



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERIA,  
INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**

**CARRERA DE ARQUITECTURA**

**ANTEPROYECTO PARA EL DISEÑO DE UN REFUGIO TURÍSTICO  
EN EL CERRO PAN DE AZÚCAR, CANTÓN SAN JUAN BOSCO**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE ARQUITECTO**

**AUTORES: LENNON MICHAEL NARVÁEZ JIMÉNEZ**

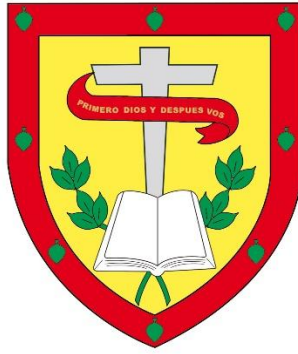
**KEVIN HERNÁN SÁNCHEZ SALINAS**

**DIRECTOR: ARQ. CHRISTIAN HERNÁN CONTRERAS ESCANDÓN**

**CUENCA - ECUADOR**

**2025**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERIA, INDUSTRIA  
Y CONTRUCCIÓN**

**CARRERA DE ARQUITECTURA**

ANTEPROYECTO PARA EL DISEÑO DE UN REFUGIO TURISTICO  
EN EL CERRO PAN DE AZUCAR, CANTÓN SAN JUAN BOSCO

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE ARQUITECTO**

**AUTOR:** LENNON MICHAEL NARÁVEZ JIMÉNEZ

KEVIN HERNAN SÁNCHEZ SALINAS

**DIRECTOR:** ARQ. CHRISTIAN HERNÁN CONTRERAS ESCANDÓN

**CUENCA - ECUADOR**

**2025**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

Lennon Michael Narváez Jiménez y Kevin Hernán Sánchez Salinas, portadores de las cédulas de ciudadanía N° 1150674099 y 0105635239. Declaramos ser autores de la obra titulada: “Diseño de refugio a nivel de anteproyecto para turistas en el Cerro Pan de Azúcar, Cantón San Juan Bosco”, sobre la cual nos hacemos responsables sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaramos que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximimos a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaramos finalmente que nuestra obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también nos responsabilizamos y eximimos a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, 16 de abril de 2024

F: .....

Lennon Michael Narváez Jiménez

1150674099

F: .....

Kevin Hernán Sánchez Salinas

0105635239

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Kevin Hernán Sánchez Salinas & Lennon Michael Narváez Jiménez, bajo mi supervisión.



Firmado electrónicamente por:

**CHRISTIAN HERNAN  
CONTRERAS ESCANDON**

---

**Arq. Christian Hernán Contreras Escandón**

**DIRECTOR**

## DEDICATORIA

A Dios, fuente eterna de sabiduría y amor infinito, dedico este logro, por guiar mis pasos. Que el fin de esta etapa refleje no solo años de esfuerzo, sino también Tu gracia y compañía inagotables.

A mis padres, Andrea y Roberto: Este logro es vuestro, porque cada página lleva impreso vuestro amor incansable. A pesar de la distancia, aprendí que el amor no se mide en metros, sino en esos pequeños gestos que traspasan fronteras. Gracias por creer en mí incluso cuando yo dudaba, por vuestros sacrificios silenciosos y por ser el suelo firme donde echo raíces. Esta victoria es nuestra, porque cada sacrificio, cada lágrima y cada sonrisa durante estos años llevaba vuestro nombre. "Los amo con todo mi corazón"

A mis hermanos, Luis y Stalin: Mi motivación de seguir adelante, este final es la prueba de que las metas se construyen paso a paso, cada vez que el cansancio quería vencer, solo tenía que recordar sus ojos llenos de admiración cuando me veían estudiar, como si yo fuera un superhéroe, ahora les digo "Si yo pude, vosotros podréis hacerlo aún mejor". Además, a mi primo Edison, quien ha sido como un hermano para mí desde siempre. Gracias por tu apoyo incondicional, por estar a mi lado en cada momento y por ayudarme a seguir adelante.

A Mayra, quien ha sido mi fuerza constante en este viaje. Te has convertido en mi inspiración, que me empuja a ser mejor. En cada momento, tu presencia ha sido mi paz y mi refugio. Agradezco cada palabra y cada gesto que me ha dado la fuerza para continuar. Me has ayudado a crecer, a comprender y a ver las cosas con más claridad. Ocuparía mil palabras para agradecerte todo lo que has hecho por mí, pero sé que ninguna sería suficiente.

A mis abuelitos Luis y Justa, a Carmelina y Zoila desde el cielo: Cada logro mío es su legado. A quienes me acompañan, gracias por su amor presente; a quienes partieron, gracias por su guía eterna. Esta tesis es el fruto de todo lo que me enseñaron. "Porque su amor trasciende el tiempo y la distancia."

A mi familia en general, mi mayor fuente de fuerza y amor. Cada uno de ustedes ha sido fundamental en este viaje, brindándome apoyo, aliento y sabiduría en cada paso que he dado. Gracias por creer en mí cuando yo dudaba, por estar a mi lado en las victorias y en los desafíos. A mis mascotas Chiquita y Max, mis fieles compañeros, gracias por ser mi alegría diaria y por siempre estar a mi lado.

A todos ustedes, les dedico este trabajo con todo mi cariño y profunda gratitud. Su apoyo constante, sus palabras de aliento y su presencia han sido el cimiento sobre el que construí este logro.

Att: Lennon Michael Narváez Jiménez

Agradezco primeramente a Dios, por haberme concedido la sabiduría, la salud, las fuerzas y el conocimiento necesario para alcanzar esta meta tan importante en mi vida. Gracias por guiarme en cada paso, por darme luz en los momentos de incertidumbre y por sostenerme incluso cuando sentí que ya no podía más.

A mis padres, Fausto Sánchez e Iliá Salinas, no existen palabras suficientes que puedan describir la gratitud y el amor que siento por ustedes. Gracias por su amor incondicional, por su inmenso sacrificio y por cada esfuerzo, grande o pequeño, que han hecho para que yo pudiera llegar hasta aquí. Les agradezco profundamente por su paciencia, por comprenderme en los momentos más difíciles, por nunca soltarme la mano cuando más los necesitaba y por su constante apoyo que ha sido mi mayor fortaleza.

Papá, gracias por ser mi guía y mi ejemplo. Tu experiencia, tus consejos sabios y tu manera tan firme pero amorosa de orientarme me han ayudado a crecer en mi profesión ya convertirme en una mejor persona. Y mamá, gracias por tu paciencia, por estar presente en todas las etapas que viví a lo largo de mi carrera, y por ese amor que todo lo cura y todo lo puede. Ustedes son mi base, mi orgullo y mi mayor bendición.

A mis abuelitos, Celia Córdova y Emilio Salinas, gracias de todo corazón. Aunque muchas veces nos separó la distancia, su apoyo fue incondicional. Cuando estaban en Ecuador o incluso desde lejos, siempre sentí su amor y su preocupación. Abuelita, nunca olvidaré tus palabras llenas de fe, cuando me recordabas que confiara en Dios, porque si estaba con Él, todo saldría bien. Tus enseñanzas quedaron grabadas en mi corazón y me acompañaron en los momentos en que más necesitaba fortaleza. Gracias a ambos por su amor, sus oraciones, su apoyo en todas las formas posibles y por creer en mí sin dudar.

A mi perrito Beto, que estuvo conmigo en los primeros años de la carrera. Aunque ya no estés conmigo, sigues presente en mi memoria y en mi corazón. Estoy seguro de que estarías feliz y orgulloso de este logro. Y a mi perrita Molly, que llegó a nuestras vidas como un rayo de alegría, gracias por devolvernos la dicha de tener una mascota feliz corriendo en el patio de nuestra casa. Por acompañarme con cariño en cada madrugada de estudio y recibirme a altas horas de la noche con esa felicidad única que solo tu sabe dar, incluso cuando el cansancio me vencía.

Att: Kevin Hernán Sánchez Salinas

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco profundamente a Dios, por darme la fuerza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para llegar hasta este punto. Su guía y bendiciones han sido mi fuente constante de inspiración y esperanza.

Agradezco a la Unidad Educativa de Ingeniería Industria y Construcción, de la Universidad Católica de Cuenca, por la formación académica brindada; por la calidad de docentes que a lo largo de estos años me han brindado conocimientos, en especial a mi tutor Arq. Christian Contreras, que con sus conocimientos y experiencia brindadas he logrado el desarrollo de esta investigación.

Agradezco a mis padres, por su amor incondicional y apoyo constante, A mis hermanos, por su compañía y apoyo incondicional, por ser mi constante motivación. A mis amigos por compartir risas, preocupaciones y por siempre estar ahí cuando los he necesitado. A mis compañeros, por las experiencias compartidas, por los aprendizajes y por ser una parte fundamental en este camino académico.

A las personas especiales que me han rodeado, por sus consejos, su apoyo y su capacidad de inspirarme a seguir adelante cuando más lo necesitaba. A mi compañero de tesis, por ser un aliado invaluable durante todo este proceso, por su trabajo en equipo, por las largas horas de esfuerzo compartido y por el compromiso mutuo con esta investigación.

A todos ustedes ¡Gracias!

Att: Lennon Michael Narváez Jiménez

Al concluir este arduo trabajo, no solo me siento orgulloso de mí mismo, sino profundamente agradecido con todas las personas que hicieron posible este logro. Nada de esto habría sido posible sin el apoyo incondicional de mis seres queridos y de los docentes de la Universidad Católica de Cuenca.

Agradezco primeramente a Dios, por darme la fortaleza, la salud y la sabiduría necesarias para culminar esta etapa. A mis padres, Fausto Sánchez e Iliá Salinas, gracias por su amor incondicional, su paciencia infinita y su esfuerzo constante; su apoyo ha sido el pilar fundamental en este camino, y sin su sacrificio, este logro no habría sido posible. También expreso mi gratitud a la Universidad Católica de Cuenca, por brindarme una formación de calidad y por permitirme aprender de docentes comprometidos que enriquecieron mi desarrollo académico y personal con sus conocimientos y guía.

De manera especial, agradezco a mi mejor amiga, a mi mejor amigo, a mi novia y a todos mis seres queridos, por su compañía, comprensión y palabras de aliento en los momentos más difíciles. A cada persona que, de una u otra forma, aportó con su granito de arena para que hoy este cumpla objetivo, los llevo en mi corazón con gratitud eterna.

Att: Kevin Hernán Sánchez Salinas

## RESUMEN

La falta de infraestructura turística en el cerro Pan de Azúcar, cantón San Juan Bosco, ha limitado el desarrollo del turismo en la zona, afectando la accesibilidad, seguridad y permanencia de los visitantes. Esta carencia impide que el sitio aproveche su potencial turístico y económico, afectando tanto a la comunidad local como al desarrollo de la zona. Para abordar esta problemática, se emplea un enfoque descriptivo y exploratorio, el cual permite recopilar datos sobre las condiciones del entorno, necesidades de los turistas, autoridades y estrategias sostenibles aplicadas en casos de referencia. Con base en esta información, se plantea el diseño de un refugio turístico sostenible, que utiliza estrategias de diseño pasivo y energía solar renovable, garantizando un impacto ambiental mínimo. La propuesta busca mejorar la infraestructura turística, para de ese modo potenciar el turismo, fortalecer la economía local y fomentar la conservación del entorno natural. El éxito del proyecto se valorará a través de diversos aspectos, como la aceptación por parte de los visitantes, el nivel de satisfacción turística emitida por parte de la municipalidad y el impacto ambiental del refugio, procurando siempre un equilibrio entre el desarrollo turístico y la sostenibilidad ambiental.

*Palabras clave:* Infraestructura turística, desarrollo, diseño pasivo, refugio, impacto ambiental.

## **ABSTRACT**

The lack of tourism infrastructure on Pan de Azúcar Hill, in the San Juan Bosco canton, has limited tourism development in the area, affecting visitor retention, accessibility, and safety. This deficiency prevents the site from taking full advantage of its tourism and economic potential, impacting both the local community and the region's development. To address this issue, a descriptive and exploratory approach is used to gather data on environmental conditions, tourist needs, authorities, and sustainable strategies adopted in reference cases. Based on this information, the design of a sustainable tourist shelter is proposed, incorporating passive design strategies and renewable solar energy systems to minimize environmental impact. The project aims to improve tourism infrastructure, thereby boosting tourism, strengthening the local economy, and promoting conservation of the natural environment. The success of the project will be evaluated through various factors, such as visitor acceptance, the level of tourist satisfaction reported by the municipality, and the environmental impact of the shelter, always seeking a balance between tourism development and environmental sustainability.

Keywords: Tourism infrastructure, development, passive design, shelter, environmental impact.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	V
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
ÍNDICE DE CONTENIDOS	IX
LISTA DE FIGURAS	XII
LISTA DE TABLAS	XV
LISTA DE ANEXOS	XVI
CAPÍTULO I	- 1 -
<b>1 FALTA DE INFRAESTRUCTURA EN ATRACTIVOS TURÍSTICOS EN MORONA SANTIAGO</b>	<b>- 1 -</b>
1.1 INTRODUCCIÓN	- 1 -
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	- 1 -
1.2.1 <i>Justificación</i>	- 2 -
1.3 DEFINICIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	- 2 -
1.4 OBJETIVOS	- 3 -
1.4.1 <i>Objetivo general</i>	- 3 -
1.4.2 <i>Objetivos específicos</i>	- 3 -
1.5 ANTECEDENTES	- 3 -
1.6 METODOLOGÍA	- 4 -
1.7 CONCLUSIONES CAPÍTULO I	- 6 -
CAPÍTULO II	- 7 -
<b>2 MARCO TEÓRICO</b>	<b>- 7 -</b>
2.1 EL SENDERISMO	- 7 -
2.1.1 <i>Senderismo y su historia</i>	- 8 -
2.1.2 <i>El senderismo y actividades derivadas</i>	- 12 -
2.1.3 <i>Ejemplos de senderismo en Ecuador</i>	- 19 -
2.2 HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LOS REFUGIOS	- 21 -
2.3 REFUGIOS EN ECUADOR	- 23 -
2.4 REFUGIOS DE MONTAÑA	- 24 -
2.4.1 <i>Tipos de refugios de montaña</i>	- 26 -
2.5 DISEÑO PASIVO	- 31 -
2.5.1 <i>Definición</i>	- 31 -
2.5.2 <i>Principios de diseño pasivo</i>	- 32 -
2.6 ANÁLISIS DE REFERENTES	- 36 -
2.6.1 <i>Identificación y análisis de casos de estudio.</i>	- 36 -
2.6.2 <i>Napo Wildlife Center</i>	- 37 -
2.6.3 <i>Refugio Huaira 01</i>	- 53 -
2.6.4 <i>Criterios de diseño tomados en base a los referentes</i>	- 63 -

2.6.5	<i>Matriz comparativa casos de estudio</i>	- 64 -
2.7	CONCLUSIONES CAPÍTULO II	- 67 -
<b>CAPÍTULO III</b>		<b>- 68 -</b>
<b>3</b>	<b>DIAGNÓSTICO DEL SITIO</b>	<b>- 68 -</b>
3.1	ANÁLISIS NORMATIVO	- 68 -
3.1.1	<i>Escenario primitivo</i>	- 69 -
3.2	ANÁLISIS DE ACTORES	- 71 -
3.2.1	<i>Entrevistas y actores clave</i>	- 71 -
3.2.2	<i>Perfil y necesidades de los actores clave</i>	- 71 -
3.2.3	<i>Análisis de entrevistas por tipo de usuario</i>	- 73 -
3.2.4	<i>Resultados obtenidos</i>	- 76 -
3.3	ANÁLISIS DE SITIO	- 79 -
3.3.1	<i>Ubicación</i>	- 80 -
3.3.2	<i>Clima</i>	- 81 -
3.3.3	<i>Temperatura</i>	- 82 -
3.3.4	<i>Vientos</i>	- 83 -
3.3.5	<i>Soleamiento</i>	- 84 -
3.3.6	<i>Precipitación</i>	- 85 -
3.3.7	<i>Humedad</i>	- 86 -
3.3.8	<i>Topografía</i>	- 87 -
3.3.9	<i>Visuales</i>	- 88 -
3.3.10	<i>Flora</i>	- 88 -
3.3.11	<i>Fauna</i>	- 90 -
3.4	ANÁLISIS DE PREEXISTENCIAS	- 92 -
3.4.1	<i>Cultura</i>	- 92 -
3.4.2	<i>Hidrografía</i>	- 95 -
3.4.3	<i>Infraestructura</i>	- 96 -
3.4.4	<i>Accesibilidad</i>	- 96 -
3.5	CONCLUSIONES CAPÍTULO III	- 97 -
<b>CAPÍTULO IV</b>		<b>- 98 -</b>
<b>4</b>	<b>PROPUESTA ARQUITECTÓNICA</b>	<b>- 98 -</b>
4.1	ÁREA DE INTERVENCIÓN	- 98 -
4.2	CRITERIOS DE DISEÑO	- 99 -
4.2.1	<i>Limitaciones de accesibilidad</i>	- 99 -
4.2.2	<i>Ejes proyectuales</i>	- 99 -
4.2.3	<i>Niveles</i>	- 100 -
4.2.4	<i>Visuales</i>	- 101 -
4.2.5	<i>Elementos de control solar</i>	- 102 -
4.2.6	<i>Uso de energías renovables</i>	- 103 -
4.2.7	<i>Flexibilidad</i>	- 104 -
4.3	CRITERIOS DE DISEÑO PASIVO	- 105 -
4.3.1	<i>Orientación y aprovechamiento solar</i>	- 105 -
4.3.2	<i>Ventilación natural cruzada</i>	- 106 -
4.3.3	<i>Cubiertas ventiladas</i>	- 107 -
4.3.4	<i>Calefacción pasiva</i>	- 108 -
4.4	PROPUESTA DE DISEÑO	- 109 -

4.4.1	<i>Programación arquitectónica</i>	- 109 -
4.4.2	<i>Zonificación</i>	- 109 -
4.4.3	<i>Análisis formal</i>	- 110 -
4.4.4	<i>Análisis funcional</i>	- 116 -
4.4.5	<i>Análisis tecnológico</i>	- 119 -
4.5	DOCUMENTACIÓN ARQUITECTÓNICA	- 126 -
4.5.1	<i>Plantas</i>	- 126 -
4.5.2	<i>Elevaciones</i>	- 129 -
4.5.3	<i>Secciones</i>	- 132 -
4.5.4	<i>Renders del proyecto</i>	- 133 -
4.5.5	<i>Presupuesto Referencial</i>	- 139 -
4.6	CONCLUSIONES CAPÍTULO IV	- 140 -
<b>CAPÍTULO V</b>		<b>- 142 -</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>- 142 -</b>
5.1	CONCLUSIONES	- 142 -
5.2	RECOMENDACIONES	- 142 -
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>		<b>- 144 -</b>
<b>ANEXOS</b>		<b>- 146 -</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Mapa de Ubicación. _____	- 3 -
<b>Figura 2:</b> Senderismo en el Parque Nacional Cotopaxi. _____	- 8 -
<b>Figura 3:</b> Senderismo como actividad de supervivencia en tribus nómadas _____	- 9 -
<b>Figura 4:</b> Sendero del camino del Inca _____	- 10 -
<b>Figura 5:</b> Peregrinaciones en el Camino de Santiago _____	- 10 -
<b>Figura 6:</b> Mapa de Appalachian Trail 1921. _____	- 11 -
<b>Figura 7:</b> Pico de Perdiguero _____	- 12 -
<b>Figura 8:</b> Reserva ecológica los Illinizas. _____	- 14 -
<b>Figura 9:</b> Escalada de roca en El Rodadero. _____	- 15 -
<b>Figura 10:</b> Ascensión al volcán Chimborazo. _____	- 17 -
<b>Figura 11:</b> Marcha nórdica como actividad física. _____	- 18 -
<b>Figura 12:</b> Actividad de senderismo en el Camino del Inca _____	- 19 -
<b>Figura 13:</b> Actividad de senderismo en la laguna de Osohuayco. _____	- 20 -
<b>Figura 14:</b> Imagen del documental de vistazo en el parque nacional Podocarpus. _____	- 21 -
<b>Figura 15:</b> Primer refugio de alta montaña en los Pirineos. _____	- 22 -
<b>Figura 16:</b> Inauguración del refugio Fabián Zurita 26 de julio 1964. _____	- 24 -
<b>Figura 17:</b> Fotografía del refugio del Volcán Cayambe. _____	- 24 -
<b>Figura 18:</b> Vista aérea del Hamadryade Lodge en la amazonia. _____	- 25 -
<b>Figura 19:</b> Diagrama descripción de la Orientación de edificios _____	- 32 -
<b>Figura 20:</b> Diagrama descripción del funcionamiento de la ventilación cruzada _____	- 33 -
<b>Figura 21:</b> Diagrama descripción de la Inercia térmica en edificaciones _____	- 33 -
<b>Figura 22:</b> Diagrama descripción del funcionamiento de las cubiertas Ventiladas _____	- 34 -
<b>Figura 23:</b> Diagrama del funcionamiento del invernadero adosado en edificaciones. _____	- 35 -
<b>Figura 24:</b> Diagrama descriptivo del funcionamiento de la acumulación de calor pasiva. _____	- 35 -
<b>Figura 25:</b> Diagrama descripción de la iluminación superior en cubiertas en edificaciones. _____	- 36 -
<b>Figura 26:</b> Toma fotográfica del Napo Wildlife Center Ecolodge. _____	- 37 -
<b>Figura 27:</b> Ubicación. América del sur. Ecuador. Orellana. _____	- 38 -
<b>Figura 28:</b> Mapa de Soleamiento del Napo Wildlife Center Ecolodge. _____	- 38 -
<b>Figura 29:</b> Diagrama visual de vientos en la Torre del Napo Wildlife Center Ecolodge. _____	- 39 -
<b>Figura 30:</b> Esquema de emplazamiento y ubicación del Napo Wildlife Center Ecolodge. _____	- 40 -
<b>Figura 31:</b> Esquema de emplazamiento, ubicación y orientación de las cabañas dentro del Napo Wildlife Center Ecolodge. _____	- 41 -
<b>Figura 32:</b> Análisis del programa arquitectónico del Napo Wildlife Center Ecolodge. _____	- 42 -
<b>Figura 33:</b> Distribución de las áreas de zonificación del Napo Wildlife Center Ecolodge. _____	- 43 -
<b>Figura 34:</b> Distribución de zonificación de los espacios en las cabañas del Napo Wildlife Center Ecolodge _____	- 44 -
<b>Figura 35:</b> Diagrama de circulación, recorrido, central y distribuciones entre cabañas del Napo Wildlife Center Ecolodge _____	- 44 -
<b>Figura 36:</b> Esquema de las vistas proporcionada por las cabañas y torre Napo Wildlife Center Ecolodge _____	- 45 -
<b>Figura 37:</b> Relación de espacios en doble altura y relación entre pisos de Napo Wildlife Center Ecolodge. _____	- 46 -
<b>Figura 38:</b> Esquema de estrategia de miradores en la torre de observación visual y ventilación del Napo Wildlife Center Ecolodge. _____	- 47 -
<b>Figura 39:</b> Fotografía acerca del armado de la estructura de madera Napo Wildlife Center Ecolodge. _____	- 48 -
<b>Figura 40:</b> Fotografía de armado y finalización de los techos de paja en el Napo Wildlife Center Ecolodge. _____	- 49 -
<b>Figura 41:</b> Fotografía sobre refuerzo de acero en la estructura de madera Napo Wildlife Center Ecolodge _____	- 49 -

<b>Figura 42:</b> Fotografía de acabado en piso de madera dentro de las cabañas dentro del Napo Wildlife Center Ecolodge. _____	- 50 -
<b>Figura 43:</b> Fotografía de trabajo en excavación y armado de la cimentación mixta Napo Wildlife Center Ecolodge. _____	- 50 -
<b>Figura 44:</b> Fotografía sobre colocación de paneles solares para obtener energía de manera sostenible del Napo Wildlife Center Ecolodge. _____	- 51 -
<b>Figura 45:</b> Fotografía sobre el tratamiento de aguas residuales dentro del Napo Wildlife Center Ecolodge. _____	- 52 -
<b>Figura 46:</b> Imagen actual del Refugio Huaira 01. _____	- 53 -
<b>Figura 47:</b> Ubicación, América del Sur, Ecuador, Pichincha. _____	- 54 -
<b>Figura 48:</b> Análisis de soleamiento dentro del refugio de Huaira 01. _____	- 54 -
<b>Figura 49:</b> Funcionamiento Cámara de Aire para el refugio Huaira. _____	- 55 -
<b>Figura 50:</b> Vista de la Cubierta Corrediza con vista hacia el exterior del refugio Huaira 01. ____	- 56 -
<b>Figura 51:</b> Diagrama de recorrido en los espacios para ventilación del refugio Huaira 01. ____	- 56 -
<b>Figura 52:</b> Emplazamiento. _____	- 57 -
<b>Figura 53:</b> Fotografía de la distribución interna del refugio Huaira 01. _____	- 58 -
<b>Figura 54:</b> Esquema de zonificación interna del refugio Huaira 01. _____	- 58 -
<b>Figura 55:</b> Esquema de circulación interna dentro del refugio Huaira 01. _____	- 59 -
<b>Figura 56:</b> Fotografía de visuales hacia el exterior del refugio Huaira 01. _____	- 60 -
<b>Figura 57:</b> Esquema de cómo reside el soleamiento en la fachada del refugio Huaira 01. ____	- 60 -
<b>Figura 58:</b> Fotografía sobre armado y la utilización de los materiales en el refugio Huaira 01.	- 62 -
<b>Figura 59:</b> Esquema en despiece de materiales en el refugio Huaira 01. _____	- 63 -
<b>Figura 60:</b> Mapa del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. _____	- 69 -
<b>Figura 61:</b> Características de la infraestructura en el escenario primitivo. _____	- 70 -
<b>Figura 62:</b> Fotografía sobre la señalización dentro del cerro Pan de Azúcar. _____	- 71 -
<b>Figura 63:</b> Fotografía sobre el sendero dentro del cerro Pan de Azúcar. _____	- 71 -
<b>Figura 64:</b> Localización a nivel macro, meso y micro. _____	- 80 -
<b>Figura 65:</b> Área de referencia. _____	- 81 -
<b>Figura 66:</b> Tipo de climas del cantón. _____	- 82 -
<b>Figura 67:</b> Temperatura máxima y mínima promedio del cerro Pan de Azúcar. _____	- 82 -
<b>Figura 68:</b> Velocidad promedio del viento en el cantón San Juan Bosco, Morona Santiago. _	- 83 -
<b>Figura 69:</b> Rosa del viento en el cantón San Juan Bosco, Morona Santiago. _____	- 84 -
<b>Figura 70:</b> Horas durante las cuáles el sol es visible en el cantón San Juan Bosco, Morona Santiago. _____	- 84 -
<b>Figura 71:</b> Salida y puesta del sol en el Cantón San Juan Bosco, provincia de Morona Santiago. _	- 85 -
<b>Figura 72:</b> Variación de precipitación y temperatura promedio. _____	- 86 -
<b>Figura 73:</b> Índice de humedad en cerro Pan de Azúcar, San Juan Bosco, Morona Santiago _	- 86 -
<b>Figura 74:</b> Tipo de clima mesotérmico de humedad en cerro Pan de Azúcar _____	- 87 -
<b>Figura 75:</b> Topografía de emplazamiento en el cerro Pan de Azúcar _____	- 88 -
<b>Figura 76:</b> Fotografía sobre la fauna y flora del sitio. _____	- 88 -
<b>Figura 77:</b> Fotografía sobre el refugio preexistente. _____	- 88 -
<b>Figura 78:</b> Nacionalidad o pueblo indígena al que pertenece, por parroquias. _____	- 93 -
<b>Figura 79:</b> Esquema de organización espacial. _____	- 93 -
<b>Figura 80:</b> La casa Shuar en contexto. _____	- 94 -
<b>Figura 81:</b> Estructura de las casas shuar. _____	- 95 -
<b>Figura 82:</b> Mapas de cuencas hidrográficas _____	- 95 -
<b>Figura 83:</b> Fotografía de la Infraestructura existente. _____	- 96 -
<b>Figura 84:</b> Fotografía de la Infraestructura preexistente. _____	- 96 -
<b>Figura 85:</b> Señalización de inicio del sendero del AEEM Siete Iglesias _____	- 97 -
<b>Figura 86:</b> Delimitación de área de intervención _____	- 98 -
<b>Figura 87:</b> Ejes proyectuales como criterio de diseño. _____	- 100 -
<b>Figura 88:</b> Conformación de niveles en el área de intervención. _____	- 101 -

<b>Figura 89:</b> Visuales que rodean al área de intervención. _____	- 102 -
<b>Figura 90:</b> Lamas horizontales como criterio de diseño. _____	- 103 -
<b>Figura 91:</b> Paneles solares para iluminación en el área de intervención. _____	- 104 -
<b>Figura 92:</b> Flexibilidad en cambios de uso en el refugio. _____	- 105 -
<b>Figura 93:</b> Orientación en el diseño del refugio como estrategia de diseño pasivo. _____	- 106 -
<b>Figura 94:</b> Orientación en el diseño del refugio como estrategia de diseño pasivo. _____	- 106 -
<b>Figura 95:</b> Ventilación cruzada como estrategia de diseño pasivo en el proyecto. _____	- 107 -
<b>Figura 96:</b> Cubiertas ventiladas como estrategia de diseño pasivo en el proyecto. _____	- 108 -
<b>Figura 97:</b> Calefacción pasiva como estrategia de diseño pasivo en el proyecto. _____	- 108 -
<b>Figura 98:</b> Zonificación 3d. _____	- 110 -
<b>Figura 99:</b> Emplazamiento del proyecto en el área de intervención. _____	- 111 -
<b>Figura 100:</b> Forma base del refugio. _____	- 112 -
<b>Figura 101:</b> Composición formal. _____	- 113 -
<b>Figura 102:</b> Materialidad aplicada en el refugio. _____	- 114 -
<b>Figura 103:</b> Circulación interior y exterior. _____	- 117 -
<b>Figura 104:</b> Movimiento del sol durante el solsticio de verano. _____	- 118 -
<b>Figura 105:</b> Rosa de vientos aplicada en el proyecto. _____	- 119 -
<b>Figura 106:</b> Malla de 3x3 para la estructura. _____	- 120 -
<b>Figura 107:</b> Diagrama estructural. _____	- 121 -
<b>Figura 108:</b> Diagrama estructural. _____	- 121 -
<b>Figura 109:</b> Detalle constructivo general. _____	- 122 -
<b>Figura 110:</b> Detalle constructivo e isometría media madera y poste viga. _____	- 124 -
<b>Figura 111:</b> Detalle constructivo e isometría anclaje de columna inclinada. _____	- 125 -
<b>Figura 112:</b> Detalle constructivo e isometría anclaje de armado de cubierta. _____	- 125 -
<b>Figura 113:</b> Emplazamiento. _____	- 126 -
<b>Figura 114:</b> Planta de cimentación. _____	- 127 -
<b>Figura 115:</b> Planta Baja. _____	- 128 -
<b>Figura 116:</b> Planta Alta. _____	- 128 -
<b>Figura 117:</b> Planta de Cubierta. _____	- 129 -
<b>Figura 118:</b> Elevación Frontal. _____	- 129 -
<b>Figura 119:</b> Elevación Posterior. _____	- 130 -
<b>Figura 120:</b> Elevación Lateral Izquierda. _____	- 131 -
<b>Figura 121:</b> Elevación Lateral Derecha. _____	- 131 -
<b>Figura 122:</b> Corte A-A. _____	- 132 -
<b>Figura 123:</b> Corte B-B. _____	- 132 -
<b>Figura 124:</b> Render exterior nocturno. _____	- 133 -
<b>Figura 125:</b> Render exterior vista izquierda. _____	- 133 -
<b>Figura 126:</b> Render exterior fachada lateral derecha. _____	- 134 -
<b>Figura 127:</b> Render exterior fachada. _____	- 135 -
<b>Figura 128:</b> Render interior sala - comedor. _____	- 136 -
<b>Figura 129:</b> Render interior cocina - comedor. _____	- 137 -
<b>Figura 130:</b> Render interior área de descanso 1. _____	- 138 -
<b>Figura 131:</b> Render interior área de descanso 1. _____	- 139 -
<b>Figura 132:</b> Presupuesto de proyecto. _____	- 140 -

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> <i>Tabla de factores que influyen en el senderismo</i>	- 13 -
<b>Tabla 2:</b> <i>Tabla de factores que influyen en el montañismo</i>	- 14 -
<b>Tabla 3:</b> <i>Tabla de factores que influyen en la escalada de roca</i>	- 16 -
<b>Tabla 4:</b> <i>Tabla de factores que influyen en la ascensión</i>	- 17 -
<b>Tabla 5:</b> <i>Tabla de factores que influyen en la ascensión</i>	- 18 -
<b>Tabla 6:</b> <i>Descripción de los Tipos de refugio según su capacidad</i>	- 26 -
<b>Tabla 7:</b> <i>Descripción de los tipos de refugio según los servicios ofrecidos</i>	- 27 -
<b>Tabla 8:</b> <i>Descripción de los tipos de refugio según su ubicación</i>	- 27 -
<b>Tabla 9:</b> <i>Descripción de los tipos de refugio según su tipo de gestión</i>	- 28 -
<b>Tabla 10:</b> <i>Descripción de los tipos de refugio según su tipo de turismo</i>	- 29 -
<b>Tabla 11:</b> <i>Descripción de los tipos de refugio según su tipo de clima</i>	- 29 -
<b>Tabla 12:</b> <i>Descripción de los tipos de refugio según su función</i>	- 30 -
<b>Tabla 13:</b> <i>Matriz comparativa entre el Napo Wildlife Center Ecolodgey el Refugio Huaira 01</i>	- 65 -
<b>Tabla 14:</b> <i>Matriz comparativa entre el Napo Wildlife Center Ecolodgey el Refugio Huaira 01</i>	- 66 -
<b>Tabla 15:</b> <i>Clasificación de la vegetación nativa.</i>	- 89 -
<b>Tabla 16:</b> <i>Clasificación de la fauna nativa.</i>	- 90 -
<b>Tabla 17:</b> <i>Programa arquitectónico</i>	- 109 -

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> <i>Entrevista transcrita arquitecto.</i> _____	- 146 -
<b>Anexo 2:</b> <i>Entrevista transcrita entidad municipal.</i> _____	- 149 -
<b>Anexo 3:</b> <i>Entrevista transcrita guía certificado.</i> _____	- 152 -
<b>Anexo 4:</b> <i>Entrevista transcrita usuario – senderista ocasional.</i> _____	- 154 -
<b>Anexo 5:</b> <i>Consentimiento informado de participante de tesis</i> _____	- 156 -
<b>Anexo 6:</b> <i>Consentimiento informado de participante de tesis</i> _____	- 157 -
<b>Anexo 7:</b> <i>Consentimiento informado de participante de tesis</i> _____	- 158 -
<b>Anexo 8:</b> <i>Lamina Arquitectónica 01</i> _____	- 159 -
<b>Anexo 9:</b> <i>Lamina Arquitectónica 02</i> _____	- 160 -

# CAPÍTULO I

## 1 FALTA DE INFRAESTRUCTURA EN ATRACTIVOS TURÍSTICOS EN MORONA SANTIAGO

### 1.1 Introducción

En el primer capítulo del presente trabajo se aborda la problemática de la falta de infraestructura en Morona Santiago y cómo esta situación afecta negativamente al desarrollo turístico en espacios únicos de la Amazonía ecuatoriana. Se identificarán las principales falencias presentes en los atractivos turísticos más relevantes de la provincia, se delimitará la zona de estudio y se establecerán los objetivos de la investigación. Además, se describirá la metodología que se seguirá para el desarrollo del anteproyecto propuesto.

### 1.2 Formulación del problema y justificación

El turismo comunitario es una de las actividades económicas que más interés ha despertado en las empresas públicas y privadas. Siendo una modalidad de generación de recursos económicos, este tiene la capacidad de generar suficientes ingresos a comunidades dedicadas a esta actividad. A la Amazonía llegan 27.229 visitantes, de los cuales el 5% corresponde a turistas que visitan Morona Santiago donde abundan atractivos turísticos en torno a la selva, los cuales están asociados a los grupos étnicos Shuar y Achuar (GADPMS, 2019).

La provincia de Morona Santiago, oferta alrededor de 231 atractivos para visita, tanto naturales como culturales; actualmente menos del 20% se utiliza para la actividad turística y la mayoría no posee infraestructura, servicios y facilidades de acceso. Los que más se destacan son: áreas protegidas 60%, diversidad paisajística y escénica (cascadas) 25%, lagunas 12%, cuevas 10% y actividades culturales el 7%. De acuerdo a la zonificación ecológica y económica de la provincia de Morona Santiago, la infraestructura turística existente es limitada y existen pocos proyectos de implementación de procesos turísticos a nivel provincial (GADPMS, 2019).

Existen importantes atractivos turísticos asociados a los grupos étnicos con sus mitos, fiestas y costumbres, lugares únicos como el Parque Nacional Sangay, la Cueva de los Tayos, el Pan de Azúcar y el Kutuku que son ricos potenciales muy poco explotados (GADPMS, 2019). Estos atractivos pueden ser más visitados con una infraestructura adecuada, ayudando a un crecimiento económico por la actividad turística y generando trabajo en los pobladores de las zonas más cercanas.

Sin embargo, el turismo es limitado y poco desarrollado, principalmente por la escasez de infraestructura turística adecuada, como hospedajes y servicios. En el caso del cantón San Juan Bosco, existen únicamente dos establecimientos de hospedaje en funcionamiento que se encuentran dentro del reglamento de alojamiento, pero solo uno de ellos cumple con los requerimientos y normas establecidas para ser considerado como hotel (Matute & Zhindón, 2019). Esta carencia limita la llegada de visitantes y el aprovechamiento de los principales atractivos naturales del área.

El principal atractivo turístico es el Cerro Pan de Azúcar, que destaca por su imponente geografía, biodiversidad y vistas panorámicas. Este sitio representa un importante potencial debido a sus paisajes únicos y riqueza cultural. No obstante, el desarrollo turístico en esta área se ve limitado por la falta de infraestructura básica, como senderos adecuados, servicios sanitarios, señalización y, sobre todo, un refugio para los visitantes. Esta carencia dificulta el acceso y la permanencia de los turistas, reduciendo su interés en visitar y explorar el lugar. Estas problemáticas plantean la necesidad urgente de diseñar e implementar soluciones sostenibles que permitan aprovechar su potencial turístico mientras se preserva el entorno natural y se impulsa el desarrollo socioeconómico de la región.

El cantón San Juan Bosco posee un alto potencial turístico, pero hasta ahora ha registrado muy poca afluencia de visitantes, esto principalmente debido a que no se dispone de un registro oficial del número de visitas, lo que sugiere que el territorio permanece prácticamente inexplorado. Los productos turísticos del cantón se encuentran en una etapa de exploración, atrayendo a un pequeño grupo de visitantes interesados en sus características exóticas, así como en sus particularidades naturales y culturales. No obstante, la falta de infraestructura adecuada limita la permanencia de los turistas en el lugar; en consecuencia, provoca que no regresen posteriormente (Matute & Zhindón, 2019).

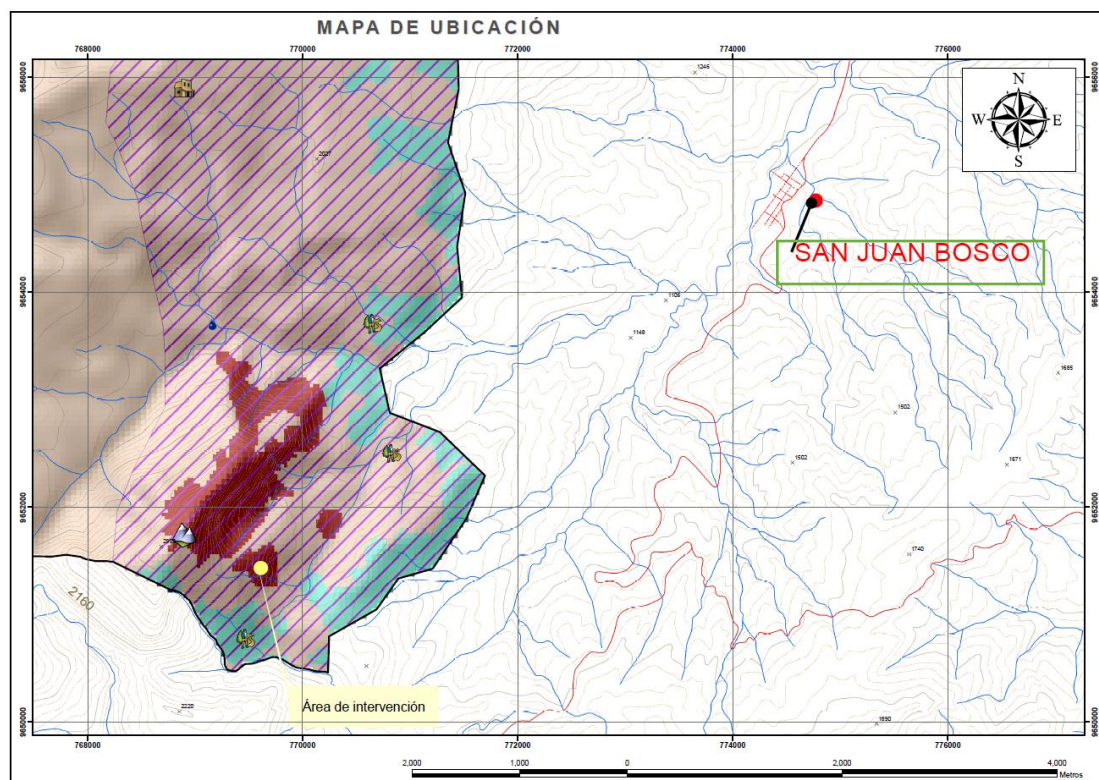
El turismo es una potencialidad del cantón que todavía no se ha aprovechado adecuadamente; por esa razón es importante incluir a la región dentro de los circuitos turísticos que se venden a nivel nacional, además de adecuar a los diferentes sectores de la economía para emprender en esta actividad (Matute & Zhindón, 2019).

### **1.2.1 Justificación**

Observando la problemática existente, el diseño del refugio turístico en el Cerro Pan de Azúcar se enfocará en una integración armónica con el entorno natural y cultural, priorizando la conservación ambiental y el uso sostenible de recursos locales. Su ubicación estratégica evitará el mal uso de áreas sensibles, mientras que el diseño pasivo optimizará la luz solar, la ventilación natural y el aislamiento térmico, reduciendo el impacto ambiental, tomando en cuenta la topología de diseño de las viviendas típicas de la cultura shuar presente en el sector. Se emplearán materiales sostenibles como madera y piedra local, junto con técnicas constructivas como módulos prefabricados, sistemas de captación de agua de lluvia y energía solar.

### **1.3 Definición de la zona de estudio**

El cerro Pan de Azúcar está ubicado en la parroquia San Juan Bosco, que forma parte de la provincia de Morona Santiago, en la Amazonía ecuatoriana. San Juan Bosco es una de las parroquias rurales de la provincia y está situada en el sureste de Ecuador. El cerro Pan de Azúcar es una característica geográfica notable en esta área, conocida por su vegetación exuberante y su entorno natural. Ubicada en una latitud 17 M 769763 y de longitud UTM 9650653, con una altitud de 3.822-4.120 m.s.n.m. El cual es prácticamente un recorrido de 4,5 km a pie desde su inicio.



**Figura 1:** Mapa de Ubicación.

**Fuente:** Elaboración Propia.

## 1.4 Objetivos

### 1.4.1 Objetivo general

Diseñar un anteproyecto para un refugio turístico en el Cerro Pan de Azúcar, cantón San Juan Bosco, integrando estrategias de diseño pasivo y el uso de energía solar para garantizar eficiencia energética y confort de los usuarios.

### 1.4.2 Objetivos específicos

- Revisar y analizar la bibliografía especializada sobre el diseño de refugios basándose en el diseño pasivo, con el fin de identificar estrategias, tipologías arquitectónicas y materiales.
- Analizar las características territoriales y topográficas del área de intervención, incluyendo la flora y fauna, para determinar la orientación y configuración óptimas del refugio.
- Desarrollar un anteproyecto arquitectónico para un refugio que integre de manera eficiente sistemas de energía solar renovable y técnicas de diseño pasivo.

## 1.5 Antecedentes

El turismo sostenible ha evolucionado a lo largo de la historia como una respuesta a los impactos negativos del turismo convencional en el medio ambiente. A mediados del siglo XX, el auge del turismo masivo evidenció la necesidad de adoptar enfoques más responsables que equilibraran la conservación de los ecosistemas con el desarrollo económico local. En este contexto, surgieron

estrategias de planificación que priorizaban la integración de la infraestructura turística con el entorno natural, promoviendo el uso de energías renovables y materiales sostenibles en su construcción (Ministerio de Turismo del Ecuador, 2019).

Los refugios turísticos han sido una pieza clave en el desarrollo del ecoturismo a nivel global. Desde los primeros albergues de montaña en Europa hasta los modernos lodges ecológicos en América Latina, estos espacios han permitido a los visitantes adentrarse en entornos naturales sin comprometer su conservación. En Ecuador, ejemplos como el Refugio José F. Ribas en el Cotopaxi y el Refugio Nuevos Horizontes en los Ilinizas han demostrado que la adecuada infraestructura turística no solo mejora la experiencia del visitante, sino que también contribuye a la seguridad y a la preservación de los paisajes naturales (López, 2020).

Históricamente, las áreas naturales en Ecuador han carecido de planificación adecuada para el turismo sostenible, lo que ha llevado a la degradación ambiental o al desaprovechamiento de espacios con gran valor ecológico. En la región amazónica, iniciativas como el Napo Wildlife Center han demostrado que la construcción de infraestructura sostenible puede generar un impacto positivo, promoviendo el turismo ecológico, creando empleo local y garantizando la preservación de los ecosistemas (González & Ramírez, 2021).

La provincia de Morona Santiago es un territorio con un gran potencial turístico debido a su riqueza en biodiversidad y paisajes. Sin embargo, el acceso limitado y la falta de infraestructura han sido factores que han restringido su desarrollo. Atractivos naturales como el Cerro Pan de Azúcar, ubicado en el cantón San Juan Bosco, ofrecen oportunidades para actividades como el senderismo y la observación de flora y fauna, pero su aprovechamiento es mínimo debido a la ausencia de refugios, señalización y servicios básicos (Chávez & Peña, 2021).

El Cerro Pan de Azúcar, a pesar de su potencial, es actualmente un área subutilizada; su falta de infraestructura ha limitado el crecimiento turístico, afectando tanto la seguridad de los visitantes como la posibilidad de desarrollo económico para la comunidad local. En respuesta a esta problemática, el presente estudio plantea el diseño de un refugio turístico sostenible, basado en principios de arquitectura pasiva y energía renovable, con el objetivo de mejorar la experiencia del visitante, fomentar el ecoturismo y contribuir a la conservación del entorno natural.

## **1.6 Metodología**

Para el correcto desarrollo del anteproyecto arquitectónico se tendrán en cuenta 3 etapas principales resumidas en: Análisis de normativa, recolección de datos, casos de estudio y finalmente la propuesta arquitectónica

Fase 1: Revisión bibliográfica sobre diferentes tipos de tipologías, diseño pasivo y normativa acerca de la construcción en las áreas protegidas en el Ecuador, en montaña, para fundamentar de manera teórica el desarrollo del anteproyecto.

- Estudio de normativas y bibliografías

- Identificación de la normativa local para las áreas ecológicas de intervención municipal, para conocer las determinantes establecidas.
- Identificación de escenarios del sistema nacional de áreas protegidas, para conocer los usos y requerimientos establecidos en la guía de infraestructura.
- Recopilación y análisis de investigaciones relacionadas con la temática abordada y los problemas existentes en proyectos de refugios en la montaña.
- Recopilación de información bibliográfica acerca del diseño pasivo, tipologías de construcción en montaña y su impacto en el medio ambiente.
- Análisis de casos de estudio
  - Caso 1: Napo Wildlife Center Ecologde
  - Caso 3: Refugio Huaira 01
  - Matriz Comparativa

Fase 2: Análisis de sitio y diagnóstico: En primer punto mediante un análisis de campo, se recopilará la información de las necesidades de los turistas y el municipio respecto al anteproyecto que se busca, y las problemáticas respecto al emplazamiento, estado y accesibilidad del refugio, para de esa manera resolver con eficiencia las demandas de la comunidad hacia el proyecto. De forma que, exista una comprensión más efectiva y detallada sobre el entorno circundante, social y la infraestructura.

- Análisis de sitio
- Estudio visual, topográfico y relieve del sitio donde se ubicará el refugio.
- Análisis del contexto del cerro pan de azúcar, considerando el aspecto natural que lo rodea y el impacto ambiental que puede generar.
- Definición de la tipología de emplazamiento, estrategias de diseño arquitectónico y de diseño pasivo respecto al análisis y referentes propuestos previamente.

Fase 3: Desarrollo de la propuesta del anteproyecto, establecimiento de la tipología y el diseño arquitectónico pasivo del cerro pan de azúcar, en base de la revisión de las fases anteriores, se busca establecer las estrategias que regirán el proceso de diseño del anteproyecto con el objetivo de que exista un funcionamiento correcto.

- Conceptualización, donde se establece el enfoque principal sobre la tipología a implantar, el diseño pasivo, para que, exista la reducción del impacto ambiental en la zona.
- Implementación de directrices para selección de tipología, diseño arquitectónico y pasivo derivadas de los casos de estudio.
- Especificación del programa arquitectónico y zonificación de los espacios
- Diseño del anteproyecto implementando las normativas locales
- Plantas, elevaciones, secciones arquitectónicas
- Detalles constructivos

- Presupuestos referenciales
- Renders del proyecto

Esta metodología proporciona un marco general para abordar el objetivo general y los objetivos específicos expuestos, permitiendo un enfoque ordenado y fundamentado para la investigación y la realización del anteproyecto de un refugio en el Cerro Pan de Azúcar en Morona Santiago.

## **1.7 Conclusiones capítulo I**

El primer capítulo de esta investigación ha permitido identificar y contextualizar la problemática de la falta de infraestructura turística en la provincia de Morona Santiago, específicamente en el cerro Pan de Azúcar, ubicado en el cantón San Juan Bosco. Se ha evidenciado que, a pesar de contar con un potencial turístico significativo debido a su riqueza natural y cultural, la ausencia de infraestructura adecuada limita el desarrollo de esta actividad económica, afectando tanto la experiencia de los visitantes como las oportunidades de crecimiento socioeconómico para las comunidades locales.

La formulación del problema y su justificación han destacado la necesidad de implementar un proyecto en solución sostenible que integre el diseño pasivo y el uso de energías renovables, como la solar, para minimizar el impacto ambiental y maximizar la eficiencia energética. Además, se ha delimitado la zona de estudio, enfocándose en el Cerro Pan de Azúcar, un área con características geográficas y ecológicas únicas que requieren un enfoque arquitectónico respetuoso con el entorno.

Los objetivos planteados buscan no solo diseñar un refugio turístico funcional y sostenible, sino también sentar las bases para futuros proyectos que promuevan el turismo comunitario en la región. La metodología propuesta, estructurada en tres fases principales (revisión bibliográfica, análisis de sitio y desarrollo de la propuesta), garantiza un enfoque sistemático y fundamentado para abordar las necesidades identificadas.

## CAPÍTULO II

### 2 MARCO TEÓRICO

El presente marco teórico constará de una revisión bibliográfica acerca de senderismo, refugios, estrategias de diseño pasivo y análisis de casos de estudio, para sentar las bases de la tesis a desarrollar. Primeramente, se abordará al senderismo, investigando la historia y evolución de esta actividad, sus derivados y, además, los principales sitios en donde se lo puede practicar en el Ecuador. Segundo, se investigarán los refugios, identificando la historia y el desarrollo de los mismos a través del tiempo, y se describirán los refugios ubicados en el territorio ecuatoriano. De igual forma, se los situará en distintos tipos de clasificaciones del diseño de refugio según el clima, para entender sus características y particularidades adaptables.

Además, se profundizará en los principios del diseño pasivo, los cuales serán fundamentales para desarrollar estrategias arquitectónicas en esta investigación. Por último, se analizarán dos casos de estudio de refugios construidos en el Ecuador, los cuales servirán como referencia para identificar soluciones de diseño y materialidad aplicables a la propuesta final. Este análisis integral permitirá establecer lineamientos claros para la generación de una solución arquitectónica que combine funcionalidad, uso de estrategias de diseño pasivo y adecuación al entorno.

#### 2.1 El senderismo

El senderismo es una actividad que consiste en recorrer a pie senderos campestres, zonas naturales de diversas condiciones geográficas o meteorológicas. Con frecuencia es practicado en media o baja montaña. Una característica que diferencia a las dos actividades es la pernoctación; en el excursionismo se pernocta. (GAD Municipal Riobamba, 2015).

Combina el ejercicio físico con la exploración de paisajes naturales y el patrimonio cultural de una región. Es una forma de turismo sostenible que promueve la conexión con la naturaleza, minimiza el impacto ambiental y fomenta la preservación de recursos locales. A la vez es una gran demanda de ejercicio físico que puede ligarse fácilmente a la búsqueda y recuperación de los valores socioculturales del espacio rural y a la realización de actividades en contacto con la naturaleza (Higueras, 1999).

En Ecuador, el senderismo tiene un enorme potencial gracias a la impresionante diversidad geográfica del país. Su territorio ofrece una amplia variedad de paisajes, desde grandes montañas y páramos andinos hasta frondosos bosques tropicales y costas paradisíacas.

Los senderos ecuatorianos permiten explorar ecosistemas únicos, como los de los parques nacionales Cotopaxi, Cajas y Podocarpus, que destacan por su biodiversidad y paisajes que son asombrosos a la vista. Además, rutas como el Camino del Inca y los senderos de las Islas Galápagos ofrecen experiencias culturales e históricas únicas.



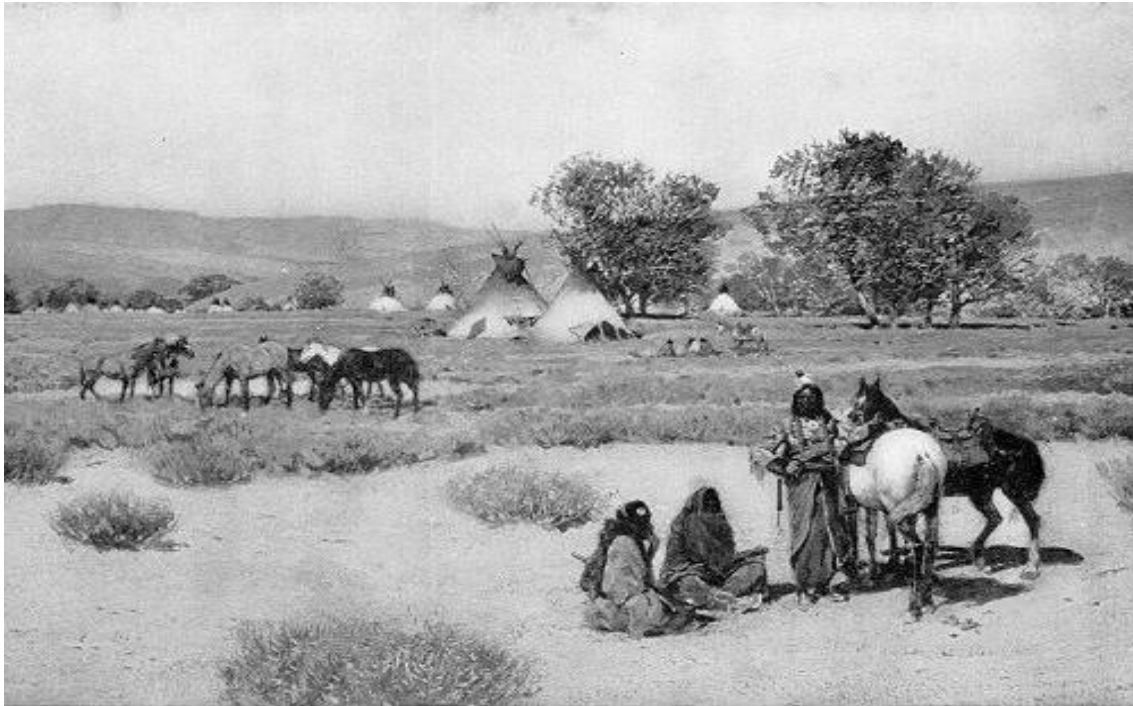
**Figura 2:** Senderismo en el Parque Nacional Cotopaxi.

**Fuente:** ecuador-turistico.com

El senderismo no solo promueve la conservación del medio ambiente, sino que también fomenta el turismo sostenible, beneficiando a las comunidades locales al generar empleo e ingresos. Ecuador, con su riqueza geográfica y cultural, tiene la capacidad de posicionarse como un referente mundial para esta actividad. En un cantón pequeño, el senderismo puede impulsar significativamente el turismo. Las rutas señalizadas que atraviesan áreas naturales y culturales atraen visitantes, quienes generan ingresos para la economía local al consumir servicios como hospedaje, alimentos y guías.

### **2.1.1 Senderismo y su historia**

El senderismo, como actividad que mezcla ejercicio, turismo y conexión con la naturaleza, tiene un origen vinculado a las necesidades básicas del ser humano. Antes de ser una práctica recreativa, caminar largas distancias era una cuestión de supervivencia, utilizada para buscar alimento, migrar o comerciar. El senderismo, como actividad, tiene raíces históricas que se remontan a los orígenes de la humanidad, cuando era una parte esencial del estilo de vida nómada y era parte de su supervivencia (ver figura 3).



**Figura 3:** Senderismo como actividad de supervivencia en tribus nómadas

**Fuente:** elnortemagnetico.com

En los primeros días, caminar por senderos naturales era esencial para cazar, recolectar y viajar entre comunidades. Sin embargo, a lo largo de los siglos, esta actividad se transformó en una forma de exploración, espiritualidad y, finalmente, como actividad de ocio. El objetivo principal es ocupar el ocio de una forma creativa a través de una actividad no ligada a la competición, que no exige una preparación especial, ni un equipo complejo, y que, por lo tanto, es fácil de practicar por todo tipo de personas (Esther, 1999). Con el tiempo, esta costumbre evolucionó hasta convertirse en una actividad asociada al disfrute del entorno natural y al descubrimiento de paisajes recónditos.

Durante los inicios de las civilizaciones antiguas, el traslado de las personas dependía principalmente del caminar. Los caminos creados por las rutas comerciales, como la famosa Ruta de la Seda en Asia o los Caminos Romanos en Europa, conectaban regiones y culturas. En América, los caminos incas en los Andes demostraron una ingeniería avanzada que permitía a los caminantes atravesar difíciles terrenos montañosos. Estos senderos, más que ser vistos como una actividad recreativa, servían como una vía de transporte y comunicación clave.



**Figura 4:** Sendero del camino del Inca

**Fuente:** BBC.com

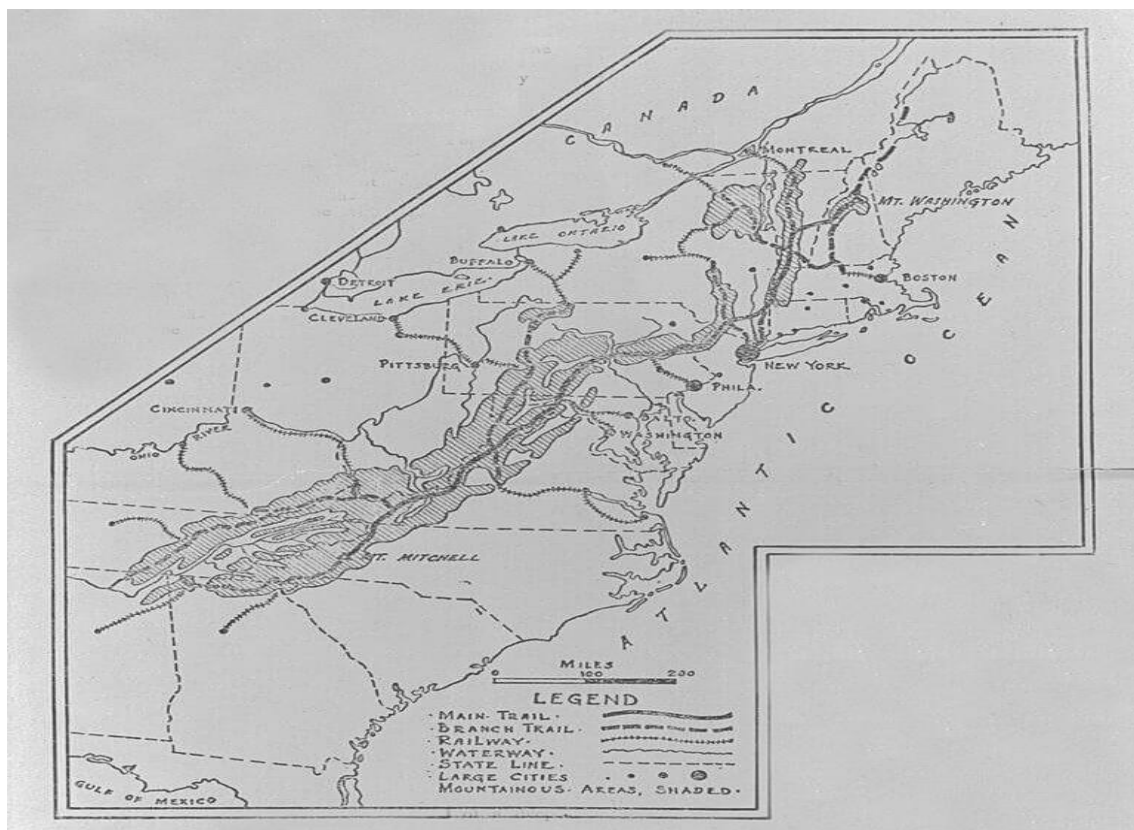
En la Edad Media, caminar largas distancias se relacionaba principalmente con peregrinaciones religiosas. Ejemplos destacados incluyen el Camino de Santiago en España y las rutas hacia Jerusalén o La Meca, que eran recorridos tanto por devotos como por viajeros. Estas caminatas marcaban una conexión espiritual y cultural con los territorios atravesados (López, 2015).



**Figura 5:** Peregrinaciones en el Camino de Santiago

**Fuente:** caminodesantiago.es

El senderismo moderno surgió en Europa durante el siglo XIX, impulsado por el Romanticismo, un movimiento que exaltaba la naturaleza y su belleza. Durante este período, se fundaron clubes y asociaciones que promovieron las caminatas por entornos naturales, como el Alpine Club en Inglaterra (1857) y el Club Alpino Suizo (1863), los cuales trazaron rutas y establecieron los primeros refugios de montaña (Peterson, 2010). En el siglo XX, el desarrollo de senderos señalizados para senderismo, como el Appalachian Trail en Estados Unidos (1921) (ver figura 6), marcó un hito al estructurar el senderismo como una actividad de ocio global y accesible. En Europa, las Rutas de Gran Recorrido comenzaron a conectar diferentes países, mientras que, en América Latina, rutas como el Camino Inca en Perú se convirtieron en símbolos culturales y turísticos.



**Figura 6:** Mapa de Appalachian Trail 1921.

**Fuente:** carrerasdemontana.com

El senderismo también se consolidó como una práctica relacionada con la conservación ambiental. La creación de parques nacionales, como Yellowstone (EE. UU.) en 1872 y los parques de los Pirineos en Europa, protegió áreas naturales y fomentó el turismo sostenible. Las múltiples posibilidades que existen permiten el trazado de las rutas que han facilitado la creación de diferentes senderos homologados y señalizados de forma normalizada a través de organismos internacionales y nacionales que se ocupan de su ampliación y mantenimiento (Esther, 1999).

## 2.1.2 El senderismo y actividades derivadas

El senderismo es una actividad que ha dado lugar a diversas prácticas complementarias y especializadas, cada una con sus propias características y equipos necesarios. A continuación, se describen las actividades más comunes derivadas del senderismo:

### 2.1.2.1 Senderismo

Es una actividad que consiste en recorrer a pie senderos campestres, zonas naturales de diversas condiciones geográficas o meteorológicas; con frecuencia es practicada en media o baja montaña. Una característica que diferencia a las dos actividades es la pernoctación: en el excursionismo se pernocta (GAD Municipal Riobamba, 2015).



**Figura 7:** Pico de Perdiguero

**Fuente:** montanasegura.com

El senderismo es una forma económica y fácil de mantenerse activo, ofreciendo variados beneficios para la salud. Su práctica regular contribuye a prevenir enfermedades cardíacas, fortalece el sistema cardiovascular y mejora la capacidad respiratoria. Además, permite ajustar la intensidad del ejercicio según las necesidades y habilidades de cada persona, haciéndolo adaptable a diferentes niveles de condición física. El senderismo genera una mayor absorción de oxígeno y provoca un gasto energético, el cual aumenta las respuestas fisiológicas (Hawke y Jensen, 2020). En la siguiente tabla se describen los requerimientos, beneficios y dificultades (ver tabla 1).

**Tabla 1:** Tabla de factores que influyen en el senderismo.

SENDERISMO			
BENEFICIOS	DIFICULTADES	ENTRENAMIENTO	EQUIPAMIENTO
Promueve la pérdida de peso	Terrenos irregulares que pueden causar lesiones	Realizar caminatas diarias de 30-60 minutos en terrenos variados.	Calzado: Botas de senderismo resistentes, impermeables y con buen agarre.
Beneficia las articulaciones	Fatiga por distancias largas o ascensos prolongados	Incluir actividades como ciclismo, natación o correr.	Ropa: Capas ligeras, impermeables y térmicas según el clima.
Mejora la resistencia cardiovascular	Problemas relacionados con la altitud	Ejercicios como sentadillas, estocadas y fortalecimiento del core.	Mochila ergonómica con capacidad suficiente para agua, alimentos y equipo esencial.
Reduce el riesgo de enfermedades crónicas como la hipertensión y la diabetes	Perdida de orientación en senderos poco señalizados	Entrenamiento con peso para cargar mochilas.	Accesorios: Sombrero, guantes y gafas de sol.
Reduce el estrés y la ansiedad	Riesgos asociados a la flora y fauna del lugar	Ejercicios de equilibrio para terrenos irregulares.	Snacks energéticos y alimentos de fácil transporte.
Ayuda a la interacción con otras personas	Cambios repentinos de clima	Caminar por colinas, senderos o superficies similares al trayecto planeado.	Mapas, brújula o GPS.

**Fuente:** Realización propia

### 2.1.2.2 Montañismo

El montañismo es una actividad deportiva y recreativa que consiste en ascender y explorar montañas, combinando esfuerzo físico, técnica y una conexión con la naturaleza. Esta disciplina abarca diversas modalidades según el terreno y las condiciones, como el senderismo, la escalada en roca, la travesía en glaciares y el alpinismo en alta montaña.

Su práctica requiere habilidades físicas y mentales, como resistencia, fuerza, orientación y capacidad de adaptación a condiciones climáticas cambiantes (ver figura 8).



**Figura 8:** Reserva ecológica los Illinizas.

**Fuente:** ecuador.travel

El montañismo no solo fortalece el cuerpo, mejorando la capacidad cardiovascular y la resistencia muscular, sino que también promueve el bienestar mental al ofrecer una experiencia única de superación personal y contacto con paisajes remotos y desafiantes. Es una actividad que fomenta el respeto por el medio ambiente y el trabajo en equipo. En la siguiente tabla se describen los requerimientos, beneficios y dificultades (ver tabla 2).

**Tabla 2:** Tabla de factores que influyen en el montañismo.

MONTAÑISMO			
BENEFICIOS	DIFICULTADES	ENTRENAMIENTO	EQUIPAMIENTO
Fortalece piernas, brazos y espalda, debido al esfuerzo de ascender y cargar equipo.	Exige un alto nivel de resistencia y fuerza muscular.	Entrenamientos regulares como correr, nadar o andar en bicicleta para mejorar la capacidad cardiovascular.	Ropa de capas: capa base transpirable, capa intermedia térmica y capa externa
Incrementa la capacidad pulmonar, especialmente al adaptarse a altitudes mayores.	Efectos de la altitud, como el mal de montaña, que pueden incluir dolores de cabeza, náuseas y fatiga.	Enfoque en músculos de las piernas, espalda y brazos, esenciales para subir y cargar equipo.	Guantes, gorro, gafas de sol con protección UV y calcetines térmicos.
Promueve la concentración y la toma de decisiones en entornos desafiantes.	Condiciones climáticas impredecibles, como nevadas, lluvias o vientos fuertes.	Prácticas de escalada en roca y manejo de cuerdas.	Botas de montañismo, específicas para nieve, hielo o roca.
Fomenta la resiliencia y la confianza personal al superar obstáculos físicos y mentales.	Terrenos técnicos como pendientes empinadas, rocas sueltas o glaciares.	Familiarización con el uso de crampones y piolets para terrenos nevados o glaciares.	Arnés, cuerdas, mosquetones y dispositivos de aseguramiento para escalada.
Estimula el trabajo en equipo y la cooperación en expediciones grupales.	Requiere planificación detallada y, en algunos casos, permisos para acceder a ciertas montañas.	Simulacros en terrenos técnicos para desarrollar confianza y habilidades de toma de decisiones.	Casco para proteger de caídas de rocas o golpes.
Ayuda en la pérdida de peso y mejora la flexibilidad y el equilibrio.	Posible desorientación o accidentes por falta de experiencia o equipamiento adecuado.	Realizar entrenamientos en alturas graduales para acostumbrarse a la menor disponibilidad de oxígeno.	Mochila con capacidad suficiente para alimentos, agua, ropa adicional y equipo técnico.

**Fuente:** Realización propia.

### 2.1.2.3 Escalada de roca

La escalada de roca es una actividad deportiva y recreativa que consiste en ascender superficies rocosas utilizando principalmente las manos, los pies y el equipo de seguridad adecuado. Esta disciplina puede realizarse en entornos naturales, como paredes de roca en montañas o cañones, y en instalaciones artificiales diseñadas para practicar en interiores (rocódromos).



**Figura 9:** Escalada de roca en El Rodadero.

**Fuente:** ecuador.travel

Se clasifica en diferentes modalidades según el nivel técnico, el tipo de entorno y las condiciones del terreno, entre las que se destacan la escalada deportiva, el boulder, la escalada tradicional y el psicobloc, cada una de estas variantes presenta características particulares, tanto en la técnica como en los riesgos implicados, lo que implica que los practicantes deban desarrollar habilidades específicas y adaptarse a distintos niveles de dificultad.

La escalada de roca, en todas sus formas, es una disciplina que exige no solo fuerza física y resistencia muscular, sino también flexibilidad, coordinación, equilibrio y una fuerte capacidad estratégica. Además, representa un reto constante para la mente, ya que demanda concentración, gestión emocional, toma de decisiones rápidas y resolución de problemas bajo presión.

Esta práctica combina el desafío físico con el mental, convirtiéndose en una actividad completa que puede realizarse tanto de forma recreativa como competitiva. En la siguiente tabla (ver tabla 3), se detallan los principales requerimientos, beneficios y dificultades asociadas a cada una de estas modalidades, proporcionando una visión comparativa útil para quienes deseen iniciarse o profundizar en este deporte.

**Tabla 3:** Tabla de factores que influyen en la escalada de roca

ESCALADA DE ROCA			
BENEFICIOS	DIFICULTADES	ENTRENAMIENTO	EQUIPAMIENTO
Fortalecimiento muscular: Tonifica todo el cuerpo, especialmente brazos, piernas, espalda y abdomen.	Requiere fuerza y resistencia, lo que puede ser desafiante para principiantes.	Entrenamiento en gimnasio con ejercicios como dominadas, flexiones y levantamiento de pesas.	Elemento de seguridad que conecta al escalador con la cuerda mediante mosquetones.
Mejora de la flexibilidad: Al requerir movimientos precisos y amplitud articular.	Riesgo de lesiones como torceduras, caídas o fatiga muscular.	Trabajo específico en dedos, antebrazos y barras de tracción.	Pies de Gato: Calzado especial ajustado, diseñado para proporcionar tracción y sensibilidad en los pies.
Coordinación y equilibrio: Desarrolla habilidades motoras finas al manejar movimientos complejos.	Exposición a condiciones climáticas adversas como viento, lluvia o calor extremo.	Práctica regular en paredes de escalada artificiales para perfeccionar movimientos.	Magnesio y Bolsa: Polvo para secar el sudor de las manos, mejorando el agarre.
Concentración y resolución de problemas: La escalada requiere planificar rutas y tomar decisiones rápidas.	Paredes de roca con superficies inestables o sueltas.	Ejercicios de respiración y mindfulness para manejar el estrés durante la escalada.	Mosquetones y Cintas Expres: Usados para anclar la cuerda al equipo fijo en la pared. Los mosquetones deben ser ligeros y resistentes.
Fomenta el trabajo en equipo al escalar con compañeros de aseguramiento.	El miedo a las alturas o a las caídas puede ser un desafío para algunos practicantes.	Exponerse gradualmente a alturas mayores para superar el miedo.	Dispositivo de Aseguramiento como el Grigri o ATC, para controlar la cuerda y asegurar al compañero.
Control del estrés: Ayuda a manejar la presión y a mantener la calma en situaciones desafiantes.	Dificultad para acceder a ciertas áreas de escalada.	Ejercicios para fortalecer articulaciones y prevenir lesiones.	Casco

**Fuente:** Realización propia.

### 2.1.2.4 Ascensión

La ascensión es una disciplina del alpinismo que consiste en llegar a la cima de montañas, picos o volcanes, enfrentando diversos tipos de terreno como roca, nieve o hielo. Esta actividad requiere una combinación de habilidades técnicas, resistencia física y fortaleza mental. Involucra el uso de equipamiento especializado y el dominio de técnicas de progresión y seguridad. Además de ser un reto deportivo, representa una experiencia de conexión con la naturaleza y superación personal. La preparación previa es clave para afrontar los riesgos y alcanzar la cumbre con éxito.



**Figura 10:** Ascensión al volcán Chimborazo.

**Fuente:** carrerasdemontana.com

La ascensión ofrece beneficios físicos y mentales, como el fortalecimiento muscular y la mejora de la concentración. Para aplicar las técnicas correctamente, se necesita entrenamiento específico que desarrolle tanto habilidades técnicas como condición física. Además, el uso adecuado de equipamiento especializado, como cuerdas, crampones y piolets, es esencial, este equipamiento asegura la seguridad y efectividad durante la actividad. Los detalles sobre los entrenamientos y equipos necesarios se encuentran en la siguiente tabla (ver tabla 4).

**Tabla 4:** Tabla de factores que influyen en la ascensión.

ASCENSIÓN			
BENEFICIOS	DIFICULTADES	ENTRENAMIENTO	EQUIPAMIENTO
Tonifica las piernas, los músculos y los brazos debido al esfuerzo continuo y al uso de equipo.	Altitud: El mal de altura (mareos, náuseas, fatiga) es común en altitudes superiores a los 2,500 metros.	Subir pendientes o realizar caminatas con carga para simular condiciones reales.	Ropa en capas: •Capa base: Transpirable y que elimine la humedad. •Capa intermedia: Térmica para retener el calor. •Capa externa: Impermeable y resistente al viento. Guantes, gorro térmico y gafas de sol con protección UV. Botas de montaña adecuadas al terreno (con crampones para hielo y nieve).
Fomenta la resiliencia y la capacidad de superar límites personales.	Terreno: Superficies irregulares, rocas sueltas o glaciares pueden dificultar el avance.	Correr, caminar o andar en bicicleta para mejorar la capacidad física.	Mochila con capacidad suficiente para cargar alimentos, agua, ropa adicional y equipo de seguridad.
Reduce el estrés al conectar con paisajes naturales imponentes.	Estrés mental por la duración y exigencia de la actividad.	Ejercicios como sentadillas, peso muerto, dominadas y trabajo de core para soportar el esfuerzo físico prolongado.	Mapa, brújula y GPS, altímetro y barómetro para medir altura y presión atmosférica.
Estimula el trabajo en equipo y la cooperación en grupos de expedición.	Manejo del miedo, especialmente en terrenos expuestos o alturas extremas.	Práctica de progresión en terrenos técnicos (roca, nieve, hielo).	Manta térmica y kit de supervivencia en caso de emergencia.
Promueve el respeto y la conservación de ecosistemas montañosos.	Dificultad para transportar equipo pesado y mantener una dieta adecuada en la montaña.	Entrenamiento en el uso de crampones, piolets y técnicas de aseguramiento con cuerdas.	Linterna frontal con baterías de repuesto.
Incrementa la capacidad pulmonar al adaptarse a altitudes elevadas.	Requiere conocimientos avanzados en técnicas de progresión y aseguramiento.	Realizar ascensiones graduales a montañas de menor altura para acostumbrar al cuerpo a la falta de oxígeno.	Alimentos energéticos, como frutos secos, barras de proteína y carbohidratos de rápida absorción.

**Fuente:** Realización propia.

### 2.1.2.5 Marcha nórdica

La marcha nórdica es una actividad física que combina el movimiento natural de caminar con el uso de bastones especialmente diseñados, lo que permite involucrar de forma activa tanto el tren superior como el inferior del cuerpo. Esta técnica mejora la postura, aumenta el gasto calórico y reduce el impacto en las articulaciones, convirtiéndola en una práctica ideal para personas de todas las edades. Originada en Finlandia en los años 30 como parte del entrenamiento fuera de temporada para esquiadores de fondo, la marcha nórdica ha evolucionado hasta convertirse en una disciplina recreativa y deportiva reconocida a nivel mundial. Actualmente, se practica en entornos urbanos, rurales y naturales, y es promovida por sus beneficios cardiovasculares, musculares y de bienestar general.



**Figura 11:** Marcha nórdica como actividad física.

**Fuente:** BBC.com

A diferencia de la caminata tradicional, la marcha nórdica utiliza bastones para impulsarse, lo que permite un mayor gasto calórico, mejora la postura y activa hasta el 90% de los músculos del cuerpo. Se realiza principalmente en entornos naturales, como senderos, parques o playas, pero también puede practicarse en áreas urbanas. Es una disciplina de bajo impacto, accesible para personas de todas las edades y niveles de condición física, ideal tanto para mejorar la salud cardiovascular como para fortalecer músculos y articulaciones (ver tabla 5).

**Tabla 5:** Tabla de factores que influyen en la ascensión.

MARCHA NORDICA			
BENEFICIOS	DIFICULTADES	ENTRENAMIENTO	EQUIPAMIENTO
Ejercicio integral: Activa el 90% de los músculos del cuerpo, fortaleciendo piernas, brazos, espalda y core.	Puede generar fatiga muscular en personas no acostumbradas a trabajar el tren superior.	Caminatas regulares para mejorar la capacidad cardiovascular.	Diferentes de los bastones de senderismo
Bajo impacto: Ideal para personas con problemas articulares o que buscan actividades menos agresivas para las articulaciones.	Riesgo de molestias en las muñecas si no se utilizan los bastones correctamente.	Ejercicios básicos de fortalecimiento, especialmente en brazos, hombros y core.	Zapatos cómodos, ligeros y con buena tracción.
Quema de calorías: Al utilizar más músculos, quema un 20% más de calorías que caminar sin bastones.	Los principiantes pueden tener problemas para coordinar el movimiento de brazos y piernas.	Realizar estiramientos previos y posteriores para prevenir lesiones.	Ropa ligera
Corrige la postura, al mantener la espalda recta y los hombros relajados.	La técnica requiere práctica para aprovechar todos los beneficios.	Asistir a sesiones con instructores especializados ayuda a perfeccionar la técnica.	Mochila pequeña para agua y snacks
Alivia el estrés al realizarse en entornos naturales.	Caminos muy empinados pueden ser difíciles para principiantes.	Aprender a coordinar los movimientos de brazos y piernas.	Protector solar, gafas de sol y gorra para caminar bajo el sol.
Mejora el bienestar general y fomenta una sensación de logro y relajación.	Condiciones climáticas	Aprender el manejo del impulso, ya que debe provenir de los bastones y no solo de las piernas.	

**Fuente:** Realización propia.

## 2.1.3 Ejemplos de senderismo en Ecuador

### 2.1.3.1 Camino del Inca

El Camino del Inca es un sendero ubicado en la provincia del Cañar a 3800–4100 metros sobre el nivel del mar; el recorrido dura entre 6 y 8 horas y se puede recorrer tanto a pie como a caballo. Es caracterizado por una geografía densa en vegetación natural, donde la flora crece de manera silvestre sin intervención humana. Debido a estas condiciones y a los repentinos cambios climáticos que pueden presentarse, es obligatorio contar con un guía especializado.



**Figura 12:** Actividad de senderismo en el Camino del Inca

**Fuente:** gobiernodelcanar.gob.ec

Este recorrido requiere llevar ropa adecuada para diversas condiciones climáticas, así como el equipo necesario para garantizar una experiencia segura y cómoda. A lo largo del camino, se encuentran puntos de descanso en sitios arqueológicos de gran relevancia histórica y cultural, que permiten a los visitantes conocer más sobre las antiguas civilizaciones que habitaron la región.

La distancia de recorrido es:

- 40 km entre Achupallas – Ingapirca
- 18 km entre Culebrillas – Ingapirca
- 12 km entre Culebrillas - Coyoctor

### 2.1.3.2 Parque Nacional Cajas (Laguna de Osohuaycu)

El Cajas se encuentra ubicado en la parte más cercana de los Andes ecuatorianos al océano Pacífico, lo que hace que las estribaciones occidentales de la cordillera reciban en muy poco tiempo los vientos cargados de humedad que se dirigen hacia el este. (Ministerio del Ambiente, 2015). El parque cuenta con una superficie de 28.544 hectáreas, conformado por grandes elevaciones de la

Cordillera Occidental de los Andes y que guarda en su interior un sistema lacustre permanente con más de 4.200 cuerpos lacustres de origen glaciar (Etapa, 2023).

Alberga una notable biodiversidad, destacándose en su flora especies emblemáticas como el árbol de papel (*Polylepis*), diversas orquídeas, la chuquiragua (*Chuquiraga jussieui*) y la calamagrostis, típica del páramo. En cuanto a su fauna, es hogar de especies representativas como el venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el lobo de páramo (*Lycalopex culpaeus*), el majestuoso cóndor andino (*Vultur gryphus*) y la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), entre otras.

El Cajas ofrece múltiples senderos y rutas alrededor de sus múltiples lagunas, destacando por su inmensidad y belleza natural. Entre estas, la ruta más extensa es la de la laguna de Osohuayco, con una longitud de 15,78 km. Este recorrido, clasificado como de alta dificultad, alcanza una altitud de 3,946 metros sobre el nivel del mar y requiere aproximadamente 7 horas.



**Figura 13:** Actividad de senderismo en la laguna de Osohuayco.

**Fuente:** es.wikiloc.com

### **2.1.3.3 Parque Nacional Podocarpus**

En las provincias de Loja y Zamora-Chinchipe, atravesada por cristalinos ríos que nacen de los Andes y continúan su camino hacia la selva amazónica, se encuentra el Parque Nacional Podocarpus, un destino de pura naturaleza en el que hay más de 3.000 plantas y 600 especies de aves (Pinasco, 2022).

El Parque Nacional Podocarpus se encuentra en una zona de gran biodiversidad y endemismo en la región sur del Ecuador. Esto hace que sea un testimonio claro de la influencia de las montañas

en tierras tropicales, una de las principales razones de la extraordinaria biodiversidad del Ecuador (Ministerio del Ambiente, 2015). La mayor parte de la biodiversidad del país se encuentra en esta zona debido a que abunda la humedad y los microclimas; esto permite la existencia de gran cantidad de diferentes tipos de animales y plantas de diferentes especies, considerando así a Podocarpus como un sitio de importancia mundial.



**Figura 14:** Imagen del documental de vistazo en el parque nacional Podocarpus.

**Fuente:** vistazo.com

Para el ingreso al parque existen dos entradas; la primera se encuentra a la salida de la ciudad de Loja y la segunda en el cantón Zamora. Dentro del parque existe una gran variedad de senderos y rutas donde se podrá acampar.

## **2.2 Historia y evolución de los refugios**

La arquitectura de montaña tiene sus raíces en el siglo XVIII, período en el que diversos investigadores se sintieron atraídos por las áreas montañosas más inhóspitas y peligrosas. Sus motivaciones iban más allá de la exploración científica, como estudios astronómicos, geográficos y meteorológicos, además de que incluían también intereses recreativos. Los alpinistas de aquella época buscaban desafíos que les permitieran destacar en la historia a través de sus hazañas (Navarro, 2022).

En el siglo XVIII, los primeros refugios eran simples estructuras de cuatro paredes de piedra y un techo, diseñadas para proteger a los alpinistas de las condiciones meteorológicas adversas durante sus expediciones. Estas construcciones, aunque rudimentarias, ofrecían un refugio básico frente a tormentas, vientos intensos y bajas temperaturas, elementos comunes en las montañas, a medida que la actividad alpinista creció, los refugios comenzaron a evolucionar, incorporando mejoras en su diseño y materiales para brindar mayor comodidad y seguridad a los escaladores.

El principal punto de inflexión de esta carrera a los picos más altos empieza con la construcción, en 1853, del refugio de Grands Mulets, el primer refugio oficial de alta montaña, situado a 3051 metros sobre el nivel del mar, en el camino de acceso a la cima del Mont Blanc. Es una cabaña de apenas ocho metros cuadrados, con la finalidad de hacer accesible la subida a la montaña.



**Figura 15:** Primer refugio de alta montaña en los Pirineos.

**Fuente:** Club Alemán Andino, 2021

Más tarde, a finales del siglo XIX y principios del XX, y viendo el auge por la exploración en alta montaña, comienza a crearse los primeros clubes de alpinismo; esto conlleva la construcción de numerosos refugios por toda la zona de los Alpes. Estos refugios eran cabañas de un solo espacio, construidas con materiales del entorno como la piedra y calentadas por estufas de leña (Peña, 2023).

La llegada de conceptos de refugios de montaña a Sudamérica ocurrió principalmente durante el auge del montañismo europeo en la región, especialmente desde finales del siglo XIX hasta mediados del siglo XX. Los exploradores y montañistas europeos que ascendieron montañas en la región andina llevaron sus experiencias, prácticas de refugios y conocimientos técnicos, basándose en los modelos alpinos.

Durante los años 1900, los refugios se construyen principalmente con madera debido a sus propiedades de aislamiento y ligereza. Sin embargo, tras un incendio en 1921, se vuelve a utilizar la piedra por sus propiedades contra el fuego. Para los años 1930, los refugios aumentan su capacidad, acogiendo hasta 70 personas, y se introducen mejoras como la electricidad y el agua corriente, aumentando el confort de los usuarios (Aceranza, 2006).

Con la llegada del helicóptero en 1957, se revoluciona la construcción de refugios, permitiendo transportar materiales pesados y acortar el proceso de construcción. Para los 1970, la arquitectura de alta montaña evoluciona con la creación de refugios helicoidales y poligonales, integrándose mejor con el entorno. La prefabricación se convierte en el sistema constructivo más utilizado (Aceranza, 2006).

Durante los 2000 se inicia la reconstrucción, restauración y renovación de refugios antiguos, utilizando materiales y tecnologías modernas para adaptarse a las exigencias de confort y sostenibilidad. Finalmente, hacia el 2010, se incrementa el uso de materiales prefabricados y ligeros, como la madera laminada y el acero, para facilitar el transporte y montaje en ubicaciones remotas. La sostenibilidad se convierte en una prioridad, con la implementación de sistemas de captación de energía solar y recolección de agua de lluvia (Aceranza, 2006).

### **2.3 Refugios en Ecuador**

El Refugio Fabián Zurita, inaugurado en 1964 en el volcán Chimborazo, es considerado el primer refugio formal en Ecuador (ver figura 16). En su construcción se utilizaron materiales locales como piedra y madera, adaptados al entorno montañoso, y fue inspirado en modelos europeos de refugios alpinos. Este refugio fue clave para el montañismo ecuatoriano, brindando un espacio seguro para las expediciones al Chimborazo, el punto más cercano al sol. Su existencia impulsó el desarrollo del turismo de aventura en el país, mejorando la seguridad y confort de los alpinistas. A lo largo del tiempo, sirvió como modelo para otros refugios en la región andina (Cuvi, Correa, Duque, & Espinoza, 2022).



**Figura 16:** Inauguración del refugio Fabián Zurita 26 de julio 1964.

**Fuente:** Recuperado del libro Montaña: pasión y mensaje, Fabian Zurita

Durante 1965, Refugio Nuevos Horizontes en los Ilinizas; construido en un punto estratégico entre las cumbres, con diseño básico pero funcional. En 1971, el refugio José F. Ribas en el Cotopaxi; crea más capacidad y mejor ubicación para recibir a turistas, con estructura más sólida y diseño mejorado. Los nuevos refugios en el Chimborazo con enfoque en brindar mayor acceso y comodidad a montañistas en altitudes extremas durante 1979 y 1983. En 1981, los refugio en el Cayambe (ver figura 17), primero en incorporar elementos modernos para facilitar la estadía de turistas y montañistas (Cuvi, Correa, Duque & Espinoza, 2022).

En la actualidad, los refugios modernos se diseñan para ser completamente autosuficientes, utilizando tecnologías avanzadas para minimizar el impacto ambiental. Se emplean paneles solares para la generación de electricidad y sistemas de almacenamiento de agua. La arquitectura se enfoca en la integración con el entorno natural y en proporcionar un alto nivel de confort a los usuarios.



**Figura 17:** Fotografía del refugio del Volcán Cayambe.

**Fuente:** Maigua, 2016

## 2.4 Refugios de montaña

Los refugios de montaña son estructuras esenciales para los senderistas y excursionistas, proporcionando un lugar seguro para descansar y refugiarse de las inclemencias del tiempo. Estos refugios varían en tamaño y comodidades, desde simples cabañas hasta complejas estructuras con

servicios básicos. El diseño, ubicación y gestión de estos refugios son fundamentales para asegurar su efectividad y sostenibilidad, sin dejar de lado la correcta integración en la naturaleza o en el ambiente que lo rodea (ver figura 18).

Los refugios de montaña desempeñan un papel crucial en la seguridad de los montañistas. Según Buckley (2006), los refugios brindan espacios de protección para turistas y deportistas, lo cual reduce los peligros que pueden existir y proporcionan un punto de descanso que puede ser vital en trayectos largos y exigentes. Por lo tanto, el diseño de los refugios de montaña debe considerar múltiples factores, incluyendo la resistencia a las condiciones meteorológicas extremas, la sostenibilidad y el impacto ambiental (Whiteman, 2011). Para poder construir estos refugios se requieren materiales duraderos y técnicas que minimicen el impacto ecológico, preservando la integridad del entorno natural. Además, el uso de energías renovables y sistemas de gestión de residuos es crucial para mantener la sostenibilidad de estos refugios.

Otro aspecto fundamental es la ubicación de los refugios, estos deben estar estratégicamente situados para maximizar su accesibilidad y utilidad para los excursionistas, la selección del lugar debe considerar factores como la proximidad a las rutas de ascenso y la protección frente a condiciones climáticas extremas. Además, deben ser fácilmente localizables para garantizar que los alpinistas puedan llegar a ellos en momentos de necesidad (Bender, 2013).



**Figura 18:** Vista aérea del Hamadryade Lodge en la amazonia.

**Fuente:** Tripadvisor, 2021

Los refugios de montaña son instalaciones clave diseñadas para proporcionar seguridad, descanso y diversos servicios a los excursionistas, montañistas y turistas que se adentran en terrenos de gran altitud, además de ofrecer alojamiento, estos refugios funcionan como puntos de apoyo logístico en rutas aisladas y de difícil acceso, facilitando la continuidad de las expediciones y el bienestar de los viajeros. Su diseño y construcción deben adaptarse a las exigentes condiciones del

entorno montañoso, teniendo en cuenta factores como el clima extremo, la topografía y la sostenibilidad. Es crucial que estos refugios incorporen prácticas de construcción respetuosas con el medio ambiente, utilizando materiales locales y técnicas que minimicen el impacto ecológico, garantizando así su funcionamiento a largo plazo en armonía con el entorno natural.

## 2.4.1 Tipos de refugios de montaña

Los refugios de montaña pueden clasificarse de diversas maneras según diferentes criterios, tales como su capacidad, servicios ofrecidos, ubicación y tipo de gestión. A continuación, se describen los tipos más relevantes de refugios de montaña, que pueden ser útiles para el diseño de un refugio turístico en el cerro Pan de Azúcar.

En las siguientes tablas se clasifican los diferentes tipos de refugios de montaña, destacando sus características principales. Esta clasificación permite entender cómo cada tipo de refugio se adapta a las necesidades específicas de los excursionistas y al entorno natural en el que se encuentran:

### 2.4.1.1 Según su Capacidad

**Tabla 6:** Descripción de los Tipos de refugio según su capacidad.

Tipo de Refugio	Capacidad	Características Principales	Ejemplo de Uso	Fotografía
<b>Refugios Pequeños</b>	1-10 personas	Estructuras básicas, generalmente cabañas o casetas simples. Ideales para grupos reducidos.	Refugios de emergencia en rutas poco transitadas.	
<b>Refugios Medianos</b>	10-30 personas	Cuentan con espacio para dormir y servicios mínimos como agua potable o áreas de cocina.	Refugios en rutas populares o etapas intermedias.	
<b>Refugios Grandes</b>	30-100 personas	Infraestructura más compleja, con habitaciones, áreas comunes y servicios adicionales.	Refugios en zonas de alta afluencia turística.	
<b>Refugios Masivos</b>	Más de 100 personas	Grandes complejos con servicios completos, como restaurantes y áreas de información turística.	Refugios en centros turísticos de alta montaña.	

Fuente: Realización propia.

### 2.4.1.2 Según los Servicios Ofrecidos

Tabla 7: Descripción de los tipos de refugio según los servicios ofrecidos.

Tipo de Refugio	Servicios Ofrecidos	Características Principales	Ejemplo de Uso	Fotografías
<b>Refugios Básicos</b>	Espacio para descanso, protección contra el clima	Estructuras simples sin servicios adicionales, suelen ser autoabastecidos.	Áreas remotas con baja afluencia de visitantes.	
<b>Refugios Intermedios</b>	Espacio para dormir, agua potable, áreas para cocinar	Cuentan con servicios mínimos para estancias cortas.	Senderos de mediana afluencia o rutas largas.	
<b>Refugios Equipados</b>	Habitaciones, baños, electricidad, áreas comunes	Infraestructura desarrollada para mayor comodidad de los excursionistas.	Rutas populares o puntos clave en trayectos largos.	
<b>Refugios de Alta Gama</b>	Restaurantes, calefacción, servicios sanitarios completos, conexión a internet	Ofrecen un nivel elevado de comodidad y servicios integrales.	Zonas turísticas de alta montaña o destinos premium.	

Fuente: Realización propia.

### 2.4.1.3 Según su Ubicación

Tabla 8: Descripción de los tipos de refugio según su ubicación.

Tipo de Refugio	Ubicación	Características Principales	Ejemplo de Uso	Fotografías
<b>Refugios en Altas Montañas</b>	Zonas de gran altitud, generalmente sobre los 3,000 metros	Diseñados para resistir condiciones extremas, como viento y frío intenso.	Ascensos a picos altos o áreas glaciares.	



**Refugios en Media Montaña** Entre 1,000 y 3,000 metros de altitud Ubicados en rutas de tránsito medio; ofrecen protección y servicios básicos. Rutas de senderismo de mediana dificultad.



Fuente: Realización propia.

#### 2.4.1.4 Según el Tipo de Gestión

Tabla 9: Descripción de los tipos de refugio según su tipo de gestión.

Tipo de Refugio	Gestión	Características Principales	Ejemplo de Uso	Fotografías
<b>Refugios Públicos</b>	Administrados por gobiernos o instituciones públicas	Accesibles a bajo costo o gratuitos, priorizan el turismo sostenible y comunitario.	Refugios en parques nacionales o reservas naturales.	
<b>Refugios Comunitarios</b>	Gestionados por comunidades locales	Enfocados en beneficiar a la población local mediante el turismo responsable.	Refugios en zonas de turismo comunitario.	
<b>Refugios Privados</b>	Administrados por empresas o particulares	Ofrecen servicios de alta o pequeña gama.	Refugios en destinos exclusivos o zonas privadas.	
<b>Refugios Mixtos</b>	Gestión compartida entre sector público y privado	Combinan accesibilidad con servicios mejorados gracias a la colaboración entre sectores.	Refugios en áreas de alto interés turístico.	




<b>Refugios Autónomos</b>	Operados por asociaciones o grupos de montañistas	Enfocados en la autogestión, suelen ser básicos pero funcionales.	Refugios en rutas técnicas o poco transitadas.
---------------------------	---	---	--



Fuente: Realización propia.

### 2.4.1.5 Según el tipo de turismo

Tabla 10: Descripción de los tipos de refugio según su tipo de turismo.

Tipo de Turismo	Características Principales	Ejemplo de Uso	Fotografías
<b>Ecoturismo</b>	Enfocados en la conservación del medio ambiente, uso de energías renovables y diseño sostenible.	Refugios en parques nacionales, bosques y reservas naturales.	
<b>Turismo de Aventura</b>	Ubicados en rutas extremas o de difícil acceso, ofrecen seguridad y servicios básicos para montañistas y excursionistas.	Refugios en zonas de alta montaña o rutas de trekking exigentes.	
<b>Turismo Cultural, Etnoturismo</b>	Promueven el intercambio cultural con las comunidades locales, con énfasis en tradiciones y costumbres.	Refugios cerca de pueblos indígenas o áreas de interés cultural.	

Fuente: Realización propia.

### 2.4.1.6 Según el tipo de clima

Tabla 11: Descripción de los tipos de refugio según su tipo de clima.

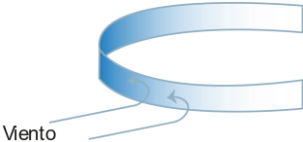
Tipo de Clima	Características del Refugio	Ejemplo de Uso	Fotografías
---------------	-----------------------------	----------------	-------------

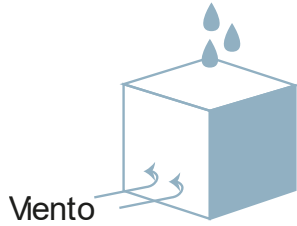
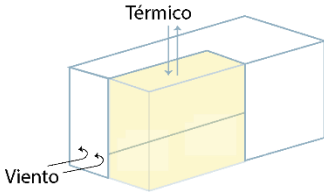
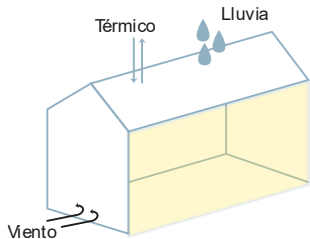
<b>Clima Polar</b>	Refugios altamente aislantes, con estructuras que resisten temperaturas extremas y protección contra vientos gélidos.	Refugios en la Antártida o en el Ártico.	
<b>Clima Subpolar</b>	Refugios diseñados con aislamiento térmico y protección contra vientos fríos, adecuados para temperaturas por debajo de cero, pero no tan extremas como en el clima polar.	Refugios en el norte de Europa, Alaska o Canadá.	
<b>Clima Cálido Tropical</b>	Refugios con un diseño abierto que favorece la ventilación natural, protección contra lluvias intensas y altos niveles de humedad.	Refugios en selvas tropicales de Ecuador, Costa Rica o África Central.	
<b>Clima Cálido Seco</b>	Refugios construidos con materiales que resisten el calor intenso, con sistemas de ventilación y sombra, y estructuras que ayudan a mantener fresca durante el día.	Refugios en desiertos como el Sahara o el Desierto de Atacama.	
<b>Clima Templado</b>	Refugios construidos para adaptarse a temperaturas moderadas, con aislamiento ligero y sin necesidad de calefacción o refrigeración extrema.	Refugios en zonas como los Pirineos, los Alpes o la Patagonia.	

Fuente: Realización propia.

### 2.4.1.7 Según su función: de emergencia

Tabla 12: Descripción de los tipos de refugio según su función.

Tipo de Refugio	Función	Características Principales	Ejemplo de Uso	Fotografías
Refugio Semi-protector de Vientos	Proteger parcialmente del viento	Estructuras ligeras, diseñadas para ofrecer protección parcial contra los	Refugios en zonas abiertas de montaña como en los	

		vientos fuertes, generalmente usadas en climas de montaña.	Pirineos o los Andes.	
<b>Refugio de Aislación</b>	Proteger del frío extremo y condiciones meteorológicas adversas	Refugios aislantes contruidos con materiales que conservan el calor corporal y protegen de temperaturas extremadamente frías.	Refugios en áreas de alta montaña o zonas de clima polar, como en el Ártico.	
<b>Refugio de Supervivencia Temporal</b>	Proveer refugio por corto tiempo en situaciones de emergencia	Estructuras temporales que se montan rápidamente para pasar la noche, con el mínimo equipamiento necesario para sobrevivir.	Refugios en rutas de trekking o montañas en caso de emergencia.	
<b>Refugio de Alojamiento</b>	Proporcionar descanso a largo plazo	Refugios más completos, con camas, comida y otros servicios básicos para descansar durante estancias prolongadas en áreas remotas.	Refugios en zonas turísticas de alta montaña, como en el Mont Blanc o los Alpes.	

**Fuente:** Realización propia.

## 2.5 Diseño pasivo

### 2.5.1 Definición

El diseño pasivo es un enfoque que utiliza características ambientales existentes, con el objetivo de diseñar edificios que minimicen el consumo de energía necesario para hacerlos habitables. El diseño pasivo se centra en las partes pasivas de un edificio, es decir, sus componentes estructurales, materiales, y utiliza fenómenos naturales como la radiación solar y el viento para regular el espacio.

Dado que los edificios se construyen para darnos sombra y separarnos del clima externo mediante la creación de un clima interno, se utilizan sistemas de calefacción o refrigeración cuando las condiciones externas impiden la comodidad del espacio interior. El diseño pasivo tiene como objetivo minimizar el uso de estos sistemas y la energía que consumen.

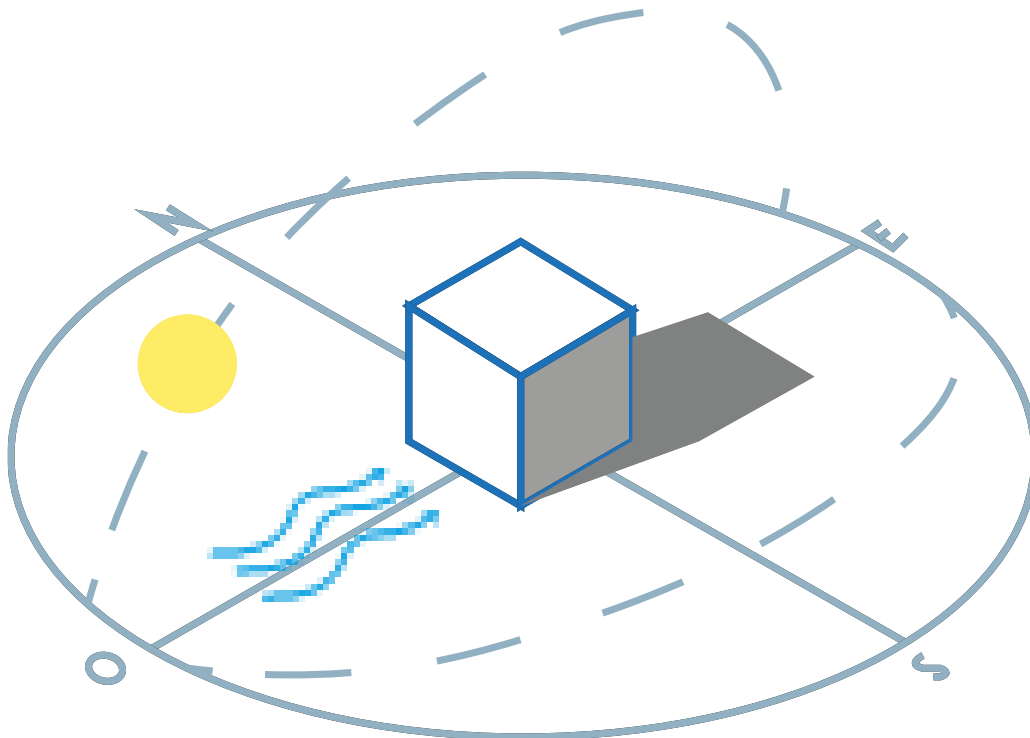
## 2.5.2 Principios de diseño pasivo

A continuación, se realizará un análisis de los principios de diseño pasivo que serán considerados al momento del diseño de la propuesta del refugio en el cerro Pan de Azúcar. Estos principios servirán como una guía fundamental durante el proceso de diseño y su aplicación permitirá aprovechar eficientemente los recursos naturales disponibles, como la luz solar, la ventilación cruzada y la inercia térmica de los materiales, adaptándose a las condiciones del entorno.

**Los principios incluyen:**

### 2.5.2.1 Orientación del edificio y aprovechamiento solar

La correcta orientación de un edificio es fundamental para maximizar la captación de energía solar y la iluminación natural. Ubicar las ventanas y las áreas de mayor uso en la orientación adecuada permite aprovechar la luz solar y el calor, reduciendo la necesidad de iluminación artificial y calefacción.

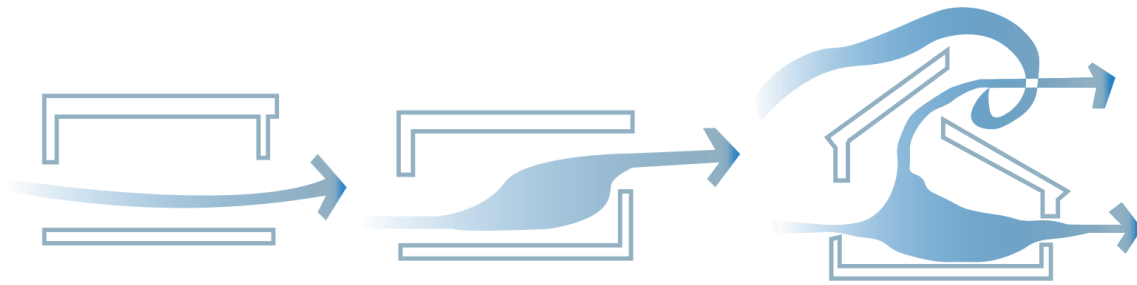


**Figura 19:** Diagrama descripción de la Orientación de edificios

**Elaboración:** Propia

### 2.5.2.2 Ventilación natural y cruzada

La ventilación natural es esencial para mantener una temperatura interior confortable y una buena calidad del aire. La ventilación cruzada se logra al diseñar aberturas en fachadas opuestas, permitiendo que el aire circule de manera eficiente a través del edificio. Esta estrategia aprovecha las diferencias de presión y temperatura para generar corrientes de aire que refrescan los espacios interiores, disminuyendo la dependencia de sistemas mecánicos de climatización.

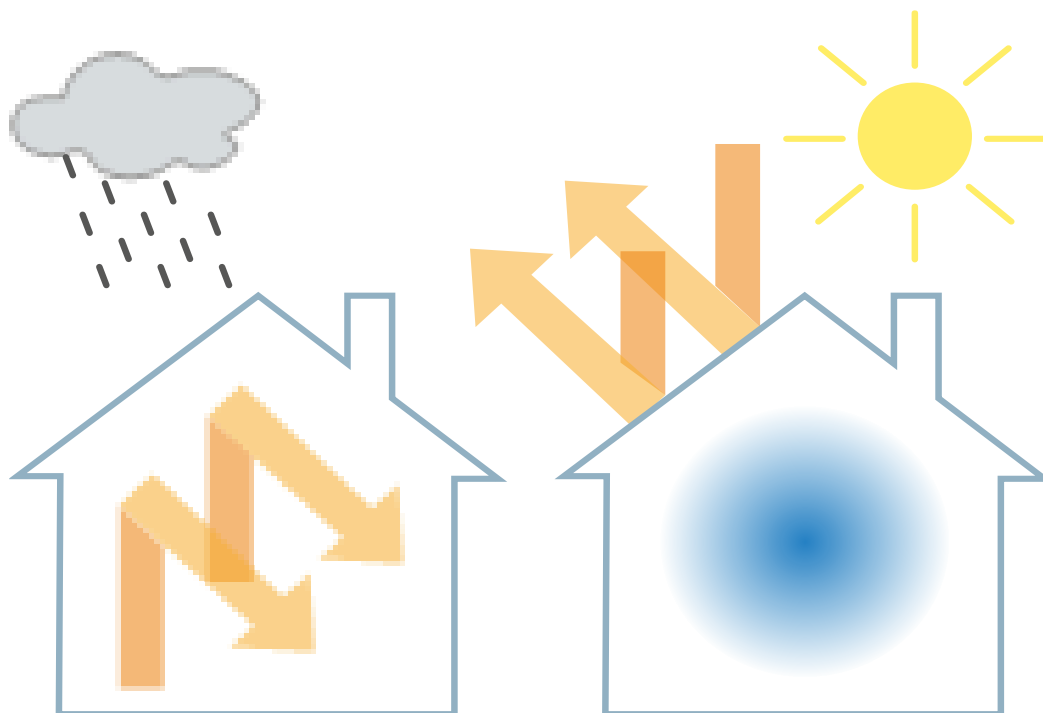


**Figura 20:** Diagrama descripción del funcionamiento de la ventilación cruzada

Elaboración: Propia

### 2.5.2.3 Uso de materiales de alta inercia térmica

La inercia térmica se refiere a la capacidad de un material para almacenar y liberar calor. El uso de materiales con alta inercia térmica, como el hormigón o la piedra, permite que las edificaciones mantengan una temperatura interior más estable, absorbiendo el calor durante el día y liberándolo durante la noche. Esta característica contribuye a reducir las fluctuaciones térmicas y mejora la eficiencia energética del edificio.



**Figura 21:** Diagrama descripción de la Inercia térmica en edificaciones

Elaboración: Propia

### 2.5.2.4 Cubiertas ventiladas

Las cubiertas ventiladas se diseñan con una cámara de aire ubicada entre la capa exterior e interior de la estructura, creando un espacio que permite la circulación continua de aire, este flujo de aire actúa como un aislante térmico natural, ya que reduce la transferencia de calor proveniente de la radiación solar que incide sobre la cubierta exterior. Al disipar este calor antes de que llegue al interior,

se mejora el confort térmico dentro del edificio, este sistema no solo regula la temperatura interna de manera más eficiente, sino que también contribuye a la reducción del uso de energía para climatización, aumentando la eficiencia energética general del edificio, de esta manera, las cubiertas ventiladas juegan un papel fundamental en la optimización de la gestión térmica, favoreciendo un ambiente más confortable y sostenible.



**Figura 22:** Diagrama descripción del funcionamiento de las cubiertas Ventiladas

**Elaboración:** Propia

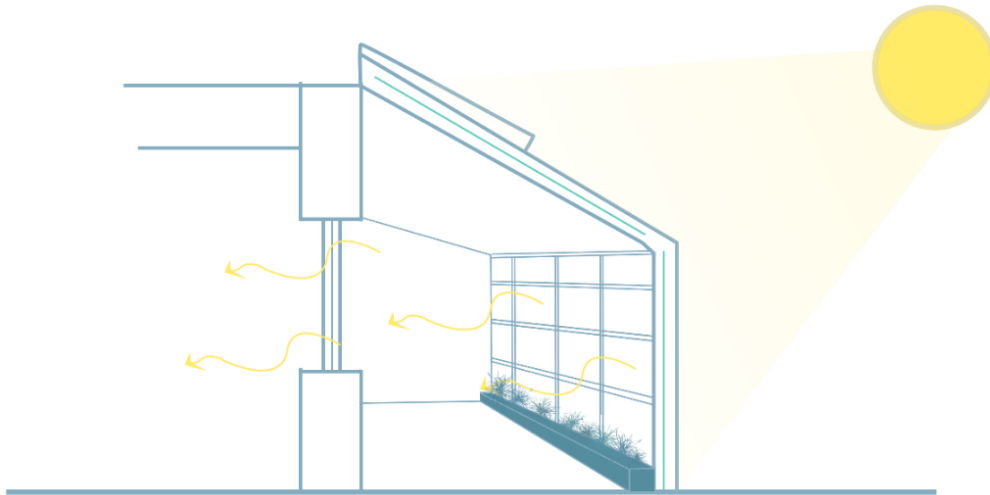
### **2.5.2.5 Compacidad y factor forma**

El factor forma es un principio clave en el diseño pasivo que se basa en la relación entre el volumen total de una edificación y su superficie útil. Esta relación influye directamente en las ganancias y pérdidas térmicas, ya que determina la cantidad de superficie expuesta al ambiente exterior. Según Olgay, menciona que “en el diseño bioclimático las formas más compactas son energéticamente más eficientes, ya que minimizan la superficie en contacto con el exterior y, por lo tanto, reducen la transferencia térmica” (2015). En climas fríos, estas formas ayudan a conservar el calor interior, mientras que en climas cálidos limitan el ingreso de calor, garantizando un mayor ahorro energético y optimizando el confort térmico de los ocupantes.

### **2.5.2.6 Invernadero adosado**

El efecto invernadero es un principio esencial en el diseño pasivo, que aprovecha la radiación solar para calentar los espacios interiores mediante ventanas o superficies acristaladas. Este fenómeno actúa como un amortiguador térmico, regulando la diferencia de temperatura entre el exterior y el interior del edificio, lo que permite reducir la necesidad de sistemas de climatización artificial, en este contexto, el invernadero adosado se presenta como una solución altamente eficaz, ya que captura y almacena el calor solar durante el día a través de una estructura acristalada ubicada junto al edificio. Este calor se redistribuye al interior mediante convección natural, mejorando la eficiencia energética y

el confort térmico. Para maximizar su efectividad, el diseño de un invernadero adosado debe considerar factores como la orientación del edificio, el uso de materiales con alta masa térmica que almacenen el calor y un sistema de ventilación adecuado que regule la temperatura y evite el sobrecalentamiento en días soleados. De este modo, se optimiza el aprovechamiento de los recursos naturales, minimizando el impacto ambiental y la dependencia de energías no renovables para la climatización. (Olgay, 2015).

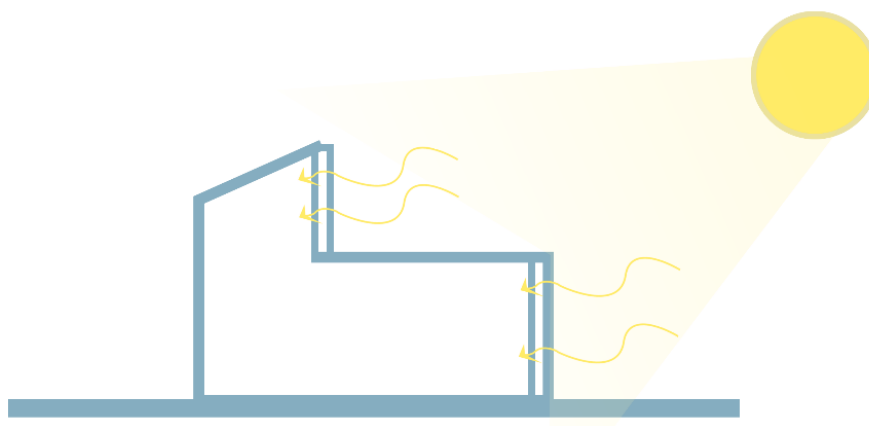


**Figura 23:** Diagrama del funcionamiento del invernadero adosado en edificaciones.

**Elaboración:** Propia

### 2.5.2.7 Calefacción pasiva

La calefacción pasiva es un principio del diseño pasivo que utiliza fuentes naturales, como la radiación solar, para mantener el confort térmico sin sistemas mecánicos. Se basa en estrategias como la orientación adecuada del edificio, el uso de materiales con alta masa térmica, como el concreto, que almacenan y liberan calor gradualmente, y la instalación de superficies acristaladas orientadas al sol. Estas técnicas permiten reducir la dependencia de la calefacción artificial y optimizar el aprovechamiento del calor solar.

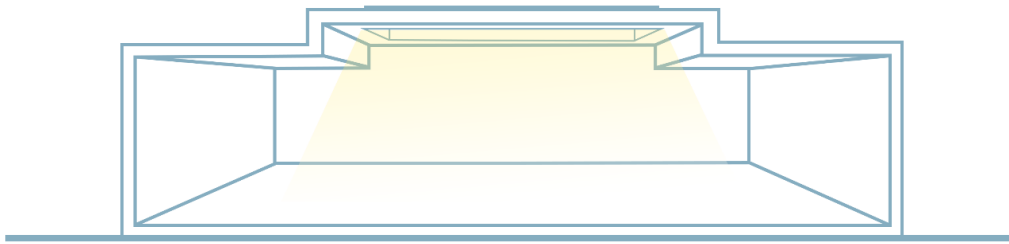


**Figura 24:** Diagrama descriptivo del funcionamiento de la acumulación de calor pasiva.

**Elaboración:** Propia

### 2.5.2.8 Iluminación superior

La iluminación superior es un principio del diseño pasivo que utiliza aperturas en el techo para maximizar la entrada de luz natural en los espacios interiores. Este enfoque reduce la dependencia de la iluminación artificial, mejora el confort visual y optimiza el uso de recursos energéticos. Según Givoni (1998), menciona que “la iluminación natural es una de las estrategias más efectivas para reducir el consumo de energía en los edificios”, ya que permite aprovechar la luz solar de manera directa o indirecta.



**Figura 25:** Diagrama descripción de la iluminación superior en cubiertas en edificaciones.

Elaboración: Propia

## 2.6 Análisis de referentes

### 2.6.1 Identificación y análisis de casos de estudio.

En el esfuerzo por promover el desarrollo turístico y la conservación ambiental, los refugios de montaña han emergido como espacios clave para facilitar la interacción responsable entre los visitantes y los entornos naturales. Estos proyectos, inspirados en estrategias arquitectónicas y de diseño adaptadas a las condiciones del terreno, buscan no solo ofrecer un espacio de resguardo, sino también integrarse armónicamente con el paisaje y minimizar su impacto ambiental. A nivel global, casos emblemáticos han demostrado cómo la implementación de principios de diseño pasivo, energías renovables y materiales locales puede garantizar la sostenibilidad y funcionalidad de estas estructuras. En este contexto, el análisis de casos de estudio resulta esencial para identificar estrategias que sirvan como referencia para el diseño del refugio a realizar. Para el análisis de estos casos de estudio se la realizará bajo la siguiente matriz (ver tabla 14-15).

## 2.6.2 Napo Wildlife Center



**Figura 26:** Toma fotográfica del Napo Wildlife Center Ecologe.

**Fuente:** Caapoarc.com

### 2.6.2.1 Ubicación

El proyecto se localiza en la región amazónica del Ecuador, específicamente en la provincia de Orellana, dentro del Parque Nacional Yasuní, donde habita la comunidad Kichwa Añangu. Este entorno corresponde a un bosque húmedo tropical, caracterizado por temperaturas promedio de entre 24 y 26 °C, una precipitación anual cercana a los 3000 mm y niveles de humedad que varían entre el 86 y el 94%.

Según el grupo de arquitectura Tectónica (2023), la comunidad tomó la decisión en 1998 de modificar su modelo económico, eligiendo el turismo como una alternativa para impulsar su desarrollo económico y preservar su cultura. El enfoque principal es el ecoturismo, que incluye actividades como caminatas, recorridos en canoa, observación de fauna silvestre, entre otras experiencias inmersivas en la naturaleza.

La infraestructura del complejo se ha edificado principalmente utilizando materiales locales, combinados con técnicas constructivas ancestrales de la comunidad. Este conocimiento tradicional fue complementado por el trabajo colaborativo de los equipos arquitectónicos Caá Porá Arquitectura y Siete 86 Arquitectos (Caá Porá Arquitectura, s.f.).

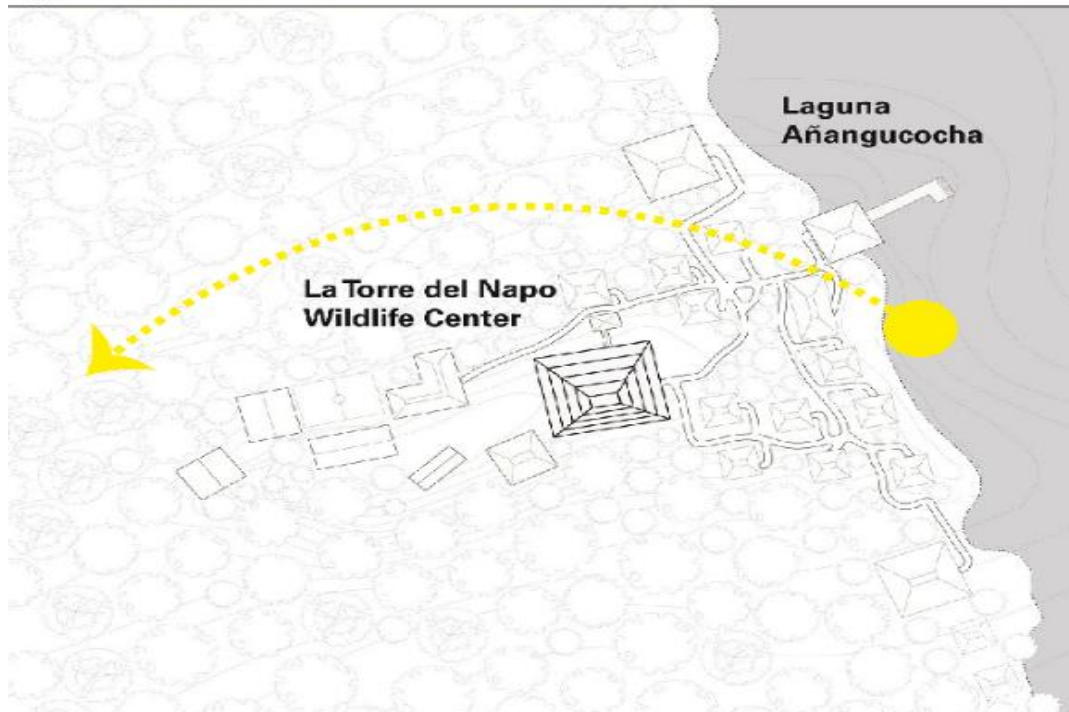


**Figura 27:** Ubicación. América del sur. Ecuador. Orellana.

**Elaboración:** Propia.

### 2.6.2.2 Soleamiento

El diseño del proyecto pone en el centro al entorno natural, priorizando la conexión entre los visitantes y la naturaleza. Al analizar su composición, se evidencia que las edificaciones carecen de una fachada principal definida, ya que se busca aprovechar vistas panorámicas desde todas las direcciones. Además, el emplazamiento presenta una leve inclinación hacia el noroeste, lo que permite que la luz solar incida sobre todas las caras de las estructuras en diferentes momentos del día.

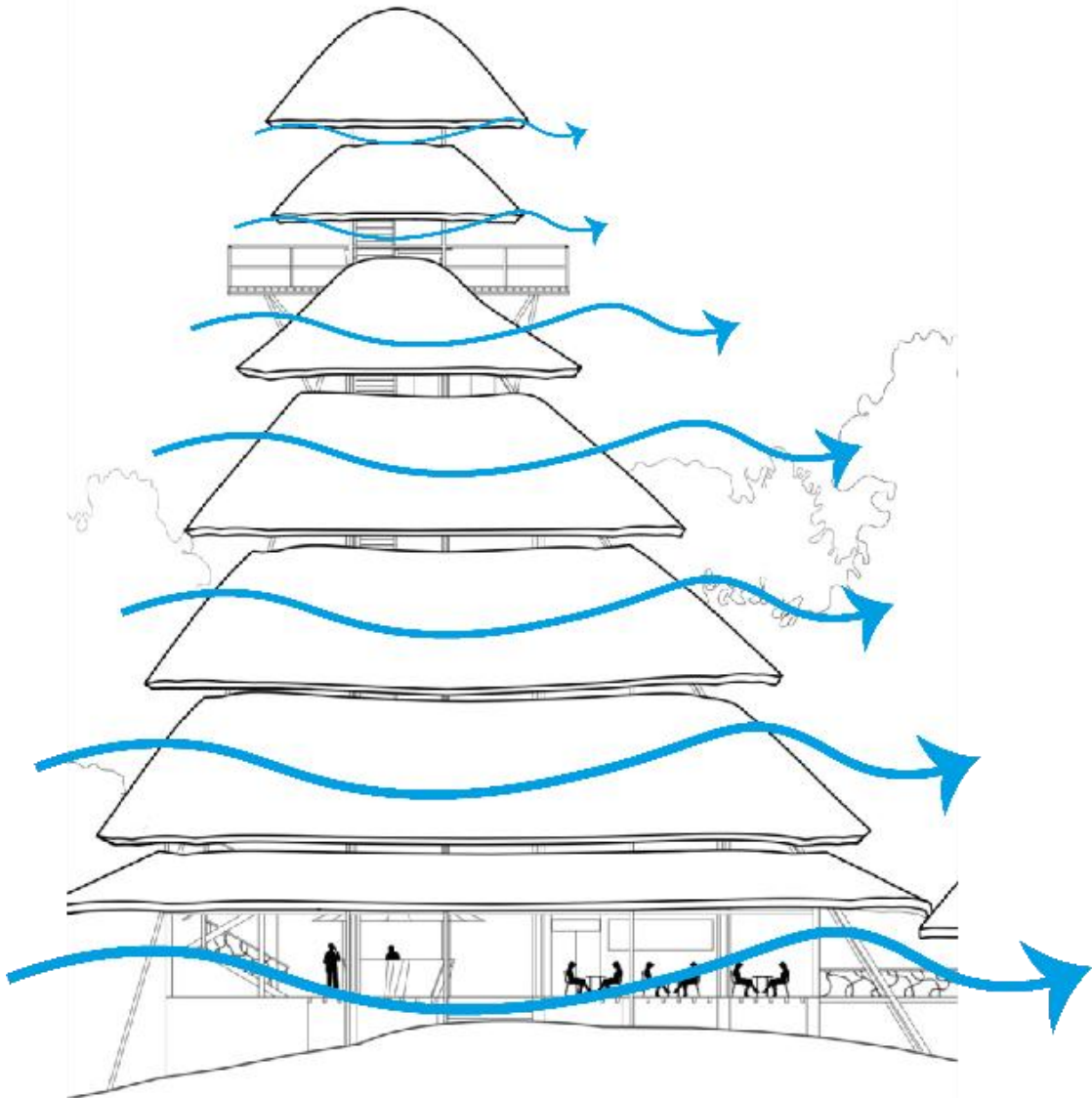


**Figura 28:** Mapa de Soleamiento del Napo Wildlife Center Ecological.

**Fuente:** Archdaily, 2015

### 2.6.2.3 Vientos

El diseño de la torre de observación fue impactado principalmente por la velocidad de los vientos, que en algunos casos superan los 100 km/h, así como por la altura de la torre, que excede la de las copas de los árboles. Debido a estas condiciones, se optó por utilizar tubos de perforación, los cuales son resistentes a los movimientos sísmicos y se comportan adecuadamente frente a los vientos intensos. Además, cada nivel de la torre está diseñado de manera abierta, permitiendo que las corrientes de aire circulen libremente a través de la estructura (Tectónica, 2023).



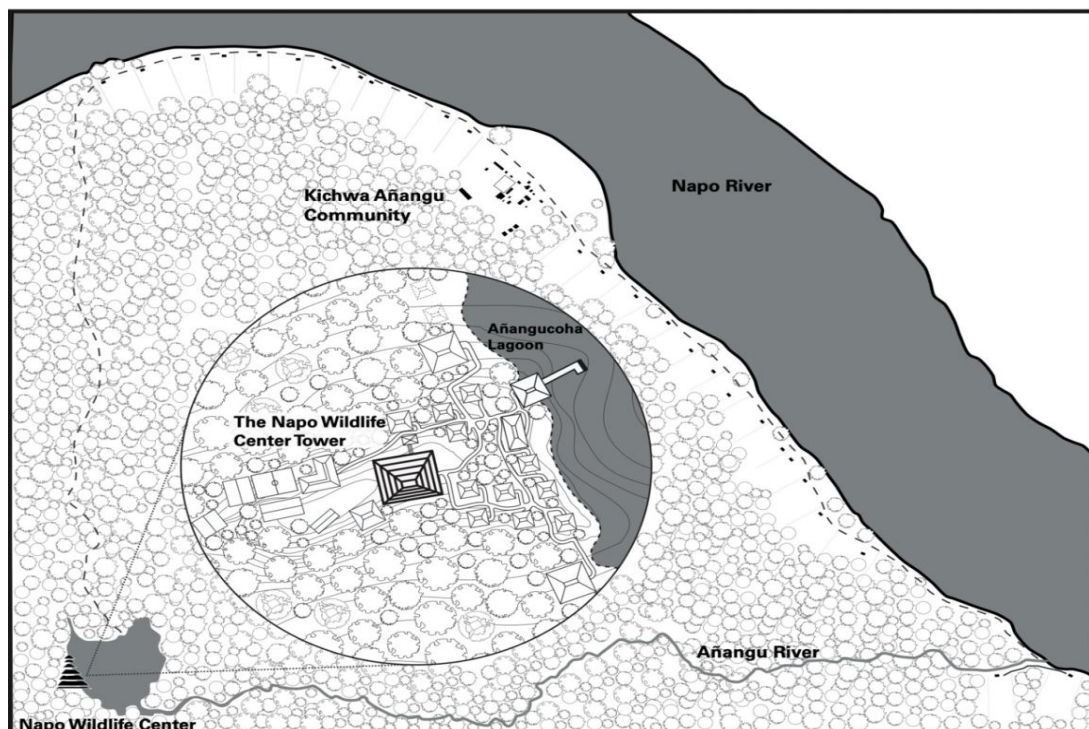
**Figura 29:** Diagrama visual de vientos en la Torre del Napo Wildlife Center Ecolodge.

**Fuente:** Archdaily, 2015. **Elaboración:** Propia

### 2.6.2.4 Emplazamiento

Napo Wildlife Center Lodge es un ecolodge único situado en la exuberante selva de Ecuador, específicamente a orillas de la laguna Añangucocha, en el margen derecho del río Napo. El acceso a este exclusivo complejo se realiza a través de una travesía fluvial, partiendo desde la ciudad de El

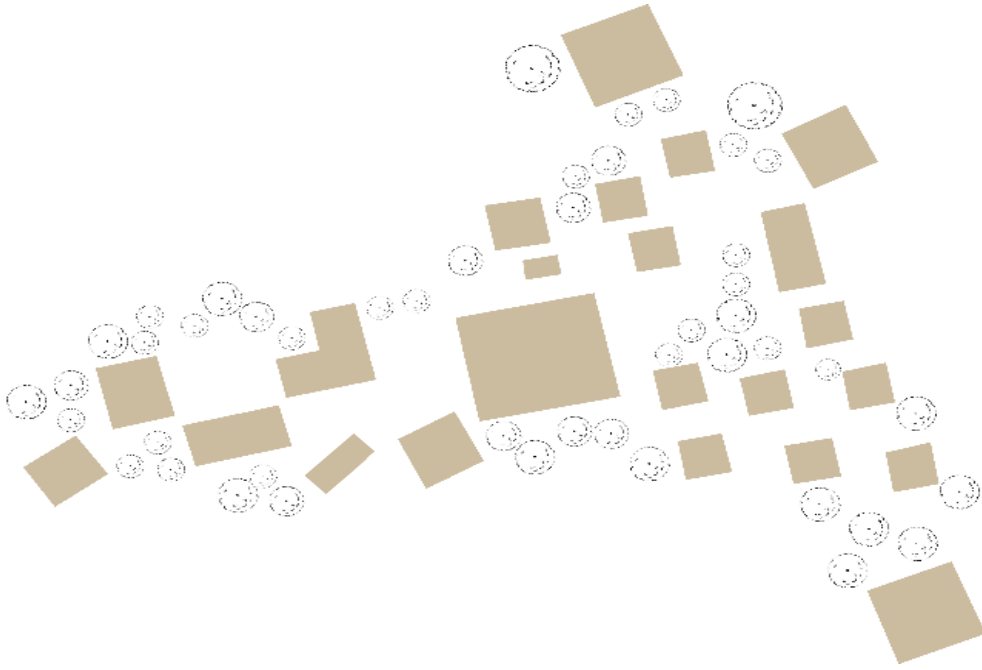
Coca, y navegando por el río Napo hasta llegar al río Añangu, que desemboca en la laguna, un entorno aislado y de difícil acceso (Travel Time Ecuador, 2016). Esta ubicación remota y su entorno natural intacto hacen del lodge un destino ideal para los amantes de la naturaleza y el ecoturismo. Debido a las dificultades del acceso, el diseño original del proyecto fue concebido de manera que se integrara de forma armoniosa con el paisaje, desarrollándose a lo largo de la orilla de la laguna para minimizar el impacto ambiental y aprovechar las vistas excepcionales del entorno selvático. La construcción respeta los principios del ecoturismo, utilizando materiales locales y técnicas de construcción sostenibles que contribuyen a la conservación del ecosistema circundante.



**Figura 30:** Esquema de emplazamiento y ubicación del Napo Wildlife Center Ecolodge.

**Fuente:** Archdaily, 2015.

En el sitio, se observa una distribución dispersa de pequeños bloques de construcción, con una mayor concentración a lo largo de la orilla de la laguna, lo que permite aprovechar las vistas y la cercanía al agua. A medida que se adentra en la selva, los bloques se van separando y dispersando más, creando un diseño que respeta la topografía natural y se integra perfectamente con el entorno selvático. Este enfoque no solo minimiza el impacto físico en el área afectada, sino que también reduce el impacto visual, permitiendo que el complejo se mezcle con el paisaje circundante. La disposición de los bloques favorece la preservación de la vegetación y de los caminos naturales de los animales, garantizando una coexistencia armoniosa entre la construcción y la naturaleza.



**Figura 31:** Esquema de emplazamiento, ubicación y orientación de las cabañas dentro del Napo Wildlife Center Ecolodge.

**Fuente:** Archdaily, 2015. **Elaboración:** Propia

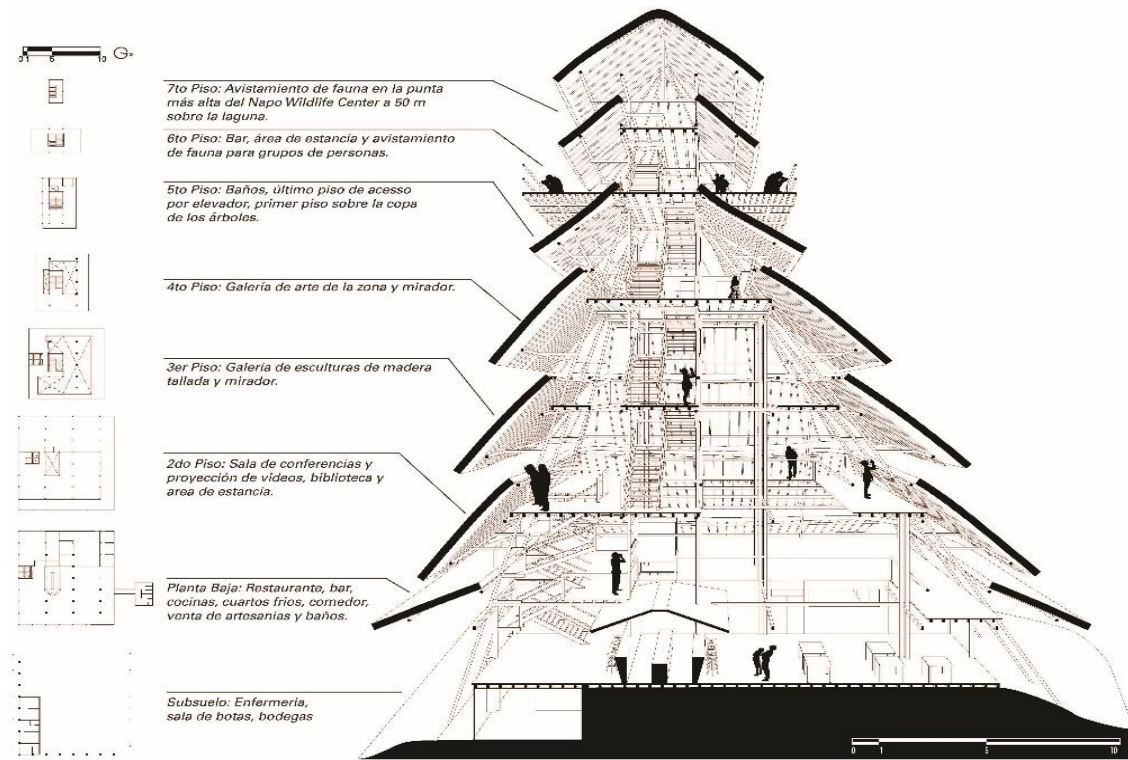
## 2.6.2.5 Análisis funcional

### 2.6.2.5.1 Programa arquitectónico

El complejo turístico está compuesto por 20 unidades de alojamiento, que incluyen 12 cabañas y 8 suites, distribuidas entre habitaciones dobles y triples, con una capacidad total para 50 personas. Además, dispone de una torre de observación de 30 metros de altura, que se distribuye en 7 niveles (Tectónica, 2023).

La torre de observación cuenta con:

- Enfermería
- Sala de botas
- Bodega
- Restaurante
- Bar
- Venta de artesanías
- Baños
- Sala de conferencia
- Biblioteca
- Área de estancia
- Galerías
- Mirador
- Escaleras y ascensor



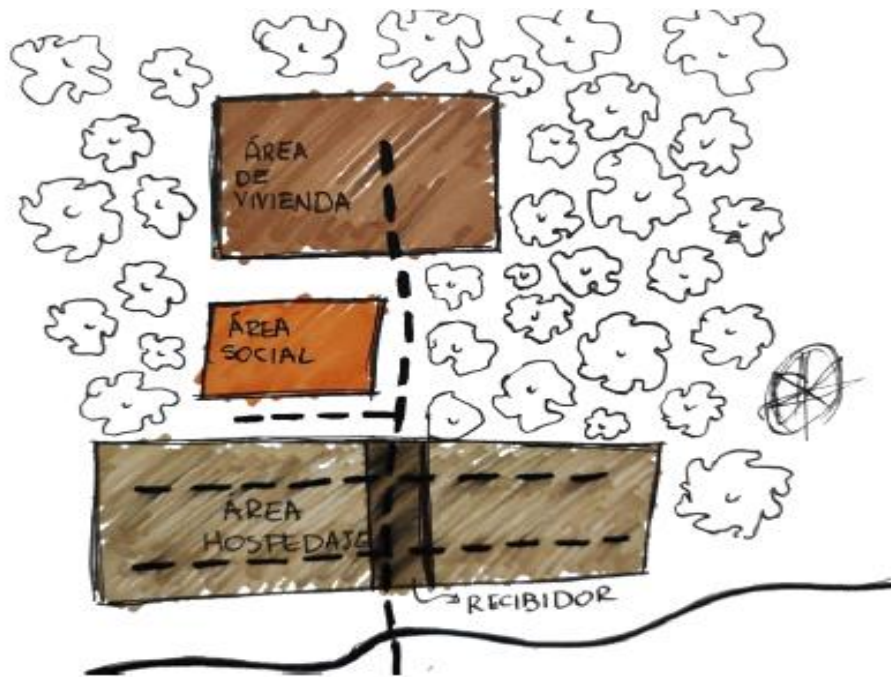
**Figura 32:** Análisis del rograma arquitectónico del Napo Wildlife Center Ecologde.

**Fuente:** Archdaily, 2015

### 2.6.2.5.2 Zonificación

El proyecto está cuidadosamente diseñado en tres zonas principales. La zona de hospedaje está compuesta por cabañas distribuidas de manera estratégica a lo largo de la laguna Añangucocha, permitiendo a los turistas disfrutar de vistas espectaculares y privacidad, todo mientras se integran armoniosamente al paisaje selvático. La zona social, que incluye áreas de alimentación, un bar, una tienda de artesanías, servicios higiénicos, una acogedora sala de estar y varios miradores, se convierte en el punto de encuentro para los turistas, proporcionando un espacio de relajación y socialización con vistas panorámicas. La tercera zona está dedicada a la vivienda de los anfitriones y al tratamiento de aguas, garantizando la sostenibilidad del complejo mediante el manejo adecuado de los recursos.

Al llegar al ecolodge, los visitantes acceden al complejo por un muelle de madera, donde se encuentra una choza que funciona como vestíbulo y como punto de partida de la circulación dentro del proyecto. Desde allí, los turistas se dirigen hacia las instalaciones de hospedaje, organizadas en bloques dispersos que se extienden por las orillas de la laguna, siguiendo un diseño que minimiza el impacto en el entorno natural. La circulación central, que conecta todas las áreas, permite un acceso fácil y fluido, al tiempo que preserva el carácter natural y aislado del lugar. La distribución del proyecto se ha realizado de manera que los turistas puedan disfrutar de una experiencia única en medio de la selva, con un mínimo impacto ambiental, garantizando la conservación de la biodiversidad local.



**Figura 33:** Distribución de las áreas de zonificación del Napo Wildlife Center Ecolodge.

**Fuente:** Morocho y Pauker, 2023.

El servicio de hospedaje incluye 12 suites estándar de 52 m<sup>2</sup> cada una y 8 suites de lujo de 63 m<sup>2</sup> cada una. La zona social está representada por una torre de observación de 30 metros de altura y 1200 m<sup>2</sup> de superficie construida, distribuida en 7 niveles (Tectónica, 2023). En esta torre se llevan a cabo diversas actividades, como la alimentación tanto para los turistas como para los trabajadores, además de ofrecer un bar, áreas de descanso y la venta de artesanías. Por último, en la zona más alejada del proyecto, se encuentran las chozas habitacionales para el personal, así como las instalaciones dedicadas al tratamiento del agua.

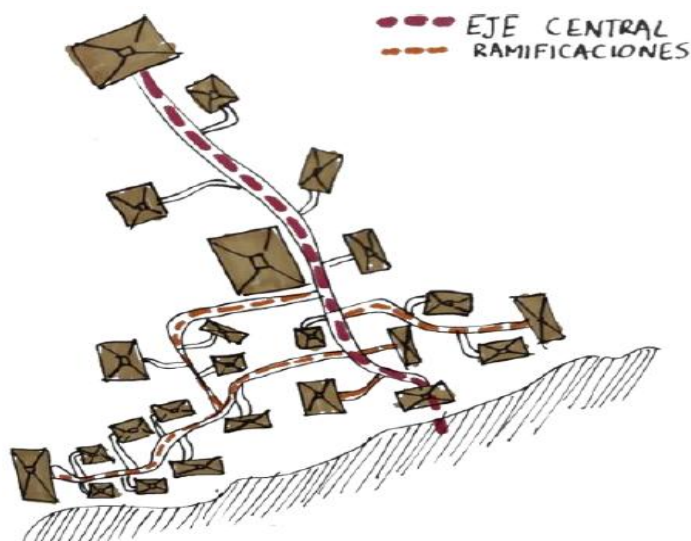


**Figura 34:** Distribución de zonificación de los espacios en las cabañas del Napo Wildlife Center Ecolodge

**Fuente:** Morocho y Pauker, 2023

### 2.6.2.5.3 Circulación

Al ser un centro turístico ubicado en una zona fluvial, lo primero que el visitante encuentra es una serie de escaleras que lo conducen hasta el muelle. Desde allí, comienza la red de circulación que conecta con el resto de las instalaciones del complejo. Esta red se compone de un eje central que recorre el proyecto y de ramificaciones transversales interconectadas.



**Figura 35:** Diagrama de circulación, recorrido, central y distribuciones entre cabañas del Napo Wildlife Center Ecolodge

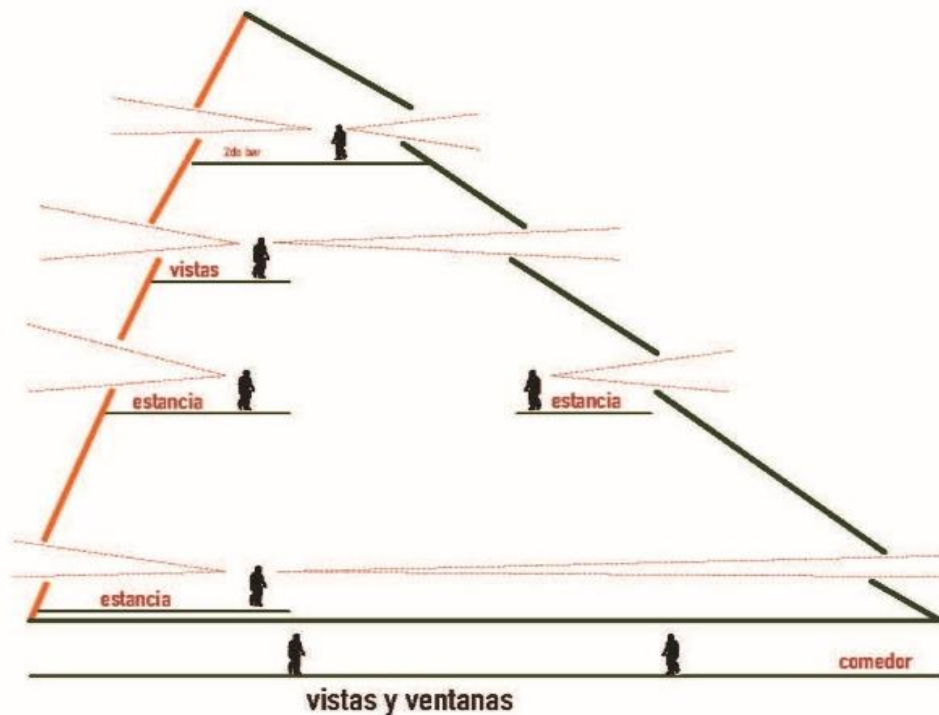
**Fuente:** Morocho y Pauker, 2023.

La circulación se organiza a través de camineras exteriores, que conectan los diferentes espacios de manera fluida y natural. Debido a la ubicación en una zona susceptible a inundaciones, algunos bloques están elevados y se conectan mediante pasarelas elevadas. En la torre, que es una estructura de gran altura, la circulación se realiza por escaleras de madera o mediante un ascensor que llega hasta el quinto nivel.

### 2.6.2.6 Análisis formal

#### 2.6.2.6.1 Las visuales como condicionantes de la forma

El área de hospedaje está dispuesta a lo largo de la orilla de la laguna, lo que permite que todas las unidades tengan vistas directas tanto a la laguna como a la selva nativa circundante. Por otro lado, la torre, ubicada en el centro del complejo, ofrece vistas panorámicas a través de su estructura vertical, diseñada con miradores que permiten la observación del paisaje, así como de la flora y fauna que habita en las alturas. Gracias a sus aperturas y su disposición, se puede afirmar que el diseño de la torre es permeable y panorámico, lo que facilita una apreciación sin obstáculos de todo el entorno natural que lo rodea.



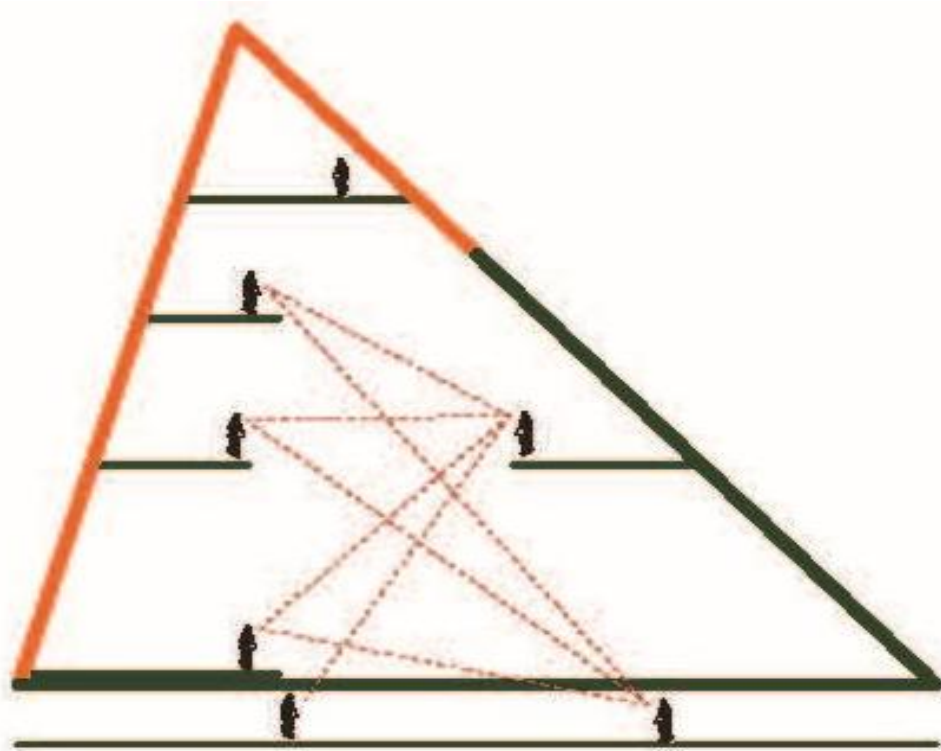
**Figura 36:** Esquema de las vistas proporcionada por las cabañas y torre Napo Wildlife Center Ecologde

**Fuente:** Tectónica, 2023

### 2.6.2.6.2 Criterios de diseño

La comunidad, con el propósito de preservar y fortalecer su cultura y el entorno natural, decidió implementar el turismo comunitario como estrategia de desarrollo sostenible, en una primera etapa del proyecto, construyeron una serie de cabañas destinadas a alojar a los turistas, las cuales fueron diseñadas siguiendo las características arquitectónicas de las viviendas tradicionales de la región, estas cabañas, como las viviendas tradicionales, tienen una planta rectangular y están elevadas sobre el suelo, lo que les permite evitar los daños causados por las inundaciones anuales, un fenómeno recurrente en la zona (Gavilanes, 2020). Este diseño no solo busca la funcionalidad y la protección, sino también preservar el patrimonio cultural local.

En la segunda etapa del desarrollo, y en colaboración con técnicos especializados, se diseñó una torre de observación que permite a los visitantes disfrutar de las vistas panorámicas de la selva circundante. Esta torre, al igual que las cabañas, respeta los materiales tradicionales utilizados en las construcciones preexistentes, lo que asegura la coherencia estética con el entorno y mantiene el compromiso con las prácticas constructivas locales (Morin, 1998). La torre se convierte en un punto clave de la experiencia turística, permitiendo una conexión más profunda con la naturaleza mientras se fomenta el respeto y la conservación del entorno.



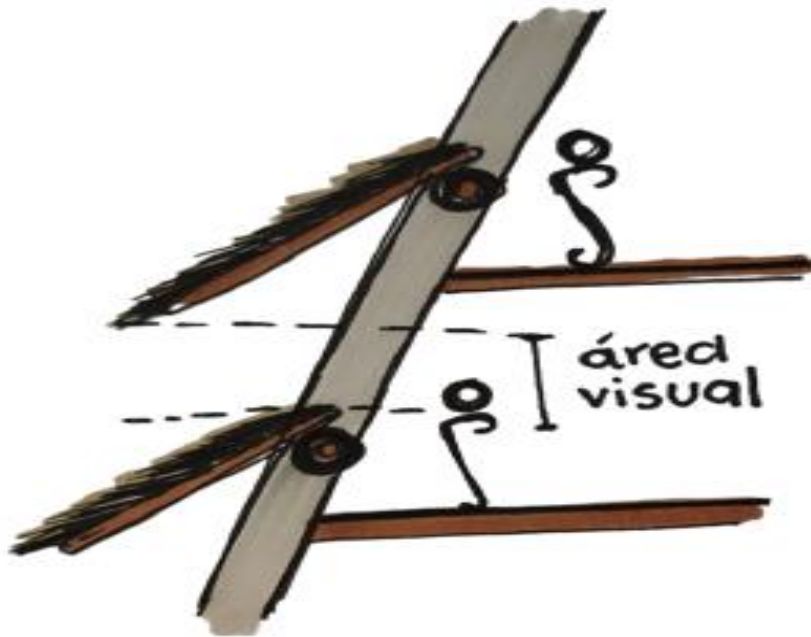
**Figura 37:** Relación de espacios en doble altura y relación entre pisos de Napo Wildlife Center Ec lodge.

**Fuente:** Tectónica, 2023

A través de la participación de toda la comunidad, el proyecto se compuso de bloques individuales, rectangulares y dispersos, elevados del suelo. Las estructuras son predominantemente de madera, pero lo que destaca son los techos a gran escala cubiertos con paja. Este material es fundamental en el proyecto tanto por su valor artesanal como por su funcionalidad, ya que posee altas propiedades térmicas y está diseñado con pendientes pronunciadas para hacer frente a la alta incidencia solar y las lluvias intensas propias de la región.

Esta protección climática también se extiende a la torre de observación, donde se incorporaron aleros construidos desde el final de los pasamanos hasta aproximadamente la altura del observador en el siguiente nivel. Estos aleros ofrecen la protección necesaria contra el sol y la lluvia, sin bloquear las vistas panorámicas. De esta manera, se asegura la comodidad de los visitantes mientras se mantienen las vistas despejadas hacia el entorno natural.

En cuanto a la altura de cada planta, se observó que superan los 4 metros para adaptarse a la temperatura de la zona. Sin embargo, al utilizar materiales ligeros y visualmente no invasivos, y con la disposición estratégica de las cubiertas, se logra la sensación de un espacio con menor altura.



**Figura 38:** Esquema de estrategia de miradores en la torre de observación visual y ventilación del Napo Wildlife Center Ecolodge.

**Fuente:** Morocho y Pauker, 2023

## 2.6.2.7 Análisis tecnológico

### 2.6.2.7.1 Materialidad

El complejo turístico es un claro ejemplo de ecoturismo, destacando por su enfoque en un turismo respetuoso con el medio ambiente. Para reducir el impacto ambiental, se han adoptado prácticas sostenibles en su construcción y operación, además de considerar las dificultades de transporte en la zona, lo que hace del acceso fluvial una opción más eficiente y menos invasiva (Napo Wildlife Center Ecolodge, 2015).

**Madera local:** La estructura principal del complejo es de tipo mixta, utilizando madera de especies locales como el Colorado y la Capirona. Estas maderas son abundantes en la región, lo que reduce el impacto ambiental al evitar la necesidad de transporte de materiales desde otras áreas. Además, tanto el Colorado como la Capirona son conocidos por su durabilidad y resistencia a las condiciones climáticas extremas, tales como las intensas lluvias y la alta humedad características de la selva. Estas propiedades hacen que la madera local sea ideal para soportar las variaciones climáticas del entorno selvático, garantizando la estabilidad y la longevidad de las construcciones. Su uso no solo optimiza los recursos disponibles, sino que también contribuye a la sostenibilidad del proyecto, al emplear materiales locales que minimizan la huella de carbono.



**Figura 39:** Fotografía acerca del armado de la estructura de madera Napo Wildlife Center Ec lodge.

**Fuente:** Tectónica, 2023

**Paja toquilla y palma real:** Los techos del complejo están cubiertos con materiales tradicionales como la paja toquilla y la palma real. Estos materiales, además de tener un valor artesanal significativo, son funcionales para el clima tropical. La paja toquilla es especialmente eficiente para proteger las estructuras de la alta incidencia solar, actuando como una barrera natural contra el calor. La palma real, por su parte, se utiliza para mejorar la impermeabilidad de los techos y para garantizar que las estructuras sean resistentes a las lluvias intensas, características del clima selvático.



**Figura 40:** Fotografía de armado y finalización de los techos de paja en el Napo Wildlife Center Ecolodge.

**Fuente:** Tectónica, 2023

**Acero reciclado:** El uso de acero reciclado es una de las características más destacadas del proyecto. Proveniente de tuberías desechadas de las zonas petroleras cercanas, el acero reciclado contribuye a la sostenibilidad del proyecto al reducir la demanda de materiales nuevos y disminuir los residuos. Este material es utilizado para las columnas de soporte de la torre y en otras estructuras verticales, lo que brinda fortaleza y estabilidad, especialmente en un área propensa a vientos fuertes y otras condiciones climáticas extremas. El uso de acero reciclado también reduce la huella de carbono del proyecto, al evitar la producción de acero nuevo.



**Figura 41:** Fotografía sobre refuerzo de acero en la estructura de madera Napo Wildlife Center Ecolodge

**Fuente:** Tectónica, 2023

**Piso de madera plástica:** En la plataforma del mirador, se utilizan tablones de madera plástica. Este material es una alternativa sostenible a la madera natural, ya que está hecho de materiales reciclados, como plásticos post-consumo, y es muy resistente a las condiciones climáticas extremas. La madera plástica es duradera, fácil de mantener y adecuada para su uso en exteriores, ya que no se ve afectada por la humedad o las plagas que podrían deteriorar la madera convencional.



**Figura 42:** Fotografía de acabado en piso de madera dentro de las cabañas dentro del Napo Wildlife Center Ecolodge.

**Fuente:** Tectónica, 2023

**Cimentación mixta:** En la cimentación de la torre y otros edificios, se utiliza una cimentación mixta que combina dados de hormigón y placas de acero para las articulaciones de la estructura de madera. Esta cimentación permite una base sólida y estable para las construcciones, al tiempo que minimiza la huella ecológica mediante el uso de materiales reciclados y de bajo impacto.



**Figura 43:** Fotografía de trabajo en excavación y armado de la cimentación mixta Napo Wildlife Center Ecolodge.

**Fuente:** Tectónica, 2023

### 2.6.2.7.2 Estrategias activas

A pesar de encontrarse en una ubicación remota en la selva, el complejo turístico ha implementado diversas estrategias para asegurar que los visitantes tengan acceso a los servicios básicos necesarios, todo ello con un enfoque sostenible:

- El uso de paneles solares permite la generación de energía limpia, aprovechando la abundante luz solar para abastecer la electricidad del lugar. Junto con baterías industriales, esta fuente de energía se almacena y se distribuye eficientemente, garantizando el suministro continuo incluso en horas sin luz solar. Generadores silenciosos de bajo impacto son utilizados como apoyo en momentos de mayor demanda de energía o cuando las condiciones climáticas no permiten la carga óptima de los paneles solares.
- En términos de agua caliente, el sistema se ve beneficiado por la energía solar, reduciendo la necesidad de combustibles fósiles y asegurando que los visitantes cuenten con una temperatura adecuada en sus duchas, incluso en un entorno selvático. Además, la ventilación natural y los sistemas eléctricos alimentados por energía solar permiten un ambiente cómodo y saludable, reduciendo el uso de sistemas de refrigeración convencionales que generan un mayor impacto ambiental.



**Figura 44:** Fotografía sobre colocación de paneles solares para obtener energía de manera sostenible del Napo Wildlife Center Ecolodge.

**Fuente:** Morocho y Pauker, 2023.

- La gestión del agua residual es otro aspecto clave. El complejo ha implementado un sistema que permite el tratamiento adecuado de las aguas residuales para evitar la contaminación de los cuerpos de agua cercanos, como los pantanos adyacentes, manteniendo la salud ecológica de la zona. Este sistema de tratamiento asegura que el agua se depure antes de ser liberada al entorno, protegiendo el ecosistema circundante.



**Figura 45:** Fotografía sobre el tratamiento de aguas residuales dentro del Napo Wildlife Center Ecolodge.

**Fuente:** Morocho y Pauker, 2023.

- Para las áreas de cocina, el uso de cocinas de inducción elimina la necesidad de gas o combustibles fósiles, ya que las cocinas funcionan mediante un campo electromagnético que calienta directamente las ollas y sartenes. Este sistema es más eficiente, seguro y menos contaminante en comparación con las cocinas tradicionales.
- Todas estas estrategias son fundamentales para crear un equipamiento turístico eficiente, que minimiza el impacto ambiental mientras proporciona un servicio cómodo y funcional para los visitantes. Con un enfoque en la sostenibilidad y el respeto por el entorno natural, el complejo logra ser un ejemplo de cómo el ecoturismo puede equilibrar la comodidad humana con la conservación del medio ambiente.

### 2.6.3 Refugio Huaira 01



**Figura 46:** Imagen actual del Refugio Huaira 01.

**Fuente:** Archdaily.com

#### 2.6.3.1 Ubicación

El proyecto se sitúa al noroccidente de la provincia de Pichincha, en la región amazónica del Ecuador, cantón Puerto Quito. El territorio se ubica en una región de bosques húmedos tropicales y subtropicales, en donde las lluvias están presentes durante todo el año, intensificándose entre enero y mayo. La precipitación varía entre 1.000 y 2.000 mm al año, característico de un bosque tropical húmedo, mientras que la altitud de Puerto Quito varía entre los 120 y 160 metros sobre el nivel del mar. Esta zona posee un clima tropical húmedo, con una temperatura promedio anual de 25 °C.

Según el GAD municipal de Puerto Quito, “la ciudad se encuentra en un proceso de crecimiento debido a la actividad ecoturística, principalmente en la Cascada Azul” (GAD MUNICIPAL PUERTO QUITO, 2020). El territorio cuenta con siete asentamientos afroecuatorianos y los demás asentamientos son provenientes de las diferentes provincias del país (GAD MUNICIPAL PUERTO QUITO, 2020). Esto permite un desarrollo tanto en el ecoturismo como en el turismo comunitario.



**Figura 47:** Ubicación, América del Sur, Ecuador, Pichincha.

**Elaboración:** Propia.

### 2.6.3.2 Soleamiento

El soleamiento en el Refugio Huaira 01 está cuidadosamente diseñado para maximizar la luz natural y controlar la temperatura interior en función de las condiciones climáticas tropicales. La orientación del refugio, junto con aberturas estratégicas y una cubierta corrediza que regula la radiación solar directa, proporciona sombra y facilita la circulación de aire, manteniendo los espacios frescos. Además, el diseño tiene en cuenta las variaciones climáticas, ajustando la entrada de luz para asegurar un ambiente confortable y eficiente energéticamente durante todo el año, protegiendo el refugio del calor en la estación seca y permitiendo una iluminación suave durante la temporada de lluvias.

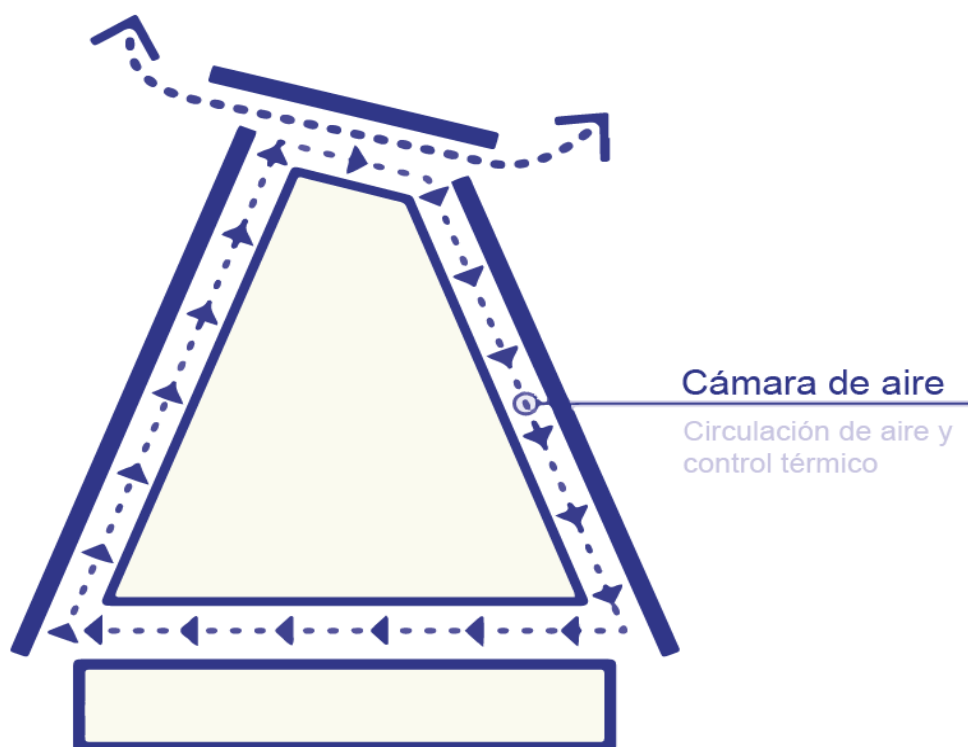


**Figura 48:** Análisis de soleamiento dentro del refugio de Huaira 01.

**Fuente:** Archivos Javier Mera Luna, 2019. **Elaboración:** Propia

### 2.6.3.3 Vientos

En el diseño del refugio, los vientos desempeñan un papel fundamental gracias a la implementación de estrategias de diseño pasivo que maximizan la ventilación natural y garantizan el confort interior. El refugio incorpora un sistema innovador en el que las paredes, junto con la cubierta, forman una doble capa estructural. Esta doble capa, que alberga las vigas principales, actúa como una cámara de aire, promoviendo la ventilación en el interior y ayudando a mantener una temperatura confortable. Además, el diseño cuenta con perforaciones estratégicas en pisos y paredes, que permiten un flujo cruzado de aire. Estas aberturas facilitan la entrada del viento por un lado del refugio y su salida por el lado opuesto, generando una ventilación cruzada eficiente que contribuye a la regulación térmica dentro del espacio.



**Figura 49:** Funcionamiento Cámara de Aire para el refugio Huaira.

**Fuente:** Archivos Diana Salvador, 2019

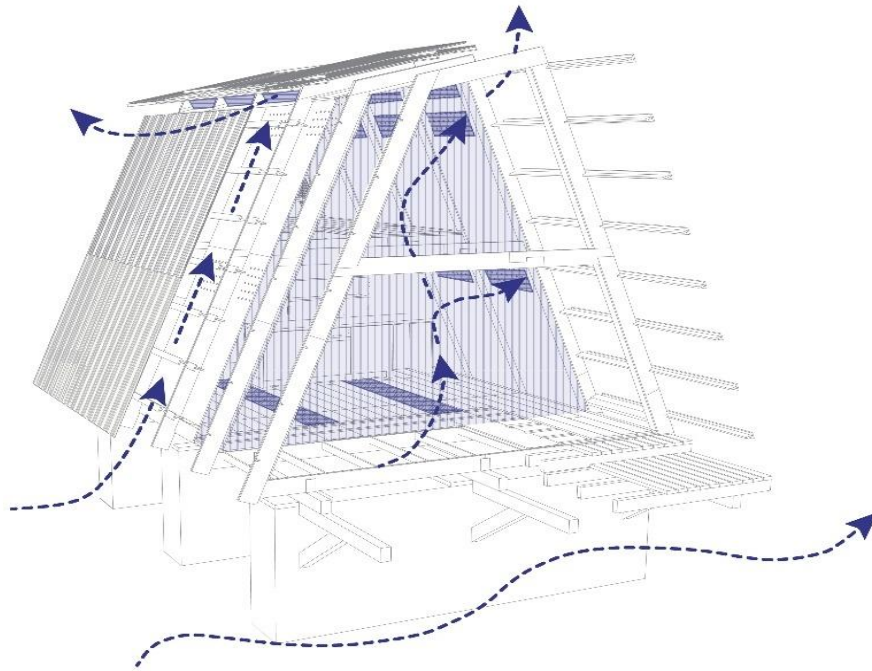
Uno de los elementos clave en el diseño del refugio es la cubierta elevada corrediza, que juega un papel fundamental en la regulación térmica del espacio. Este sistema no solo facilita la salida del aire caliente acumulado en el interior, sino que también crea un efecto chimenea, promoviendo la circulación del aire fresco. Al mismo tiempo, la cubierta corrediza permite la entrada de luz natural, reduciendo significativamente la necesidad de iluminación artificial y mejorando la habitabilidad del refugio. Además, este diseño contribuye a la eficiencia energética del edificio, optimizando el uso de recursos naturales para mantener un ambiente cómodo y sostenible, adaptado a las condiciones climáticas cambiantes de la región.



**Figura 50:** Vista de la Cubierta Corrediza con vista hacia el exterior del refugio Huaira 01.

**Fuente:** Archdaily.com

Por último, el refugio está elevado del suelo; de este modo permitirá que sea resiliente en caso de inundación por lluvias o por crecidas del río, y con ello se aprovecha la inercia y la cámara de aire frío generada bajo la estructura.



**Figura 51:** Diagrama de recorrido en los espacios para ventilación del refugio Huaira 01.

**Fuente:** Archivos Diana Salvador, 2019. **Elaboración:** Propia.

### 2.6.3.4 Emplazamiento

El Refugio Huaira 01, ubicado en Puerto Quito, destaca por su perfecta integración con el entorno natural, aprovechando las condiciones climáticas y geográficas propias de la región. La edificación está estratégicamente orientada para maximizar la ventilación natural y la captación de luz, lo que optimiza el confort interior de manera eficiente.

El emplazamiento del refugio refleja un profundo respeto por la naturaleza, ya que se fusiona con el paisaje circundante de árboles y vegetación, minimizando su impacto ambiental. Esta armonía con el entorno asegura que el refugio se adapte de manera óptima al clima y las características del paisaje, promoviendo así la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente.



**Figura 52:** Emplazamiento.

**Elaboración:** Propia

### 2.6.3.1 Análisis funcional

#### 2.6.3.1.1 Programa arquitectónico

El refugio cuenta con 2 plantas en 40 m<sup>2</sup> distribuidas de la siguiente forma:

Primera planta:

- Sala
- Cocina
- Comedor
- Baño
- Ducha

Segunda planta:

- Dormitorio – Área de descanso

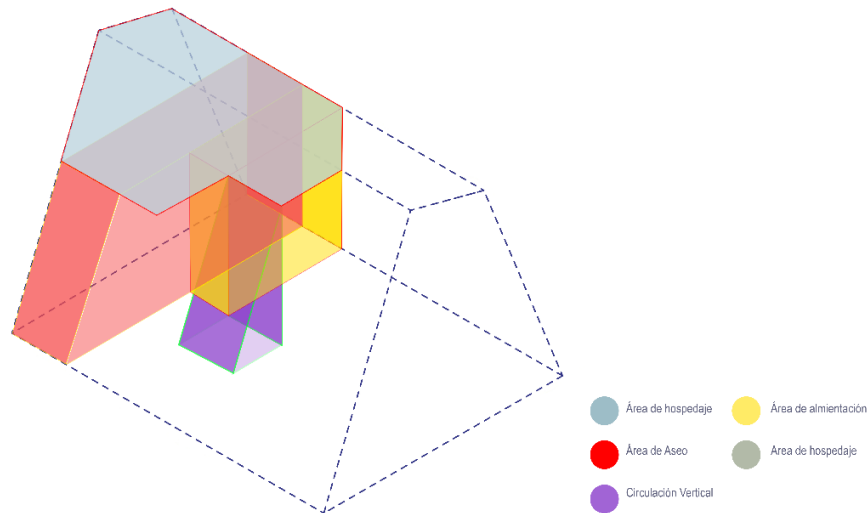


**Figura 53:** Fotografía de la distribución interna del refugio Huaira 01.

**Fuente:** Archdaily.com

### 2.6.3.1.2 Zonificación

El proyecto está marcado por 4 zonas: el área de hospedaje (área para el descanso de los visitantes), el área social (sala de estar, miradores, área de meditación), el área de aseo (baño, ducha) y el área de alimentación (cocina, comedor).



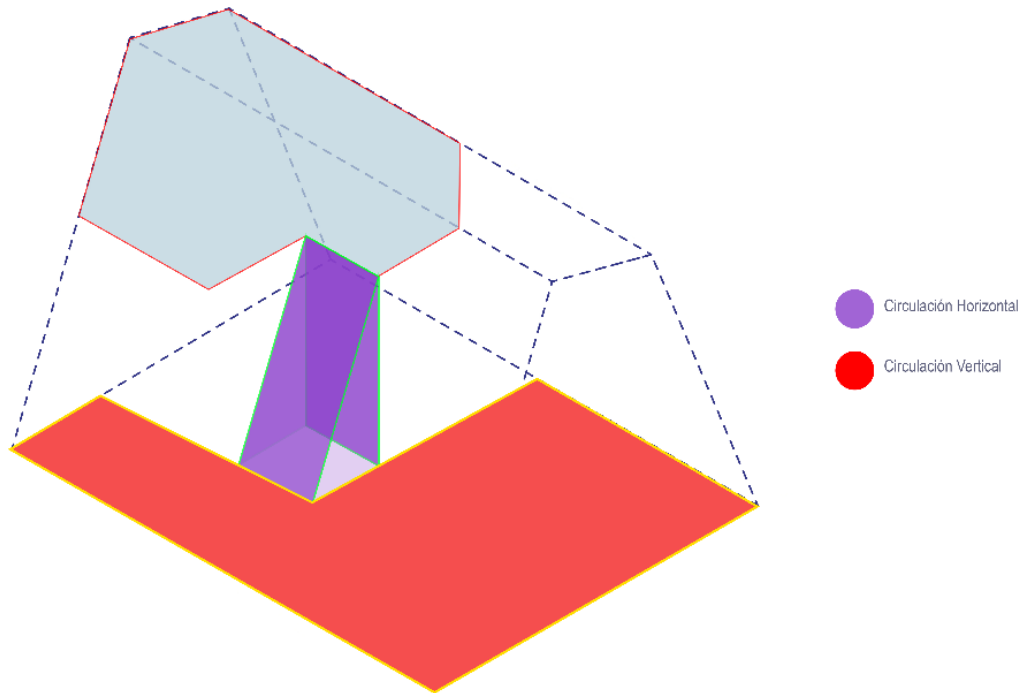
**Figura 54:** Esquema de zonificación interna del refugio Huaira 01.

**Fuente:** Elaboración Propia

### 2.6.3.1.3 Circulación

Dado que el refugio está diseñado para dos personas, la circulación en su interior se limita a dos direcciones: horizontal y vertical. Este diseño compacto optimiza el espacio disponible,

permitiendo un flujo funcional y eficiente dentro del refugio. La disposición de los elementos se organiza de manera que facilita el acceso a las áreas principales, maximizando el uso del espacio sin generar sensación de saturación. Además, este diseño minimiza el consumo de materiales, contribuyendo a la sostenibilidad del proyecto y asegurando un ambiente cómodo y accesible para los ocupantes.



**Figura 55:** Esquema de circulación interna dentro del refugio Huaira 01.

**Elaboración:** Propia.

### **2.6.3.2 Análisis formal**

#### **2.6.3.2.1 Visuales**

El Refugio Huaira 01 ha sido diseñado para maximizar las vistas hacia el paisaje natural que lo rodea, aprovechando la vegetación y las montañas de Puerto Quito. Las aberturas estratégicas permiten que los ocupantes disfruten de panorámicas del entorno, promoviendo una fuerte conexión con la naturaleza. La disposición de las ventanas y perforaciones en las paredes genera una atmósfera visualmente envolvente, lo que refuerza el vínculo entre el interior y el exterior.

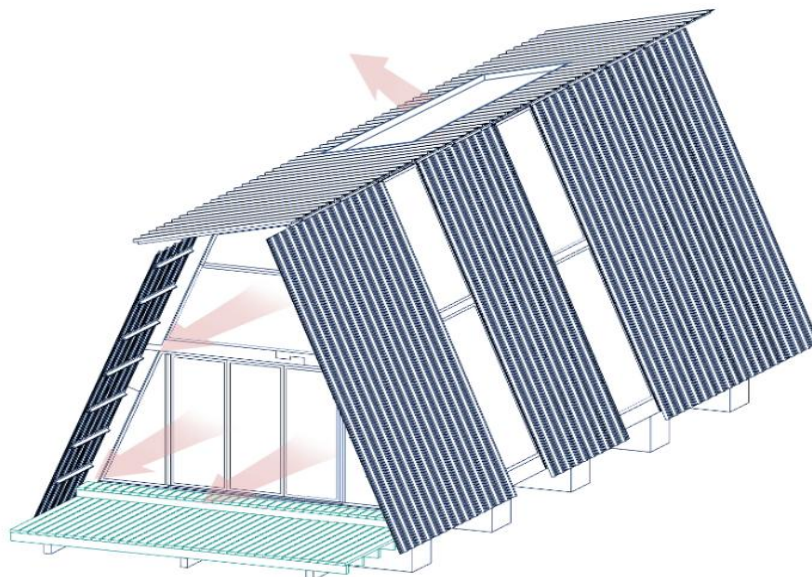
La orientación del refugio está pensada para aprovechar al máximo las condiciones lumínicas, aumentando la sensación de amplitud y confort sin perder la conexión con el entorno natural. A pesar de las amplias vistas, el refugio logra mantener la privacidad de los ocupantes mediante una disposición inteligente de las aberturas, asegurando que las visuales no comprometan la seguridad ni la intimidad.



**Figura 56:** Fotografía de visuales hacia el exterior del refugio Huaira 01.

**Fuente:** Archdaily.com

La cubierta añade una capa dinámica al diseño, siendo uno de los elementos clave del refugio. Los arquitectos prestaron especial atención a la observación de las estrellas desde el dormitorio, creando una conexión única con el cielo nocturno aprovechando la poca iluminación artificial que existe en los alrededores. Además, la cubierta genera un juego de luces y sombras que cambia a lo largo del día y con las estaciones, enriqueciendo visualmente el espacio y proporcionando una experiencia sensorial que varía según las condiciones climáticas.



**Figura 57:** Esquema de cómo reside el soleamiento en la fachada del refugio Huaira 01.

**Fuente:** Archivos Javier Mera Luna, 2019. **Elaboración:** Propia.

### **2.6.3.2.2 Criterios de diseño**

Javier Mera Luna y Diana Salvador, en los archivos publicados en la página web del mismo arquitecto, mencionan que “la idea de generar un hábitat sostenible demandó la definición de lineamientos de diseño específicos: prefabricación, replicabilidad, adaptabilidad a la topografía y al contexto” (Javier & Diana, 2019).

Los arquitectos, al abordar el encargo, se propusieron desarrollar una solución que no generara nuevos problemas durante su ejecución. Para ello, plantearon como objetivo minimizar el impacto ambiental de la obra, priorizando un diseño que buscara una huella de carbono negativa.

Para alcanzar estos objetivos, los arquitectos se enfocaron en:

- Réplicas de los refugios adaptables a las distintas condiciones climáticas.
- Prefabricación con base en modulación.
- Estructura desmontable.
- Uso de estrategias low tech.
- Empleo de materiales de fácil manejo como la madera contrachapada como base.
- Cambio de la cimentación tradicional.
- Uso de materiales fabricados con residuos reciclados.
- Maximizar la captación de energía solar para reducir la dependencia de fuentes de energía artificial.

### **2.6.3.3 Análisis tecnológico**

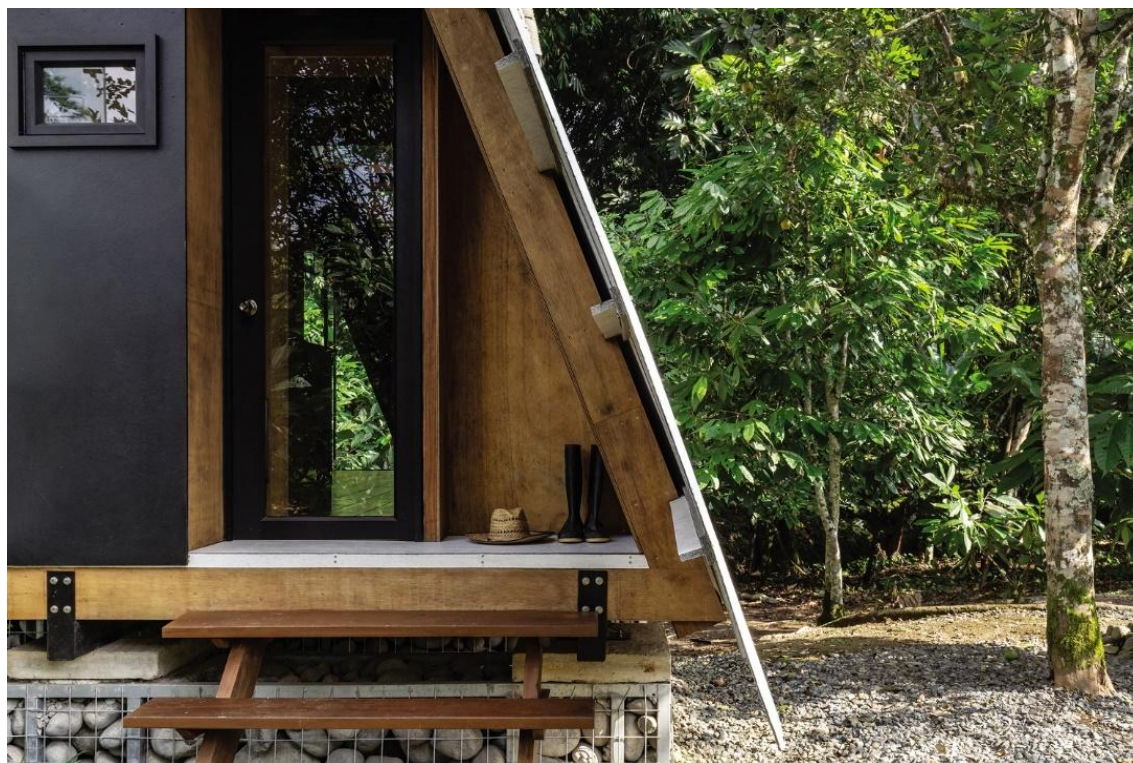
#### **2.6.3.3.1 Materiales**

Para el manejo de materiales en el diseño del refugio, estos fueron seleccionados estratégicamente para que respondan a los objetivos planteados. Los arquitectos Javier Mera Luna y Diana Salvador enfatizan la prefabricación como un elemento clave del diseño, permitiendo reducir los tiempos de construcción, minimizar los desechos y disminuir la huella de carbono. Para esto se determinó el uso de madera, piedra, metal, Tetrapak, aluminio y vidrio para lograr el sistema constructivo deseado.

El uso de estos materiales responde a la necesidad de un ensamble y funcionamiento adecuado que permita flexibilidad en el montaje y desmontaje, facilitando la movilización del refugio en caso de que surja la necesidad. Esta característica de modularidad garantiza que el refugio pueda adaptarse a diversas condiciones del terreno y cambiar de ubicación sin comprometer su estructura o funcionalidad. Además, el uso de materiales livianos pero resistentes contribuye a reducir el impacto ambiental y mejora la eficiencia logística en su traslado.

La madera contrachapada destaca como el principal material; en los paneles se realizaron agujeros estratégicamente ubicados. Los agujeros cumplen funciones clave relacionadas con la ventilación. Facilitan una ventilación cruzada natural, regulando la temperatura interior y reduciendo la necesidad de climatización artificial.

Además de la madera, se utiliza piedra en los bloques de gaviones como reemplazo de la típica cimentación, lo que proporciona estabilidad y resistencia sin alterar el entorno natural. Estos gaviones, llenos de piedras locales, permiten una base sólida que se adapta al terreno sin causar un impacto negativo en el ecosistema circundante. Asimismo, se emplea metal estructurado para el soporte de los pórticos, la cubierta superior y las gradas que brindan acceso al segundo piso. Este uso combinado de materiales asegura la durabilidad y seguridad del refugio, manteniendo una construcción robusta pero flexible ante las condiciones climáticas y geográficas del área.

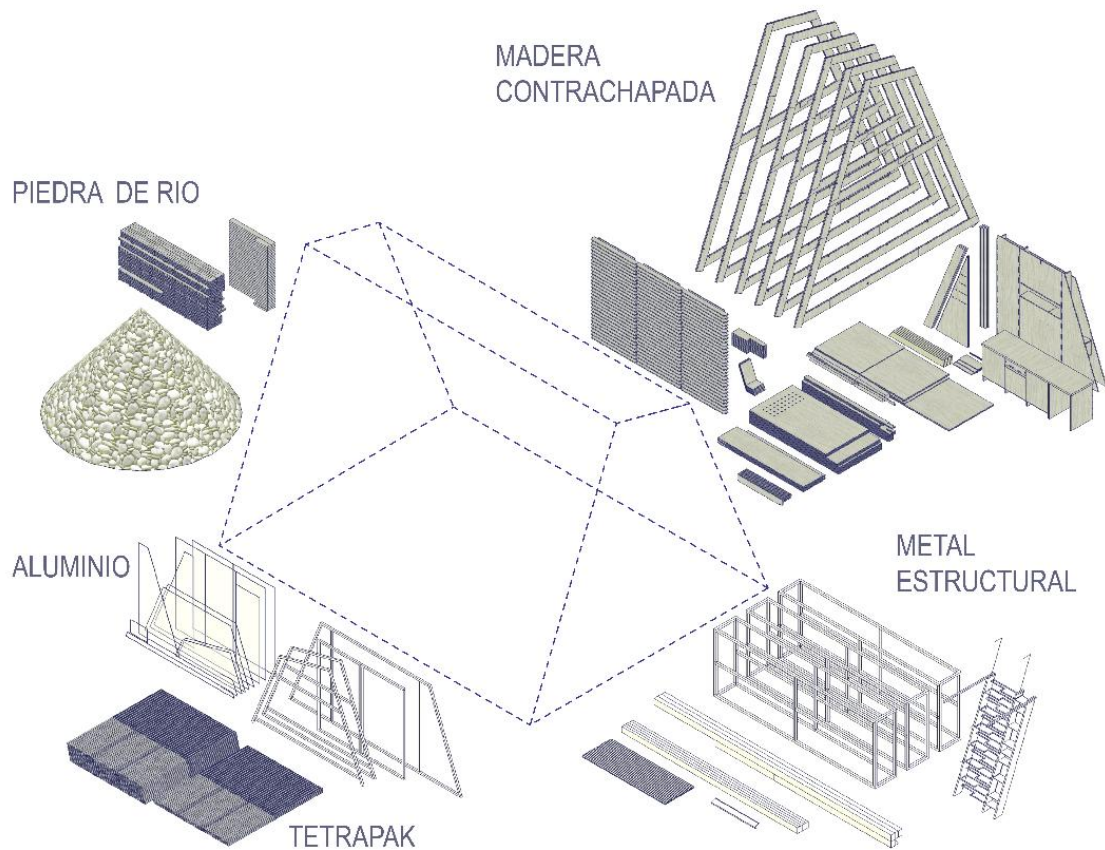


**Figura 58:** Fotografía sobre armado y la utilización de los materiales en el refugio Huaira 01.

**Fuente:** Archdaily.com

El uso del Tetrapak – poli (plástico y aluminio reciclado, prensado y enchapado), fue principalmente usado como elemento impermeable y dispuesto como cubierta y como superficie de piso y pared para las zonas húmedas de la casa.

Los materiales seleccionados no solo cumplen con criterios de sostenibilidad, sino que también son altamente duraderos, lo que garantiza una menor necesidad de mantenimiento a largo plazo. Como explican los arquitectos Javier Mera Luna y Diana Salvador, "la construcción se orienta a adaptarse al contexto sin generar nuevos problemas" (Javier & Diana, 2019), lo que se traduce en un diseño que utiliza materiales eficientes, resistentes y responsables con el medio ambiente, integrándose de manera armónica al entorno natural.



**Figura 59:** Esquema en despiece de materiales en el refugio Huaira 01.

**Fuente:** Archivos Diana Salvador, 2019. **Elaboración:** Propia

## 2.6.4 Criterios de diseño tomados en base a los referentes

### 2.6.4.1 Adaptación climática con diseño pasivo

El diseño considera el clima local de manera integral, priorizando la ventilación cruzada y techos elevados que favorecen la circulación natural del aire. Además, los aleros amplios protegen las estructuras del sol directo y las lluvias, mejorando la eficiencia térmica sin la necesidad de sistemas artificiales. Al igual que en los proyectos estudiados, el diseño se adapta a la orientación solar y la dirección predominante de los vientos, lo que contribuye a mantener una temperatura interior confortable durante todo el año, aprovechando los recursos naturales para reducir el consumo energético.

### 2.6.4.2 Uso de materiales locales y sostenibles

Siguiendo el ejemplo de los proyectos analizados, se propone el uso de materiales disponibles en la zona, como madera, palma y piedra, los cuales no solo son fácilmente accesibles, sino que también están adaptados a las condiciones climáticas locales. Además de minimizar el impacto ambiental al reducir el transporte de materiales, el uso de estos recursos fomenta la sostenibilidad y mantiene la identidad cultural y arquitectónica de la región, brindando una estética auténtica y respetuosa con el entorno.

### **2.6.4.3 Integración con el entorno natural**

El diseño busca una total integración con el paisaje circundante, respetando la topografía del terreno y la vegetación existente. Se evitan cambios drásticos en el entorno, utilizando formas orgánicas y sencillas que se mezclan de manera natural con el paisaje. Este enfoque no solo preserva la biodiversidad local, sino que también ofrece a los visitantes una experiencia más inmersiva, donde el refugio se convierte en una extensión del entorno, promoviendo un sentido de armonía entre la construcción y la naturaleza.

### **2.6.4.4 Autonomía energética y eficiencia de recursos**

Para garantizar la sostenibilidad y la eficiencia de recursos, el diseño incluye sistemas solares para la generación de energía y sistemas de captación de agua de lluvia. Estos sistemas no solo permiten al refugio ser autosuficiente, sino que también reducen la dependencia de recursos externos, siguiendo el ejemplo de otros proyectos que han logrado ser completamente autosuficientes. Este enfoque minimiza el impacto ecológico y optimiza el uso de los recursos disponibles en la zona, asegurando un funcionamiento sostenible y eficiente a largo plazo.

### **2.6.4.5 Participación y apropiación comunitaria**

El proyecto fomenta la participación activa de la comunidad local, tanto en la construcción como en la gestión del refugio, siguiendo el modelo de otros proyectos exitosos como el de Huaira y Napo. Esta participación no solo garantiza que el refugio se mantenga de acuerdo con las necesidades y tradiciones locales, sino que también fortalece el vínculo social y económico entre los habitantes de la región. Al involucrar a la comunidad en el proceso, el refugio se convierte en un recurso de valor compartido, asegurando su permanencia y éxito a largo plazo.

## **2.6.5 Matriz comparativa casos de estudio**

La siguiente matriz comparativa mostrada en la (Tabla 13) tiene como objetivo analizar y contrastar dos proyectos arquitectónicos, como es el Napo Wildlife Center Ecolodge y el refugio Huaira 01, destacando sus diferencias y similitudes en aspectos clave como diseño, funcionalidad, materiales, sostenibilidad y relación con el entorno. Este análisis permitirá comprender mejor las decisiones tomadas en cada proyecto y evaluar cómo responden a sus respectivos contextos y necesidades.

**Tabla 13:** Matriz comparativa entre el Napo Wildlife Center Ecolodge y el refugio Huaira 01.

**MATRIZ COMPARATIVA**

CONCLUSIONES		CASOS DE ESTUDIO	
Elementos Analizados		Napo Wildlife Center	Refugio Huaira 01
<b>ENTORNO</b>	Emplazamiento/Ubicación	Ameria del sur, Ecuador, Orellana	Ameria del sur, Ecuador, Pichincha
	Terreno	21 400 hectáreas	2 hectáreas
	Total Construcción	1-2 hectáreas	42 m2
	Institución adyacente	Comunidad Kichwa Añangu	Javier Mera Luna + Diana Salvador
	Transporte publico directo	No	Si
	Acceso principal	Meidante canoa	Caminata
	Espacio Público	Si	No
<b>La funcionalidad</b>			
<b>PROGRAMACIÓN</b>	Niveles	Varios niveles	Dos niveles
	Soterrado -I	Enfermería/ bodega	-
	1er Nivel	Restaurante/ bar/ cocina/ cuartos fríos/ comedor/ venta de artesanias/ baños	Sala/ Cocina/ Comedor/ Baño/ Ducha
	2do Nivel	Sala de conferencias/ sala de uso multiple/ biblioteca/ estancia	Dormitorio
	3er Nivel	Galería de esculturas de madera tallada y mirador	-
	4to Nivel	Galería de arte de la zona y mirador	-
	5to Nivel	Baños y mirador	-
	6to Nivel	Mirador para avistamiento de aves	-
	Circulación	Variada: horizontal/ vertical/ eje principal	Vertical/ horizontal/ lineal
<b>Los Detalles</b>			
<b>CLIMÁTICOS</b>	Orientación (Frontal)	Busca la luz solar directa	Busca la luz solar directa
	Asoleamiento	Entrada de luz solar	Entrada de luz solar
	Estrategia energética	Paneles solares/ tratamiento de aguas residuales/ cocinas de inducción/ recursos naturales	Biodigestor/ recursos naturales/ aislamiento térmico/ usos de electrodomesticos de bajo consumo
	Iluminación	Entrada de luz solar en todas las estaciones	Entrada de luz solar en todas las estaciones
	Contacto con el exterior	Natural	Natural

**Tabla 14:** Matriz comparativa entre el Napo Wildlife Center Ecolodge y el refugio Huaira 01.

### MATRIZ COMPARATIVA

CONCLUSIONES		CASOS DE ESTUDIO	
Elementos Analizados		Napo Wildlife Center	Refugio Huaira 01
<b>La Materialidad</b>			
<b>EXTERIOR</b>	Cubierta	Paja toquilla	Vidrio/ tetrapak
	Estructuras principales	Acero	Metal estructural
	Muros	Caña guadua/ barro y tierra compactada	Tetrapak/ madera contrachapada
	Pisos	Madera	Madera contrachapada
	Detalles exteriores	Fibras naturales	-
	Ventanas y cerramientos	Mallas de protección/ Cristales simples	Vidrio/ aluminio
<b>INTERIOR</b>	Estructuras	Madra local	Acero
	Delimitación de espacios	Naturaleza	Naturaleza
	Revestimiento	Materiales naturales	Mismo materiales
	Mobiliarios	No fijos/ renovados	Fijos

## 2.7 Conclusiones Capítulo II

El segundo capítulo proporciona un marco teórico esencial para el diseño de un refugio turístico en el cerro Pan de Azúcar, Morona Santiago. A través de una revisión detallada del senderismo, los refugios de montaña y el diseño pasivo, se establecieron las bases para abordar la falta de infraestructura turística en la región. El senderismo se presenta como una actividad sostenible que beneficia a visitantes y comunidades locales, con ejemplos emblemáticos en Ecuador, como el Camino del Inca y los parques nacionales Cajas y Podocarpus, que resaltan el potencial turístico del país.

Se exploró la evolución de los refugios de montaña, desde cabañas básicas hasta estructuras autosuficientes que integran tecnologías modernas y principios de sostenibilidad. Estos refugios son clave para la seguridad y comodidad de los excursionistas, promoviendo el turismo sostenible y la conservación ambiental. Además, se clasificaron los refugios según capacidad, servicios, ubicación y clima, identificando características relevantes para el diseño del refugio. Posteriormente se trata sobre la llegada y evolución de los refugios en Ecuador, los cuales han adoptado técnicas de los primeros refugios y posteriormente mejorarlas, como paneles solares y sistemas de captación de agua, priorizando la autosuficiencia y la integración con el entorno natural, en áreas donde existe una exuberante vegetación. Actualmente, los refugios no solo brindan seguridad y comodidad, sino que también promueven el turismo sostenible y la conservación de los diferentes ecosistemas, demostrando un equilibrio entre funcionalidad, confort y respeto por el medio ambiente; con todo esto se sientan las bases para el diseño del refugio.

Finalmente, se analizaron dos casos de estudio relevantes: el Napo Wildlife Center Ecolodge y el refugio Huaira 01. Estos proyectos sirvieron como referentes para identificar estrategias de diseño, materiales y tecnologías que pueden ser aplicadas en el refugio del cerro Pan de Azúcar. El Napo Wildlife Center destacó por su integración con el entorno natural, el uso de materiales locales y sistemas de energía renovable, mientras que el refugio Huaira 01 se caracterizó por su enfoque en la prefabricación, la replicabilidad y el uso de materiales sostenibles. Ambos casos demostraron cómo el diseño arquitectónico puede ser una herramienta poderosa para promover el turismo sostenible y la conservación ambiental.

## CAPÍTULO III

### 3 DIAGNÓSTICO DEL SITIO

En este capítulo se desarrolla un análisis integral del área de estudio con el objetivo de comprender los factores clave que inciden en el diseño del refugio en el Cerro Pan de Azúcar. Para ello, se abordan cuatro aspectos fundamentales: la normativa vigente aplicable al proyecto, el perfil de los usuarios potenciales, las condiciones específicas del sitio y las preexistencias en la zona.

El estudio normativo proporciona el marco legal y técnico que rige la planificación y ejecución de infraestructura en áreas protegidas. Por otro lado, el análisis de usuarios permite identificar las necesidades, expectativas y dinámicas sociales de los usuarios y la comunidad local, garantizando que el diseño responda a sus requerimientos.

Asimismo, el análisis del sitio ofrece una visión detallada de las condiciones topográficas, climáticas y ecológicas que influyen en la propuesta arquitectónica. Finalmente, el estudio de las preexistencias examina la infraestructura existente, cuya condición actual representa tanto un desafío como una oportunidad para la reactivación del espacio.

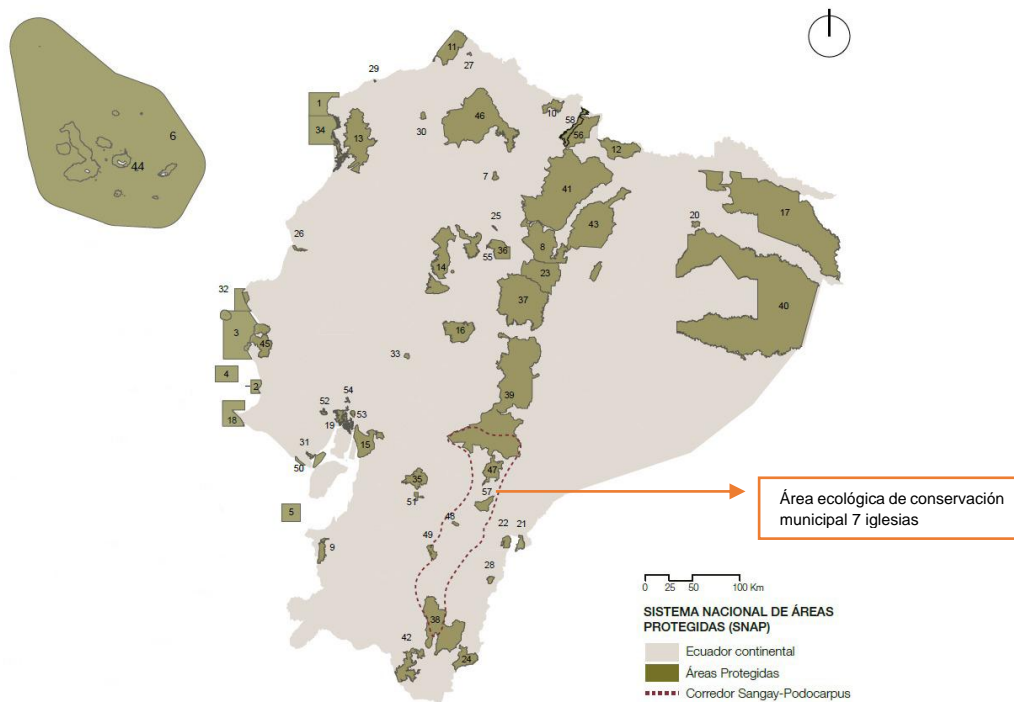
Los datos obtenidos a partir de estos análisis son fundamentales para una correcta orientación de las estrategias de diseño, asegurando que el diseño del refugio a proponer no solo se integre armónicamente con su entorno natural y cultural, sino que también responda a las necesidades y requerimientos de los usuarios principales.

#### 3.1 Análisis normativo

Desde febrero del 2009, el GAD Municipal de San Juan Don Bosco, mediante Ordenanza Municipal, declaró el área ecológica de conservación municipal Siete Iglesias (AECMSI), ubicada en la parte suroccidental de la provincia de Morona Santiago, cantón San Juan Bosco y cantón Gualaquiza, con una superficie de dieciséis mil veintinueve con cero tres hectáreas (16.029,03 ha) (Mosquera et al., 2019).

El Ministerio de Ambiente, mediante Acuerdo Ministerial No. 050 del 31 de mayo de 2012 acordó la declaración del AECMSI como área de conservación municipal como parte del subsistema autónomo descentralizado del sistema nacional de áreas protegidas del Ecuador (Mosquera et al., 2019) (ver figura).

Dentro del AECMSI, se encuentra el Cerro Pan de Azúcar, el cual es un ecosistema de gran importancia ecológica debido a su biodiversidad y el papel que desempeña en la conservación de la flora y fauna nativa. Este entorno alberga especies endémicas y contribuye al equilibrio ambiental de la región amazónica del Ecuador, lo que lo convierte en un lugar prioritario para la protección y preservación de los recursos naturales.



**Figura 60:** Mapa del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

**Fuente:** SNAP (Ministerio del Ambiente), 2019

Al formar parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), el cerro Pan de Azúcar se rige por la guía otorgada por el Ministerio del Ambiente del Ecuador para el diseño y construcción de infraestructuras en áreas protegidas, la cual establece lineamientos específicos para el correcto desarrollo en los distintos escenarios en que estas áreas protegidas se pueden encontrar. Estas disposiciones promueven construcciones de bajo impacto ambiental que se integren armónicamente al entorno natural, minimizando las alteraciones en los ecosistemas y garantizando la protección de los hábitats.

El objetivo de este análisis es establecer los lineamientos normativos y técnicos necesarios para desarrollar una propuesta arquitectónica que cumpla con las exigencias del entorno protegido, garantizando sostenibilidad y armonía con el medio ambiente.

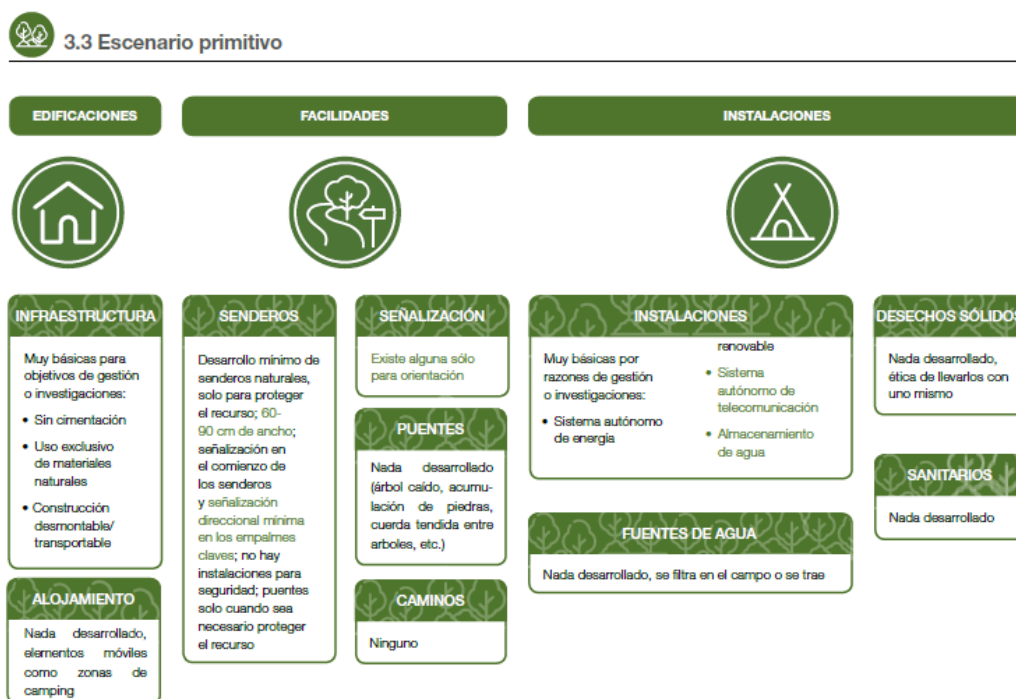
### 3.1.1 Escenario primitivo

De acuerdo con la guía de infraestructuras del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), para que un área sea clasificada como un escenario primitivo, debe exhibir un alto grado de naturalidad, con una rica biodiversidad compuesta principalmente por especies nativas y endémicas de la región. Además, es fundamental que haya una mínima intervención humana en el lugar, preservando su entorno y los recursos naturales. En este tipo de escenarios, solo se permite el acceso a pie o mediante animales de carga, garantizando que no se altere el equilibrio natural.

Los recorridos a través de estas áreas deben seguir senderos sencillos y de bajo impacto, donde los visitantes sean acompañados por guías especializados para garantizar la protección de

los recursos. Este tipo de recorrido promueve una experiencia más cercana a la naturaleza, sin perturbarla, y permite el disfrute de la biodiversidad de forma responsable.

El Cerro Pan de Azúcar, al cumplir con estos requisitos y ser declarado un escenario primitivo, debe ajustarse a las normativas específicas para garantizar su conservación. Estas regulaciones abarcan distintos aspectos, desde el diseño de infraestructuras mínimas necesarias hasta la protección de los ecosistemas presentes (ver figura 61).



**Figura 61:** Características de la infraestructura en el escenario primitivo.

**Fuente:** Guía para el diseño y la construcción de infraestructuras del SNAP, 2019

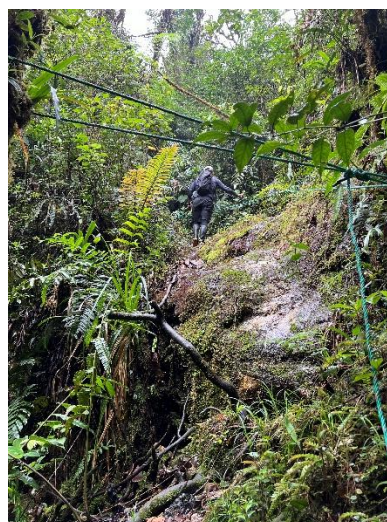
Al considerar el escenario primitivo y sus características, es importante resaltar las sensaciones que los visitantes pueden experimentar durante su recorrido. La falta de infraestructura avanzada, con solo senderos sencillos y señalización mínima, puede generar en los turistas una sensación de soledad y desafío, llevándolos a una conexión más profunda con la naturaleza. Los espacios rústicos para acampar refuerzan esta experiencia de inmersión en un entorno salvaje, donde el contacto con lo natural predomina sobre las comodidades modernas.

La clave de la conservación de estos escenarios radica en emplear técnicas de construcción de bajo impacto que respeten el entorno, evitando alterar el equilibrio ecológico. De esta manera, se protege la biodiversidad y se garantiza que los recursos naturales sigan siendo accesibles para las futuras generaciones, al tiempo que se mantiene la autenticidad de la experiencia para los visitantes.



**Figura 62:** Fotografía sobre la señalización dentro del cerro Pan de Azúcar.

**Elaboración:** Propia.



**Figura 63:** Fotografía sobre el sendero dentro del cerro Pan de Azúcar.

**Elaboración:** Propia.

## 3.2 Análisis de actores

El siguiente análisis toma como base las necesidades, características y preferencias de actores frecuentes del refugio actual ubicado en el cerro Pan de Azúcar. Para llevar a cabo la siguiente investigación, se tomó como punto principal al cantón San Juan Bosco, ubicado en la provincia de Morona Santiago. A través de las entrevistas realizadas a los actores clave, se identificaron los requerimientos más necesarios que actualmente no son cubiertos por el refugio, así como los espacios faltantes y los servicios básicos que no satisfacen las necesidades existentes. El análisis proporcionó las directrices clave a tomar en cuenta para el nuevo diseño a implementar.

### 3.2.1 Entrevistas y actores clave

Para la obtención de datos de los actores clave, se llevaron a cabo un total de 4 entrevistas. Estas se centraron en los perfiles de participantes que más interactúan con mayor frecuencia con el refugio existente. Además, se realizó una entrevista a un arquitecto con una amplia experiencia en construcción y diseño en la Amazonía ecuatoriana. Las entrevistas fueron realizadas tanto de manera presencial como a través de diversos medios digitales, como Zoom, WhatsApp y llamadas telefónicas. El método de entrevista varió en función del tiempo disponible de cada participante y la distancia a la que se encontraban.

### 3.2.2 Perfil y necesidades de los actores clave

El siguiente análisis se centra en comprender y evaluar los actores clave, así como las necesidades que presentan al utilizar el refugio existente. A través de un enfoque participativo, se busca identificar las demandas específicas, carencias y expectativas de los usuarios, con el fin de establecer los métodos de diseño y pautas claras que orienten el diseño del anteproyecto.

### **3.2.2.1 Arquitecto especialista en arquitectura del paisaje**

Arquitecto Cornelio Montesinos, es presidente ejecutivo de la Corporación Ecológica Tierra Viva, una organización no gubernamental sin fines de lucro con sede en Cuenca, Azuay, Ecuador. Posee una maestría en Ciencias Ambientales y Arquitectura del Paisaje. Bajo su liderazgo, Tierra Viva se dedica a la conservación y manejo sustentable de ecosistemas naturales, incluyendo proyectos como el Bosque El Cardenillo, programas de educación ambiental en la Amazonía y acciones contra el cambio climático. Además, el arquitecto Montesinos ha expresado públicamente su preocupación por la crisis climática, instando a los gobiernos a tomar medidas urgentes para mitigar sus efectos.

### **3.2.2.2 Entidad municipal**

Richard Ribera Salinas, de 33 años de edad, nacido en el cantón San Juan Bosco, actualmente es coordinador del Club de Observadores de Aves Bosco. Cuenta con estudios de tercer nivel realizados en la Universidad Católica de Cuenca, obteniendo el título de ingeniero ambiental. Desde el año 2018 labora en el GAD Municipal de San Juan Bosco como técnico agroforestal, cumpliendo muchas funciones dentro de la institución. Le gusta el trabajo de campo, específicamente el monitoreo de fauna silvestre que existe en el cantón. Richard ha ascendido en múltiples ocasiones a la cima del cerro Pan de Azúcar, tanto por labores profesionales como en su rol de guía, lo que le ha brindado un profundo conocimiento del lugar y sus dinámicas.

### **3.2.2.3 Guía certificado**

Andersson Olmedo Garzón Molina, oriundo de San Juan Bosco, se formó como guía local a los 29 años de edad, dedicando su tiempo a la aventura, liderando grupos hacia la cumbre del cerro Pan de Azúcar, cumpliendo la décima primera visita hasta la fecha, la cual ha sido su fuerte a pesar de haber armado otras rutas como el Full Day en Wakambeis y el Triatlón en la Jungla. En esta travesía conoció el mundo de las aves; eso ha servido para mejorar la técnica en la fotografía e incluso poner más atención al comportamiento del clima y saber que a la naturaleza hay que brindarle el respeto.

### **3.2.2.4 Senderista ocasional**

Galo Bolívar Molina Guzmán. 56 años de edad. Nacido en san Juan Bosco, fue integrante del segundo grupo de sanjuanbosquenses en ascender el Pan de azúcar a la edad de 15 años en noviembre de 1984. Amante de la naturaleza y comprometido con su cuidado y preservación. Docente de profesión. en 2008 ya como profesor organizo la ascensión al cerro con el primer grupo de estudiantes mujeres. Posteriormente año a año con los estudiantes de décimo año visitan las diferentes cascadas del Cantón San Juan Bosco y a partir de 2018 viajan a la cima del Cerro Pan de Azúcar con los estudiantes de segundo año de bachillerato, cuyo objetivo sigue siendo conocer y disfrutar las maravillas del Cantón.

### **3.2.3 Análisis de entrevistas por tipo de usuario**

Tras llevar a cabo la selección de los actores clave, se realizó la descripción de los perfiles de cada uno de los participantes, lo que permitió comprender cómo su experiencia y conocimiento en los temas a abordar contribuirán a tener una visión más amplia de los requerimientos necesarios.

Cada entrevista fue diseñada con un enfoque específico según el perfil, características y roles de cada uno de los participantes. Para la estructura de las entrevistas, se consideraron aspectos comunes en todos los casos:

- Experiencia general
- Normativa vigente
- Aspectos relevantes del lugar y entorno natural
- Seguridad
- Comodidad.

El análisis de los puntos mencionados asegurará que el análisis realizado sirva como base para el desarrollo de la propuesta adaptada a las necesidades y requerimientos reales de los usuarios.

#### **3.2.3.1 Actor clave 1: Arquitecto**

Para el siguiente entrevistado se recopiló datos en base a su trayectoria y experiencia en la construcción en la Amazonia ecuatoriana, detallando puntos clave de metodología de diseño, influencias e inspiración a la hora de diseñar, puntos clave a tomar en cuenta, etc. Estas preguntas nos permitirán entender las metodologías de trabajo desde el punto de vista de un profesional en el área; revisar entrevista expuesta en el anexo 1.

Las preguntas presentadas fueron:

- Al momento de diseñar un refugio de montaña, la ubicación y orientación son factores clave para su funcionalidad y seguridad. Desde su experiencia, ¿qué aspectos considera más relevantes al elegir el sitio ideal y determinar su orientación? ¿Cómo influyen el clima, la topografía y otros factores en esta decisión?
- Las condiciones climáticas pueden representar un gran desafío en la construcción de un refugio de montaña. ¿Qué materiales considera más adecuados para garantizar durabilidad y resistencia en este tipo de entornos? ¿Existen técnicas o combinaciones de materiales que haya encontrado particularmente efectivas en este tipo de proyectos?
- El diseño de un refugio de montaña debe equilibrar funcionalidad, seguridad y confort en un entorno muchas veces inhóspito. Desde su perspectiva, ¿cuáles son los criterios de diseño más importantes a considerar para lograr un espacio eficiente y acogedor? ¿Cómo influye la relación entre el refugio y su entorno natural en estas decisiones?
- Cada proyecto arquitectónico tiene una fuente de inspiración que guía su concepto y desarrollo. En el caso de un refugio de montaña, ¿de dónde suele tomar inspiración para

su diseño? ¿Hay referentes arquitectónicos, tradiciones constructivas o incluso elementos naturales que influyen en su proceso creativo?

### **3.2.3.2 Actor clave 2: Entidad municipal**

Para el entrevistado que forma parte de la entidad municipal, se recopilaron datos en función de sus visitas y experiencia en el Cerro Pan de Azúcar, el conocimiento de normativas y la gestión de proyectos. La entrevista se enfocó en temas como mejoras en la normativa, gestión de infraestructura, coordinación entre otros actores, etc. Revisar entrevista expuesta en el anexo 2.

Las preguntas presentadas fueron:

- Desde su perspectiva, ¿cómo se encuentra actualmente la normativa en relación con el desarrollo y mantenimiento de rutas, senderos y refugios de montaña? ¿Cree que es adecuada o considera que necesita mejoras?
- En términos de planificación, ¿qué medidas podrían implementarse para mejorar la seguridad y accesibilidad en las rutas y senderos de montaña? ¿Existen regulaciones específicas que deberían fortalecerse o actualizarse?
- La gestión de refugios de montaña involucra aspectos de infraestructura, mantenimiento y sostenibilidad. ¿Qué cambios o mejoras propondría en la normativa actual para garantizar su correcto funcionamiento y conservación a largo plazo?
- ¿Cómo podría el municipio coordinarse con otros actores, como guías turísticos, comunidades locales y entidades ambientales, para mejorar la planificación y gestión de los refugios y senderos? ¿Existen modelos de gestión participativa que podrían aplicarse?
- El turismo de montaña ha crecido en los últimos años, lo que puede generar presión sobre el entorno natural y la infraestructura existente. ¿Qué estrategias de regulación o normativas podrían aplicarse para equilibrar el desarrollo del turismo con la conservación ambiental y el acceso responsable a los refugios?
- En cuanto a ustedes como ente, que van bastantes veces a lo que es el cerro en sí, qué necesidades ven que existen actualmente en cuanto a infraestructura, qué falta, qué podría ser necesario incorporar para hacer una estancia más cómoda tanto para ustedes, como para los turistas, guías turísticos, qué se puede implementar, cuáles son las fallas que existen actualmente y que en la nueva propuesta se podrían mejorar.

### **3.2.3.3 Actor clave 3: Guía certificado**

Para el siguiente entrevistado, se recopilaron datos según su experiencia como guía certificado, destacando aspectos como su conocimiento en seguridad en senderos, manejo y uso de refugios. Las preguntas planteadas permitirán comprender las mejoras que son necesarias en la infraestructura existente y a identificar las falencias y requerimientos indispensables. Revisar entrevista expuesta en el anexo 3.

Las preguntas presentadas fueron:

- Desde su experiencia como guía, ¿qué características consideran esenciales en un refugio para garantizar la seguridad y comodidad tanto de los senderistas como de los propios guías? ¿Hay aspectos específicos que marquen la diferencia en condiciones extremas?
- Para que un refugio sea realmente funcional, debe contar con ciertos servicios básicos. Desde su perspectiva, ¿qué tipo de equipamiento debería ser prioritario en un refugio de montaña? ¿Qué elementos no pueden faltar para asegurar una estancia segura y adecuada?
- En la construcción y planificación de refugios de montaña, seguramente existen errores que pueden comprometer su eficiencia y seguridad. ¿Cuáles son los fallos más comunes que han observado y qué recomendaciones darían para evitarlos?
- El impacto ambiental del turismo en la montaña es un tema cada vez más relevante. ¿Cómo cree que un refugio podría fomentar prácticas responsables entre los montañistas para reducir su huella ecológica y promover el respeto por el entorno natural?
- En entornos remotos y de difícil acceso, contar con un sistema de monitoreo podría ser clave para la seguridad de los visitantes. ¿Cree que la implementación de un sistema de vigilancia o comunicación en los refugios sería beneficiosa? ¿Cómo podría ayudar en la gestión de emergencias y en la protección del lugar?

#### **3.2.3.4 Actor clave 4: Senderista ocasional**

Para la entrevista al senderista ocasional, se recopilaron datos en función de su experiencia durante las visitas que ha realizado al refugio en el Cerro Pan de Azúcar. Las preguntas se enfocaron en temas como desde su percepción ve las falencias existentes en el refugio actual, espacios prioritarios faltantes, seguridad y requerimientos indispensables que, desde su punto de vista, harían que sus visitas fueran más cómodas y seguras, revisar entrevista expuesta en el anexo 4.

Las preguntas presentadas fueron:

- ¿Has tenido la oportunidad de utilizar un refugio de montaña? Si es así, ¿cómo fue tu experiencia? ¿Qué aspectos destacarías como positivos y qué crees que podría mejorar?
- Cuando piensas en un refugio de montaña, ¿qué aspectos consideras más importantes? ¿Priorizarías la seguridad, la comodidad, el acceso, o hay algún otro factor que consideres esencial?
- En términos de acceso, ¿qué tan fácil o difícil te ha parecido llegar a un refugio en la montaña? ¿Qué tipo de servicios te gustaría encontrar una vez dentro para hacer la experiencia más segura y cómoda?
- ¿Crees que es importante que un refugio tenga reglas claras para su uso? ¿Qué normas consideras necesarias para su buen funcionamiento?

### 3.2.4 Resultados obtenidos

Tipo de actor clave	Información relevante obtenida
<b>Arquitecto</b>	<p>La información proporcionada por el arquitecto Cornelio Montesinos ofrece una guía valiosa para el diseño y la propuesta del refugio, destacando las siguientes ideas principales:</p> <ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="874 488 1394 745">1. Es fundamental considerar la dirección del sol y los vientos predominantes para optimizar el confort térmico, aprovechando el calor en la tarde y protegiendo de las bajas temperaturas nocturnas.</li><li data-bbox="874 763 1394 976">2. Integración con el paisaje: El diseño debe armonizar con el entorno natural, orientándose hacia vistas paisajísticas atractivas y respetando la topografía del lugar.</li><li data-bbox="874 994 1394 1207">3. Materiales adecuados: Utilizar materiales locales y sostenibles, como madera, barro, arcilla o superadobe, que ofrecen aislamiento térmico y son ecológicos.</li><li data-bbox="874 1225 1394 1438">4. El clima como factor clave: El clima es el elemento más importante a considerar, ya que influye en la durabilidad, el mantenimiento y el confort de los usuarios.</li><li data-bbox="874 1456 1394 1713">5. Ventilación natural: Diseñar espacios bien ventilados, con ventanas orientadas hacia los vientos predominantes, para evitar el calor excesivo y reducir la necesidad de sistemas de enfriamiento artificial.</li><li data-bbox="874 1731 1394 1944">6. Aislamiento térmico: Implementar técnicas de aislamiento para mantener el calor en las noches frías y el frescor durante el día, utilizando materiales como el bajareque o la fibra de vidrio.</li><li data-bbox="874 1962 1394 2027">7. Mantenimiento fácil: Seleccionar materiales y diseños que faciliten el</li></ol>

---

mantenimiento, especialmente en zonas de difícil acceso, para garantizar la durabilidad del refugio.

8. Integración cultural: El diseño debe reflejar la identidad cultural local.
9. Sostenibilidad energética: Optar por soluciones ecológicas, como ventiladores solares o sistemas pasivos de enfriamiento, en lugar de aire acondicionado, para reducir el impacto ambiental.
10. Confort del usuario: Priorizar la experiencia del usuario, asegurando que los espacios sean funcionales, cómodos y adaptados a las condiciones climáticas, tanto en épocas de calor como de frío.

---

**Entidad municipal**

De la información proporcionada por el ing. Richard, se extrajo la siguiente información que será relevante para el diseño a proponer:

1. Infraestructura y señalética: Implementar senderos y señalética según las normativas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, mejorando la accesibilidad y orientación para los turistas.
  2. Uso de materiales locales: Diseñar el refugio con materiales disponibles en la zona, reduciendo costos de traslado y cumpliendo con las regulaciones ambientales.
  3. Regulación y educación ambiental: Controlar el ingreso de visitantes mediante registros y normas claras, promoviendo el cuidado del entorno con señalética, educación ambiental y sanciones para quienes incumplan.
  4. Servicios básicos sostenibles: Incorporar energía solar y captación de agua de fuentes cercanas para
-

---

	<p>garantizar servicios básicos como electricidad y agua, mejorando la experiencia del visitante.</p> <p>5. Diseño funcional y básico: Priorizar un refugio sencillo pero funcional, con espacios como cocina, dormitorio general y baños separados, adaptándose a la topografía y necesidades básicas de los usuarios.</p>
<p><b>Guía certificado</b></p>	<p>De la entrevista realizada al guía certificado Anderson Garzón, se extrajeron las siguientes ideas principales:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Necesidad de un espacio bajo cubierta para protección climática.</li> <li>2. Diseño del refugio tomando en cuenta la precipitación para evitar el deterioro rápido del material.</li> <li>3. Incluir tendedores de ropa y espacios para guardabosques para almacenar equipamiento de emergencia.</li> <li>4. Uso de materiales locales como la madera y piedra para la armonía con el entorno natural.</li> <li>5. Considerar que la estructura esté elevada para proteger el refugio de humedad.</li> </ol>
<p><b>Senderista ocasional</b></p>	<p>De la entrevista realizada al señor Galo Molina, que ha sido un visitante frecuente del cerro Pan de Azúcar, se extrajeron las siguientes ideas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se sugiere mejorar servicios higiénicos, construir un vestidor y adecuar el área de cocina, manteniendo la fogata como punto central de interacción.</li> <li>2. La seguridad es relativa frente a elementos naturales, pero se debe prevenir el impacto antrópico, como basura o daños al entorno.</li> </ol>

---

- 
3. Normas claras sobre cuidado ambiental, como prohibir basura, pirotecnia y cacería, fomentando responsabilidad y solidaridad entre usuarios.
  4. Importancia de mantener limpios los espacios comunes (baños, dormitorios, cocina) y recoger leña de manera sostenible para futuros visitantes.
- 

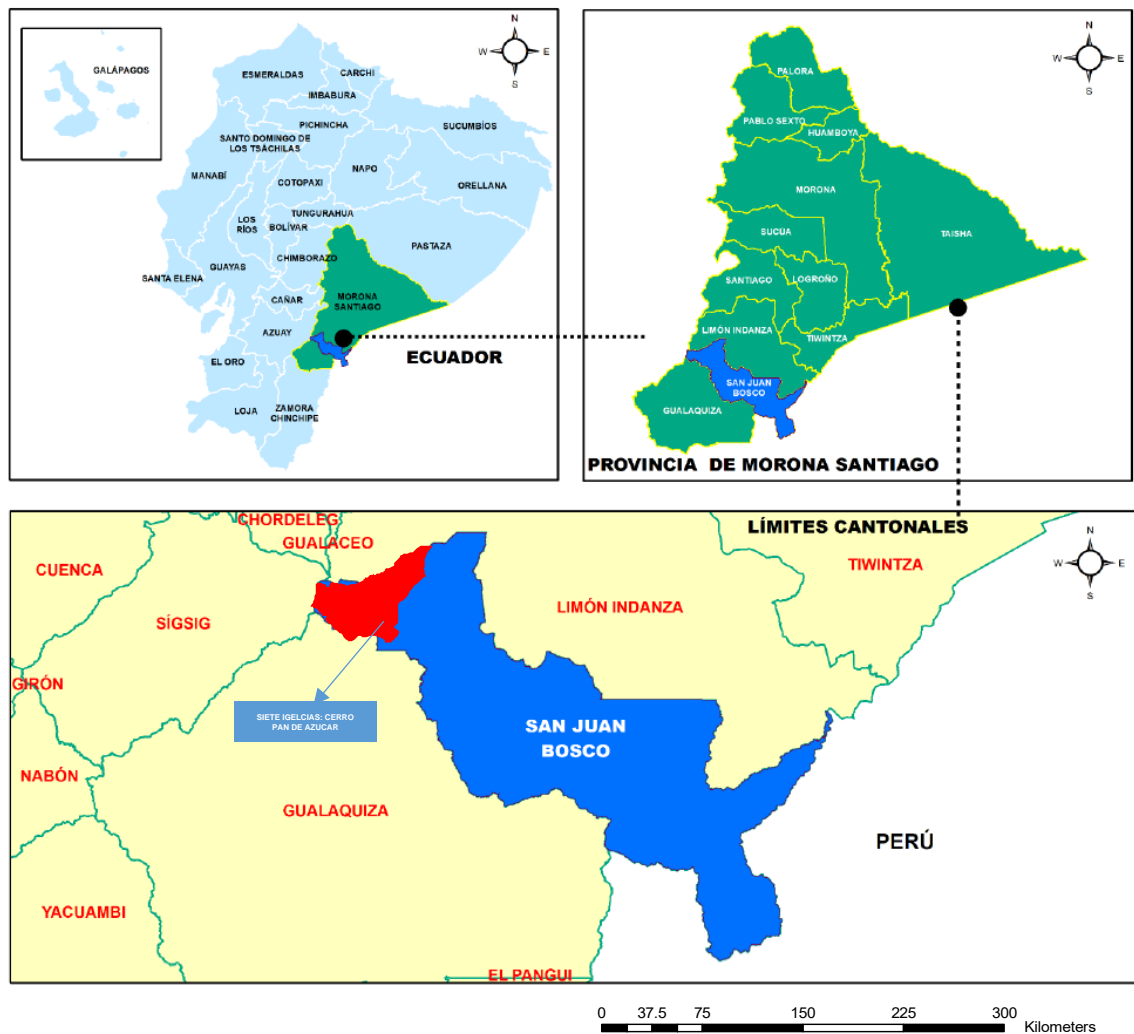
Las entrevistas realizadas a los actores principales son fundamentales para recoger ideas y necesidades existentes para posteriormente resolver en el diseño a implementar, respondiendo a las necesidades reales para el refugio. A través de estas conversaciones, se identifican aspectos clave como la orientación del refugio, la selección de materiales locales, la integración con el entorno natural y cultural, y la implementación de servicios básicos. Además, las entrevistas nos permiten comprender las expectativas y desafíos específicos de cada uno de los entrevistados, lo que asegura que el diseño no solo sea funcional, sino que también esté adaptado a las condiciones climáticas y topográficas del Cerro Pan de Azúcar.

La realización de estas entrevistas es crucial porque, desde su experiencia, perspectiva y conocimiento del lugar, proporcionan información valiosa que no se obtendría de otra manera.

### **3.3 Análisis de sitio**

Para un correcto diagnóstico del sitio donde se emplazará la propuesta de diseño, se realizará un análisis integral tomando en cuenta lo siguiente: Ubicación, temperatura, vientos, soleamiento, precipitación, humedad, topografía, flora y fauna. El análisis de estos factores es crucial para que el diseño del refugio sea coherente con el entorno, ya que permitirá una correcta orientación y una buena integración con el contexto de la edificación. El análisis de estos factores asegurará la eficiencia energética y el confort térmico en el diseño.

### 3.3.1 Ubicación



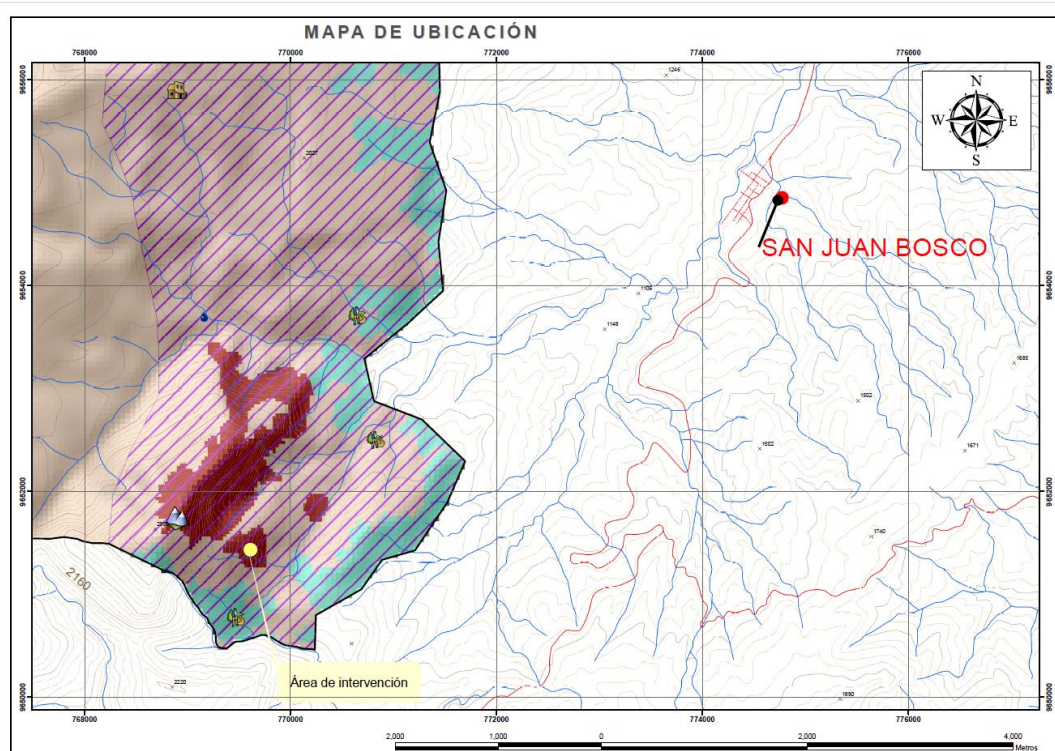
**Figura 64:** Localización a nivel macro, meso y micro.

**Fuente:** Instituto Geográfico Militar, 2025. **Elaboración:** Propia.

El cerro Pan de Azúcar es una montaña perteneciente a la comunidad de San Juan Bosco, ubicada en la provincia de Morona Santiago, que forma parte de la región amazónica de Ecuador.

#### 3.3.1.1 Área de referencia

El Cerro Pan de Azúcar se encuentra aproximadamente de 15 a 20 km de la comunidad dependiendo de la ruta seleccionada, la cual llega hasta la entrada del recorrido para comenzar su ascenso a pie. El lugar de estudio se encuentra ubicado en la región Amazónica, provincia de Morona Santiago, cantón San Juan Bosco, con las coordenadas, de latitud 17 M 769763 y de longitud UTM 9650653 respectivamente.



**Figura 65:** Área de referencia.

**Fuente:** PDOT, PUGS, San Juan Bosco, 2020. **Elaboración:** Propia.

### 3.3.2 Clima

El clima se suele definir como “el estado promedio del tiempo, generalmente de 30 años”; y, más rigurosamente, como “una descripción estadística del tiempo atmosférico en términos de los valores medios y de la variabilidad de las magnitudes correspondientes durante períodos que pueden abarcar desde meses hasta períodos más largos de años.” En un sentido más amplio, el clima es “el estado del sistema climático en términos tanto clásicos como estadísticos” (IPCC, 2013).

El cerro Pan de Azúcar, con una altitud de 2958 metros sobre el nivel del mar (msnm), pertenece al cantón San Juan Bosco provincia de Morona Santiago, ubicado en la región amazónica del Ecuador. La altitud del Cerro influye directamente en las condiciones climáticas de la zona, siendo este un clima tropical húmedo.

Conforme a la clasificación de Thornthwaite, los diferentes pisos climáticos se identifican por tres caracteres; describiendo mediante los dos primeros a las condiciones de humedad y mediante el tercero la característica térmica del lugar. De esta manera, para el caso clima húmedo con pequeño déficit de agua, mesotérmico templado cálido, la palabra húmedo indica el índice global de humedad, la frase pequeño déficit hídrico indica la variación estacional de la humedad y, finalmente mesotérmico templado cálido indica el régimen o eficacia térmica (INAMHI, 2020).

Nuestra zona de estudio está ubicada en el clima húmedo con pequeño déficit de agua, mesotérmico templado cálido, donde las temperaturas son casi uniformes y varían muy poco. Las lluvias se presentan en todo el año con un predominio más marcado en invierno que en verano.

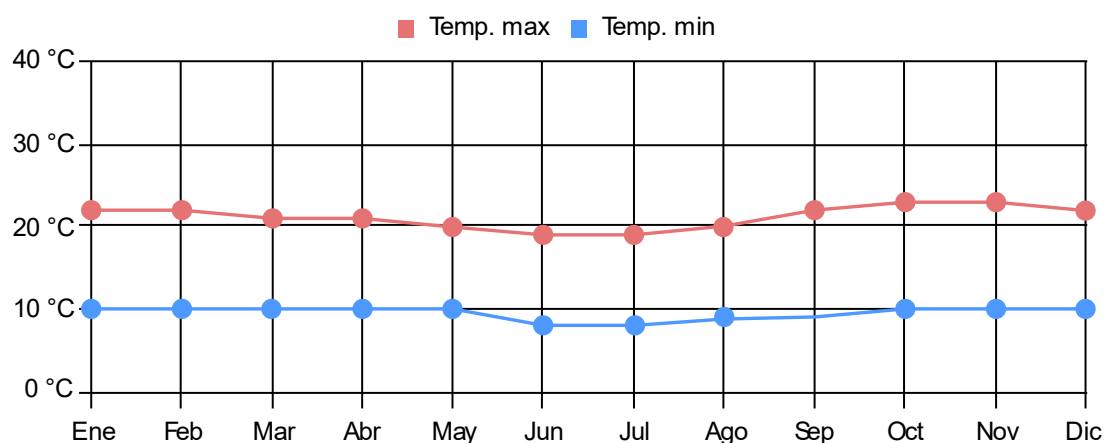
Tipos	Área Ha	Porcentaje
Clima super húmedo sin déficit de agua, Mega térmico o cálido	5372,750	4,93
Clima húmedo con pequeño déficit de agua, Mesotérmico templado cálido	100028,160	91,73
Clima Subhúmedo con pequeño déficit de agua, Mesotérmico templado frío	3647,690	3,35
<b>Total, Área Ha</b>	<b>109048,60</b>	<b>100,00</b>

**Figura 66:** Tipo de climas del cantón.

**Fuente:** INAMHI, 2020

### 3.3.3 Temperatura

El ambiente de investigación es cálido y húmedo, registrando una temperatura máxima de 26°C (78.8°F) y una mínima de 12°C (53.6°F), respectivamente. La estación del año también puede tener un impacto en las condiciones meteorológicas. La variabilidad de la temperatura en Cerro Pan de Azúcar se divide en dos temporadas. La estación cálida se extiende por alrededor de 3,1 meses, desde el 26 de diciembre hasta el 29 de marzo, con una media de temperatura máxima diaria que supera los 18 °C. Marzo es el mes más caluroso, con un promedio de 26 °C y una mínima de 18 °C. Respecto a lo anterior, la estación fresca se extiende aproximadamente por 2,7 meses, desde el 15 de junio hasta el 6 de septiembre, con una temperatura máxima media que no supera los 18 °C. El mes más frío es julio, con una temperatura mínima promedio de 12 °C y una máxima de 18 °C (The Weather Channel, 2025).

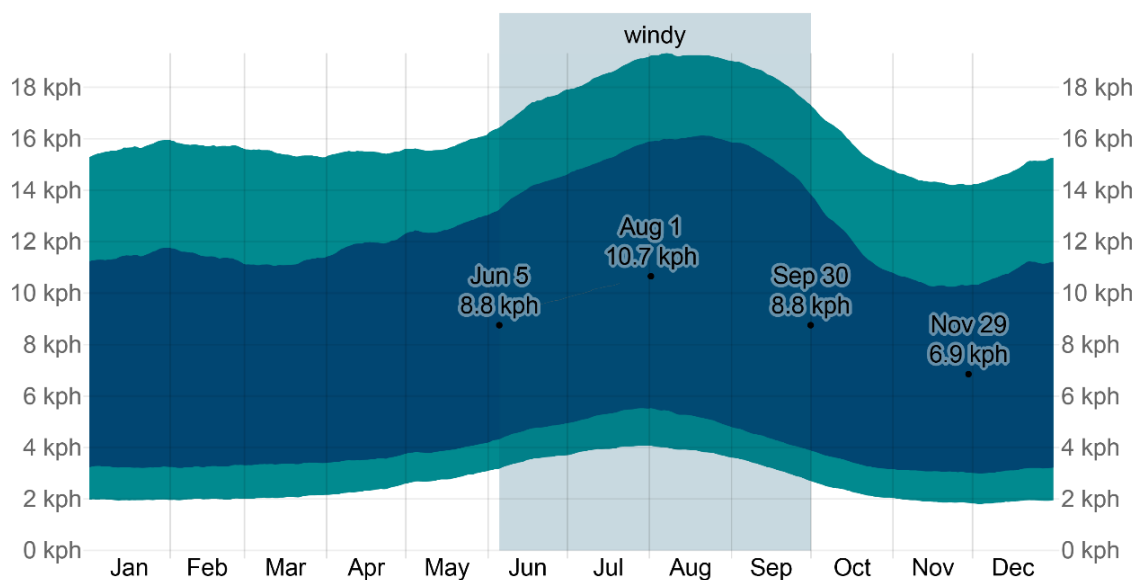


**Figura 67:** Temperatura máxima y mínima promedio del cerro Pan de Azúcar.

**Fuente:** Clima.com, 2025. **Elaboración:** Propia

### 3.3.4 Vientos

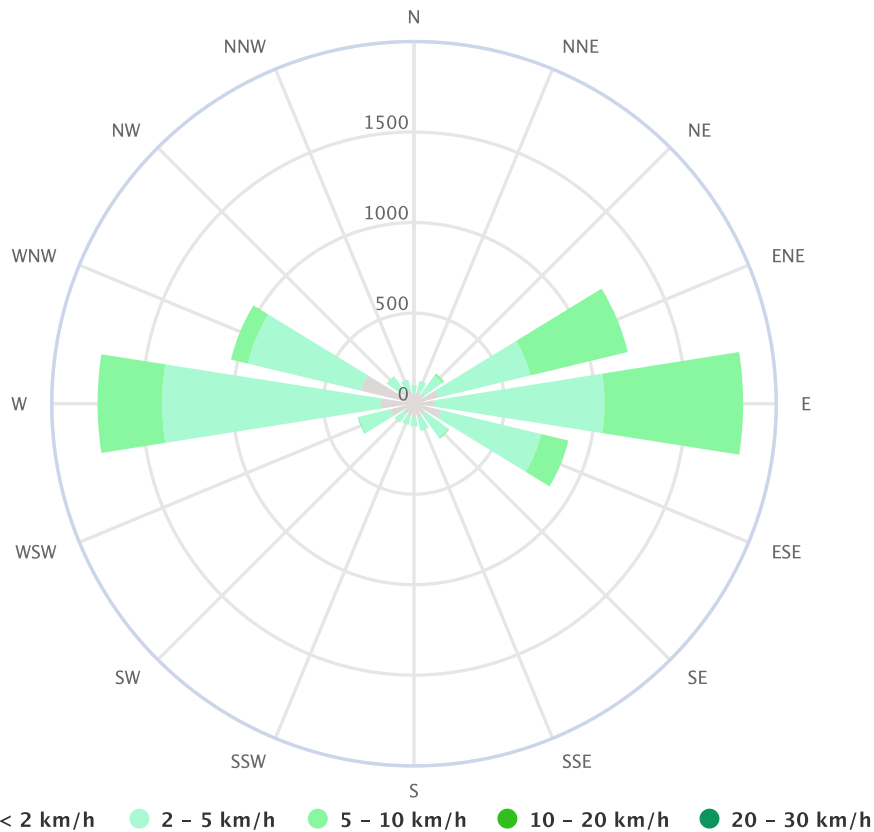
En este parámetro se establecerá un vector del viento promedio por hora (velocidad/dirección). Según los datos disponibles, la velocidad promedio del viento es de aproximadamente 6 km/h (ver figura 68). La dirección predominante del viento es del suroeste (SW), con una intensidad máxima de 7 km/h en los meses de febrero, abril, junio, julio, agosto y noviembre. Durante la temporada de lluvias, que generalmente se extiende de diciembre a abril, es probable que se experimenten vientos más intensos acompañados de lluvias intensas y tormentas. Sin embargo, las condiciones específicas pueden variar dependiendo de factores locales (PDOT SAN JUAN BOSCO, 2019).



**Figura 68:** Velocidad promedio del viento en el cantón San Juan Bosco, Morona Santiago.

**Fuente:** Weather Spark, 2025. **Elaboración:** Propia

La Rosa de los Vientos del sector San Juan Bosco, mostrada en la figura a continuación (ver figura 69) proporciona información detallada sobre la prevalencia de los vientos en distintas direcciones a lo largo del año. Cada sector de la rosa indica el número de horas que el viento sopla en una dirección específica, lo que permite un análisis preciso de los patrones de viento en la zona. Por ejemplo, en la dirección SO (suroeste), el viento sopla desde esa región hacia el noreste, lo que puede influir en las condiciones climáticas y las decisiones de diseño en la zona (PDOT SAN JUAN BOSCO, 2019).

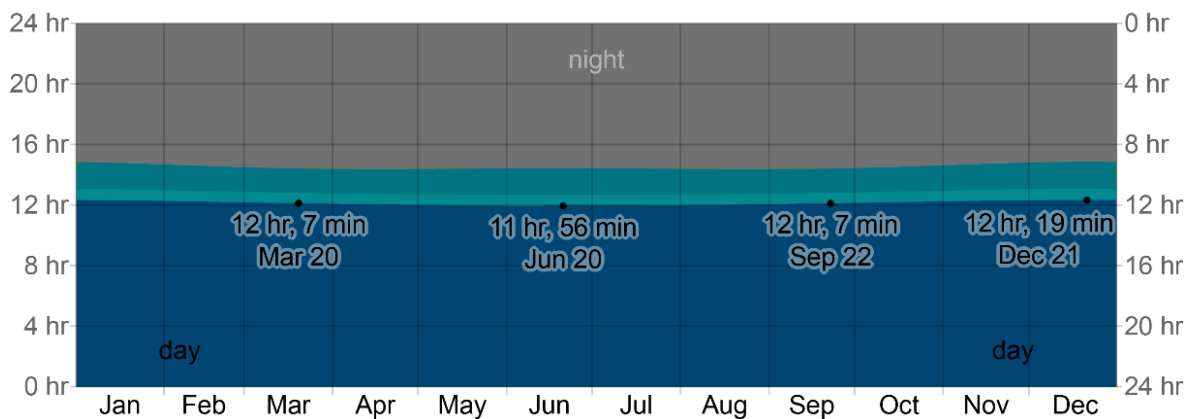


**Figura 69:** Rosa del viento en el cantón San Juan Bosco, Morona Santiago.

**Fuente:** Meteoblue, 2025. **Elaboración:** Propia

### 3.3.5 Soleamiento

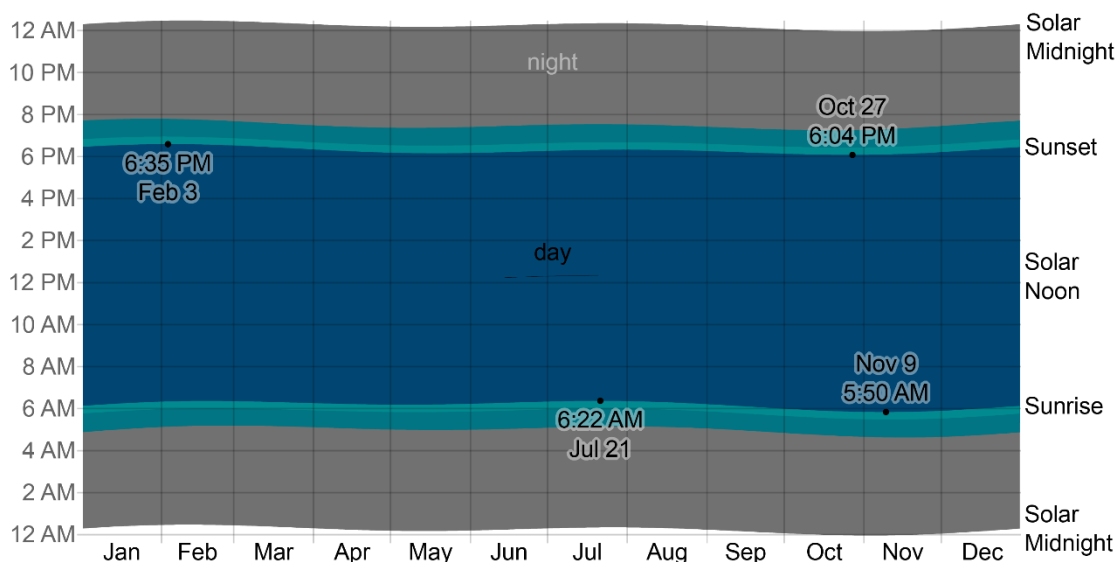
La duración del sol en San Juan Bosco, Morona Santiago, varía ligeramente durante todo el año, con una duración de aproximadamente 12 horas y 16 minutos en promedio. Durante el año, el día que recibe menos luz solar es el 20 de junio, con 11 horas y 56 minutos de luz, mientras que el día con una mayor duración de luz solar es el 21 de diciembre, con 12 horas y 18 minutos (PDOT SAN JUAN BOSCO, 2019).



**Figura 70:** Horas durante las cuáles el sol es visible en el cantón San Juan Bosco, Morona Santiago.

**Fuente:** Weather Spark, 2024. **Elaboración:** Propia.

Otro punto importante del asoleamiento es la salida y puesta del sol. En el cantón San Juan Bosco, el amanecer más temprano es a las 5:50 a. m. del 9 de noviembre y el amanecer más tardío es 32 minutos más tarde, a las 6:22 a. m. del 21 de julio. El atardecer más temprano es a las 6:04 p. m. del 27 de octubre y el atardecer más tardío es 31 minutos más tarde, a las 6:35 p. m. del 3 de febrero.

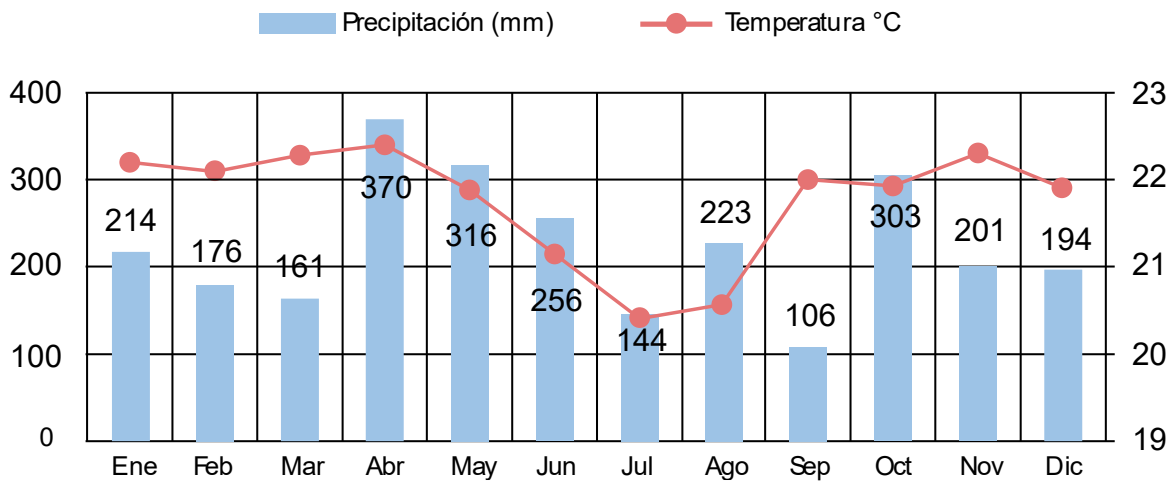


**Figura 71:** Salida y puesta del sol en el Cantón San Juan Bosco, provincia de Morona Santiago.

**Fuente:** Weather Spark, 2025. **Elaboración:** Propia.

### 3.3.6 Precipitación

La probabilidad de precipitación en la zona es alta, aproximadamente 60% a 70% posibilidades de lluvia. La probabilidad de precipitación es más alta en la tarde y en la noche. El mapa de isoyetas obtenido de la base de datos del CLIRSEN y MAGAP para el período de estudio comprendido entre los años 1985-2009 indica variaciones importantes en los niveles de precipitación con rangos oscilantes entre 1700 y 3500 mm. Según los datos del año 2019 de la estación meteorológica del INAMHI en el Aeropuerto de Macas; en lo referente a variabilidad de temperatura en el año, en general su fluctuación anual es de 2°C. Respecto a la precipitación, se observa que el ciclo anual de precipitación tiene una distribución bimodal, en donde existen dos máximos de precipitación o épocas lluviosas en los meses de abril-mayo y el otro en octubre con pluviosidad, así como dos períodos de precipitaciones menores identificadas en enero y en agosto-septiembre (PDOT, 2023).



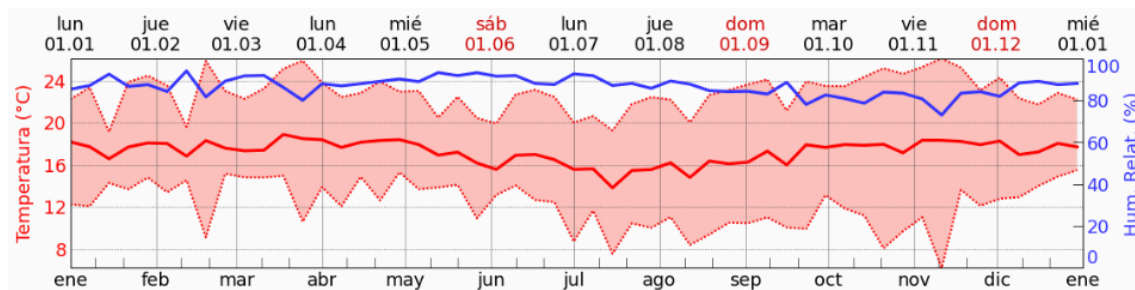
**Figura 72:** Variación de precipitación y temperatura promedio.

**Fuente:** Ministerio de Agricultura, 2020. **Elaboración:** Propia

### 3.3.7 Humedad

Dentro del área de estudio se determinó el siguiente clima:

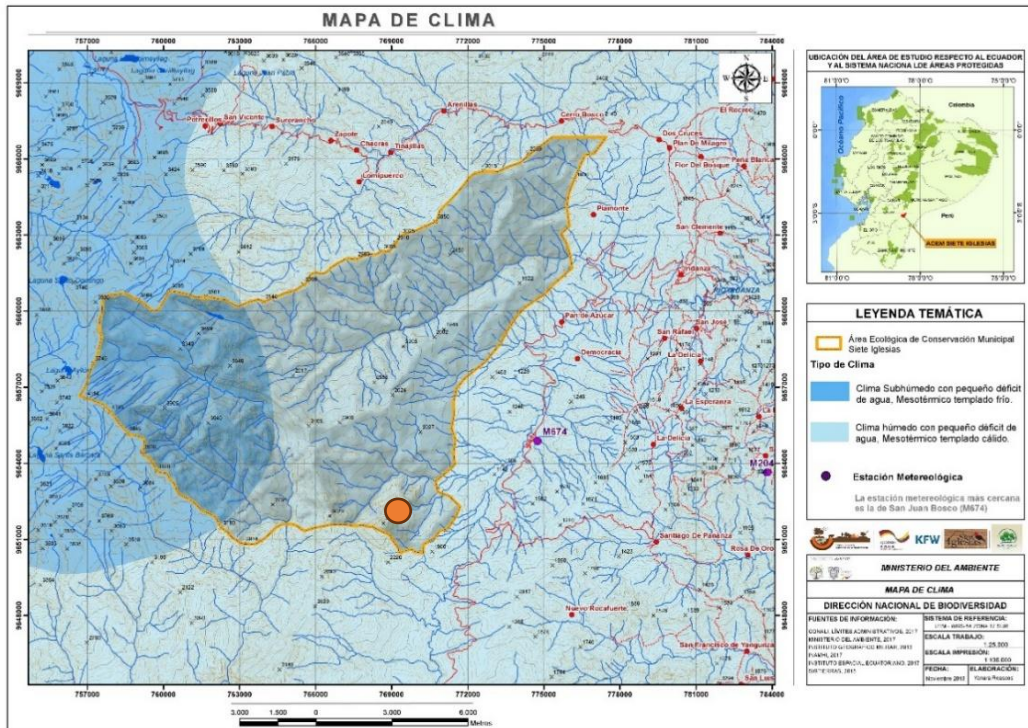
**Clima ecuatorial mesotérmico semihúmedo.** Se presenta en las áreas interandinas bajo 3 000 a 3 200 msnm, exceptuando los valles más profundos. Dependiendo de la altura y la exposición, las precipitaciones varían de 500 a 2 000 anuales. Las temperaturas medias fluctúan entre 12 y 20°C, pero pueden llegar hasta 30°C y la humedad relativa varía entre 65 y 85%. Al igual que el caso anterior, hay dos estaciones secas y dos lluviosas (INAMHI, 2017).



**Figura 73:** Índice de humedad en cerro Pan de Azúcar, San Juan Bosco, Morona Santiago

**Fuente:** Meteoblue, 2025. **Elaboración:** Propia.

La humedad relativa del aire en el cerro Pan de Azúcar varía a lo largo del día, siendo más alta en la mañana y en la noche debido a las bajas temperaturas, lo que favorece la condensación del vapor de agua. Al mediodía, cuando la temperatura aumenta, la humedad disminuye, ya que el aire puede retener más vapor sin saturarse. Este ciclo es común en regiones montañosas y húmedas, donde la neblina matutina y el rocío son frecuentes (INAMHI, 2017).

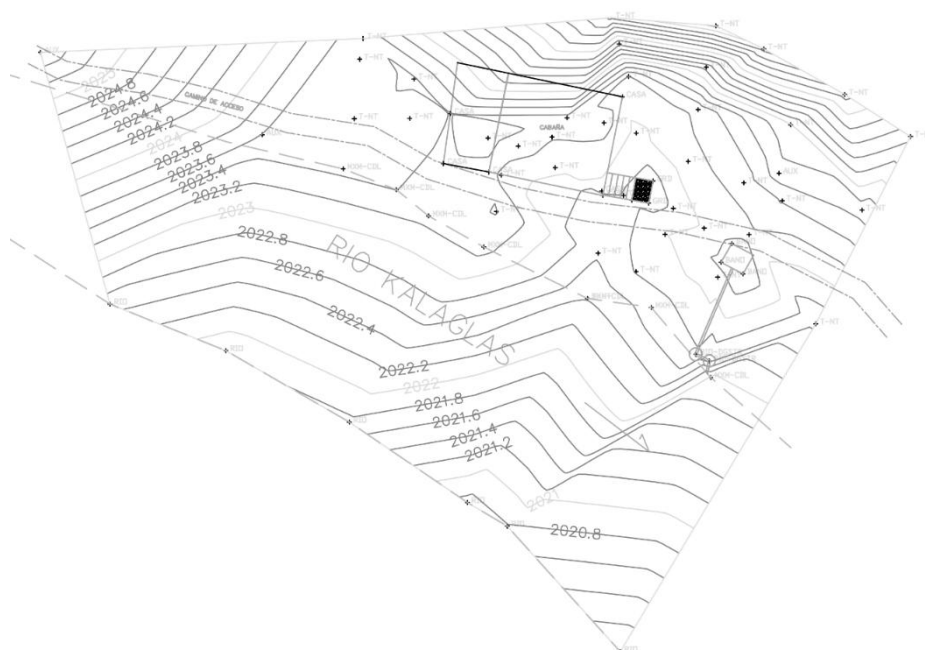


**Figura 74:** Tipo de clima mesotérmico de humedad en cerro Pan de Azúcar

**Fuente:** PDOT, PUGS, San Juan Bosco, 2020. **Elaboración:** Propia.

### 3.3.8 Topografía

El cerro Pan de Azúcar destaca del resto de estructuras montañosas del área ecológica de conservación municipal “Siete Iglesias” por su forma y grandes pendientes. La diferencia de altura entre el acceso al cerro y el punto más alto (cumbre) es de 1253 m. La cota de la cumbre es de 2958 msnm, mientras que la cota de la parte baja es de 1705 msnm.



**Figura 75:** Topografía de emplazamiento en el cerro Pan de Azúcar

**Fuente:** GAD Municipal San Juan Bosco, 2024. **Elaboración:** Propia.

La zona de intervención se encuentra a una cota de 2022 m.s.n.m. en la margen izquierda del “rio Kalaglas”. El sitio presenta una topografía plana, habiendo un desnivel de 1 metros entre el punto más alto y el punto más bajo.

### 3.3.9 Visuales

El área de intervención se encuentra en medio de un entorno caracterizado por montañas que presentan pendientes pronunciadas donde la fusión de la densa vegetación y los altos niveles de humedad generan paisajes visualmente impactantes. La presencia del rio Kalaglas que fluye a un lado del sitio, combinado con los reflejos del sol, resalta los colores de la vegetación y la transparencia del agua.

La fusión de todos estos elementos naturales, se complementan a la sinfonía de las aves y los murmullos de los insectos que añaden una experiencia auditiva al paisaje y realzan la experiencia en el lugar.



**Figura 76:** Fotografía sobre la fauna y flora del sitio.

**Elaboración:** Propia.







**Figura 77:** Fotografía sobre el refugio preexistente.



**Elaboración:** Propia.

### 3.3.10 Flora

La vegetación existente en el AECMSI Siete Iglesias, cuenta con una gran variedad especies vegetales que desempeñan un papel fundamental en el funcionamiento y equilibrio ambiental de los diferentes ecosistemas en el Cerro Pan de Azúcar. Actualmente existen al menos 5 especies vulnerables a extinción, entre las más relevantes se encuentran las dos variedades de Miconia, Romerillos y Cedros. Esta vegetación no solo ayuda a un control de conservación del área ya que es la vegetación nativa del lugar, también ayuda a garantizar la protección de la biodiversidad de la fauna local. A continuación, se describe la vegetación nativa existente en el AECMSI en la tabla 6:

**Tabla 15:** Clasificación de la vegetación nativa.

Tipo de vegetación	Nombre común	Nombre científico	Imagen	Descripción
Vegetación nativa	Helechos Arborescentes	Cyatheales		Los helechos arborescentes es un tipo de helechos que crecen con un tronco que eleva sus frondas a gran altura. Tiene un gran parecido a las palmeras, siendo plantas herbáceas.
	Orquídeas	Orchidaceae		Las orquídeas son plantas muy cotizadas en el mundo por su antigüedad y belleza. Se caracterizan por ser plantas tropicales con 3 sépalos y por sus interacciones ecológicas con hongos y agentes polinizadores.
	Bromelias	Bromelia		Son plantas epífitas que se caracterizan por hojas anchas y coloridas, son de tamaño pequeño y crecen sobre los árboles.
	Miconia	<i>Miconia</i>		La Miconia es una planta caracterizada por su presencia en áreas con densa vegetación. Es llamativa por ser pequeña con grandes hojas y nerviosidades muy pronunciadas. En el área de estudio existen varias especies pertenecientes a este género.


Romerillos	<i>Bidens pilosa</i>		El romerillo es una planta caracterizada por sus hojas amarillentas. Crece en zonas andinas y tiene propiedades medicinales.
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>		El cedro es un árbol caracterizado por su gran altura y valor estético. Actualmente en el país es una especie amenazada debido a la deforestación y su alta demanda comercial.





**Fuente:** PDOT San Juan Bosco, 2018. **Elaboración:** Propia.

### 3.3.11 Fauna

La fauna del AECMSI actualmente alberga una gran cantidad de especies de gran importancia, entre las cuales 4 de estas se encuentran en peligro de extinción, principalmente en los mamíferos como el tapir de montaña, el oso de anteojos, el leopardo y el puma. Estas especies son emblemáticas de la región y ayudan al equilibrio de los diferentes ecosistemas que podemos encontrar en el Cerro Pan de Azúcar, ya que ayudan tanto a las cadenas tróficas como a la dispersión de semillas. A continuación, se muestra la fauna perteneciente al AECMSI en la tabla 6:

**Tabla 16:** Clasificación de la fauna nativa.

Tipo de Fauna	Nombre común	Nombre científico	Imagen	Descripción
Fauna nativa	Oso de Anteojos	Tremarctos ornatus		El oso de anteojos es la única especie de oso en Sudamérica. Es considerado uno de los animales más importantes y el segundo mamífero más grande de la región.

Puma	Puma concolor		El puma concolor es un felino que se encuentra en la mayoría de hábitats de América. La esperanza de vida de un puma está entre 8 y 10 años en la naturaleza.
Tapir de montaña	Tapirus pinchaque		El tapir de montaña es una de las 4 especies existentes en América; mide 180cm de largo en promedio en los machos, mientras que las hembras pueden llegar a medir hasta 2m.
Jaguar	<i>Panthera onca</i>		El jaguar es uno de los felinos más grande del mundo y es una especie emblemática en el Ecuador debido a que está catalogado como “en peligro” en la Amazonía. Actualmente existe un plan para su conservación.
Gallo de la peña	<i>Rupicola peruviana sanguinolenta</i>		El gallo de la peña es una de las aves silvestres más exóticas en el mundo debido a su plumaje. Los machos cuentan con una cresta que cubre casi por completo su pico y su plumaje se distingue por una combinación de naranja y negro, mientras que las hembras son de color marrón apagado.

Tanga  
Cariflama

Tangara  
*parzudaki*



Las tangaras o también llamadas “las reinas del nuevo mundo” por sus cantos y bailes, es un ave de plumaje opalescente que se encuentra en pareja o grupos pequeños. Miden aproximadamente 13 cm y pesan alrededor de 18 gramos.

**Fuente:** Rortafolio AECM, 2019. **Elaboración:** Propia.

### 3.4 Análisis de preexistencias

#### 3.4.1 Cultura

La población indígena está dispuesta en 14 nacionalidades (tsa’chila, chachi, épera, awá, kichwas, shuar, achuar, shiwiar, cofán, siona, secoya, zápara, andoa y huaorani), de donde las más importantes que representan en la Sierra son los kichwa y en la Amazonía los shuar (Morocho, 2020).

La cultura shuar, ubicada principalmente en la provincia de Morona Santiago, es una de las culturas más importantes en el Ecuador, siendo la más importante del oriente ecuatoriano. Esta comunidad vive en estrecha relación con la naturaleza, ya que, desde la caza de alimentos hasta la construcción de sus viviendas, las realizan con elementos naturales. Actualmente aún se mantienen vivas sus prácticas culturales, como rituales, música, danza, artesanías, etc.

En el cantón San Juan Bosco, mediante el INEC, se realizó una encuesta de nacionalidad o pueblo indígena al que pertenece la población, donde participaron un total de 984 personas, donde el 98,52% dicen pertenecer a la cultura Shuar (INEC, 2010).

Nacionalidad o pueblo indígena al que pertenece	PARROQUIAS					TOTAL	%
	SAN JUAN BOSCO	PAN DE AZÚCAR	SAN CARLOS DE LIMÓN	SAN JACINTO DE WAKAMBEIS	SANTIAGO DE PANANZA		
Shuar	148	7	541	28	76	800	98,52
Kichwa de la sierra	2	0	0	3	3	8	0,99
Panzaleo	0	0	1	0	0	1	0,12
Saraguro	2	0	1	0	0	3	0,37
Subtotal	152	7	543	31	79	812	100,00
Se ignora	42	1	121	5	3	172	
<b>Total</b>	<b>194</b>	<b>8</b>	<b>664</b>	<b>36</b>	<b>82</b>	<b>984</b>	

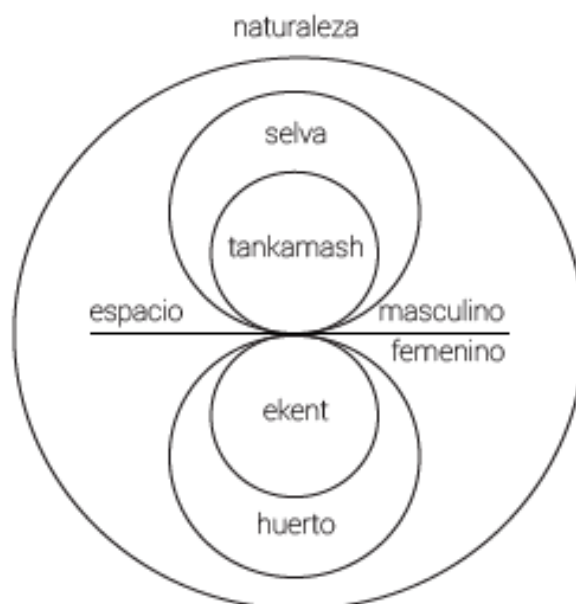
**Figura 78:** Nacionalidad o pueblo indígena al que pertenece, por parroquias.

**Fuente:** Censo de Población y Vivienda, INEC-2010.

### 3.4.1.1 Arquitectura Shuar

Tradicionalmente, la construcción de la casa acompañaba al matrimonio. Cuando un shuar desposaba a una mujer, éste tenía que permanecer unos años en casa de los suegros; tras este periodo de tiempo, la nueva pareja podía marchar para fundar un hogar propio. (Sanz & Herrera, 2017)

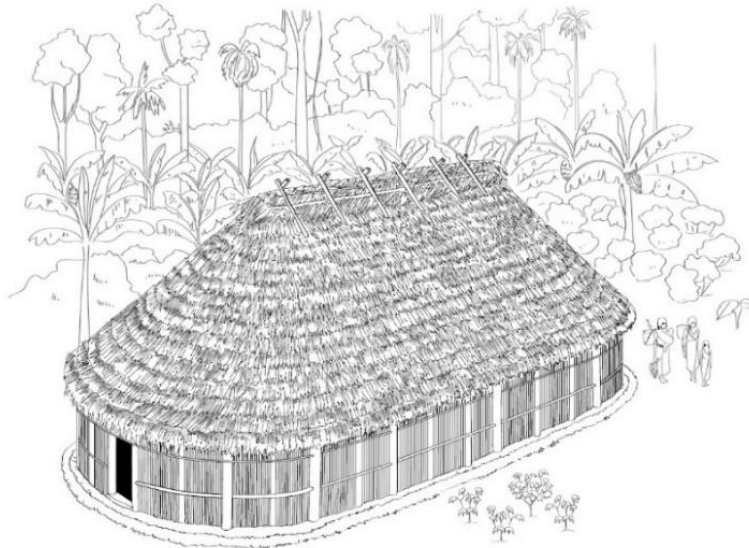
Los asentamientos shuar naturalmente están dispersos y las casas eran comunales, donde habita un gran número de miembros de una familia. Interiormente, el espacio de la vivienda está conformado por dos ejes, el horizontal y el vertical (ver figura 79). En el horizontal se refiere a la división espacial entre lo masculino y femenino, mientras que en el vertical se encuentra la figura del (*pau*) como elemento simbólico y de sacralización para el espacio (Sanz & Herrera, 2017). En la cultura shuar, la casa es un espacio construido por el hombre, sin romper el equilibrio de la selva. Al despejar un área poblada de árboles, es necesario invocar al Shakaim, dueño de la selva (Chriap Tsenkush, 2012). Normalmente, las familias abandonaban las viviendas después de agotar los recursos en sus alrededores y se movilizaban en busca de nuevos territorios.



**Figura 79:** Esquema de organización espacial.

**Fuente:** Arquitectura Shuar, Morocho-2020.

La vivienda es de planta elíptica, hecha con diversos tipos de maderas, especialmente palmas; cubierta por un techo a cuatro aguas, cuyas dimensiones son: dos laterales de más o menos 10m de longitud y las de los extremos 8m (Chriap Tsenkush, 2012). Estas cubiertas tienen pendiente suficiente para evacuar fácilmente las aguas lluvias, ya que en el oriente ecuatoriano es regular que existan precipitaciones en grandes cantidades.

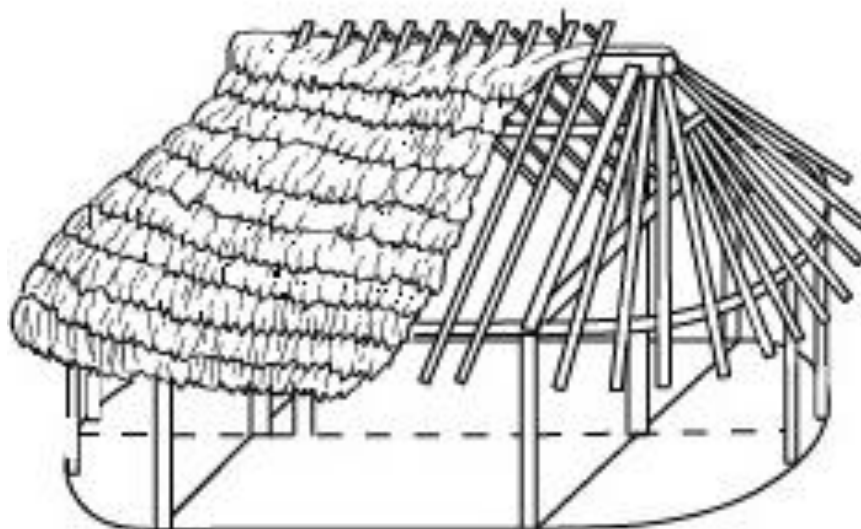


**Figura 80:** La casa Shuar en contexto.

**Fuente:** Arquitectura Shuar, Morocho-2020.

La estructura en las viviendas shuar puede variar según los materiales encontrados y el número de integrantes por familia a vivir en el espacio. En planta tienen un ancho de entre 7,50 y 10,80m, y de largo 12,00 y 18,00m; su altura máxima en paredes es de 2,10m y de 7,50m en la cubierta (Chriap Tsenkush, 2012). La cubierta principalmente está recubierta con hojas de palma tejida o chonta y están asentadas sobre tiras que se encuentran a una separación de 40cm y estas están perpendiculares a las vigas; estas hojas aportan una facilidad de construcción y ligereza.

Las paredes están construidas generalmente de chonta (pambil) de menores dimensiones que las de la estructura; que, por sus propiedades de durabilidad y su forma recta, es óptima para las particiones y cerramiento (Morocho, 2020). A lo largo de las paredes, no existen ventanas, por lo cual las tiras son colocadas con una separación para permitir filtrar la luz y generar ventilación natural.



**Figura 81:** Estructura de las casas shuar.

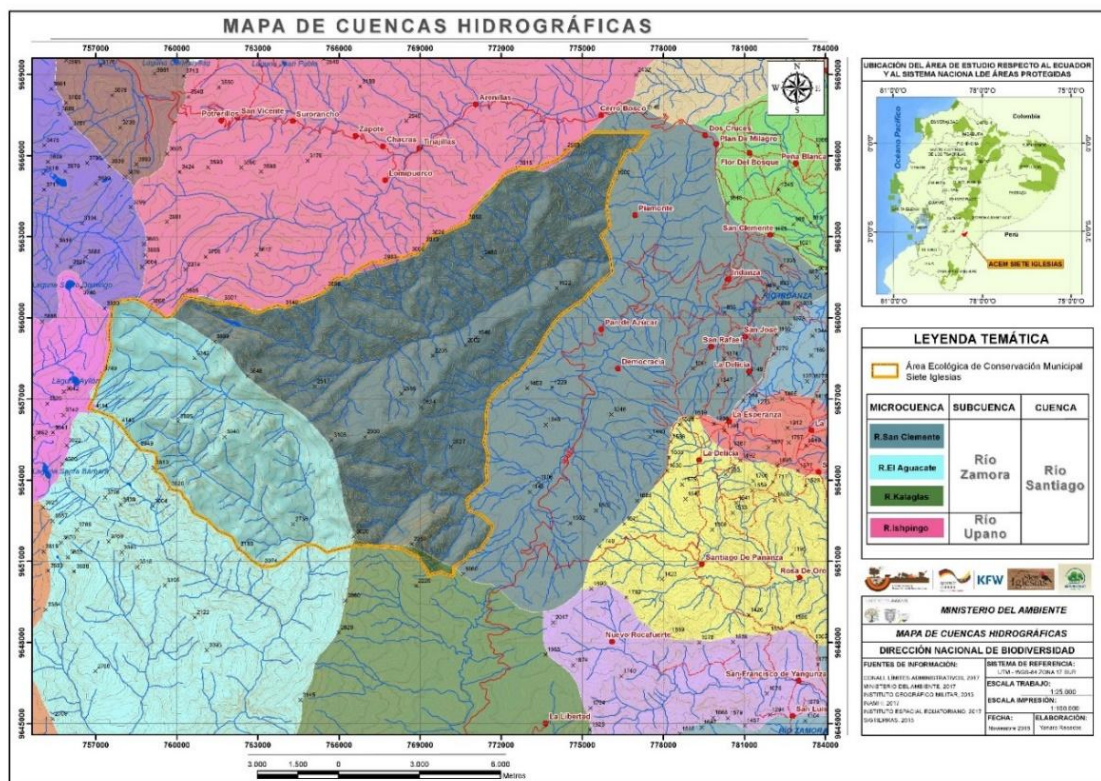
**Fuente:** Arquitectura Shuar, Morocho-2020.

Dentro de las viviendas los pisos generalmente son de tierra, aunque en algunas viviendas se utiliza la madera de chonta elevada del suelo por las rocas para mayor resistencia. Estas variaciones han sido influenciadas por la comodidad de los colonos y, en otros casos, por mejorar la estadía y estética de las viviendas.

### 3.4.2 Hidrografía

En el AECMSI existen varias microcuencas muy importantes para la provincia de Morona Santiago (ver figura 82). Una de estas microcuencas (río Kalaglas) atraviesa el sitio de intervención; esta microcuenca, en conjunto con el río San Clemente y el río Aguacate, conforman la subcuenca del río Zamora y este a su vez, en conjunto con el río Upano, conforman la cuenca del río Santiago.

El tramo del río Kalaglas que atraviesa el área de intervención se caracteriza por tener una pendiente suave, lo que permite la existencia de lugares propicios para el uso recreacional (hondos), en el cual los visitantes disfrutan de sus aguas cristalinas bañándose y relajándose después de la larga caminata que se realiza para llegar al sector.



**Figura 82:** Mapas de cuencas hidrográficas

**Fuente:** Plan de manejo Siete Iglesias, 2019.

### 3.4.3 Infraestructura

Actualmente, existe infraestructura construida por el GAD Municipal de San Juan Bosco, la cual es bastante básica y se ha realizado con materiales como madera y planchas de zinc. Aunque esta construcción cumple su función, presenta diversas carencias en cuanto a necesidades esenciales. Además, la estructura no ha recibido mantenimiento adecuado, lo que ha llevado a que, aunque se encuentre en un estado aceptable, se perciban signos de desgaste y deterioro con el tiempo.



**Figura 83:** Fotografía de la Infraestructura existente.

**Elaboración:** Propia.



**Figura 84:** Fotografía de la Infraestructura preexistente.

**Elaboración:** Propia.

### 3.4.4 Accesibilidad

El acceso al área de intervención se realiza desde la vía San Juan Bosco – Gualaquiza (troncal amazónica), que es una carretera interprovincial de gran importancia para la región. Esta vía, de capa de rodadura asfáltica, se encuentra en buen estado en la actualidad, lo que facilita el tránsito vehicular en condiciones normales. Gracias a su excelente mantenimiento, los vehículos pueden transitar de manera segura y eficiente, permitiendo el acceso a la zona de intervención sin inconvenientes mayores. La calidad de la carretera es esencial para garantizar el transporte de personas y materiales necesarios para el desarrollo del proyecto.

Desde la finca de Don Oliverio Molina, el acceso al área de intervención continúa por una vía lastrada que tiene una longitud aproximada de 350 metros, lo que permite a los vehículos llegar hasta un punto más cercano al sendero. A partir de allí, se sigue un camino de herradura, que serpentea por la ladera hasta llegar al inicio del sendero principal. Este camino, de aproximadamente 4,5 km de longitud, requiere de unas tres horas de caminata, ya que atraviesa áreas de terreno natural, a menudo escarpado y sinuoso. Esta travesía a pie es crucial para llegar al área de intervención, lo que hace que la experiencia sea desafiante pero gratificante, permitiendo a los visitantes una inmersión profunda en el entorno natural.



**Figura 85:** Señalización de inicio del sendero del AECM Siete Iglesias

Elaboración: Propia

### 3.5 Conclusiones Capítulo III

El tercer capítulo de esta investigación ha proporcionado un diagnóstico integral del sitio donde se ubicará el refugio en el cerro Pan de Azúcar. A través de un análisis normativo, se identificaron las regulaciones y lineamientos que rigen la construcción en áreas protegidas, asegurando que el diseño del refugio cumpla con los estándares de sostenibilidad y bajo impacto ambiental. Además, se realizó un análisis de los actores clave, incluyendo arquitectos, entidades municipales, guías certificados y senderistas ocasionales, cuyas entrevistas permitieron identificar las necesidades y expectativas de los usuarios, así como las falencias actuales de la infraestructura existente.

El análisis del sitio reveló las condiciones climáticas, topográficas, ecológicas y culturales del lugar de estudio. Se determinó que el clima es tropical húmedo, con temperaturas que oscilan entre 12°C y 26°C, y una alta humedad relativa. La topografía del lugar presenta pendientes pronunciadas en sus alrededores, y la flora y fauna local incluyen especies endémicas y en peligro de extinción, como el quetzal y la danta. Además, se destacó la importancia de la cultura Shuar en la región, cuyas prácticas constructivas tradicionales pueden servir como inspiración para el diseño del refugio.

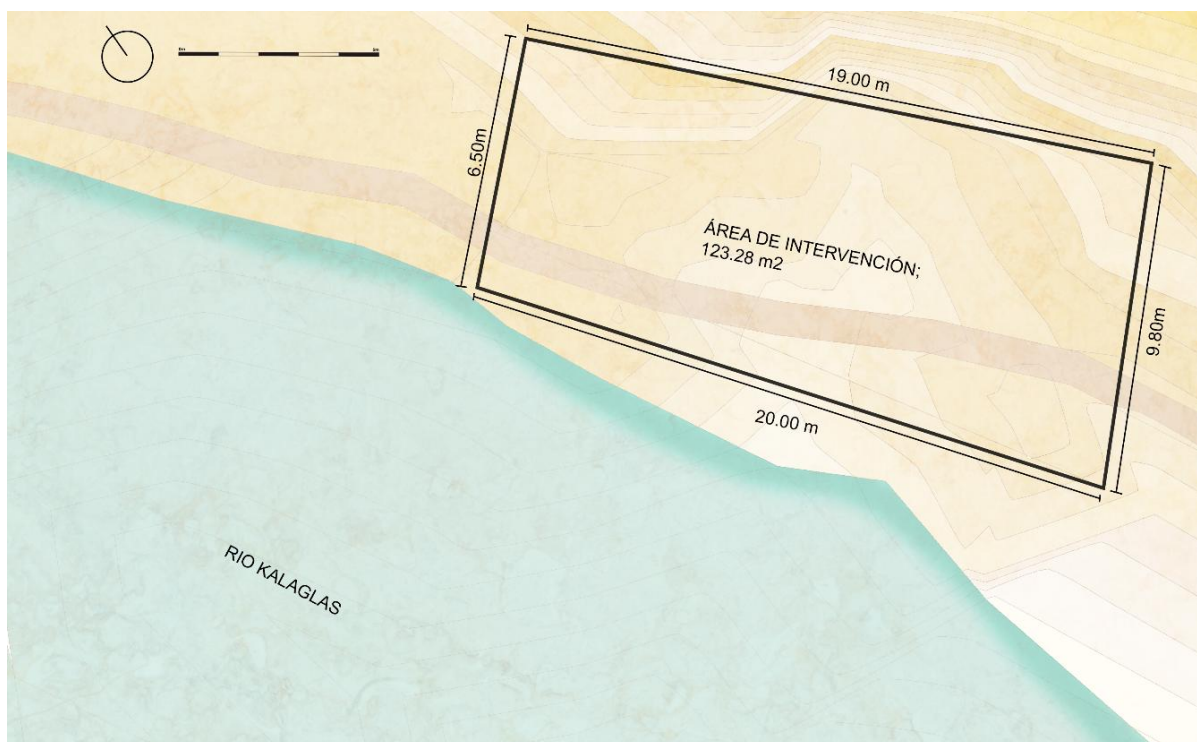
Finalmente, se analizaron las preexistencias en el área, incluyendo la hidrografía, la vegetación y la infraestructura actual, que carece de servicios básicos y mantenimiento adecuado. La accesibilidad al sitio, aunque limitada, es factible a través de senderos.

## CAPÍTULO IV

### 4 PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

En este capítulo se presenta el desarrollo detallado de la propuesta de diseño para el refugio en el cerro Pan de Azúcar, ubicado en la parroquia San Juan Bosco. El proyecto, que abarca un área de intervención de aproximadamente 123.28 m<sup>2</sup>, busca integrarse de manera armónica con el entorno natural, respetando las características topográficas y ecológicas del lugar. A continuación, se profundiza en los aspectos clave del diseño, incluyendo el análisis del contexto, los criterios de diseño, el programa arquitectónico y la zonificación en tres dimensiones. Además, se abordan elementos como los diagramas del análisis formal y funcional del espacio, y los aspectos tecnológicos relacionados con la estructura y los detalles constructivos. Finalmente, se presenta la documentación arquitectónica completa, que incluye plantas, elevaciones, secciones y renders, ofreciendo una visión integral del proyecto propuesto.

#### 4.1 Área de intervención



**Figura 86:** Delimitación de área de intervención

**Fuente:** Propia

## **4.2 Criterios de diseño**

### **4.2.1 Limitaciones de accesibilidad**

#### **4.2.1.1 Acceso limitado**

El refugio no está diseñado para personas con movilidad reducida, discapacidad física, niños menores de 10 años o edad avanzada debido a la naturaleza del terreno. Las rutas hacia el refugio incluyen senderos empinados y áreas de difícil acceso, lo que dificulta el desplazamiento de personas con limitaciones físicas. Por razones de seguridad, el acceso a estas personas está completamente restringido.

#### **4.2.1.2 Condiciones físicas requeridas**

Debido a la topografía del área, los visitantes deben estar en una condición física adecuada para afrontar las caminatas y senderos escarpados. El terreno incluye pendientes pronunciadas, rocas y zonas inestables que requieren esfuerzo físico constante. Las personas que no estén en condiciones de realizar estas actividades podrían poner en riesgo su seguridad.

#### **4.2.1.3 Riesgos de seguridad**

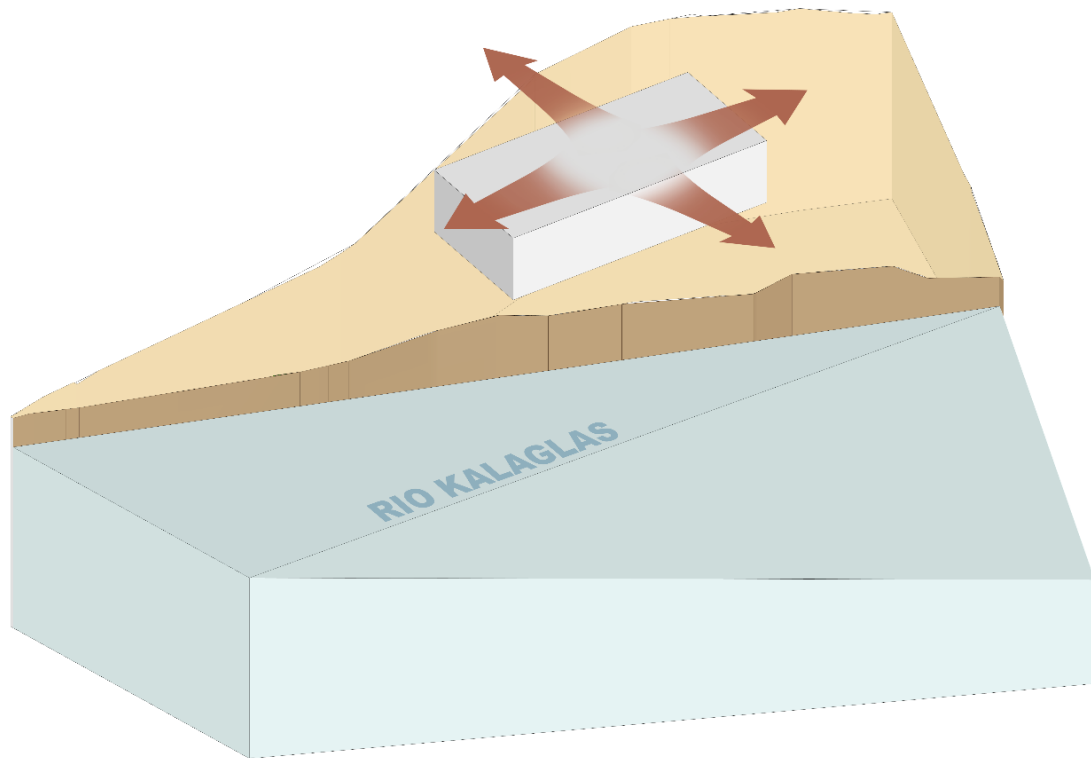
El refugio se encuentra en una zona remota y de difícil acceso. Las personas con movilidad reducida o problemas de salud relacionados con el esfuerzo físico podrían enfrentarse a situaciones de alto riesgo si intentan acceder al refugio. La falta de accesibilidad para personas con dificultades físicas puede generar complicaciones en caso de emergencia.

#### **4.2.1.4 Recomendación para los visitantes**

Se recomienda a todos los visitantes que deseen acceder al refugio que evalúen su capacidad física antes de intentar realizar el recorrido. Aquellos con problemas de movilidad o condición física comprometida deben considerar otras opciones de alojamiento, ya que el refugio está pensado para quienes puedan caminar por terrenos difíciles sin dificultad.

### **4.2.2 Ejes proyectuales**

Para el diseño del proyecto, se consideraron ejes fundamentales que funcionan como centros de distribución y diseño. Estos ejes se establecieron siguiendo el sendero existente, de Norte a Sur y Este a Oeste. La implementación de estos ejes permitió organizar la circulación y la distribución de los espacios de manera que el sendero se integrara al proyecto. La disposición de los ejes en los dos bloques principales no solo facilita la conexión entre los diferentes espacios, sino que también vincula el proyecto con el río y el sendero, generando una relación entre el entorno natural y el refugio.



**Figura 87:** Ejes proyectuales como criterio de diseño.

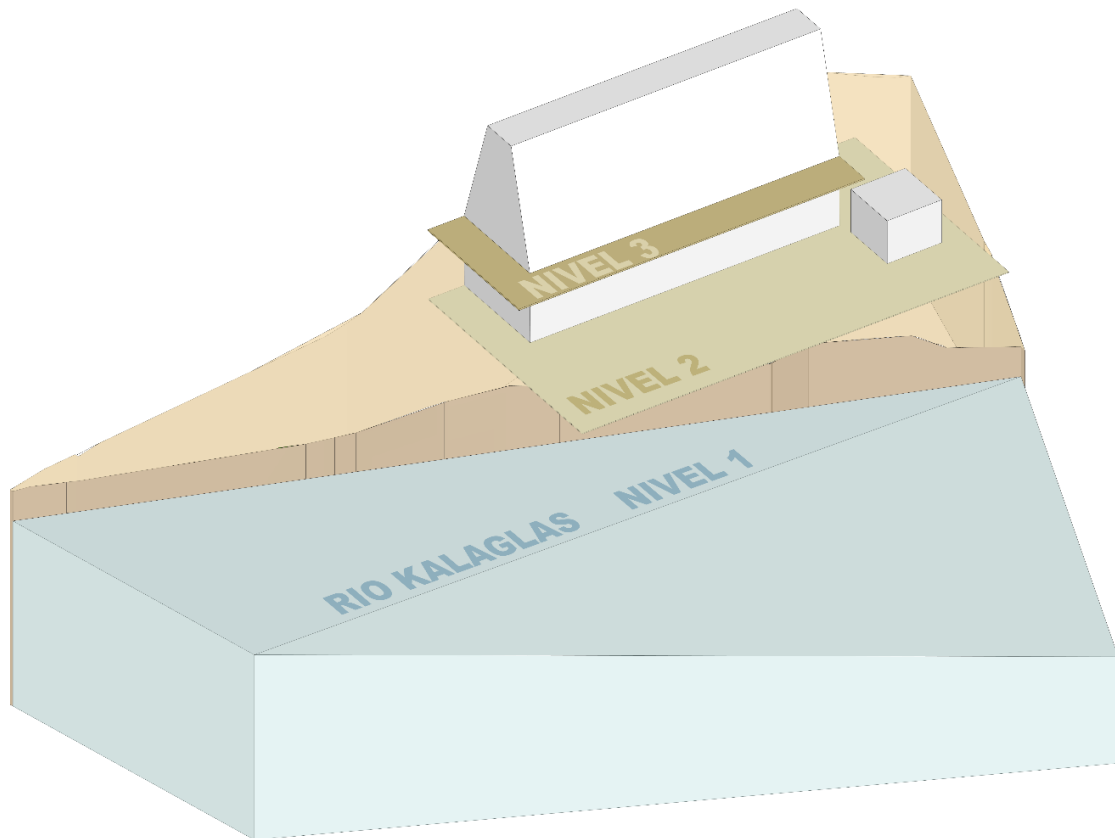
**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.

### 4.2.3 Niveles

El proyecto se organiza en tres niveles, distribuidos de manera eficiente para optimizar el uso del espacio disponible y responder a las necesidades funcionales y experiencias del usuario en el diseño. En el primer nivel se encuentra el río Kalaglas, el cual fluye frente al refugio. Este cuerpo de agua proporciona recursos esenciales para los visitantes y a la vez se convierte en un espacio de recreación donde los turistas se pueden refrescar y relajar después de las intensas y largas caminatas.

En el segundo nivel se distribuyen todas las áreas de mayor actividad, albergando áreas sociales, administrativas y de aseo. Este nivel se centra en un núcleo de interacción y uso colectivo, diseñado para la circulación e interacción entre los usuarios.

Por último, en el tercer nivel se destina el área de descanso, diseñada para generar una conexión del usuario con el entorno a través de amplios ventanales que ofrecen visuales hacia el paisaje natural que rodea al refugio. Además, se incorporan ingresos de luz natural para garantizar el confort térmico interior y la creación de un ambiente acogedor para los usuarios.

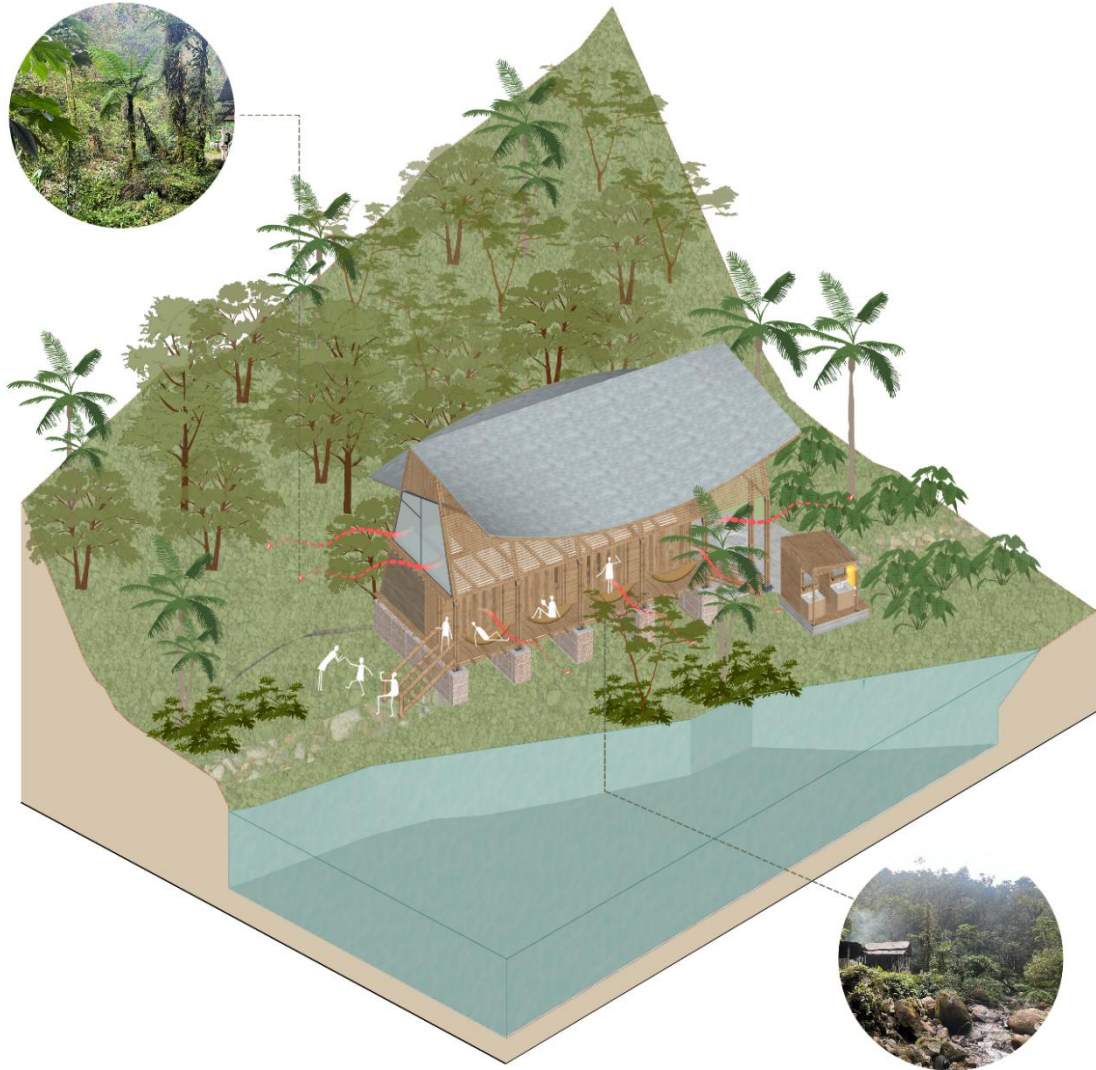


**Figura 88:** Conformación de niveles en el área de intervención.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.

#### 4.2.4 Visuales

Las visuales en el proyecto forman parte esencial de la experiencia del usuario en el refugio, generándose en ambos niveles a través de distintos elementos. Estas visuales siguen los ejes proyectados en la figura 88, lo que permite ofrecer una amplia vista hacia la naturaleza que rodea el proyecto. En el nivel superior, los amplios ventanales cumplen una doble función: por un lado, permiten la entrada de iluminación y ventilación a los espacios, y por otro, funcionan como marcos visuales que enmarcan el paisaje, integrando la naturaleza al interior del proyecto. Esto enriquece la experiencia de los usuarios, generando una conexión visual y emocional con el entorno natural.



**Figura 89:** Visuales que rodean al área de intervención.

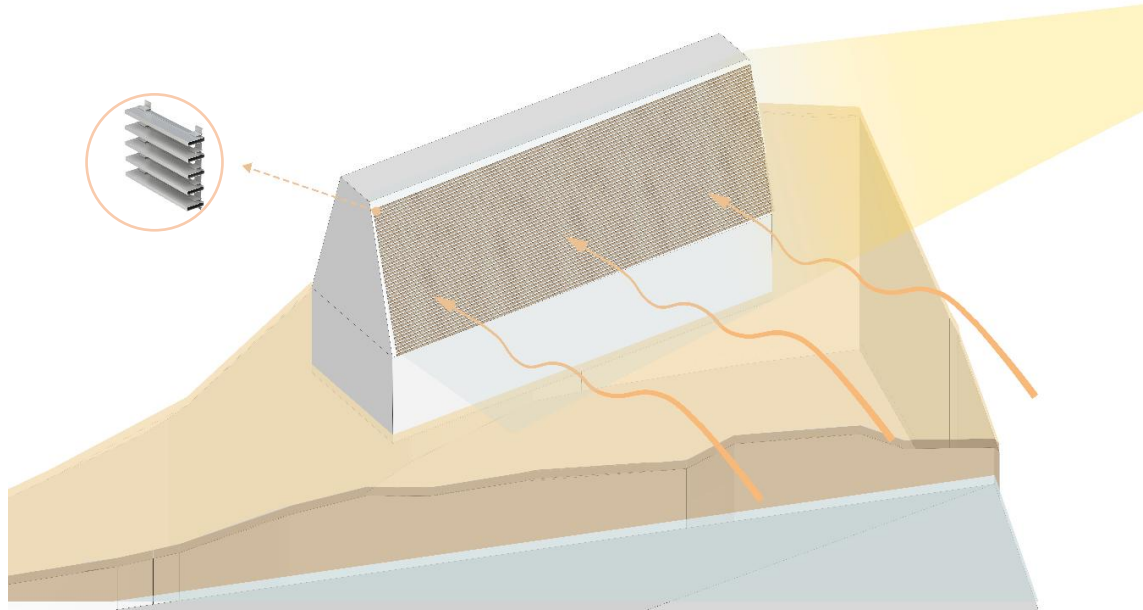
**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.

En el nivel inferior, las visuales se generan a través de puertas corredizas, las cuales, al abrirse, permiten una vista amplia y directa hacia el río Kalaglas y la naturaleza circundante. Las visuales generadas potencian la relación del proyecto con su entorno, maximizando la apreciación del paisaje y fomentando la interacción de los usuarios con la naturaleza.

#### 4.2.5 Elementos de control solar

En el proyecto, se han incorporado lamas horizontales como elementos de control solar en el nivel superior. Diseñadas estratégicamente para regular la entrada de luz natural y minimizar la radiación solar excesiva. Estas lamas tienen doble función: por un lado, permiten el paso de la luz, garantizando una iluminación natural adecuada en los espacios interiores, y por otro, bloquean la incidencia directa de los rayos solares, especialmente durante las horas de mayor intensidad al mediodía (ver figura 89). Este sistema contribuye a mantener un confort térmico óptimo al reducir el

calentamiento excesivo de los ambientes, lo que se genera en un menor consumo energético al no depender de calefacción o aire acondicionado que no son óptimos en el proyecto.



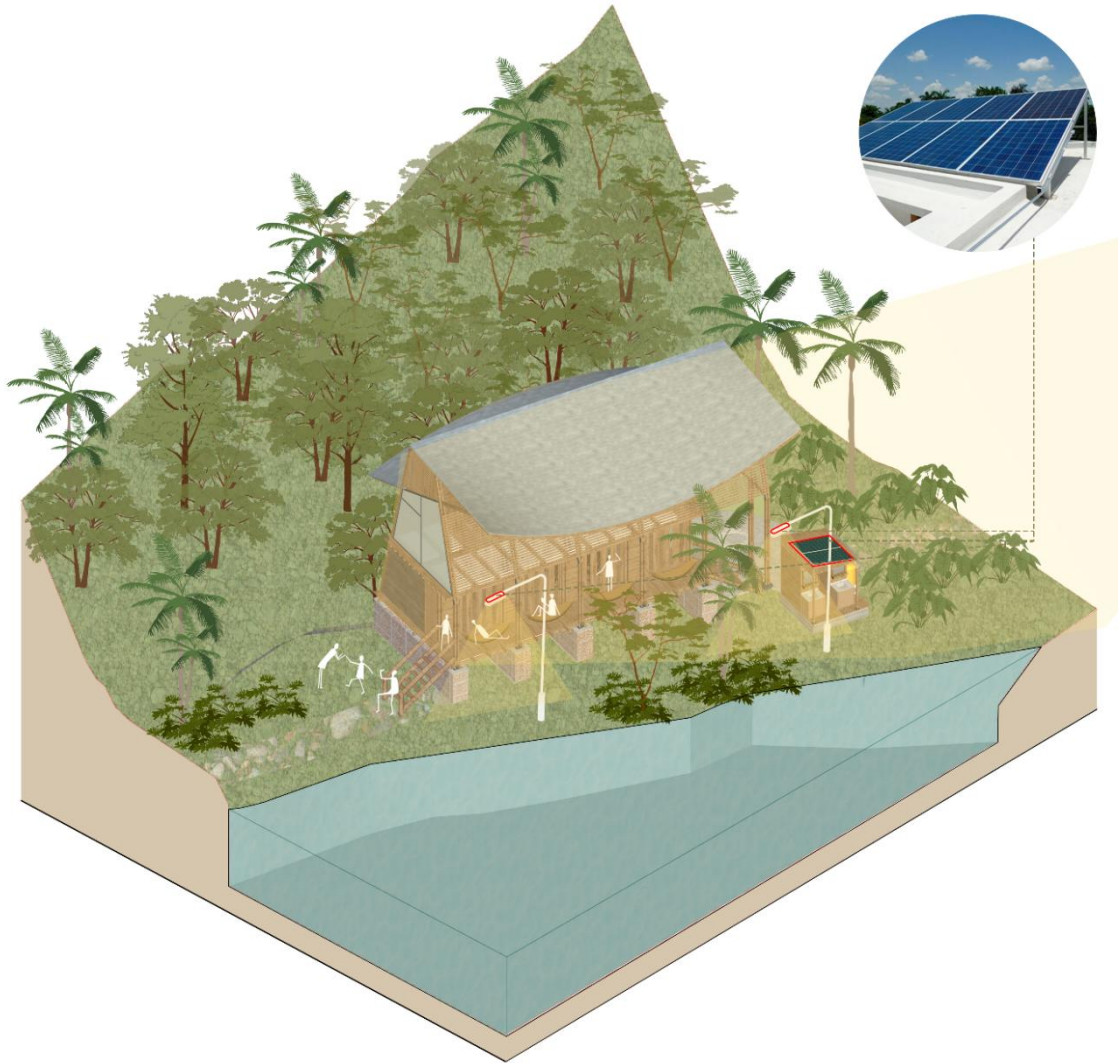
**Figura 90:** Lamas horizontales como criterio de diseño.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.

Las lamas horizontales están orientadas y dimensionadas de acuerdo con la trayectoria solar de este a oeste, lo que permite un control preciso de la luz y el calor durante todo el año. Además de su funcionalidad técnica, las lamas horizontales se diseñaron enfocadas a aportar un valor estético al proyecto, creando un juego de luces y sombras en el interior.

#### **4.2.6 Uso de energías renovables**

En el proyecto, se ha incorporado el uso de energías renovables mediante la instalación de paneles solares en la cubierta del baño exterior, una ubicación estratégica que maximiza la exposición solar. Los paneles dotarán de energía para el interior del refugio y los accesorios en la cocina, como en el exterior para su iluminación. Esta solución no solo reduce la dependencia de fuentes de energía convencionales, las cuales, debido a la ubicación del proyecto, son de difícil acceso y poco óptimas, sino que también refuerza el compromiso con prácticas amigables con el medio ambiente.



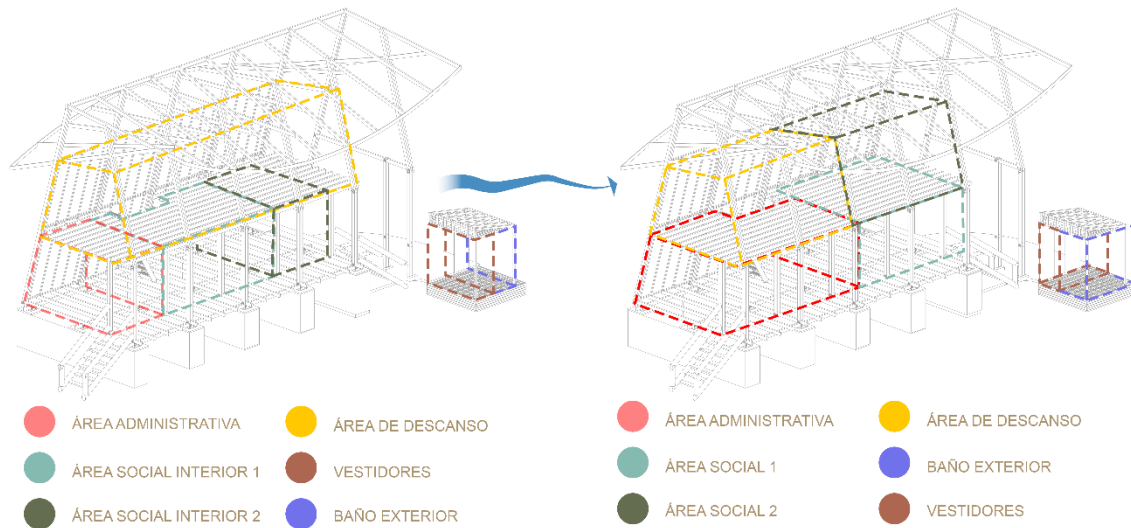
**Figura 91:** Paneles solares para iluminación en el área de intervención.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.

#### **4.2.7 Flexibilidad**

El proyecto se destaca por su flexibilidad, un principio clave que permite adaptar el proyecto a las necesidades cambiantes de los usuarios y al entorno. Los espacios han sido diseñados con una distribución lineal, facilitando su reconfiguración para cambiar de uso sin complicaciones. Por ejemplo, áreas inicialmente destinadas a actividades sociales o administrativas pueden transformarse en zonas de descanso o recreación, gracias a la disposición modular de los elementos arquitectónicos y las pocas divisiones fijas.

Además, la estructura del proyecto ha sido concebida con un sistema constructivo que permite su desmontaje y reubicación de manera eficiente. Este enfoque no solo reduce el impacto ambiental al evitar demoliciones innecesarias, sino que también posibilita trasladar la estructura a otro sitio o reutilizar sus componentes en una nueva configuración.



**Figura 92:** Flexibilidad en cambios de uso en el refugio.

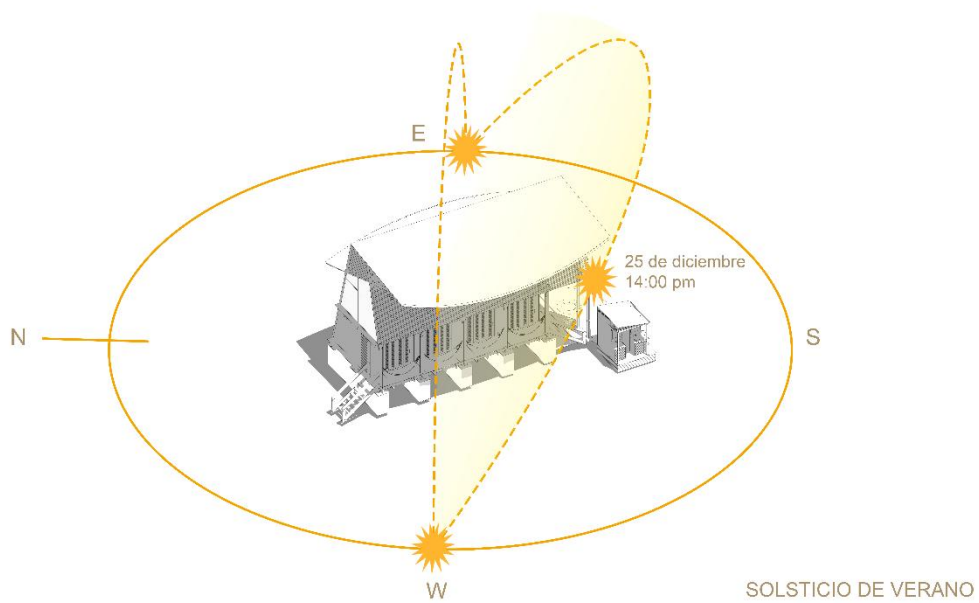
**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.

### 4.3 Criterios de diseño pasivo

#### 4.3.1 Orientación y aprovechamiento solar

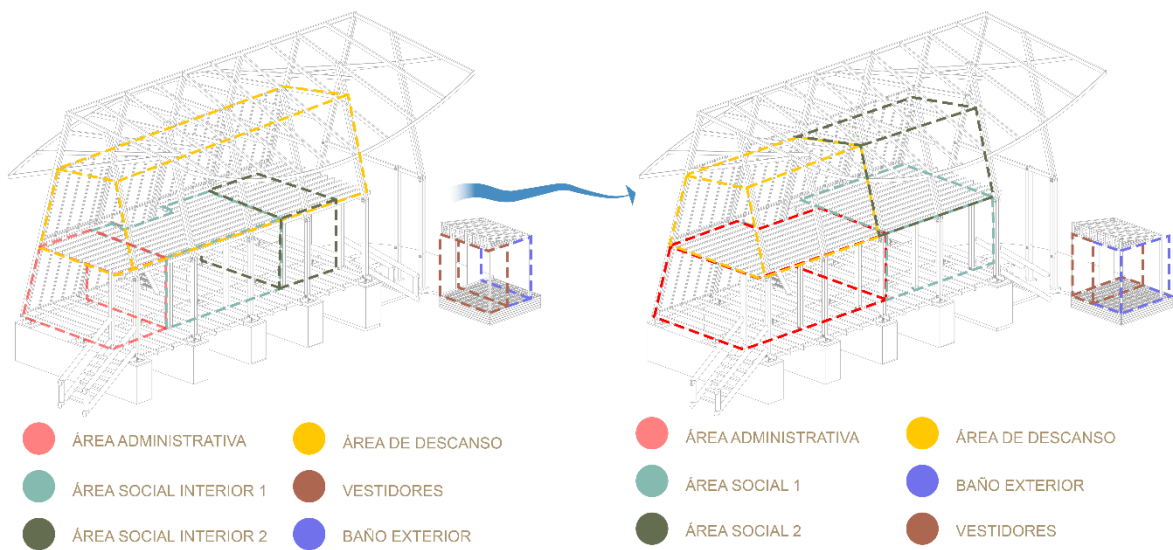
La orientación del refugio ha sido diseñada para maximizar el aprovechamiento de la energía solar y la iluminación natural, generando así espacios interiores cómodos y confortables. La fachada frontal está orientada a captar la luz solar del mediodía y la tarde, iluminando y aportando calor a las áreas comunes durante el día. Por la mañana, la fachada posterior recibe la radiación solar matutina, garantizando que el área de descanso mantenga una temperatura agradable y una iluminación constante.

Al aplicar esta estrategia, no solo se mejora la eficiencia energética del refugio, al reducir la dependencia de sistemas de iluminación y calefacción artificiales, sino que también se generan espacios más agradables, mejorando así la experiencia de los usuarios.



**Figura 93:** Orientación en el diseño del refugio como estrategia de diseño pasivo.

Fuente: Propia. Elaboración: Propia.



**Figura 94:** Orientación en el diseño del refugio como estrategia de diseño pasivo.

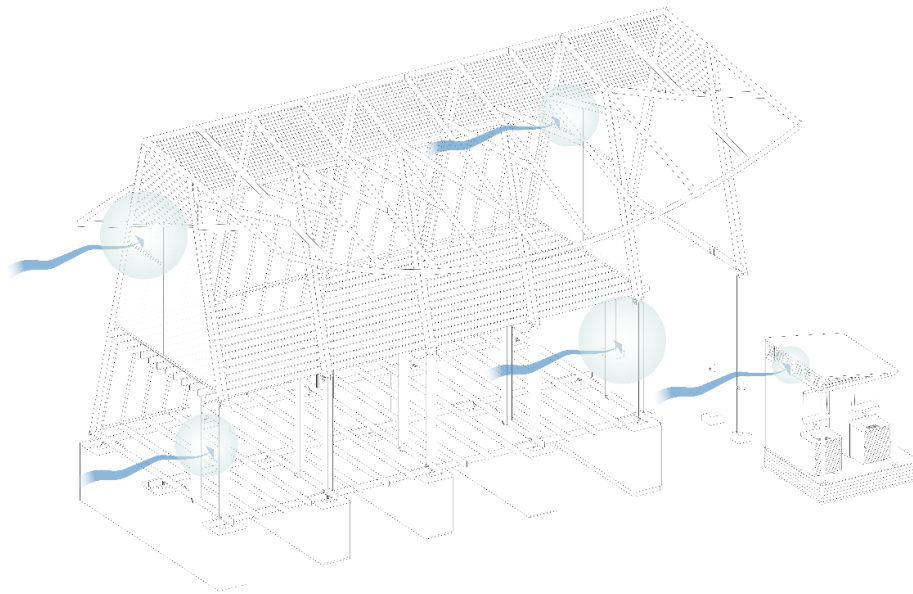
Fuente: Propia. Elaboración: Propia.

### 4.3.2 Ventilación natural cruzada

La ventilación natural en el proyecto se ha implementado en ambas plantas, adaptándose a los elementos existentes en cada nivel. En la planta baja, la circulación del aire se realiza mediante las puertas corredizas de acceso al refugio; al abrirse, permiten que las corrientes de aire fluyan a través del espacio. Mientras que, en la planta alta, la ventilación se logra gracias a dos ventanales

que atraviesan el refugio de lado a lado. Estos ventanales, ubicados estratégicamente, captan los vientos predominantes y generan un flujo de aire continuo que refresca los espacios interiores.

Este sistema, implementado tanto en la planta baja como en la planta alta, garantiza un confort térmico óptimo en todo el proyecto. La integración de esta estrategia no solo incrementa la eficiencia energética en el refugio, sino que también optimiza la funcionalidad del diseño. De esta manera, se crea un ambiente saludable y confortable, manteniendo una conexión armoniosa con el entorno natural.

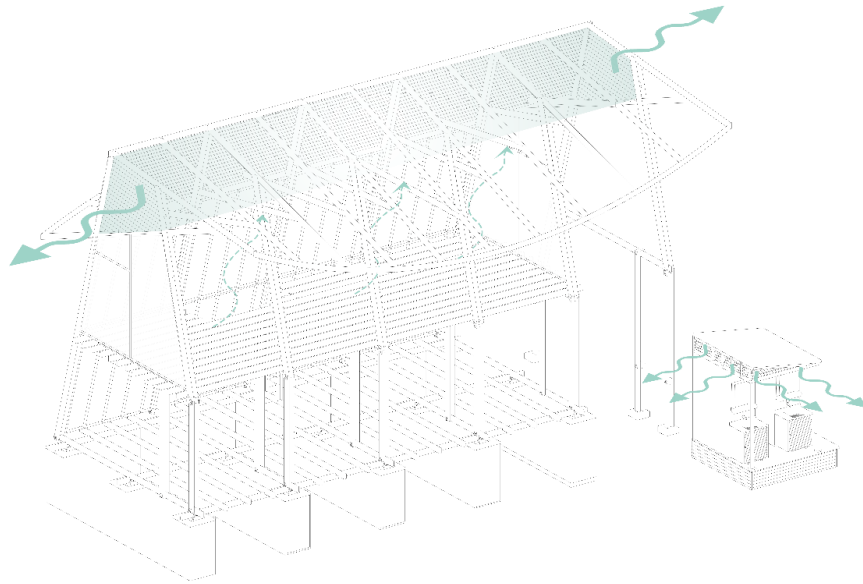


**Figura 95:** Ventilación cruzada como estrategia de diseño pasivo en el proyecto.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.

### 4.3.3 Cubiertas ventiladas

En el proyecto, se diseñó una cubierta con aberturas laterales que permite un flujo constante de aire. En el bloque principal, este sistema actúa como disipador de calor, generado por la radiación solar tanto en la planta baja como en la planta alta. Por otro lado, en el bloque exterior, el flujo de aire proporciona un ambiente refrescante para los usuarios que llegan cansados y utilizan sus instalaciones. Esta solución mejora la temperatura interior de los ambientes, manteniendo una temperatura estable y controlable, reduciendo así la dependencia de sistemas de climatización artificial y optimizando el confort térmico.

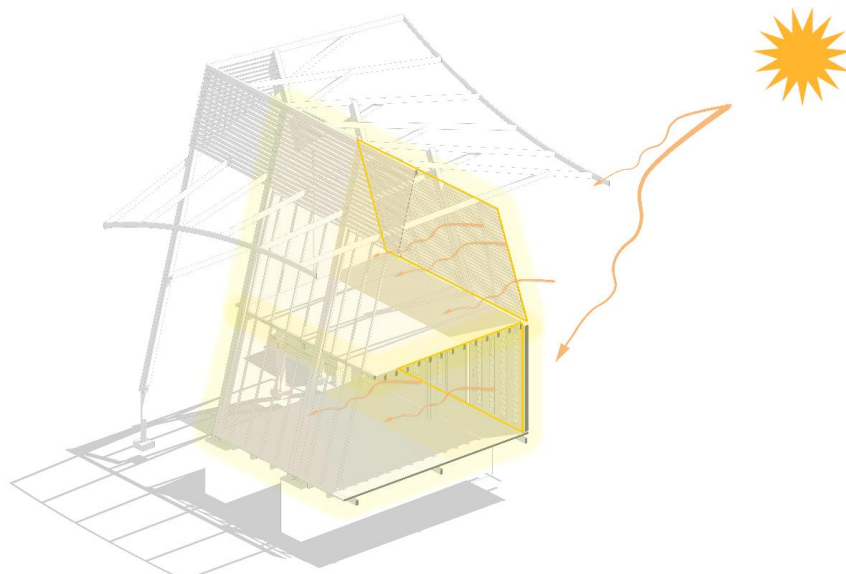


**Figura 96:** Cubiertas ventiladas como estrategia de diseño pasivo en el proyecto.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.

#### 4.3.4 Calefacción pasiva

El proyecto integra la estrategia de calefacción pasiva, utilizando la radiación solar para garantizar el confort térmico sin recurrir a sistemas mecánicos. Se han implementado lamas horizontales orientadas de manera estratégica, las cuales permiten un ingreso regulado de luz solar, controlando su intensidad y evitando el exceso de calor el cual se ira liberando el calor de forma gradual. Este enfoque no solo maximiza el aprovechamiento de la energía solar, sino que también minimiza la dependencia de sistemas artificiales.



**Figura 97:** Calefacción pasiva como estrategia de diseño pasivo en el proyecto.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.

## 4.4 Propuesta de diseño

### 4.4.1 Programación arquitectónica

Tabla 17: Programa arquitectónico.

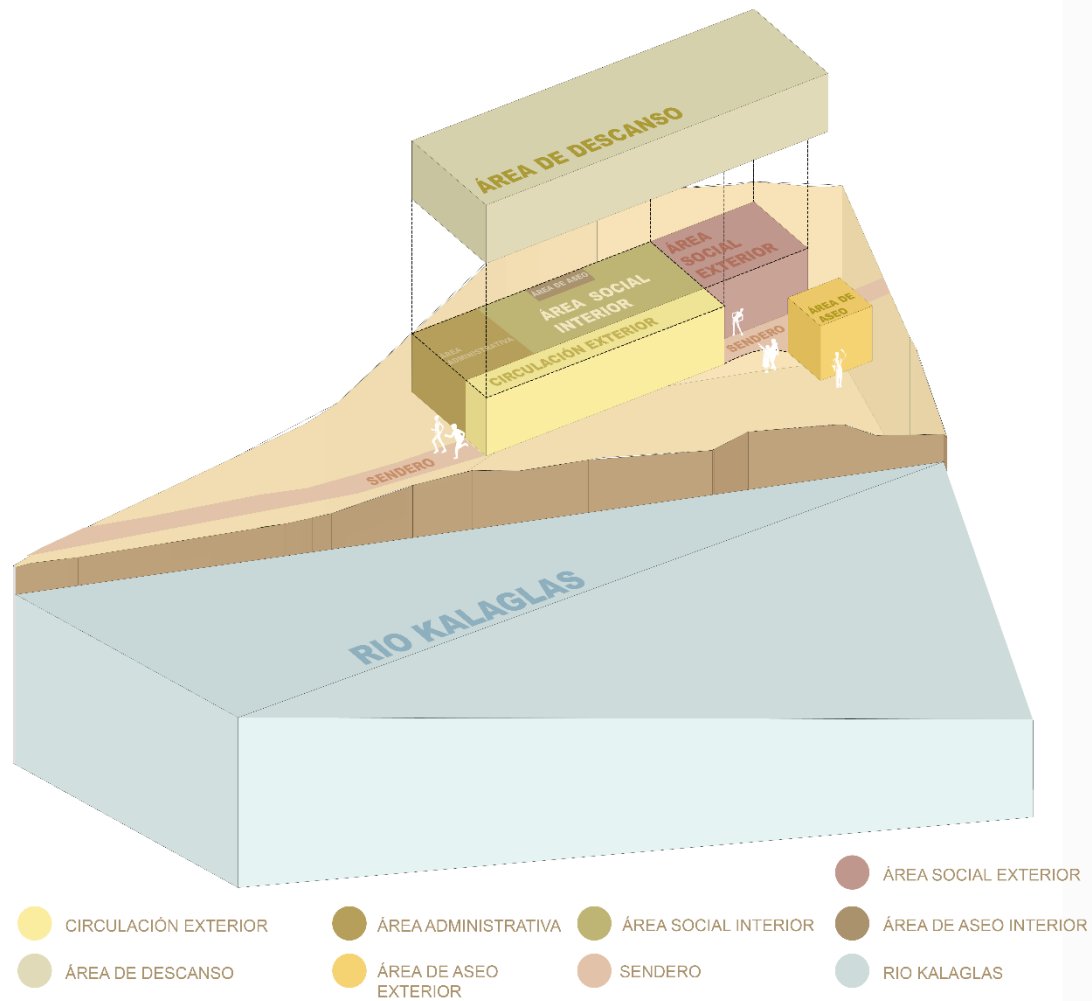
Áreas	Espacios	Cantidad	Dimensiones		Condiciones ambientales		
			Área m <sup>2</sup>	Área total m <sup>2</sup>	Área total por zona m <sup>2</sup>	Iluminación	Ventilación
<b>Administrativo</b>	Oficina para guía turístico	1	7,35	7,35	12,35	x	x
	Bodega	1	5	5			
<b>Social</b>	Cocina	1	7,10	7,10	59,45	x	x
	Sala	1	12,50	12,50		x	x
	Comedor	1	10,25	10,25		x	x
	Fogata	1	29,6	29,60		x	x
	Área de sleeping	1	59,00	59,00		59,00	x
<b>Área de Aseo interior</b>	Baño interior	1	4,65	4,65	4,65	x	x
	Baño exterior	1	1,32	1,32	5,12	x	x
<b>Área de Aseo exterior</b>	Fregaderos	1	2,20	2,20		x	x
	Vestidores	2	0,80	1,60		x	x
<b>Circulación</b>	Pasillo exterior	1	24,45	24,45	36,93	x	x
	Pasillo interior	1	5,4	5,4		x	x
	Circulación área de sleeping	1	7,08	7,08		x	x
				<b>Área sub total m<sup>2</sup></b>	140,57		
				<b>Área de circulación</b>	36,93		
				<b>Área total m<sup>2</sup></b>	177,5		

Fuente: Propia. Elaboración: Propia.

### 4.4.2 Zonificación

Para garantizar el correcto funcionamiento del refugio a implementar en el Cerro Pan de Azúcar, se ha desarrollado una zonificación basada en el programa arquitectónico previamente definido (ver tabla 17). Esta zonificación organiza los espacios según su función, capacidad y las relaciones entre ellos, buscando optimizar su uso. Entre las áreas identificadas se encuentran área administrativa, área social, área de aseo y área de descanso. Cada una de estas áreas ha sido diseñada considerando una circulación óptima para un correcto funcionamiento y facilitando el movimiento de los usuarios tomando en cuenta que, al concluir el recorrido hasta el área de refugio,

los visitantes llegan sucios y con lodo en las botas, por lo cual el área de aseo se colocó exterior e interior.



**Figura 98:** Zonificación 3d.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.

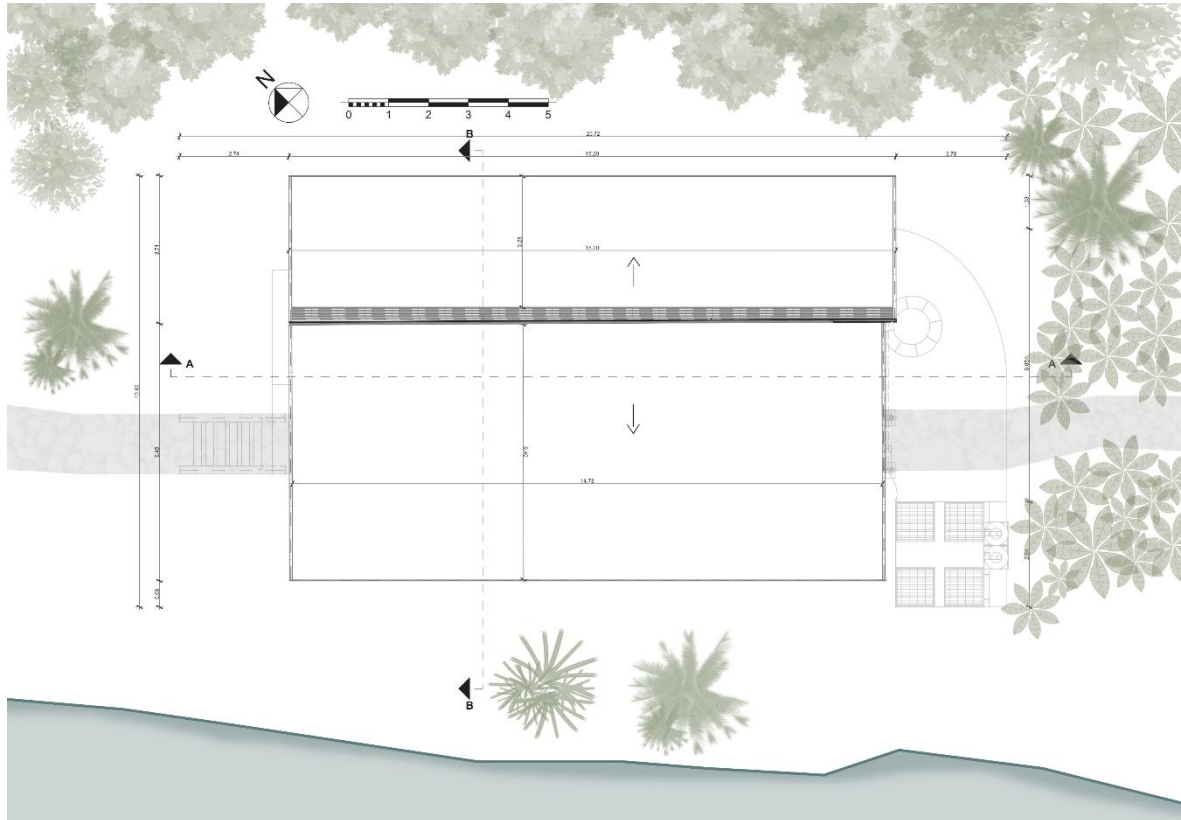
### 4.4.3 Análisis formal

El análisis formal es parte fundamental en el proyecto para definir los parámetros necesarios para un correcto funcionamiento y diseño del mismo. Al tomar en cuenta parámetros como el emplazamiento, la forma y la materialidad, nos permite dar un enfoque no solo estético, sino también funcional y armónico con su entorno.

#### 4.4.3.1 Emplazamiento

El emplazamiento del refugio se ha diseñado a partir de la infraestructura existente, aprovechando las condiciones del terreno y su orientación para integrar el refugio con su entorno. El nuevo refugio se emplaza en su totalidad en el mismo lugar del refugio anterior, ampliando su infraestructura tanto en el bloque principal elevado a 1m del suelo como en el bloque exterior,

aprovechando así el espacio para mejorar las condiciones de uso para los visitantes. El bloque principal está destinado a todas las actividades primordiales de los turistas y guías que usarán el espacio, mientras que el bloque exterior únicamente está destinado al área de aseo, tanto para los visitantes que requieran el uso del refugio para pasar la noche, como para los visitantes que únicamente estarán de paso.

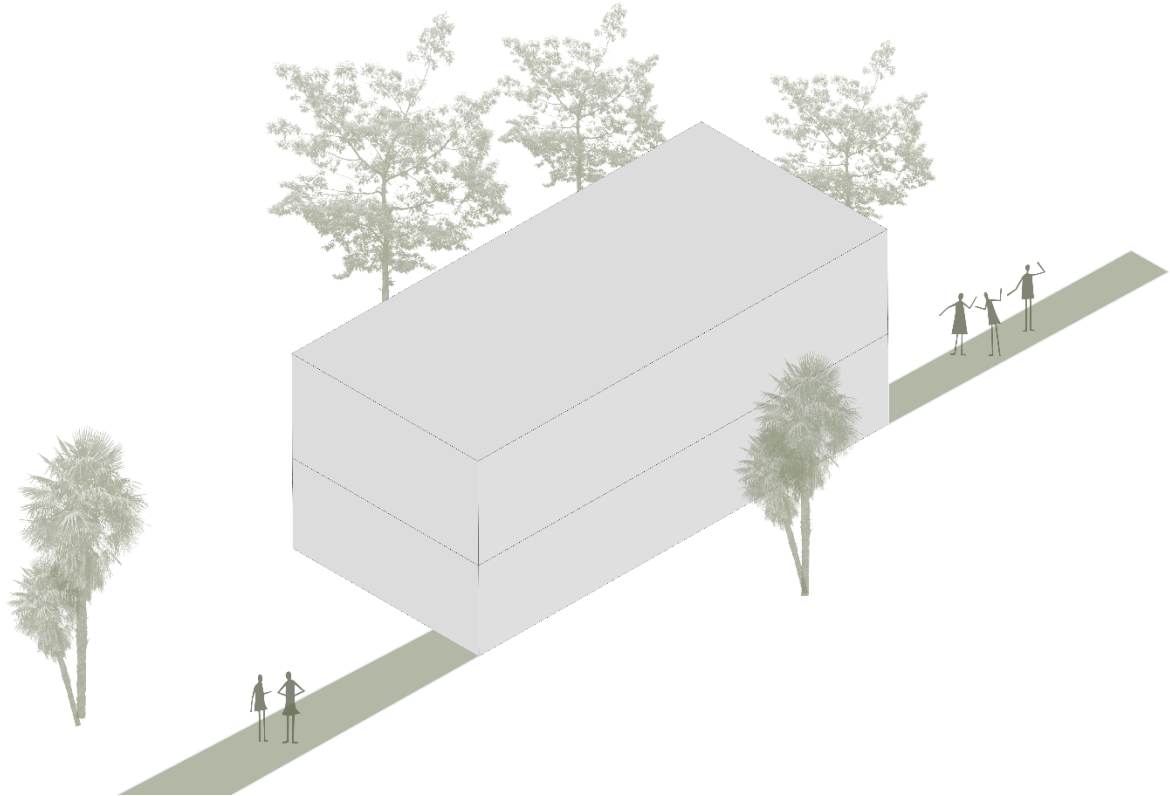


**Figura 99:** Emplazamiento del proyecto en el área de intervención.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.

#### 4.4.3.2 Forma

El diseño de la forma del proyecto surge como resultado de la integración del sendero existente y el resultado del análisis de referentes arquitectónicos que ayudaron a obtener un manejo eficiente tanto de la volumetría como de la circulación. La forma busca respetar el trazado natural del sendero, incorporándolo al proyecto y adaptando el entorno natural al proyecto.

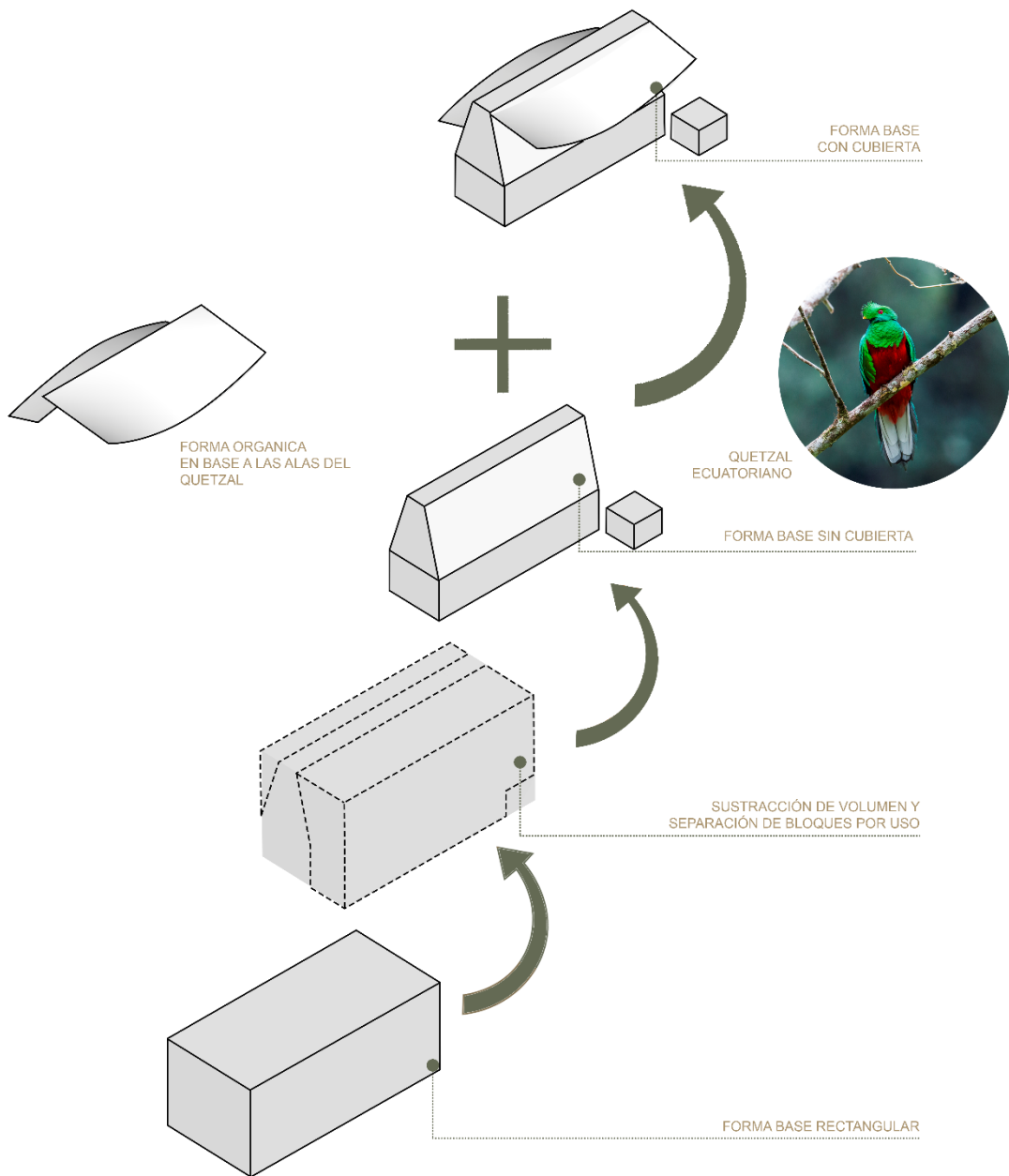


**Figura 100:** Forma base del refugio.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.

La composición formal parte de un volumen rectangular del cual se extrajeron secciones para dividirlo en dos bloques. La configuración de estos bloques facilita la circulación sin elementos de por medio, asegurando que cada usuario acceda rápidamente a las áreas que necesita.

El primer bloque adopta una forma trapezoidal, aportando estabilidad estructural y optimizando la distribución interna de los espacios, destinados principalmente a los visitantes que permanecerán en el refugio. Por otro lado, el segundo bloque mantiene una forma rectangular, respondiendo a su función específica de albergar baños y vestidores para senderistas y guías que requieren un espacio de uso rápido antes de continuar su recorrido. Esta geometría simple facilita la distribución en el espacio limitado, integrándose de manera coherente con el bloque principal y reforzando la eficiencia del diseño en conjunto. La ubicación de estos bloques facilita el acceso sin interrumpir la circulación general del refugio.



**Figura 101:** Composición formal.

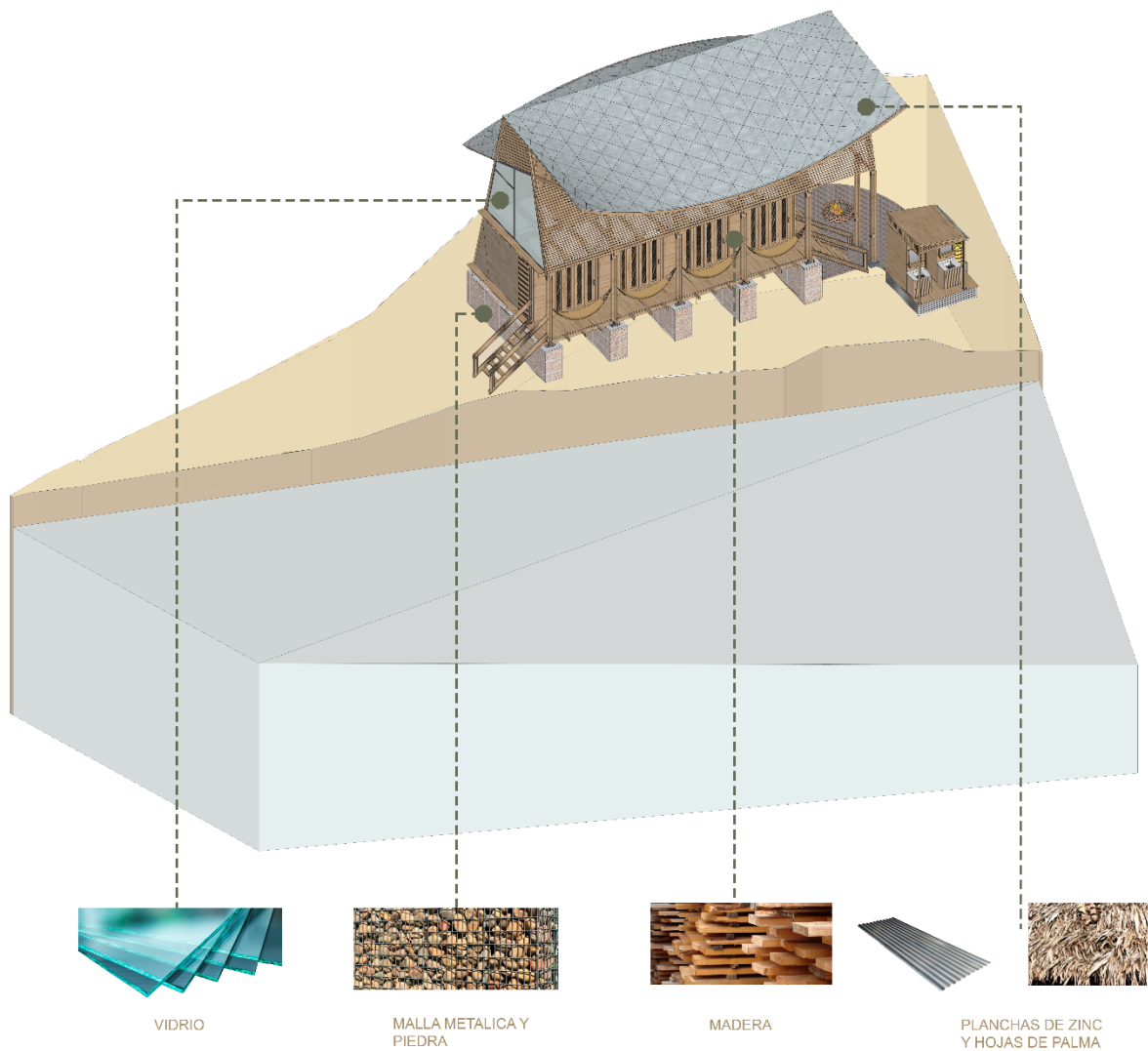
**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.

Uno de los elementos más importantes en el diseño es la cubierta orgánica, inspirada en las alas del quetzal amazónico. Su forma orgánica establece una conexión del refugio con el entorno natural, aportando con una conexión visual y espacial con el paisaje. Además de su impacto visual, su estructura protege al refugio de las condiciones climáticas. La cubierta fluida no solo unifica los volúmenes, sino que también crea una sensación de movimiento continuo, integrando el refugio de manera armoniosa en su contexto. Este enfoque refuerza el concepto de un refugio natural.

#### 4.4.3.3 Materialidad

La elección de los materiales responde a un enfoque en el uso de recursos locales y técnicas constructivas de bajo impacto ambiental. El proyecto busca combinar la funcionalidad y durabilidad

sin dejar de lado la estética en el diseño, creando espacios armónicos con la naturaleza y confortables para el usuario.



**Figura 102:** Materialidad aplicada en el refugio.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.

Entre los materiales a utilizar se encuentra la madera, utilizada tanto en la estructura como en las paredes del proyecto, aportando resistencia, durabilidad y calidez al proyecto. El zinc y hojas de palma, principalmente utilizado en el techo, permite una fácil y rápida instalación en las cubiertas y a la vez brinda buena protección contra las condiciones climáticas del lugar. Las piedras encontradas en el río y la malla metálica son utilizadas como base del refugio, proporcionando rigidez a la estructura sin generar un gran impacto ambiental con cimentaciones profundas, mientras que el uso del vidrio nos permite tener espacios con abundante luz natural abiertos hacia las grandes visuales existentes en el entorno.

#### **4.4.3.4 Especificaciones Técnicas**

La selección de los materiales para la construcción del refugio responde a criterios de adaptabilidad con el entorno, facilidad de transporte, implementación y durabilidad frente a las condiciones climáticas de la zona. Por esta razón, se implementará los siguientes materiales con sus respectivas especificaciones técnicas, garantizando una construcción óptima tanto en tiempos de ejecución como en el transporte.

##### **4.4.3.4.1 Paredes**

Las paredes estarán conformadas por paneles estructurales de OSB (Oriented Strand Board) de 9 mm de espesor, con dimensiones estándar de 1,22 x 2,44 m. Este material ofrece una excelente resistencia mecánica, buena estabilidad dimensional y un comportamiento óptimo tanto en interiores como en exteriores. Su composición a base de virutas orientadas lo convierte en una opción sostenible y de bajo impacto ambiental, ideal para construcciones livianas y de rápida instalación.

##### **4.4.3.4.2 Pisos**

El sistema de piso se construirá con paneles de OSB de 15 mm de espesor, también en formato de 1,22 x 2,44 m. Estos se dispondrán sobre una estructura de vigas de madera laminada, proporcionando una base rígida, uniforme y estable. Este tipo de solución asegura una adecuada distribución de cargas y confort en el uso.

##### **4.4.3.4.3 Ventanas**

Las ventanas serán de vidrio claro de 5 mm de espesor, instaladas en marcos adaptados al diseño arquitectónico. El espesor proporciona una buena resistencia a impactos leves, favorece el ingreso de luz natural y contribuye al aislamiento acústico básico, mejorando la habitabilidad del espacio.

##### **4.4.3.4.4 Columnas y Vigas**

La estructura portante se resolverá mediante columnas y vigas de madera laminada con una sección de 7 x 14 cm. La madera laminada, gracias a su proceso de fabricación en capas, ofrece alta resistencia estructural, estabilidad frente a la deformación y una notable durabilidad frente a los cambios de humedad y temperatura del entorno. Es un material renovable y de fácil manipulación en obra.

##### **4.4.3.4.5 Cubierta**

La cubierta será una combinación de planchas de zinc galvanizado de 0,20 mm de espesor y hojas de palma natural, fusionando soluciones tradicionales y modernas. Esta combinación no solo aporta un excelente comportamiento frente a la lluvia y el sol, sino que mejora el aislamiento térmico y la integración estética con el entorno natural. Ambos materiales fueron seleccionados por su ligereza, facilidad de montaje y bajo volumen, lo cual optimiza el transporte y facilita su implementación en zonas de difícil acceso.

#### **4.4.3.4.6 Cimentación**

La cimentación estará compuesta por gaviones armados con piedras de la zona, contenidas en malla metálica de triple torsión recubierta en PVC. Este sistema proporciona una base sólida, drenante y adaptable, permitiendo un buen comportamiento estructural frente a asentamientos diferenciales y condiciones de alta humedad. Además, es una solución sostenible que aprovecha materiales del lugar, reduciendo costos logísticos y de impacto ambiental.

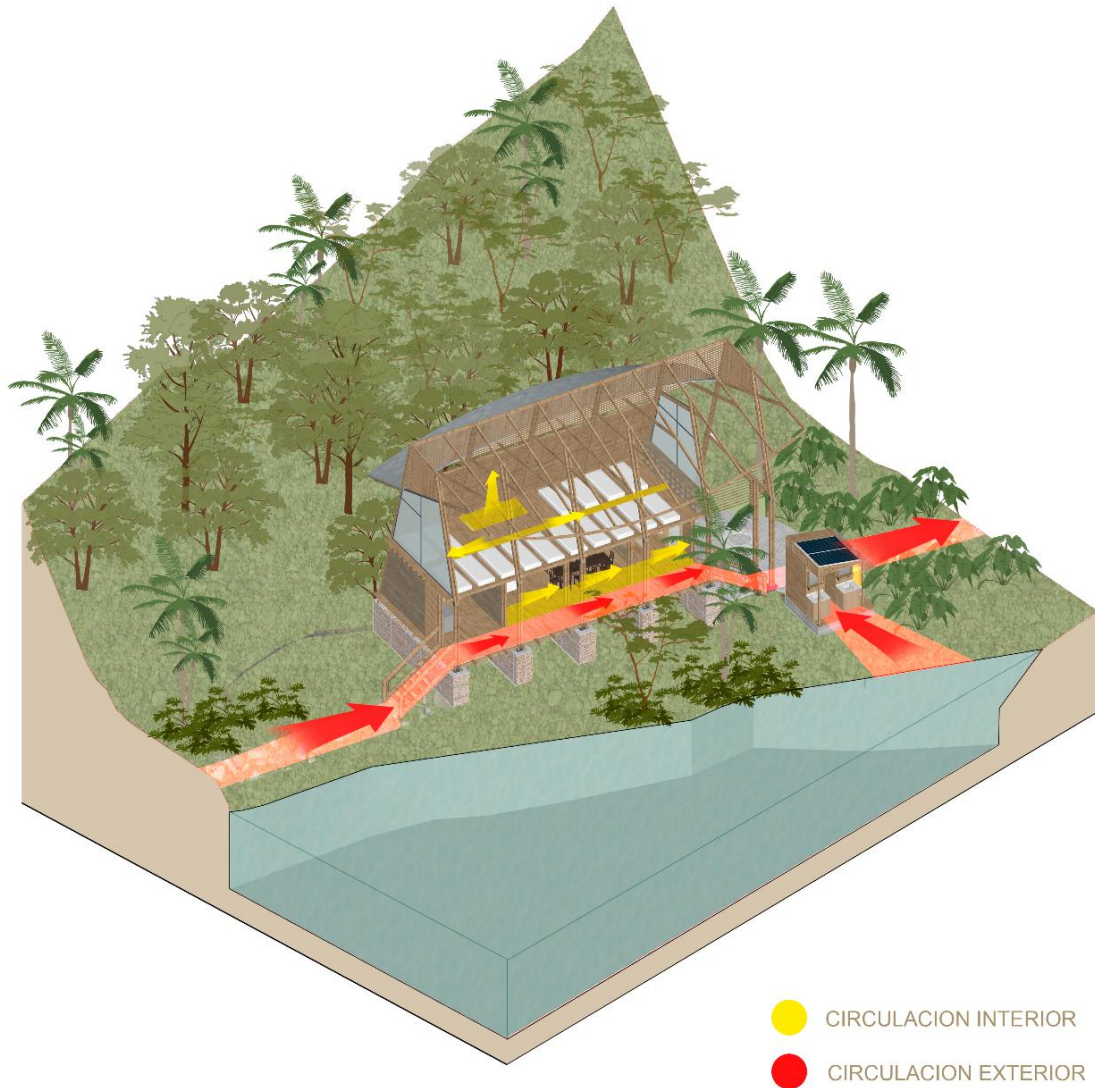
#### **4.4.4 Análisis funcional**

El refugio se ha desarrollado a partir de un análisis funcional que integra tres aspectos fundamentales: circulación, soleamiento y vientos. La circulación ha sido diseñada para incorporar el sendero existente en el exterior, mientras que en el interior se priorizó una circulación fluida y eficiente. El diseño considera el soleamiento y los vientos, maximizando su aprovechamiento para garantizar el confort de los usuarios. El soleamiento se abordó mediante estrategias pasivas que optimizan el uso de la luz natural y regulan el confort térmico interior.

Por otro lado, el estudio de los vientos permitió diseñar un sistema de ventilación cruzada que aprovecha las corrientes predominantes para mantener un ambiente interior confortable. El análisis conjunto de estos elementos define la propuesta arquitectónica del proyecto, logrando un equilibrio entre funcionalidad y confort para los usuarios.

##### **4.4.4.1 Circulaciones**

La circulación en el diseño del refugio es uno de los aspectos fundamentales de la propuesta, organizándose en dos tipos de circulación: circulación horizontal y circulación vertical (ver figura 101). La circulación horizontal se desarrolla tanto en el interior como en el exterior del refugio. En el exterior, se integra con el sendero existente mediante un pasillo elevado a 1 metro del suelo, unificando el recorrido y permitiendo que los visitantes transiten de manera fluida por el exterior del refugio, ya sea para descansar o hacer uso de las instalaciones. En el interior, la circulación horizontal conecta los diferentes espacios de manera lineal, sin obstáculos de por medio y aprovechando al máximo las áreas disponibles.



**Figura 103:** Circulación interior y exterior.

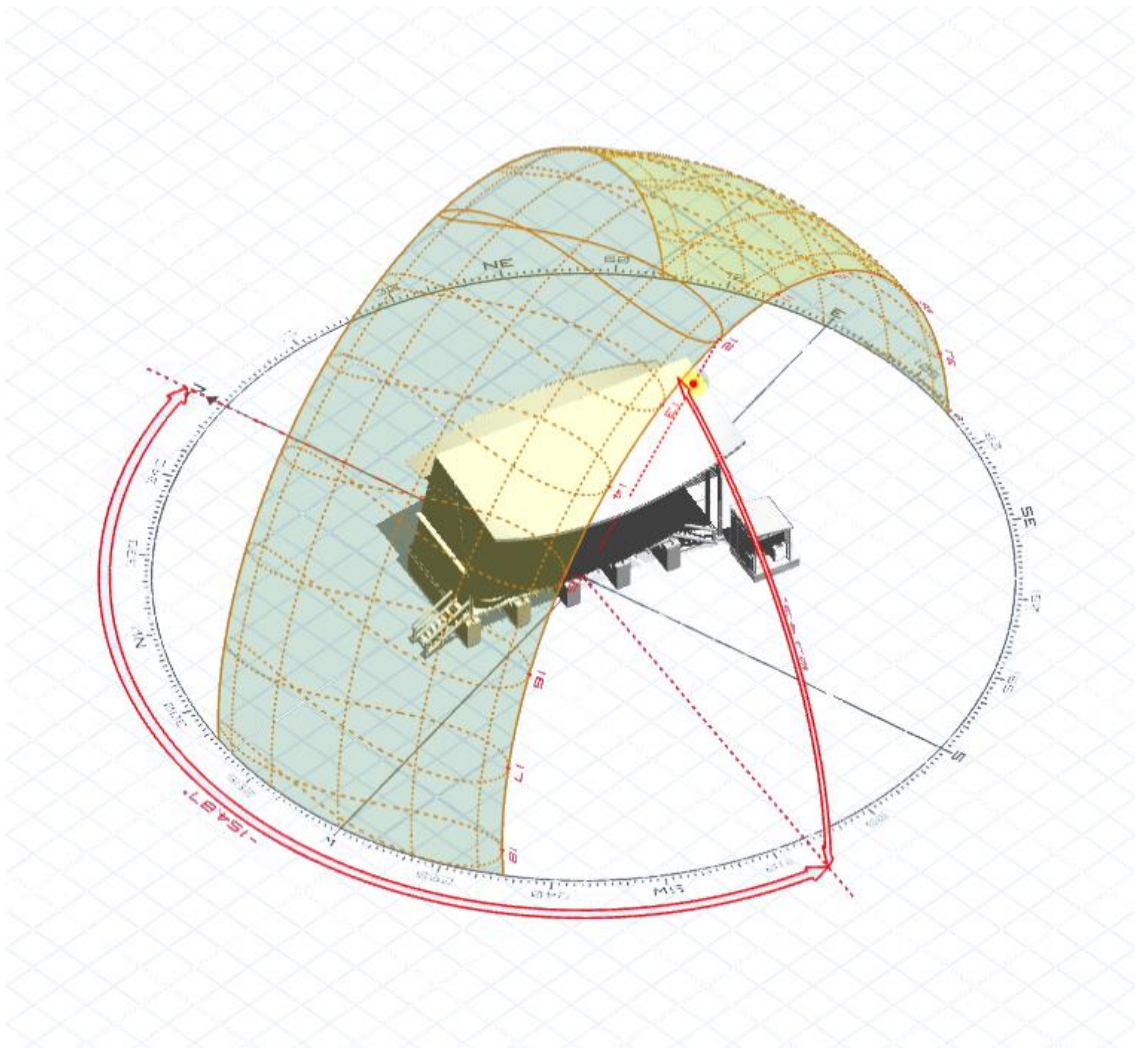
**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.

Por otro lado, la circulación vertical se resuelve de manera sencilla y funcional. Para acceder al segundo nivel, se diseñó una escalera que optimiza el espacio y garantiza un movimiento cómodo y seguro para los usuarios. Esta solución, al ser compacta, no interfiere con la distribución general del proyecto y responde a la necesidad de mantener una circulación eficiente en el refugio. Los dos tipos de circulaciones fueron pensados para integrar cada espacio con el entorno que lo rodea y generar un flujo accesible para todos los usuarios.

#### 4.4.4.2 Soleamiento

El soleamiento en el diseño del refugio es un aspecto fundamental, especialmente en el oriente ecuatoriano donde se ubica el proyecto. En el cantón San Juan Bosco, el sol se desplaza de este a oeste, manteniendo una intensidad solar constante que permite alcanzar una temperatura

confortable en el interior del refugio. A través del análisis del soleamiento, nos muestra una proyección del sol a través del día en el solsticio de verano (ver figura 104); su análisis permite realizar el manejo de estrategias de diseño en el momento más caluroso del año. El manejo del sol, combinado con estrategias de diseño aplicadas, contribuye a crear espacios en armonía con la naturaleza y el medio ambiente. Un ejemplo de aplicación de estas estrategias son los ventanales, los cuales captan la luz solar de manera eficiente, optimizando la iluminación natural y reduciendo la necesidad de energía artificial.



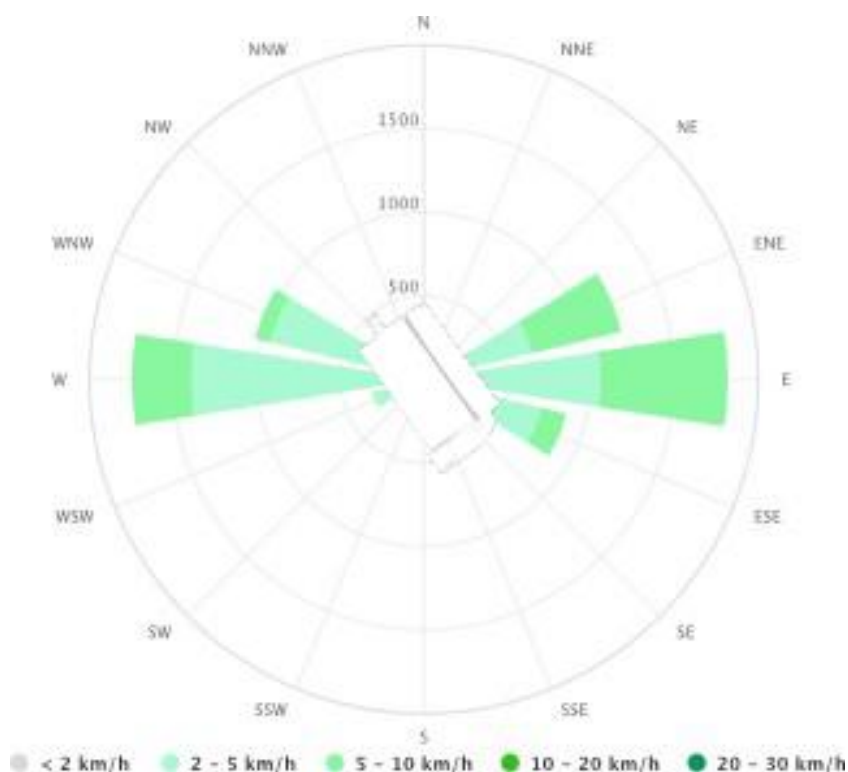
**Figura 104:** Movimiento del sol durante el solsticio de verano.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.

Además, considerando el análisis de las condiciones climáticas del cantón San Juan Bosco, es esencial aprovechar al máximo el soleamiento y la radiación solar para garantizar una experiencia óptima para los usuarios. La correcta orientación de las ventanas y la distribución de los espacios permiten no solo regular la temperatura interior, sino también crear un ambiente acogedor y funcional.

#### 4.4.4.3 Vientos

El análisis de los vientos desempeña un papel esencial en la ventilación natural del proyecto. En el cantón San Juan Bosco. El uso de los vientos se basa en la ubicación estratégica de ventanas y aberturas en lados opuestos del refugio, facilitando el flujo de aire fresco hacia el interior. Al ingresar por un lado y salir por el opuesto, el aire circula de manera constante, renovando el ambiente y regulando la temperatura interior de forma natural. Esta estrategia no solo mejora la calidad del aire al mantenerlo fresco y limpio, sino que también reduce la dependencia de sistemas de climatización artificial, lo que se traduce en un menor consumo energético.



**Figura 105:** Rosa de vientos aplicada en el proyecto.

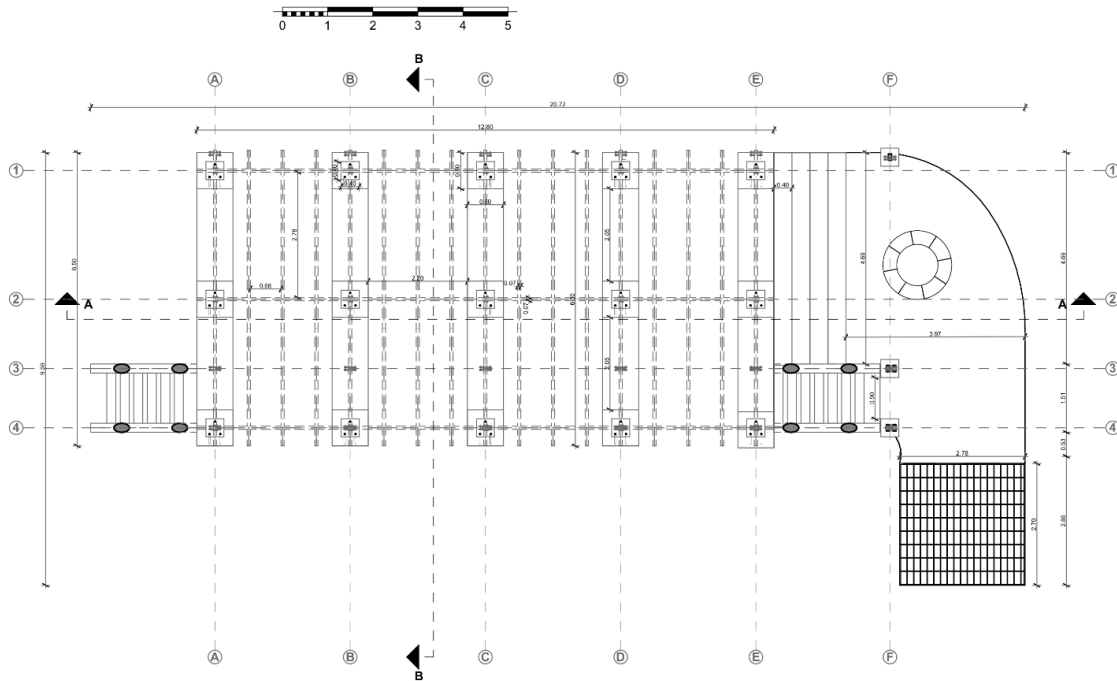
**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.

#### 4.4.5 Análisis tecnológico

##### 4.4.5.1 Sistema estructural

El sistema estructural del proyecto se organiza en una malla de 3x3 en el bloque principal, conformada por vigas y columnas de madera, las cuales están montadas sobre una cimentación de bloques de gavión. Este enfoque constructivo elimina la necesidad de utilizar una losa de hormigón vertida directamente en el sitio, lo que reduce de manera significativa las emisiones de carbono vinculadas tanto a la producción como a la colocación de cimentaciones tradicionales de hormigón. Al prescindir de las losas de hormigón, el diseño adopta un enfoque de menor impacto ambiental, lo que se alinea perfectamente con los principios de sostenibilidad que guían el proyecto. La unión de estos elementos conforma una estructura sólida y resistente. Esta configuración facilita la

distribución de los espacios de manera sencilla y flexible, adaptándose a las necesidades según su uso. La madera, como material principal, no solo se integra con el entorno al utilizar materiales naturales, sino que también cumple con los requisitos funcionales y estéticos del diseño.

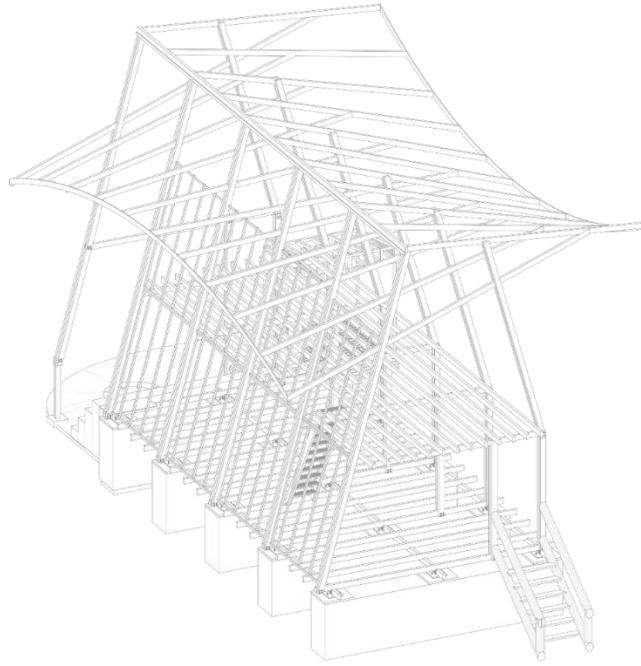


**Figura 106:** Malla de 3x3 para la estructura.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.

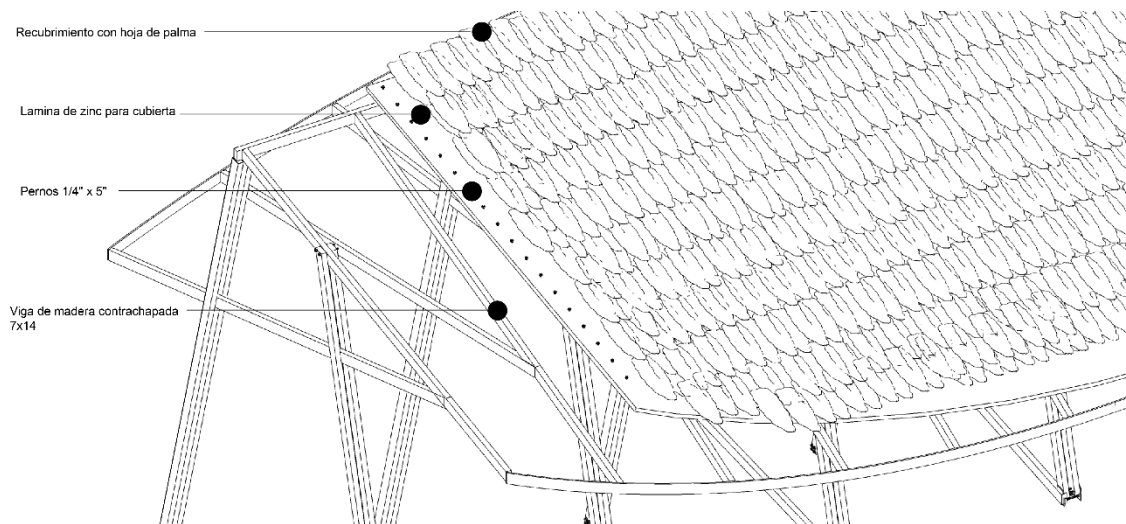
Para la técnica de ensamblaje de la madera, se optó por superponer y entrelazar las piezas de madera, fusionando los sistemas de soporte de carga y el mantenimiento de la estructura en un único sistema integrado. Este enfoque consistió en "tejer" la madera en una configuración triangular estable, lo que permitió eliminar la necesidad de tirantes diagonales adicionales. Este método de construcción directa no solo simplifica el proceso, sino que también otorga a la estructura del edificio una sensación de seguridad visual y cohesión, logrando una unidad estructural sólida y eficiente.

La cubierta está conformada por un sistema modular de ensamblaje basado en arcos, prefabricados y curvados, estos arcos se conectan entre sí mediante placas de acero perforadas y tornillos, asegurando estabilidad estructural. Sobre ellos, se disponen vigas transversales, fijadas con uniones metálicas ocultas, que refuerzan la estructura y distribuyen las cargas de manera eficiente. El recubrimiento de la cubierta es de láminas de zinc, fijándose con pernos para facilitar su desmontaje y mantenimiento. Gracias a su diseño modular, la cubierta es desmontable y reutilizable, minimizando su impacto ambiental. Además, su forma curva optimiza la disipación de cargas de viento y lluvia, garantizando durabilidad y eficiencia en el uso de materiales, alineándose con principios de arquitectura sostenible.



**Figura 107:** Diagrama estructural.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.



**Figura 108:** Diagrama estructural.

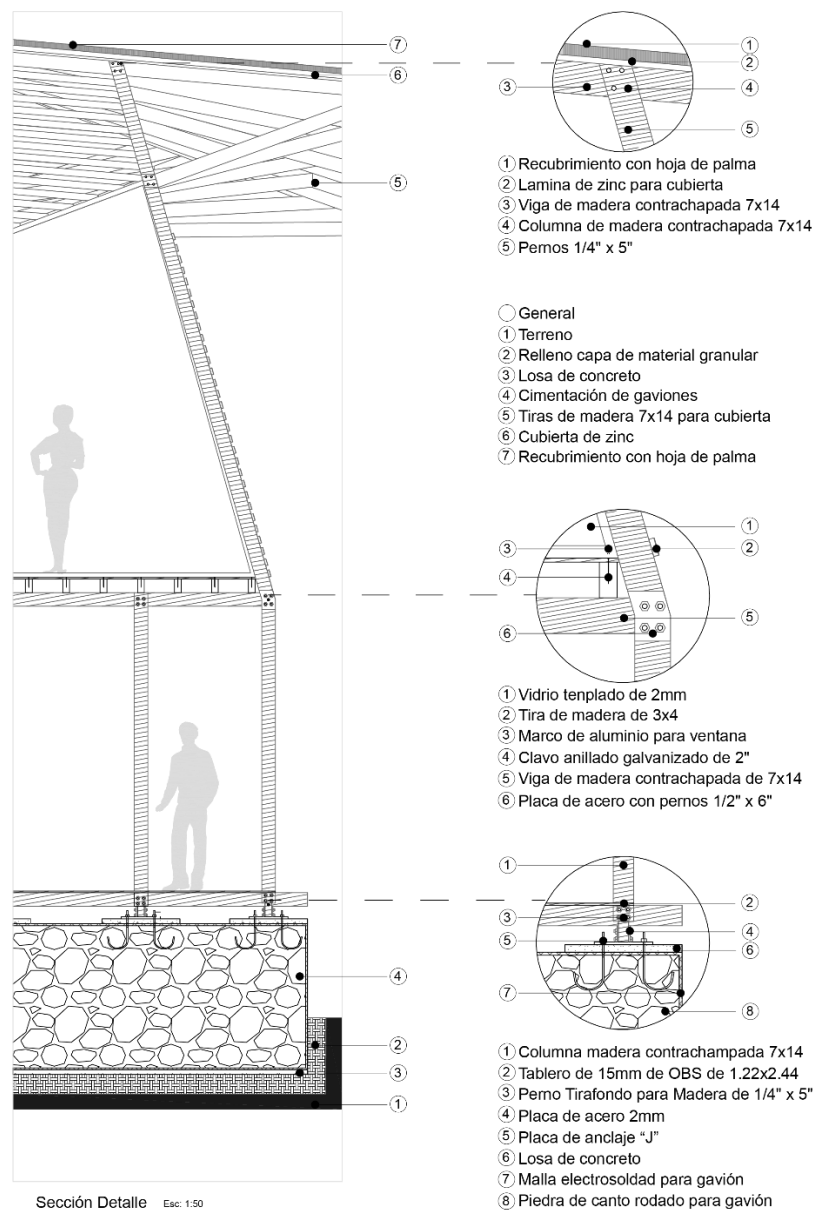
**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.

Para reducir el impacto sonoro generado por la lluvia sobre la cubierta metálica, se utilizó un recubrimiento de hoja de palma, técnica tradicional de la nacionalidad Shuar. Este material natural cumple una función de aislamiento acústico, disminuyendo significativamente el ruido al interior del refugio y aportando también beneficios térmicos. Las hojas fueron fijadas mediante

pernos a la estructura de cubierta, garantizando una sujeción segura y resistente ante las condiciones climáticas de la zona. Esta solución integra saberes ancestrales y materiales locales dentro de un enfoque de diseño sostenible y contextual.

#### 4.4.5.2 Detalles constructivos

El refugio se encuentra realizado en su mayoría por madera; es una propuesta que combina funcionalidad, sostenibilidad y estética, aprovechando las cualidades estructurales y ambientales de este material. A lo largo de esta exposición, se detallarán los aspectos constructivos que garantizan su estabilidad, durabilidad y eficiencia, comenzando por una visión general de su diseño y continuando con un análisis específico de las uniones, elementos clave en la integridad estructural del refugio.



**Figura 109:** Detalle constructivo general.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.

Las uniones en estructuras de madera son fundamentales para asegurar la transferencia de cargas y la estabilidad del conjunto. En este proyecto, se han diseñado y detallado diferentes tipos de uniones, cada una adaptada a las necesidades específicas de los elementos que conectan. A continuación, se explicarán sus características técnicas y los materiales utilizados.

#### **4.4.5.2.1 Unión Media Madera**

La unión a media madera es una técnica constructiva tradicional que se ha utilizado en el proyecto (ver figura 110). Para garantizar la estabilidad y resistencia de la estructura, consiste en realizar cortes precisos en dos piezas de madera, de manera que encajen perfectamente entre sí, formando una unión sólida y duradera. En el caso del refugio, esta unión se aplicó principalmente en el entrante de las vigas donde se ancla la cimentación con las columnas, que conforman la estructura principal del proyecto.

#### **4.4.5.2.2 Unión Poste - Viga**

La unión poste-viga es una técnica constructiva fundamental (ver figura 110), utilizada para conectar las columnas (postes) con las vigas que conforman la estructura principal, esta unión es esencial para garantizar la estabilidad y resistencia de la estructura, en el proyecto, la unión poste-viga se realizó mediante un sistema de ensamblaje, las columnas de madera, que actúan como postes, se conectan con las vigas mediante cortes específicos y el uso de pernos metálicos y clavos anillados galvanizados, que aseguran una fijación robusta y resistente a las cargas verticales y horizontales, esta técnica permite transferir eficientemente las cargas desde las vigas hacia las columnas, distribuyendo el peso de manera uniforme y evitando deformaciones o fallas estructurales.

#### **4.4.5.2.3 Anclajes**

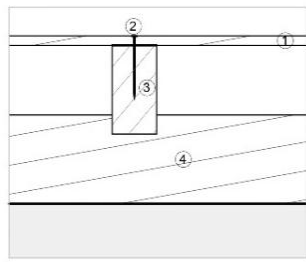
Los anclajes desempeñan un papel fundamental para garantizar la estabilidad y resistencia de la estructura; los utilizados en el proyecto incluyen placas de anclaje tipo J, placas de acero y pernos, que fueron seleccionados y diseñados específicamente para asegurar una conexión sólida entre los diferentes elementos estructurales.

Las placas de anclaje tipo J son elementos metálicos en forma de "J" que se utilizaron para fijar las columnas de madera a la cimentación. Estas placas se instalaron en la base de las columnas y se anclaron a los bloques de gavión (cimentación de piedra contenida en mallas metálicas), proporcionando una conexión firme y resistente entre la estructura de madera y el terreno. Su forma curva permite una distribución uniforme de las cargas, lo que ayuda a prevenir movimientos o desplazamientos de la estructura, especialmente en un entorno montañoso y húmedo.

Las placas de acero se utilizaron para reforzar las uniones entre las columnas y las vigas, así como en otros puntos críticos de la estructura. Estas son de forma rectangular y cuadrada; se colocaron en las uniones para distribuir las cargas y evitar concentraciones de tensión que pudieran debilitar la estructura. Además, se emplearon en los ensambles de las columnas inclinadas y en

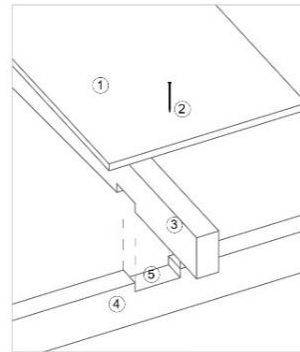
la cubierta orgánica, donde se requirió una mayor resistencia para mantener la estabilidad de la forma fluida y curvilínea de la cubierta.

Los pernos son elementos metálicos cilíndricos con rosca que se utilizaron para unir las placas de acero y las piezas de madera. Dentro del proyecto, se emplearon en combinación con las placas de anclaje tipo J y las placas de acero para asegurar una conexión firme y duradera entre las columnas, vigas y otros elementos estructurales. Estos permiten ajustar y tensar las uniones, lo que garantiza que la estructura permanezca estable y resistente frente a las cargas y fuerzas externas, como vientos fuertes y movimientos sísmicos.

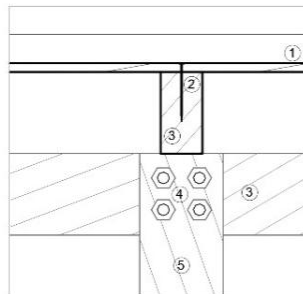


Sección detalle media madera Esc: 1:20

- ① Panel de OBS de 1.22x2.44
- ② Clavo anillado galvanizado de 2"
- ③ Viga de madera contrachapada 7x14
- ④ Viga de madera contrachapada 7x14
- ⑤ Unión entre vigas a media madera

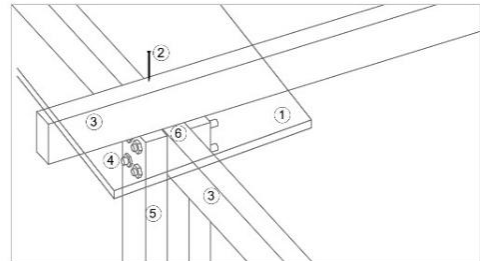


Sección Isométrica media madera Esc: 1:20



Sección Detalle poste viga Esc: 1:20

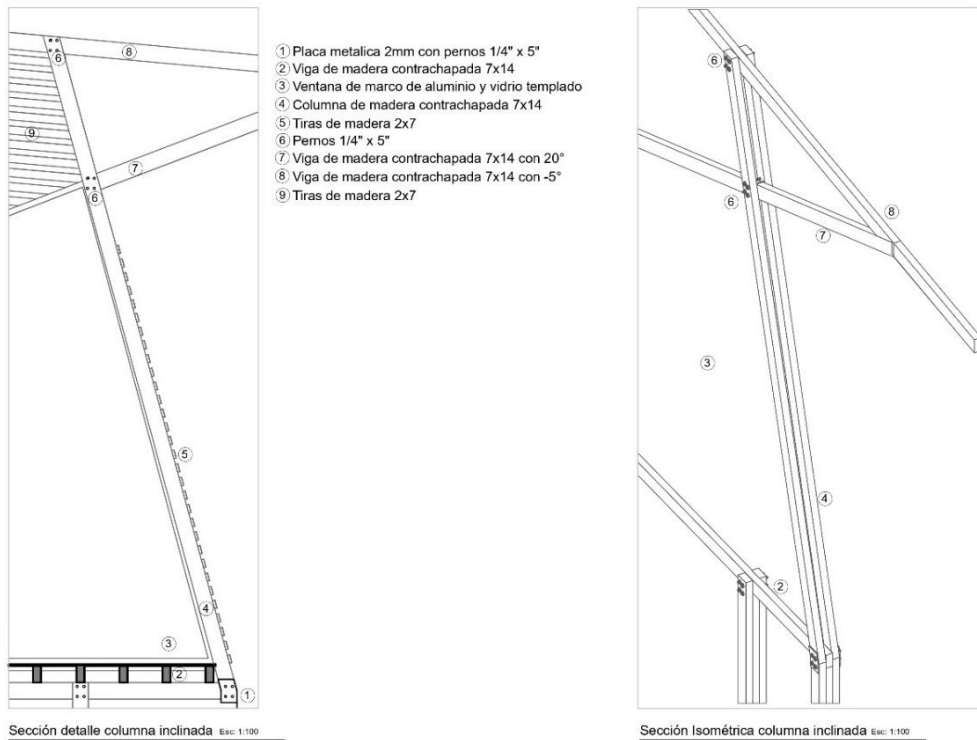
- ① Panel de OBS de 1.22x2.44
- ② Clavo anillado galvanizado de 2"
- ③ Viga de madera contrachapada 7x14
- ④ Pernos 1/4" x 5"
- ⑤ Columna de madera contrachapada 7x14
- ⑥ Unión poste viga



Sección Isométrica poste viga Esc: 1:20

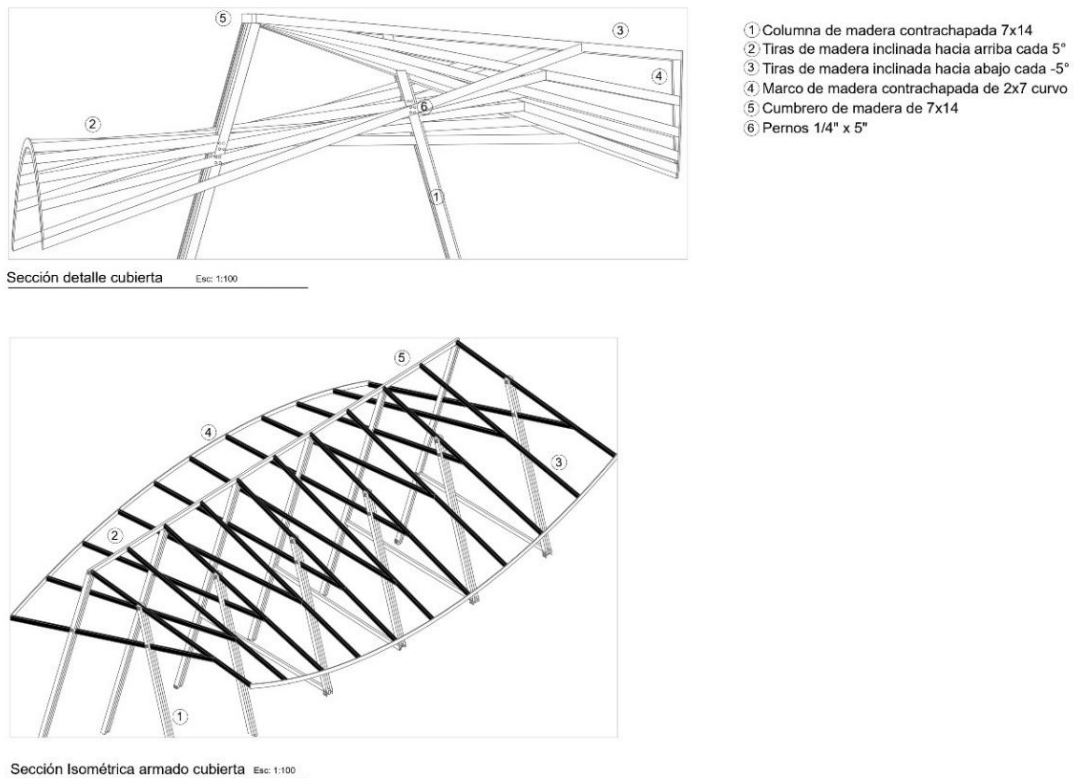
**Figura 110:** Detalle constructivo e isometría media madera y poste viga.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.



**Figura 111:** Detalle constructivo e isometría anclaje de columna inclinada.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.



**Figura 112:** Detalle constructivo e isometría anclaje de armado de cubierta.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.

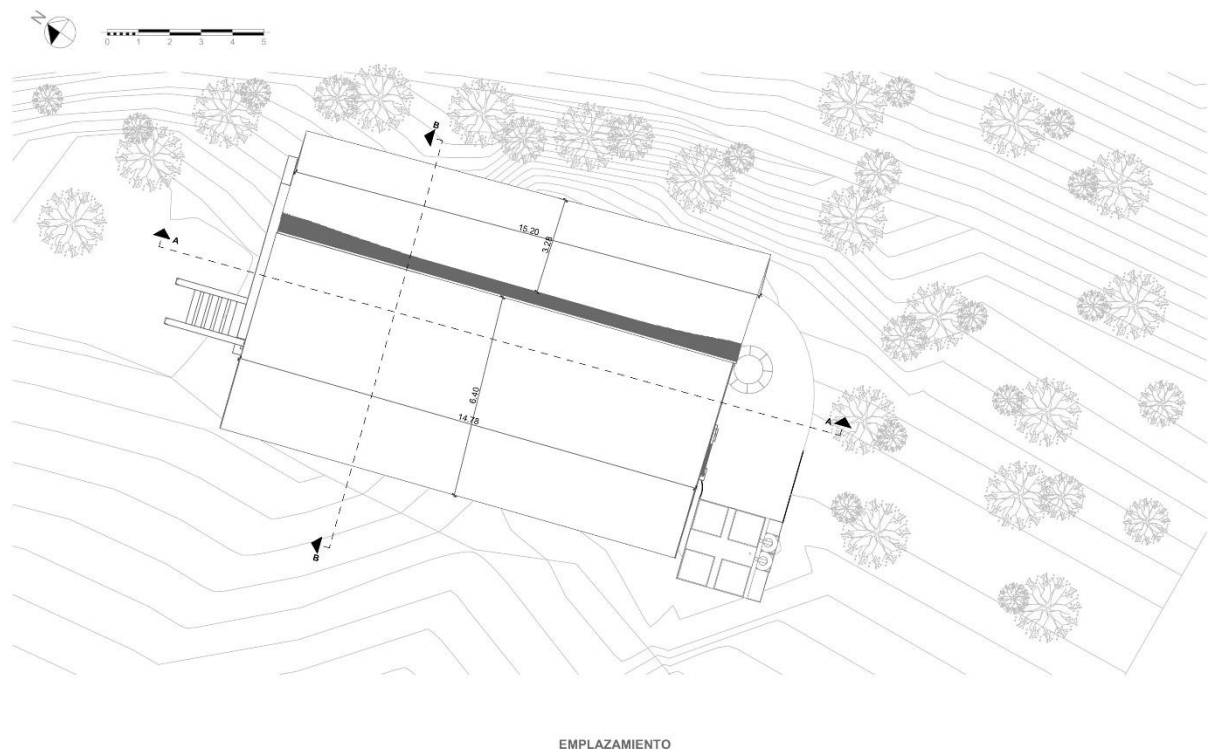
## 4.5 Documentación arquitectónica

La documentación arquitectónica del proyecto fue completa y detallada, garantizando una comprensión clara y precisa de todas las fases. El sitio demuestra la ubicación estratégica del proyecto y su integración con su entorno. Los planos generales y zonales del edificio proporcionan una visión completa de la distribución espacial y permiten identificar claramente las diferentes áreas funcionales y su organización interna. Las elevaciones proporcionan perspectivas detalladas de las elevaciones y demuestran la relación entre los diferentes materiales y volúmenes utilizados en el diseño. Las secciones transversales y longitudinales complementan esta información y revelan la estructura interna y la conexión vertical, esenciales para comprender el edificio en su conjunto.

### 4.5.1 Plantas

#### 4.5.1.1 Emplazamiento

Se estableció considerando los datos anteriormente analizados donde se estipula la delimitación ya existente, la definición de los programas arquitectónicos y la incorporación de una zona exterior para tener mayor relación con el entorno además de generar visuales.



**Figura 113:** Emplazamiento.

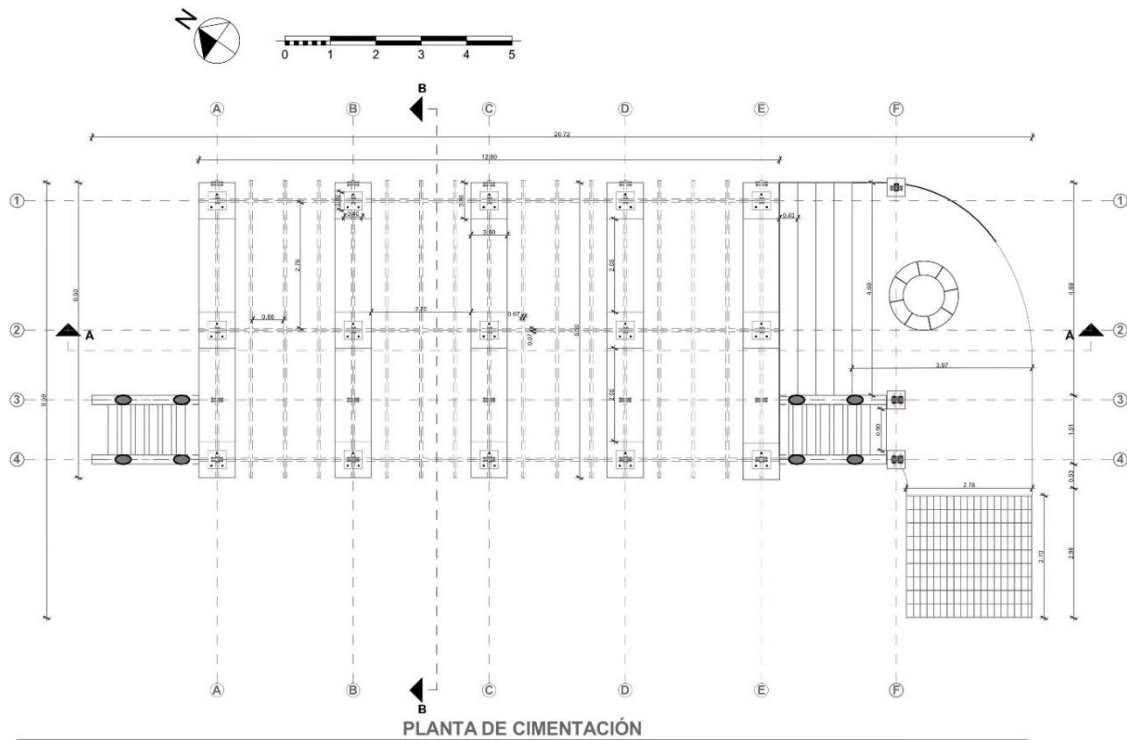
**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.

#### 4.5.1.2 Plantas generales

Es fundamental exponer las distintas plantas del proyecto, ya que constituyen la estructura y disposición del refugio. Estas plantas ayudan a comprender la disposición espacial, funcional y

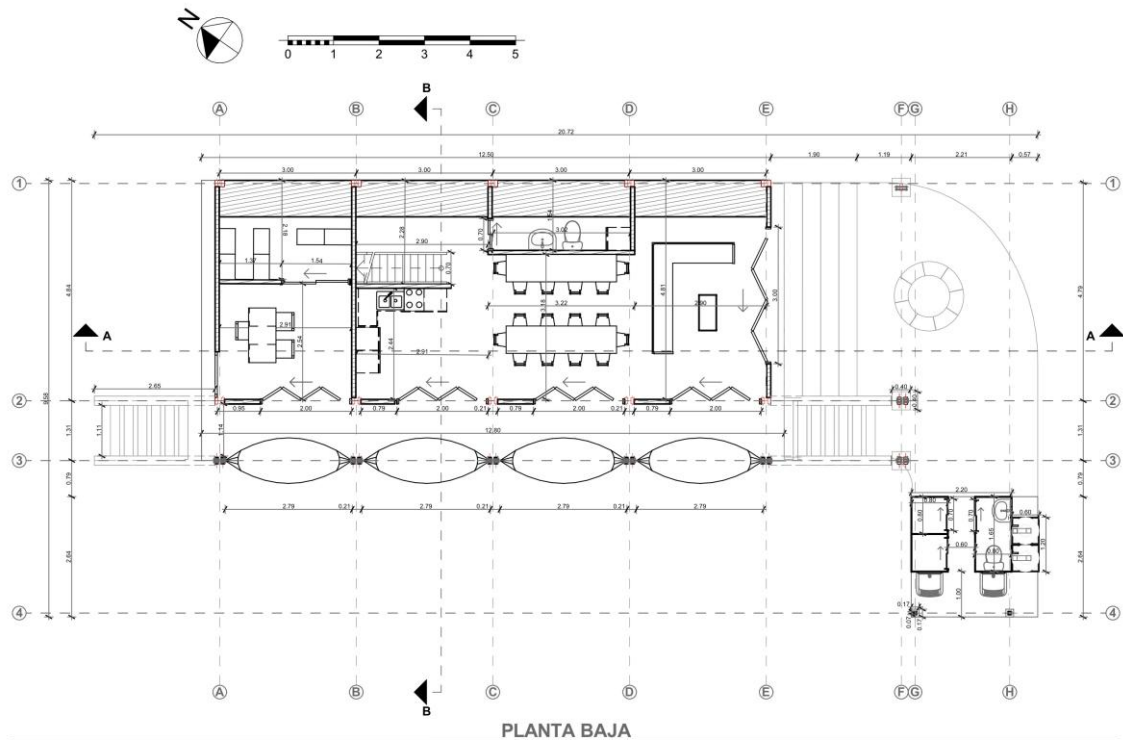
constructiva del diseño, siendo esenciales para entender de mejor manera la articulación del proyecto.

Se mostrará de manera general las plantas de cimentación, planta baja, planta alta y cubierta, buscando dar una visión global del proyecto, destacando cómo cada planta se integra en un conjunto coherente que responde a los requerimientos técnicos, funcionales y estéticos planteados en esta investigación.



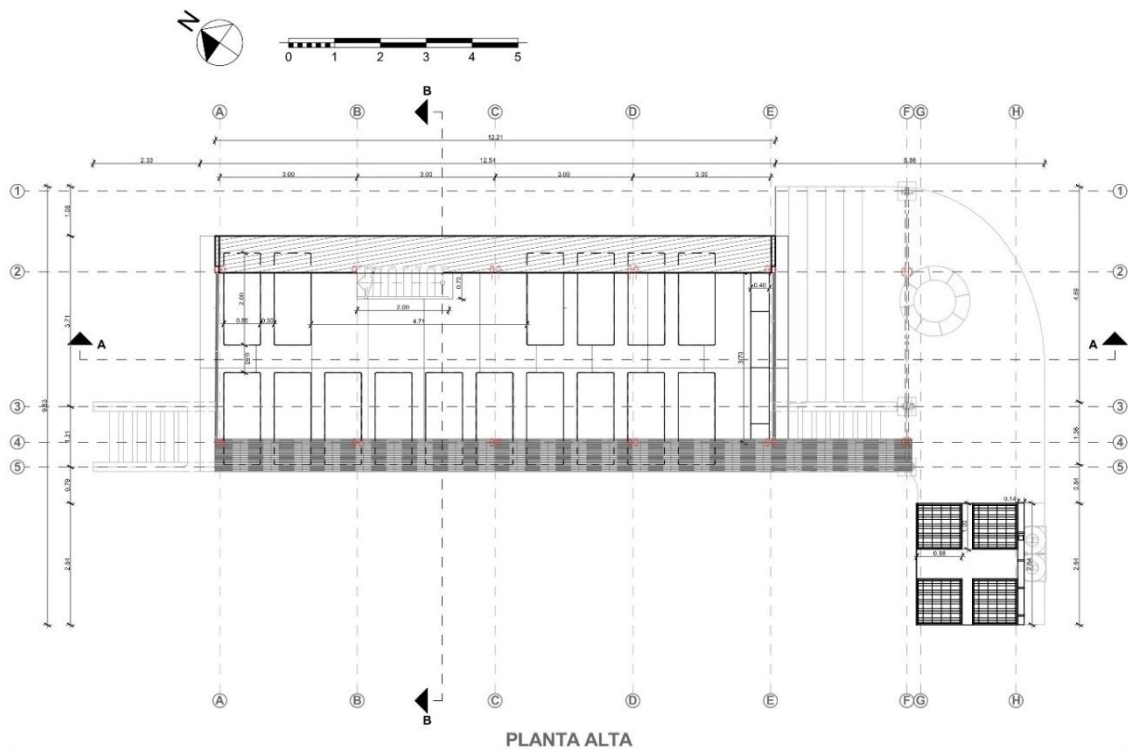
**Figura 114:** Planta de cimentación.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.



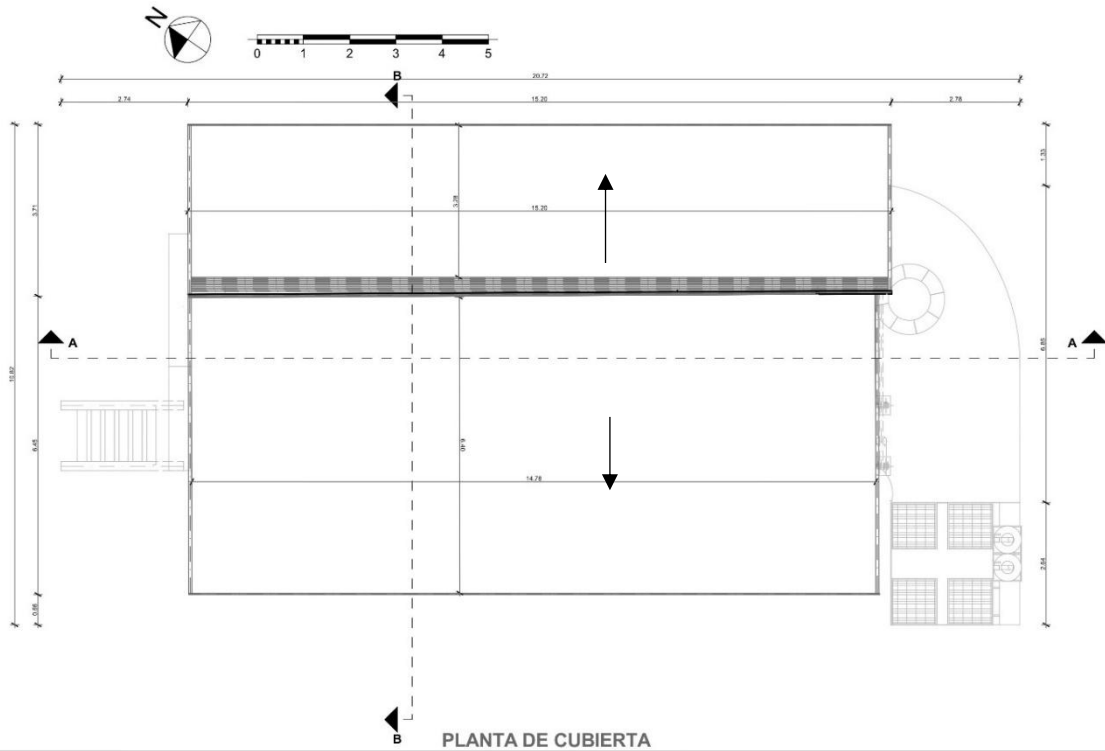
**Figura 115:** Planta Baja.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.



**Figura 116:** Planta Alta.

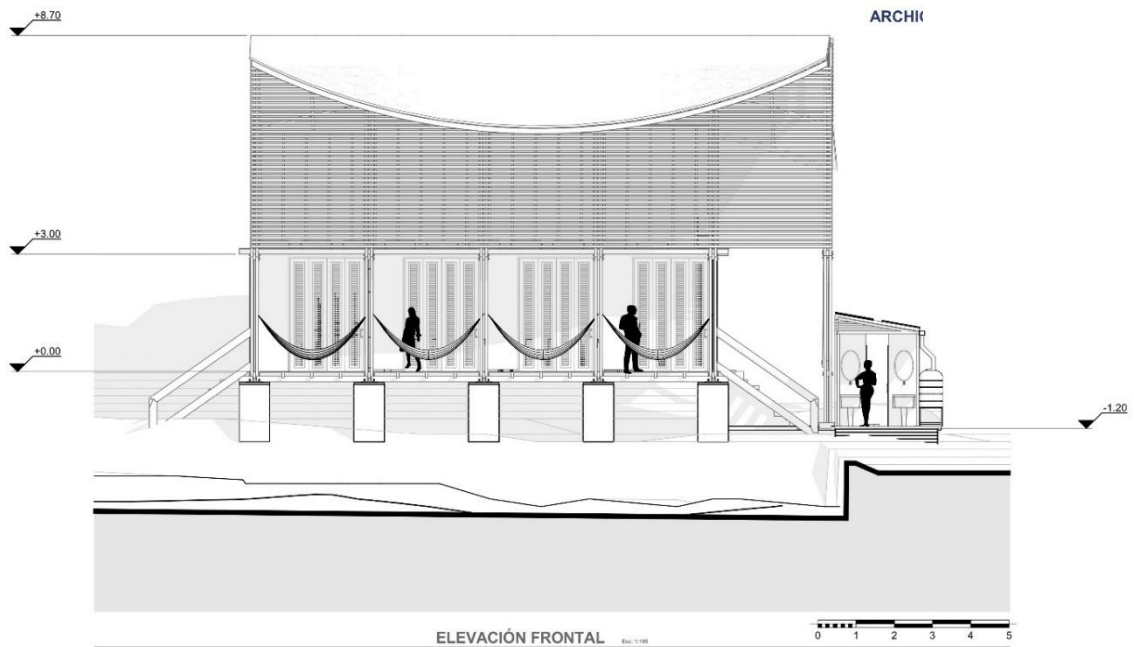
**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.



**Figura 117:** Planta de Cubierta.

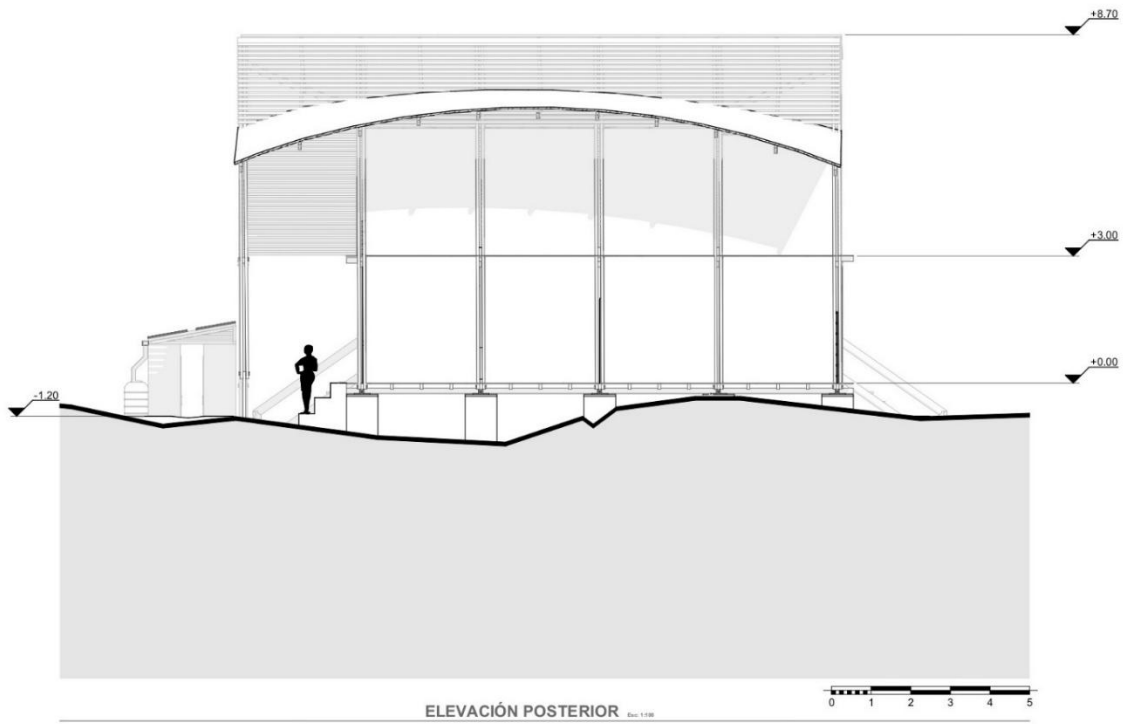
**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.

#### 4.5.2 Elevaciones



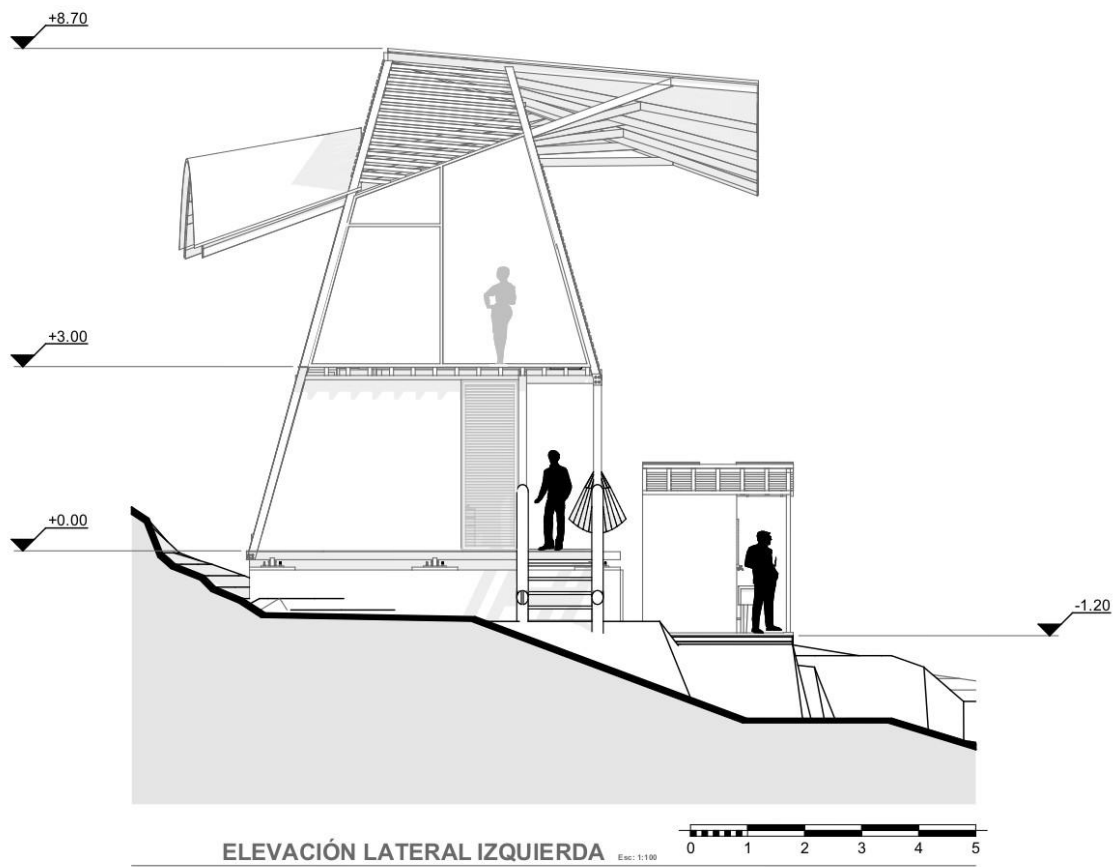
**Figura 118:** Elevación Frontal.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.



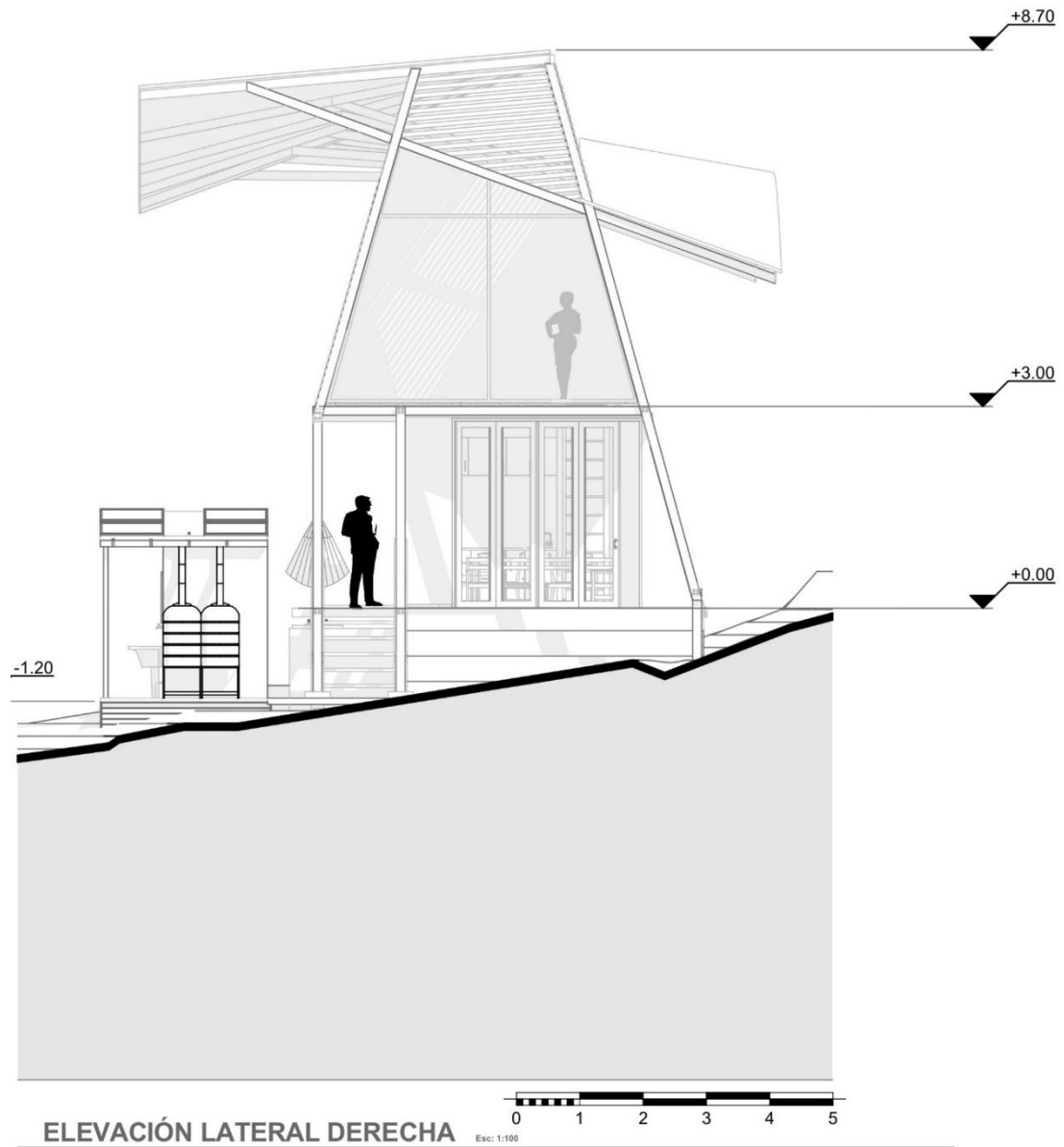
**Figura 119:** Elevación Posterior.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.



**Figura 120:** Elevación Lateral Izquierda.

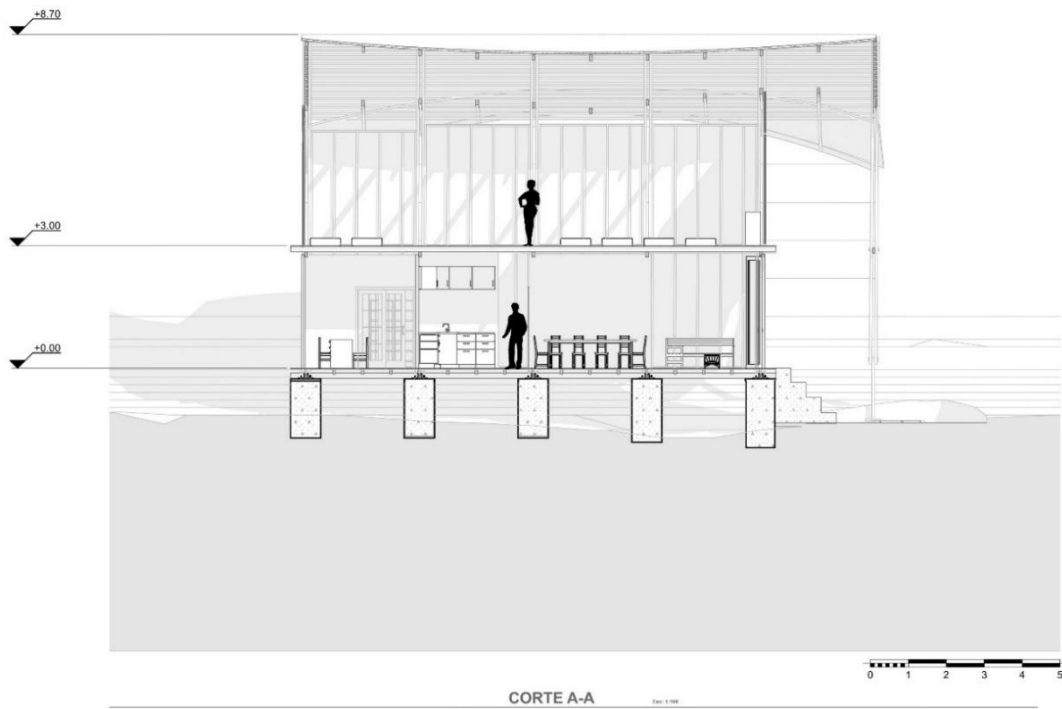
**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.



**Figura 121:** Elevación Lateral Derecha.

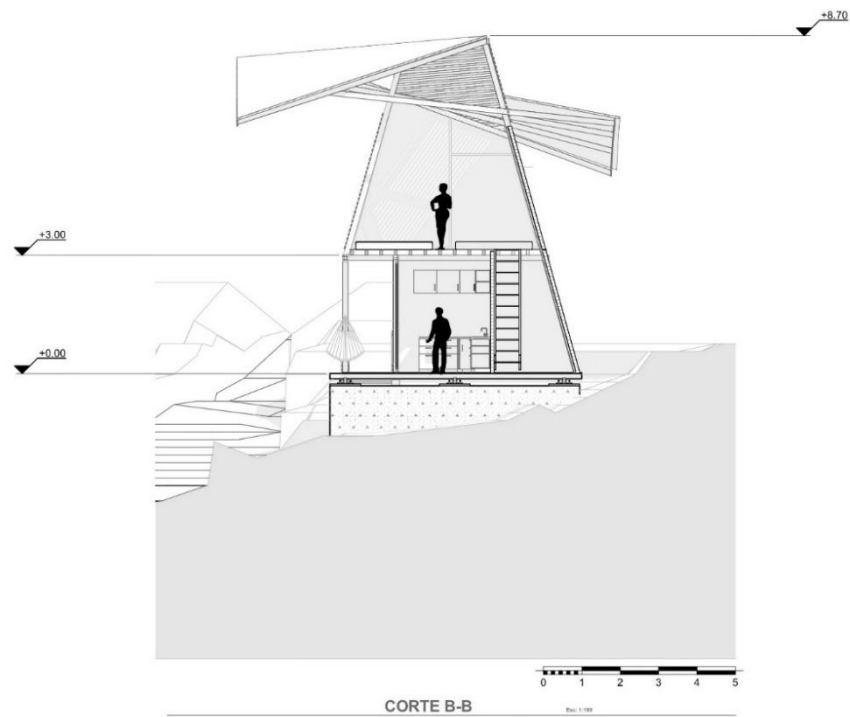
**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.

### 4.5.3 Secciones



**Figura 122:** Corte A-A.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.



**Figura 123:** Corte B-B.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.

#### 4.5.4 Renders del proyecto



**Figura 124:** Render exterior nocturno.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.



**Figura 125:** Render exterior vista izquierda.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.



**Figura 126:** Render exterior fachada lateral derecha.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.



**Figura 127:** Render exterior fachada.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.



**Figura 128:** Render interior sala - comedor.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.



**Figura 129:** Render interior cocina - comedor.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.



**Figura 130:** Render interior área de descanso 1.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.



**Figura 131:** Render interior área de descanso 1.

**Fuente:** Propia. **Elaboración:** Propia.

#### **4.5.5 Presupuesto Referencial**

DESCRIPCION	U	CANTIDAD	P/UNITARIO	P/TOTAL
<b>OBRAS PREVIAS</b>				
Limpieza a mano del terreno	m2	123.28	1.45	179.12
Replanteo	m2	123.28	1.60	197.27
			<b>TOTAL RUBRO</b>	<b>376.39</b>
<b>CIMENTACIONES</b>				
Excavacion a mano en terreno normal	m3	65	13.18	856.44
Excavacion a mano en roca	m3	20	12.18	243.52
Mejoramiento de suelo con material granular compactado	m3	15	18.93	283.89
Replanteo de hormigón de 180 kg/cm2 e=5cm	m2	30	96.68	2900.25
Gavion con malla triple torcion de pvc	m3	30	58.84	1765.08
Hormigon simple 210 kg/cm2	m3	7.50	63.49	476.18
Placa de anclaje de 0.60 x 0.60 con 4 pernos en tipo J	u	18	32.64	587.50
			<b>TOTAL RUBRO</b>	<b>7112.86</b>
<b>ESTRUCTURA DE MADERA PISOS Y PAREDES</b>				
Vigas/Columnas de 7 cm x14 cm	ml	597.65	40.57	24246.06
Pernos tirafondo de hacer para union de vigas 1/4" x 5"	u	27	1.2	32.40
Placas de acero para uniones	u	6	23.45	140.70
Clavo anillado galvanizado de 2"	lb	2	3.7	7.40
Pared de OSB de 9mm	m2	151.86	30.18	4582.68
Piso de OSB de 15mm	m2	213.8	34.68	7413.94
Recubrimiento de pared con zinc (especificar espesor)	m2	98.3	22.55	2216.86
Lamas de madera	ml	45.6	10.3788	473.27
			<b>TOTAL RUBRO</b>	<b>39113.32</b>
<b>PUERTAS Y VENTANAS</b>				
Puertas corredizas de madera	u	5	120.00	600.00
Puerta de madera plegables	u	5	175.00	875.00
Ventanas de vidrio de 5mm	u	4	1,089.00	4356.00
			<b>TOTAL RUBRO</b>	<b>5831.00</b>
<b>ESTRUCTURA DE MADERA CUBIERTA</b>				
Tirantes de 7 cmx14 cm	ml	166.1	19.56	3248.58
Cubierta de zinc	m2	136.12	10.63	1446.96
Tiras de madera de 4x5	ml		4.922	4.92
			<b>TOTAL RUBRO</b>	<b>4700.46</b>
<b>MOBILIARIO</b>				
Mueble bajo de cocina	ml	3.8	185.00	703.00
Mueble alto de cocina	ml	3.35	155.00	519.25
Mueble de baño	ml	1.6	150.00	240.00
			<b>TOTAL RUBRO</b>	<b>1462.25</b>
<b>PIEZAS SANITARIAS</b>				
Accesorios de baño	yg	2.00	35.62	71.24
Inodoro blanco tanque bajo	u	3.00	172.18	516.53
Lavamanos	u	3.00	106.34	319.03
Fregadero	u	2.00	128.77	257.55
			<b>TOTAL RUBRO</b>	<b>1164.3455</b>
<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				
Instalación de iluminación	pt	20	36.65	732.93
Instalación de tomacorriente	pt	7	33.06	231.40
Tablero de control	u	1	66.49	66.49
Puntos eléctricos especiales	pt	1	20.19	20.19
interruptores	pt	7	22.73	159.10
Paneles solares	u	1	750	750.00
			<b>TOTAL RUBRO</b>	<b>1960.10</b>
<b>VALOR TOTAL DEL PRESUPUESTO</b>				<b>61720.73</b>

Figura 132: Presupuesto de proyecto.

Fuente: Propia. Elaboración: Propia.

#### 4.6 Conclusiones Capítulo IV

El cuarto capítulo presenta la propuesta arquitectónica para el refugio turístico en el Cerro Pan de Azúcar, Morona Santiago. El diseño se desarrolló a partir de un análisis integral del sitio, considerando aspectos como la topografía, el clima, la flora, la fauna y las necesidades de los usuarios. La propuesta se organiza en tres niveles, integrando áreas administrativas, sociales, de descanso y de aseo, con una circulación fluida y eficiente que conecta los espacios internos y externos. La orientación del refugio maximiza el aprovechamiento solar y la ventilación natural,

mientras que el uso de materiales locales, como madera y piedra, garantiza una construcción sostenible y de bajo impacto ambiental.

El diseño incorpora estrategias de diseño pasivo, como la ventilación cruzada, cubiertas ventiladas y calefacción pasiva, que optimizan el confort térmico y reducen la dependencia de sistemas de climatización artificial. Además, se propone el uso de paneles solares para generar energía renovable, reforzando el compromiso con la sostenibilidad. La forma de la cubierta del refugio, inspirada en las alas del quetzal, se integra armónicamente con el entorno natural, creando una conexión visual y emocional con el paisaje. La documentación arquitectónica incluye planos de emplazamiento, plantas, elevaciones, secciones y renders, que detallan la distribución espacial, la estructura y la integración del proyecto con el entorno. Además, se presentan detalles constructivos específicos, como las uniones de madera y el sistema de cubierta, que aseguran la estabilidad y durabilidad de la estructura.

La propuesta arquitectónica no solo responde a las necesidades funcionales y de confort de los usuarios, sino que también promueve el turismo sostenible y la conservación del medio ambiente. El refugio se presenta como un espacio que combina funcionalidad, estética y respeto por el entorno, contribuyendo al desarrollo turístico de la región mientras se preserva su riqueza natural y cultural. La documentación arquitectónica completa, junto con los detalles constructivos, garantiza una comprensión clara y precisa del proyecto, facilitando su implementación y asegurando su coherencia con los objetivos planteados.

# CAPÍTULO V

## 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

El anteproyecto del refugio se justifica como una propuesta innovadora que busca crear un espacio funcional, sostenible y significativo para la comunidad y sus visitantes. Este diseño no solo responde a la necesidad de contar con un lugar seguro y acogedor, sino que también integra elementos que promueven la conexión con la naturaleza y el bienestar de los usuarios. Al priorizar la multifuncionalidad, el refugio incluye áreas de descanso, recreación y educación ambiental, lo que lo convierte en un punto de encuentro para actividades comunitarias y turísticas. De esta manera, el proyecto no solo mejora la calidad de vida de quienes lo utilizan, sino que también fortalece la identidad local y fomenta un sentido de pertenencia.

Uno de los aspectos más destacados del anteproyecto es su enfoque en la sostenibilidad ambiental. Mediante el uso de materiales locales, la implementación de sistemas de energía renovable y la conservación de la vegetación autóctona, el refugio se posiciona como un modelo de desarrollo sostenible. Estas prácticas no solo reducen el impacto ambiental, sino que también sirven como herramienta educativa para promover la conciencia ecológica entre los visitantes. Además, el diseño prioriza la seguridad y comodidad de los usuarios, con una distribución espacial que garantiza accesibilidad, iluminación adecuada y áreas de vigilancia natural, lo que contribuye a crear un entorno seguro y acogedor.

Finalmente, el anteproyecto se ha desarrollado bajo un enfoque participativo, incorporando las necesidades y expectativas de la comunidad a través de consultas y talleres. Esto ha permitido que el diseño final sea coherente con las demandas reales de los usuarios, asegurando su utilidad y aceptación. La participación activa de la comunidad en el proceso de diseño ha sido fundamental para garantizar que el refugio sea un espacio inclusivo, funcional y sostenible, capaz de adaptarse a las necesidades presentes y futuras.

### 5.2 Recomendaciones

Para garantizar el éxito del refugio, se recomienda implementar un plan de seguridad integral que incluya sistemas de iluminación eficiente, señalización clara y, si es necesario, cámaras de vigilancia en áreas estratégicas. Además, es importante involucrar a la comunidad en el cuidado y mantenimiento del espacio, fomentando un sentido de responsabilidad colectiva que asegure su preservación a largo plazo y el constante hумeo y limpieza para el mantenimiento de la cubierta de hoja de palma. Asimismo, se sugiere promover la participación continua de los habitantes mediante la organización de eventos culturales, educativos y recreativos que mantengan vivo el interés y la conexión con el refugio.

En cuanto al desarrollo económico, se recomienda aprovechar el potencial turístico del refugio para impulsar emprendimientos locales, como servicios de guías, venta de productos artesanales y

gastronomía típica. La creación de programas de capacitación para emprendedores locales puede fortalecer la economía de la zona y generar empleo. Además, se sugiere explorar alianzas con instituciones públicas y privadas para financiar y promover actividades que dinamicen el uso del refugio.

Para maximizar el impacto ambiental positivo, es crucial profundizar en prácticas sostenibles, como la instalación de sistemas de captación de agua lluvia, paneles solares y compostaje de residuos orgánicos. Estas medidas no solo reducirán los costos operativos, sino que también reforzarán el carácter ecológico del refugio. Finalmente, se recomienda establecer un sistema de monitoreo y evaluación continua que permita medir el impacto social, económico y ambiental del proyecto. Esto incluye realizar encuestas periódicas a los usuarios y analizar indicadores de visitas, lo que permitirá ajustar las estrategias y garantizar que el refugio cumpla con sus objetivos a largo plazo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acerenza Miguel. (n.d.). *Conceptualización, origen y evolución del turismo*.
- Alejandro Bernabeu Larena, P., & Aroca Hernández-Ros, R. (2007). *Estrategias de diseño estructural en la arquitectura contemporánea El trabajo de Cecil Balmond*. Ingénieur des Ponts et Chaussées presentada en el.
- Andrés López, Gonzalo. (2020). *Materiales: una historia sobre la evolución humana y los avances tecnológicos*. Universidad de Burgos.
- Benlloch, J. V. (2016). *REFUGIOS DE ALTA MONTAÑA PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN*.
- Caiza Roberto, & Molina Edison. (2012). *Análisis Histórico De La Evolución Del Turismo En Territorio 4180961*.
- Chriap Tsenkush. (2012). *SABIDURÍA DE LA CULTURA SHUAR DE LA AMAZONÍA ECUATORIANA TOMO 2*.
- Cuvi Nicolas, Correa Jennifer, Duque Jazmín, & Espinoza Ismael. (2022). Contribuciones a la historia ambiental de América Latina. Memorias del X Simposio SOLCHA. In *Contribuciones a la historia ambiental de América Latina. Memorias del X Simposio SOLCHA*. FLACSO Ecuador. <https://doi.org/10.46546/2022-30lineabierta>
- Ejecutivo, D., & Bejarano, G. N. (2002). *Registro Oficial 726 de 17-dic*. [www.lexis.com.ec](http://www.lexis.com.ec)
- Esther, J. (1999). *TURISMO Y USO SOSTENIBLE DEL TERRITORIO*.
- GAD MUNICIPAL PUERTO QUITO. (2020, January 23). *PUERTO QUITO*.
- GADPMS. (2019). *PDOT MORONA SANTIAGO*.
- Guamán Christian, & Minga Milton. (2016). *Determinación del Sistema Constructivo que se Adapte de Mejor Manera, Para Climas Cálido-Húmedo*.
- INAMHI. (2025). *PREDICCIÓN DE FOCOS DE CALOR*. <https://earth.gsfc.nasa.gov/hydro/data/nasa-usda-global-soil-moisture-data>
- Javier, M. L., & Diana, S. (2019). *Huaira*.
- Kwok, A. G., & Grondzik, W. T. (2007). *The Green Studio Handbook: Environmental Strategies for Schematic Design*.
- Martínez Sara de la Fuente. (2023). *ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS REFUGIOS DE ALTA MONTAÑA*.
- Matute, M., & Zhindón, E. (2019). *PROPUESTA DE UN PLAN DE DESARROLLO TURÍSTICO PARA EL CANTÓN SAN JUAN BOSCO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO*.
- MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL. (2017). *PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA TURÍSTICA*.
- Morocho, D. (2020). *Arquitectura Shuar: Estudio de los valores materiales e inmateriales del patrimonio arquitectónico en Yantzaza (Ecuador) y propuesta para una estrategia de recuperación*.
- MOROCHO ROMEL. (2022). *El Impacto Ambiental de los Materiales de Construcción en la Amazonía del Ecuador Propuesta Arquitectónica de un Centro de Interpretación Cultural*.

- Mosquera, F., Maldonado, J., Garrido, J., Lucero, G., García, L., Suarez, I., Reascos, Y., Pacheco, E., & Cajas, L. (2019). *Plan de Manejo del Área Ecológica de Conservación Municipal Siete Iglesias*.
- Paula Costas Ramón. (2018). *MOUNTAIN SHELTERS OF THE PYRENEES Architectural analysis and impact on the environment*.
- Peña Ignacio. (2021). *Estudio de los métodos de construcción de la arquitectura de Alta Montaña y su entorno*.
- San Juan Bosco, C., & Morona Santiago, P. DE. (2019). *PDOT SAN JUAN BOSCO*.
- Sanz, S., & Herrera, I. (2017). La arquitectura shuar: ordenando el espacio mítico. *Revista Española de Antropología Americana*, 47(0). <https://doi.org/10.5209/reaa.61976>
- Valencia Pablo. (2019). *Buscando un Refugio en la Naturaleza Estrategias en Climas Extremos*.

# ANEXOS

## Anexo 1: Entrevista transcrita arquitecto.

### ENTREVISTA ARQUITECTOS:

- 1. Al momento de diseñar un refugio de montaña, la ubicación y orientación son factores clave para su funcionalidad y seguridad. Desde su experiencia, ¿qué aspectos considera más relevantes al elegir el sitio ideal y determinar su orientación? ¿Cómo influyen el clima, la topografía y otros factores en esta decisión?**

La orientación es fundamental, porque toda la climatología va a venir basada justamente como oriente. Hay que aprovechar las zonas para que sean más abrigadas por la orientación. Al Amanecer mucho mejor al atardecer porque las temperaturas en la noche bajan, preferiblemente es que el sol de en el refugio, en zonas del dormitorio en la parte de la tarde.

Pero toda la climatología en sí mismo, usted no solamente debe considerar esos aspectos, sino el paisaje, la vista, como son centros turísticos, el orientar hacia los espacios de mayor interés paisajísticos, es un punto importante.

- 2. Las condiciones climáticas pueden representar un gran desafío en la construcción de un refugio de montaña. ¿Qué materiales considera más adecuados para garantizar durabilidad y resistencia en este tipo de entornos? ¿Existen técnicas o combinaciones de materiales que haya encontrado particularmente efectivas en este tipo de proyectos?**

Bueno, yo, digamos, tengo experiencias en Kapawí, albergue de Sierra Kapaoí, claro, es una zona, es en el oriente para su clima de luz, es abrigado, digamos así, no, es así que concluyó íntegramente de madera de caña guadua. Este momento estoy en otro proyecto en una zona más o menos cercana, es decir, en el oriente, pero el pedido de la comunidad es algo mucho más, como no existe carreteras, entonces tiene que ser algo más liviano, fácil de montar, la madera siempre es un problema en mantenimiento, pero en climas más fríos, uno de los materiales que yo recomendaría para abrigarle, digamos, es el Bajareque, son materiales que se han perdido un poco de uso, pero que para este tipo de proyectos puede muy bien ser utilizados, no?. O sea, el barro, la arcilla para aclimatar el ambiente, es muy bueno, porque es fresco durante horas de calor, digamos, en los climas cálidos y en la noche que baja a temperatura resguarda el calor. Hay el otro, también, que, puede ser usado, este rato, hay muchísimas técnicas que ha mejorado el

adobe. Hay este adobe, super adobe, que se hacen en sacos de yute, talvez estes familiarizados con eso. Entonces, esos materiales que hablándole alternativos, creo que son muy buenos, ¿no? En sí mismo, la arcilla, para abrigar el ambiente, para acondicionar los activos fríos, es muy adecuado, ¿no? Claro, o sea, si puede, también, usted puede utilizar madera, quizás, utilizar fibra de vidrio para abrigar, ¿no? Es decir, hay una serie de recursos que usted puede utilizar para poder abrigar los ambientes.

- 3. El diseño de un refugio de montaña debe equilibrar funcionalidad, seguridad y confort en un entorno muchas veces inhóspito. Desde su perspectiva, ¿cuáles son los criterios de diseño más importantes a considerar para lograr un espacio eficiente y acogedor? ¿Cómo influye la relación entre el refugio y su entorno natural en estas decisiones?**

Aparte de la distribución la funcionalidad del resort, los dos factores más importantes son la integración con el medio natural, no solamente con el paisaje. No cierto debe ser armónico con el paisaje, pero debe también considerar los factores climatológicos principales, todo lo que le acabe de decir justamente para que el resort, el complejo que se realice ahí, no tenga problemas de mantenimiento y de durabilidad. O sea, la durabilidad está en relación directa con el material y el clima. Entonces tiene que escoger formas y diseños de material, escoger materiales que le permitan dar un mantenimiento fácil. En fin, no tener un fácil acceso al mantenimiento dificulta tremendamente el mantenimiento, entonces hay que tomar en cuenta la climatología, el asunto de orientación, todos esos factores son importantes, pero quizás el más importante de todos es el clima. No, es decir, la humedad que existe ahí, que fácilmente hace que proliferen una cantidad de insectos, de hongos, sino toma en cuenta eso, va a tener series problemas. Es decir, no solamente tiene que armonizar con el paisaje, sino también ser una respuesta a los factores climatológicos. Por ejemplo, en épocas calientes, si que no está debidamente ventilado, como no hay forma, o son muy costosas, o no son muy ecológicas de poner ventiladores, en este caso nosotros, no estamos poniendo ventiladores, pero no aire acondicionado porque tiene un impacto negativo sobre el ambiente, también en los costos hay que analizar. Entonces se vuelve en ciertas noches muy incómodo para los usuarios, porque es muy caliente. Uno tiene que ver la manera de enfriar, de ventilar, de tener espacios abiertos grandes, no solamente para que el usuario tenga una mejor experiencia con la naturaleza, que se despiste y vea la

naturaleza, que tenga a experiencia de estar metido en la selva, sino también hay que adaptarlo para que la temperatura sea cómoda. Hay ocasiones a ciertas épocas de que es frío, no tan frío, pero sí, necesitan una cobijilla o algo de eso para poder dormir. Y en otras épocas en las que hasta una sábana le molesta. Entonces, la climatología es quizás dentro de los factores que tienen que ver con la naturaleza el más importante. Y El segundo, es la integración a contexto cultural. El llamado minimalismo es un estilo que no considera mucho dos factores ambientales naturales de integración al paisaje y tampoco a la cultura. Pero en este caso es importantísimo porque para poder valorizar la cultura de ellos para que no se pierda con la influencia de la cultura occidental para poder, porque es algo que los turistas también valoran. Entonces, el diseño tiene que partir de ciertas formas y características de la cultura en que la que está desarrollada. Tiene que tener personalidad, tiene que tener una identidad, esa es la palabra. O sea, el minimalismo es un estilo que puedes estar en cualquier parte del mundo porque no toma en cuenta la idiosincrasia, la identidad de cada uno de los pueblos. Pero en este tipo de arquitectura, la identidad, es decir, la integración al contexto cultural es muy importante de la cultura, de cualquier cultura que sea adaptándolos o innovándolos dentro de XVI.

- 4. Cada proyecto arquitectónico tiene una fuente de inspiración que guía su concepto y desarrollo. En el caso de un refugio de montaña, ¿de dónde suele tomar inspiración para su diseño? ¿Hay referentes arquitectónicos, tradiciones constructivas o incluso elementos naturales que influyen en su proceso creativo?**

La inspiración nace del contexto natural y del contexto cultural, o sea, cómo armonizo con la naturaleza, cómo armonizo con la cultura. Esas son las bases de la inspiración que a mí me han servido para dar una respuesta en el diseño.

**PARA EL ENTE MUNICIPAL**

- 1. En términos de planificación, ¿qué medidas podrían implementarse para mejorar la seguridad y accesibilidad en las rutas y senderos de montaña? ¿Existen regulaciones específicas que deberían fortalecerse o actualizarse?**

Una de las medidas es con la implementación de infraestructura acorde a senderos que emite la disposición en el sistema nacional de áreas protegidas, entonces lo mismo con el tema de señaléticas, ya que viene incluido en estas guías y también dan una normativa a seguir. Entonces yo pienso que con todo esto, con infraestructura, señalética y adecuando un refugio, la accesibilidad se vuelve adecuada para una gran parte de turistas.

- 2. La gestión de refugios de montaña involucra aspectos de infraestructura, mantenimiento y sostenibilidad. ¿Qué cambios o mejoras propondría en la normativa actual para garantizar su correcto funcionamiento y conservación a largo plazo?**

Yo pienso que, acorde al lugar, de acuerdo a la zona, se deben implementar diseños con los materiales que se tienen en el lugar. No podemos diseñar un tipo de infraestructura con caña guadua o madera teca que es prohibido en otras áreas protegidas y tiene los lineamientos de la utilización de este tipo de madera o el tema de este tipo de fachada vistas en el tema de refugio. Entonces, en el lugar no existe este tipo de material; más bien habría que idear diseñar algo con el lugar por el tema del traslado también de materiales y todo esto disminuye costos y todo.

- 3. ¿Cómo podría el municipio coordinarse con otros actores, como guías turísticos, comunidades locales y entidades ambientales, para mejorar la planificación y gestión de los refugios y senderos? ¿Existen modelos de gestión participativa que podrían aplicarse?**

Te comento que nosotros como como GAD municipal regulamos el ingreso de personas a la cima del Cerro Pan de Azúcar registrándose y haciéndole obligatorio el uso de que se cumpla las normas de uso del refugio, del cuidado de plantas nativas, el tema de no votar basura, de no casar. Entonces son ciertas

normas que ellos tienen que cumplir al momento que solicitan el ingreso al área protegida.

Entonces es una forma que controlamos el ingreso al Cerro Pan de Azúcar, pero se puede ir mejorando día a día estas cosas se pueden regular, tal vez también a través de una ordenanza. Entonces como municipio a sancionar, poder sancionar a los que no cumplen con estas normas

A través de una ordenanza también podemos exigir y decir a los guías, ok tú ingresaste solicitaste el ingreso tal día, entonces tú debes llevar toda la basura generada por las personas que ingresaste al área y tienes que retornar a un sitio de deposición final.

- 4. El turismo de montaña ha crecido en los últimos años, lo que puede generar presión sobre el entorno natural y la infraestructura existente. ¿Qué estrategias de regulación o normativas podrían aplicarse para equilibrar el desarrollo del turismo con la conservación ambiental y el acceso responsable a los refugios?**

La idea es adecuar todos estos senderos, el refugio, los miradores y de ahí vendría el tema de publicidad más el tema de educación, ya que no todos los turistas son responsables entonces un tema de educación ambiental también hacia ellos, tal vez con señalética o con videos que les llamen atención. Hay que tomar en cuenta que en el Área Ecológica de Conservación Municipal Siete Iglesias, no existe ni tenemos problemas de cacería, minería y el único problema es la ganadería, pero es algo que se puede controlar. El área se da y se presta para este estos tipos de proyectos turísticos entonces cada vez se debe seguir trabajando para activarlos y hay que tener en cuenta que el Cerro Pan de Azúcar es el icono del cantón San Juan Bosco.

- 5. En cuanto a ustedes como ente que van bastantes veces a lo que es el cerro en sí, qué necesidades ven que existen actualmente en cuanto a infraestructura, qué falta, qué podría ser necesario incorporar para hacer una estancia más cómoda tanto para ustedes, para los turistas, guías turísticos, qué se puede implementar, cuáles son las fallas que existen actualmente y que en la nueva propuesta se podrían mejorar.**

Primeramente, se puede mejorar adecuando el refugio, que tenga uno de servicios básicos que es la energía, esta puede ser energía solar y también el agua que se puede captar de las fuentes cercanas que existen.

A todo a todos nos ha pasado esto en los ingresos se quedan sin batería, esta actividad da momentos para utilizar el celular, una cámara fotográfica, entonces al menos si deberíamos implementar el tema de captación de energía a través del sol.

Se puede implementar lo que son los vestidores ya que las personas pueden ensuciarse mucho. Se puede mejorar el baño, ampliando uno para hombres y uno para mujeres incluido los vestidores, talvez hacer una cocina a leña ya que se utiliza principalmente la leña que está en la vegetación, tal vez un espacio más amplio y más área compartida para que todos socialicen.

Pienso que el refugio debe ser básico porque la topografía también no nos presta para hacer maravillas, entonces debe ser un refugio básico o algo que tenga todos los lineamientos de un refugio, que se ha abrigado básicamente y una cocina, una sala un dormitorio general, debido a que cada uno lleva su sleeping y poner camas o literas reducirían mucho el poco espacio que existe.

#### ENTREVISTA GUIAS

- 1. Desde su experiencia como guía, ¿qué características consideran esenciales en un refugio para garantizar la seguridad y comodidad tanto de los senderistas como de los propios guías? ¿Hay aspectos específicos que marquen la diferencia en condiciones extremas?**

Bueno, en sí, primerito, en temas climáticos, sería de tener un espacio bajo cubierta, considerar también el refugio que tenemos, ser visto en una vertical del pan de azúcar y considerar que en algún momento colapsara.

En este caso, prácticamente el refugio ahorita que está ahora sí es bastante. No se tienen las condiciones adecuadas para recibimos, pero, sin embargo, si es que hay una propuesta de mejorar, es chévere.

Por ejemplo, ahí lo que tenemos es una cocina de leña, que es algo bastante bueno porque tenemos leña del río. Entonces, tal vez utilizar una cocineta a gas de cilindros grandes no sería lo óptimo en esos casos por el acceso. Tenemos un cuarto que sería como general. También es bastante bueno porque como grupo íbamos a dormir todos ahí, sin embargo, si es que falte el espacio, utilizaríamos carpas. También sé que han considerado, por ejemplo, ese pasillo grande de acá fuera del cuarto, considerando un tamaño de una carpa que es más o menos dos diez, si es que no me equivoco. Tal vez también no olvidarse de los tendedores de la ropa mojada ya que siempre el clima cambia ahí. Incluso para ingresar al río también, que más puede ser.

- 2. Para que un refugio sea realmente funcional, debe contar con ciertos servicios básicos. Desde su perspectiva, ¿qué tipo de equipamiento debería ser prioritario en un refugio de montaña? ¿Qué elementos no pueden faltar para asegurar una estancia segura y adecuada?**

Bueno, en este caso, como le comentaba, por ejemplo, fijo de moderna cocina, un lugar donde descansar y el servicio del baño.

Ahí sería bueno, como que un botiquín, elementos como una camilla y tal vez una bodega.

- 3. En la construcción y planificación de refugios de montaña, seguramente existen errores que pueden comprometer su eficiencia y seguridad. ¿Cuáles son los fallos más comunes que han observado y qué recomendaciones darían para evitarlos?**

El deterioro del material de la construcción, como es la madera. Hacer una cubierta más grande, tal vez con los aleros más grandes y utilizar cunetas, o incluso hacerlo de piedra hasta una cierta altura y continuar con la madera, como tipo de cimentación para dar una altura para la casa.

Estos serían los puntos principales porque hay que considerar, como digo, también la distancia, el acceso es largo y no se puede dar con los materiales que uno quisiera.

- 4. El impacto ambiental del turismo en la montaña es un tema cada vez más relevante. ¿Cómo cree que un refugio podría fomentar prácticas responsables entre los montañistas para reducir su huella ecológica y promover el respeto por el entorno natural**

Yo creo que, bueno, en las veces que he ido, yo he tratado de llevar todo de la basura así para evitar el malestar a los compañeros. Pero sí es que, en realidad, no me puse a pensar eso. Tal vez yo hacer una fosa y enterrar la basura, por ejemplo, latas de atunes, papel de aluminio. Pero yo creo que lo mejor sería traer de vuelta cada uno la basura que genera, porque, al final, como que nos vamos a mal acostumbrar a hacer un montón, tal vez, exclusivo para la basura y como que no lo veo bien, más bien traer la basura.

- 5. En entornos remotos y de difícil acceso, contar con un sistema de monitoreo podría ser clave para la seguridad de los visitantes. ¿Cree que la implementación de un sistema de vigilancia o comunicación en los refugios sería beneficiosa? ¿Cómo podría ayudar en la gestión de emergencias y en la protección del lugar?**

Sería genial, pero parece como el refugio es bastante escondido. Incluso ni el dron no a veces no quiere coger señal. Entonces, tratar de generar una señal de ella es buenísimo porque en alguna emergencia es un punto clave el refugio que estaba más o menos de la mitad de la ruta. Entonces yo ya le veo bien si es que se pudiera implementar un tipo de señal para tratar de comunicarse acá.

#### PARA USUARIOS

- 1. ¿Has tenido la oportunidad de utilizar un refugio de montaña? Si es así, ¿cómo fue tu experiencia? ¿Qué aspectos destacarías como positivos y qué crees que podría mejorar?**

Sin duda un refugio de montaña no solo permite resguardarte de las inclemencias del tiempo, también es un espacio que te permite descansar tu cuerpo de los grandes esfuerzos físicos que un viaje a la montaña significa. Poder contar con un refugio de montaña hace más placentera la aventura pues como aventureros y en la vida misma no es la meta sino el camino donde se guardan los mejores momentos de la vida.

En mis numerosas aventuras al pan de azúcar, en los últimos años poder contar con el refugio al pie mismo de la montaña ha permitido que mucha gente se apasione viajar por este sendero, sin duda es de gran ayuda poder tener un espacio para descansar y socializar en la noche.

Los espacios a mejorar sería de terminar la construcción de los servicios higiénicos, la construcción de al menos un vestidor en la parte sur de la cabaña a la altura del hall y claro, la adecuación del espacio donde se cocina talvez dejando como centro la fogata pues es un espacio donde más se socializa, así que además de las comodidades para cocinar los alimentos permitirá quedarse con bonitos recuerdos de tiempo compartido alrededor de una fogata, en la maravillosa aventura de ascender a la cima del Pan de Azúcar.

- 2. Cuando piensas en un refugio de montaña, ¿qué aspectos consideras más importantes? ¿Priorizarías la seguridad, la comodidad, el acceso, o hay algún otro factor que consideres esencial?**

Los tres aspectos son muy importantes, pero dado la existencia de algo básico, creo que fácil acceso y comodidad es lo que uno encuentra en una cabaña.

La seguridad está bien, aunque frente a elementos naturales nada se puede predecir.

En cuanto a elementos antrópicos no van más allá de dejar alguna prenda o algo de basura en el mismo lugar.

- 3. En términos de acceso, ¿qué tan fácil o difícil te ha parecido llegar a un refugio en la montaña? ¿Qué tipo de servicios te gustaría encontrar una vez dentro para hacer la experiencia más segura y confortable?**

El deporte de montaña es un deporte extremo así que generalmente no es para todo tipo de público, sin embargo con la finalidad de disfrutar esta hermosa aventura como es llegar a la cima del pan de azúcar, se podría iniciar la construcción de senderos sin alterar el medio ambiente, sería de mucha ayuda para los aventureros, pero hacerlo de la manera ecológica y amigable con el medio ambiente demostraría a los turistas que el cuidado es primordial, y quienes disfrutamos de este tipo de deporte, hallaremos más satisfacción en su cuidado que en las comodidades, para eso hay otros espacios turísticos, generalmente más cercanos y de fácil acceso.

- 4. ¿Crees que es importante que un refugio tenga reglas claras para su uso? ¿Qué normas consideras necesarias para su buen funcionamiento?**

Las reglas sin duda son las que nos permiten vivir en sociedad, tenerlas claras en el refugio permitiría recordar que es un espacio para todos y que es nuestro deber cuidar y proteger.

En cuanto al cuidado del medio ambiente es imprescindible dejar saber que esta prohibido dejar basura, llevar pirotecnia y también la cacería. En cuanto al uso de espacios, es importante que los espacios usados se dejen limpios para futuros turistas, con el limpiado del baño, el espacio usado como dormitorio, cocina y alrededores.

Promoviendo solidaridad y responsabilidad, hay que recoger leña y dejarla secar, pues, así como yo tengo, otro también debe tenerla en el futuro

## CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes de esta investigación una clara explicación, así como de su rol en ella como participantes.

La meta de este estudio es el diseño a nivel de anteproyecto de un refugio para turistas y senderistas en el Cerro Pan de Azúcar. Si usted accede a participar en este estudio, se le realizará una entrevista con preguntas relacionadas al tema en base a su experiencia según el perfil del entrevistado.

Esta participación es estrictamente voluntaria, la información que se recoja será utilizada como ideas para el diseño del refugio. Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación.

Desde ya le agradecemos su participación.

Yo Andersson Olmedo Garzón Molina con número de cedula N° 0105433494 acepto participar voluntariamente en esta investigación. He sido informado (a) de la meta de este estudio.

He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona.



Andersson Olmedo Garzón Molina

Fecha: 31/01/2025

## CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes de esta investigación una clara explicación, así como de su rol en ella como participantes.

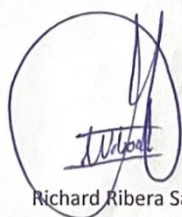
La meta de este estudio es el diseño a nivel de anteproyecto de un refugio para turistas y senderistas en el Cerro Pan de Azúcar. Si usted accede a participar en este estudio, se le realizará una entrevista con preguntas relacionadas al tema en base a su experiencia según el perfil del entrevistado.

Esta participación es estrictamente voluntaria, la información que se recoja será utilizada como ideas para el diseño del refugio. Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación.

Desde ya le agradecemos su participación.

Yo Richard Ribera Salinas con número de cedula N° 0105418644 acepto participar voluntariamente en esta investigación. He sido informado (a) de la meta de este estudio.

He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona.



Richard Ribera Salinas

Fecha: 31/01/2025

**Anexo 7: Consentimiento informado de participante de tesis.**

## CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes de esta investigación una clara explicación, así como de su rol en ella como participantes.

La meta de este estudio es el diseño a nivel de anteproyecto de un refugio para turistas y senderistas en el Cerro Pan de Azúcar. Si usted accede a participar en este estudio, se le realizará una entrevista con preguntas relacionadas al tema en base a su experiencia según el perfil del entrevistado.

Esta participación es estrictamente voluntaria, la información que se recoja será utilizada como ideas para el diseño del refugio. Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación.

Desde ya le agradecemos su participación.

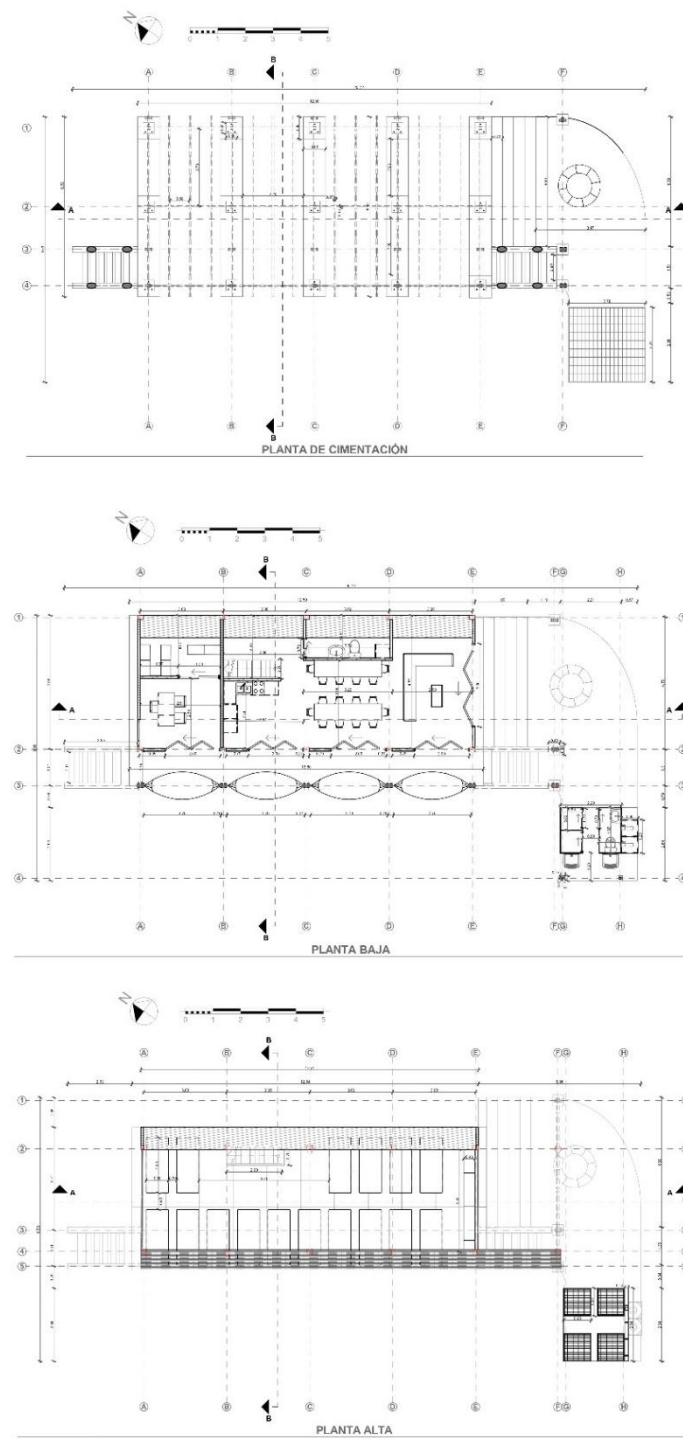
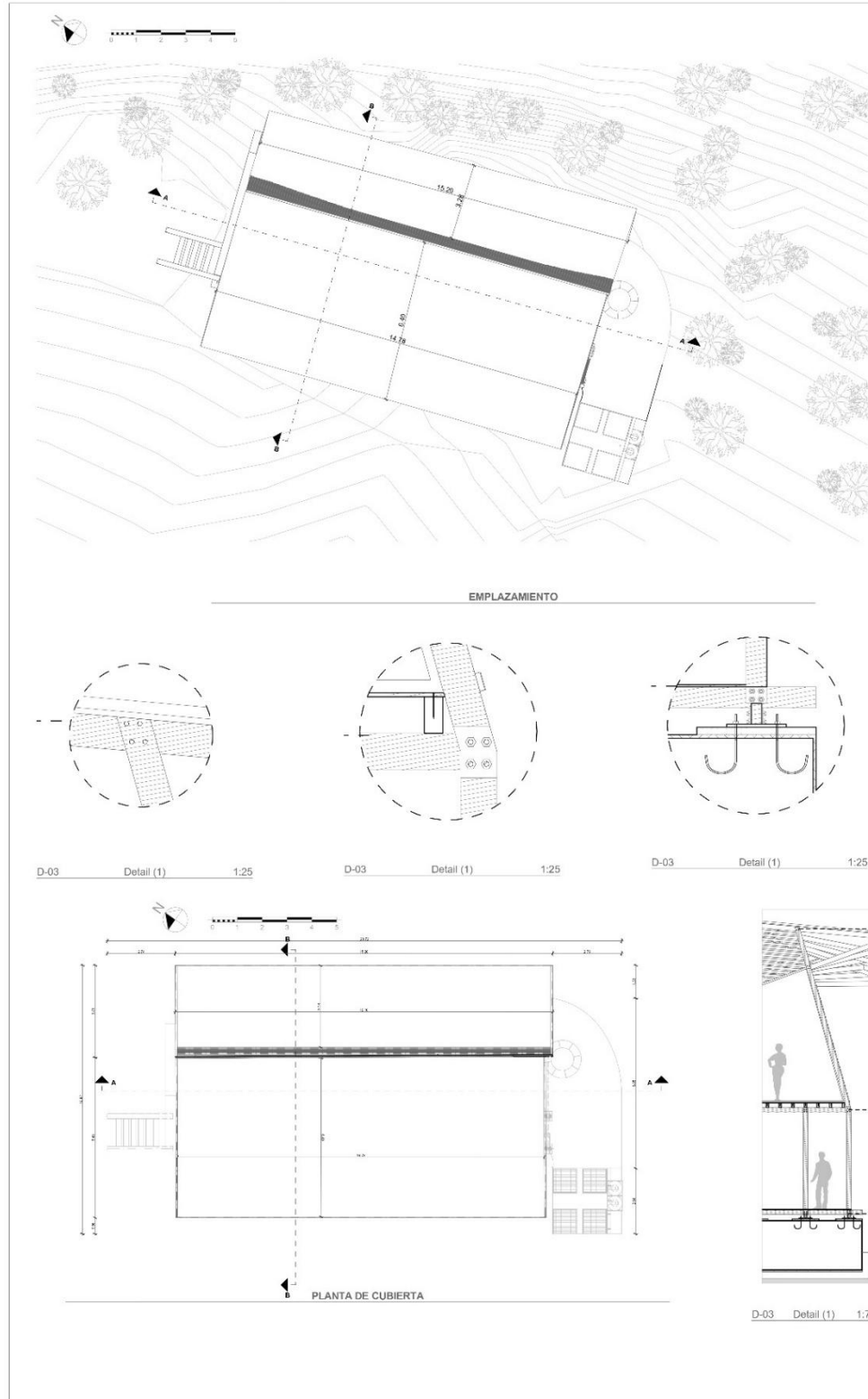
Yo Galo Bolívar Molina Guzmán con número de cedula N° 1400284723 acepto participar voluntariamente en esta investigación. He sido informado (a) de la meta de este estudio.

He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona.



Galo Bolívar Molina Guzmán

Fecha: 31/01/2025



UBICACIÓN	
PROVINCIA:	MORONA SANTIAGO
CANTÓN:	SAN JUAN BOSCO
PARRROQUIA:	PAN DE AZÚCAR
SECTOR:	CERRO PAN DE AZÚCAR

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CIMENTOS	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
ESTRUCTURA	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
PAREDES	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
CUBIERTA	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
PISOS	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
GRADOS	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
PUERTAS	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
VENTANAS	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
CELOSADO	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
REVESTIMIENTO	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
ENCLOSIO	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
PISTURIA	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

CUADRO DE ÁREAS		REFUGIO		
Zonificación	ÁREA TOTAL DE TERRENO m <sup>2</sup>	177,50		
Piso	ÁREA BRUTA m <sup>2</sup>	ÁREA NO COMPUTABLE		
		CIRCULACION m <sup>2</sup>	ZONA EXTERNA m <sup>2</sup>	OTRO m <sup>2</sup>
PLANTA BAJA	51,57	25,55	25,89	6,13
1 PLANTA ALTA	58,20	7,00	---	---
---	---	---	---	---
---	---	---	---	---
---	---	---	---	---
TOTAL	110,57	29,55	25,89	6,13
		ÁREA NO COMPUTABLE: m <sup>2</sup>		64,97

REFUGIO CERRO PAN DE AZÚCAR	
USO:	Refugio
PROPIETARIO:	Municipio de Morona Santiago
ESCALA:	1:100
DIS:	Kevin Sánchez - Lennon Narváez
DI:	Kevin Sánchez - Lennon Narváez
REV:	Kevin Sánchez - Lennon Narváez
	Kevin Sánchez      Lennon Narváez
CONTIENE:	Emplazamiento Planta de Cimentación Planta Baja Planta Alta Planta de Cubierta Detalles Constructivos
Fecha:	14/03/2025
	A1- 01



## AUTORIZACION DE PUBLICACION EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Nosotros, Lennon Michael Narváez Jiménez y Kevin Hernán Sánchez Salinas portadores de las cédulas de ciudadanía N.º 1150674099 y 0105635239. En calidad de autores y titulares de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación “Anteproyecto para el Diseño de un Refugio Turístico en el Cerro Pan de Azúcar, Cantón San Juan Bosco” de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconocemos a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, Así mismo; autorizamos a la Universidad para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 16 de abril de 2024



F: .....

Lennon Michael Narváez Jiménez

1150674099



F: .....

Kevin Hernán Sánchez Salinas

0105635239