra en el terreno, aprendiendo sobre el ecosistema local y la importancia de la conservación. Desea un parque que sea un "tesoro escondido" en Llanos de Santa Lucía, con senderos bien diseñados que narren una historia y guías que le ofrezcan una perspectiva local. Valora la sostenibilidad y busca apoyar proyectos que se alineen con sus valores.

- Le gusta: descubrir lugares ocultos, aprender sobre la cultura y el ambiente local, experiencias que le dejen una huella, y apoyar iniciativas de turismo sostenible.
- Necesita: información clara y accesible sobre el parque (publicidad), una conexión lógica con las rutas turísticas existentes y facilidades de transporte. Espera un lugar bien mantenido, con servicios de calidad y una oferta educativa que enriquezca su visita.
- Le preocupa: la invisibilidad del parque ante la falta de publicidad, la dificultad para integrarlo en su itinerario si el transporte no es conveniente, y el riesgo de que el lugar no cumpla con sus expectativas de una experiencia auténtica y bien gestionada.
- Frecuencia de asistencia: su visita sería parte de un viaje más amplio por la región, quizás dedicándole una mañana o una tarde completa, y si la experiencia es memorable, se convertiría en un embajador del parque entre sus conocidos.



Figura 65: Diseño de perfil: Luis.
Fuente: Elaboración propia.

3.4 CONCLUSIONES DEL USUARIO

La diversidad de perfiles, desde la joven Sofía (11 años) que anhela aprender y explorar activamente, hasta Don Carlos (58 años) que busca paz y contribuir a la conservación, pasando por María (35 años) y su familia que demandan un espacio seguro y comunitario, y finalmente Luis (28 años), el turista consciente en busca de experiencias auténticas, nos indica que el parque debe ser un ecosistema de funciones.

Esta variedad de usuarios genera una inmensa oportunidad. Existe una alta demanda por el aprendizaje experiencial en temas vitales como el agua y el reciclaje, lo cual valida la centralidad del módulo educativo. La notable disposición a la participación comunitaria en Paraíso sugiere un terreno fértil para programas de voluntariado y una sólida apropiación del parque por parte de sus residentes. Además, la intrínseca conciencia sobre la importancia del recurso hídrico, que tanto valora la comunidad, ofrece una base sólida para el mensaje ambiental del proyecto.

Sin embargo, el diseño debe afrontar desafíos significativos. La

percepción de que el sitio es “solitario” y potencialmente inseguro es una barrera importante que exige soluciones arquitectónicas que fomenten la visibilidad y la seguridad pasiva. La actual limitada oferta de transporte público directo hacia la zona resalta la necesidad de considerar la accesibilidad no solo dentro del parque, sino también en su conexión con las comunidades. Asimismo, la expectativa de instalaciones de alta calidad y un mantenimiento impecable, especialmente en áreas como los baños, es una demanda crucial.

Implicaciones y Recomendaciones

El análisis y la comprensión de nuestros posibles usuarios determina una serie de implicaciones clave para la conceptualización y el diseño del parque ambiental y su módulo educativo, que se detallan a continuación:

- **Diseño zonal y multifuncional:** la distribución espacial debe contemplar áreas diferenciadas pero cohesivas: zonas de juego y aprendizaje activo para niños y adolescentes; senderos tranquilos y contemplativos para adultos mayores y quienes buscan reflexión; y áreas flexibles para el esparcimiento familiar y eventos comunitarios.
- **Módulo educativo experimental:** el corazón del parque debe ser un módulo educativo que promueva el “aprender haciendo”. Su diseño debe ser interactivo, dinámico y flexible, centrado en el ciclo del agua, la biodiversidad local y la gestión de residuos, utilizando maquetas, laboratorios simples y exhibiciones sensoriales.
- **Accesibilidad universal prioritaria:** desde la concepción, cada elemento senderos, rampas, bancas, sanitarios, señalización, debe ser diseñado bajo principios de accesibilidad universal, garantizando que el parque sea inclusivo para todas las edades y capacidades.

- **Seguridad integrada:** esta no es un accesorio, sino un atributo fundamental del diseño. Esto implica una planificación cuidadosa de la iluminación, visibilidad a lo largo de los senderos, puntos de observación estratégicos y una integración con la comunidad para fomentar la vigilancia social.
- **Servicios de calidad:** la provisión de baños limpios, bien mantenidos y estratégicamente ubicados es esencial. Considerar áreas de descanso cubiertas y puntos de hidratación.
- **Conexión con el análisis de sitio:** el “carácter solitario” del sitio en Llanos de Santa Lucía, lejos de ser solo un desafío, es una oportunidad para crear un refugio natural. La presencia de elementos naturales como quebradas o la topografía única deben ser los ejes del diseño.
- **Fomento del ecoturismo:** el parque debe integrarse en las rutas turísticas del cantón, con una fuerte estrategia de publicidad y señalización clara, ofreciendo experiencias auténticas y guiadas que conecten al visitante con la riqueza natural y cultural de Paraíso.
- **Alianzas estratégicas:** el éxito a largo plazo dependerá de una colaboración continua con la Municipalidad, grupos comunitarios, emprendedores y organizaciones ambientales para la gestión, mantenimiento y desarrollo de programas.

En conclusión, el diseño de este parque ambiental en Paraíso va más allá de la estética; es una respuesta arquitectónica multifacética a las necesidades de una comunidad diversa y un reconocimiento del valor intrínseco del entorno natural. Al integrar la funcionalidad, la educación, la seguridad y la inclusividad con las particularidades del sitio, el parque se convertirá en un hito de desarrollo sostenible y bienestar para el cantón.



Figura 66: Usuario Paraíso / Actividad cívica.
Fuente: FB Alcalde Michael Álvarez Quirós.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DE DISEÑO

86	Propuesta conceptual
90	Pautas de diseño
98	Programa
102	Planta de conjunto y sus componentes
118	Elevaciones
122	Plantas de cubiertas
124	Estudio bioclimático
128	Sistema estructural
140	Visualizaciones

La propuesta arquitectónica que se presenta a continuación, derivada del análisis de las características del sitio y de los puntos establecidos en los capítulos anteriores, se materializa y detalla en este apartado. Aquí se incluye un programa arquitectónico completo que organiza las funciones y usos previstos, acompañado de plantas arquitectónicas que revelan la distribución espacial y las conexiones funcionales, secciones que ilustran la relación vertical y los perfiles constructivos y la integración con el terreno, y visualizaciones tridimensionales que ofrecen una percepción realista de los espacios propuestos y su atmósfera. Asimismo, se incorporan detalles específicos de elementos arquitectónicos clave, desde la selección de materiales sostenibles hasta soluciones constructivas, los cuales son esenciales para transmitir la esencia y los principios de sostenibilidad que guían esta propuesta.

4.1 PROPUESTA CONCEPTUAL

A partir del análisis realizado en etapas anteriores, se propone el concepto generador del diseño: Tejido Vivo. Esta visión surge al identificar que el terreno y el proyecto en sí mismo constituyen un organismo dinámico y pulsante. En esencia, este concepto busca encapsular la interconexión y la naturaleza que se propone para el parque.

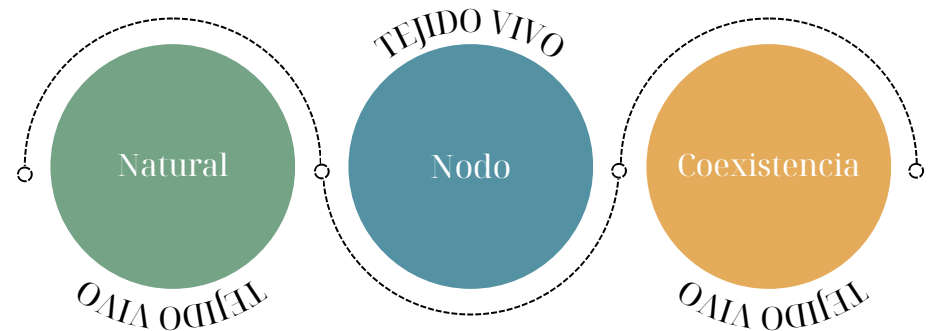
El concepto de tejido vivo expresa la conexión con la naturaleza y la abundante vitalidad presente en el sitio del parque ambiental, un lugar donde las nacientes pulsan vida y la flora y fauna prosperan, creando un ecosistema que, en sí mismo, está vivo.

Se visualiza el proyecto como un organismo dinámico y entrelazado, donde cada elemento cumple una función vital. En esta analogía, el módulo educativo se establece como el corazón del parque. Desde aquí, se imparte la información sobre la importancia y conservación

del ecosistema local, las nacientes y la biodiversidad, irrigando el conocimiento y la sensibilización hacia cada visitante.

La idea de tejido se materializa en la forma en que el diseño une naturalmente estas dos áreas fundamentales: la riqueza del ecosistema existente y el propósito de educar y sensibilizar a las personas. Los senderos y las zonas recreativas actúan como las fibras entrelazadas de este tejido, invitando a la población a explorar, conectar y experimentar el ambiente de manera inmersiva. Son las vías por las cuales la vida del parque se extiende e interactúa con sus visitantes, creando una conexión que fluye de forma natural.

Todo esto se logra a través de la arquitectura de bajo impacto, que permite que las intervenciones construidas se integren armoniosamente, respetando y potenciando el ecosistema existente sin alterarlo. De esta manera, el parque se convierte en un tejido vivo continuo, donde la arquitectura y la naturaleza se entrelazan para fomentar la conciencia ambiental y la coexistencia armoniosa.



Espacio que conecta la vida natural con la sensibilización del usuario, fomentando la conciencia y la apreciación del ambiente a través de una experiencia inmersiva

Figura 67: Concepto.
Fuente: Elaboración propia.

Diagrama topológico por funcionalidad

En el siguiente diagrama se categorizan las necesidades del proyecto en cinco temas funcionales que empiezan a definir sus zonas. Se incluyen áreas administrativas para la coordinación y funcionamiento del mismo; el espacio educativo para fomentar la conciencia ambiental; los espacios recreativos para integrar y propiciar una experiencia de disfrute en contacto con el entorno; y las áreas de servicio que brindan apoyo a las demás zonas y a su correcto funcionamiento. En este se observa cómo algunos espacios tienen dependencia de otros para poder funcionar, así como las relaciones existentes entre ellos; y cómo se visualiza el módulo educativo como el corazón del proyecto.

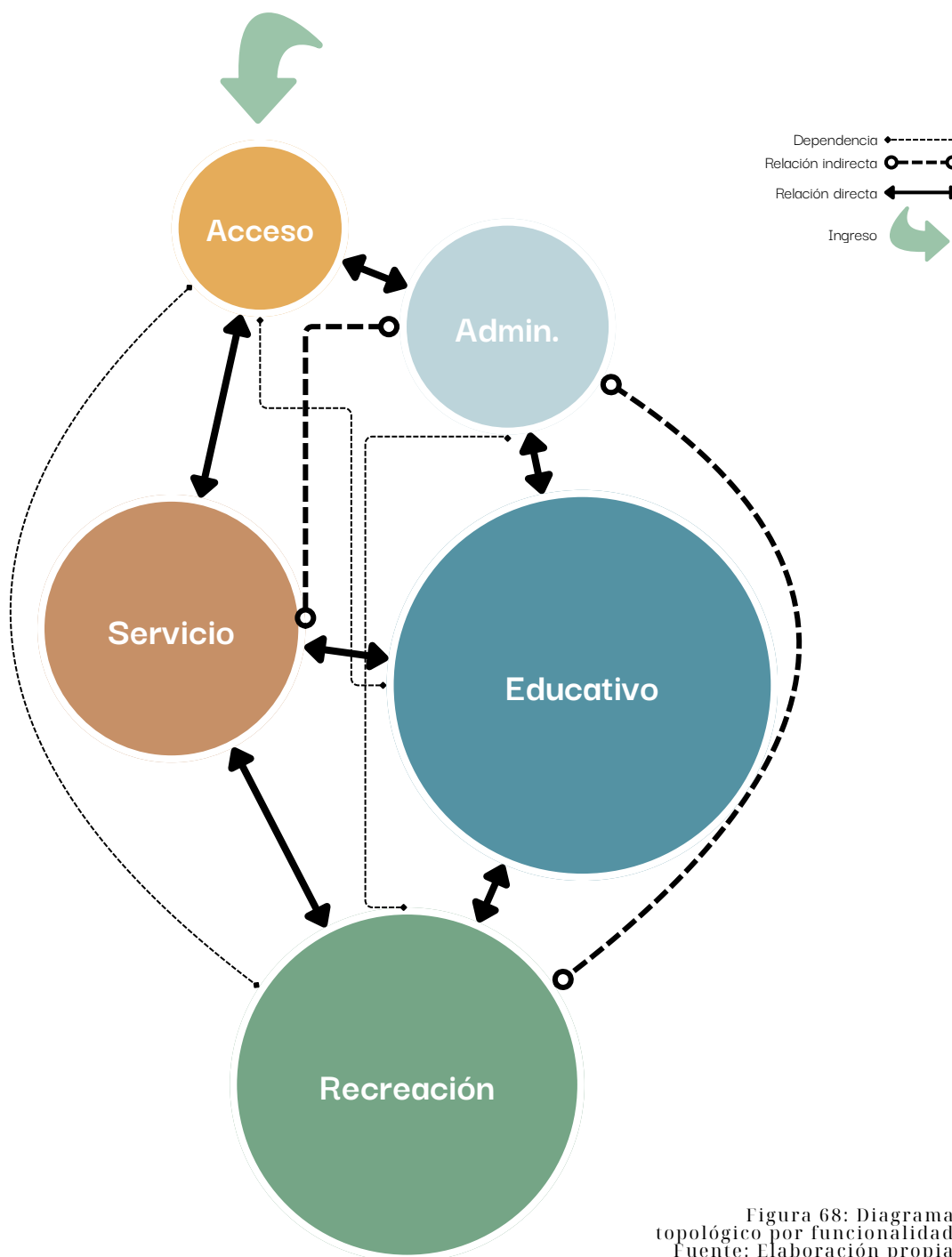


Figura 68: Diagrama topológico por funcionalidad.
Fuente: Elaboración propia.

Diagrama topológico por espacio

En este diagrama se subdividen las áreas funcionales por espacios. Se representan relaciones directas e indirectas, así como visuales. También se relaciona con su contexto inmediato más relevante, destacando el acceso principal a través de la calle adyacente; y al este, el lote de la municipalidad donde se ubicarían los principales senderos para acceder a las nacientes.

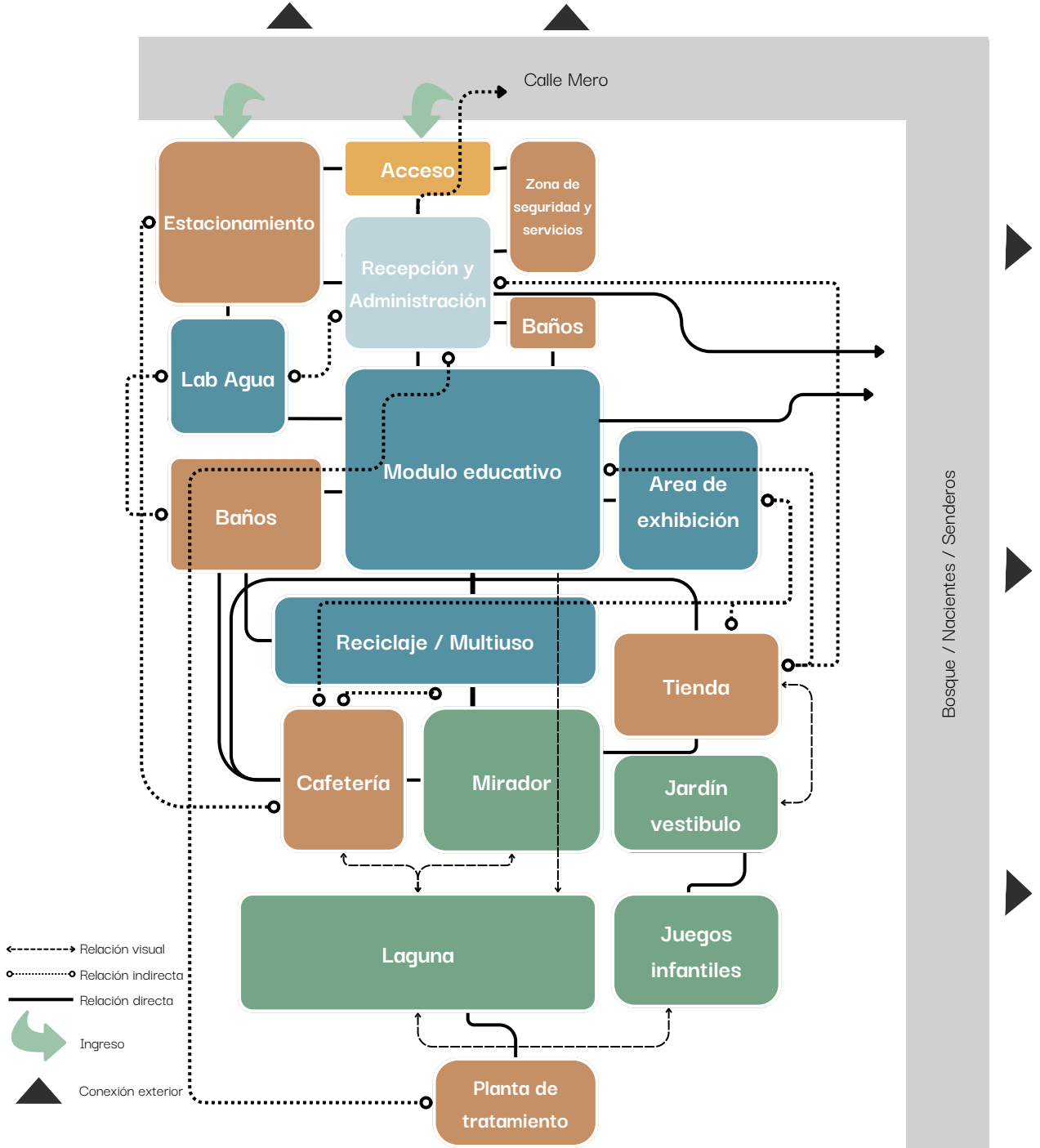


Figura 69: Diagrama topológico por espacio.
Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de emplazamiento

En este diagrama se analizan los diferentes factores que inciden en el terreno, tales como el recorrido solar, la topografía, las visuales, la escorrentía y el acceso principal. Este tipo de representación, fundamental para un adecuado diagrama de emplazamiento, permite comprender las oportunidades y las restricciones inherentes al sitio. Al superponer visualmente estas variables, se busca identificar las zonas óptimas para la ubicación de las estructuras del proyecto.

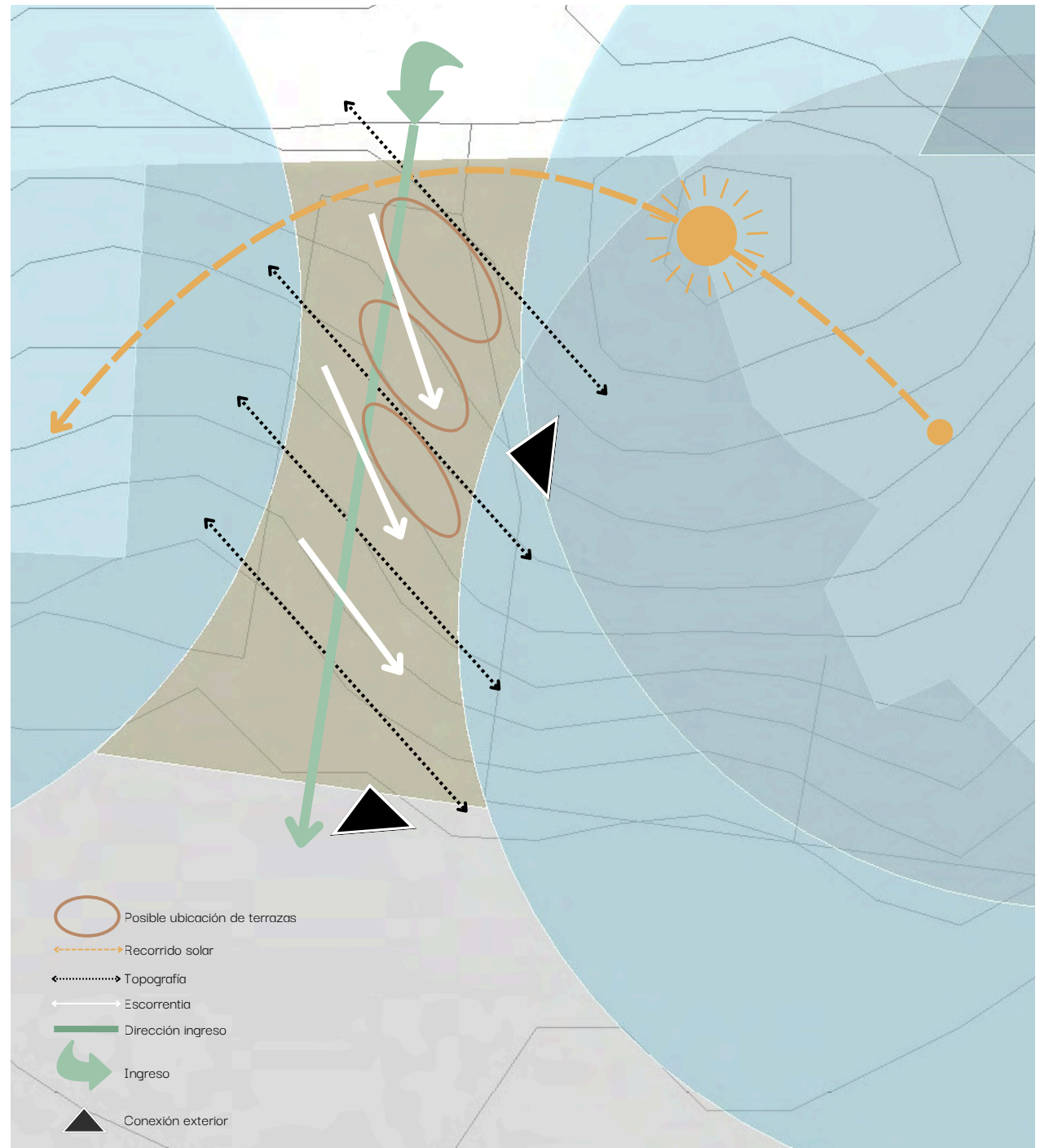


Figura 70: Diagrama de emplazamiento.
Fuente: Elaboración propia.

4.2 PAUTAS DE DISEÑO

Para la definición del proyecto se proponen estos principios y estrategias, que guiarán el diseño arquitectónico del parque y módulo educativo, alineándose con el concepto de tejido vivo para fomentar la interconexión, la vitalidad del ecosistema y la sensibilización del usuario.

Principios de diseño

Estos se analizan según tres principales componentes, que se mencionan a continuación:

1. Sitio

- Adaptación topográfica: respetando las curvas de nivel existentes, minimizando el movimiento de tierras para preservar la topografía natural y la estabilidad del suelo, especialmente alrededor de las nacientes.
- Aprovechamiento bioclimático: orientación y diseño pasivo para optimizar la luz natural, ventilación cruzada y protección solar, reduciendo la necesidad de climatización artificial.



Figura 71: Principios de diseño, Sitio.
Fuente: Elaboración propia.

2. Usuario

- Diseño inclusivo: garantizar que todas las áreas, senderos y edificaciones sean accesibles para personas con diversas capacidades.
- Seguridad: implementación de medidas de seguridad en senderos, miradores y áreas de juego, incluyendo iluminación adecuada y señalización clara.
- Diseño zonal y multifuncional: la distribución espacial debe contemplar áreas diferenciadas pero cohesivas.



Figura 72: Principios de diseño, Usuario.
Fuente: Elaboración propia.

3. Arquitectónico

- Diseño interpretativo: creación de espacios que faciliten el aprendizaje activo y la comprensión de los procesos ecológicos y la importancia del recurso hídrico. Con áreas cómodas y estéticamente agradables que inviten a la

permanencia y exploración.

- Espacios multiusos: diseño de áreas en el módulo educativo y zonas recreativas que puedan transformarse para albergar diversas actividades, desde exposiciones hasta talleres y eventos comunitarios.
- Eficiencia energética: implementación de sistemas de iluminación LED, uso de energías renovables y diseño que minimice el consumo energético.
- Gestión integral del agua: recolección y reutilización de aguas pluviales, tratamiento de aguas grises y diseño de sistemas de drenaje permeable para recargar acuíferos y proteger las nacientes.

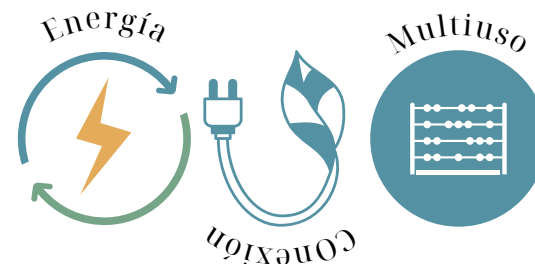


Figura 73: Principios de diseño, Arquitectónico.
Fuente: Elaboración propia.

Estrategias de diseño

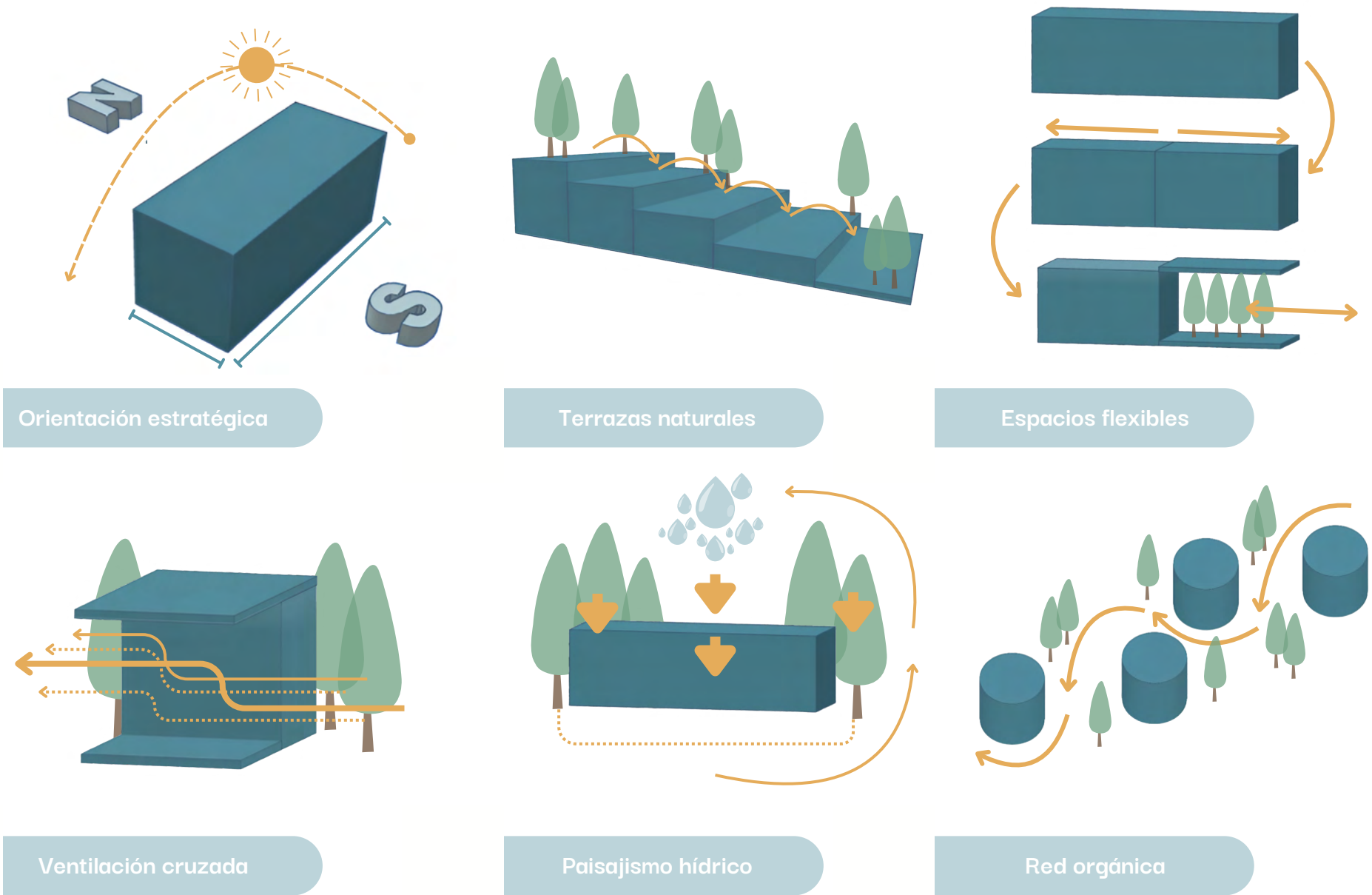


Figura 74: Estrategias de diseño.
Fuente: Elaboración propia.

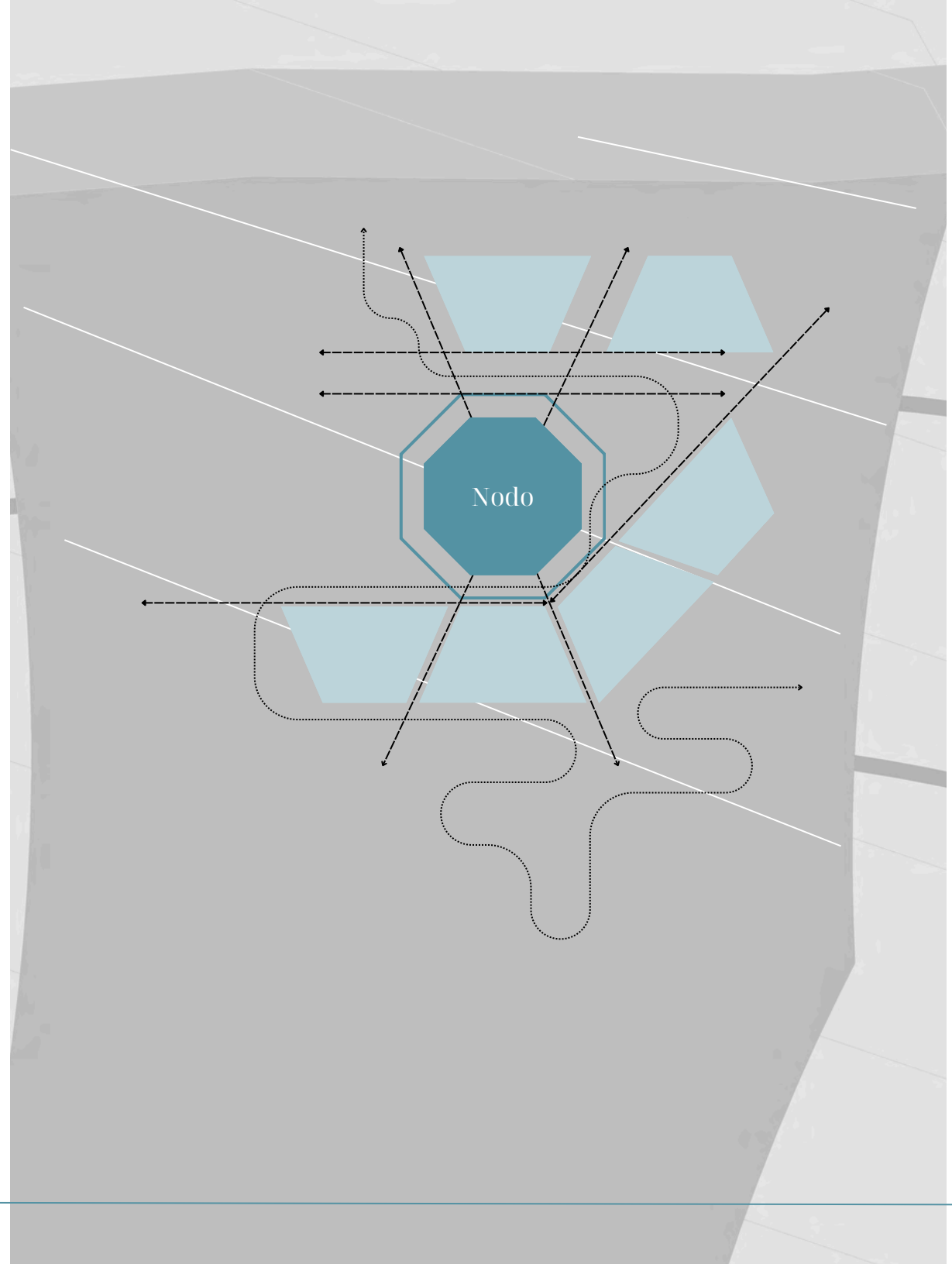
4.2.1 VOLUMETRÍA

La volumetría general del proyecto se desarrolla a partir de un centro generador principal de geometría octogonal, concebido como nodo de articulación espacial y simbólica del conjunto. Esta forma no responde a una decisión arbitraria, sino a la intención de establecer un elemento central que permita distribuir los espacios en múltiples direcciones, facilitando la conexión entre los distintos sectores del parque y los recorridos hacia las nacientes.

Desde este punto se establece un sistema de ejes radiales que, al intersectarse con las curvas de nivel existentes, permiten delimitar de manera natural los espacios funcionales y definir las terrazas en las que se implantan las edificaciones. La geometría octogonal posibilita una relación equilibrada con el entorno, evitando jerarquías rígidas y favoreciendo una organización abierta y flexible acorde con la condición orgánica del sitio.

Esta estructura geométrica no solo organiza la disposición de los volúmenes, sino que también guía la generación de los senderos, los cuales siguen una lógica orgánica similar a un sistema de raíces vivas, conectando los módulos arquitectónicos y las zonas abiertas con fluidez y respeto por el paisaje natural.

Figura 75: Volumetría.
Fuente: Elaboración propia.



4.2.2 NORMATIVA

En este apartado se analizan las normativas técnicas y legales aplicables a las diferentes zonas que conforman el parque ambiental, con el objetivo de garantizar que el diseño propuesto cumpla con los requerimientos de accesibilidad, seguridad, sostenibilidad ambiental y funcionalidad establecidos en la legislación costarricense.

A continuación se presentan fichas resumen para cada componente del proyecto: parqueo, edificaciones, cafetería y tienda, servicios sanitarios, áreas comunes, laguna artificial y planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR).

1. Parqueo

Se analizan el Reglamento de Construcciones (RC) y la Ley 7600 para los principales requerimientos normativos de accesibilidad, circulación vehicular y diseño funcional. En la Tabla 04 se calculan los espacios mínimos sugeridos que debe incluir el parqueo, y en la Tabla 05 se detallan las medidas mínimas por cumplir según los diferentes tipos de vehículos. A continuación, se presenta la información normativa correspondiente:

Tipo	Norma aplicable	Dimensiones mín. (m)	Observaciones	Espacios mín. sugeridos
Vehículo particular	RC art. 145,146	2.5 × 5.0	1 espacio por cada 100 m ² de área construida pública	20 espacios
Vehículo accesible (Ley 7600)	Ley 7600	3.6 × 5.0	5% del total mínimo de parqueos, con señalización horizontal/vertical	1 reservado
Motocicleta	RC art. 149	1.2 × 2.0	1 espacio por cada 5 vehículos livianos	4 espacios
Bicicleta	No hay número obligatorio, pero se calcula 1 por cada 10 visitantes	0.6 × 2.0 + rack de sujeción	Debe haber área techada y segura	6 a 10 espacios
Buseta / microbús	Según uso de transporte institucional	3.0 × 7.0	1 por cada grupo grande / visitas educativas	2 espacios
Bus grande	-	3.5 × 12.0	Área de maniobra incluida, giro amplio	1 espacio con área de descenso

Tabla 04: Normativa parqueo.
Fuente: Elaboración propia.

Tipo de circulación	Ancho mínimo (m)	Observaciones
Acceso vehicular principal	6.0 m	Para entrada/salida bidireccional, según RC art. 151
Vía interna de circulación (doble sentido)	6.0 m	Para circulación fluida de vehículos
Vía interna (una sola dirección)	3.5 m	Permitido si hay señalización clara de sentido único
Paso peatonal interno compartido	1.20 m (mínimo)	Debe ir claramente demarcado y protegido
Radio mínimo de giro (vehículo liviano)	5.5 m	Para rotondas o retornos internos
Área de giro para buses	12-15 m	Según longitud y maniobrabilidad del bus

Tabla 05: Normativa dimensiones mínimas parqueo.
Fuente: Elaboración propia.

2. Edificaciones

Se consideran el Reglamento de Construcciones (RC), la Ley 7600, y criterios técnicos del CFIA y NFPA, según el uso de cada módulo. En la Tabla 06 se describen las condiciones mínimas normativas de habitabilidad, seguridad, accesibilidad y evacuación para cada uno de los espacios edificados, de acuerdo con su función específica (atención, enseñanza, trabajo manual). Se incluyen los requerimientos de salidas de emergencia, ventilación, materiales y señalización accesible.

Área	Reglamentos clave	Requisitos técnicos mínimos	Salidas de emergencia	Consideraciones especiales
Módulo Administrativo	RC arts. 143-147, Ley 7600	Altura mínima: 2.40 m. Iluminación y ventilación natural 10% del área.	Si es mayor a 100 m ² , debe tener 2 salidas opuestas	Baño accesible, señalización interna, espacio para silla de ruedas
Módulo Educativo (aula, talleres, exhibiciones)	RC arts. 170-172, NFPA, Ley 7600	1.5 m ² por persona (mínimo). Ventilación cruzada, acceso universal.	Obligatoria 2 salidas si aforo >50 personas	Señalización de rutas, extintores, iluminación de emergencia
Área de Reciclaje y Taller	RC art. 176, Reglamento MINAE, Salud	Ventilación natural/mecánica. Separación de residuos. Piso lavable.	1 salida mínima de 0.90 m. Evacuar sin cruzar zonas peligrosas.	Espacios delimitados para maquinaria, talleres y acopio
Laboratorio de agua	Reglamento Laboratorios + RC	Superficie mínima 5 m ² por persona.	2 salidas si >100 m ² o contiene químicos	Ventilación dirigida, almacenamiento seguro, extintores químicos

Tabla 06: Normativa edificaciones.
Fuente: Elaboración propia.

3. Cafetería y tienda

Se analizan el Reglamento de Construcciones (RC), la Ley 7600 y el Reglamento del Ministerio de Salud en cuanto a condiciones sanitarias y accesibilidad. En la Tabla 07 se detallan los requerimientos para circulación interior, separación de áreas, baños de personal, ventilación e higiene, además de las condiciones de accesibilidad universal y seguridad. La normativa también exige control de rutas de escape y señalización en espacios donde se manipulan alimentos.

Elemento	Requisito	Norma/Referencia
Área mínima (cafetería)	3 m ² por persona de aforo estimado	RC, art. 145
Área mínima (tienda)	3 m ² por persona o por estación de venta	RC
Altura mínima	2.40 m (acabado final)	RC
Accesibilidad	Acceso sin gradas, rampa si hay desnivel, ancho de puerta min. 0.90 m	Ley 7600
Circulación interior	Mínimo 1.20 m entre mobiliario para permitir sillas de ruedas	Ley 7600
Baño de personal	Obligatorio, con ventilación natural o mecánica	Ministerio de Salud
Ventilación	Natural o forzada según área de cocina	RC art. 147
Separación de áreas	Claras divisiones entre cocina, atención al cliente y bodega	Ministerio de Salud
Extintores	Al menos 1 tipo K para cocina y 1 tipo ABC general	Bomberos de CR
Salidas	2 si el área >100 m ² o si se usa gas	RC + Normas de seguridad
Energía / Agua	Sistema eléctrico certificado, agua potable, fregadero doble	Reglamento de Salud

Tabla 07: Normativa cafetería y tienda.
Fuente: Elaboración propia.

4. Servicios sanitarios

Se toma como base el Reglamento de Construcción y la Ley 7600, aplicando criterios específicos de accesibilidad y número de usuarios. En la Tabla 08 se especifican los tipos de baños requeridos según género y accesibilidad, así como las cantidades mínimas, dimensiones y condiciones de ventilación y uso seguro.

Tipo de baño	Requisito	Cantidad sugerida	Norma/Referencia
Baño para mujeres	1 unidad sanitaria por cada 25 personas	2-3 unidades + lavamanos	RC
Baño para hombres	1 unidad sanitaria + 1 urinario por cada 25 hombres	2 sanitarios + 2 urinarios + lavamanos	RC
Baño accesible (Ley 7600)	Espacio mínimo 1.50 m de giro, barras laterales, lavamanos bajo, puerta 0.90 m	1 baño unisex accesible (obligatorio)	Ley 7600
Baño de personal	Independiente de los baños públicos	1 por módulo cerrado (cafetería, admin, etc.)	RC + Ministerio de Salud
Altura mínima	2.40 m	–	RC
Ventilación	Natural o forzada, directa al exterior	–	RC art. 147
Accesorios	Lavamanos, dispensadores, espejos a nivel, grifería de bajo consumo	–	Prácticas de sostenibilidad

Tabla 08: Normativa servicios sanitarios.
Fuente: Elaboración propia.

5. Áreas comunes

Se consideran los lineamientos del RC, la Ley 7600, las buenas prácticas ambientales de SINAC y criterios técnicos del CFIA. En la Tabla 09 se presentan los requisitos normativos y técnicos para la construcción de senderos accesibles, zonas de descanso, estaciones educativas y áreas de picnic, con énfasis en seguridad, accesibilidad. También se incluyen pendientes máximas, señalización y distancias recomendadas entre puntos de descanso.

Área	Requisitos mínimos	Recomendaciones
Senderos	Pendiente máxima: 8% Ancho mínimo: 1.20 m Superficie compactada y continua	Señalización visible y táctil si es accesible. Zonas de descanso cada 100-200 m. Bordes protegidos si hay desniveles.
Áreas verdes y jardines	Integración con flora nativa	Puntos de observación con protección. Señalética ambiental educativa recomendada
Miradores	Barandas de seguridad (mín. 1.05m)	Acceso seguro con escalones o rampas.
Áreas de juegos	Superficie de absorción. Mobiliario sin filos.	Mobiliario inclusivo. Sombras y bancos cercanos para acompañantes

Tabla 09: Normativa áreas comunes.
Fuente: Elaboración propia.

6. Laguna

Se analizan el Reglamento de Construcción, las regulaciones de MINAE, el CFIA, y los procedimientos de evaluación de impacto ambiental de SETENA. En la Tabla 10 se detallan los requisitos técnicos y de seguridad según el uso y profundidad de la laguna, tales como pendientes, cercado, impermeabilización, circulación del agua, integración paisajística y señalización. También se indica cuándo es obligatoria la presentación de un formulario D1 ante SETENA.

Requisito	Especificación	Reglamento
Profundidad máxima sin protección	Hasta 0.6 m sin necesidad de cerca	RC, art. 142
Cercado obligatorio si supera 0.6 m	Valla de 1.20 m mín., de material resistente y señalizada	RC, art. 142
Pendiente del borde	Máx. 3:1 para evitar caídas y facilitar rescate	SINAC
Impermeabilización del fondo	Geomembrana, arcilla compactada o concreto	MINAE
Vegetación acuática nativa	Lirios, totoras, helechos, para control ecológico	MINAE
Recirculación del agua	Por bomba solar o gravedad, para evitar estancamiento	MINAE
Acceso al borde	Con pasarelas o plataformas accesibles (mín. 1.20 m de ancho)	Ley 7600
Evaluación ambiental previa	Requiere al menos D1 ante SETENA si hay movimiento de tierra mayor o afectación hídrica	MINAE

Tabla 10: Normativa Laguna.
Fuente: Elaboración propia.

7. Planta de tratamiento

Se evalúan el Decreto 33601-S-MINAE, el RC, la Ley 7600, y las normas de saneamiento básico del Ministerio de Salud. En la Tabla 11 se presentan los parámetros de diseño para PTARs de pequeña escala, como el sistema recomendado, capacidad mínima, ventilación, acceso restringido y seguridad estructural.

Requisito	Especificación	Reglamento
Sistema recomendado	Biodigestor + humedal artificial o filtro anaerobio	MINAE
Capacidad mínima	Según demanda: mínimo 100-300 habitantes equivalentes	MINAE
Protección perimetral	Cercado, caseta cerrada, acceso restringido	RC, art. 143
Control de olores y ventilación	Sistema de ventilación pasiva o mecánica, alejada de áreas públicas	Ministerio Salud
Ruta de mantenimiento	Acceso vehicular o peatonal firme, mínimo 1.20 m ancho	RC
Tratamiento de lodos	Manejo seguro o sistema de extracción periódica	MINAE, art. 21-23
Evaluación ambiental	Requiere D1 ante SETENA si hay vertido o conexión con cuerpos de agua naturales	MINAE

Tabla 11: Normativa PTAR.
Fuente: Elaboración propia.

4.3 PROGRAMA

La definición del programa del parque ambiental y el módulo educativo nace de una síntesis de las necesidades planteadas por la población a nivel social, educativo y ambiental, tal como se reflejó en el análisis previo de usuario y de sitio. Para una comprensión y desarrollo óptimo de los diversos espacios planteados, este programa se ha estructurado en dos partes complementarias:

4.3.1 Programa general

En primer lugar, se ha desarrollado un programa general (Tabla 12), pensado como el masterplan del proyecto. Este abarca la totalidad de los espacios que conformarán el parque, definiéndolos por grandes zonas o edificios sin entrar en el detalle de su composición interna. Comprende las siguientes categorías principales: áreas de acceso y gestión, espacios de experiencia y educación ambiental, servicios al visitante y las áreas de soporte y operación. También se indica para cada espacio el área aproximada, sus características y requerimientos, y se categoriza según su funcionalidad dentro del proyecto. Este nivel de detalle es fundamental para la planificación urbana y la visión global del parque.

Funcionalidad	Espacio	Área (m²)	Características y Requerimientos
Acceso	Acceso Principal	10	Punto de información, acceso peatonal y vehicular, seguridad, señalética ambiental.
Servicio	Estacionamiento	1000	Espacios para autos, bicicletas y transporte público, zonas verdes permeables.
Administrativo	Recepción y Administración	50	Área de atención al público, oficinas, bodega de insumos, sanitarios.
Recreación	Senderos	1000	Caminos de material permeable, señales educativa, iluminación ambiental.
Educativo	Módulo Educativo	190	Aula multimedia, área de exposiciones interactivas, espacio para talleres, sanitarios.
Educativo	Área de Exhibición	80	Maquetas, paneles informativos, estaciones de experimentación, sistema de captación de agua.
Recreación	Zona de Jardines y Laguna Artificial	500	Vegetación nativa, filtración natural de agua, hábitat para fauna local.
Recreación	Mirador	60	Vista del parque, Torre de Observación, espacio para interpretación ambiental.
Servicio	Baños Públicos	45	Divididos por género, accesibles para personas con discapacidad, sistemas de ahorro de agua.
Servicio	Cafetería / Tienda de Souvenirs	60	Venta de productos locales y ecológicos, mobiliario sustentable.
Educativo	Laboratorio de Análisis de Agua	25	realizar pruebas de potabilidad, detección de químicos y otros análisis relacionados con el agua
Servicio	Planta de Tratamiento de Agua	200	Sistema de captación, filtración y reutilización del agua dentro del parque.
Servicio	Zonas de Seguridad y Servicios	60	Bodega de mantenimiento, cuarto de máquinas, estación de primeros auxilios.
Recreación	Área de Juegos Infantiles	200	Juegos de materiales sostenibles, zonas de sombra, accesibilidad universal.
Educativo	Taller de Reciclaje / Multiuso	50	Punto de acopio, zona de separación y talleres sobre gestión de residuos.
	Total	3530	

Tabla 12: Programa General.
Fuente: Elaboración propia.

4.3.2 Programa Arquitectónico

Por otro lado, se ha desarrollado un programa arquitectónico más detallado. Este se enfoca en describir y especificar los subespacios internos de cada edificio y zona que componen el parque. Para cada subespacio, se indican aspectos importantes como el área aproximada en metros cuadrados, la capacidad máxima estimada de personas, observaciones pertinentes, las características y requerimientos específicos de diseño, el mobiliario necesario, y la categoría que define si el acceso es público o de carácter privado, exclusivo para el personal del parque. Este nivel de detalle es indispensable para la fase de diseño arquitectónico y la definición constructiva de cada componente del proyecto.

Espacio General	Subespacio	Área (m ²)	Cap. Máx.	Observaciones	Características y Requerimientos	Mobiliario	Categoría
Recepción y Administración	Recepción	20	4	Basado en 5 m ² por persona para áreas de oficinas.	Atención al visitante, punto de informes	Mostrador, sillas, pantalla informativa	Privado
	Oficinas	55	6	El reglamento sugiere 5 m ² por persona en áreas de oficina.	Trabajo del personal, almacenamiento	Escritorio, silla, archivo, computadora	Privado
	Bodega de Insumos	12	No aplica	Área destinada a almacenamiento.	Guarda de herramientas y material	Estantes	Privado
	Comedor	24	8	Aproximadamente 3 m ² por persona.	Con cocineta, iluminación y ventilación	Casilleros, mesas, sillas, microondas	Privado
	Vestibulo	26	NA	Área destinada para informar	Ventilación, iluminación	Accesible	Público
	Baños	14	2	Aprox. 7 m ² por unidad sanitaria.	2 sanitarios, lavamanos, accesibilidad	-	Público
Módulo Educativo	Aula Multimedia	75	50	El Reglamento de Construcciones establece que las aulas deben contar con un mínimo de 1.5 m ² por estudiante.	Ventilación, accesible	Sillas, proyector, pantalla, sistema de sonido, pizarra	Público
	Espacio de Exhibiciones Temporales	80	26	Salas de exhibición: 3 m ² por persona.	Paneles modulares, vitrinas	Paneles informativos, vitrinas exposición, pantallas táctiles	Público
	Sala de Maquetas	55	18	Salas de exhibición: 3 m ² por persona.	Representación de cuencas, ríos, etc.	Estante para maquetas	Público

Tabla 13: Programa Arquitectónico A.
Fuente: Elaboración propia.

Espacio General	Subespacio	Área (m²)	Cap. Máx.	Observaciones	Características y Requerimientos	Mobiliario	Cat.
Módulo Educativo	Taller Reciclaje / Multiuso	60	40	Talleres: 1.5 m² por persona.	Espacio iluminado con ventilación y almacenamiento de materiales	Mesas de trabajo, materiales reciclados, paneles informativos, estantes	Público
	Est. Inter.	55	18	Salas de exhibición: 3 m² por persona.	Paneles, juegos educativos	Mesas, lava manos, estantes	Público
	Lab. de Agua	30	20	Laboratorios: 5 m² por persona.	Análisis básico de muestras, equipo técnico	Mesas, sillas, computadora, equipo esp.	Privado
	Bodega	5	NA	Área destinada a almacenamiento.	Guarda de productos y utensilios	Estantes	Privado
S.S	Baños para Mujeres	28	4	Aprox. 7 m² por unidad sanitaria.	3 sanitarios, lavamanos, accesibilidad	-	Público
	Baños para Hombres	16	4	Aprox. 7 m² por unidad sanitaria.	2 sanitarios, 2 urinarios, lavamanos	-	Público
	Baño 7600	20	2	Aprox. 10 m² x ud sanitaria accesible.	Totalmente accesible	-	Público
Cafetería y Tienda de Souvenirs	Cafetería	28	9	Restaurantes: 3 m² por persona.	Iluminación y ventilación, accesible	Cocina pequeña, mesas y sillas, vitrinas de exhibición, mostrador, caja, refrigerador	Público
	Tienda	28	9	3 m² por persona.	Iluminación, accesible	Vitrinas de exhibición, estanterías, caja	Público
	Almacén	5	NA	Área destinada a almacenamiento.	Guarda de productos y utensilios	Estantes	Privado
	Mirador	60	NA	Área destinada a estar	Visual, iluminación, ventilación	-	Público
	Cuarto de Máquinas	40	NA	Limitada al personal autorizado.	Equipos técnicos, ventilación	-	Privado
Zona de Seguridad y Servicios	Mantenimiento	17	NA	Área destinada a almacenamiento.	Herramientas y materiales de reparación	Estantes, mesas, bancos	Privado
	Casetilla	10	2	Área de seguridad y cobro	Visual, sanitario, almacenamiento	Escritorio, estantes, silla	Semiprivado
Total		762					

Tabla 14: Programa Arquitectónico B.
Fuente: Elaboración propia.

4.3.3 Zonificación

En el siguiente diagrama se representan los diferentes módulos organizados por sus funciones y su ubicación estratégica en el sitio. Este esquema de zonificación ilustra mediante volúmenes cómo se distribuyen las distintas áreas funcionales, buscando el mejor emplazamiento en relación directa con la topografía del terreno y los factores analizados previamente. De este modo, se visualiza la articulación espacial del proyecto y la interconexión entre sus componentes.

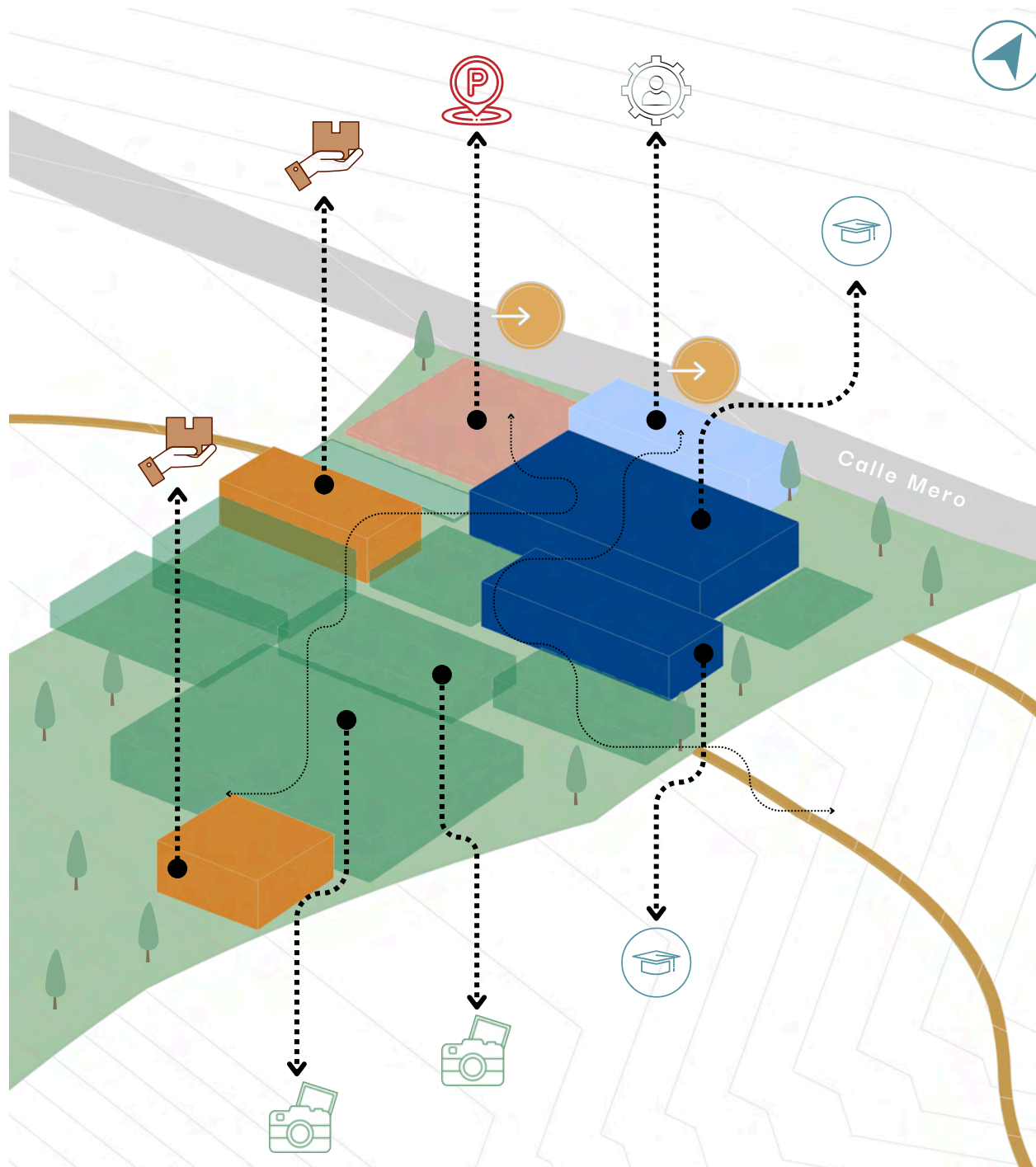


Figura 76: Zonificación.
Fuente: Elaboración propia.

4.4 PLANTA DE CONJUNTO Y SUS COMPONENTES

- 01 Acceso
- 02 Parqueo
- 03 Administrativo
- 04 Educativo
- 05 s.s
- 06 Ingreso sendero nacientes
- 07 Salida sendero nacientes
- 08 Cafeteria
- 09 Tienda
- 10 Mirador
- 11 Área de juegos
- 12 Laguna
- 13 PTAR



Figura 77: Planta de conjunto y sus componentes.
Fuente: Elaboración propia.

PLANTA NPT-0

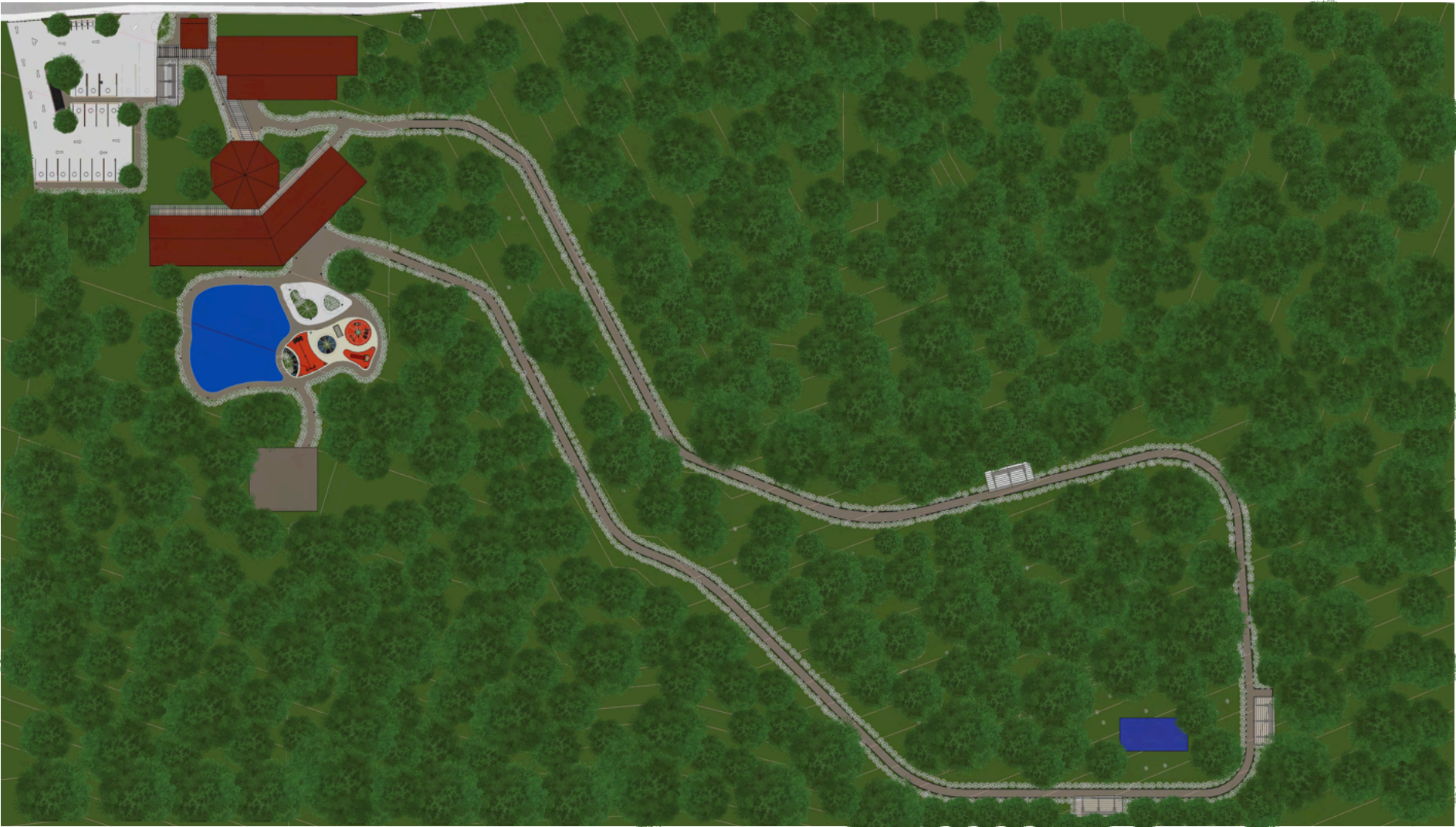


Figura 78: Planta NPT-0.
Fuente: Elaboración propia.

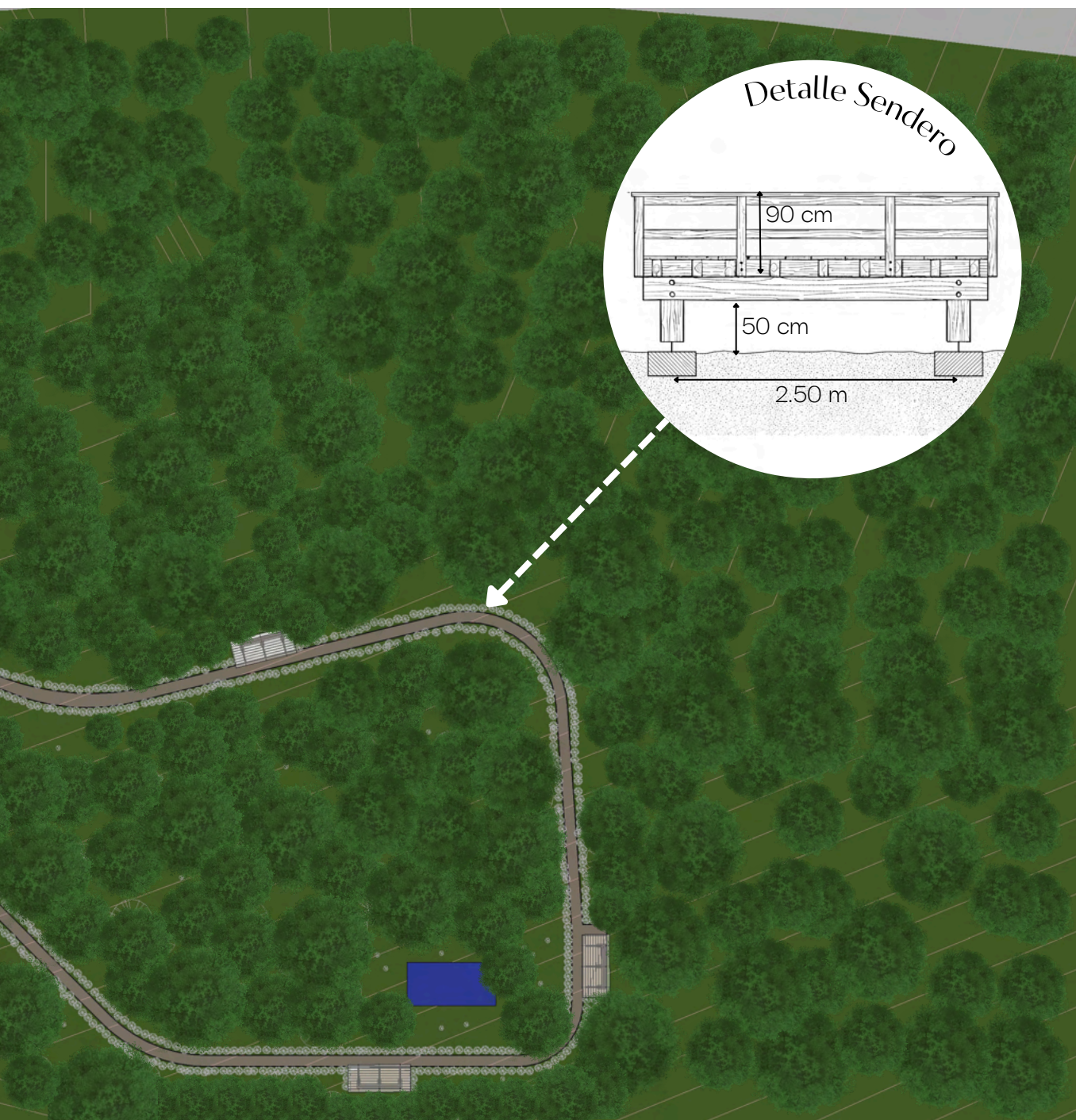
PLANTA NPT-0 / SENDEROS HACIA NACIENTES

Los senderos del parque se conciben como recorridos de bajo impacto ambiental, contruidos con materiales permeables y estructuras livianas que se adaptan a la topografía existente sin modificar las pendientes naturales ni afectar las nacientes presentes en el sitio. Para su ejecución se emplea un sistema elevado aproximadamente 50 cm sobre el nivel del terreno, con el fin de reducir al máximo la intervención directa en el suelo, permitir la continuidad de los procesos naturales de infiltración y escorrentía, y proteger la cobertura vegetal propia de esta área de protección.

La estructura portante del sendero está compuesta por apoyos puntuales pilotes o columnas separados entre sí cada 2.00 a 2.50 m aproximadamente, con el objetivo de distribuir las cargas sin generar excavaciones extensivas ni movimientos de tierra significativos. Estos elementos se proyectan en acero galvanizado o madera tratada para exteriores, materiales que garantizan resistencia a la humedad, durabilidad y bajo mantenimiento en condiciones ambientales propias del bosque. Sobre



Figura 79: Planta NPT-0 / Senderos nacientes.
Fuente: Elaboración propia.



estos apoyos se disponen vigas longitudinales y viguetas transversales que conforman la plataforma elevada.

La superficie de rodamiento está compuesta por tabloncillos de compuesto de madera y plástico (WPC), material que ofrece alta durabilidad, resistencia a la humedad y bajo mantenimiento, además de integrarse visualmente con el entorno natural. Esta solución constructiva permite minimizar la huella física del proyecto y prolongar la vida útil del sendero sin requerir tratamientos químicos que puedan afectar el ecosistema.

A lo largo del recorrido se disponen pequeños espacios de descanso y observación que invitan al visitante a interactuar de manera respetuosa con el entorno, facilitando la comprensión del funcionamiento de las nacientes y su importancia dentro del equilibrio ecológico. El trayecto permite asimismo apreciar la vegetación nativa característica del bosque, reforzando el carácter educativo del parque y promoviendo una conexión consciente con el ambiente.

PLANTA NPT-0 / ZONAS RECREATIVAS

Las zonas recreativas incorporan una laguna artificial concebida como eje paisajístico y educativo vinculado al recurso hídrico. Este elemento no solo estructura visualmente el espacio, sino que también forma parte del sistema integral de manejo del agua del parque. Contiguo a ella se dispone un jardín vestíbulo, entendido como un espacio de transición entre los senderos, las edificaciones y las áreas recreativas, que facilita la articulación funcional y la continuidad visual del conjunto.

Se integra además un área de juegos infantiles que incluye un parque de juegos acuáticos, concebido como un espacio recreativo directamente relacionado con el sistema hídrico del proyecto. Este funciona mediante un circuito controlado que permite el uso responsable y la recirculación del agua, reforzando su carácter educativo al evidenciar los procesos de captación, tratamiento y reutilización. La zona se desarrolla con materiales de bajo impacto y se conecta mediante senderos accesibles que enlazan con la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), permitiendo comprender de manera tangible el funcionamiento del ciclo del agua dentro del parque.



Figura 80: Planta NPT-0 / zonas recreativas.
Fuente: Elaboración propia.

PLANTA NPT-0 / PARQUEO

El área de parqueo del proyecto cuenta con 20 espacios en total, distribuidos de la siguiente manera: 13 espacios para automóviles, 4 para motocicletas, 2 para buses o busetas, y 1 espacio accesible conforme a la Ley N.º 7600, garantizando la accesibilidad universal. Además, se incorpora un área específica para bicicletas, promoviendo medios de transporte sostenibles y de bajo impacto ambiental.

En cuanto a los materiales, se optó por el uso de piedrilla estabilizada (una mezcla de grava fina o piedra partida compactada sobre una base granular), material comúnmente utilizado en estacionamientos ecológicos por su permeabilidad y bajo costo de mantenimiento. Este acabado permite la infiltración natural del agua de lluvia, evitando la impermeabilización total del terreno y favoreciendo la recarga hídrica del subsuelo, en coherencia con el enfoque ambiental del proyecto.

El diseño del parqueo integra zonas verdes y aceras perimetrales, las cuales suavizan el impacto visual del área y facilitan la circulación peatonal de forma segura y accesible.



Figura 81: Planta NPT-0 / parqueo.
Fuente: Elaboración propia.

PLANTA NPT-1



Figura 82: Planta NPT-1.
Fuente: Elaboración propia.

SECCIÓN TRANSVERSAL NPT-1 MÓDULO ADMINISTRATIVO

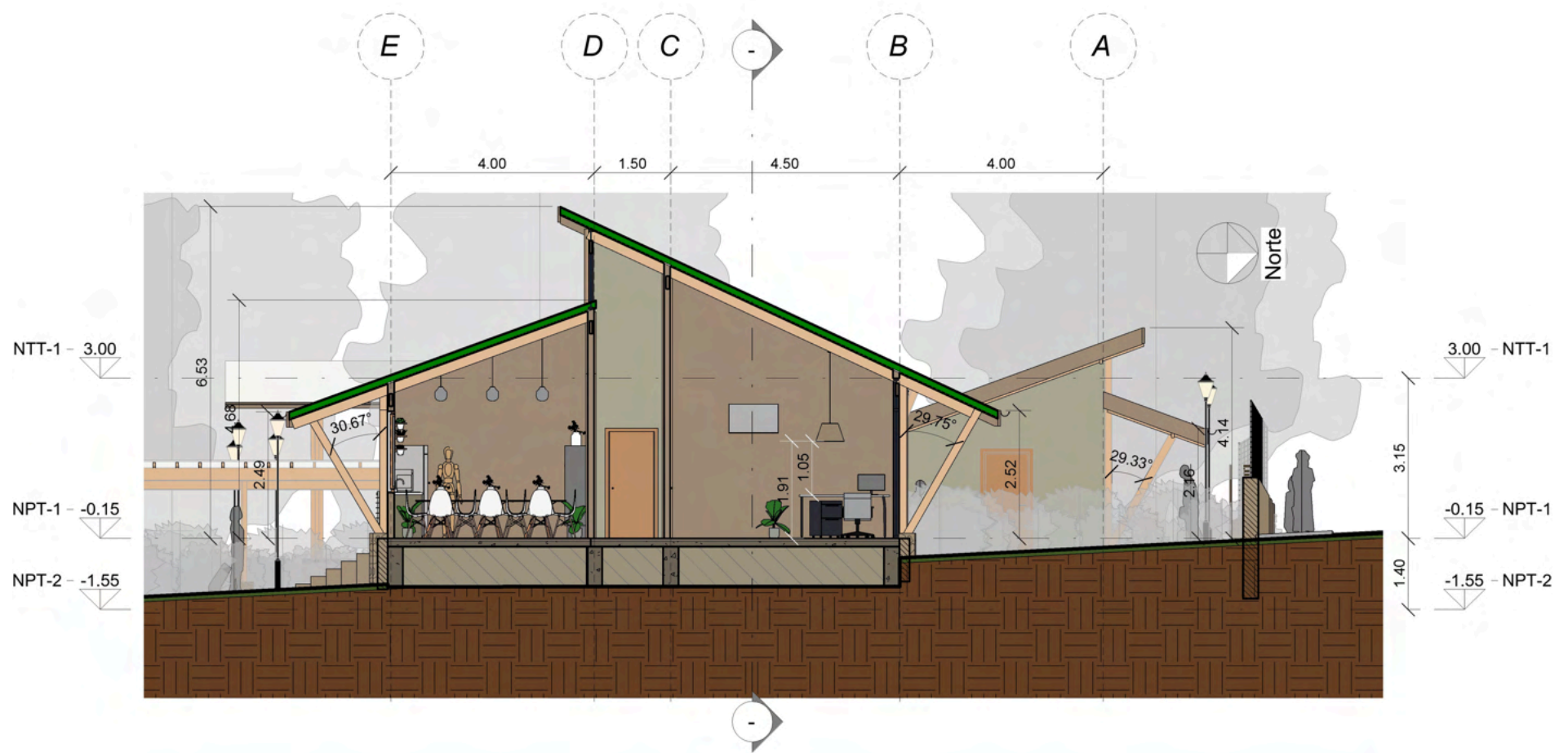


Figura 83: SECCIÓN TRANSVERSAL Npt-1 Módulo Administrativo.
Fuente: Elaboración propia.

SECCIÓN LONGITUDINAL NPT-1 MÓDULO ADMINISTRATIVO

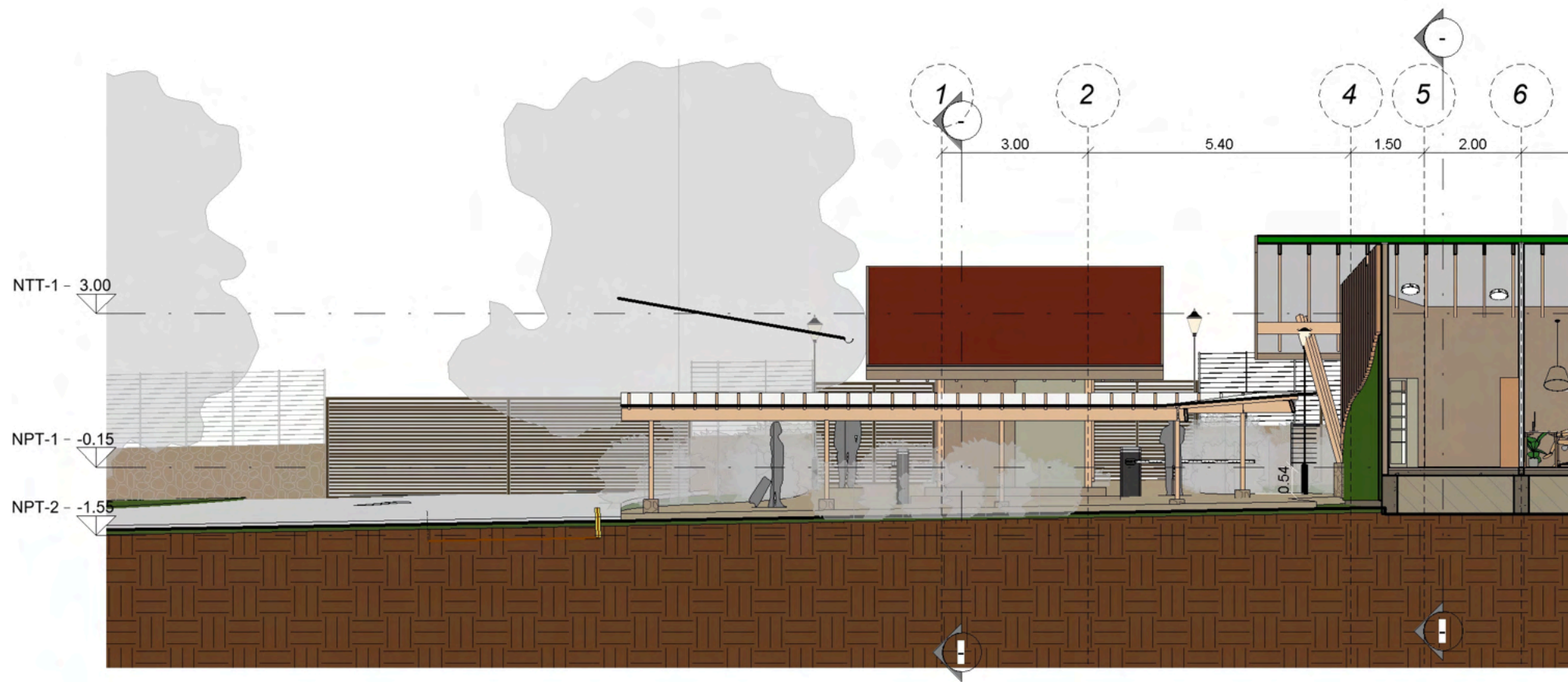
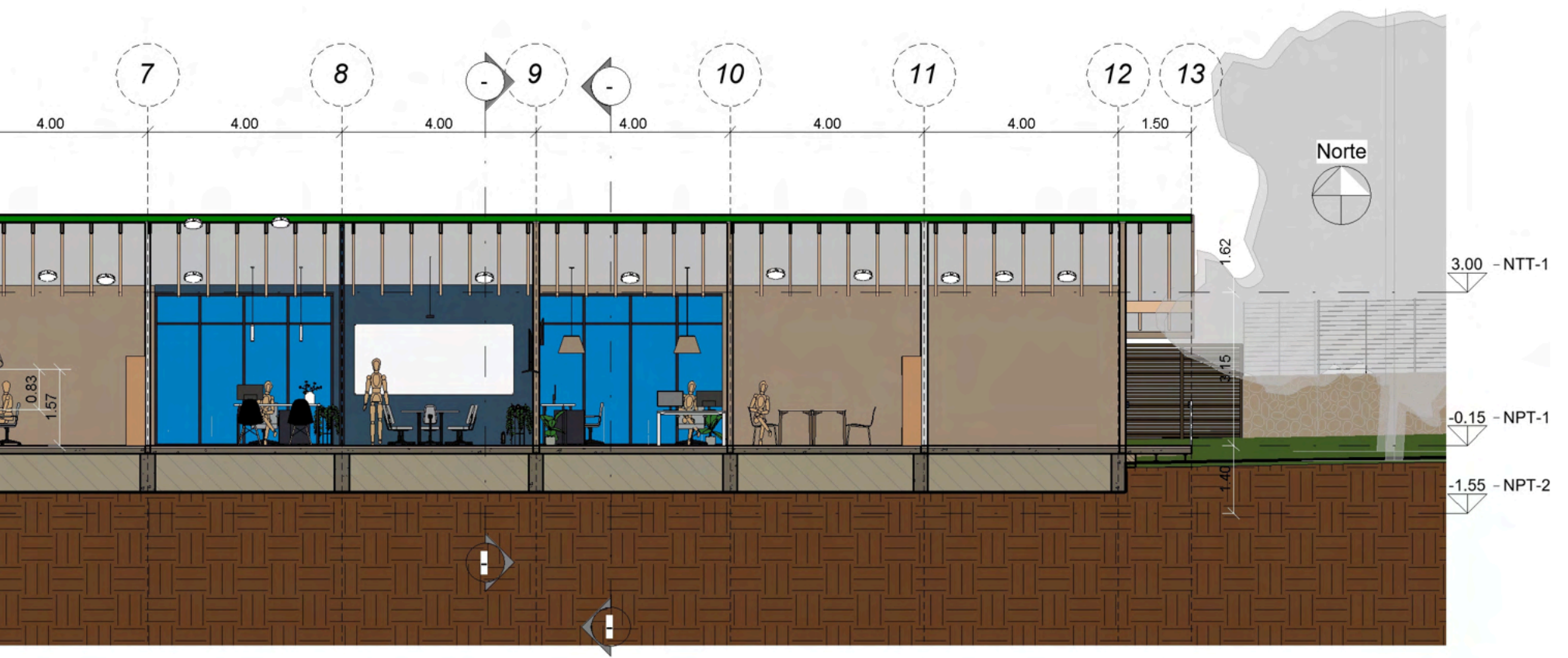


Figura 84: Sección Longitudinal NPT-1 Módulo Administrativo
Fuente: Elaboración propia.



PLANTA POR ESPACIOS NPT-1



Figura 85: Planta por espacios NPT-1.
Fuente: Elaboración propia.

PLANTA POR ESPACIOS NPT-2

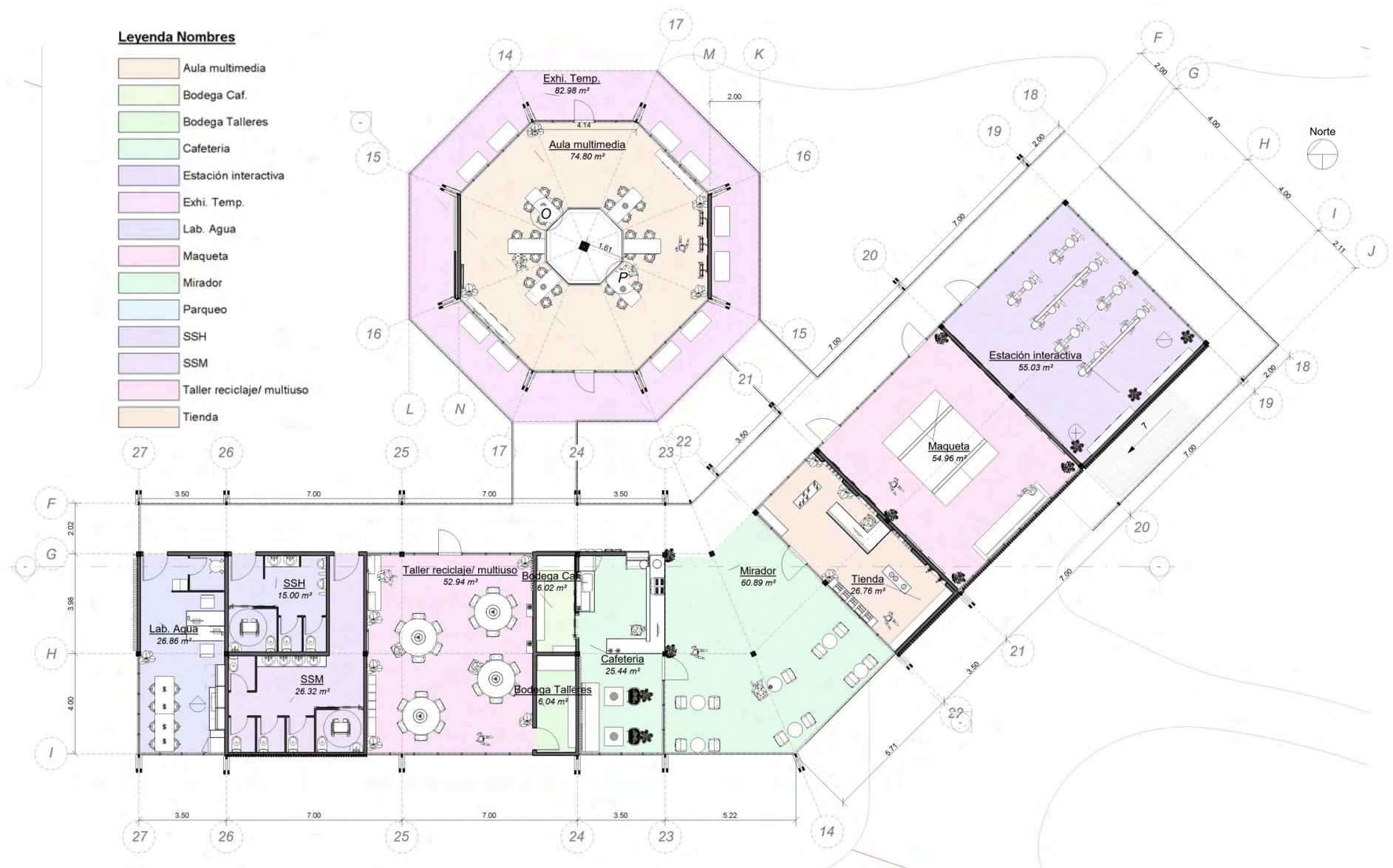


Figura 86: Planta por espacios NPT-2.
Fuente: Elaboración propia.

114

SECCIÓN TRANSVERSAL NPT-2 MÓDULO EDUCATIVO

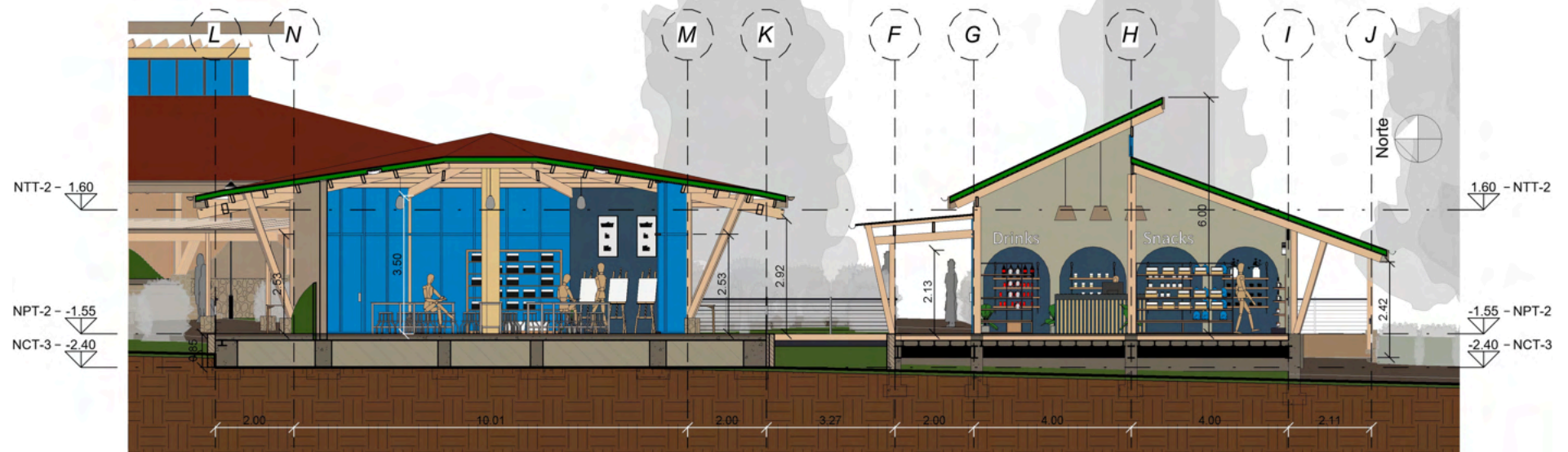
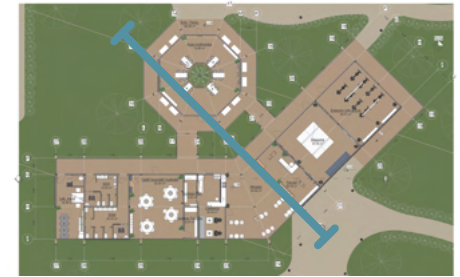


Figura 88: Sección transversal Npt-2 módulo educativo.
Fuente: Elaboración propia.

SECCIÓN LONGITUDINAL NPT-2 MÓDULO EDUCATIVO

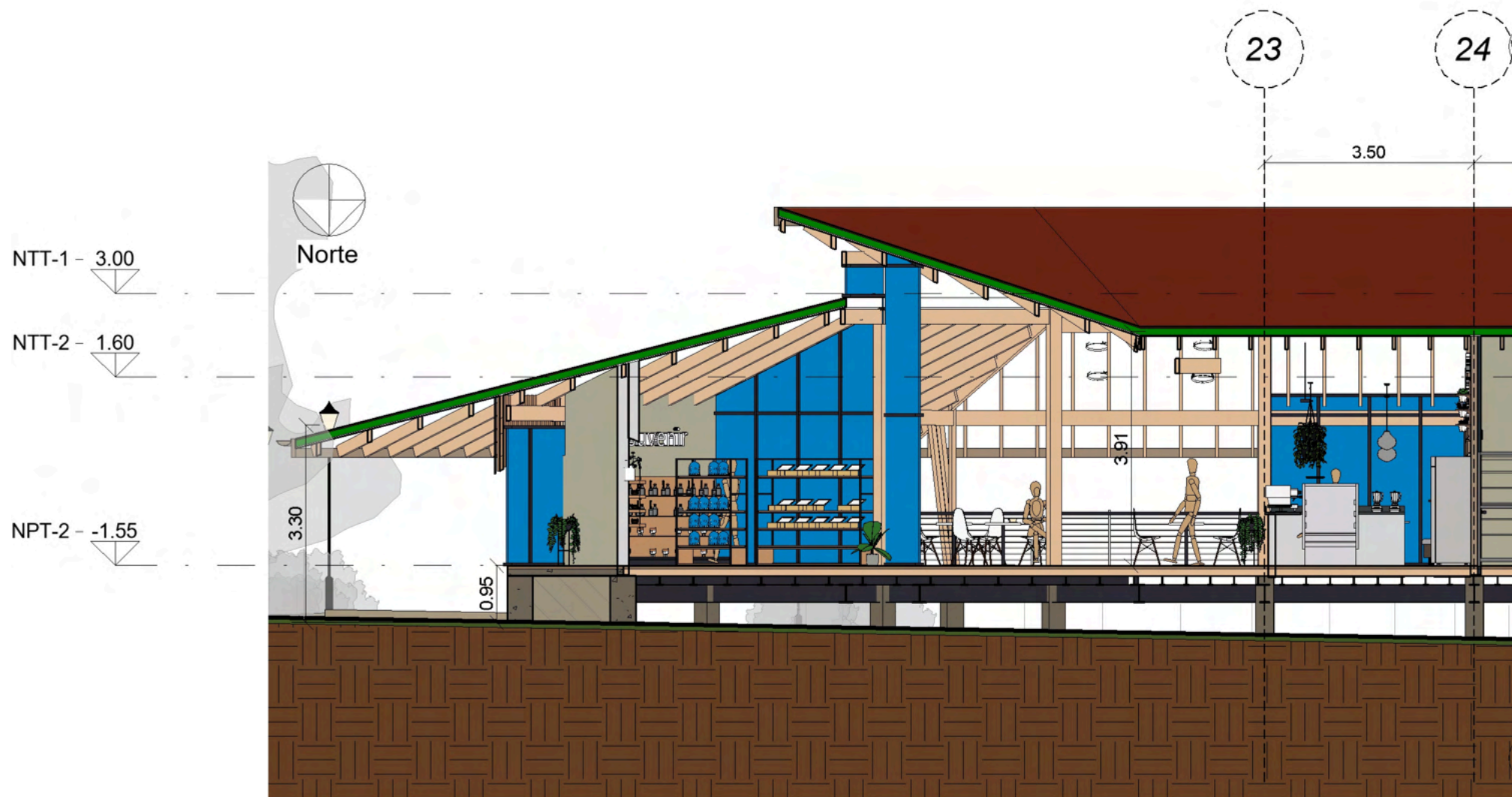
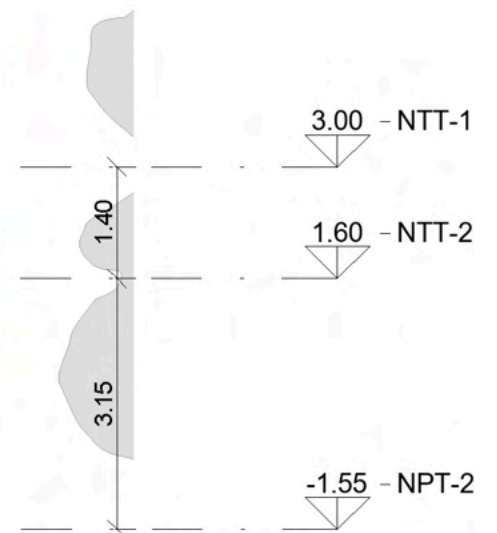
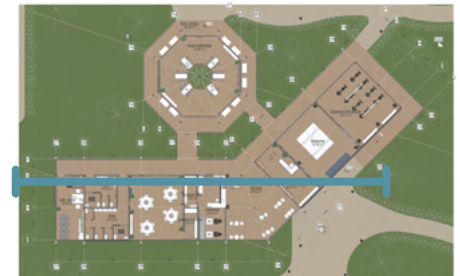
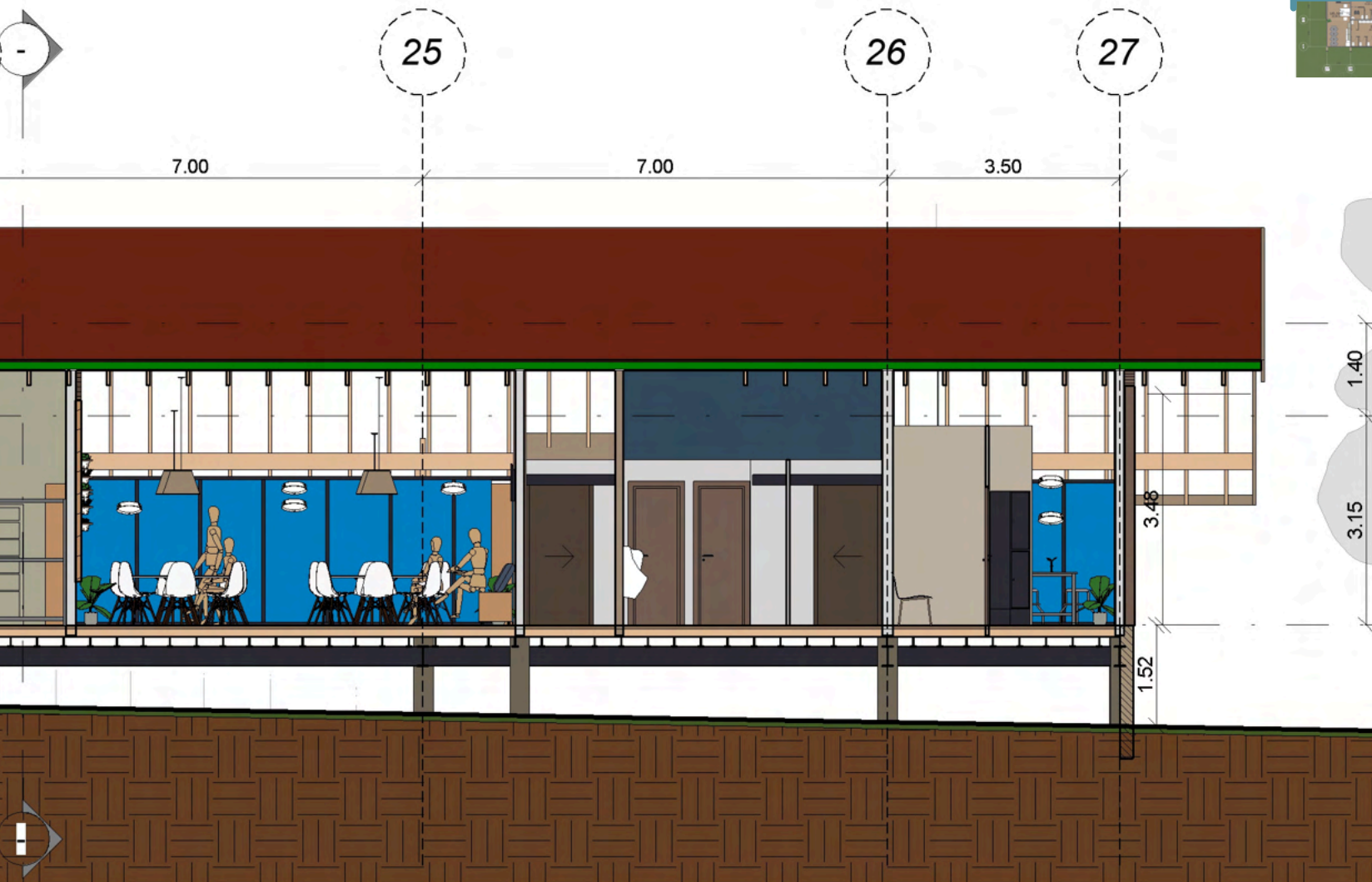
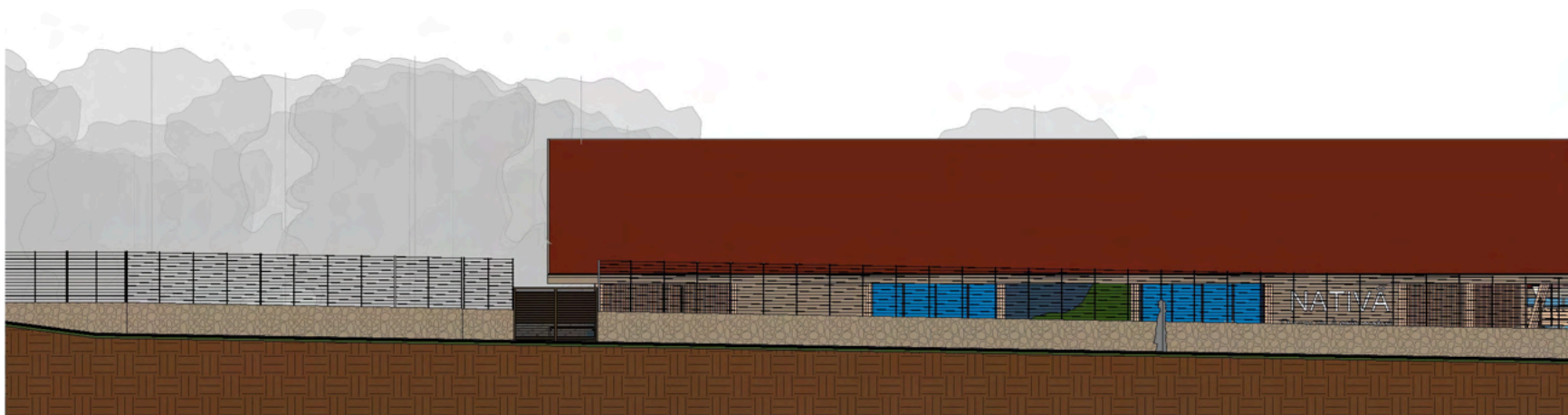


Figura 89: Sección Longitudinal Npt-2 módulo educativo.
Fuente: Elaboración propia.



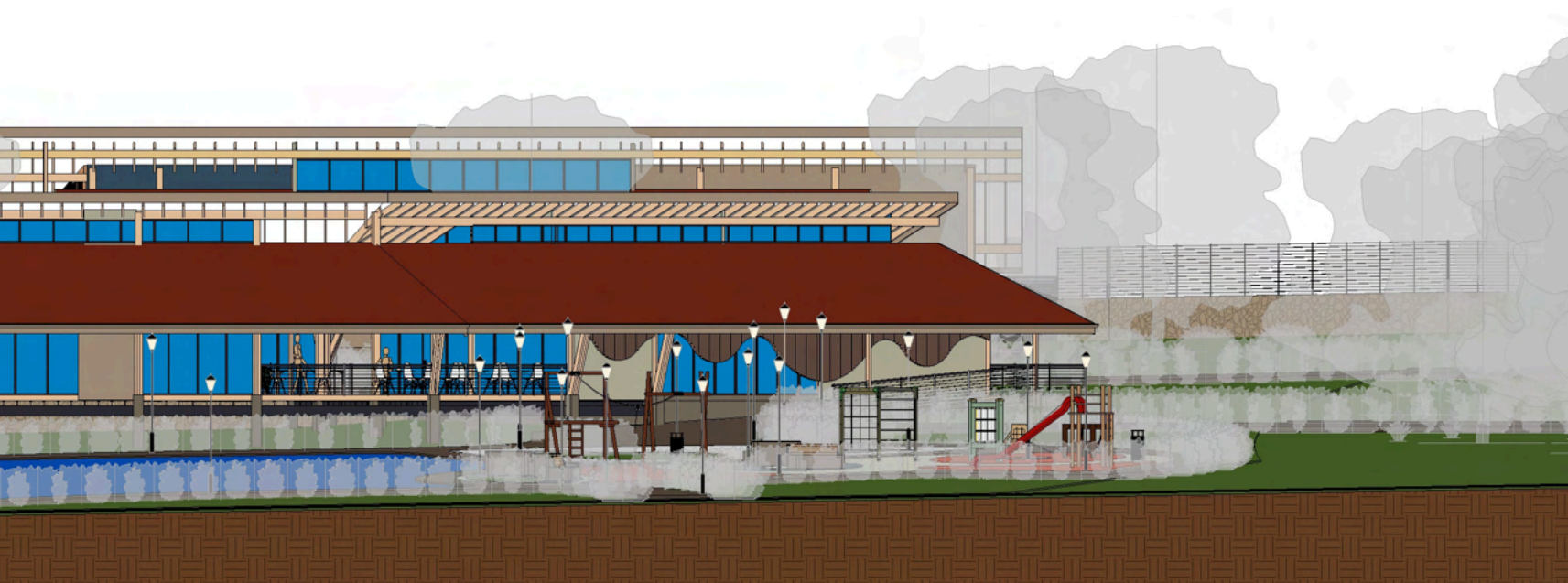
4.5 ELEVACIONES

Figura 90: Elevaciones norte y sur.
Fuente: Elaboración propia.



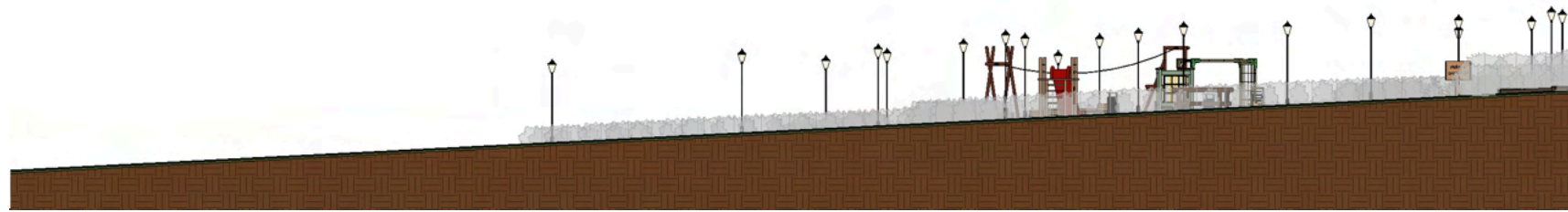
NORTE





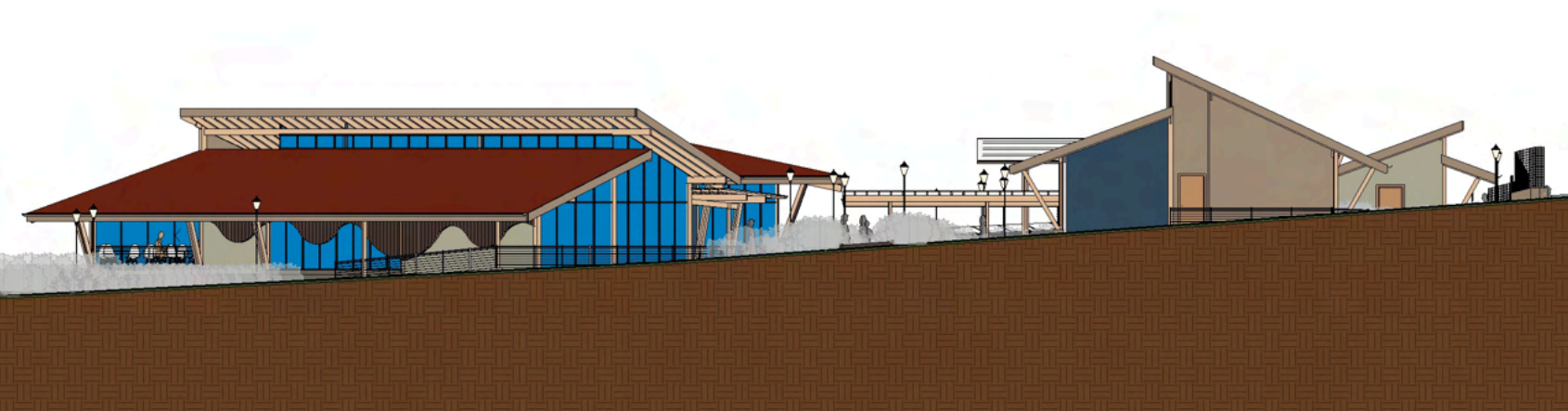
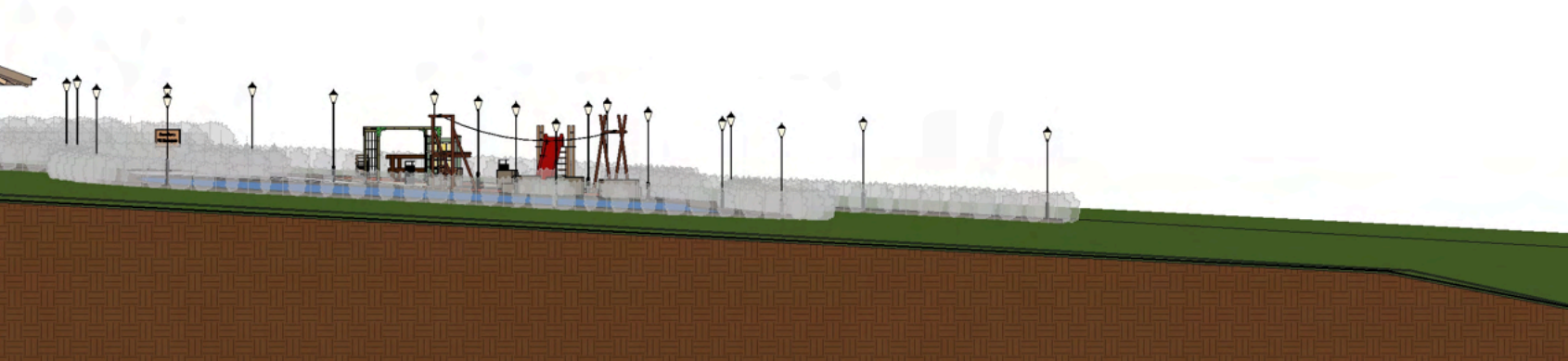


ESTE



OESTE

Figura 91: Elevaciones este y oeste.
Fuente: Elaboración propia.



4.6 PLANTAS DE CUBIERTAS

Las cubiertas del proyecto se diseñaron con pendientes que varían entre el 20 % y el 25 %, conforme a lo establecido en el Reglamento de Construcciones de Costa Rica (Decreto Ejecutivo N.º 42798-MIVAH), el cual indica que las cubiertas inclinadas deben garantizar una evacuación adecuada del agua pluvial y evitar acumulaciones que comprometan la estructura o provoquen filtraciones.

Para los techos conectores o cubiertas secundarias, se empleó una pendiente del 5 %, valor mínimo recomendado por el mismo reglamento para cubiertas con acabado impermeabilizado o de menor exposición directa. Esta disposición busca asegurar un drenaje eficiente y continuo, optimizando el comportamiento hidráulico de la cubierta sin alterar la integración arquitectónica del conjunto.

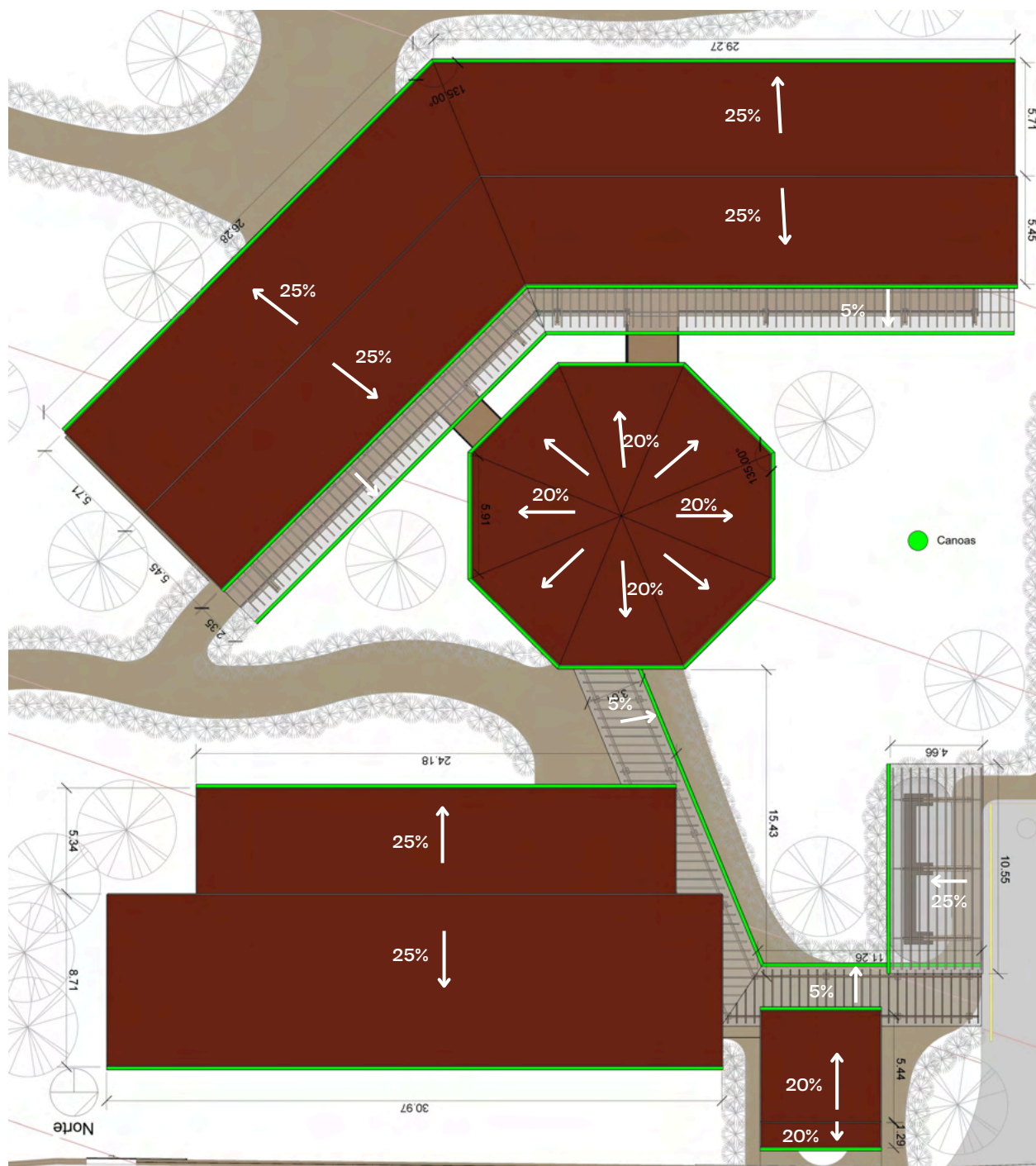


Figura 92: Planta de cubiertas.
Fuente: Elaboración propia.

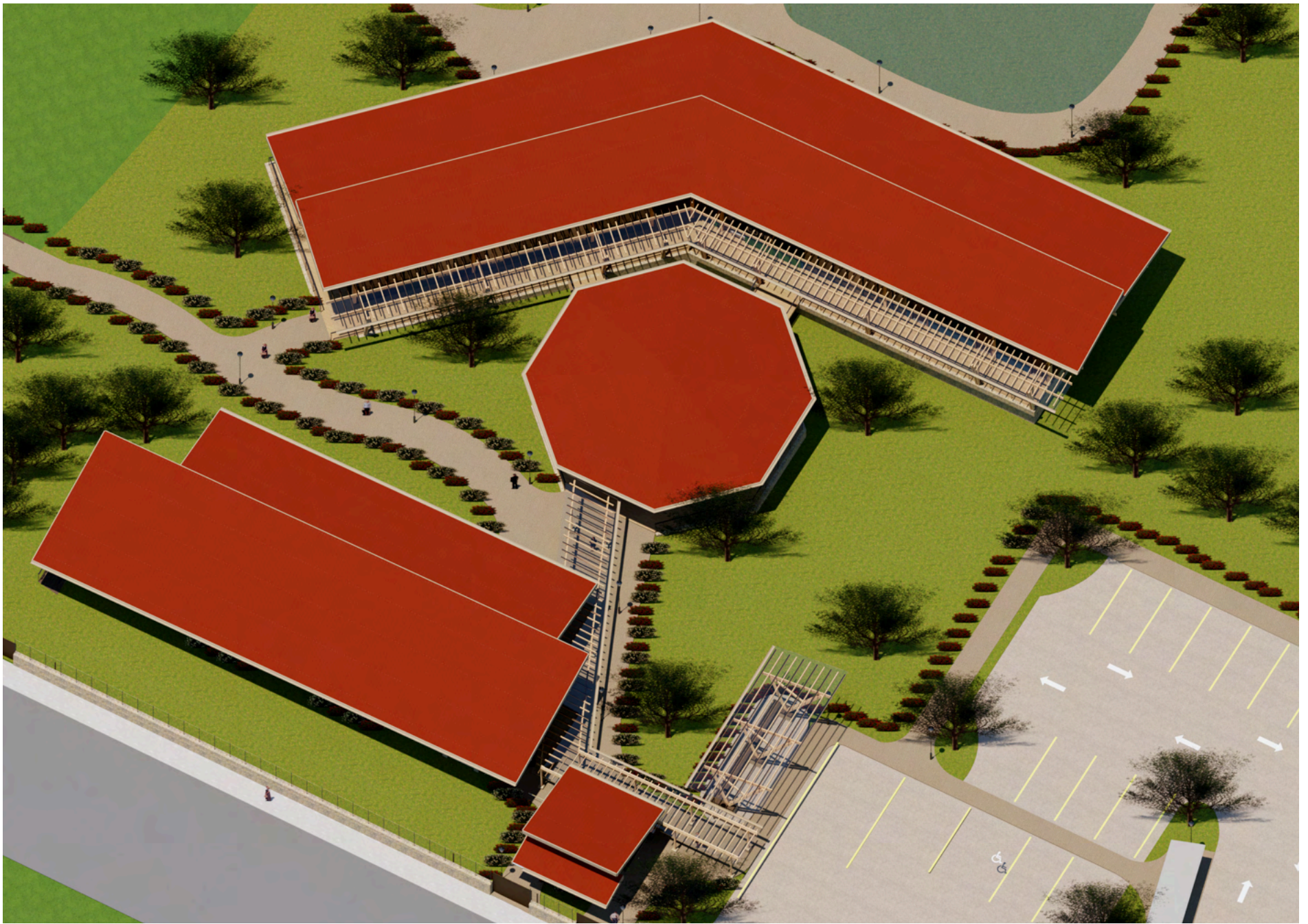


Figura 93: Cubiertas .
Fuente: Elaboración propia.

4.7 ESTUDIO BIOCLIMATICO

Equinoccio primavera

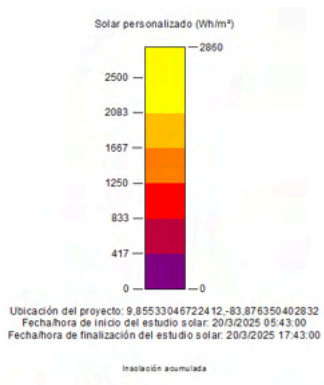
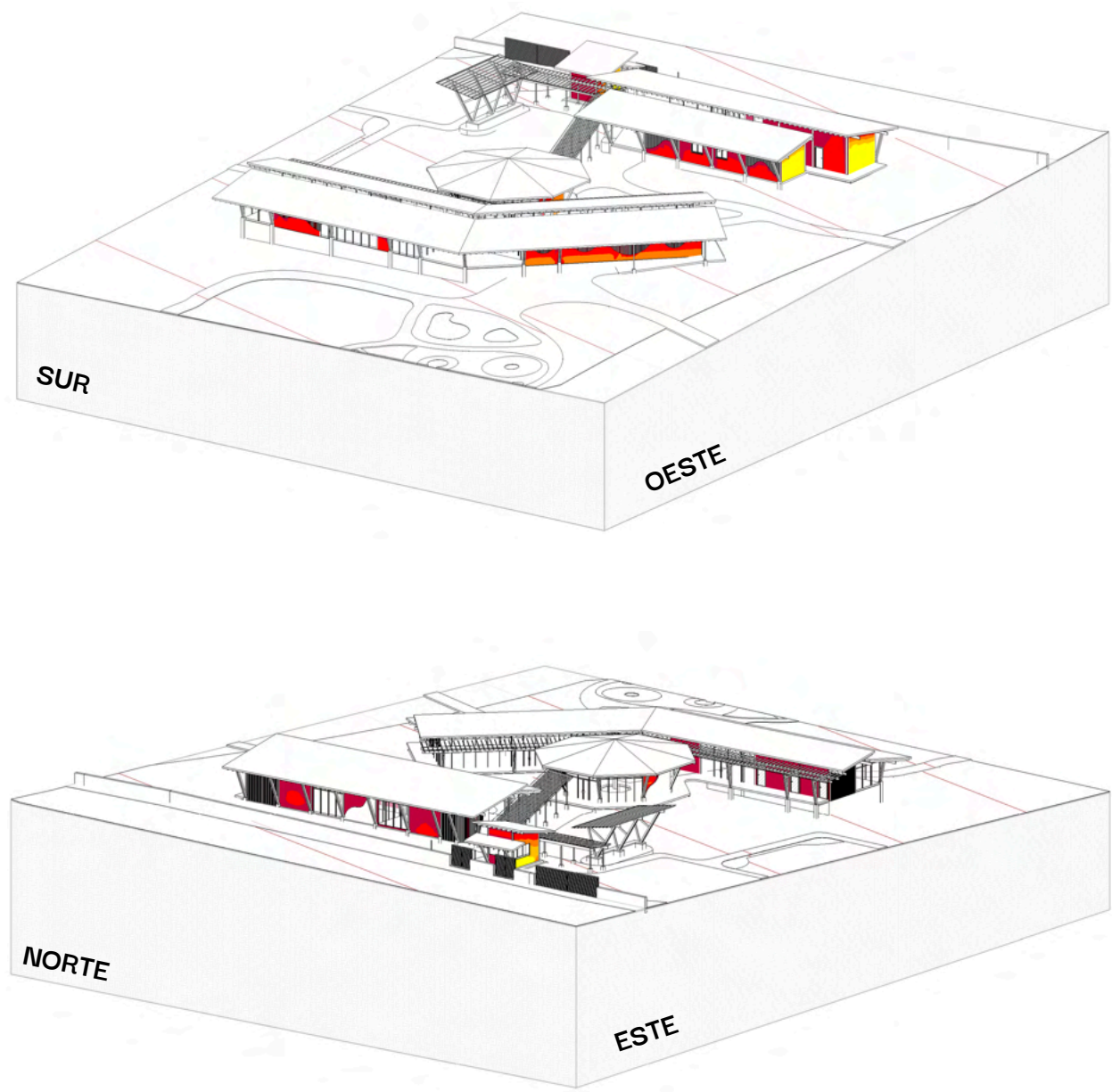
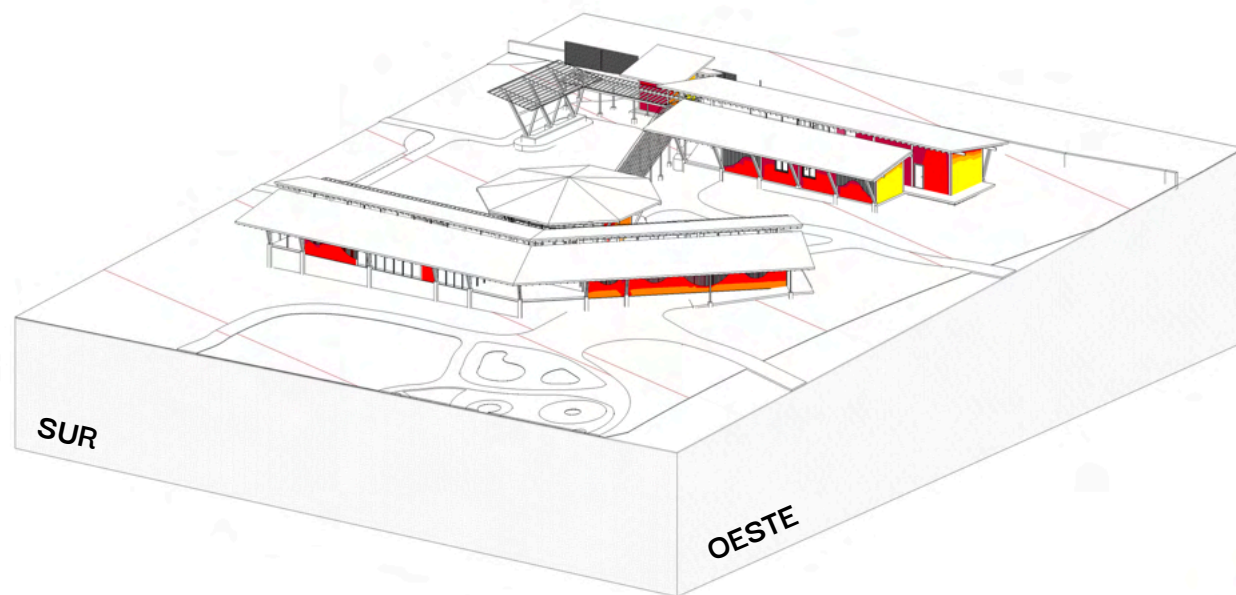
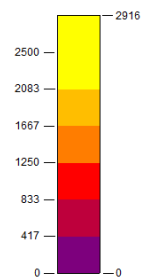


Figura 94: Equinoccio primavera .
Fuente: Elaboración propia.

Equinoccio otoño



Solar personalizado (Wh/m²)



Ubicación del proyecto: 9.85533046722412,-83.876350402832
 Fecha/hora de inicio del estudio solar: 22/9/2025 05:28:00
 Fecha/hora de finalización del estudio solar: 22/9/2025 17:28:00

Insolación acumulada

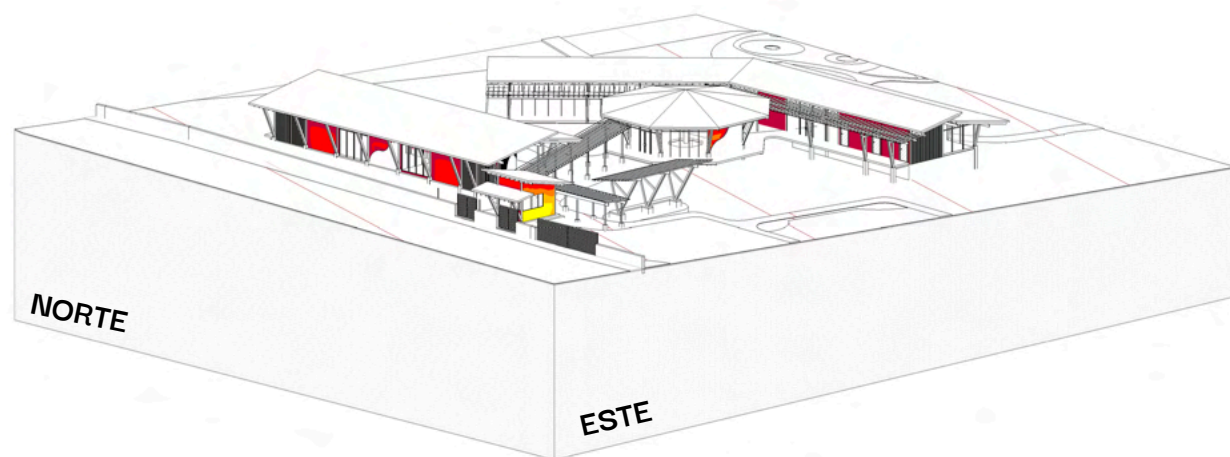
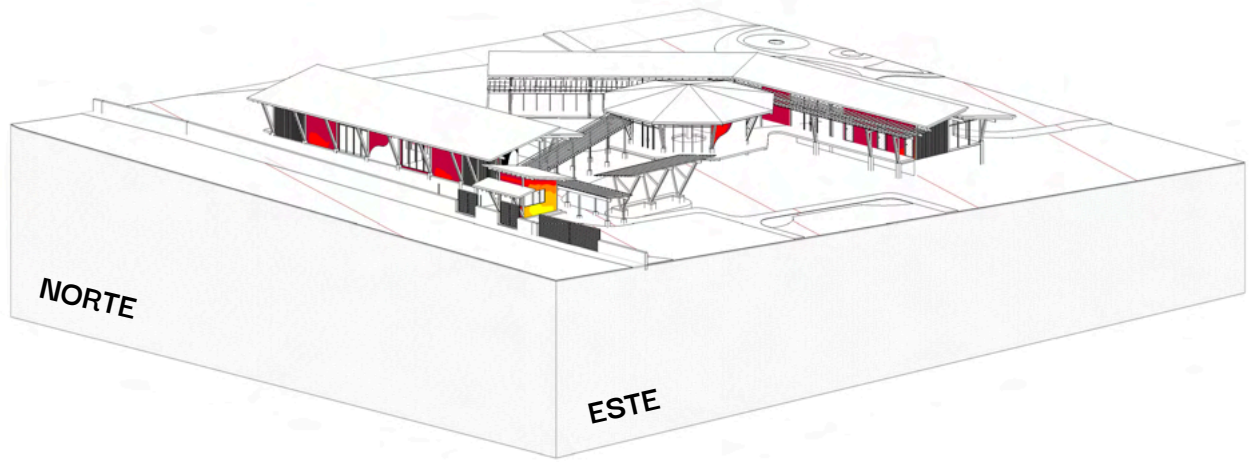
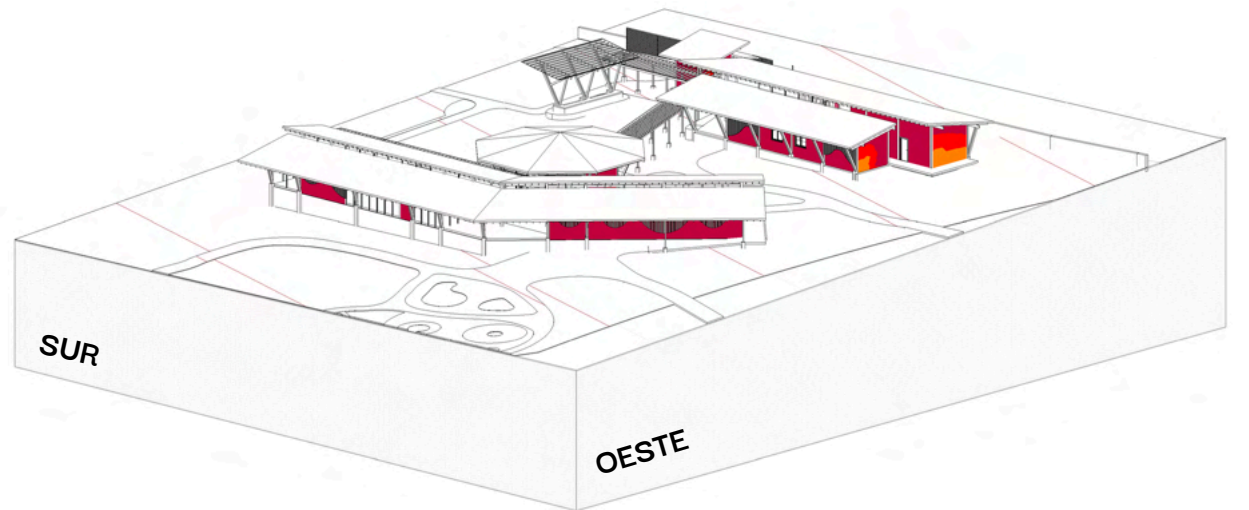
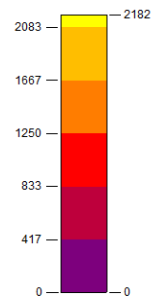


Figura 95: Equinoccio otoño.
 Fuente: Elaboración propia.

Solsticio verano



Solar personalizado (Wh/m²)



Ubicación del proyecto: 9.85533046722412,-83.876350402832
 Fecha/hora de inicio del estudio solar: 21/6/2025 05:20:00
 Fecha/hora de finalización del estudio solar: 21/6/2025 17:55:00

Insolación acumulada

Figura 96: Solsticio verano.
 Fuente: Elaboración propia.

Solsticio invierno

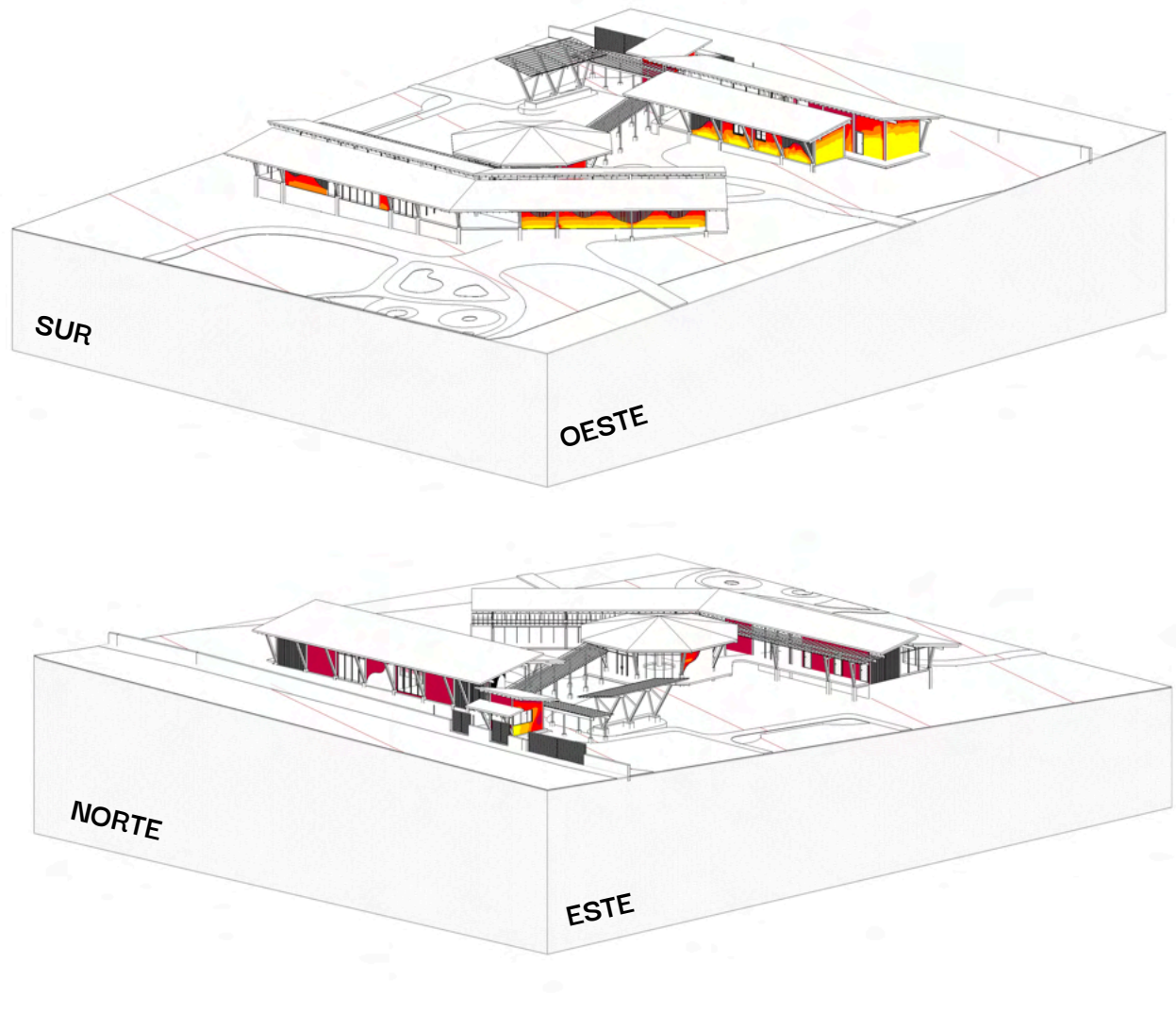


Figura 97: Solsticio invierno.
Fuente: Elaboración propia.

4.8 SISTEMA ESTRUCTURAL

La estructura del proyecto se desarrolla a partir de dos tipos de cimentación, definidos según la topografía y las necesidades estructurales de cada módulo. En los edificios que no presentan una gran diferencia con la pendiente del terreno, se genera una base completamente apoyada sobre el suelo mediante una placa corrida de concreto, la cual permite distribuir uniformemente las cargas y ofrece una plataforma continua y estable. Esta placa está conformada por un perímetro de concreto de 60 cm de alto por 30 cm de ancho, que se rellena internamente con lastre compactado para asegurar una adecuada estabilidad y soporte.

Sobre este relleno se chorrea un contrapiso de concreto, sobre el cual se coloca el acabado final: porcelanato en el módulo administrativo y laminado de madera en los módulos educativos, brindando un acabado cálido y resistente al uso cotidiano.

Debido a la pendiente del lote, en el costado oeste del módulo educativo las cimentaciones se resuelven mediante placas aisladas, compuestas por pedestales de concreto que permiten elevar la estructura hasta alcanzar el nivel requerido del edificio. Estos pedestales tienen una sección de 30 × 30 cm y se apoyan sobre una base de 60 × 30 cm de concreto, desde el nivel

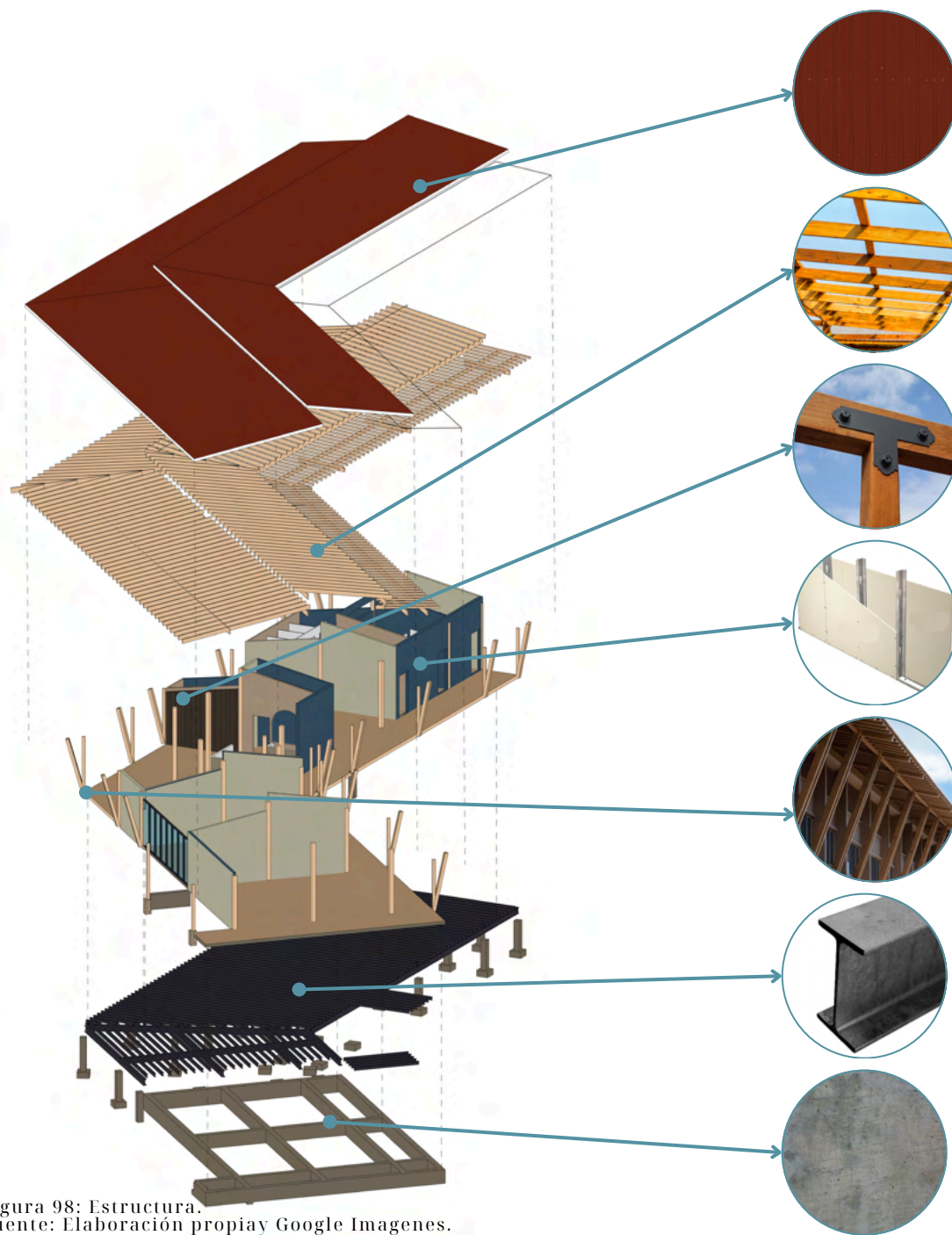


Figura 98: Estructura.
Fuente: Elaboración propia y Google Imágenes.

del terreno hasta el punto donde inicia cada columna de madera. Las columnas se fijan mediante uniones con placas metálicas que garantizan la correcta transmisión de cargas y la estabilidad del sistema. Esta elevación parcial de la huella del edificio responde a criterios funcionales y paisajísticos, ya que evita la sensación de hundimiento del volumen respecto al terreno natural, protege la estructura de la humedad y de posibles acumulaciones de agua por escorrentía superficial, y favorece la ventilación inferior del sistema constructivo, prolongando la vida útil de los materiales.

Para la conformación de las terrazas donde se implantan los edificios y la estabilización de los taludes producto de la pendiente, se incorporan muros de gaviones como sistema de contención perimetral. Estos permiten controlar la erosión, facilitar el drenaje natural del suelo y reducir la presión hidrostática, integrándose al paisaje mediante el uso de piedra en estado natural y minimizando el impacto visual de la intervención.

Sobre estas plataformas se dispone un entrepiso elevado liviano, compuesto por un entramado estructural de vigas de acero tipo H, colocadas perimetralmente y complementadas con vigas menores ubicadas cada 40 cm. Sobre estas vigas se instala un piso estructural constituido por tableros de madera tratada o

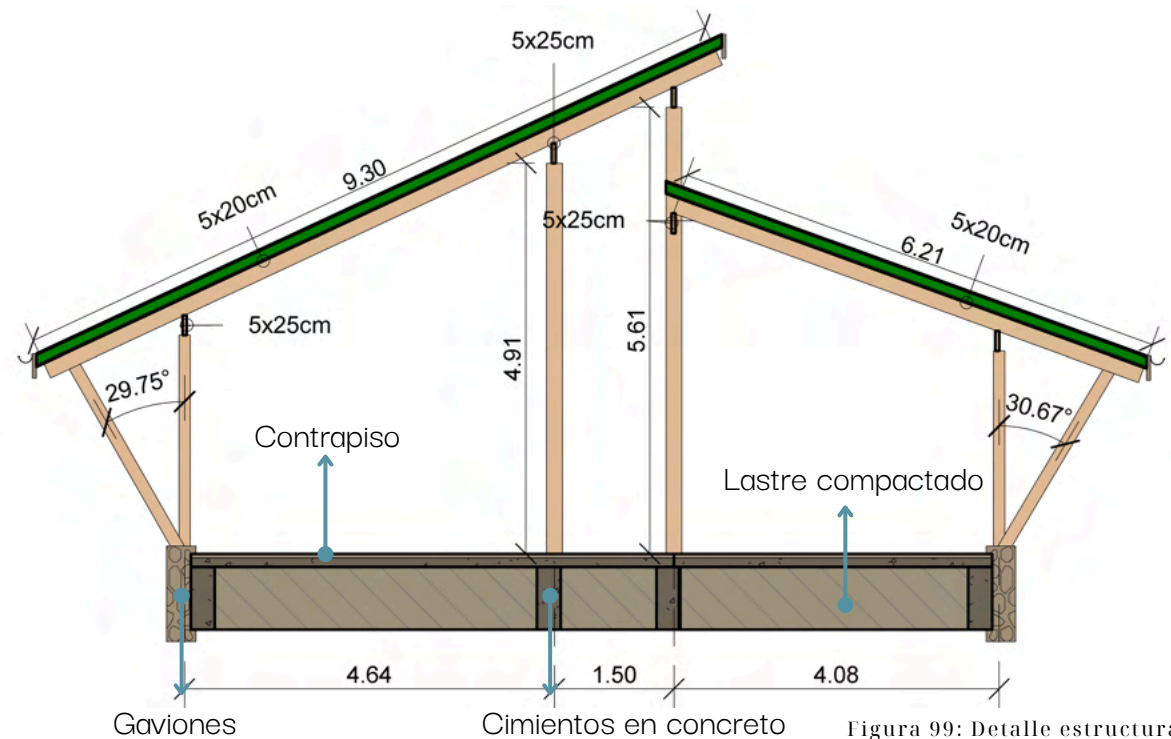


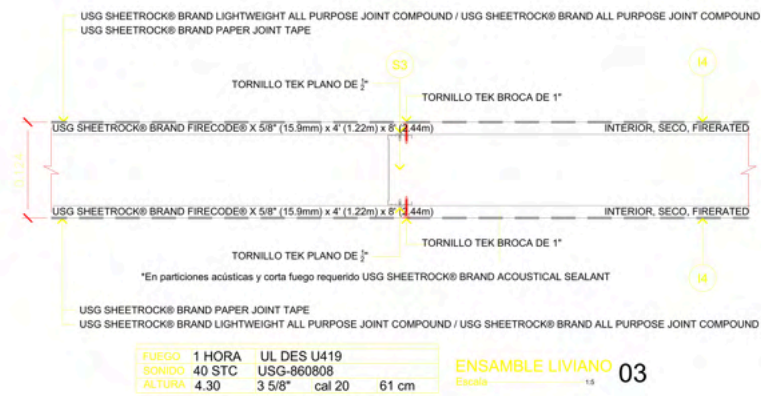
Figura 99: Detalle estructural.
Fuente: Elaboración propia.

paneles estructurales de madera, que funcionan como base resistente y diafragma del sistema. Finalmente, se coloca el entablado de madera machihembrada como acabado superior. La cámara de aire generada bajo este sistema favorece la ventilación natural y contribuye al control de humedad, prolongando la vida útil de los materiales. Desde estas plataformas se elevan columnas de madera en dos tipologías: columnas verticales tradicionales y columnas en forma de "V", que además de su función estructural aportan un gesto compositivo distintivo y refuerzan la relación entre arquitectura y paisaje. Las paredes se conforman mediante un

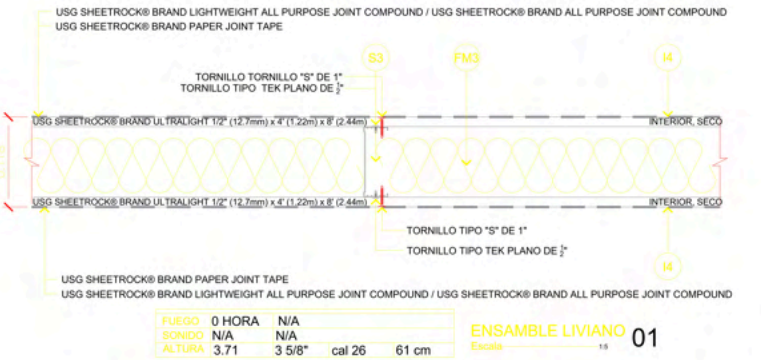
sistema liviano de paneles modulares en madera o acero galvanizado, seleccionado por su menor peso estructural, rapidez de montaje y menor intervención del terreno, condiciones especialmente relevantes en un sitio con sensibilidad hídrica. Este sistema permite además incorporar revestimientos en madera expuesta, manteniendo la expresión material natural buscada en el proyecto, pero con un mejor desempeño frente a la humedad, durabilidad y mantenimiento en comparación con sistemas macizos tradicionales. El techo de los distintos módulos adopta, en su mayoría, una configuración a dos aguas, mientras que el módulo

educativo central se distingue por una cubierta a ocho aguas que subraya su importancia dentro del conjunto. Su estructura está formada por vigas y largueros de madera sobre las cuales se coloca un entablado o panel base. Debajo de este panel se incorpora un cielo blanco liso en panel de yeso resistente a la humedad, un material que ofrece un acabado uniforme y contribuye a mejorar la iluminación interior. Las vigas de madera de la estructura de techo se dejan expuestas, aportando carácter arquitectónico, reforzando la expresividad del sistema estructural y generando una mayor sensación de amplitud y altura en los espacios.

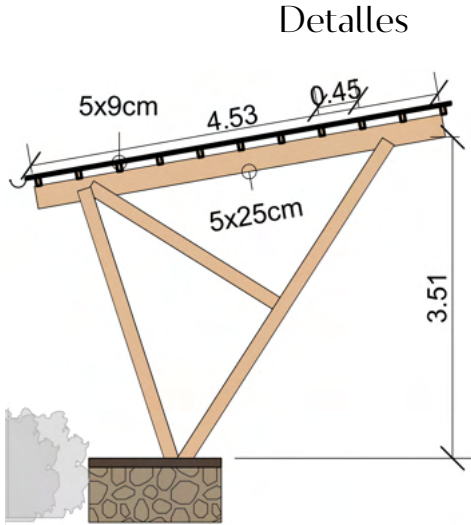
Sobre la base estructural se instala la cubierta metálica liviana tipo standing seam, seleccionada por su durabilidad, bajo mantenimiento y eficiencia en la evacuación de aguas pluviales. Entre los distintos edificios, las cubiertas conectoras se resuelven mediante láminas de policarbonato translúcido, permitiendo el ingreso de luz natural y generando un contraste visual con las cubiertas principales, lo que aporta ligereza y continuidad espacial al recorrido entre los volúmenes.



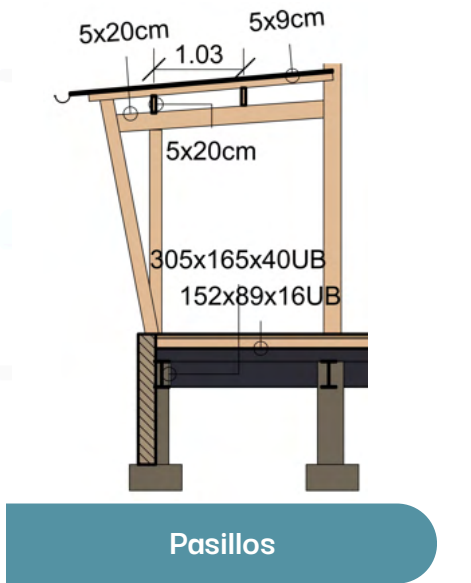
Pared 1h corta fuego



Pared liviana interna



Techos



Pasillos

Figura 100: Detalles paredes.
Fuente: USG.

Figura 101: Detalles pasillo y techos.
Fuente: Elaboración propia.

METAL

Se utiliza como refuerzo estructural en elementos de soporte y conexión, permitiendo mayor estabilidad y durabilidad con una estructura esbelta. Su resistencia complementa la madera y favorece la eficiencia constructiva con bajo mantenimiento.

MADERA

Material renovable y de bajo impacto ambiental que aporta calidez, armonía visual e integración con el entorno. Su ligereza estructural reduce el impacto constructivo y mejora el desempeño térmico de las edificaciones.

GAVIONES/PIEDRA/ADOQUÍN

Se emplean por su capacidad de adaptarse al terreno con mínima intervención, utilizando materiales naturales que favorecen la permeabilidad del suelo y el drenaje superficial, contribuyendo a la estabilidad y sostenibilidad del sistema constructivo.

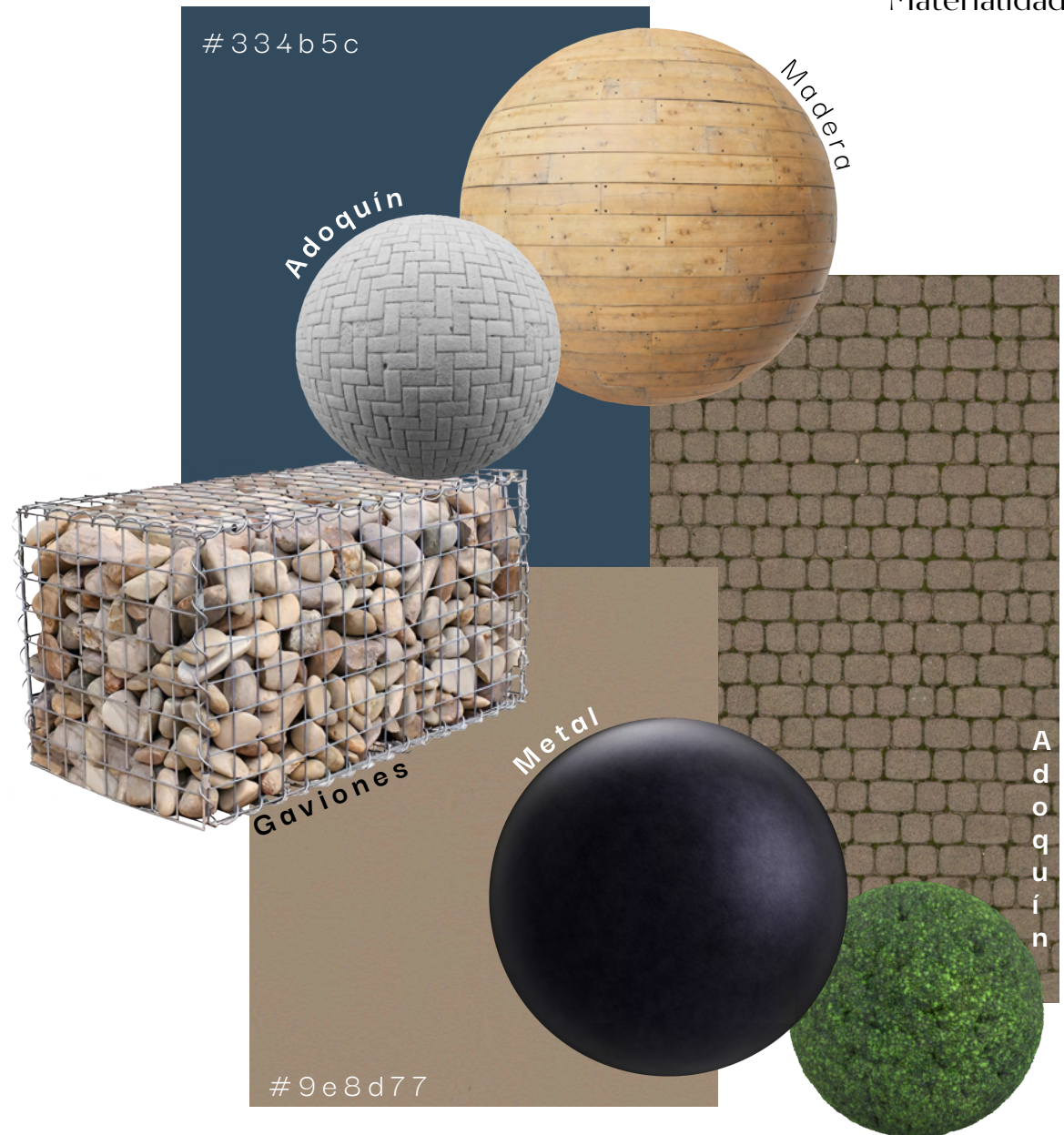
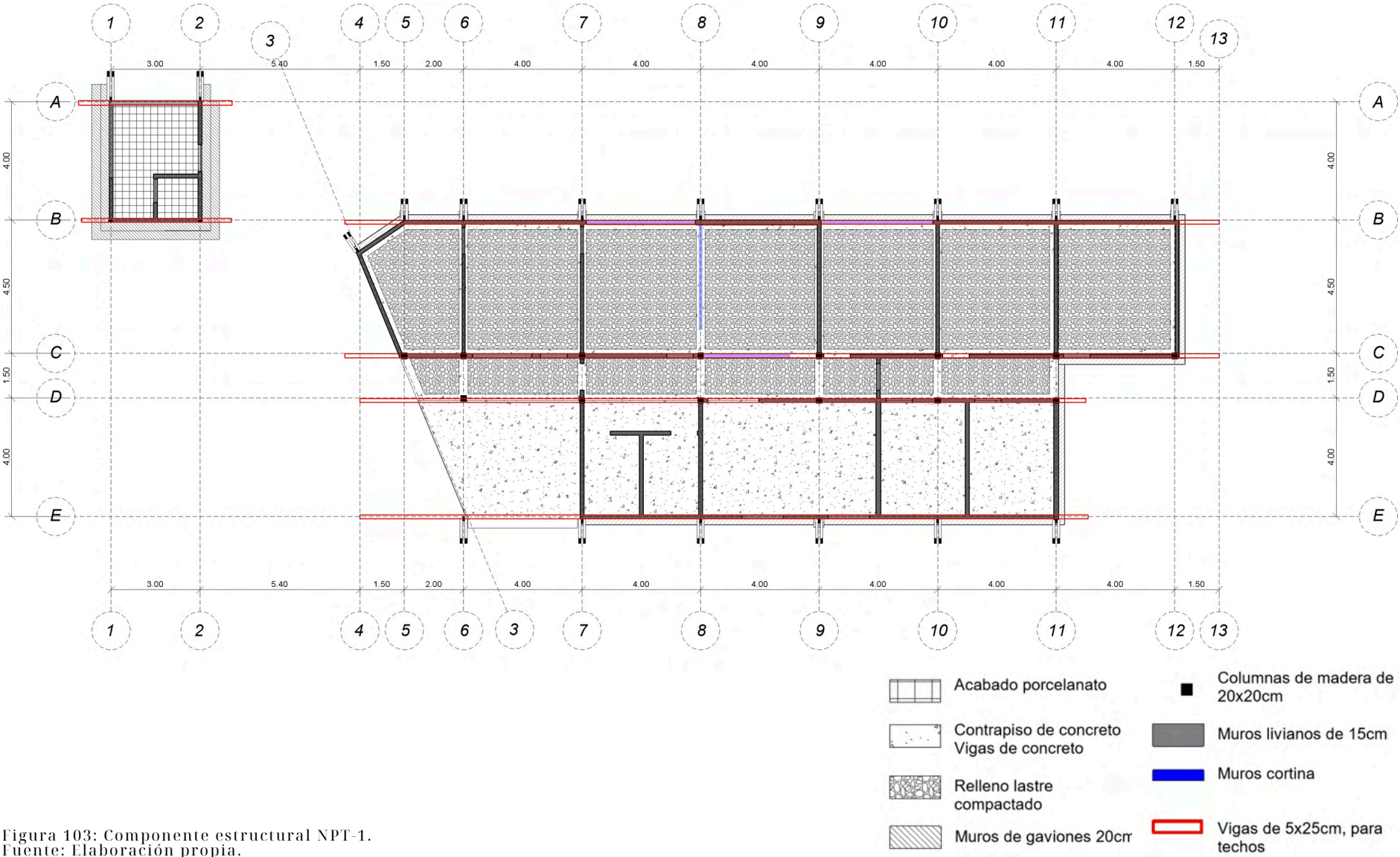


Figura 102: Materiales.
Fuente: Elaboración propia.

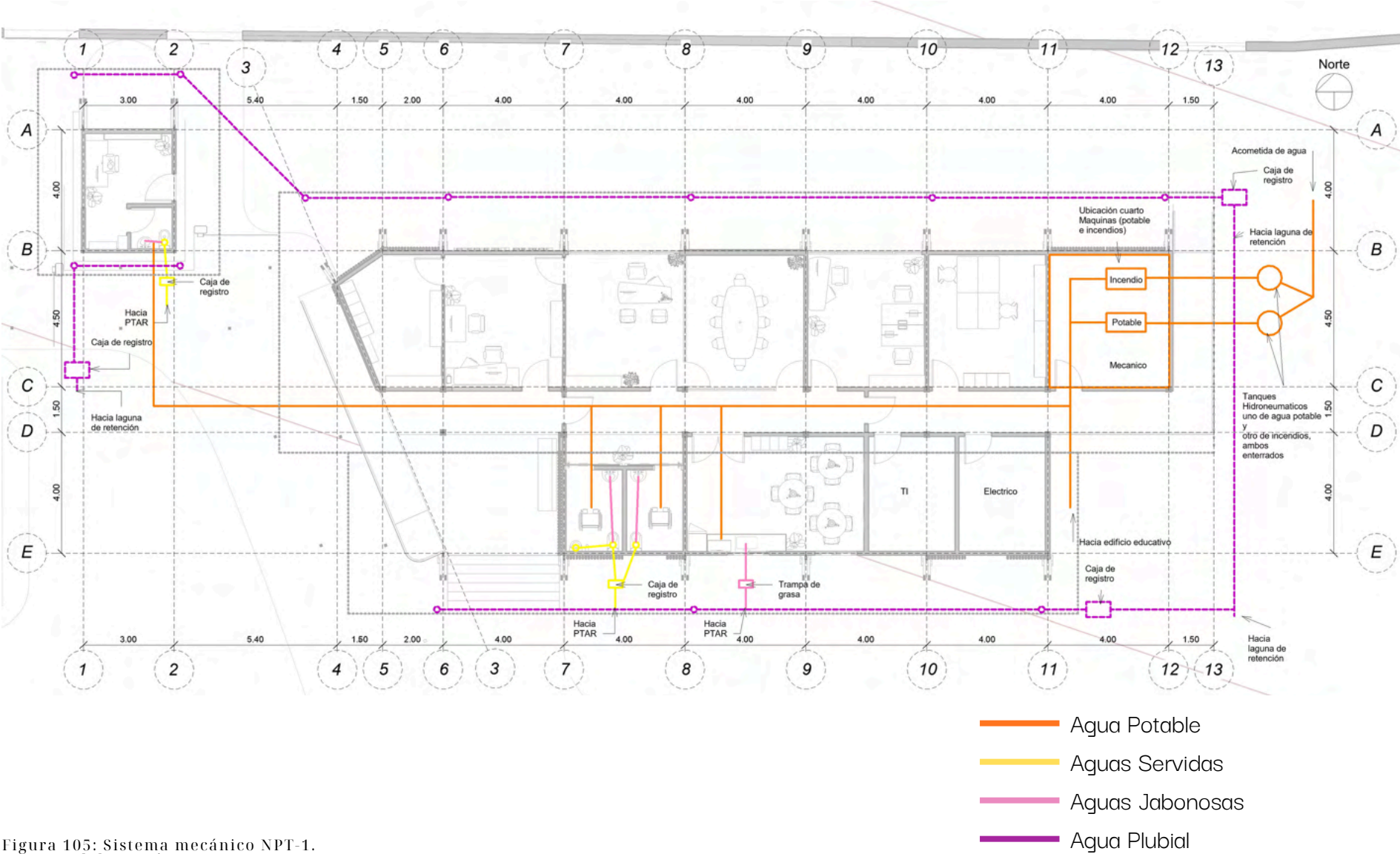
PLANTA COMPONENTE ESTRUCTURAL NPT-1



[illegible]

133

PLANTA SISTEMA MECÁNICO NPT-1



PLANTA SISTEMA MECÁNICO NPT-2

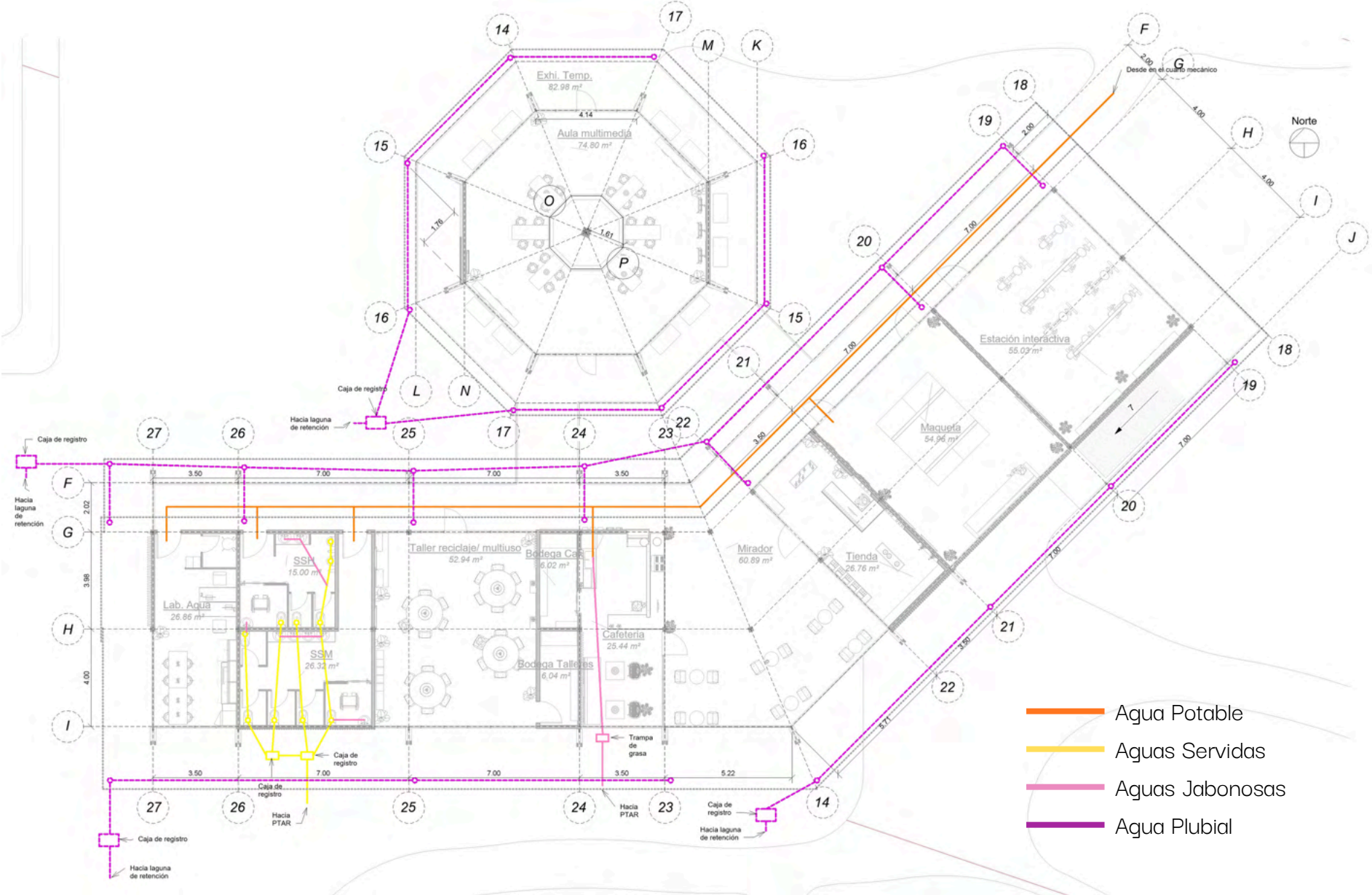


Figura 106: Sistema mecánico NPT-2.
Fuente: Elaboración propia.

PLANTA SISTEMA ELÉCTRICO Y TI NPT-1



Figura 107: Sistema eléctrico y TI NPT-1.
Fuente: Elaboración propia.

PLANTA SISTEMA ELÉCTRICO Y TI NPT-2

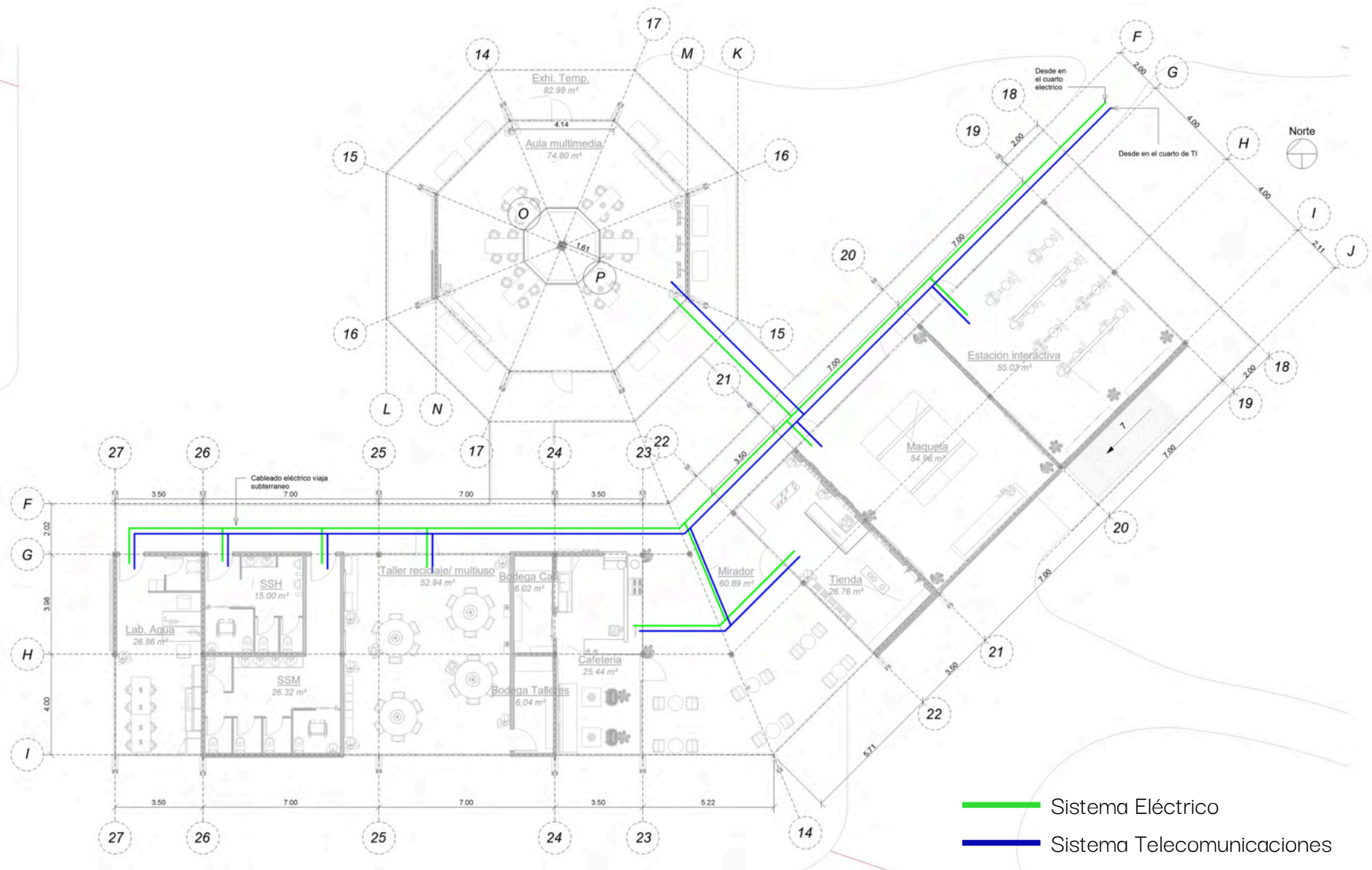


Figura 108: Sistema eléctrico y TI NPT-2.
Fuente: Elaboración propia..

PLANTA SEGURIDAD HUMANA NPT-1



Legend:

- Iluminación Emergencia
- Extintor ABC
- Extintor CO₂
- Alarma de incendios
- Rociadores
- Salida Señalización de salidas
- Rutas de evacuación
- Muros de livianos con resistencia al fuego
- Resistencia al fuego 1h

The plan shows a complex layout with various rooms, corridors, and outdoor areas. Dimensions are provided for various sections of the building. The plan is divided into sections by letters (F, G, H, I, J) and numbers (14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27).

139

4.9 VISUALIZACIONES

Externas



Figura 111: Módulo Administrativo.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 112: Módulo Educativo central.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 113: Módulo educativo.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 114: Laguna de retención.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 115: Juegos acuáticos.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 116: Resguardo.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 117: Paseo cubierto.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 118: Educativo.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 119: Parqueo.
Fuente: Elaboración propia.

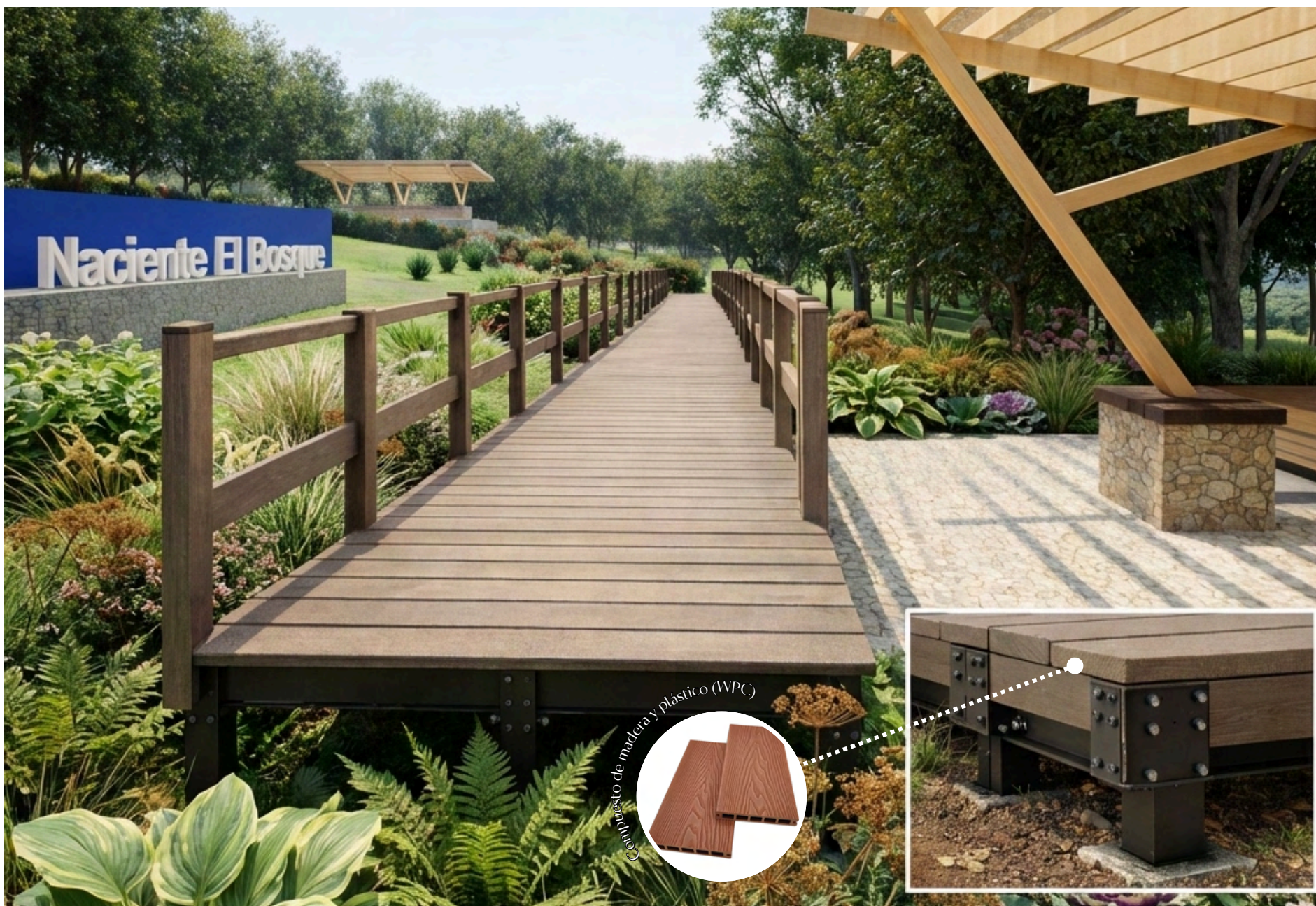


Figura 120: Sendero.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 121: Zonas de descanso.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 122: Cafetería.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 123: Taller Reciclaje / Multiuso.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 124: Laboratorio de agua.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 125: Maquetas.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 126: Tienda.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 127: Multimedia.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 128: Taller realidad virtual.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 129: Oficina administrativa.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 130: Comedor.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 131: Casetilla.
Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO V

GESTIÓN DEL PROYECTO

5.1 ESTIMACIÓN DE COSTOS

A continuación se desarrolla una estimación preliminar de los costos asociados al proyecto, con el propósito de contar con una referencia económica inicial para la toma de decisiones. El presupuesto se elaboró a partir del Manual de Valores Base Unitarios por Tipologías Constructivas del Ministerio de Hacienda (2023), aplicando las categorías y costos por metro cuadrado correspondientes a cada área del programa arquitectónico.

La metodología utilizada permite organizar los componentes del proyecto en función de su tipología (edificaciones, áreas comunes, obras exteriores, eco-sendas, servicios y equipamiento especializado) con el fin de obtener un cálculo coherente y ajustado a las características planteadas en el diseño.

Asimismo, se adjunta la Tabla 15 de tipologías utilizadas, donde se detallan las categorías aplicadas al proyecto, junto con sus principales características y valores unitarios de referencia. Este estimado no constituye un presupuesto constructivo detallado, sino una base de referencia que orienta el análisis económico y facilita la planificación de etapas posteriores del proyecto.

Tipología	Características principales	Costo aprox. \$/m²	Componente asociado
EQ02 – Edificación liviana en madera/concreto	Estructura mixta (madera + concreto), muros livianos, acabados sencillos, bajo impacto ambiental.	\$310.000 – 350.000	Administración, Aulas, Talleres, Oficinas, Cafetería, Tienda
GM03 – Galpón o módulo educativo	Espacios amplios tipo nave, ventilación natural, cubierta metálica, adaptable a usos múltiples.	\$295.000 – 350.000	Taller educativo, Laboratorio de Agua
BB01 – Bloques básicos / bodegas	Construcción sencilla en mampostería o bloque, techos livianos, usos de almacenamiento.	\$275.000 – 300.000	Bodegas, Cuartos técnicos, Sanitarios
CM02 – Comercio liviano	Construcciones para venta/comercio, con espacios semiabiertos, servicios básicos y acabados estándar.	\$320.000 – 350.000	Cafetería, Tienda
OV09 – Obras exteriores (anfiteatro, plazas, senderos)	Espacios abiertos con graderías, plazas, mobiliario urbano, concreto expuesto y acabados resistentes.	\$145.000 – 180.000	Senderos
GK01 – Miradores y estructuras ligeras	Plataformas elevadas de madera o acero, barandas de protección, integración al paisaje.	\$180.000 – 200.000	Mirador
IO2 – Infraestructura hidráulica	Obras especiales de agua (lagunas artificiales, estanques), movimiento de tierras, recubrimientos impermeables.	\$150.000 – 180.000	Laguna artificial
IO3 – Infraestructura sanitaria (PTAR)	Planta de tratamiento con tanques, caseta de control, obra civil y equipamiento.	\$280.000 – 320.000	Planta de tratamiento
IO4 – Parqueos en superficie	Pavimento de concreto o adoquín, drenajes, demarcación vial.	\$160.000 – 190.000	Parqueo vehicular
OV10 - Eco-sendas / bajo impacto	Senderos en tierra estabilizada, grava, madera sobre pilotes, materiales naturales menor impacto.	\$95,000 – \$120,000	Obras exteriores / paisajismo

Tabla 15: Tipologías constructivas. Fuente: Elaboración propia.

DESGLOSE DE LA ESTIMACIÓN DE COSTOS POR ESPACIO

Tipo de cambio	venta	compra
16 ago 2025	499	50.621

Nivel	Componente	Espacio	Área (m²)	Tipología	Costo Unitario (₺/m²)	Costo Total (₺)	Costo Total (USD)
NPT-0	Infraestructura	Parqueo	1.000,00	I04	₺180,000.00	₺180,000,000.00	\$ 355,583.65
		Planta de tratamiento	210,00	I03	₺300,000.00	₺63,000,000.00	\$ 124,454.28
		Laguna	427,00	I02	₺150,000.00	₺64,050,000.00	\$ 126,528.52
	Área Común	Juegos infantiles	189,00	OV09	₺150,000.00	₺28,350,000.00	\$ 56,004.43
		Senderos	1000,00	OV10	₺105,000.00	₺105,000,000.00	\$ 207,423.80
		Jardin Vestibulo	103,00	OV10	₺105,000.00	₺10,815,000.00	\$ 21,364.65

Tabla 16: Presupuesto NPT-0.
Fuente: Elaboración propia.

Nivel	Componente	Espacio	Área (m²)	Tipología	Costo Unitario (₺/m²)	Costo Total (₺)	Costo Total (USD)
NPT-1	Edificación	Mecánico	17,00	BB01	₺275,000.00	₺4,675,000.00	\$ 9,235.30
		Eléctrico	11,00	BB01	₺275,000.00	₺3,025,000.00	\$ 5,975.78
		TI	11,00	BB01	₺275,000.00	₺3,025,000.00	\$ 5,975.78
		Vestíbulo	44,00	EQ02	₺310,000.00	₺13,640,000.00	\$ 26,945.34
		Administración	36,00	EQ02	₺310,000.00	₺11,160,000.00	\$ 22,046.19
		Oficina Investigación	17,00	EQ02	₺310,000.00	₺5,270,000.00	\$ 10,410.70
		Comedor	23,00	EQ02	₺310,000.00	₺7,130,000.00	\$ 14,085.06
		Recepción	17,00	EQ02	₺310,000.00	₺5,270,000.00	\$ 10,410.70
		Casetilla	12,00	EQ02	₺310,000.00	₺3,720,000.00	\$ 7,348.73
		Bodega	12,00	BB01	₺275,000.00	₺3,300,000.00	\$ 6,519.03
		Mantenimiento	17,00	BB01	₺275,000.00	₺4,675,000.00	\$ 9,235.30
	Servicios	Servicios Sanitarios	10,00	BB01	₺275,000.00	₺2,750,000.00	\$ 5,432.53

Tabla 17: Presupuesto NPT-1.
Fuente: Elaboración propia.

Nivel	Componente	Espacio	Área (m²)	Tipología	Costo Unitario (€/m²)	Costo Total (€)	Costo Total (USD)
NPT-2	Edificación	Reciclaje / Multiuso	55,00	GM03	€295,000.00	€16,225,000.00	\$ 32,051.92
		Maqueta	55,00	GM03	€295,000.00	€16,225,000.00	\$ 32,051.92
		Lab. de agua	28,00	GM03	€295,000.00	€8,260,000.00	\$ 16,317.34
		Aula Multimedia	75,00	EQ02	€310,000.00	€23,250,000.00	\$ 45,929.55
		Ex. temporales	79,00	EQ02	€310,000.00	€24,490,000.00	\$ 48,379.13
		Est. interactivas	55,00	EQ02	€310,000.00	€17,050,000.00	\$ 33,681.67
		Cafetería	28,00	CM02	€320,000.00	€8,960,000.00	\$ 17,700.16
		Tienda	28,00	CM02	€320,000.00	€8,960,000.00	\$ 17,700.16
		Bodega	12,00	BB01	€275,000.00	€3,300,000.00	\$ 6,519.03
	Área Común	Mirador	60,00	GK01	€180,000.00	€10,800,000.00	\$ 21,335.02
	Servicios	Servicios Sanitarios	43,00	BB01	€275,000.00	€11,825,000.00	\$ 23,359.87
Total						€668,200,000	\$ 1,320,005.53

Tabla 18: Presupuesto NPT-2.
Fuente: Elaboración propia.

Nivel	Observación	Costo Total (€)	Costo Total
NPT-0	Subtotal	€451,215,000.00	\$ 891,359.32
NPT-1	Subtotal	€67,640,000.00	\$ 133,620.43
NPT-2	Subtotal	€149,345,000.00	\$ 295,025.78
Servicios Prof.	10,50%	€70,161,000.00	\$ 138,600.58
TOTAL GENERAL		€738,361,000.00	\$ 1,458,606.11

Tabla 19: Presupuesto Totales.
Fuente: Elaboración propia.

5.2 GESTIÓN DEL PROYECTO

Este plan de gestión ha sido elaborado para guiar la concepción, desarrollo y operación del Parque Ambiental y Módulo Educativo. Este proyecto representa una iniciativa estratégica fundamental para el crecimiento de la comunidad de Paraíso, al ofrecer un espacio dedicado a la recreación, la educación ambiental y la conservación de sus valiosos recursos hídricos.

Se presenta como el resultado de una minuciosa investigación que abarca desde un análisis de investigación, análisis del sitio y la identificación de perfiles de usuario, hasta el estudio de casos de éxito nacionales e internacionales, este documento estratégico define la estructura de gestión, las etapas clave del ciclo de vida del proyecto, las dinámicas de comunicación y participación de todas las partes interesadas, y los pilares de sostenibilidad que lo sustentarán.

Estructura de gestión del proyecto

Una estructura de gestión clara es fundamental para la coordinación y la rendición de cuentas, involucrando a las siguientes partes interesadas clave. Es por esto que en la Tabla 20 se explican.

Parte Interesada	Interés en el Proyecto	Responsabilidades Clave
Municipalidad de Paraíso	Crecimiento de la comunidad, provisión de espacios recreativos y educativos, mejora de la calidad de vida, fomento de la conciencia ambiental, desarrollo turístico local.	Impulsar el proyecto, asegurar viabilidad legal/política, facilitar adquisición del terreno, asignar recursos iniciales y operativos, gestionar permisos locales, asumir gestión y operación a largo plazo del parque.
Propietario del Terreno	Desarrollar su propiedad en zona de restricción (recarga acuífera), aprovechando una opción de alto impacto social/ambiental.	Negociar las condiciones para la cesión del terreno (venta, alquiler o donación) a la Municipalidad. En caso de donación/alquiler simbólico, facilitar trámites y apoyar fase inicial.
Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE)	Promover la conservación de recursos naturales (hídricos), educación ambiental, gestión sostenible de áreas con valor ecológico.	Otorgar permisos ambientales (SETENA), asesoramiento técnico en conservación, monitoreo ecológico, posible co-financiamiento de programas educativos o infraestructura de protección ambiental.
Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA)	Proteger y gestionar fuentes de agua, asegurar calidad y cantidad del recurso hídrico, especialmente en zonas de nacientes.	Aportar conocimiento técnico en hidrología y calidad de agua, colaborar en diseño/supervisión de sistemas de manejo de agua, posible co-inversión en infraestructura de protección de la fuente o programas de educación sobre el agua.
Instituto Costarricense de Turismo (ICT)	Diversificar la oferta turística, promover ecoturismo y turismo rural/cultural, atraer visitantes y generar desarrollo económico local.	Apoyar promoción del parque como destino sostenible, ofrecer capacitación en servicios turísticos, posible financiación para infraestructura turística (senderos, miradores).
Ministerio de Educación Pública (MEP)	Apoyar currículo educativo con experiencias prácticas de educación ambiental, fomentar conciencia ecológica y amor por la naturaleza en estudiantes y docentes.	Coordinar visitas escolares, validar y apoyar programas educativos y materiales didácticos del parque, promover el uso del parque como aula viva y recurso didáctico.
Instituto Mixto de Ayuda Social (IMAS) / DINADECO	Promover desarrollo social, mejorar calidad de vida en comunidades, inversión en infraestructura social y programas comunitarios.	Apoyar programas de participación comunitaria, programas de voluntariado, o iniciativas que benefician a poblaciones vulnerables en el entorno del parque.
Diseñador	Liderar el diseño de un proyecto significativo y transformador, oportunidad de crecimiento personal y profesional, dejar huella positiva en comunidad y ambiente.	Desarrollar diseño conceptual, básico y ejecutivo con enfoque sostenible/bajo impacto, asegurar coherencia visión-materialización, integrar sostenibilidad/accesibilidad, coordinar equipo de diseño, supervisar calidad del diseño en todas las fases.

Tabla 20: Roles y responsabilidades de las partes interesadas.
Fuente: Elaboración propia.

los roles y responsabilidades de las partes que podrán estar interesadas en el desarrollo y mantenimiento del parque.

Fases del Proyecto

Esta sección detalla las etapas fundamentales que guiarán el ciclo de vida del Parque Ambiental y Módulo Educativo, desde su concepción hasta su operación a largo plazo.

1. Concepción y planificación: esta fase ya ha sido abordada con la investigación entregada en el documento del proyecto de graduación, desde su importancia hasta el análisis de costos. Esto incluye la definición del alcance, objetivos, justificación, análisis de sitio y usuarios, y un análisis inicial de viabilidad técnica y económica.

2. Diseño: comprende el desarrollo y entrega del anteproyecto por medio de este proyecto de graduación, dejando la propuesta conceptual y programática lista para ser llevada a cabo. Posteriormente, esta fase se completará con el desarrollo de planos constructivos detallados, especificaciones técnicas, y presupuestos finales necesaria para la licitación.

3. Permisos y licencias: obtención de todas las aprobaciones necesarias de las instituciones estatales y municipales (MINAE-SETENA para viabilidad ambiental, AyA para aspectos hídricos, Municipalidad de Paraíso para permisos de construcción y uso de suelo, etc.), asegurando el cumplimiento estricto de la normativa ambiental, constructiva y de accesibilidad (Ley 7600).

4. Licitación y contratación: selección del contratista principal y posibles subcontratistas a través de un proceso competitivo y transparente, evaluando no solo la oferta económica sino también la experiencia en proyectos sostenibles y el compromiso con prácticas ambientales y de seguridad.

5. Construcción: un parque de esta naturaleza (que incluye edificaciones, una planta de tratamiento de agua, senderos, zonas de jardines y una laguna artificial) podría tardar entre 24 y 36 meses, dependiendo de los diseños finales, las condiciones del terreno, la disponibilidad de recursos y la eficiencia del contratista. Por esto se propone construirse por fases una estrategia altamente recomendable para un proyecto de esta magnitud, que permite gestionar la inversión inicial y generar

ingresos tempranos. Para ello se proponen tres fases de construcción las cuales se detallan en la Tabla 21.

6. Operación y mantenimiento: el parque funcionará como un centro de educación ambiental interactivo y un espacio de recreación en la naturaleza. Ofrecerá una programación diversa que incluye visitas escolares guiadas, talleres prácticos sobre sostenibilidad y recursos hídricos, charlas para el público general, rutas de senderismo para apreciar la biodiversidad y las nacientes, áreas de picnic y esparcimiento. Se organizarán eventos culturales en el anfiteatro que promuevan la conexión entre la cultura y la naturaleza.

Para su funcionamiento el parque requerirá de personal para su operación y mantenimiento el cual se detalla en la Tabla 22. Además la sostenibilidad operativa del parque se fundamenta en la capacidad de generar recursos propios. La Tabla 23 detalla las principales estrategias y fuentes de ingresos planificadas para garantizar el mantenimiento y la operación continua del Parque Ambiental y Módulo Educativo.

Fase	Descripción y Alcance	Objetivo Principal	Componentes Clave	Potencial de Ingreso
Fase 1: Apertura Inicial (Administración y Educación)	Prioriza la infraestructura esencial y el propósito central del parque. Permite una apertura parcial y controlada al público.	Establecer la funcionalidad básica, la identidad educativa y de conservación del parque, y comenzar la operación y generación de ingresos iniciales.	Acceso Principal, Estacionamiento parcial, Recepción/Administración, Senderos Básicos y Accesibles, Módulo Educativo, Baños Públicos, Protección de Naciente, Planta de Tratamiento de Agua.	Bajo a Moderado: Ingresos por entrada (limitados), cuotas por visitas escolares o talleres iniciales.
Fase 2: Consolidación y Generación de Ingresos	Expansión de servicios al visitante y áreas de recreación que aumentan significativamente el atractivo y el potencial de ingresos del parque.	Ampliar la oferta educativa y recreativa, maximizar las fuentes de ingresos para asegurar la sostenibilidad financiera del parque.	Cafetería / Tienda de Souvenirs (Venta de alimentos, bebidas, productos locales/ecológicos), Laboratorio de Análisis de Agua	Moderado a Alto: Aumento significativo por venta de productos, alquiler de espacios para eventos, mayor flujo de visitantes.
Fase 3: Expansión y Diversificación	Incorporación de elementos de mayor envergadura o complejidad que enriquecen la experiencia del visitante y consolidan el atractivo del parque a largo plazo.	Completar la visión integral del parque, ofreciendo una experiencia inmersiva y diversificada, y consolidar su posición como referente regional.	Zona de Jardines y Laguna Artificial (filtración natural, hábitat), Zona de juegos para niños, finalización de Senderos y Parqueo	Alto: Atractivo turístico consolidado, posibilidad de tarifas premium para ciertas experiencias, mayor capacidad para eventos y programas.

Tabla 21: Fases de construcción.
Fuente: Elaboración propia.

Área/Rol	Personal Clave
Gerencia	Director/a del Parque, Encargado/a de Administración y Finanzas.
Educación Ambiental	Coordinador/a de Educación, Educadores Ambientales (para talleres y visitas guiadas).
Mantenimiento	Personal de Jardinería, Limpieza, Mantenimiento de Infraestructura (senderos, edificaciones), Operarios especializados para la Planta de Tratamiento de Agua.
Seguridad	Guardaparques (patrullaje, orientación al visitante), Personal de Seguridad (acceso, estacionamiento).
Servicios al Visitante	Personal para Recepción, Cajeros, Personal de Cafetería/Tienda de Souvenirs, Guías Turísticos especializados en naturaleza e historia local.
Técnico Especializado	Un Técnico o Biólogo con experiencia en monitoreo de calidad de agua para el Laboratorio de Análisis de Agua.

Tabla 22: Personal.
Fuente: Elaboración propia.

Estrategia de Ingresos	Descripción
Tarifa de Entrada	Establecimiento de tarifas diferenciadas por tipo de visitante (residentes locales, nacionales, extranjeros, grupos escolares, adultos mayores, estudiantes).
Servicios Complementarios	Venta de alimentos y bebidas en la cafetería, venta de souvenirs ecológicos y productos locales en la tienda, alquiler de espacios, alquiler de equipos (ej. binoculares).
Programas Especiales	Ofrecer cursos, talleres especializados, campamentos o retiros temáticos con costo adicional.
Patrocinios y Alianzas	Búsqueda activa de patrocinio de empresas privadas y alianzas estratégicas con ONGs o instituciones académicas para proyectos de investigación y educación.
Fondos Concursables	Aplicación constante a fondos nacionales e internacionales para proyectos de conservación, educación ambiental y desarrollo sostenible.
Voluntariado	Reducción de costos operativos de mantenimiento a través de programas de voluntariado comunitario, involucrando a los propios usuarios en el cuidado del parque.

Tabla 23: Estrategias de generación de ingresos.
Fuente: Elaboración propia.

Comunicación y participación

La comunicación transparente y el involucramiento activo de las partes interesadas y la comunidad son fundamentales para la legitimidad, la apropiación y el éxito continuo del parque.

Por parte de la municipalidad esta cumplirá un rol de supervisión general, asignación presupuestaria para operación, facilitación de nuevas alianzas y promoción continua del parque a nivel local y nacional.

Las diversas instituciones del estado antes mencionadas participarán en comités asesores del parque, colaborarán en programas específicos (ej. AyA en monitoreo de calidad de agua, MEP en programas educativos escolares), y promoverán el parque dentro de sus respectivas esferas de influencia.

Por parte del diseñador podrá participar en evaluaciones post-ocupación para analizar el rendimiento del diseño, ofrecer consultoría para futuras expansiones o mejoras, y utilizar el proyecto como un caso de estudio exitoso, promoviendo sus principios de diseño sostenible.

La comunidad desempeñará un rol crucial a través de programas de voluntariado para la mantención del parque (ej. limpieza de senderos, reforestación, cuidado de jardines, apoyo en talleres educativos o eventos). Esta participación activa no solo reduce costos operativos, sino que fomenta un profundo sentido de apropiación y pertenencia, fortaleciendo la sostenibilidad social del parque. Además, se propone crear un comité asesor comunitario que ofrezca retroalimentación constante sobre la operación, necesidades y propuestas de actividades para el parque.

Por último para los visitantes se implementarán canales de retroalimentación (encuestas de satisfacción, buzón de sugerencias, plataformas digitales) para asegurar que la experiencia del visitante mejore continuamente.

Sistema integral: gestión ambiental del proyecto

El proyecto se concibe como una intervención de bajo impacto orientada a la protección del ecosistema existente y a la adaptación a las condiciones naturales del sitio. La implantación de edificaciones y senderos responde a la topografía y cobertura vegetal, minimizando movimientos de tierra, alteraciones en el drenaje natural e impermeabilización del suelo, con el fin de conservar las nacientes y la dinámica hídrica del terreno.

El manejo del recurso hídrico constituye el eje estructurador de la propuesta, mediante un sistema integral que articula la protección de fuentes naturales, la captación de aguas pluviales, el tratamiento de aguas residuales y su reutilización. Para ello se contempla la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) prefabricada de tipo compacto modular, como las desarrolladas por la empresa SYNERTECH, basada en procesos biológicos aeróbicos adecuados para caudales variables. Este sistema permite tratar las aguas grises y negras generadas en los edificios, produciendo un efluente apto para riego,



Figura 132: PTAR.
Fuente: SYNERTECH.

mantenimiento de áreas verdes y abastecimiento de sistemas recreativos controlados. El agua tratada se integra a una laguna artificial diseñada como laguna de retención, cuya función es almacenar excedentes pluviales, regular los escurrimientos superficiales y favorecer la infiltración natural del suelo, contribuyendo al equilibrio hídrico del sitio. Este elemento se vincula funcional y paisajísticamente con el sistema de tratamiento, evidenciando el ciclo del

agua dentro del parque. Como parte del componente recreativo y educativo, el área de juegos acuáticos (splash pad) opera mediante un circuito cerrado que utiliza agua tratada recirculada, incorporando procesos de filtración y desinfección que garantizan su seguridad sanitaria y promueven el uso responsable del recurso.



Figura 133: Paneles fotovoltaicos.
Fuente: SUNSHINE.

En el ámbito energético, se prevé la incorporación de paneles solares fotovoltaicos ubicados en las cubiertas de las edificaciones principales, destinados a suplir parcialmente la demanda eléctrica del conjunto, particularmente en iluminación, equipos educativos y sistemas de bombeo asociados al funcionamiento hidráulico. Durante la fase constructiva, se priorizará el uso de sistemas constructivos livianos y prefabricados

que reduzcan la intervención sobre el terreno y la generación de residuos. Se implementará un plan de manejo de desechos orientado a la clasificación, reutilización y reciclaje de materiales, procurando aprovechar los residuos inertes en rellenos controlados o elementos secundarios del proyecto, con el objetivo de minimizar su disposición final y el impacto ambiental de la obra. reutilización y reciclaje de materiales, procurando aprovechar los

residuos inertes en rellenos controlados o elementos secundarios del proyecto, con el objetivo de minimizar su disposición final y el impacto ambiental de la obra.

CAPÍTULO VI

ASPECTOS FINALES

6.1 CONCLUSIONES FINALES

El proyecto del Parque Ambiental Bosque Mero se consolida como una propuesta arquitectónica y urbana orientada a la educación ambiental, la gestión responsable del recurso hídrico y la integración armónica entre naturaleza y arquitectura. A lo largo del proceso proyectual se comprendió el sitio no únicamente como un terreno disponible para intervenir, sino como un sistema ecológico complejo, donde la topografía, la vegetación, las nacientes y la dinámica hidrológica constituyen los principales generadores del diseño. En este sentido, la propuesta parte del principio de construir para proteger, donde la arquitectura actúa como mediadora entre el ser humano y el ecosistema, evitando la degradación del entorno y fortaleciendo su conservación mediante el uso público consciente.

El planteamiento del parque responde a la necesidad de revalorizar el recurso hídrico a través de la experiencia sensorial, educativa y recreativa, generando espacios que permiten comprender los procesos naturales del agua y su relación directa con la vida cotidiana. La disposición de los módulos educativos, la laguna de retención, los senderos interpretativos, la Planta de

Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y las zonas recreativas conforma un sistema pedagógico integral que transforma el recorrido del visitante en una experiencia de aprendizaje ambiental, promoviendo la conciencia ecológica y el respeto por los ecosistemas locales.

Desde el punto de vista constructivo, la propuesta demuestra la viabilidad de desarrollar arquitectura de bajo impacto en áreas ambientalmente sensibles, mediante el uso de sistemas modulares y livianos en madera y acero, cimentaciones con gaviones que estabilizan el terreno y favorecen el drenaje natural, y cubiertas metálicas ligeras adaptadas a las condiciones climáticas del sitio. Estas decisiones permiten reducir la huella de intervención, optimizar los recursos constructivos y evidenciar que es posible edificar sin comprometer la integridad del paisaje ni de las nacientes presentes.

Asimismo, el proyecto considera su factibilidad técnica y económica mediante la aplicación del Manual de Valores Base Unitarios por Tipología Constructiva del Ministerio de Hacienda (2023), lo que permite estimar los

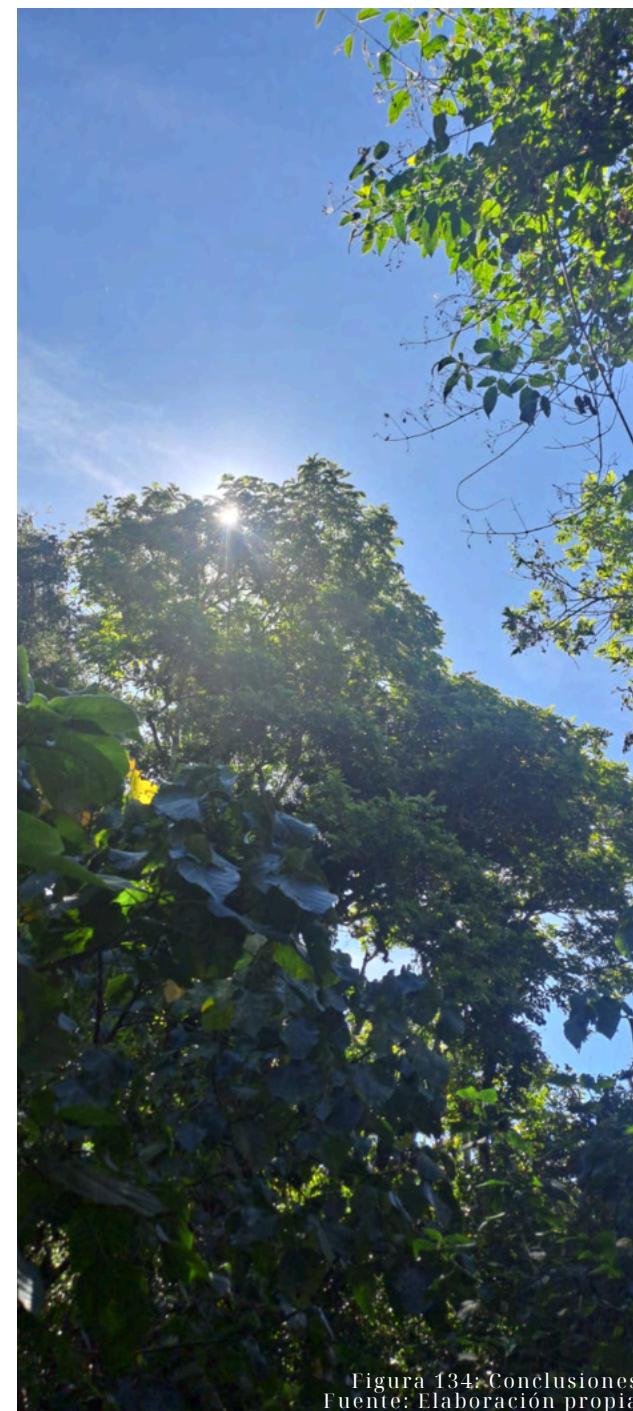


Figura 134: Conclusiones.
Fuente: Elaboración propia.

costos de obra y plantear una ejecución progresiva por etapas, priorizando los componentes educativos y de interpretación ambiental. Esta estrategia garantiza que el proyecto pueda materializarse de forma gradual sin perder coherencia ni calidad espacial.

En términos de accesibilidad y conectividad, se plantea la necesidad de fortalecer el vínculo entre el parque y el centro urbano de Paraíso mediante la implementación de transporte público directo y la posible incorporación de una ciclovía gestionada por la municipalidad, promoviendo la movilidad sostenible y ampliando el alcance educativo y turístico del proyecto. Asimismo, se reconoce la importancia de establecer alianzas interinstitucionales entre entidades como la Municipalidad de Paraíso, el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) y organizaciones locales, con el fin de asegurar la gestión, mantenimiento y proyección del parque como un referente regional de educación ambiental.

Finalmente, el Parque Ambiental Bosque Mero se proyecta como un modelo replicable de planificación ambiental en

Costa Rica, demostrando que la arquitectura puede trascender su función física para convertirse en una herramienta de transformación social, educativa y ecológica. La propuesta evidencia que intervenir un territorio no implica necesariamente alterar su esencia, sino que, mediante un diseño consciente y respetuoso, es posible proteger, educar y reconectar a las personas con los recursos naturales que sostienen la vida. De esta manera, el proyecto establece una visión donde la construcción no se entiende como ocupación del paisaje, sino como una estrategia para su conservación activa y su transmisión a futuras generaciones.

6.2 ANEXOS

6.2.1 PREGUNTAS DEL CUESTIONARIO REALIZADO

Parque Ambiental y Módulo Educativo sobre el Recurso Hídrico en las nacientes de Calle Mero.

Este formulario tiene como objetivo recopilar información para un proyecto de graduación de la Escuela de Arquitectura y Urbanismo del Tecnológico de Costa Rica. El estudio se centra en el diseño de un Parque Ambiental y Módulo Educativo sobre el Recurso Hídrico en las nacientes de Calle Mero, en el cantón de Paraíso.

Su participación es fundamental para conocer la percepción de la comunidad sobre el sitio, la importancia de la conservación del agua y las necesidades que podrían abordarse a través del proyecto. Los datos recopilados serán utilizados exclusivamente con fines académicos y de planificación. Agradecemos su tiempo y colaboración.

1. ¿En qué rango de edad se encuentra?

- Menos de 17 años
- 18 - 35 años
- 36 - 50 años
- 51 - 64 años
- más de 65 años

2. ¿En qué área de Paraíso reside? (Mencione el distrito o barrio) *Si es de otra zona del país omita la pregunta

3. ¿En qué tipo de actividades comunitarias suele participar?

- Exposiciones artísticas
- Torneos de fútbol
- Aeróbicos bailables
- Ciclismo recreativo

- Mercados de productores locales
- Talleres en bibliotecas
- Capacitaciones para emprendedores
- Eventos religiosos y tradicionales
- Comités de la Persona Joven
- Otro

4. ¿Conoce algún parque o área natural en el cantón de Paraíso? Si su respuesta es afirmativa, por favor indique cuál.

5. ¿Con qué frecuencia visita áreas naturales o parques en o cerca de su comunidad?

- Frecuentemente (varias veces al mes)
- Ocasionalmente (una vez al mes o menos)
- Rara vez
- Nunca

6. ¿Qué tan importante considera la conservación del agua para el futuro? ¿Por qué? Frecuentemente (varias veces al mes)

7. ¿Cuáles considera que son los principales problemas que afectan al agua en su comunidad? Frecuentemente (varias veces al mes)

- Contaminación por aguas residuales o desechos
- Desperdicio del recurso
- Falta de educación o conciencia ambiental
- Contaminación agrícola
- Mal estado o falta de mantenimiento en los sistemas
- Deforestación o mal manejo del suelo cerca de fuentes de agua
- Deficiente gestión o escalización por parte de las instituciones encargadas
- Acaparamiento del recurso por parte de empresas
- No percibo problemas relacionados con el agua en mi comunidad
- Otro

8. ¿Considera necesario proteger las nacientes que existen en calle Mero, Paraíso; que abastecen a la población?

- Es muy importante protegerlas.
- Sí, aunque no sabía que son de abastecimiento para la población.
- No, desconozco del tema.

9. "Un parque ambiental es una región natural protegida, diseñada para la conservación y protección de la diversidad biológica, ofreciendo al mismo tiempo un espacio de disfrute y aprendizaje en relación con el medio ambiente"

Considerando lo anterior, ¿cree usted que crear un parque ambiental para proteger las nacientes de agua en Paraíso, sería útil para cuidar el agua y enseñar a la comunidad?

10. ¿Qué tipo de actividades le gustaría que se ofrecieran en el parque ambiental? (Puede marcar varias opciones)

- Senderismo
- Áreas de picnic
- Caminatas
- Áreas de recreación familiar
- Observación de ora y fauna
- Juegos infantiles
- Actividades educativas sobre el medio ambiente
- Talleres de reciclaje y compostaje
- Huertas
- Otros

11. ¿Qué tan necesarios considera usted que son los espacios educativos para concientizar a la comunidad sobre la protección del agua?

- Muy importantes
- Son útiles
- Poco necesarios
- No son necesarios

12. ¿Qué tipo de actividades educativas le gustaría que se ofrecieran en estos espacios?

- Charlas y conferencias informativas
- Talleres prácticos sobre conservación del agua
- Visitas guiadas a las nacientes de agua
- Exposiciones interactivas sobre el ciclo del agua
- Talleres sobre reciclaje y gestión de residuos
- Educación sobre ora y fauna local
- Otros

13. ¿Qué condiciones deberían existir para que el acceso al parque sea fácil para todas las personas?

14. Muchas gracias por sus aportes. Si hay algún otro aspecto que considere relevante para el desarrollo del proyecto de un parque ambiental puede comentarlo aquí.

6.2.2 FUENTES DE REFERENCIA

Álvarez Hernández, V., & Arce Cartín, A. (2014). Propuesta para la creación de un Parque Ambiental en el área de las Nacientes de agua potable El Bosque, Mero y Guayabal, Distrito V, Cantón de Paraíso, Cartago. [Universidad de Costa Rica]. https://drive.google.com/file/d/1zxV5DgPaIrgfZGAvKpAW9wNxMloGqa-X/view?usp=drive_link

Aguiar, A. Y. (2022, 19 mayo). Paraisenos preocupados por el aumento de viviendas a pesar del déficit de agua potable. AMPrensa.com. <https://amprensa.com/2022/05/paraisenos-preocupados-por-el-aumento-de-viviendas-a-pesar-del-deficit-de-agua-potable/>

Araya, E., & Araya, E. (2022, 19 mayo). Defensoría investiga a la Municipalidad de Paraíso por falta de agua potable. CRC 891. <https://crc891.com/nacionales/defensoria-investiga-a-la-municipalidad-de-paraiso-por-falta-de-agua-potable/>

Baeza, E. (2016). Calidad del Agua. En BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL DE CHILE. <https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/23747/2/Calidad%20del%20Agua%20Final.pdf>

Biblioguías: Estadísticas ambientales y de cambio climático para América Latina y el Caribe: 2.6 Recursos hídricos. (n.d.). <https://biblioguías.cepal.org/c.php?g=934230&p=6736670>

Blanco, P., & Peña, M. (2018, October 24). Existencia de espacios culturales y al aire libre fomentan la . . . UCR. <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2018/10/24/existencia-de-espacios-culturales-y-al-aire-libre-fomentan-la-necesaria-recreacion.html>

Bocek, A. (s. f.). ACUICULTURA Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA PARA EL DESARROLLO RURAL. International Center for Aquaculture Swingle Hall. <https://cales.arizona.edu/azaqua/AquacultureTIES/publications/Spanish%20WHAP/GT3%20Water%20Harvesting.pdf>

Candilejas. (2020, 20 marzo). ¿Por qué tenemos falta de agua? La Republica. <https://www.larepublica.net/noticia/por-que-tenemos-falta-de-agua>

Carlemany, U. (2023, June 14). ¿Qué es la educación ambiental y cuál es su importancia? UCMA. <https://www.universitatcarlemany.com/actualidad/blog/educacion-ambiental/>

Collection, E. K. N. G. I. (2024, April 30). Las fuentes de agua dulce del mundo reciben contaminantes procedentes de una amplia gama de sectores, que amenazan la salud humana y de la fauna. National Geographic. <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/contaminacion-del-agua>

Cordero, A. (2021). Escuela municipal del agua y el ambiente: formando agentes de cambio para la conservación de los servicios ecosistémicos. Municipalidad de La Unión. <https://www.ambientico.una.ac.cr/wp-content/uploads/tainacan-items/5/36650/008-Cordero.pdf>

Equipo editorial, Etecé. (2021, 5 agosto). Conservación del Medio Ambiente - Concepto, tipos e importancia. Concepto. <https://concepto.de/conservacion-del-medio-ambiente/>

Gesdinet. (n.d.). PRAE - Propuestas Ambientales Educativas | El Parque ambiental. <https://praecyl.es/el-parque-ambiental/el-parque-ambiental>

González Mejía, H., & Aramburo Rojas, D. (s. f.). Evolución, estado actual y retos futuros Sistematización del Proceso del Mejoramiento de la Conciencia Ambiental de Costa Rica. En SINAC y JICA. <https://www.sinac.go.cr/ES/partciudygober/Informacin%20Educacin%20Ambiental/La%20conciencia%20ambiental%20en%20Costa%20Rica.pdf>

Hernández-Rojas, L. M. (2012). Modelo de Educación Ambiental para la conservación de recursos naturales: una propuesta para el Parque Nacional Volcán Poás, Costa Rica. Biocenosis, 26(1-2).

Inicio. (s. f.). INEC. <https://inec.cr/>

Lausche, Barbara. (2012). Directrices para la legislación relativa a áreas protegidas. UICN, Gland, Suiza. xxviii + 428 pp.

Maldonado Salazar, T. (2003). Espacios de educación ambiental Líneas para diseñar un programa educativo en centros de recreación y cultura ambiental [CENTRO DE EDUCACION Y CAPACITACION PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE]. <https://www.uv.mx/mie/files/2012/10/SESSION10-14-ABRIL-Espaciosdeeducacionambiental.pdf>

Ministerio de Ambiente. (s. f.). Programa Parque Ambiental. OPDS - Autoridad Ambiental. https://www.ambiente.gba.gob.ar/politicas/parques_ambientales#:~:text=Cada%20Parque%20Ambiental%20est%C3%A1%20pensado,Aula%20sustentable

Ministerio de Ambiente y Energía. (s. f.). MINAE. <https://www.minae.go.cr/>

Mora-Sánchez, A. (2019). Análisis del Potencial Turístico del cantón de Paraíso en el 2019. <https://hdl.handle.net/2238/11168>

Mora, D., & Portuquez, C. (2020). AGUA PARA USO y CONSUMO HUMANO y SANEAMIENTO EN COSTA RICA AL 2019: BRECHAS y DESAFÍOS AL 2023. INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS LABORATORIO NACIONAL DE AGUAS.

<https://www.aya.go.cr/Noticias/Documents/Informe%20cobertura%20agua%20potable%20y%20saneamiento%202020%20-%20Laboratorio%20Nacional%20de%20Aguas.pdf>

Municipalidad de Paraíso, Gobierno Local de Paraíso. (s. f.). <https://www.muniparaíso.go.cr/>

Parque Nacional del Agua Juan Castro Blanco - Fundación de Parques Nacionales de Costa Rica. (s. f.). Fundación de Parques Nacionales de Costa Rica. <https://fpn-cr.org/area/parque-nacional-del-agua-juan-castro-blanco/>

Proyectos de energía solar | Casos de éxito - Sunshine Tech. (2025, 9 julio). Sunshine Tech. <https://sunshine.tech/proyectos-de-energia-solar/>

Qué son las aguas residuales y cómo tratarlas - Ferrovial. (2022, September 22). Ferrovial. <https://www.ferrovial.com/es/recursos/aguas-residuales/>

Red de Centros de educación ambiental. (2024, 4 abril). Comunidad de Madrid. <https://www.comunidad.madrid/servicios/urbanismo-medio-ambiente/red-centros-educacion-ambiental>

Secretaría De Medio Ambiente Y Recursos Naturales. (n.d.). Día de la Conciencia Ambiental. gob.mx. <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/dia-de-la-conciencia-ambiental-253396>

Segura, O. B. (2002). AGENDA AMBIENTAL DEL AGUA EN COSTA RICA. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/1705>

Synertech.Cr. (s. f.). Tratamiento de agua - Syner Tech Costa Rica. Synertech Costa Rica. <https://www.synertech.cr/>

Tweaco.com. (s. f.). Inicio | Secretaría Técnica Nacional Ambiental. <https://www.setena.go.cr/>

Umaña, E. (2023). Comunidades de Cartago se empoderan del espacio y construyen un ambiente sano | Vicerrectoría de Acción Social. <https://accionsocial.ucr.ac.cr/noticias/comunidades-de-cartago-se-empoderan-del-espacio-y-construyen-un-ambiente-sano>

United Nations Environment Programme, & GRID-Arendal (2023). Wastewater – Turning Problem to Solution. A UNEP Rapid Response Assessment. <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/43142>.

Vargas, D. (2019, 17 agosto). Vecinos del distrito de Paraíso llevan cinco meses con problemas de agua potable. <https://ameliarueda.com/nota/vecinos-distrito-paraíso-cinco-meses-problemas-agua-potable>

Citas de leyes y reglamentos

Asamblea Legislativa de Costa Rica. (1996). Ley No. 7600: Ley de Igualdad de Oportunidades para las personas con discapacidad. Diario Oficial La Gaceta, 178, 1-25.

Asamblea Legislativa de Costa Rica. (1996). Ley No. 7600: Ley de Igualdad de Oportunidades para las personas con discapacidad. Diario Oficial La Gaceta, 178, 1-25.

Asamblea Legislativa de Costa Rica. (1996). Ley No. 7554: Ley General del Ambiente. Diario Oficial La Gaceta, 176, 1-50.

Asamblea Legislativa de Costa Rica. (1942). Ley No. 276: Ley de Aguas. Diario Oficial La Gaceta, 100, 1-15.

Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos. (2003). Reglamento de Construcciones. Diario Oficial La Gaceta, 195, 1-100.

Municipalidad de Paraíso. (2023). Plan Regulador del Cantón de Paraíso. Diario Oficial La Gaceta, 333, 47a.

6.2.3 ÍNDICE FIGURAS Y TABLAS

Índice de figuras

- Figura 01: Río, Parque Juan Castro Blanco (p. 14)
- Figura 02: Escudo de Paraíso (p. 17)
- Figura 03: Logo MINAE (p. 17)
- Figura 04: Logo SETENA (p. 17)
- Figura 05: Catarata, Parque Juan Castro Blanco (p. 17)
- Figura 06: Parque Juan Castro Blanco (p. 19)
- Figura 07: Educación Ambiental (p. 21)
- Figura 08: Senderos río loro (p. 23)
- Figura 09: Mirador (p. 24)
- Figura 10: Lago Huetzalin y zona de vertederos (p. 25)
- Figura 11: Eden project (p. 26)
- Figura 12: Iglesia Paraíso (p. 28)
- Figura 13: Contaminación del agua (p. 29)
- Figura 14: Bosque Mero (p. 31)
- Figura 15: División administrativa del cantón de Paraíso (p. 32)
- Figura 16: Catastro de Red (p. 32)
- Figura 17: Plan Regulador del Cantón de Paraíso (p. 32)
- Figura 18: Retiro y Nacientes (p. 34)
- Figura 19: Mejora calle Mero (p. 34)
- Figura 20: Curvas de nivel (p. 34)
- Figura 21: Río Grande de Orosí (p. 35)
- Figura 22: Importancia educación ambiental (p. 37)
- Figura 23: Río Celeste (p. 38)
- Figura 24: Río Pacuare (p. 39)
- Figura 25: Río San Carlos (p. 42)
- Figura 26: Nacientes (p. 43)
- Figura 27: Mapa ubicación (p. 46)
- Figura 28: Mapa distrito Lanos de Santa Lucia (p. 46)
- Figura 29: Fotografía aérea calle mero (p. 46)
- Figura 30: Rutas Nacionales (p. 47)
- Figura 31: Flujos vehiculares de vías principales (p. 48)
- Figura 32: Flujo vehicular calle Mero (p. 48)
- Figura 33: Análisis de Isocronas Peatón (p. 49)
- Figura 34: Catastro red-barrios (p. 49)
- Figura 35: Mapa ubicación de comercio (p. 50)
- Figura 36: Componentes existentes (p. 50)
- Figura 37: Mapa ubicación de parques en el cantón de Paraíso (p. 51)
- Figura 38: Bosque Mero identificación de lotes (p. 52)
- Figura 39: Ríos y quebradas (p. 52)
- Figura 40: Curvas de nivel (p. 52)
- Figura 41: Zonificación (p. 53)
- Figura 42: Zona de retiro de las nacientes (p. 54)
- Figura 43: Análisis acceso por lote (p. 55)
- Figura 44: Caminos existentes (p. 56)
- Figura 45: Mapa caminos existentes (p. 56)
- Figura 46: Listado de vegetación (p. 57)
- Figura 47: Vegetación del sitio (p. 57)
- Figura 48: Temperatura máxima y mínima promedio en Paraíso (p. 59)
- Figura 49: Dirección del viento en Paraíso (p. 59)
- Figura 50: Diagrama vistas (p. 59)
- Figura 51: Componentes deficientes (p. 60)
- Figura 52: Diagrama resumen (p. 62)
- Figura 53: Fotografías actuales del Bosque Mero (p. 63)
- Figura 54: Densidad de población (p. 65)
- Figura 55: Densidad de escuelas por cada 10km² (p. 67)
- Figura 56: Perfiles de usuarios (p. 74)
- Figura 57: Niños y adolescentes: aprendizaje y exploración activa (p. 75)
- Figura 58: Adultos mayores: conciencia ambiental y bienestar (p. 75)
- Figura 59: Familias y residentes locales: esparcimiento y mejora comunitaria (p. 76)

- Figura 60: Turistas: experiencias naturales y conexión ecoturística (p. 76)
- Figura 61: Diseño de perfil: Sofía (p. 77)
- Figura 62: Diseño de perfil: Don Carlos (p. 78)
- Figura 63: Diseño de perfil: María (p. 78)
- Figura 64: Diseño de perfil: Luis (p. 79)
- Figura 65: Usuario Paraíso (p. 81)
- Figura 66: Concepto (p. 84)
- Figura 67: Diagrama topológico por funcionalidad (p. 85)
- Figura 68: Diagrama topológico por espacio (p. 86)
- Figura 69: Diagrama de emplazamiento (p. 87)
- Figura 70: Principios de diseño, Sitio (p. 88)
- Figura 71: Principios de diseño, Usuario (p. 88)
- Figura 72: Principios de diseño, Arquitectónico (p. 88)
- Figura 73: Estrategias de diseño (p. 89)
- Figura 74: Volumetría (p. 90)
- Figura 75: Zonificación (p. 99)
- Figura 76: Planta de conjunto y sus componentes (p. 100)
- Figura 77: Planta NPT-0 (p. 101)
- Figura 78: Planta NPT-0 / Senderos nacies (p. 102)
- Figura 79: Planta NPT-0/zonas recreativas (p. 104)
- Figura 80: Planta NPT-0/parqueo (p. 105)
- Figura 81: Planta NPT-1 (p. 106)
- Figura 82: SECCIÓN TRANSVERSAL NPT-1 Módulo Administrativo (p. 107)
- Figura 83: Sección Longitudinal NPT-1 Módulo Administrativo (p. 108)
- Figura 84: Planta NPT-2 (p. 110)
- Figura 85: Sección transversal Npt-2 módulo educativo (p. 111)
- Figura 86: Sección Longitudinal Npt-2 módulo educativo (p. 112)
- Figura 87: Elevaciones norte y sur (p. 114)
- Figura 88: Elevaciones este y oeste (p. 116)
- Figura 89: Planta de cubiertas (p. 118)
- Figura 90: Cubiertas (p. 119)
- Figura 91: Equinoccio primavera (p. 120)
- Figura 92: Equinoccio otoño (p. 121)
- Figura 93: Solsticio verano (p. 122)
- Figura 94: Solsticio invierno (p. 123)
- Figura 95: Elevaciones norte y sur (p. 124)
- Figura 96: Detalles estructurales (p. 125)
- Figura 97: Módulo Administrativo (p. 126)
- Figura 98: Módulo Educativo central (p. 126)
- Figura 99: Módulo educativo (p. 127)
- Figura 100: Play ground (p. 128)
- Figura 101: Parqueo (p. 129)
- Figura 102: Paneles fotovoltaicos (p. 140)
- Figura 103: PTAR (p. 141)
- Figura 104: Esquema de Tratamiento de Aguas Residuales (p. 142)
- Figura 105: Esquema de Sistema Pluvial (p. 143)
- Figura 106: Esquema de Sistema Eléctrico (p. 144)
- Figura 107: Esquema de Telecomunicaciones (p. 145)
- Figura 108: Detalle de Cubierta (p. 146)
- Figura 109: Módulo de Acceso (p. 147)
- Figura 110: Vista Interior del Módulo Educativo (p. 147)
- Figura 111: Módulo Administrativo (p. 140)
- Figura 112: Módulo Educativo central (p. 140)
- Figura 113: Módulo Educativo (p. 141)
- Figura 114: Laguna de retención. (p. 142)
- Figura 115: Juegos acuáticos (p. 143)
- Figura 116: Resguardo (p. 144)
- Figura 117: Paso cubierto (p. 145)
- Figura 118: Educativo (p. 146)
- Figura 119: Parqueo (p. 147)
- Figura 120: Senderos (p. 148)
- Figura 121: Zona de descanso (p. 149)
- Figura 122: Cafeteria (p. 150)

Figura 123: Taller reciclaje/multiuso (p. 151)
 Figura 124: Laboratorio de agua (p. 152)
 Figura 125: Maquetas (p. 153)
 Figura 126: Tienda (p. 154)
 Figura 127: Multimedia (p. 155)
 Figura 128: Taller realidad virtual (p. 156)
 Figura 129: Oficina administrativa (p. 157)
 Figura 130: Comedor (p. 158)
 Figura 131: Casetilla (p. 159)
 Figura 132: PTAR (p. 170)
 Figura 133: Paneles fotovoltaicos (p. 171)
 Figura 134: Conclusion (p. 174)

Índice de tablas

Tabla 01: Normativa (p. 40)
 Tabla 02: Cuadro Concordancia (p. 42)
 Tabla 03: Datos lotes (p. 51)
 Tabla 04: Normativa parqueo (p. 91)
 Tabla 05: Normativa dimensiones mínimas parqueo (p. 91)
 Tabla 06: Normativa edificaciones (p. 92)
 Tabla 07: Normativa cafetería y tienda (p. 93)
 Tabla 08: Normativa servicios sanitarios (p. 94)
 Tabla 09: Normativa áreas comunes (p. 94)
 Tabla 10: Normativa Laguna (p. 95)
 Tabla 11: Normativa PTAR (p. 95)
 Tabla 12: Programa general (p. 96)
 Tabla 13: Programa Arquitectónico A(p. 97)
 Tabla 14: Programa Arquitectónico B (p. 98)
 Tabla 15: Tipologías constructivas (p. 162)
 Tabla 16: Presupuesto NPT-0 (p. 163)
 Tabla 17: Presupuesto NPT-1 (p. 164)
 Tabla 18: Presupuesto NPT-2 y 3 (p. 165)
 Tabla 19: Presupuesto Totales (p. 165)

Tabla 20: Roles y responsabilidades de las partes interesadas (p. 166)
 Tabla 21: Fases de construcción (p. 168)
 Tabla 22: Personal (p. 169)
 Tabla 23: Estrategias de generación de ingresos (p. 169)

Índice de gráficos

Gráfico 01: Población del cantón de Paraíso por distritos (p. 66)
 Gráfico 02: Población del cantón de Paraíso por edades (p. 67)
 Gráfico 03: Nivel de instrucción del cantón de Paraíso (p. 67)
 Gráfico 04: Atractivos turísticos en los distritos Paraíso, Orosi y Cachi (p. 68)
 Gráfico 05: rango de edad de población encuestada (p. 69)
 Gráfico 06: Lugar de residencia de las personas encuestadas (p. 70)
 Gráfico 07: Protección y utilización de las nacientes en calle Mero (p. 70)
 Gráfico 08: Principales problemas que afectan al agua en Paraíso (p. 71)
 Gráfico 09: Áreas naturales en el cantón de Paraíso (p. 71)
 Gráfico 10: Frecuencia de visita áreas naturales o parques (p. 72)
 Gráfico 11: Participación en actividades comunitarias (p. 72)
 Gráfico 12: Importancia de los espacios educativos para concientizar a la comunidad sobre la protección del agua (p. 73)
 Gráfico 13: Posibles espacios para desarrollar en el proyecto (p. 73)
 Gráfico 14: Posibles actividades educativas para el parque ambiental (p. 74)

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Karina Bonilla Bonilla
2026