

ARQUITECTURA

**Tesis previa a la obtención del título de
Arquitecto.**

AUTOR: Wagner Jhoel Riofrio Savedra.

TUTOR: Mgs. Arq. Vanessa Velez

Rediseño de la Unidad Educativa “Mario Paltin Lavanda”, ubicada en Zumba, cantón Chinchipe, provincia de Zamora Chinchipe, Barrio “El Progreso” con enfoque en arquitectura bioclimática.

DECLARACION JURAMENTADA

Yo, Wagner Jhoel Riofrio Savedra declaro bajo juramento, que el trabajo aqui descrito es de mi autoría; que no ah sido presentado anteriormente para ningun grado o calificacion profesional, y que se ah consultado la bibliografia detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.



Wagner Jhoel Riofrio Savedra

Autor

Yo, Andrea Paulina Ordoñez León, certifico que conozco al autor del presente trabajo, siendo el responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad como de su contenido.



Mtr. Arq. Vanessa Vélez Alvear

Director de Tesis

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, por darme la fortaleza, sabiduría y perseverancia necesarias para superar cada desafío y permitirme culminar esta importante etapa de mi vida.

A mi mamá, Marjorie, y a mi padrastro, Rodrigo, por ser los pilares fundamentales de mi vida. Gracias por su amor, sacrificio, apoyo incondicional y por confiar siempre en mí. Cada esfuerzo realizado durante este camino ha tenido como inspiración el deseo de hacerlos sentir orgullosos. Este logro es también de ustedes, porque sin su acompañamiento y cariño no habría sido posible llegar hasta aquí.

A mis abuelitos, por su cariño, sus consejos y por estar presentes de una u otra manera a lo largo de mi vida. Sus enseñanzas y palabras de aliento han sido una fuente de motivación para seguir adelante y alcanzar mis objetivos.

A toda mi familia, por acompañarme durante este proceso, por comprender mis momentos de ausencia y por brindarme el apoyo necesario para continuar cuando las cosas se volvieron difíciles.

Y finalmente, me dedico este logro a mí mismo, por haber perseverado a pesar de las dificultades, por cada noche de esfuerzo, cada preocupación, cada aprendizaje y cada obstáculo superado. Esta tesis representa el cierre de una etapa que me ha permitido crecer no solo como profesional, sino también como persona.

Con todo mi cariño, dedico este logro a quienes estuvieron a mi lado durante este camino.

AGRADECIMIENTOS

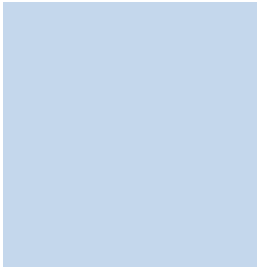
A mi tutora, Mgtr. Arq. Vanessa Vélez, gracias por guiarme con profesionalismo, paciencia y dedicación. Admiro profundamente sus conocimientos y agradezco el apoyo brindado durante todo este proceso de titulación.

A mis padres, Marjorie y Rodrigo, gracias por su sacrificio, esfuerzo y apoyo incondicional, que hicieron posible que llegara hasta aquí. Este logro también es de ustedes.

A Anita, por haber sido una persona importante durante esta etapa de mi vida, por su apoyo, compañía y por todos los momentos compartidos a lo largo de este camino.

A mis amigos, por su compañía, apoyo y por estar presentes en los momentos buenos y difíciles durante este proceso. Gracias por hacer de esta etapa un camino más llevadero y especial.

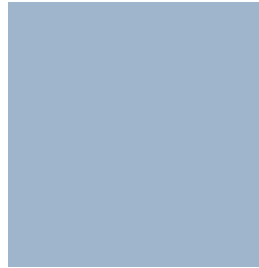
Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron a que pudiera alcanzar esta meta.



01

INTRODUCCIÓN

- 1.1 Antecedentes
- 1.2 Problemática
- 1.3 Justificación
- 1.4 Preguntas de investigación
- 1.5 Objetivos



02

MARCO TEORICO

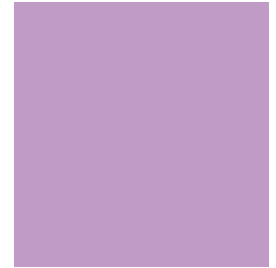
- 2.1 Ambito Historico Conceptual
- 2.2 Estado del arte
- 2.3 Ambito conceptual
- 2.4 Ambito metodologico
- 2.5 Marco Normativo



03

MARCO REFRENCIAL

- 3.1 Criterios de selección
- 3.2 Metodología
- 3.3 Análisis de Referentes
- 3.4 Escuela primaria Gando
- 3.5 Escuela mirador, La Jaquilla
- 3.6 Conclusiones



04

DIAGNOSTICO URBANO

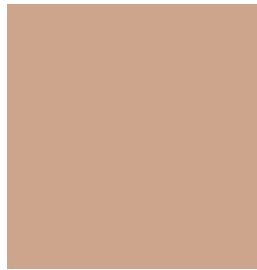
- 4.1 Encaje Urbano
- 4.2 Diagnostico Urbano
- 4.3 Análisis Poblacional
- 4.4 Análisis Arquitectónico de la pre-existencia
- 4.5 Conclusiones
- 4.6 Síntesis del diagnostico
- 4.7 Síntesis de la pre-existencia



05

ARQUITECTURA

- 5.1 Metodología de Diseño
- 5.2 Conceptualización de la Propuesta
- 5.3 Estrategias Urbanas
- 5.4 Análisis de Usuarios
- 5.5 Programa Arquitectónico
- 5.6 Organigrama General de Áreas
- 5.7 Zonificación
- 5.8 Estrategias
- 5.9 Plan Masa



06

REPRESENTACIÓN

- 6.1 Implantación
- 6.2 Emplazamiento
- 6.3 Plantas Arquitectónicas
- 6.4 Detalles Arquitectónicos
- 6.5 Análisis Climático
- 6.6 Visualizaciones
- 6.7 Conclusiones
- 6.8 Bibliografía

RESUMEN

La investigación aborda las deficiencias funcionales, espaciales y de confort ambiental presentes en la Unidad Educativa “Mario Paltín Lavanda”, ubicada en el barrio El Progreso, parroquia Zumba, cantón Chinchipe, provincia de Zamora Chinchipe. El proyecto se enfoca en el rediseño de la infraestructura educativa mediante la incorporación de criterios de arquitectura bioclimática, con el propósito de mejorar las condiciones de habitabilidad, funcionalidad y confort de los usuarios, respondiendo a las características de un clima cálido-húmedo. La metodología se estructura mediante el análisis del sitio y del contexto, considerando aspectos físicos, ambientales, sociales y funcionales, complementados con el diagnóstico de las condiciones actuales de la institución y la identificación de las necesidades de sus usuarios. A partir de este análisis se establecen estrategias de diseño orientadas a la adaptación de la propuesta a la topografía natural del terreno, el aprovechamiento de las visuales, la ventilación e iluminación natural, el control solar y la adecuada evacuación de aguas lluvias. Como resultado, se plantea el rediseño de la unidad educativa mediante una configuración escalonada de bloques articulados por patios y recorridos peatonales, integrando espacios administrativos, académicos, recreativos y de servicio. La propuesta incorpora estrategias pasivas y soluciones constructivas adecuadas al contexto de Zumba, buscando generar espacios educativos confortables, funcionales y vinculados con el entorno natural.

Palabras clave: Arquitectura bioclimática - Infraestructura educativa - Confort térmico - Clima cálido-húmedo - Topografía.

ABSTRACT

This research addresses the functional, spatial, and environmental comfort deficiencies found at the "Mario Paltín Lavanda" Educational Unit, located in the El Progreso neighborhood, Zumba parish, Chinchipe canton, Zamora Chinchipe province. The project focuses on redesigning the educational infrastructure by incorporating bioclimatic architectural criteria, aiming to improve habitability, functionality, and user comfort while responding to the characteristics of a hot-humid climate. The methodology is structured around an analysis of the site and its context—considering physical, environmental, social, and functional aspects—complemented by an assessment of the institution's current conditions and the identification of user needs. Based on this analysis, design strategies are established to adapt the proposal to the natural topography, leverage views, maximize natural ventilation and lighting, control solar exposure, and ensure proper rainwater drainage. The resulting design proposes a stepped configuration of building blocks linked by courtyards and pedestrian walkways, integrating administrative, academic, recreational, and service areas. The proposal incorporates passive strategies and construction solutions suited to the Zumba context, aiming to create educational spaces that are comfortable, functional, and connected to the natural environment.

Keywords: Bioclimatic architecture - Educational infrastructure - Thermal comfort - Hot-humid climate - Topography.

Rediseño de la Unidad Educativa “Mario Paltin Lavanda”, ubicada en Zumba, cantón Chinchipe, provincia de Zamora Chinchipe, Barrio “El Progreso” con enfoque en arquitectura bioclimática.

01

INTRODUCCIÓN

“La arquitectura es el juego sabio,
correcto y magnífico de los
volúmenes reunidos bajo la luz.”

Le Corbusier (1923)

1.1 ANTECEDENTES

La Unidad Educativa “Mario Paltin Lavanda” está ubicada en el barrio El Progreso, parroquia Zumba, cantón Chinchipe, provincia de Zamora Chinchipe. Esta zona amazónica se caracteriza por su clima cálido-húmedo, con lluvias frecuentes y alta humedad.

La institución fue fundada el 29 de abril de 1982 por el docente Mario Paltin Lavanda, con el objetivo de brindar educación a los sectores rurales del área. Actualmente, la institución ofrece formación desde el nivel Inicial hasta el Bachillerato Técnico y atiende aproximadamente a 160 estudiantes provenientes de barrios aledaños como Las Pircas, El Salto del Inca, Bellavista y La Variante. No obstante, en la actualidad la unidad educativa presenta una condición de fragmentación física, ya que sus

diferentes bloques e instalaciones se encuentran dispersos dentro del predio, dificultando la integración funcional de los espacios y la conectividad entre las áreas académicas y complementarias, tal como se observa en la Imagen 1.

El barrio El Progreso, fundado en 1975, se emplaza en una topografía montañosa de pendientes medias de hasta 33,9%, donde los asentamientos se han desarrollado de manera lineal a lo largo de la vía principal. Esta configuración ha generado limitaciones en el acceso a servicios básicos y a una infraestructura adecuada. Actualmente, el barrio cuenta con una población aproximada de 658 habitantes, y en este contexto, la Unidad Educativa se ha consolidado como un nodo interbarrial estratégico, garantizando el derecho a la educación y convirtiéndose en un referente para el sistema educativo rural del cantón Chinchipe.(GAD de Chinchipe, 2023).

Figura 1. Ubicación de la Unidad Educativa “Mario Paltin Lavanda”



1.2 PROBLEMÁTICA

La calidad de los espacios educativos desempeña un papel crucial en el proceso de aprendizaje, ya que el entorno físico influye directamente en el bienestar emocional y físico de los estudiantes. Un diseño adecuado de aulas, pasillos y áreas comunes no solo mejora la concentración y fomenta la creatividad, sino que también facilita la interacción social entre los alumnos (Ministerio de Educación del Perú, 2017).

En el contexto ecuatoriano, se han identificado notorias deficiencias en la infraestructura educativa, particularmente en zonas rurales y de difícil acceso. De acuerdo con el Ministerio de Educación (2023), más del 60% de las instituciones fiscales requieren intervención urgente en su infraestructura, lo que limita su capacidad para ofrecer ambientes adecuados de enseñanza y aprendizaje.

En la provincia de Zamora Chinchipe, y específicamente en el cantón Chinchipe, la problemática se intensifica debido a la dispersión geográfica de la población y al deficiente mantenimiento de la infraestructura escolar (GAD de Chinchipe, 2023). Numerosas instituciones educativas funcionan en edificaciones deterioradas, con ventilación insuficiente, espacios inadecuados y condiciones de riesgo como deslizamientos de tierra, lo que repercute de manera directa en las condiciones del proceso de enseñanza.

De acuerdo con el Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD), los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) municipales tienen la competencia de planificar, construir y mantener la infraestructura educativa de apoyo en coordinación con el Ministerio de Educación. Sin embargo, la gestión interinstitucional es limitada, lo que genera vacíos en la atención a las necesidades locales, especialmente en instituciones rurales que se encuentran en condiciones deficientes y poco favorables para el aprendizaje.

La Unidad Educativa “Mario Paltin Lavanda”, ubicada en el barrio rural El Progreso en la parroquia de Zumba, refleja de manera evidente esta realidad. Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC 2022), El Progreso cuenta con aproximadamente 658 habitantes, de los cuales el 54% son menores de 20 años, lo que evidencia una alta demanda educativa. La institución no solo atiende a esta población, sino también a estudiantes provenientes de barrios rurales aledaños como Las Pircas, El Salto del Inca y Bellavista, configurándose como un centro educativo de carácter inter barrial rural.

Actualmente la infraestructura presenta múltiples deficiencias, como la fragmentación de las instalaciones y bloques de la institución, ya que las aulas de Bachillerato e Inicial se encuentran en la parte inferior de las delimitaciones del barrio mientras que las aulas de Educación General Básica se encuentran en el centro del barrio. Además, las instalaciones presentan deterioro estructural, carencia de áreas recreativas, limitaciones en accesibilidad y problemas de distribución espacial. A esto se suma que el bloque de Educación General Básica está ubicado en el borde de la vía principal del barrio, separada únicamente por un cerramiento de malla, lo que incrementa la inseguridad para los estudiantes. Los bloques de Bachillerato se encuentran cerca de zonas de deslizamientos, con problemas en las distribuciones espaciales y falta de zonas recreativas, lo que refuerza la vulnerabilidad de la infraestructura. Estas condiciones afectan directamente el confort, la seguridad, el bienestar y el rendimiento académico de los estudiantes, comprometiendo la calidad educativa que reciben.

El clima cálido-húmedo de la parroquia Zumba requiere estrategias bioclimáticas que mejoren el confort térmico de la infraestructura educativa. Sin embargo, la ausencia de estas soluciones genera temperaturas interiores que pueden alcanzar hasta los 30 °C en condiciones extremas. Además, las lluvias intensas ocasionan problemas de inundación en algunos bloques, afectando su funcionamiento y habitabilidad, como se muestra en la Figura 5.



Figura 2. Entrada a las aulas de inicial I,II y primer año



Figura 3. Acceso principal a la Institución



Figura 4. Vista aérea de la Institución



Figura 5. Aulas afectadas por las lluvias

1.3 JUSTIFICACIÓN

El interés de esta investigación radica en desarrollar una propuesta arquitectónica para un equipamiento educativo que presenta deterioro en su infraestructura y deficiencias de confort ambiental, afectando el adecuado desarrollo de las actividades académicas. Por ello, se plantea generar espacios más funcionales, seguros y adaptados al contexto rural y climático de Zumba.

La importancia del ambiente físico en el ámbito educativo radica en que influye directamente en el bienestar y aprendizaje de los estudiantes. Según la UNESCO (2025), los espacios educativos adecuados favorecen la concentración, permanencia y desarrollo integral de los usuarios. En este sentido, condiciones apropiadas de iluminación, ventilación y confort térmico contribuyen a mejorar el desempeño académico y la calidad del ambiente escolar.

Desde esta perspectiva, el enfoque bioclimático adquiere gran relevancia en el diseño de espacios educativos ubicados en climas cálido-húmedos como el de Zumba, donde las altas temperaturas, la humedad y la radiación solar influyen directamente en el confort interior de las edificaciones. La arquitectura bioclimática busca adaptar el diseño arquitectónico a las condiciones climáticas del lugar mediante estrategias pasivas que permitan aprovechar los recursos naturales y reducir la acumulación de calor dentro de los espacios. Estudios sobre edificaciones en climas tropicales señalan que estrategias como la ventilación cruzada, protección solar, orientación adecuada, cubiertas ventiladas y uso apropiado de materiales permiten mejorar significativamente el confort térmico y disminuir la dependencia de sistemas mecánicos de climatización (Garde et al., 2012).

1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Cómo puede el rediseño arquitectónico optimizar las condiciones funcionales de la Unidad Educativa "Mario Paltin Lavanda" ?

Desde el punto de vista de la viabilidad, el proyecto se fundamenta en su relación con las políticas públicas y normativas vigentes. El Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT 2023-2027) del cantón Chinchipe establece la necesidad de fortalecer y mejorar la infraestructura educativa rural como parte del desarrollo territorial y social del cantón. Asimismo, el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización COOTAD (2025) establece competencias relacionadas con la gestión y fortalecimiento de equipamientos públicos en coordinación con las entidades estatales correspondientes.

Los beneficiarios directos del proyecto serán aproximadamente 160 estudiantes, además de 13 personas pertenecientes al personal docente y administrativo de la institución educativa, provenientes tanto del barrio El Progreso como de sectores aledaños. De manera indirecta, también se beneficiará la comunidad local al contar con una infraestructura educativa más eficiente, segura y adaptada a las necesidades actuales del contexto rural.

El valor agregado de la investigación reside en la aplicación de criterios de arquitectura bioclimática adaptados al contexto local, proponiendo una infraestructura educativa más eficiente, confortable y sostenible, que además pueda servir como referencia para futuros proyectos educativos rurales.

- ¿Qué estrategias bioclimáticas son las adecuadas para optimizar el confort térmico en el clima cálido-húmedo?

1.5 OBJETIVOS

• **Objetivo General**

- Realizar el rediseño arquitectónico de la infraestructura de la Unidad Educativa “Mario Paltin Lavanda”, ubicada en el barrio El Progreso del cantón Chinchipe, con el fin de mejorar las condiciones funcionales del espacio escolar, satisfacer la demanda de infraestructura educativa y mejorar el confort térmico mediante la aplicación de estrategias de arquitectura bioclimática.

Objetivos Específicos

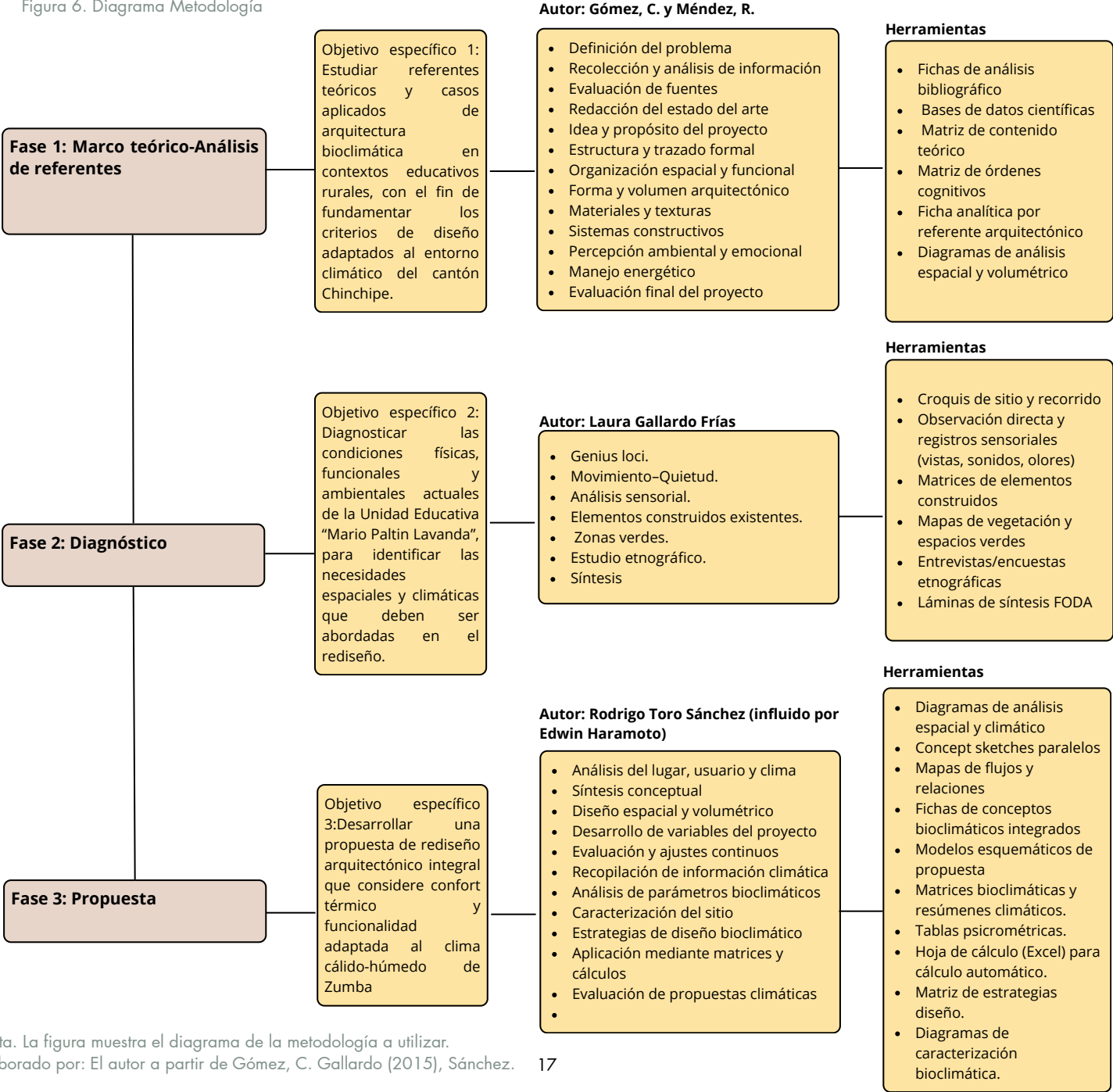
- Analizar e investigar referentes de arquitectura bioclimática y arquitectura educativa, así como el marco teórico, conceptual y normativo aplicable, para establecer criterios de diseño que permitan mejorar las condiciones del espacio escolar de la Unidad Educativa a intervenir.
- Realizar un diagnóstico del estado actual que analice las condiciones físicas, funcionales, ambientales y sociales actuales de la Unidad Educativa “Mario Paltin Lavanda”, para identificar las necesidades espaciales y de adaptación al medio que deben ser abordadas en el rediseño.
- Desarrollar una propuesta de rediseño arquitectónico integral orientada a mejorar la funcionalidad, distribución espacial y condiciones constructivas de los bloques educativos de la Unidad Educativa, con el fin de optimizar el uso pedagógico y la habitabilidad de los espacios.
- Integrar en el rediseño arquitectónico lineamientos proyectuales basados en estrategias bioclimáticas adaptadas al clima cálido-húmedo, con el fin de asegurar el confort térmico en los espacios interiores de la institución.

1.6 METODOLOGIA PROPUESTA

La presente investigación adopta un enfoque metodológico mixto, de carácter descriptivo y proyectual, orientado al rediseño arquitectónico de la Unidad Educativa “Mario Paltin Lavanda”. La metodología se estructura en fases secuenciales que responden directamente a los objetivos específicos de la tesis, permitiendo un análisis integral del contexto, la infraestructura existente, la población objetivo y las condiciones ambientales del sitio.

Cada fase metodológica articula herramientas teóricas, técnicas y gráficas propias del diseño arquitectónico, combinando revisión documental, análisis de referentes, diagnóstico físico-espacial, social y ambiental, así como el desarrollo de una propuesta arquitectónica con enfoque bioclimático. El siguiente esquema presenta la metodología empleada, estructuradas por fases de la investigación y vinculadas a los objetivos planteados.

Figura 6. Diagrama Metodología



Nota. La figura muestra el diagrama de la metodología a utilizar.
Elaborado por: El autor a partir de Gómez, C. Gallardo (2015), Sánchez.

Rediseño de la Unidad Educativa “Mario Paltin Lavanda”, ubicada en Zumba, cantón Chinchipe, provincia de Zamora Chinchipe, Barrio “El Progreso” con enfoque en arquitectura bioclimática.

02

MARCO TEORICO

El presente marco teórico aborda aspectos clave como la infraestructura educativa en Ecuador, la arquitectura educativa y los principios de la arquitectura bioclimática, especialmente su aplicación en edificaciones escolares ubicadas en climas cálido-húmedos. Asimismo, incorpora estudios previos y el análisis territorial del cantón Chinchipe, lo que permite comprender las condiciones actuales del contexto rural en el que se emplaza la institución.

La finalidad del marco teórico es proporcionar una base conceptual que oriente el diagnóstico, permita definir criterios de diseño adecuados y justifique la aplicación de estrategias bioclimáticas y pedagógicas en la propuesta arquitectónica, asegurando que esta responda de manera adecuada a las necesidades del entorno y de la comunidad educativa.

2.1 AMBITO HISTORICO- CONTEXTUAL

2.1.1 Antecedentes de la infraestructura educativa rural en la Provincia Zamora Chinchipe.

La infraestructura educativa rural en Ecuador ha estado históricamente marcada por limitaciones en cobertura, calidad constructiva y mantenimiento, especialmente en territorios amazónicos y fronterizos como Zamora Chinchipe (Padilla Eras, 2024). Estas instituciones suelen enfrentarse a condiciones climáticas adversas, falta de recursos y escasa planificación arquitectónica adaptada al entorno. Según el Ministerio de Educación (2023), más del 60 % de las escuelas rurales requieren intervenciones urgentes para garantizar condiciones seguras y adecuadas para la enseñanza.

En la provincia de Zamora Chinchipe, los asentamientos dispersos y la topografía accidentada han condicionado el desarrollo de equipamientos educativos. Las infraestructuras escolares, en su mayoría, fueron construidas mediante programas comunitarios, sin criterios técnicos ni materiales locales apropiados (Municipio de Chinchipe, 2023).

A nivel nacional, iniciativas como las Unidades Educativas del Milenio buscaron reducir esta brecha, promoviendo la equidad en el acceso a una educación digna (Ministerio de Educación, 2018). Sin embargo, muchas escuelas rurales, como la Unidad Educativa Mario Paltín Lavanda en el barrio el Progreso, aún presentan deterioro estructural y deficiencias en su funcionalidad.

2.1.2 Problemática territorial y educativa del cantón Chinchipe.

En Ecuador, la desigualdad entre entornos urbanos y rurales se acentúa cuando las escuelas rurales presentan deficiencias en infraestructura, servicios básicos y recursos, lo que obstaculiza el aprendizaje y perpetúa brechas de oportunidades (Salgado Oviedo, 2025). La situación en Chinchipe refleja una urgencia por integrar el planeamiento territorial con políticas de diseño que garanticen equipamientos educativos de calidad y adaptados al medio físico.

El cantón Chinchipe se caracteriza por una geografía montañosa y un clima cálido-húmedo que condicionan la accesibilidad y la habitabilidad de sus equipamientos educativos (Municipio de Chinchipe, 2023). Según la investigación de Gutiérrez (2022), las instituciones rurales ecuatorianas enfrentan dificultades de transporte, dispersión poblacional y limitadas condiciones físicas que afectan el proceso educativo. En la parroquia Zumba, la falta de infraestructura adaptada al clima provoca aulas con sobrecalentamiento, humedad y escasa ventilación, afectando directamente la salud y concentración de los estudiantes.

2.1.3 Déficit de infraestructura adaptada al entorno rural y climático

El déficit de infraestructura educativa adaptada al entorno rural y climático constituye un problema estructural en Ecuador. La mayoría de edificaciones escolares fueron diseñadas con estándares urbanos que no consideran variables como radiación solar, humedad o ventilación natural (Freixanet, 2002). Las aulas en climas cálidos y húmedos pueden superar los 32 °C durante el día, generando estrés térmico y afectando la concentración del alumnado.

Según el “Manual de Lineamientos de Infraestructura Educativa” del Ministerio de Educación, los materiales que se utilicen para infraestructura escolar deben ser resistentes, anti-inflamables, anticorrosivos, de superficies lisas y de colores claros, fáciles de limpiar y desinfectar (Ministerio de Educación del Ecuador, 2024). No obstante, muchas instituciones rurales amazónicas han sido construidas con materiales urbanos tradicionales (ladrillo, bloque, cubiertas sin ventilación adecuada) que no se adaptan correctamente al clima cálido-húmedo ni a la alta humedad de la zona amazónica, lo cual incrementa el deterioro, la condensación, la ganancia térmica y los costos de mantenimiento (Ministerio de Educación del Ecuador, 2024).

En la Amazonía sur, la carencia de estrategias bioclimáticas como espacios con una falta de control solar, cubiertas ventiladas o materiales de baja inercia térmica incrementa los costos de mantenimiento y reduce la durabilidad de las construcciones (Chen et al., 2021). De ahí la necesidad de implementar propuestas arquitectónicas sostenibles que respondan a las condiciones ambientales locales y que consideren materiales y tipologías constructivas apropiadas para contexto rural amazónico.

2.2 ESTADO DEL ARTE

Este apartado analiza tres tesis que vinculan el diseño educativo y la arquitectura bioclimática en contextos similares al cantón Chinchipe, identificando sus procesos metodológicos para adaptar las estrategias óptimas a este proyecto. Se seleccionó deliberadamente este formato de investigación de pregrado debido a su alto nivel de especificidad técnica, pragmatismo territorial y aplicabilidad práctica. A diferencia de estudios teóricos, estas tres tesis desglosan memorias constructivas detalladas, metodologías participativas de campo y cuadros de áreas ajustados estrictamente a la normativa ecuatoriana vigente (NEC y Ministerio de Educación), constituyendo guías metodológicas e instrumentales idóneas para la realidad rural.

2.2.1 Desarrollo

- Rodríguez, M. (2023)- “Rediseño arquitectónico del mercado y centro comercial de la ciudad de Zumba, cantón Chinchipe, aplicando criterios de arquitectura bioclimática”

La tesis de Rodríguez (2023) sobre el rediseño arquitectónico del Mercado de Zumba constituye un referente importante para esta investigación, dado que se desarrolla en el mismo cantón de Chinchipe. Su objetivo principal es implementar criterios de arquitectura bioclimática en el rediseño del mercado, con el fin de mejorar las condiciones de confort. El autor emplea una metodología cuantitativa y cualitativa, de enfoque mixto, que incluye el hacer encuestas específicamente a las personas que lo van a utilizar, como lo son los comerciantes y vendedores verificando que problemas se necesitan resolver.

Del análisis de este referente se aprende a extraer y aplicar estrategias pasivas de climatización idóneas para el microclima húmedo y cálido de Zumba; específicamente, el uso de dobles cubiertas ventiladas para mitigar la fuerte radiación solar, el diseño de fachadas dinámicas con celosías de madera local que promueven una ventilación cruzada continua, y la implementación de amplios aleros para proteger los espacios de las intensas precipitaciones de la zona.

Algo fundamental de esta investigación es que la envolvente arquitectónica no debe ser un elemento estático, sino un filtro regulador que aprovecha los recursos naturales para garantizar un confort térmico óptimo sin depender de sistemas mecánicos. De esta manera, la propuesta arquitectónica se fundamenta en los resultados obtenidos durante el diagnóstico previo.

Entre los resultados de la investigación destaca una propuesta arquitectónica basada en estrategias bioclimáticas, orientadas a mejorar el confort térmico y las condiciones ambientales del mercado.

- Loyaga. (2024)- "Diseño urbano - arquitectónico de un centro deportivo y recreativo para la parroquia Zumba, aplicando criterios bioclimáticos."

El trabajo de Loyaga (2024) se centra en el diseño urbano-arquitectónico de un centro deportivo y recreativo en la parroquia Zumba, con el objetivo de generar espacios eficientes y sostenibles mediante la aplicación de criterios bioclimáticos. Su metodología se basa en el estudio de referentes, el análisis del sitio y el levantamiento de información, constituyendo un aporte importante para la fase de diagnóstico de la investigación. Además, emplea herramientas especializadas como el programa Climate Consultant 6.0 para el análisis climático del lugar y realizar simulaciones de como actuaba el clima en el quipamiento.

Del análisis de este referente se aprende que el confort térmico no debe asumirse de forma teórica, sino comprobarse cuantitativamente mediante el programa Climate Consultant 6.0; específicamente, se extrae la estrategia de zonificar los bloques según la trayectoria solar local para minimizar el impacto directo en las áreas de permanencia, la disposición de fachadas permeables que aprovechan los vientos predominantes para una ventilación constante y el uso de cubiertas con materiales de baja absorptividad térmica.

La lección clave de esta investigación es que la simulación climática previa permite precisar el diseño de los aleros y las aberturas exactas, garantizando que el equipamiento responda de manera eficiente y medible a las intensas lluvias y al microclima de Zumba.

En sus conclusiones, Loyaga enfatiza la importancia de integrar criterios de sostenibilidad y confort térmico en el diseño de equipamientos públicos, proponiendo una edificación energéticamente eficiente que responda a los requerimientos técnicos y ambientales del contexto.

- Pachar, L. (2025)- "Rediseño Arquitectónico de la unidad educativa "Fernando Suarez Palacio" de la ciudad de Loja utilizando la metodología de María Montessori."

Pachar. (2025), en su tesis sobre el rediseño arquitectónico de la Unidad Educativa "Fernando Suárez Palacio" en la ciudad de Loja, constituye un referente importante para esta investigación por su enfoque en la infraestructura educativa y la aplicación de criterios de arquitectura pedagógica basados en la metodología Montessori. Su objetivo principal es rediseñar los espacios educativos para que respondan a las necesidades pedagógicas y al desarrollo integral de los estudiantes.

La autora emplea una metodología que incluye entrevistas y encuestas dirigidas a docentes, estudiantes y padres de familia, con la finalidad de utilizar estos datos para el diagnóstico del problema, complementadas con el análisis de la preexistencia de la edificación mediante la observación directa del estado actual de la infraestructura. Además, realiza el levantamiento del programa arquitectónico a partir de información proporcionada por la institución y un análisis cuantitativo basado en la catalogación del nivel de deterioro de la infraestructura.

Del análisis de este referente se aprende a traducir las necesidades de desarrollo psicomotriz en soluciones espaciales concretas; específicamente, se extrae la estrategia de implementar la flexibilidad espacial mediante aulas modulares y mobiliario adaptable, el diseño de circulaciones fluidas que eliminan barreras arquitectónicas y la creación de espacios transicionales exteriores que integran la naturaleza con las áreas de aprendizaje. La lección fundamental de esta investigación es que el rediseño de un equipamiento educativo no debe limitarse a optimizar el plano masa, sino a concebir el espacio como un estímulo para la concentración y la autonomía del estudiante.

En sus conclusiones, la autora destaca la relación entre arquitectura y pedagogía como un elemento fundamental en el diseño de espacios educativos, señalando que la arquitectura pedagógica influye directamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Conclusión

El análisis de las tesis de Rodríguez (2023), Loyaga (2024) y Pachar (2025) constituye un marco de referencia altamente pertinente para el rediseño de la Unidad Educativa "Mario Paltin Lavanda", al converger en la resolución de problemas espaciales y ambientales en contextos análogos al cantón Chinchipe. La investigación de Rodríguez (2023) no solo aplica criterios bioclimáticos en el clima cálido-húmedo de Zumba, sino que los valida empíricamente al demostrar cómo el diseño pasivo reduce la carga térmica interior; de este referente se extraen como estrategias clave el uso de dobles cubiertas ventiladas, fachadas dinámicas con celosías de madera local y amplios aleros de protección pluvial. Por su parte, el trabajo de Loyaga (2024) valida la eficiencia energética de su propuesta mediante la contrastación cuantitativa con el software Climate Consultant 6.0, aportando como estrategias fundamentales la zonificación de bloques según la trayectoria solar para evitar el sobrecalentamiento y la disposición de aberturas calculadas para una ventilación cruzada continua. Finalmente, la tesis de Pachar (2025) complementa los enfoques técnicos al validar la arquitectura como un agente pedagógico activo a través de diagnósticos participativos con la comunidad escolar; de este estudio se adaptan estrategias esenciales de flexibilidad espacial, tales como aulas modulares y umbrales de transición exterior-interior que estimulan la autonomía del estudiante. La integración de estas experiencias metodológicas permite que este proyecto trascienda la mera funcionalidad arquitectónica, fundamentando el diseño en datos climáticos comprobados y en una espacialidad concebida expresamente para potenciar el proceso de aprendizaje y el bienestar de los usuarios.

2.3 AMBITO CONCEPTUAL

El ámbito conceptual tiene como finalidad definir y explicar los principales conceptos teóricos que sustentan la investigación, permitiendo comprender los criterios que orientan el desarrollo de la propuesta arquitectónica. En este apartado se abordan temas como la infraestructura educativa, y la arquitectura bioclimática, los cuales constituyen la base conceptual del proyecto.

Su propósito es establecer un sustento teórico que permita interpretar adecuadamente el problema de estudio y orientar tanto el diagnóstico como la propuesta de diseño. De esta manera, el ámbito conceptual sirve como guía para la toma de decisiones arquitectónicas, asegurando que la propuesta responda de forma coherente a las necesidades educativas, a las condiciones ambientales y al contexto en el que se emplaza la institución.

2.3.1 Definición de infraestructura educativa

La infraestructura educativa se entiende como el conjunto de instalaciones físicas, edificios, espacios, mobiliario y equipamiento que hacen posible el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje dentro de una institución educativa. Estos elementos conforman la base material que permite la prestación de servicios educativos y el adecuado funcionamiento del sistema escolar, influyendo directamente en la calidad de la educación (World Bank, 2020).

Por su parte, Quiña Yaguashungo (2018) amplía esta visión al señalar que la infraestructura escolar no solo cumple una función operativa, sino que constituye un elemento esencial para garantizar una educación de calidad, en tanto las condiciones arquitectónicas, el equipamiento y los servicios deben promover ambientes seguros, acogedores y funcionales. Desde este enfoque, la infraestructura educativa se entiende como un sistema integral de instalaciones físicas y servicios complementarios que configuran un entorno de aprendizaje saludable, inclusivo y eficiente.

En el ámbito nacional, el Ministerio de Educación del Ecuador (2024) define la infraestructura educativa como el conjunto de componentes arquitectónicos, estructurales, hidrosanitarios, eléctricos y de mobiliario que garantizan el adecuado funcionamiento pedagógico y administrativo de los establecimientos. A diferencia de los enfoques teóricos previos, esta definición enfatiza el cumplimiento de estándares técnicos y la organización espacial según el nivel educativo.

En síntesis, Quiña Yaguashungo (2018) plantea una visión integral de la infraestructura educativa, vinculada al bienestar y la calidad del entorno de aprendizaje. En concordancia con el MINEDUC (2024), esta perspectiva resulta especialmente relevante en contextos rurales, donde la infraestructura debe adaptarse a las condiciones climáticas, sociales y territoriales de cada localidad. Así, la arquitectura puede contribuir a mejorar la habitabilidad y calidad de los espacios educativos, reduciendo brechas de acceso y calidad.

2.3.2 Definición y relevancia de la arquitectura educativa

La arquitectura educativa se entiende como el diseño y la organización de los espacios escolares orientados a favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. A diferencia de una visión meramente constructiva, diversos autores coinciden en que el espacio escolar influye directamente en las dinámicas pedagógicas y sociales. (Genís-Vinyals et al., 2019).

Dudek (2012) destaca la importancia de la arquitectura escolar como parte del entorno de aprendizaje, señalando que las características espaciales y ambientales de los establecimientos educativos pueden influir en la experiencia de los estudiantes. Esta perspectiva se complementa con los hallazgos de Barrett et al. (2015), quienes evidencian que factores como la iluminación, la calidad del aire, la temperatura, el color y la flexibilidad espacial tienen una influencia significativa en el progreso académico de los estudiantes.

Si bien estos estudios se desarrollan en contextos diversos, su aplicación en entornos rurales cobra especial relevancia, ya que en estos espacios la arquitectura educativa debe suplir carencias infraestructurales y generar ambientes dignos con recursos limitados. En este sentido, la arquitectura educativa no solo responde a criterios pedagógicos, sino que asume un rol social, contribuyendo al bienestar, la permanencia escolar y el desarrollo integral de la comunidad (UNESCO, 2021).

2.3.3 Clasificación de las infraestructuras educativas en Ecuador

De acuerdo con el Ministerio de Educación del Ecuador (MINEDUC, 2022), la infraestructura educativa puede ser analizada considerando, entre otros aspectos, las condiciones físicas y funcionales de los espacios existentes. En este contexto, la intensidad de intervención se refiere al grado de alteración que requiere una edificación para mejorar o modificar sus condiciones actuales, determinado por el alcance y la profundidad de las obras necesarias. De esta manera, un menor nivel de alteración corresponde a intervenciones de carácter leve, orientadas principalmente al mantenimiento y reparación; mientras que un mayor nivel de alteración requiere intervenciones más profundas, como adecuaciones, ampliaciones, rehabilitación o rediseño de los espacios existentes.

De acuerdo con el Ministerio de Educación del Ecuador (2025), la planificación de los proyectos de infraestructura educativa debe considerar las tipologías, subtipologías y categorías establecidas en el Acuerdo Ministerial Nro. MINEDUC-MINEDUC-2022-00035-A, específicamente en su artículo 6. Esta clasificación establece rangos referenciales de estudiantes que permiten determinar las características y requerimientos de las instituciones educativas.

Tabla 1 Clasificación de infraestructura Educativa

Tipología / subtipología	Rango referencial de estudiantes	Características generales	Aplicación en el contexto rural
Unidocente	1–25 estudiantes	Atención educativa a grupos reducidos mediante un docente. Requiere infraestructura básica y flexible.	Adecuada para comunidades rurales con población estudiantil muy reducida y dispersa.
Bidocente	26–50 estudiantes	Atención de grupos pequeños con dos docentes y espacios educativos básicos.	Puede responder a comunidades rurales pequeñas con baja demanda educativa.
Pluridocente menor	51–120 estudiantes	Institución con varios docentes y mayor diversidad de espacios pedagógicos y administrativos.	Adecuada para comunidades rurales con demanda educativa intermedia.
Pluridocente mayor	Más de 120 estudiantes	Institución con mayor número de docentes, estudiantes y requerimientos de espacios pedagógicos, administrativos, recreativos y de servicio.	Puede atender comunidades rurales con mayor concentración de población estudiantil.

Nota: La tabla muestra la clasificación de las infraestructuras educativas. Fuente: Mineduc(2022)

2.3.4 Arquitectura bioclimática

La arquitectura bioclimática constituye un enfoque de diseño que busca responder a las condiciones climáticas del lugar mediante estrategias arquitectónicas orientadas a mejorar el confort térmico y reducir el consumo energético de las edificaciones. Este enfoque considera la interacción entre las condiciones ambientales exteriores y las características del edificio, incorporando estrategias pasivas como la orientación, la ventilación natural, el control de la radiación solar y otras medidas de adaptación climática (Manzano-Agugliaro et al., 2015). En los climas cálidos y húmedos, estas estrategias adquieren especial importancia debido a la necesidad de controlar las ganancias térmicas y favorecer el movimiento y renovación del aire para mejorar las condiciones de confort interior (Beccali et al., 2018).

En el caso de la arquitectura escolar, la aplicación de principios bioclimáticos adquiere una relevancia particular, ya que influye directamente en la salud, el confort y el rendimiento de los estudiantes. Diversos estudios señalan que las condiciones térmicas y ambientales en las aulas tienen un impacto significativo en el bienestar y el desempeño académico de los alumnos (Barrett et al., 2015; Veloso et al., 2021). En contextos rurales, donde los recursos técnicos y económicos son limitados, la arquitectura bioclimática se presenta como una estrategia eficiente y sostenible para mejorar la calidad ambiental de los espacios educativos (UNESCO, 2021).

2.3.5 Arquitectura bioclimática aplicada a edificios escolares

La arquitectura bioclimática aplicada a edificios escolares busca optimizar los recursos naturales disponibles para mejorar el confort térmico y ambiental, reduciendo el consumo energético. En Ecuador, su aplicación en zonas rurales implica el aprovechamiento de la orientación solar, la ventilación cruzada y el uso de materiales locales como la madera, la tierra estabilizada o el ladrillo artesanal. (Torres-Quezada & Lituma-Saetama, 2023)

Estudios como el de Gómez y Méndez (2021) evidencian que las escuelas que incorporan estrategias bioclimáticas pueden registrar temperaturas interiores hasta 4 °C más bajas que las edificaciones convencionales. Estos resultados refuerzan la idea de que la arquitectura bioclimática no solo responde a criterios ambientales, sino que impacta directamente en el bienestar y el desempeño académico.

Desde una postura crítica, la incorporación de estas estrategias debe entenderse no como una solución técnica aislada, sino como parte de un enfoque integral de diseño que dialogue con el contexto rural, la cultura constructiva local y las necesidades de la comunidad educativa (UNESCO, 2021).

2.3.6 Confort térmico y calidad ambiental en las aulas

El confort térmico en los espacios educativos está estrechamente vinculado con la calidad ambiental interior y el aprendizaje. La UNESCO (2020) señala que variables como la temperatura, la ventilación y la iluminación influyen de manera directa en el rendimiento cognitivo y la concentración de los estudiantes.

En climas tropicales y templados húmedos, la implementación de estrategias pasivas –como la ventilación natural, el control solar y el uso de masa térmica – permite alcanzar condiciones adecuadas de confort térmico sin recurrir a sistemas mecánicos. Un estudio realizado en una escuela ventilada naturalmente en Nepal demostró que, tras la aplicación de estas estrategias, la temperatura operativa se mantuvo dentro de rangos de confort durante las horas de clase, favoreciendo el bienestar y la concentración del estudiantado (Shrestha & Rijal, 2023).

Estos hallazgos refuerzan la pertinencia de integrar criterios bioclimáticos en el diseño de infraestructura educativa rural, donde el confort ambiental se convierte en un factor determinante para la calidad del proceso educativo.

2.4 AMBITO METODOLOGICO

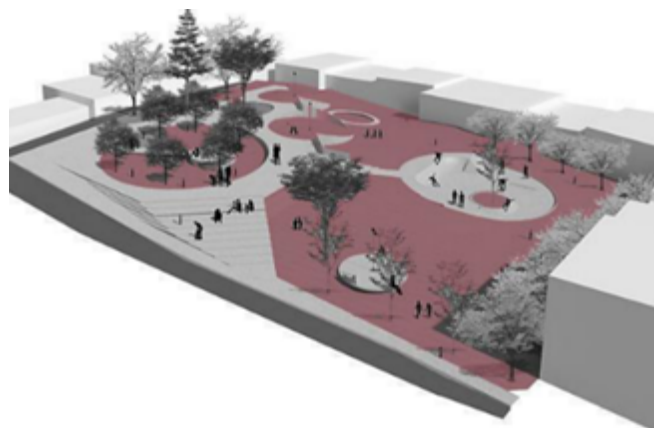
La dimensión metodológica establece los criterios y estrategias de diseño que orientan el desarrollo de la propuesta arquitectónica, tomando en cuenta las condiciones pedagógicas, funcionales y ambientales del equipamiento educativo. Este apartado define los lineamientos que permiten responder a las necesidades de los usuarios y a las características del contexto, integrando aspectos espaciales, constructivos y climáticos. La finalidad de esta sección es fundamentar las decisiones de diseño mediante la aplicación de estrategias arquitectónicas que mejoren la calidad de los espacios educativos, asegurando condiciones adecuadas de confort, funcionalidad y sostenibilidad. En este sentido, se abordan criterios relacionados con el diseño de espacios educativos y la incorporación de estrategias bioclimáticas como base para el planteamiento de la propuesta arquitectónica.

2.4.1 Estrategias de Diseño en espacios Educativos.

El diseño de espacios educativos debe responder tanto a requerimientos pedagógicos como ambientales. Bojorque Pazmiño (2014) plantea que la estructura espacial y formal debe considerar la percepción sensorial, la funcionalidad y el entorno natural. Las estrategias de diseño incluyen aulas flexibles, áreas recreativas sombreadas, ventilación cruzada, accesibilidad universal, integración con el entorno y uso de materiales locales.

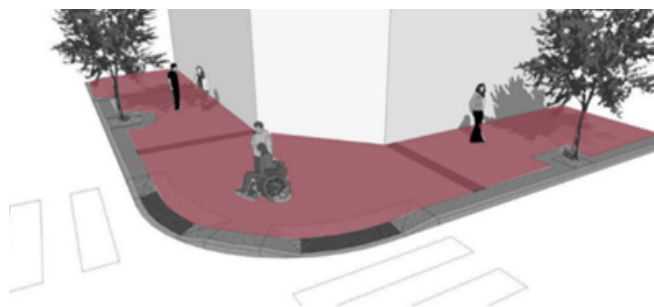
Asimismo, la UNESCO (2020) recomienda que la planificación de la infraestructura educativa rural se base en criterios de resiliencia, sostenibilidad y seguridad, integrando el espacio como herramienta pedagógica, como se muestra en la Figura 5 espacios recreativos con un buen manejo solar por medio de vegetación, así mismo en la imagen 6 donde se puede observar estrategias de una circulación universal incluyendo rampas en los lugares mas recorridos por los usuarios, estrategias de diseño de espacios necesarios en un equipamiento educativo.

Figura 6.
Esquema Áreas recreativas



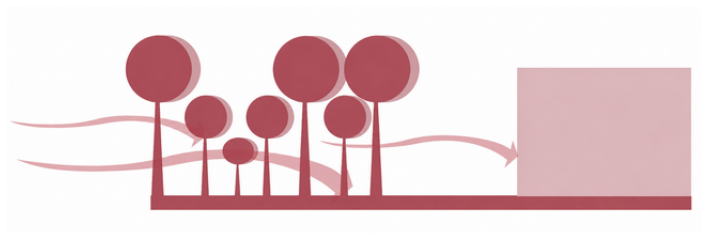
Nota: La figura muestra un esquema de las áreas recreativas sombreadas. Fuente: Rostom, C. Tesis (2017)

Figura 7.
Accesibilidad Universal



Nota: La figura muestra un esquema de la accesibilidad universal. Fuente: Rostom, C. Tesis (2017)

Figura 8.
Cobertura vegetal



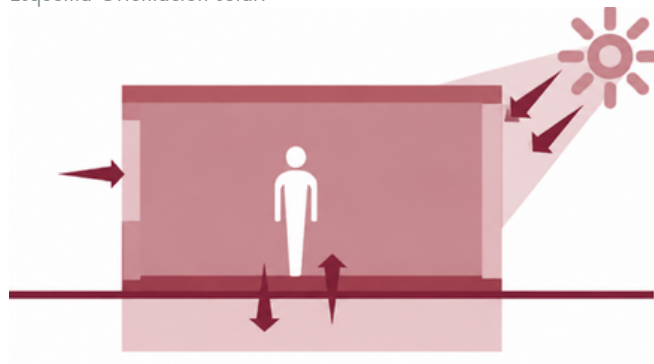
Nota: La figura muestra un esquema la influencia de la vegetación al reducir e confort en los bloques . Elaborado por: El autor

2.4.2 Estrategias de Arquitectura Bioclimática

Las estrategias bioclimáticas buscan aprovechar los recursos del entorno (sol, viento, vegetación, humedad) para mejorar el confort térmico y lumínico. Freixanet (2002) identifica parámetros como la orientación, el control solar, la ventilación natural y la selección de materiales de acuerdo con el clima.

En el contexto rural ecuatoriano amazónico , aplicar estas estrategias significa reducir la temperatura interior y la humedad relativa mediante cubiertas ventiladas, patios sombreados y materiales autóctonos, en la imagen 8 y 9 muestra como una buena orientación solar y una correcta ventilación ayuda al confort interno. Esto contribuye no solo a la eficiencia energética sino también al bienestar psicológico de los usuarios (Gómez & Méndez, 2021).

Figura 9.
Esquema Orientación solar.



Nota: La figura muestra un esquema la influencia de la orientación solar. Elaborado por: El autor

Figura 10.
Esquema Ventilación natural.



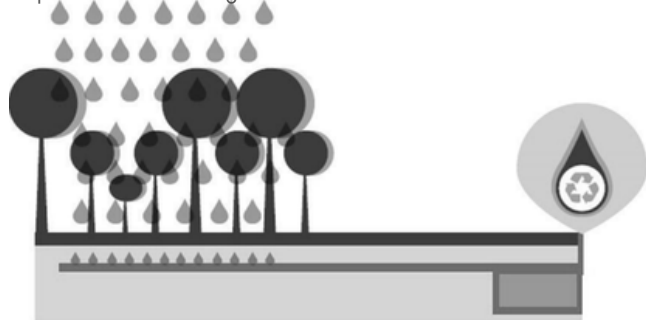
Nota: La figura muestra una ventilación cruzada y natural. Elaborado por: El autor.

2.4.3 Estrategias Bioclimáticas en clima Cálido-húmedo.

Los climas cálidos y húmedos requieren un enfoque arquitectónico que priorice la disipación del calor y favorezca la circulación y renovación del aire. En este contexto, las estrategias bioclimáticas deben orientarse a disminuir las ganancias térmicas y mejorar las condiciones de confort interior mediante recursos pasivos relacionados con la protección solar, la ventilación natural, la configuración de la envolvente y el aprovechamiento de las condiciones ambientales del sitio (Beccali et al., 2018). En climas tropicales, las edificaciones educativas requieren la implementación de sistemas pasivos de enfriamiento que permitan mantener el confort térmico sin recurrir a equipos mecánicos. Entre estos sistemas destacan la ventilación natural, lograda mediante aberturas ubicadas en fachadas opuestas que facilitan la entrada y salida del aire para disminuir la temperatura interior, así como la masa térmica, que utiliza materiales capaces de absorber calor durante el día y liberarlo gradualmente en la noche para estabilizar el ambiente (Vargas Soto, 2016). Asimismo, estrategias como el sombreado exterior mediante aleros o celosías, la orientación bioclimática del edificio para minimizar la exposición solar, y el uso de patios interiores o vacíos verticales que favorecen la ventilación ascendente, contribuyen a mejorar el desempeño térmico sin consumo energético adicional (Al-Obaidi, Ismail & Rahman, 2014).

Figura 10.

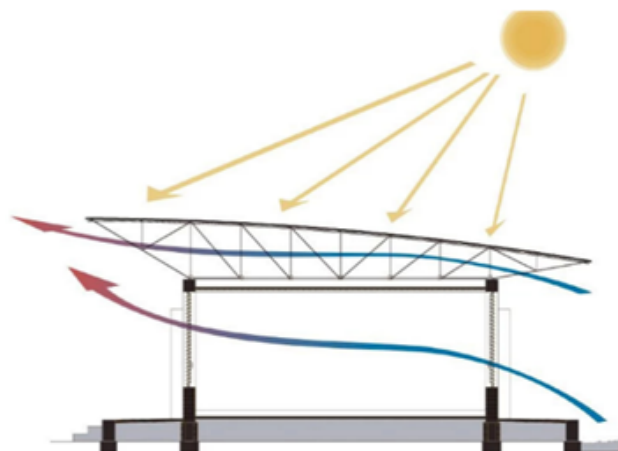
Esquema recolección Aguas Lluvias



Nota: El esquema muestra la eficiencia del recolectar las aguas lluvias. Elaborado por: El autor.

Figura 11.

Esquema Cubiertas Ventiladas



Nota: La figura muestra un esquema de las cubiertas ventiladas. Fuente: Kere, F. Archdayli (2020)

Figura 12.

Esquema muros permeables



Nota: La figura muestra un esquema de los muros permeables para una mejor ventilación. Elaborado por: el autor.

2.5 Marco Normativo

El presente Marco Normativo tiene como propósito fundamentar por medio de las normativas el proceso de rediseño arquitectónico de la Unidad Educativa “Mario Paltín Lavanda”.

Su objetivo es recopilar las disposiciones normativas, técnicas y reglamentarias que regulan el diseño, la construcción y la adecuación de infraestructuras educativas en el Ecuador, bajo criterios de funcionalidad y seguridad estructural que consten con accesibilidad universal.

Las tablas presentadas a continuación recopilan y organizan las principales normativas y documentos técnicos que regulan el diseño y la construcción de una infraestructura educativa. En ellas se sintetizan los parámetros arquitectónicos, constructivos y funcionales establecidos por normas nacionales e internacionales, los cuales sirven como base para el desarrollo de la propuesta arquitectónica.

Tabla 2. Normas segun Neufert

Neufert, E. (2019). *Arte de proyectar en arquitectura*. Editorial Gustavo Gili.

Espacio	Criterio técnico	Medidas / Parámetros
Aula	Superficie total	50–60 m² / 25–30 alumnos
	Área por estudiante	1.5–2.0 m²/alumno
	Altura libre	2.70–3.00 m
	Iluminación natural	Ventanas ≥ 20% del área del piso
	Ventilación cruzada	Aberturas en lados opuestos
	Forma del aula	Planta rectangular
Pasillos	Ancho mínimo	≥ 1.00 m
Patios	Área por estudiante	≥ 2.00 m²/alumno
Iluminación	Tipo y orientación	Iluminación lateral, eje N-S
Organización	Disposición espacial	Bloques o patios

Plazola, A. (2014). *Enciclopedia de arquitectura* (Vol. 4). Editorial Limusa.

Espacio	Criterio técnico	Medidas / Parámetros
Aula	Área por estudiante	1.2–1.5 m ² /alumno
	Capacidad del aula	30–40 alumnos
Pasillos	Ancho recomendado	≥ 1.20 m
Patios	Área recreativa	1.20–1.50 m ² /alumno
Mobiliario	Ergonomía	Altura 0.60–0.75 m
Organización	Relación funcional	Integración funcional

Nota: La tabla especifica las normativas pertinentes para el proyecto. Elaborado por: El Fuente autor (Neufert, 2019)

La normativa arquitectónica general establece criterios básicos de dimensionamiento, iluminación, ventilación y organización espacial que permiten diseñar espacios educativos funcionales y confortables.

Estos parámetros sirven como referencia para definir áreas mínimas, proporciones y condiciones adecuadas para el desarrollo de actividades escolares, garantizando que los espacios respondan a las necesidades de los estudiantes y docentes.

2.5.1 Normativas de Construcción- Ecuador

La presente tabla recopila los principales parámetros establecidos en la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) aplicables al diseño de infraestructura educativa. Estos lineamientos incluyen criterios de diseño sísmo resistente, requisitos estructurales y cargas mínimas que deben considerarse para garantizar la seguridad y estabilidad de la edificación. Su aplicación es especialmente importante en zonas sísmicas como la provincia de Zamora Chinchipe, donde las edificaciones escolares deben cumplir condiciones técnicas que aseguren la protección de los usuarios y el correcto funcionamiento de los espacios educativos.

Tabla 3. Normas MINEDUC

Ministerio de Educación del Ecuador. (2024). <i>Manual de lineamientos para la planificación, construcción y mantenimiento de la infraestructura educativa (Versión 1.0)</i> . Dirección Nacional de Infraestructura Física.			
Categoría	Parámetro de Diseño	Medida / Especificación	Referencia
Aulas Generales	Área útil por estudiante	1,60 m ²	Cap. 2, Pág. 50
Educación Inicial	Distancia a focos de riesgo	Mínimo 200 m	Cap. 2, Pág. 48
Educación Inicial	Altura de zócalo (limpieza)	1,20 m	Cap. 2, Pág. 48
Accesibilidad	Ancho libre de rampas	1.200 mm (Mínimo)	Cap. 2, Pág. 74
Accesibilidad	Diámetro de giro (silla de ruedas)	1.500 mm	Cap. 2, Pág. 19 (NEC-HS-AU)
Accesos	Puerta de ingreso (Exterior)	Mínimo 1,00 m	Cap. 2, Pág. 76
Accesos	Puertas de ambientes (Interior)	Mínimo 0,90 m	Cap. 2, Pág. 76

Seguridad	Altura de pasamanos	850 mm - 950 mm	Cap. 2, Pág. 27 (NEC-HS-AU)
Estacionamiento	Plaza accesible (Preferencial)	2,40 m x 5,00 m	Cap. 2, Pág. 80
Estacionamiento	Franja de transferencia lateral	1,20 m (ancho)	Cap. 2, Pág. 80
Iluminación	Área de ventana (Luz natural)	Mínimo 20% del área de piso	Cap. 2, Pág. 50
Alturas Libres	Altura mínima (Sierra / Costa)	2,40 m / 3,00 m	Cap. 2, Pág. 48
Mobiliario	Altura libre inferior (Mesas)	Mínimo 700 mm	Cap. 2, Pág. 36 (NEC-HS-AU)

Nota: La tabla especifica las normativas pertinentes para el proyecto. Elaborado por: El autor

2.5.2 Normativas de Accesibilidad Universal

La siguiente tabla presenta los principales criterios establecidos en las normas INEN de accesibilidad universal aplicables al diseño de espacios arquitectónicos. Estos lineamientos incluyen dimensiones mínimas para rampas, pasillos, puertas y servicios higiénicos accesibles,

así como parámetros de señalización táctil y visual. Su aplicación permite garantizar que los espacios educativos sean inclusivos y puedan ser utilizados de manera segura y autónoma por todas las personas, incluyendo aquellas con movilidad reducida o discapacidad visual.

Tabla 4. Normas Ministerio de Desarrollo Urbano

Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2019). NEC-HS-AU Accesibilidad Universal: Norma Ecuatoriana de la Construcción. Registro Oficial de la República del Ecuador.

Espacio	Criterio técnico	Medidas / Parámetros
Accesos	Acceso universal	Acceso a nivel o con rampa
	Rampas	Pendiente ≤ 8% (ideal 6%), ancho ≥ 1.20 m
Circulaciones	Ancho de pasillos	≥ 1.20 m
	Espacios de giro	Diámetro ≥ 1.50 m
Puertas	Ancho libre de paso	≥ 0.90 m
	Maniobrabilidad	Área libre frente a puerta
Aulas	Accesibilidad interior	Espacios libres ≥ 1.20 m entre mobiliario
	Mobiliario accesible	Mesas adaptadas (altura aprox. 0.75 m)
Baños accesibles	Cabina adaptada	Espacio ≥ 1.50 x 1.50 m
	Barras de apoyo	A 0.70–0.75 m de altura

Señalización	Señalética accesible	Señales visuales y táctiles
	Contraste visual	Diferenciación de colores
Escaleras	Seguridad en circulación vertical	Huella ≥ 28 cm, contrahuella ≤ 18 cm
	Elementos de apoyo	Pasamanos a ambos lados (0.90 m altura)
Espacios exteriores	Circulación accesible	Superficies firmes, antideslizantes
	Conectividad	Rutas accesibles continuas

Nota: La tabla especifica las normativas pertinentes para el proyecto. Elaborado por: El autor.

2.5.3 Conclusión

La aplicación de las normas de accesibilidad universal asegura que la infraestructura educativa sea inclusiva, segura y funcional para todos los usuarios. Los parámetros establecidos para circulación, rampas, señalización y

espacios accesibles facilitan la movilidad y el uso adecuado de las instalaciones. Por ello, estos criterios constituyen una base fundamental para el diseño de equipamientos educativos que promuevan la igualdad de acceso y la integración de toda la comunidad educativa.

Rediseño de la Unidad Educativa “Mario Paltin Lavanda”, ubicada en Zumba, cantón Chinchipe, provincia de Zamora Chinchipe, Barrio “El Progreso” con enfoque en arquitectura bioclimática.

03

MARCO REFERENCIAL

El marco referencial tiene como objetivo recopilar información mediante el análisis de proyectos que abordan desafíos similares a los de la Unidad Educativa "Mario Paltin Lavanda". Esta sección se centra en el estudio de equipamientos educativos que han integrado con éxito estrategias de arquitectura bioclimática en contextos de clima cálido y húmedo.

Tabla 7. Descripción Referentes

Referente (Nombre del proyecto)	País / Ciudad	Autor / Año	Ámbito de aporte a la tesis
Escuela Nueva Esperanza – Al Bordo	Ecuador / Manabí	Al Bordo Arquitectos, 2011	Aporta estrategias de reconstrucción sostenible en contexto cálido-húmedo, empleando materiales locales como bambú, caña y madera para generar confort térmico pasivo. Constituye un referente nacional de arquitectura educativa adaptada al clima tropical y con enfoque comunitario.
Primary School in Gando – Kéré Architecture	Burkina Faso / Gando	Francis Kéré, 2001	Ejemplo reconocido de arquitectura educativa bioclimática. Emplea adobe estabilizado, techos ventilados y estrategias pasivas de control térmico, aplicables en climas cálido-secos. Aporta principios replicables para zonas rurales con recursos limitados.
Escuela Mirador La Jalquilla – Semillas	Ecuador / Azuay	Semillas, 2023	Proyecto que integra diseño educativo con soluciones bioclimáticas en clima andino, utilizando materiales locales y estrategias pasivas para iluminación, ventilación y confort térmico. Aporta un modelo reciente de infraestructura escolar sostenible en comunidades rurales.

Nota: La tabla especifica los datos generales de cada proyecto y su aporte. Elaborado por: El autor

3.1 Criterios de Selección

Para la selección de los proyectos referenciales utilizados en la presente investigación, se establecieron criterios relacionados con la tipología arquitectónica, la aplicación de estrategias bioclimáticas y las condiciones climáticas del contexto. En este sentido, se consideraron proyectos que cumplan con los siguientes aspectos:

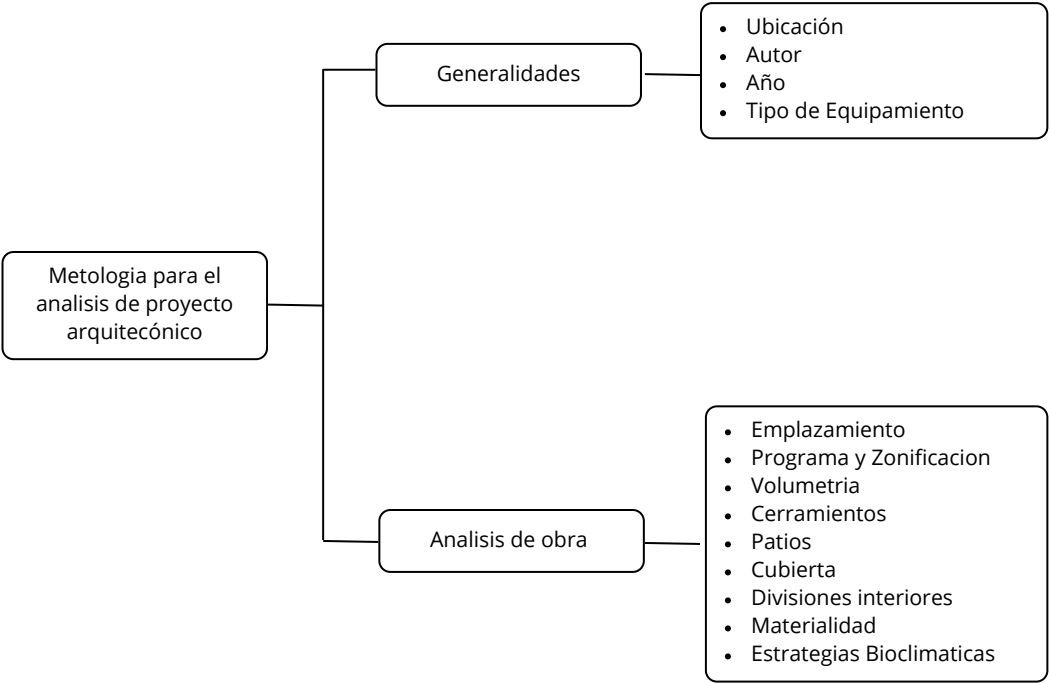
1. Equipamiento Educativo.
2. Equipamiento que aplique estrategias de Arquitectura Bioclimática.
3. Lugar geográfico con clima cálido- húmedo.

Los referentes seleccionados se presentan en la tabla 7 a continuación:

3.2 Metodología

La Metodología de análisis de proyectos arquitectónicos de Aguirre (2015) se define como un proceso estructurado y técnico orientado a la planificación y diseño de proyectos de infraestructura, especialmente en el ámbito educativo. Este enfoque se desarrolla mediante distintas etapas que abarcan desde el diagnóstico inicial y análisis contextual hasta la definición de requerimientos funcionales, espaciales y técnicos necesarios para el desarrollo de la propuesta arquitectónica (Aguirre, 2015).

Figura 13.
Diagrama Metodología del analisis de referentes arquitectonicos



Nota. Elaborado por: El autor a partir de Aguirre (2015)

3.3 ANALISIS DE REFERENTES

3.3.1 Escuela Nueva Esperanza- Al Borde

Escuela Nueva Esperanza / al bordE. ArchDaily En Español, proyecto a partir del cual se realiza el siguiente análisis.

La selección del proyecto Escuela Nueva Esperanza, del estudio al Borde arquitectos, se fundamenta en que constituye un ejemplo valioso de cómo la arquitectura puede responder simultáneamente al clima, al contexto social y a la identidad local. Mediante el empleo de materiales vernáculos y un proceso constructivo comunitario, la propuesta demuestra que una escuela puede trascender su función de edificio: puede convertirse en un espacio de aprendizaje sensible, digno y profundamente integrado con su entorno (Tricky 2005).

El análisis de este referente es fundamental, ya que permite entender cómo las decisiones de diseño –como la forma arquitectónica, la materialidad, la organización espacial y las estrategias bioclimáticas– se integran para crear un entorno educativo adecuado en contextos rurales con recursos limitados. Desde la perspectiva proyectual, este estudio facilita identificar principios y criterios aplicables al desarrollo de una propuesta arquitectónica propia, orientada a responder a necesidades similares. (Tricky 2005).

Figura 14.
Escuela Nueva Esperanza



Nota. La figura muestra la obra concluida de la escuela Nueva Esperanza. Fuente: Suárez, F. Archdaily(2009)

3.3.2 Generalidades del Proyecto

Ubicación: La escuela está situada en la comunidad de Puerto Cabuyal, en la costa de la provincia de Manabí, Ecuador.

Año: 2009.

Figura 15.
Emplazamiento Escuela Nueva Esperanza



Figura 16.
Playas Cabuyal.



Nota. La figura muestra las playas de Cabuyal, Manabi. Fuente: Suárez,F. Archdaily(2009)

3.3.4 Emplazamiento

Algunas de las limitaciones y condicionantes que presenta el proyecto son:

- Presupuesto limitado
- Entorno difícil.
- Participación comunitaria como solución.
- Sistema constructivo adaptado.

La comunidad de Puerto Cabuyal donde se sitúa la escuela, se caracteriza por un clima costero tropical, con temperaturas cálidas y condiciones húmedas típicas del litoral ecuatoriano.

Figura 17.
Valores Simbólicos.

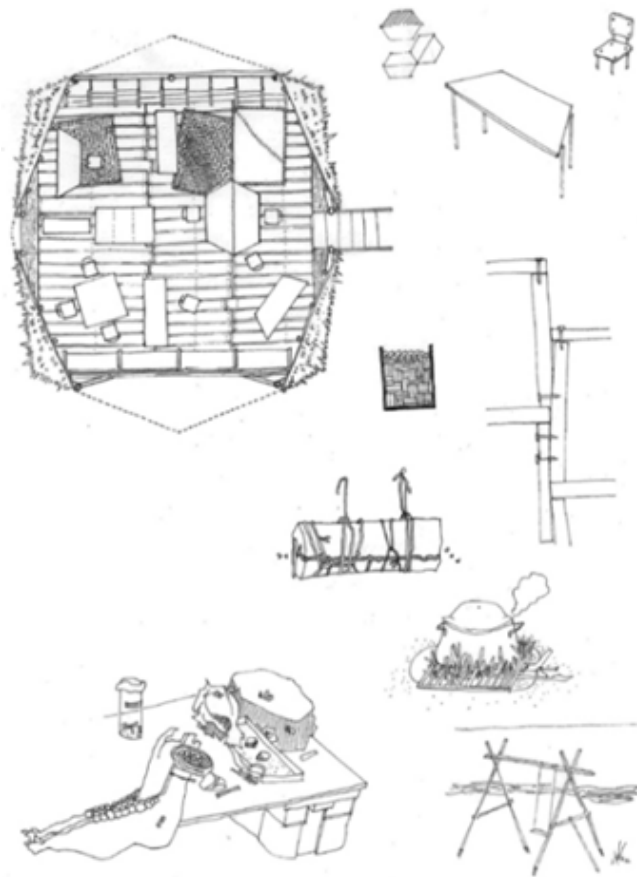


3.3.5 Organización y Programa Arquitectónico

La escuela tiene un área total de 36 m². A pesar de su área mínima, se percibe como un "espacio activo": no es solo un aula tradicional, sino un lugar para el juego, la exploración, el descubrimiento donde abrir la puerta para entrar se vuelve una "lección de física".

No hay una subdivisión compleja de espacios: por su tamaño, el programa es muy compacto, lo que facilita el contacto entre los niños, el profesor y la naturaleza circundante. La estructura arquitectónica usa un apoyo de base de madera sobre pilotes, con paredes de caña y vigas de madera, techo de paja; su organización espacial busca transparencia, frescura y ligereza, promoviendo la ventilación y la luz natural.(Tricky 2005).

Figura 18.
Planta Arquitectónica, Bocetos Planta Arquitectónica



Nota. La figura muestra la planta arquitectónica y bocetos con mobiliarios. Fuente: Suárez,F. Archdaily(2009)

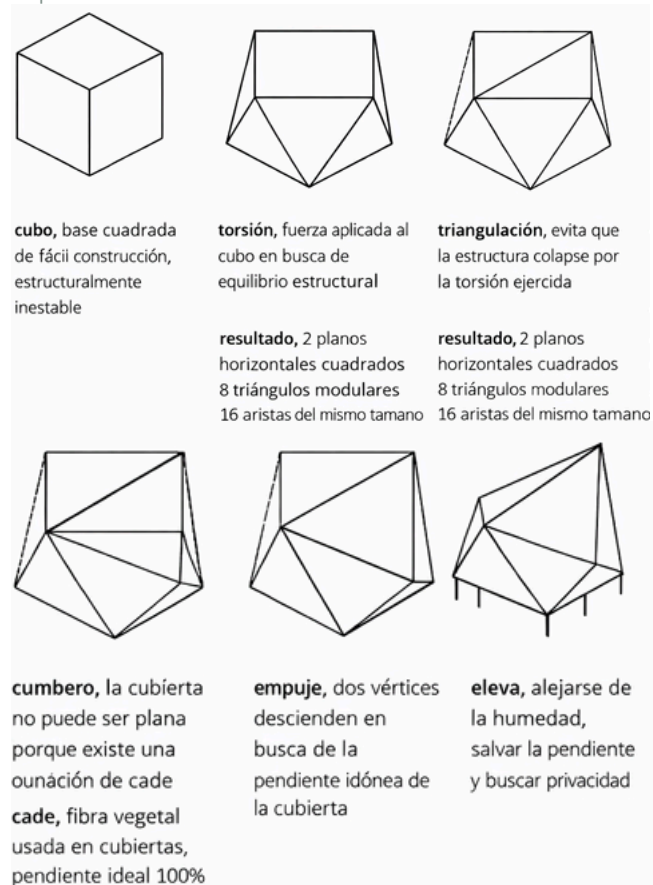
3.3.6 Estrategias de Implantación y Volumetría

El proyecto parte de una base cuadrada que evoluciona a una geometría más compleja para lograr una forma que no es simplemente un rectángulo típico.

Su forma final recuerda una "nave" o un barco, lo cual también tiene significado simbólico para la comunidad. (Tricky 2005).

Figura 19.

Esquema Desarrollo Geométrico.



Nota. La figura muestra cómo se va siguiendo un proceso para llegar al resultado final del proyecto. Fuente: Suárez,F. Archdaily(2009)

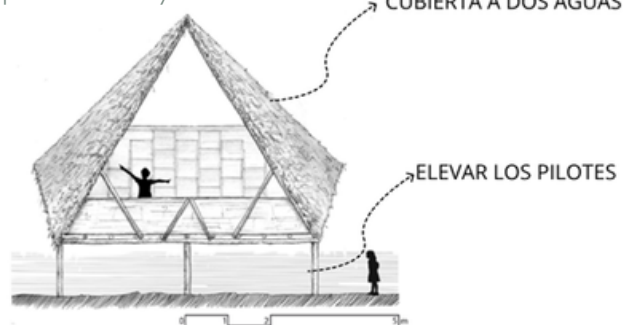
3.3.7 Estrategias

El diseño muestra un techo a dos aguas y aberturas que probablemente maximicen la ventilación cruzada, algo muy importante en un clima costero cálido.

La elevación sobre pilotes y la estructura ligera facilitan que el viento circule por debajo y alrededor del volumen, ayudando a refrescar el edificio.(Tricky 2005).

Figura 20.

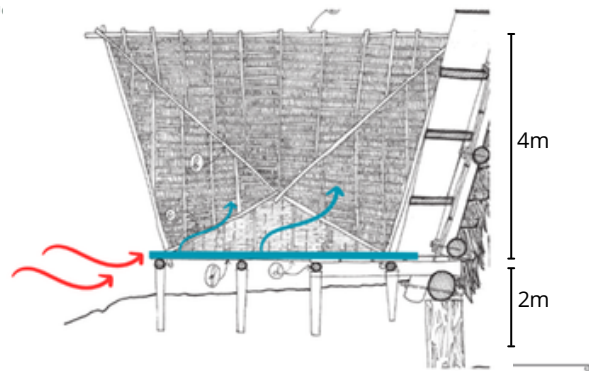
Esquema Cubiertas y Pilotes.



Nota. La figura muestra las estrategias que se tomó en la parte de la implantación y como ayuda. Fuente: Suárez,F. Elaboración propia (2025)

Figura 21.

Esqu.



Nota. La figura muestra cómo la estrategia de elevar los pilotes refresca la parte interior de la Escuela. Fuente: Suárez,F. Elaboración propia (2025)

Emplear materiales tradicionales (caña, madera, paja): se aprovechan los saberes locales y recursos disponibles para construir de forma sostenible y culturalmente coherente.(Tricky 2005).

Figura 22.

Materiales utilizados en la obra.



Nota. La figura muestra la materialidad de la obra. Fuente: Contreras,R. Plataforma Arquitectura (2025)

3.3.8 Accesos y Circulaciones

El acceso principal es una entrada visible en la fachada, cuya apertura simbólica es mencionada como “una lección de física”: abrir la puerta se convierte en un descubrimiento para los niños.

El recorrido principal es muy claro: solo entrar por la entrada principal y moverse dentro del espacio según lo que cada niño desee hacer.

La apertura generosa y la ligereza estructural facilitan que no haya barreras visibles al movimiento: el diseño

promueve la exploración simple y directa.

La circulación interna es muy simple y orgánica: con un único volumen y sin muros interiores rígidos, se promueve un movimiento libre dentro del espacio.

Podríamos hablar de una circulación no lineal estricta, más bien fluida, porque el espacio permite que los niños se muevan, se agrupen, se separen según sus actividades.

Figura 23.

Esquema del recorrido Interno con Mobiliario.

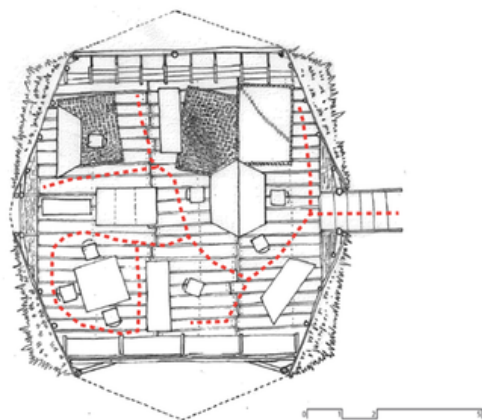
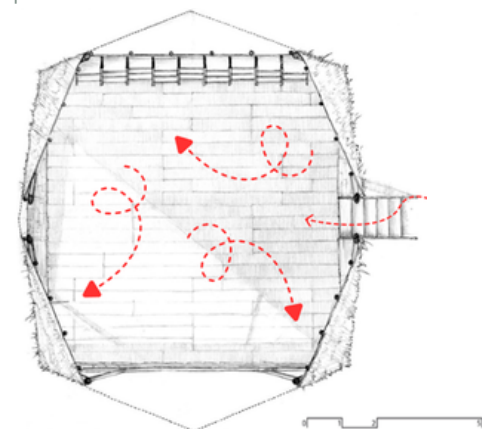


Figura 24.

Esquema de la planta libre sin mobiliario.



3.3.9 Estructura

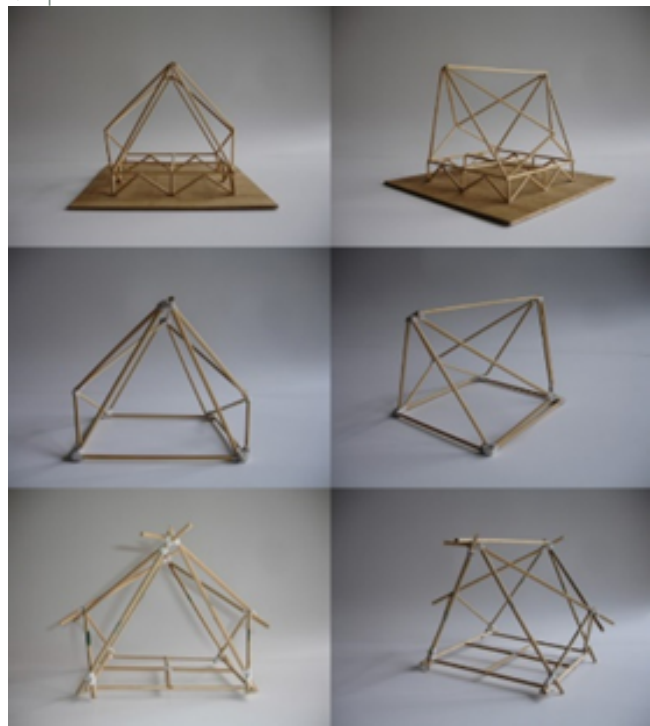
Estructura de madera para el esqueleto principal.

La estructura de madera define la geometría del volumen, permitiendo una forma tan simbólica como un barco.

La base se apoya sobre pilotes de madera, lo que permite al edificio elevarse del suelo y minimizar su huella.(Tricky 2005).

Figura 25.

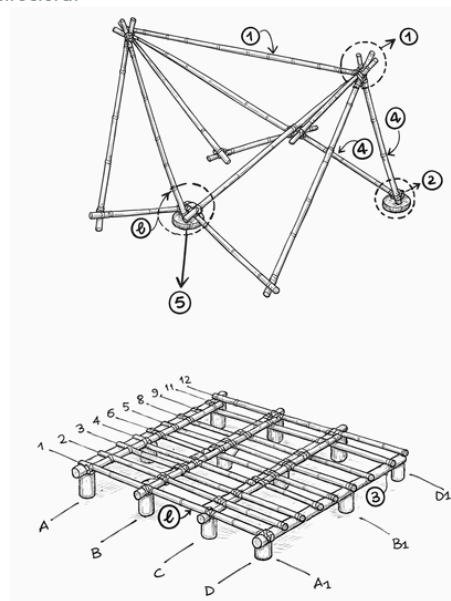
Maqueta.



Nota. La figura muestra la elaboración de una maqueta donde muestra el proceso de la elaboración de la estructura. Fuente: Suárez,F. Archdaily(2009)

Figura 26.

Bocetos Estructura.

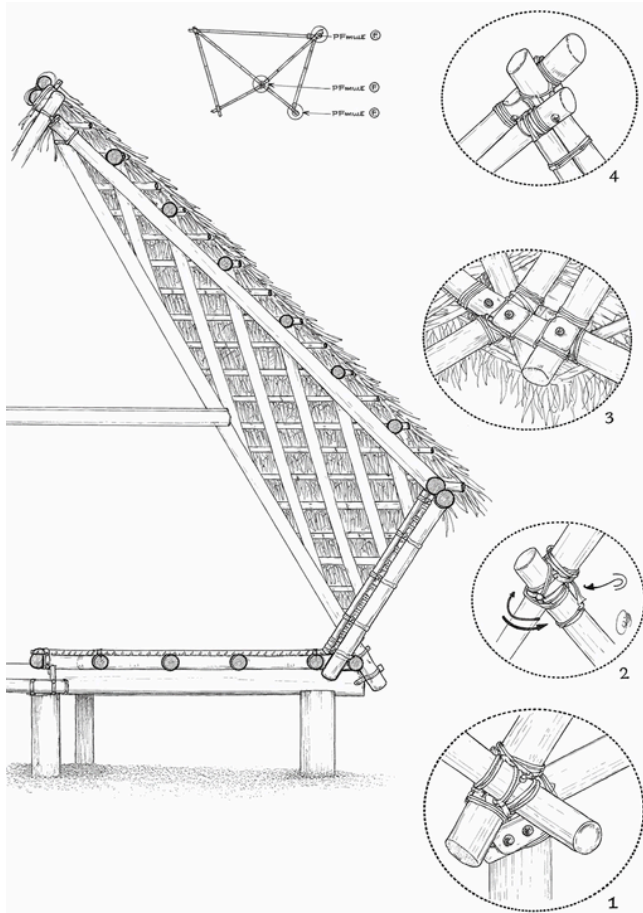


Nota. La figura muestra la elaboración de bocetos donde muestra los entramados y las uniones de la estructura. Fuente: Suárez,F. Archdaily(2009)

3.3.10 Detalles Constructivos

En el proyecto se pueden analizar diferentes técnicas constructivas, como lo son los entramados entre la madera y la unión de los pilotes por medio de pasantes.

Figura 27.
Boceto de Detalles Constructivos.



Nota. La figura muestra la elaboración de bocetos donde muestra más detalladamente las uniones con soga y pasantes o pernos.
Fuente: Suárez, F. Archdaily(2009)

3.3.11 Conclusiones

La Escuela Nueva Esperanza demuestra que es posible lograr arquitectura de alta calidad incluso con recursos limitados, siempre que el proyecto se fundamente en un entendimiento profundo del contexto, los materiales locales y las dinámicas comunitarias. Este referente enseña que las soluciones más efectivas surgen de reinterpretar técnicas vernáculas, aprovechar la luz y la ventilación natural, y concebir un espacio sencillo pero significativo, capaz de responder al clima cálido-húmedo mediante estrategias pasivas y una estructura ligera.

Este proyecto aporta estrategias aplicables a la presente investigación, como el uso de materiales locales y la creación de espacios flexibles para distintas actividades educativas. Además, destaca la relación entre la forma arquitectónica, la materialidad y el contexto, así como la generación de ambientes que enriquecen la experiencia de los niños. En conjunto, el referente fortalece una visión de arquitectura sostenible y vinculada con la realidad local. (Tricky 2005).

3.4 Escuela Primaria Gando - Kere

3.4.1 Introducción

Escuela Primaria en Gando / Kéré Architecture, proyecto a partir del cual se realiza el siguiente análisis.

El análisis de la Escuela Primaria de Gando resulta relevante por su destacado valor arquitectónico y por la forma en que articula el clima, los materiales locales y el programa educativo, convirtiéndose en un referente de arquitectura escolar sostenible. El proyecto evidencia cómo la utilización de materiales vernáculos, como el adobe estabilizado y los ladrillos elaborados en el lugar, permite responder adecuadamente a las condiciones de un clima cálido-seco, aprovechando los recursos disponibles y mejorando el confort ambiental de los espacios de aprendizaje. Un estudio profundo de esta obra posibilita reconocer las estrategias pasivas que hacen del edificio una propuesta funcional, resiliente y eficiente desde el punto de vista ambiental, incluso dentro de un contexto rural con recursos limitados (ArchDaily, 2016).

Desde la perspectiva proyectual, el referente muestra cómo decisiones relacionadas con la orientación, la ventilación natural, la volumetría y las técnicas constructivas se integran de manera coherente para responder a las condiciones del entorno.

3.4.2 Antecedentes del Autor

Diébédo Francis Kéré, originario de Gando, Burkina Faso, y formado posteriormente en la Technische Universität Berlin, desarrolló la Escuela Primaria de Gando en los inicios de su trayectoria profesional, etapa en la que comenzaba a consolidar una visión arquitectónica basada en el empleo de materiales locales, las estrategias pasivas y la respuesta a las condiciones climáticas del Sahel (Pritzker Architecture Prize, 2022; ArchDaily, 2016). Aunque en ese momento su experiencia profesional aún era reducida, Kéré ya había explorado técnicas de construcción con tierra estabilizada y metodologías de trabajo colaborativo, demostrando una propuesta proyectual temprana pero consistente, enfocada en una arquitectura con sentido social y sostenibilidad.

Figura 28.

Fotografía Escuela Primaria Gando



Nota. La figura muestra la obra construida. Fuente: Kere, F. Archdaily(2001)

3.4.3 Ubicación

Ubicación: La escuela se encuentra en Gando, Burkina Faso, una comunidad rural con clima cálido y recursos limitados.

Año: El proyecto se construyó y finalizó en 2001.

La comunidad necesitaba una escuela funcional, fresca y económica. Kéré, originario del lugar, asumió el reto de diseñar un edificio que pudiera construirse con materiales locales y mano de obra comunitaria.

Figura 29.

Esquema Ubicación.

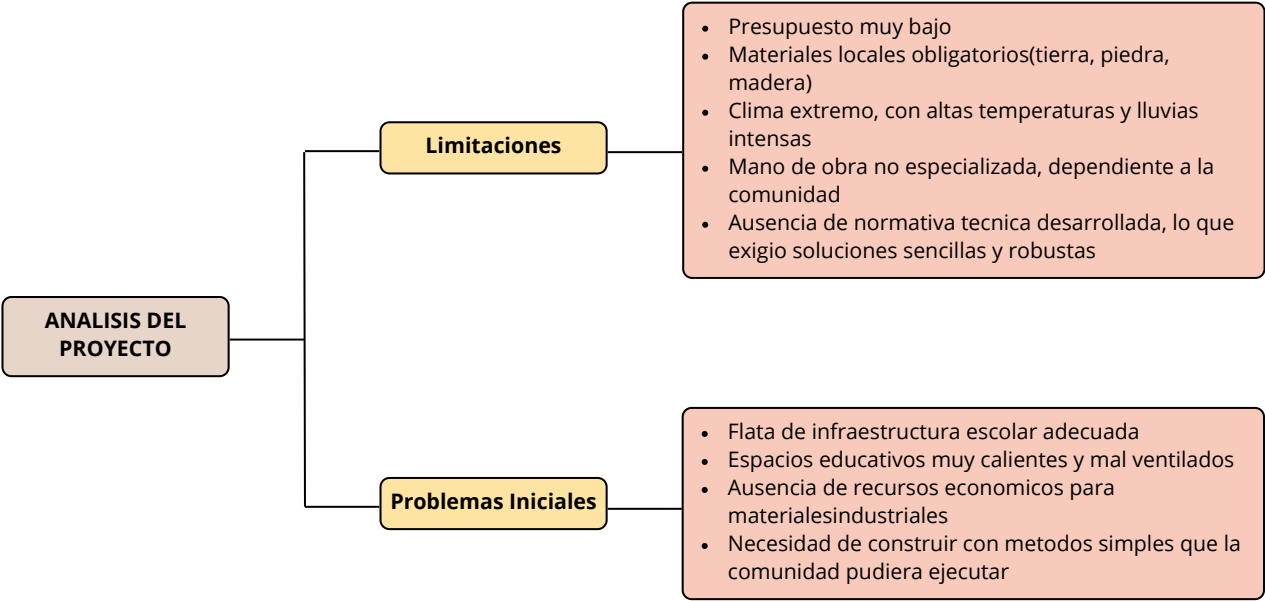


Nota. La figura muestra un esquema de la ubicación del proyecto. Autoría Propia (2025)

3.4.4 Generalidades del Proyecto

El proyecto se implanta en un entorno donde tiene muchas problemáticas y condicionantes como las siguientes:

Figura 30.
Mapa conceptual de Generalidades del Proyecto

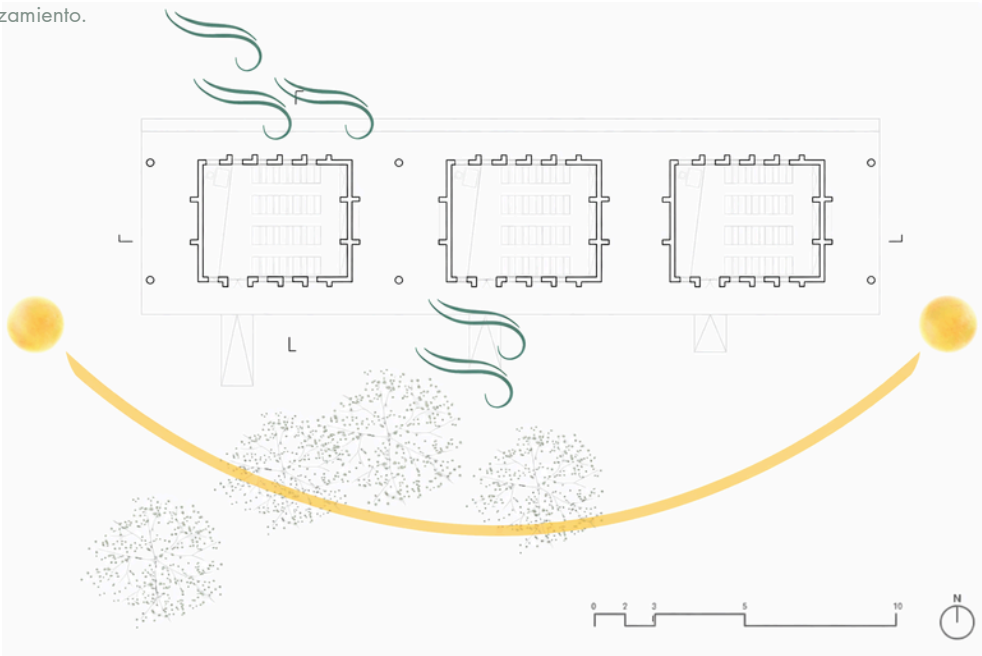


Nota. La figura muestra un mapa conceptual en el cual se identifican problemas y limitaciones en el proyecto. Autoría Propia (2025).

3.4.5 Emplazamiento y Programa

El terreno es amplio, plano y de suelo arcilloso, típico de la región. Al carecer de infraestructura urbana, el lote ofrece libertad para orientar y ubicar los volúmenes según criterios climáticos, pero también impone la necesidad de resolver todo con recursos locales y sistemas constructivos simples. (ArchDaily, 2016).

Figura 31.
Esquema Emplazamiento.



Nota. La figura muestra un esquema del emplazamiento con análisis del clima. Autoría Propia (2025).

Tabla 8. Programa

Zona / Ambiente	Área estimada (m²)	Observaciones
Aula 1	45-50 m²	Tamaño estándar para 40 estudiantes (Ministry of Education of Rwanda, 2009).
Aula 2	45-50 m²	—
Aula 3	45-50 m²	—
Corredor / tránsito cubierto	25-35 m²	Circulación y sombra
Espacios de sombra exteriores	40-50 m²	Actividades comunitarias

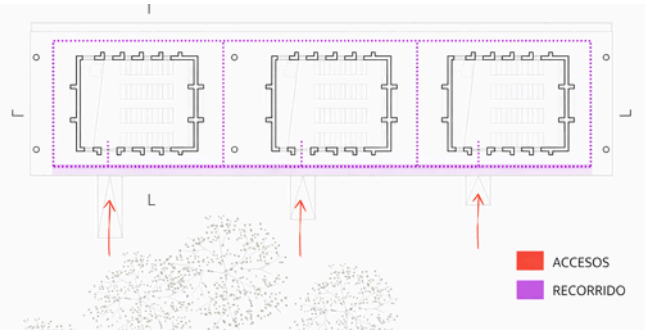
Área administrativa mínima (si aplica)	5-10 m²	Aproximadamente
Total aproximado	300 m²	Aproximadamente

Nota. La tabla muestra el programa arquitectónico de la Escuela Primaria. Elaborado por: el autor

3.4.6 Accesos y Circulaciones

El acceso principal está en la fachada frontal del bloque de aulas como se observa en la imagen 32 y se orienta hacia la zona más abierta del terreno. Conduce directamente al pasillo exterior cubierto, que distribuye hacia cada aula. Es un acceso simple y directo, sin filtros, adecuado para una escuela pequeña de uso comunitario. La circulación se organiza mediante un corredor exterior cubierto que conecta las tres aulas alineadas. El movimiento se da siempre por el exterior, aprovechando la sombra del techo volado, y el corredor actúa como un espacio de transición climática entre el exterior y el interior.

Figura 32.
Esquema recorrido y accesos.



Nota. La figura muestra un esquema que muestra los accesos y los recorridos de la obra. Autoría Propia a partir de Archdayli (2023).

3.4.7 Estructura

El proyecto utiliza un sistema estructural mixto compuesto por:

- Muros portantes de ladrillo de tierra estabilizada (adobe mejorado)
- Estructura ligera de acero para sostener la cubierta separada del volumen principal

Este sistema combina masa térmica en los muros y ligereza en el techo, optimizando comportamiento climático.

Figura 33.
Estructura



Nota. La figura muestra un esquema donde se ve los materiales que se utilizó para la estructura de la obra. Autoría Propia a partir de (2023).

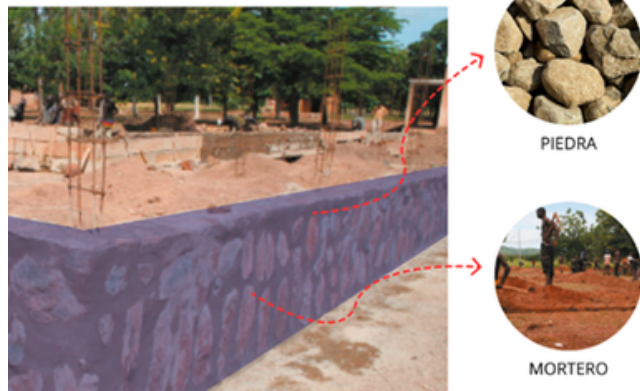
3.4.8 Cimentación

La cimentación es corrida de piedra y mortero, utilizando materiales locales.

Sirve como base resistente y eleva ligeramente los muros para protegerlos de humedad de lluvia.

Figura 34.

Esquema cimentación.



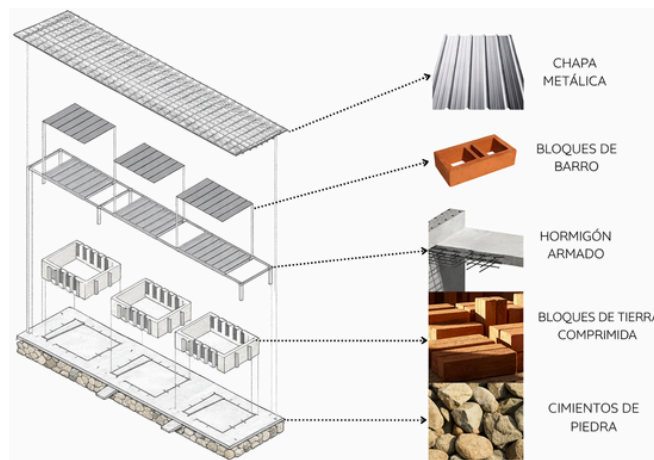
Nota. La figura muestra un esquema donde se ve el proceso de construcción y los materiales de la cimentación. Autoría Propia a partir de Archdayli (2023).

3.4.9 Materiales

Los materiales utilizados en la Escuela Primaria en Gando provienen principalmente del entorno local, aplicando principios de arquitectura vernácula y aprovechando recursos de la zona. Los muros fueron construidos con ladrillos de tierra comprimida estabilizada, los cuales mejoran el confort térmico interior y reducen costos constructivos. En los cimientos se utilizó piedra local para aportar estabilidad estructural, mientras que la cubierta se resolvió mediante una estructura metálica ligera y ventilada que favorece la disipación del calor y la ventilación natural. La combinación de materiales locales y estrategias bioclimáticas permite una arquitectura sostenible, funcional y adaptada al clima cálido de la región.

Figura 35.

Esquema de materiales



Nota. La figura muestra un esquema donde se ve detallado que material se ha utilizado en la obra. Autoría Propia a partir de Archdayli(2023).

3.4.10 Patios y Espacios Intermedios

• Patios Exteriores:

- Gran espacio exterior frontal que funciona como zona de reunión y actividad comunitaria
- No es un patio cerrado, sino un “campo” articulador

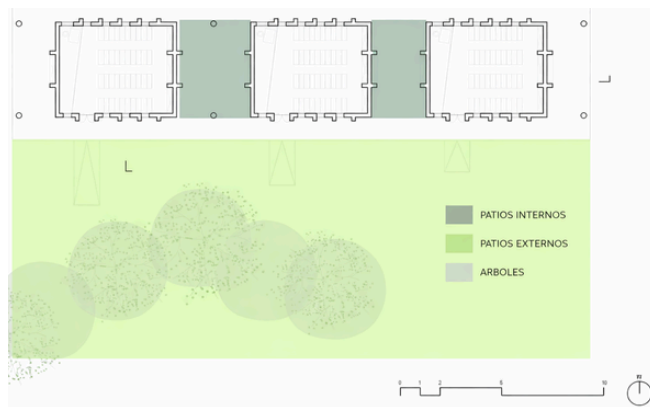
• Patios Interiores

- No existen patios interiores formales, pero sí espacios intermedios entre aulas y corredores.

• Funciones ambientales (Arboles)

- Regulan la temperatura permitiendo circulación del aire
- Ofrecen sombra y reducen sensación térmica
- Funcionan como expansiones pedagógicas al aire libre

Figura 36.
Esquema de Patios.

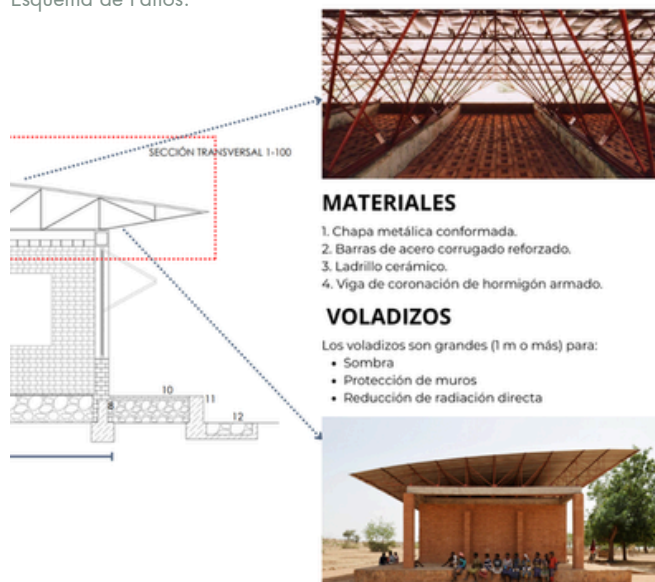


Nota. La figura muestra un esquema de los patios existentes en la obra. Autoría Propia (2025).

3.4.11 Cubierta

La cubierta de la Escuela Primaria de Gando es uno de sus elementos más inteligentes y determinantes: su forma elevada y separada del volumen principal permite que el aire circule libremente entre ambos planos, generando un colchón ventilado que reduce la ganancia térmica interior. Su materialidad ligera de estructura metálica contrasta con los muros de tierra, creando un sistema mixto eficiente y fácil de construir. Los amplios voladizos protegen los muros del sol y la lluvia, prolongan la vida útil del edificio y proporcionan sombra a los pasillos exteriores. En conjunto, la cubierta actúa como un dispositivo pasivo de control solar y ventilación, fundamental para garantizar confort térmico en un clima extremadamente caluroso, demostrando cómo un recurso constructivo simple puede convertirse en el principal regulador ambiental del proyecto.

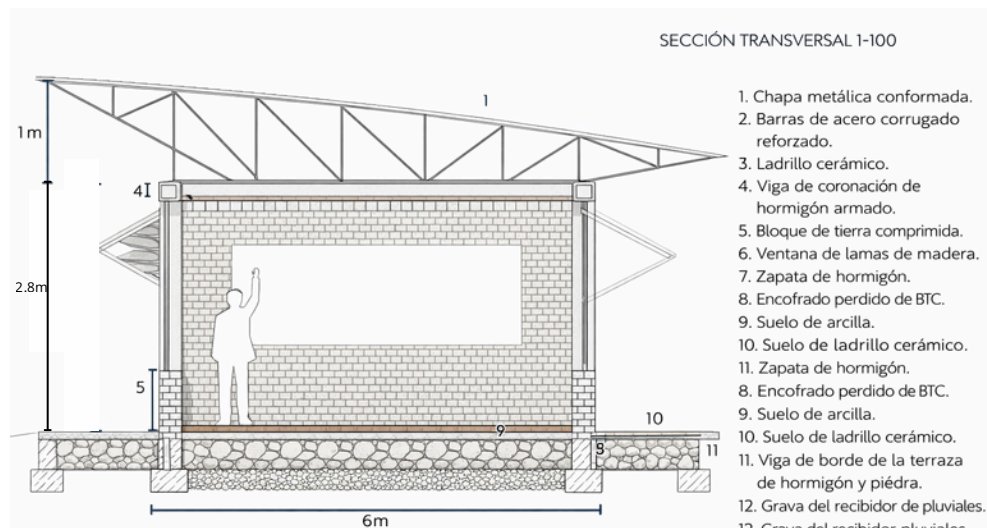
Figura 37.
Esquema de Patios.



Nota. La figura muestra un esquema de los patios existentes en la obra. Autoría Propia (2025).

El detalle constructivo permite comprender cómo la escuela resuelve tanto su estructura como su desempeño bioclimático a través de un sistema que integra masa térmica, ventilación pasiva y materiales locales. Asimismo, evidencia la lógica proyectual de la obra: muros de gran inercia térmica que conservan el frescor interior, una cubierta ligera y elevada que facilita la disipación del calor, ventilación cruzada permanente y el uso de materiales del entorno que aseguran confort térmico y durabilidad frente a un clima extremadamente cálido (Pritzker Architecture Prize, 2022; ArchDaily, 2016).

Figura 38.
Esquema de Cubierta.



Nota. La figura muestra una sección de la escuela donde se detalla los materiales. Autoría Propia (2025).

3.4.13 Conclusiones

La Escuela de Gando demuestra que un edificio puede responder de manera integral a necesidades climáticas, sociales y constructivas mediante soluciones pasivas y materiales locales. Enseña que, incluso con recursos limitados, es posible alcanzar un alto nivel de confort térmico gracias a estrategias como la ventilación cruzada, la masa térmica de los muros de tierra, la doble cubierta ventilada y una modulación estructural simple que optimiza construcción y mantenimiento. Además, evidencia que la arquitectura en contextos rurales debe ser didáctica, accesible para quienes la construyen y profundamente conectada con las dinámicas de la comunidad.

De este referente se identifican estrategias aplicables al proyecto, como el uso de cubiertas elevadas para disipar el calor y elementos de protección solar que mejoran el confort interior. Asimismo, aporta criterios proyectuales importantes, entre ellos el diseño adaptado al clima, el empleo de materiales que refuercen la identidad del lugar y una lógica constructiva clara y eficiente. En conjunto, la Escuela Primaria de Gando representa una arquitectura sostenible, funcional y estrechamente vinculada con el territorio.

3.5 ESCUELA MIRADOR, LA JALQUILLA- LA SEMILLA

Escuela Mirador, La Jalquilla / Semillas. ArchDaily En Español, proyecto a partir del cual se realiza el siguiente análisis.

La Escuela Mirador La Jalquilla, diseñada por el colectivo Semillas, se ubica en la zona rural de San Ignacio, en la región Cajamarca, Perú, un territorio perteneciente a la Ceja de Selva y caracterizado por un clima cálido-húmedo, así como por una fuerte tradición agrícola asociada al cultivo de café. Este proyecto surge como respuesta a la necesidad de proporcionar a una comunidad aislada una infraestructura educativa digna, resiliente y coherente con su entorno natural y social (ArchDaily, 2025).

La escuela se concibe como un equipamiento integral que articula aulas, espacios abiertos, áreas deportivas y zonas productivas. El conjunto incluye seis aulas, una biblioteca, cocina, servicios higiénicos, dirección, sala de profesores y áreas multiuso techadas, configurando un proyecto que combina uso educativo y comunitario mediante estrategias de diseño participativo y empleo de materiales locales (Semillas, 2025).

Figura 39.
Fotografía Escuela.



Nota. Fotografía de la parte exterior de la escuela. Fuente: Cuadros, E. Archdaily (2024)

3.5.1 Contexto del Autor

En 2014 creó la Asociación Semillas para el Desarrollo Sostenible, una organización interdisciplinaria enfocada en el diseño de infraestructura educativa vinculada al contexto territorial y comunitario (Asociación Semillas, 2023). Su trabajo ha recibido diversos reconocimientos, entre ellos el Global Award for Sustainable Architecture y el DIVIA Award, premios que valoran su contribución a la arquitectura social y sostenible (ArchDaily, 2022; The Plan, 2023). Este contexto permite entender que el proyecto trasciende lo meramente técnico, al responder a una visión comprometida con la educación, la inclusión social y el diseño adaptado al entorno amazónico.

3.5.2 Ubicación y Programa

Ubicación: La escuela se encuentra en el caserío de La Jalquilla, en San Ignacio, región de Cajamarca (Perú), dentro de la Ceja de Selva.

Área: Tiene un área construida de aproximadamente 1,259 m².

Año: El proyecto fue completado en 2024.

Arquitectos / Gestión: La obra fue realizada por la Asociación Semillas para el Desarrollo Sostenible.

Figura 40.
Esquema de Ubicación.



Nota. Esquema de la Ubicación del proyecto. Elaborado por: el autor (2025)

Tabla 8 Programa Arquitectónico

Espacio / Ambiente	Area	Descripción / Función
Aulas (6)	210m2	Espacios de aprendizaje para distintos niveles educativos.
Servicios sanitarios	28m2	Baños para estudiantes y personal.
Almacenes	12m2	Bodegas para guardar materiales y equipamiento.
Cocina	30m2	Área destinada a la preparación de alimentos.
Sala de profesores	12m2	Espacio de trabajo y descanso del personal docente.
Dirección	23m2	Oficina administrativa y de gestión escolar.
Biblio-mediateca	38m2	Espacio para lectura, estudio y recursos digitales.
Áreas techadas multiuso	74m2	Zonas cubiertas para actividades comunitarias y escolares.
Total	427m2	

Nota. Programa Arquitectónico. Elaborado por: el autor

El análisis de la tabla de áreas de la Escuela Mirador La Jalquilla revela un programa arquitectónico de 1,259 m² que trasciende la función educativa convencional para convertirse en un nodo de desarrollo rural, integrando de manera eficiente zonas pedagógicas, laboratorios de especialización en café y espacios públicos como la cancha techada. Este proyecto destaca por una distribución espacial que responde con precisión a la geografía de "Ceja de Selva", donde el programa se fragmenta en bloques articulados por pasillos y escaleras que garantizan la conectividad en un terreno con pendiente. Al examinar sus componentes, se observa que

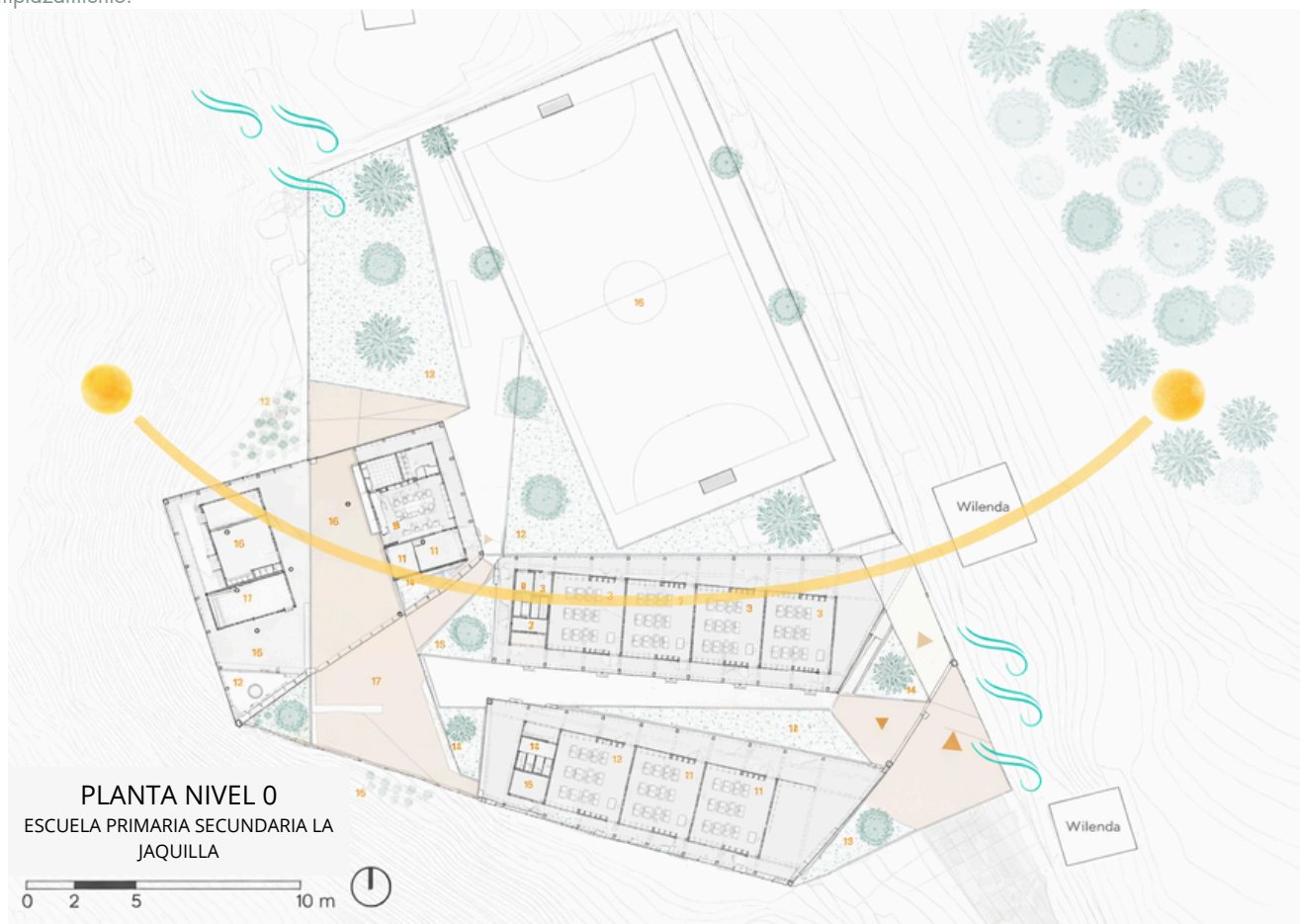
La incorporación de una biblioteca y un aula de usos múltiples (SUM) brinda al conjunto la flexibilidad funcional necesaria para responder a las necesidades de sus 110 estudiantes, mientras que la infraestructura deportiva cubierta fortalece el papel del edificio como un espacio de servicio para toda la comunidad. Además, el diseño arquitectónico evidencia un uso eficiente del suelo al integrar áreas de enseñanza, talleres productivos y espacios de encuentro, dando lugar a una infraestructura resiliente que responde tanto a las condiciones climáticas tropicales como a la identidad económica de la región.

3.5.3 Emplazamiento

El proyecto se emplaza en el caserío rural de La Jalquilla, en el distrito y provincia de San Ignacio, región Cajamarca(Perú), una zona de ceja de selva ubicada aproximadamente a 1.251 m s. n. m. y cuyas coordenadas

rondan los 5°11' S y 78°56' O. Este contexto geográfico y climático caracterizado por vegetación abundante, topografía montañosa y clima cálido-templado con alta humedad condiciona la orientación, el uso de materiales locales y la apertura del proyecto hacia su entorno natural.

Figura 41.
Emplazamiento.



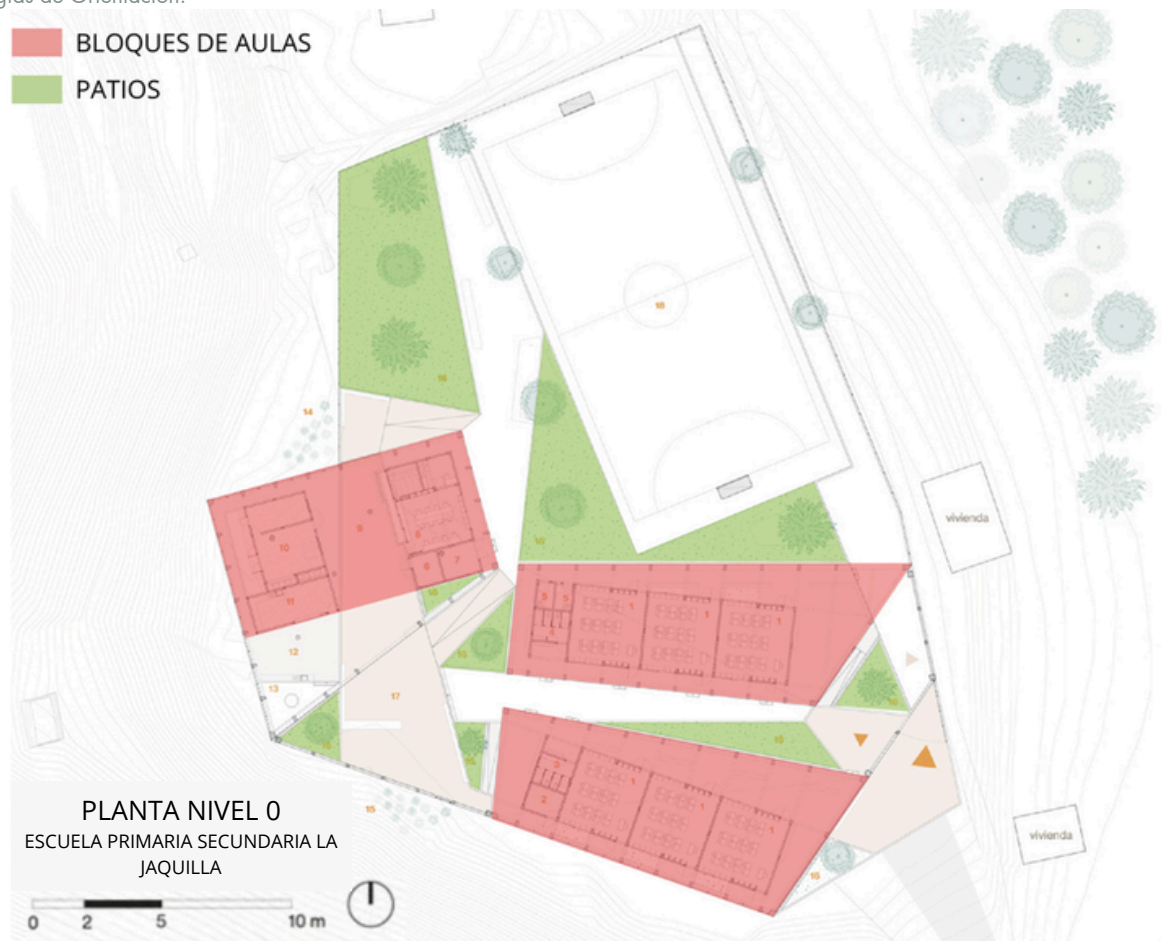
Nota. Esquema del Emplazamiento. Fuente: Archdaily. Elaborado por: el autor (2025)

3.5.4 Estrategias de Implantación y Volumetría

La implantación del proyecto se organiza en tres volúmenes principales construidos en ladrillo como muestra la figura 42, dispuestos en la zona suroeste del terreno por ser el sector con mayor capacidad portante, mientras que las áreas deportivas y

espacios verdes se ubican hacia el norte. Los bloques se relacionan mediante porches, patios y plazas cubiertas, generando una secuencia continua de espacios abiertos y techados que actúan como transición entre interior y exterior.

Figura 42.
Estrategias de Orientación.



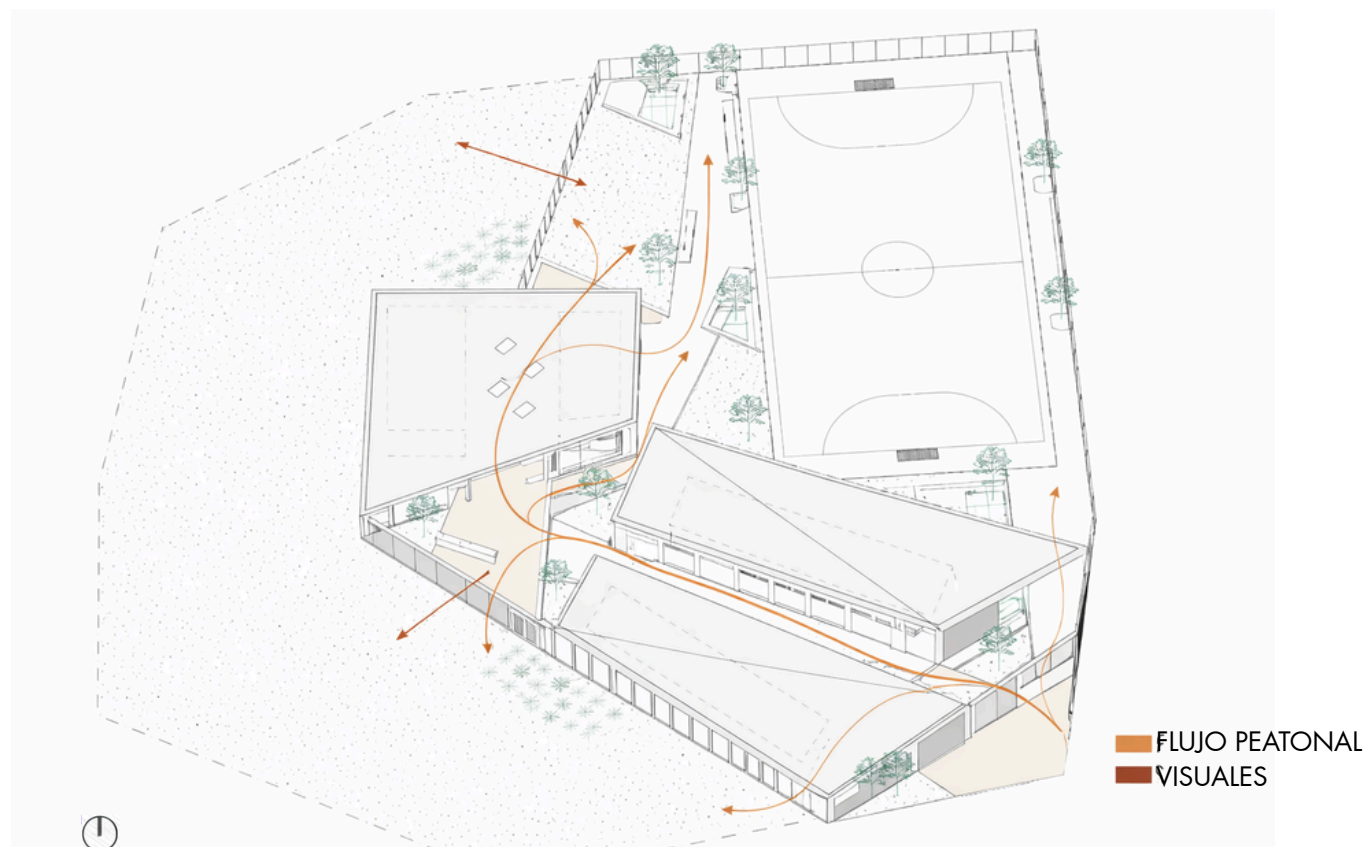
Nota. Esquema estrategias de formas geométricas. Fuente: Archdaily. Elaborado por: el autor (2025)

3.5.5 Accesos y Visuales

La Escuela Mirador La Jalquilla organiza sus accesos y circulaciones a partir de un ingreso principal desde el borde comunitario del caserío, que conduce a una secuencia de plazas, pórticos y corredores cubiertos que articulan los tres volúmenes del conjunto. La circulación es

esencialmente lineal y perimetral, conectando las aulas, la biblio-mediateca y los espacios administrativos mediante pasillos amplios y sombreados que funcionan como zonas de encuentro y extensión del aula, favoreciendo el aprendizaje al aire libre.

Figura 42.
Esquema de accesos.



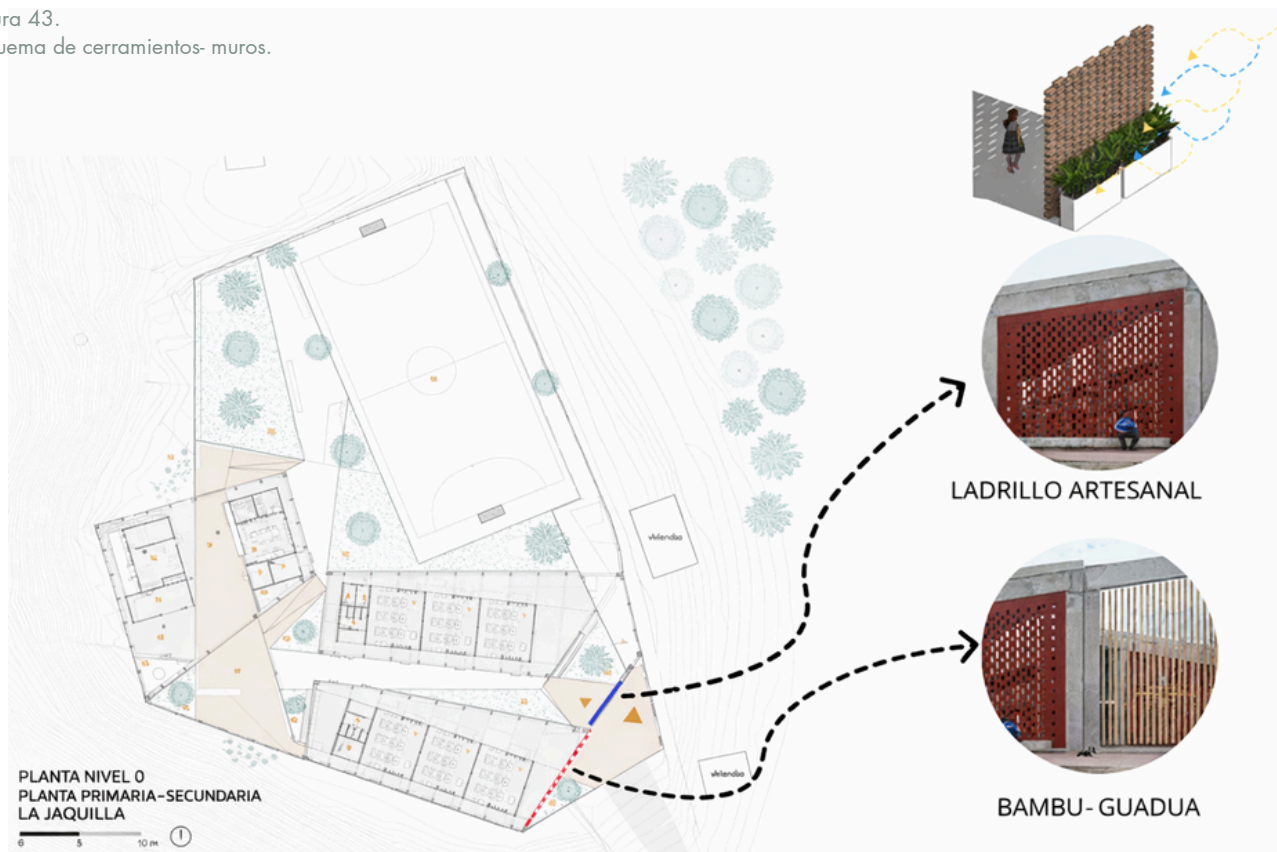
Nota. Esquema de la circulación en la escuela. Fuente: Archdaily. Elaborado por: el autor (2025)

3.5.6 Cerramientos

Los cerramientos de la Escuela Mirador La Jalquilla están contruidos principalmente en ladrillo artesanal, un material local que ofrece inercia térmica adecuada para el clima cálido-templado de la ceja de selva. Los muros funcionan como elementos de protección contra humedad y radiación, logrando estabilidad térmica

interior gracias a su masa y al sombreado generado por los amplios pórticos. Las aberturas se concentran en paños controlados, favoreciendo ventilación cruzada sin comprometer el confort térmico: ventanas altas para extraer aire caliente y ventanas laterales para permitir flujos constantes de aire fresco.

Figura 43.
Esquema de cerramientos- muros.



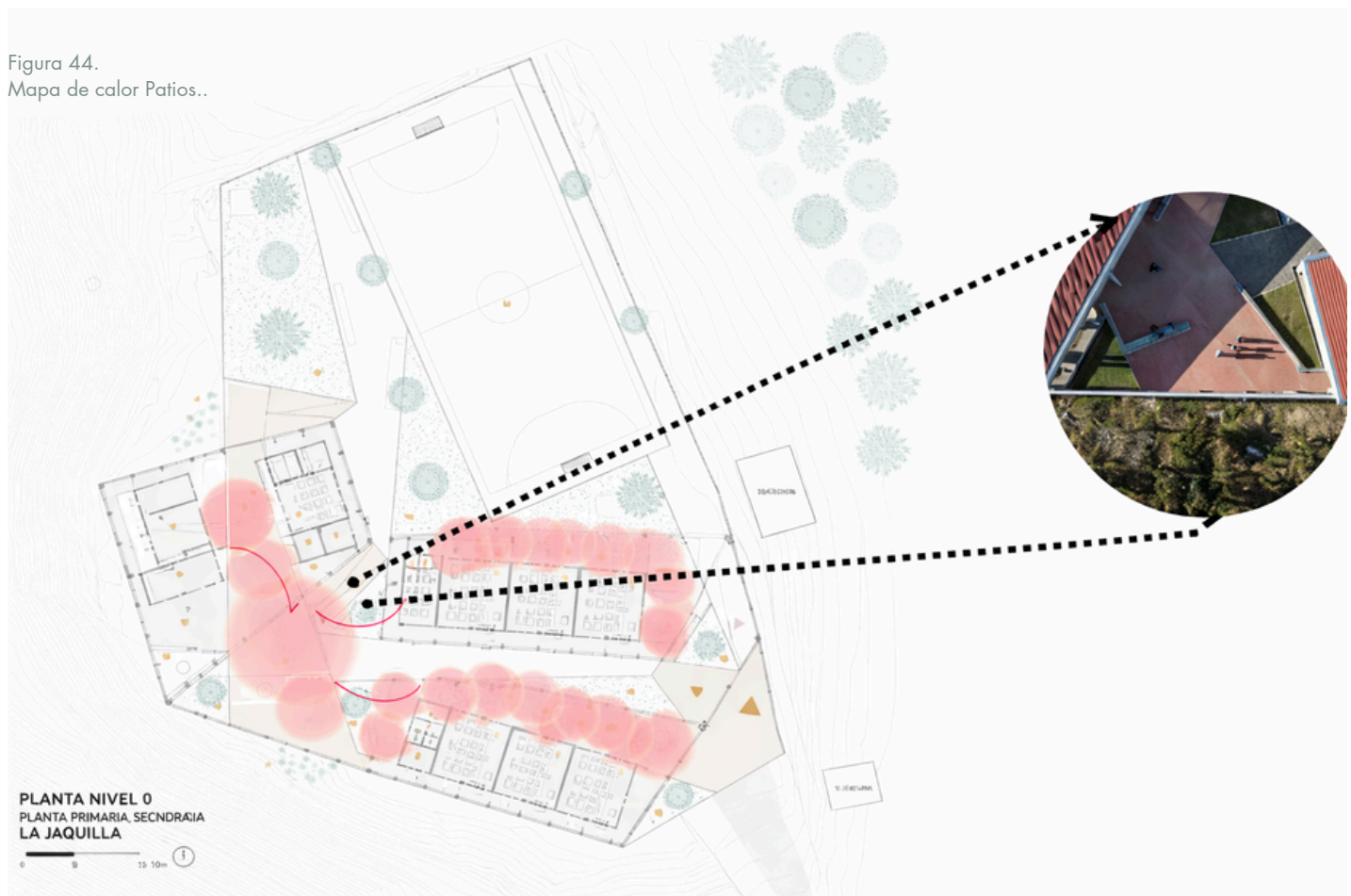
Nota. Esquema de cerramientos y materialidad. Fuente: Archdaily. Elaborado por: el autor (2025)

3.5.7 Patios y Espacios Intermedios

Los patios principales articulan la relación entre los tres volúmenes, actuando como espacios de convivencia, recreación y aprendizaje al aire libre. Son áreas abiertas o semi-techadas que permiten la entrada de luz indirecta, la disipación del calor acumulado y la generación de

corrientes de ventilación natural. Los patios interiores o plazas cubiertas funcionan como nodos intermedios entre aulas y zonas comunes, creando microclimas frescos gracias a la sombra, la ventilación cruzada y el uso de superficies permeables.

Figura 44.
Mapa de calor Patios..



Nota. Mapa de calor de los patios internos. Fuente: Archdaily. Elaborado por: el autor (2025)

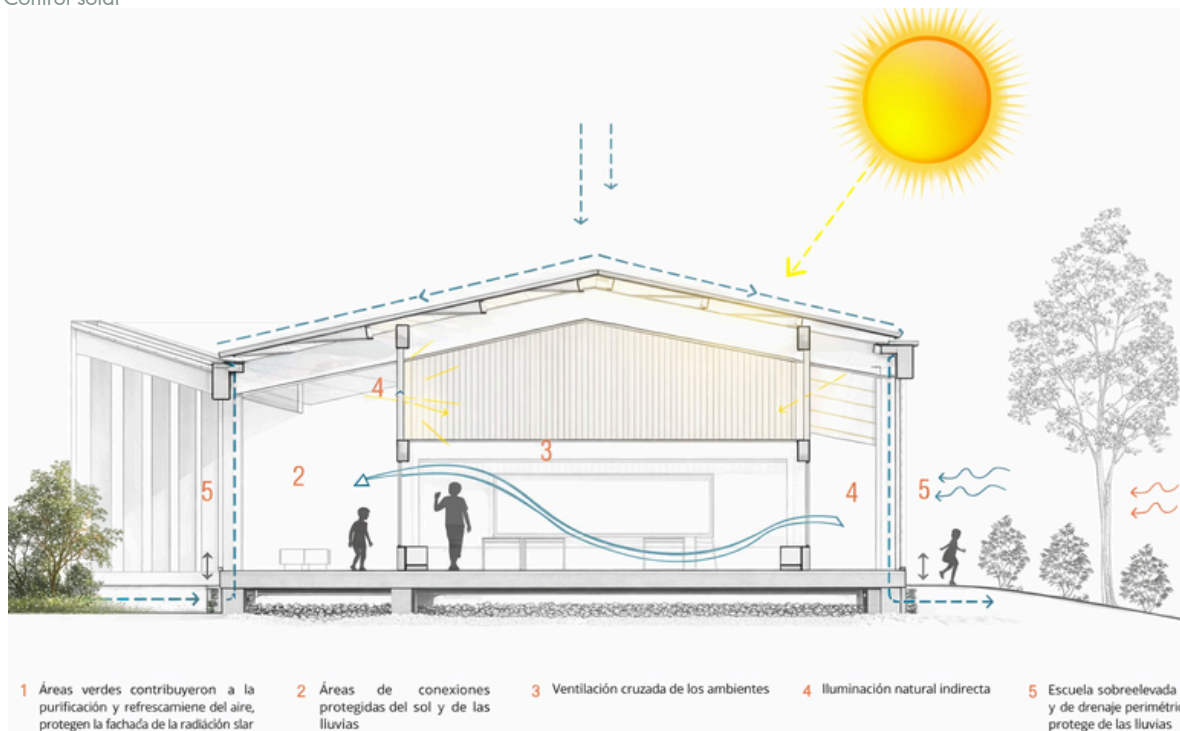
3.5.8 Elementos de control solar estrategias

El proyecto emplea de forma natural pórticos, voladizos y cubiertas extendidas como principales dispositivos de sombra, reduciendo significativamente la exposición solar directa en muros y ventanas. Aunque no se evidencian

queiebra soles industriales, la arquitectura utiliza soluciones pasivas como umbrales profundos, pasillos externos sombreados y pórticos continuos, que actúan como filtros climáticos y mejoran la eficiencia térmica.

Figura 45.

Esquema Control solar



Nota. Esquema control solar y estrategias. Fuente: Archdaily. Elaborado por: el autor (2025)

3.5.9 Conclusiones

El referente enseña que un proyecto escolar exitoso integra estrategias pasivas de confort, uso inteligente de materiales locales y una implantación sensible al clima y al entorno, logrando arquitectura eficiente y coherente con su contexto. Son replicables decisiones como la

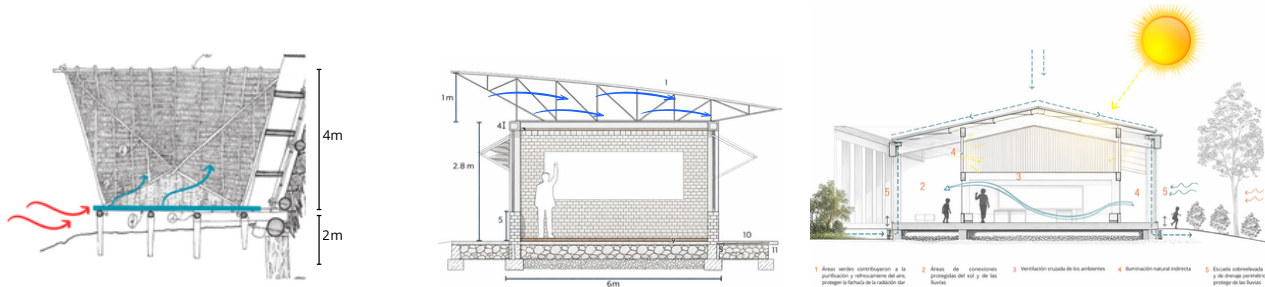
orientación adecuada para maximizar ventilación natural, la disposición de volúmenes que genere patios sombreados, el uso de sistemas constructivos de baja energía y la integración de comunidad en el proceso constructivo.

TABLA DE COMPARACION

Tabla 9. Tabla comparativa

	Escuela Nueva Esperanza – Al Borge (2009)	Escuela de Gando – Kéré (2001)	Escuela Mirador La Jaquilla – Semillas (2024)
Ubicación y clima	Manabí, Ecuador. Clima cálido-húmedo costero.	Gando, Burkina Faso. Clima cálido-seco.	Cajamarca, Perú. Ceja de selva, clima cálido-templado y húmedo.
Condiciones iniciales	Infraestructura precaria, presupuesto mínimo.	Comunidad rural sin escuela adecuada.	Comunidad aislada con necesidad de infraestructura integral.
Materiales principales	Madera, caña, paja vernacular.	Tierra estabilizada, piedra, estructura metálica en cubierta.	Ladrillo artesanal, madera y cubiertas metálicas.
Estrategias bioclimáticas	Ventilación cruzada, cubierta ligera, paredes permeables.	Muros térmicos de tierra, doble cubierta ventilada, voladizos.	Ventilación controlada, pórticos, bloques separados para flujo de aire.
Volumetría e implantación	Volumen pequeño, elevado sobre pilotes.	Tres aulas orientadas climáticamente, cubierta separada.	Tres bloques articulados con patios; implantación adaptada al clima y topografía.
Circulaciones	Acceso directo y circulación libre sin muros.	Corredor exterior sombreado.	Circulación lineal y perimetral con pórticos.
Cerramientos	Caña y madera permeables de baja masa térmica.	Muros de tierra de alta masa térmica.	Muros de ladrillo artesanal con ventilación controlada.
Control solar	Sombras naturales y ventilación.	Voladizos amplios y cubierta alta.	Pórticos y umbrales profundos; patios como reguladores climáticos.
Patios y espacios intermedios	No posee patios formales; área exterior actúa como reunión.	Espacios exteriores con árboles que generan microclimas.	Patios principales y plazas cubiertas; microclimas interiores.
Sistema estructural	Estructura ligera de madera sobre pilotes.	Muros de tierra + estructura metálica en cubierta.	Ladrillo estructural + cubiertas metálicas ligeras.
Aporte social / simbólico	Construcción comunitaria e identidad local.	Proyecto comunitario y enseñanza constructiva.	Arquitectura como herramienta de desarrollo social.
Escalabilidad y replicabilidad	Alta en zonas rurales costeras.	Replicable en climas cálidos-secos con tierra.	Replicable en zonas de selva alta rurales.

Nota: Tabla comparativa del Marco Referencial. Elaborado por: el autor.



3.6 CONCLUSION

En conclusión, el análisis comparativo de los tres referentes arquitectónicos permite comprender que una infraestructura educativa destinada a contextos rurales y climas cálidos debe responder de manera integral a las condiciones ambientales, sociales y constructivas del lugar. Los proyectos estudiados coinciden en la aplicación de estrategias bioclimáticas pasivas, como la ventilación cruzada, las cubiertas ventiladas, la protección solar y los espacios intermedios, recursos que contribuyen a mejorar el confort térmico y disminuir la dependencia de sistemas mecánicos. Del mismo modo, evidencian la importancia de emplear materiales locales y sistemas constructivos acordes al contexto, favoreciendo una arquitectura sostenible, accesible y con identidad propia.

Asimismo, los referentes demuestran que la arquitectura educativa va más allá de ser únicamente un espacio para la enseñanza, ya que también puede convertirse en un punto de encuentro para la comunidad, promoviendo la convivencia, el aprendizaje colectivo y la integración social. La relación entre aulas, patios, corredores y áreas abiertas genera espacios más flexibles y adaptables, capaces de responder tanto a las dinámicas climáticas como a las necesidades pedagógicas actuales.

Finalmente, el estudio de estos proyectos aporta criterios proyectuales útiles para la presente investigación, entre ellos la adecuada orientación de los volúmenes, el aprovechamiento de la ventilación natural, el uso de vegetación como regulador microclimático y la incorporación de espacios intermedios que mejoran la calidad ambiental. En conjunto, estos referentes consolidan una visión de arquitectura educativa sensible al clima, sostenible y comprometida con las necesidades sociales y ambientales del entorno rural.

Rediseño de la Unidad Educativa “Mario Paltin Lavanda”, ubicada en Zumba, cantón Chinchipe, provincia de Zamora Chinchipe, Barrio “El Progreso” con enfoque en arquitectura bioclimática.

04

DIAGNOSTICO URBANO

CAPITULO 4. DIAGNOSTICO

4.1 ENCAJE URBANO

El análisis de sitio a nivel parroquial permite comprender las condiciones territoriales y urbanas que influyen en el área de estudio. En este caso, la parroquia Zumba, cabecera cantonal del cantón Chinchipe, cumple un rol articulador al concentrar servicios, equipamientos e infraestructuras que estructuran su desarrollo territorial.

Este análisis considera aspectos clave como la delimitación parroquial, la organización de barrios, la red vial, los equipamientos y el grado de consolidación urbana, elementos que permiten identificar las principales dinámicas de crecimiento y ocupación del territorio. La información obtenida constituye una base fundamental para el posterior análisis a escala barrial y para el desarrollo de una propuesta arquitectónica acorde a las condiciones reales del contexto.

4.1.1 ESCALA CANTONAL

Figura 46.
Cartografías Canton Chinchipe



Nota. Cartografía delimitaciones de las parroquias del Canton Chinchipe . Elaborado por: el autor (2025)

4.1.2 ESCALA PARROQUIA

• BARRIOS PARROQUIA ZUMBA

El barrio El Progreso adquiere relevancia en esta investigación por constituir un punto de conexión para los habitantes de los barrios rurales cercanos. Su dinámica de movilidad se relaciona con los desplazamientos de la población hacia la ciudad de Zumba y otras provincias, lo que genera una importante circulación de personas en el sector. Esta condición fortalece la importancia de la Unidad Educativa “Mario Paltín Lavanda”, al encontrarse dentro de un espacio de encuentro y articulación para la población de su entorno.

Figura 47.
Cartografía Barrios Parroquia Zumba

El barrio El Progreso se ubica en la parroquia Zumba, cantón Chinchipe, en la provincia de Zamora Chinchipe. Forma parte del conjunto de barrios de carácter rural que conforman la parroquia, caracterizados por una baja densidad de ocupación y una relación directa con el entorno natural. En el mapa se identifican los diferentes asentamientos rurales de la parroquia, mientras que la ciudad de Zumba constituye el único núcleo urbano consolidado y la cabecera cantonal.



Nota. Cartografía de los Barrios que conforman la parroquia Zumba . Elaborado por: el autor (2025)

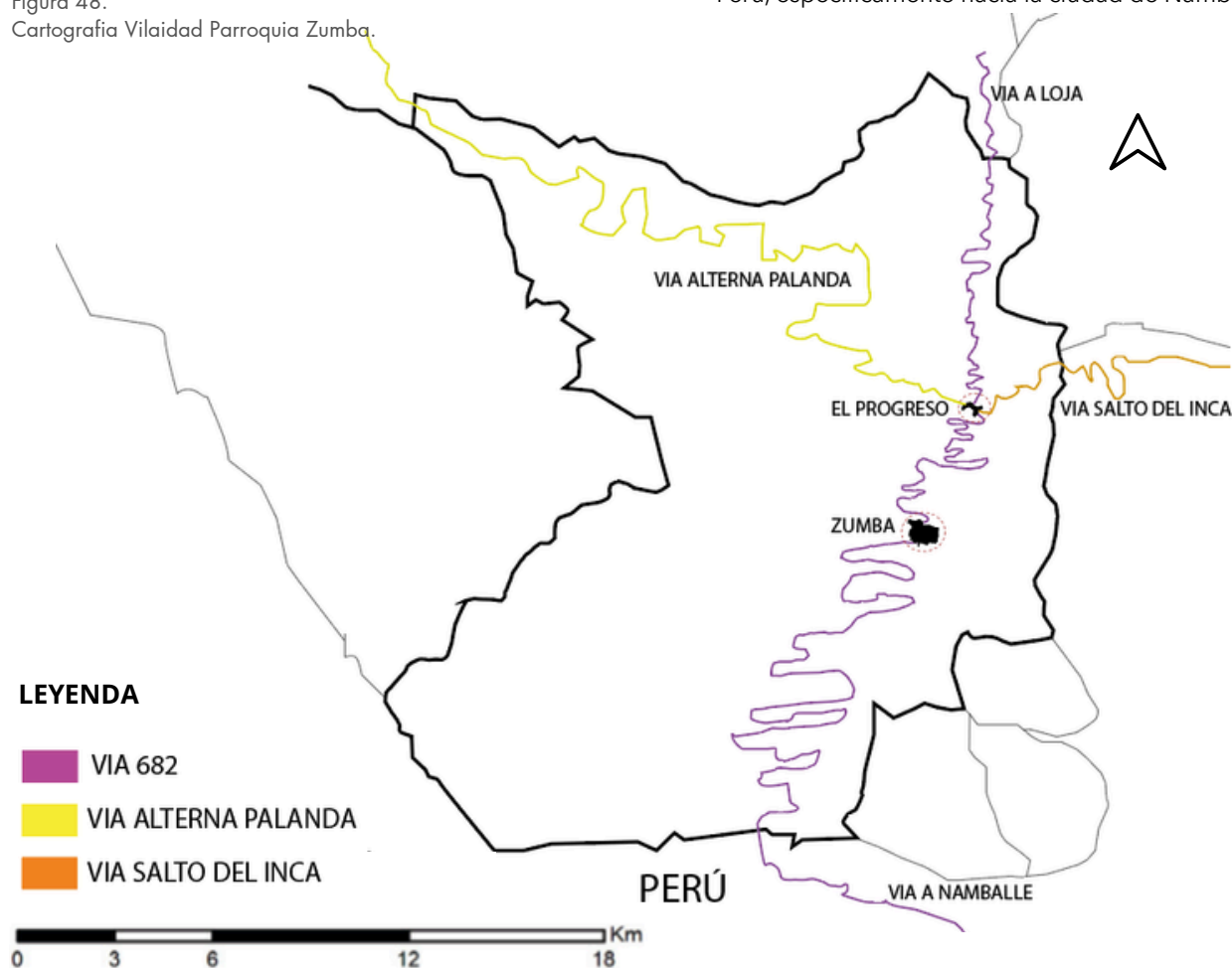
- **VIALIDAD PARROQUIA ZUMBA**

El barrio El Progreso se localiza al norte de Zumba, fuera del límite urbano, dentro del ámbito rural de la parroquia. Se encuentra conectado mediante el IV Eje Vial - vía 682, que constituye el principal eje de articulación territorial entre ambos asentamientos. La distancia aproximada de 11,9 km favorece una relación cotidiana de movilidad, Figura 48.

Cartografía Vilaidad Parroquia Zumba.

permitiendo a la población de El Progreso acceder con relativa facilidad a los servicios, equipamientos y actividades administrativas, comerciales y de salud concentradas en la ciudad de Zumba.

Asimismo, esta vía no solo cumple una función de conexión interna, sino también estratégica a escala binacional, ya que facilita el cruce de la frontera hacia el Perú, específicamente hacia la ciudad de Namballe.



Nota. Cartografía de la vialidad y de la parroquia Zumba y como se conecta con sus alrededores. Elaborado por: el autor (2025)

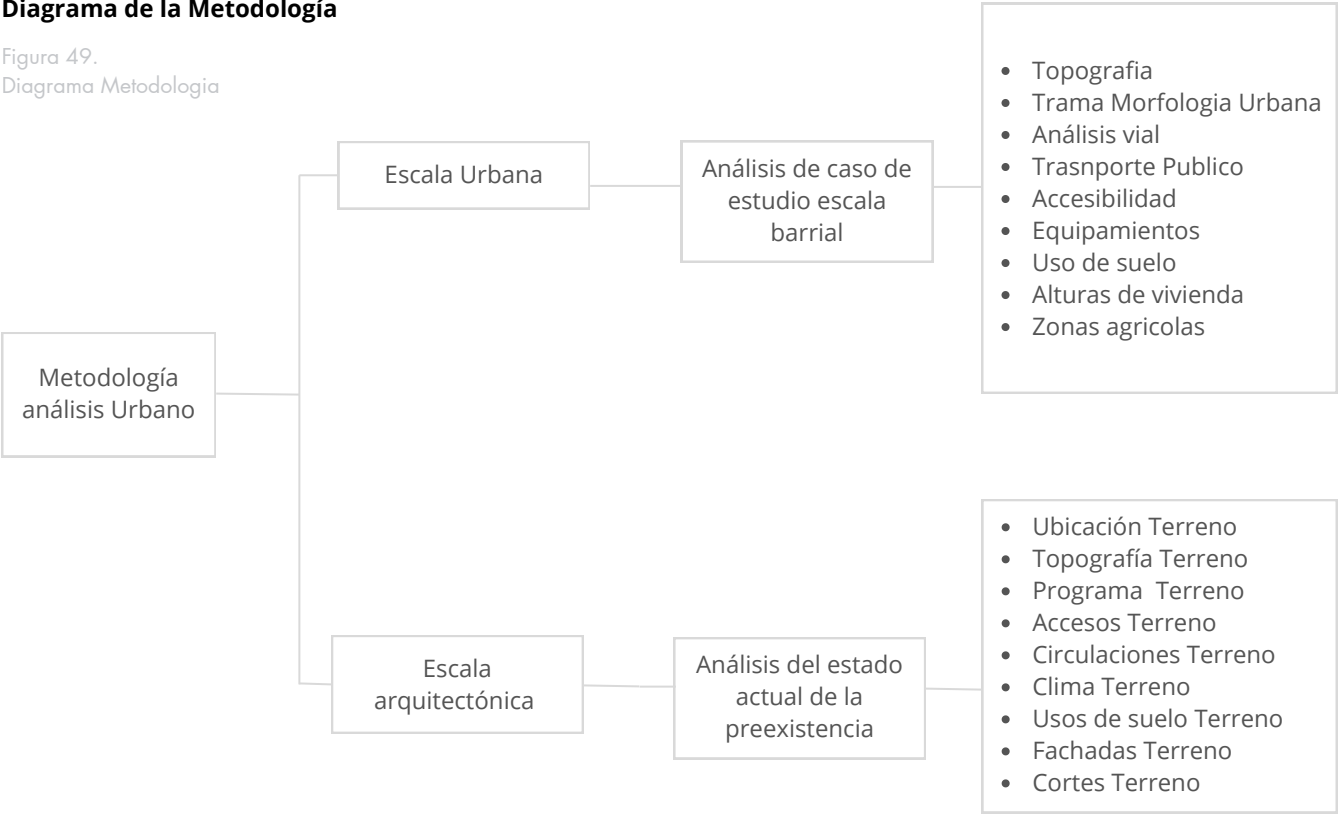
4.2 DIAGNOSTICO URBANO

4.2.1METODOLOGIA DE DIAGNOSTICO URBANO

Para el desarrollo del diagnóstico urbano del área de estudio se adopta la metodología de James A. LaGro (2008)“Site Analysis: A Contextual Approach to Sustainable Land Planning and Site Design”, debido a su enfoque integral para el análisis del sitio y su aplicabilidad en procesos de planificación y diagnóstico ambiental. Esta metodología permite comprender el territorio desde una visión sistémica, integrando variables físicas, ambientales, sociales, funcionales y perceptuales.

Diagrama de la Metodología

Figura 49.
Diagrama Metodologia



La metodología se centra en el análisis del comportamiento del lugar, superando una descripción aislada de elementos, lo que la hace pertinente para el estudio de contextos complejos como el barrio El Progreso, caracterizado por condiciones topográficas, climáticas y urbanas particulares. Su carácter analítico y cuantitativo permite sustentar el diagnóstico con información objetiva e identificar problemáticas, restricciones y potencialidades del entorno.(LaGro Jr., 2008).

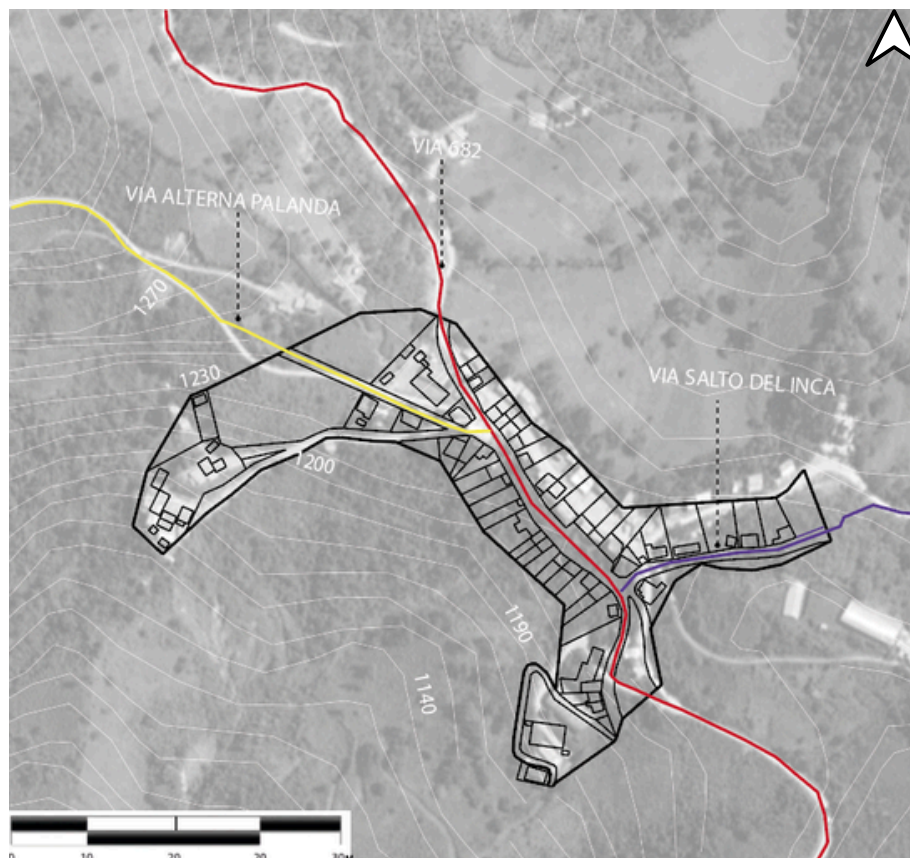
4.2.2 DESARROLLO DEL DIAGNOSTICO

El análisis a nivel barrial del barrio El Progreso se desarrolla con el objetivo de comprender de manera específica las condiciones físicas, urbanas y funcionales que caracterizan el área de intervención. Este estudio permite profundizar en las dinámicas locales del sector, identificando las particularidades que no son perceptibles a escalas mayores y que resultan determinantes para la formulación de una propuesta arquitectónica adecuada.

Este análisis barrial aborda aspectos como la delimitación del barrio, la cartografía urbana, la vialidad, las redes de servicios, los equipamientos existentes, los usos de suelo, las alturas de edificación y las condiciones topográficas

Figura 49.

Delimitacion Barrial



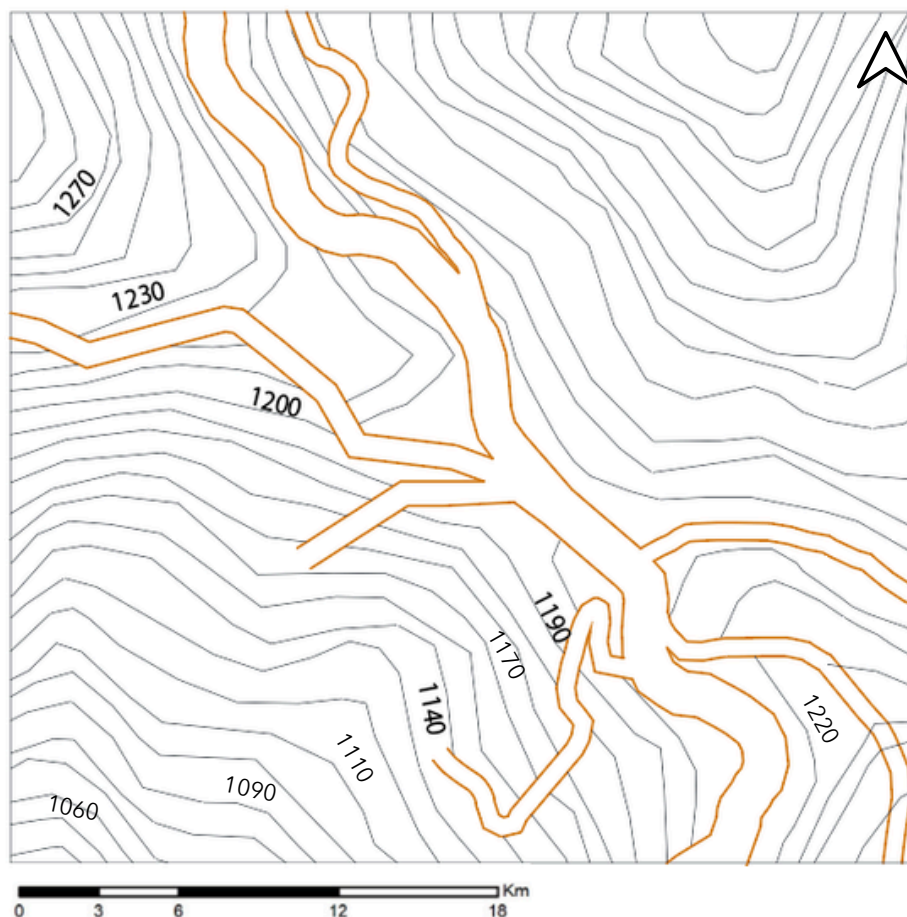
Nota. Cartografía de la delimitacion barrial del Barrio el Progreso . Elaborado por: el autor (2025)

• TOPOGRAFIA BARRIO EL PROGRESO

La topografía del barrio El Progreso se caracteriza por pendientes pronunciadas que alcanzan hasta el 33,9 %, configurando un relieve de fuerte inclinación. El asentamiento de las viviendas se localiza principalmente en la parte alta del sitio, aprovechando las áreas relativamente más estables dentro de la complejidad morfológica del sitio.

Estas condiciones topográficas han condicionado directamente el patrón de crecimiento urbano, favoreciendo un desarrollo predominantemente lineal, vinculado al eje vial principal. Las fuertes pendientes laterales limitan la expansión transversal del barrio, restringiendo la ocupación hacia los costados y reduciendo la disponibilidad de suelo apto para nuevos asentamientos, lo que evidencia una relación directa entre la morfología del terreno y la estructura urbana existente.

Figura 50.
Topografía del sitio de estudio



Nota. Topografía de las curvas de nivel que conforman el territorio del Barrio . Elaborado por: el autor (2025)

Los cortes topográficos permiten analizar las condiciones del relieve y la pendiente del barrio El Progreso, evidenciando las variaciones altimétricas que influyen en la ocupación del suelo, la vialidad y la implantación de edificaciones. Esta información resulta fundamental para la toma de decisiones en la propuesta de intervención arquitectónica y urbana.

Figura 51.
Cortes Topograficos

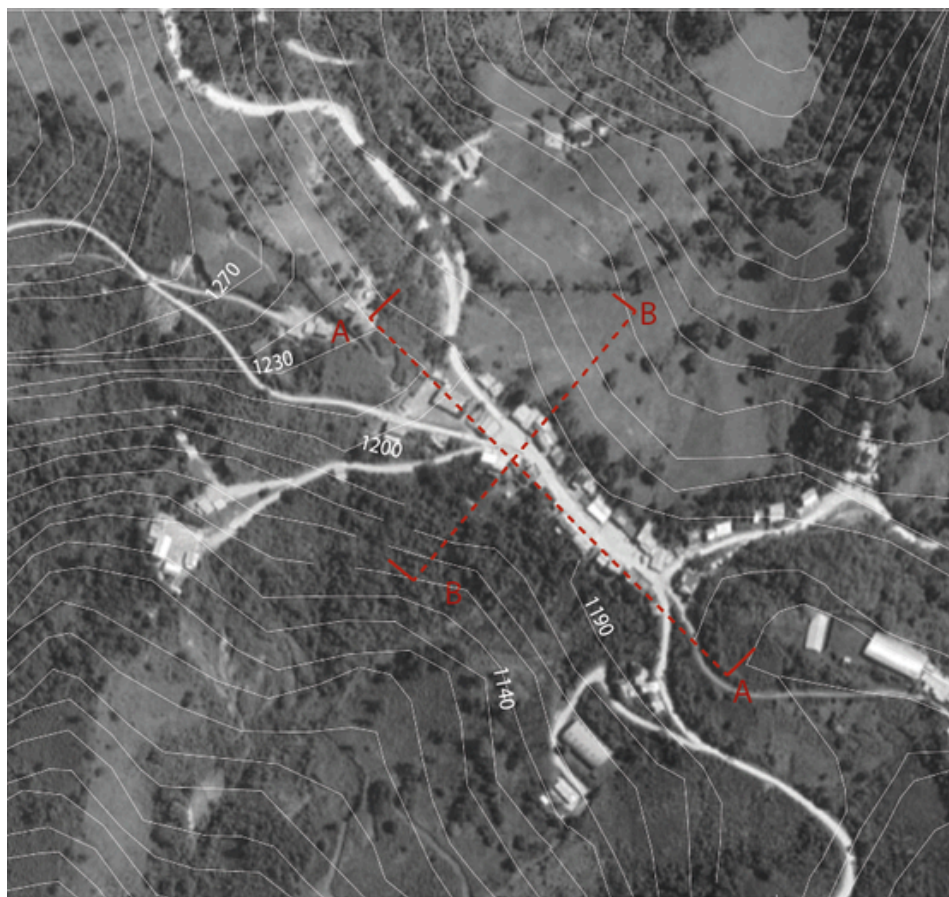
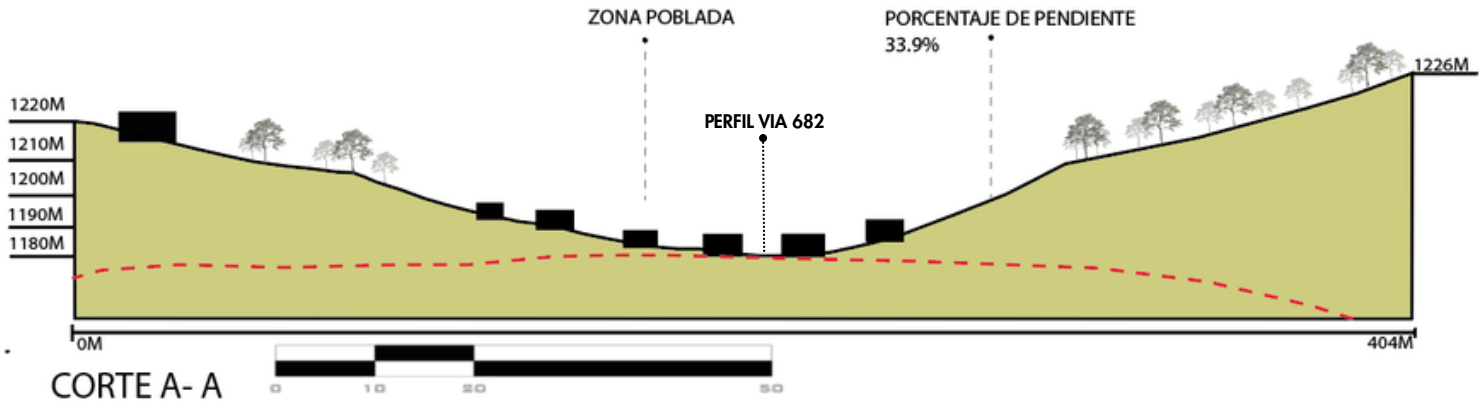
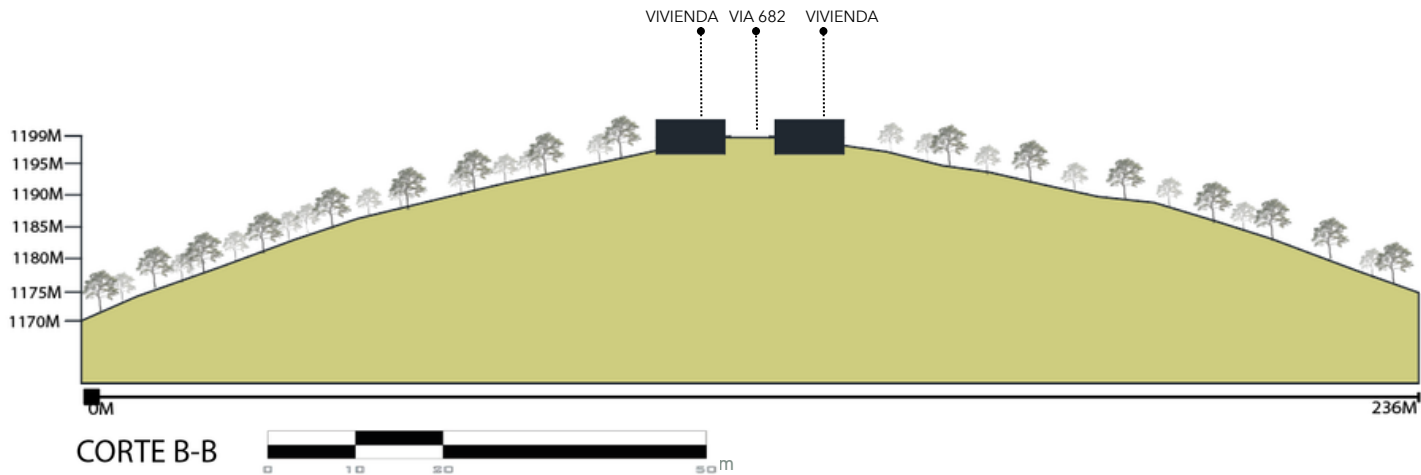


Figura 52.
Cortes Topograficos



- Inclinación máxima: 33.9% (en los tramos más empinados).
- Inclinación promedio: 14.0%

Nota. Cortes topograficos que muestran con precision la topografia del barrio . Elaborado por: el autor (2025)



- Inclinación Promedio: 25.0%.
- Inclinación Máxima: 56.5%.

Nota. Cortes topograficos que muestran con precision la topografia del barrio . Elaborado por: el autor (2025)

• TRAMA- MORFOLOGIA URBANA

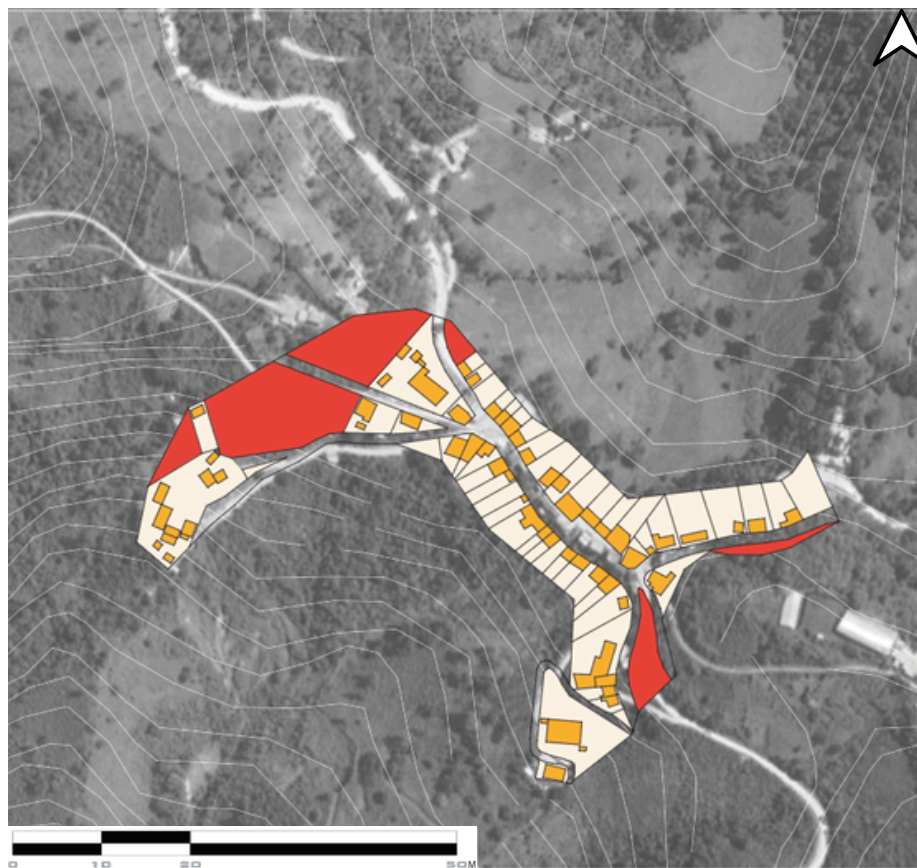
La presente cartografía evidencia la estructura y morfología urbana del barrio El Progreso, diferenciando las áreas consolidadas residenciales, las zonas no consolidadas y la subdivisión predial existente. Desde el punto de vista morfológico, se observa una mancha urbana de composición lineal, claramente condicionada por la vía principal que articula el asentamiento y lo conecta con otros barrios y con la ciudad de Zumba.

Figura 53.

Cartografía Morfología Urbana

Esta configuración revela un patrón de crecimiento longitudinal, donde las edificaciones se implantan de manera continua a lo largo del eje vial, adaptándose a la topografía del terreno.

El análisis muestra que aproximadamente el 60 % del área se encuentra consolidada, concentrando la mayor parte de las viviendas y de la población del barrio. No obstante, debido a su carácter rural, aún se identifican vacíos urbanos y predios sin edificación, lo que genera una estructura discontinua y de baja densidad.



LEYENDA

- AREAS LIBRES
- OCUPACION RESIDENCIAL
- LIMITES PREDIAL

Nota. La cartografía muestra como se encuentra distribuida la mancha urbana del Barrio . Elaborado por: el autor (2025)

• ANALISIS VIAL

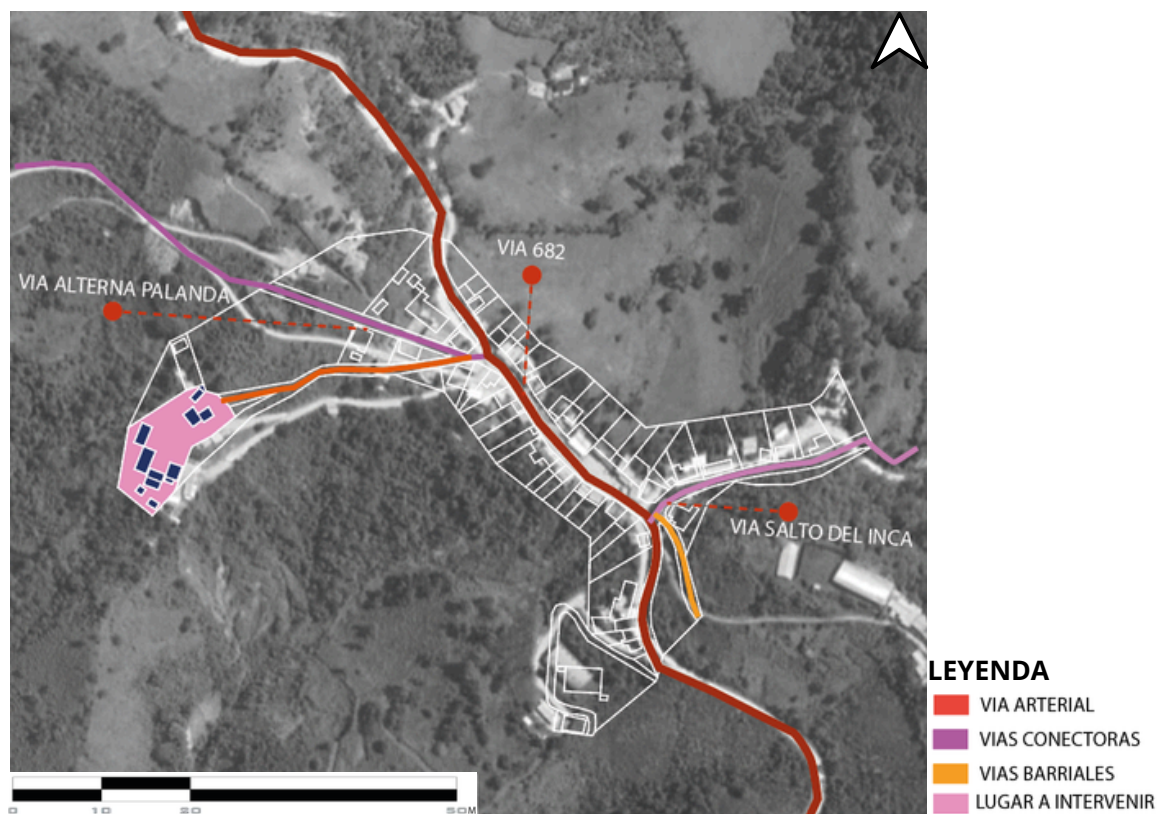
La cartografía vial identifica la jerarquía de las vías que estructuran el barrio El Progreso, diferenciando la vía interprovincial 682 que conecta Loja con Zumba de las vías colectoras y barriales que organizan la circulación interna. Este eje principal constituye el elemento estructurante del asentamiento, ya que no solo articula los diferentes barrios, sino que también garantiza la conexión directa con la ciudad de Zumba y otros barrios, consolidando un patrón de crecimiento lineal asociado a la infraestructura vial.

Figura 54.

Cartografía Vial del Barrio

A partir de los resultados de las encuestas realizadas a la comunidad del barrio, se evidencia que durante la temporada de lluvias se presentan afectaciones significativas en la red vial. Al tratarse principalmente de vías de tierra, estas se vuelven de difícil circulación debido a la acumulación de lodo, lo que limita el tránsito peatonal y vehicular.

A esta problemática se suman deslizamientos recurrentes en ciertos tramos, producto de la pendiente del terreno y la escorrentía superficial, afectando especialmente los accesos y la movilidad interna.



Nota. La cartografía muestra como se encuentra organizada la red vial en el Barrio . Elaborado por: el autor (2025)

Figura 55.
Figura de la vía principal 668



Nota. La imagen muestra la entrada al pueblo por medio de la vía 668 . Elaborado por: el autor (2025)

Figura 56.
Figura de la vía de acceso a la Unidad Educativa



Nota. La imagen muestra la entrada a la Unidad Educativa Mario Paltin Lavanda. Elaborado por: el autor (2025)

• ACCESIBILIDAD- TRANSPORTE PUBLICO

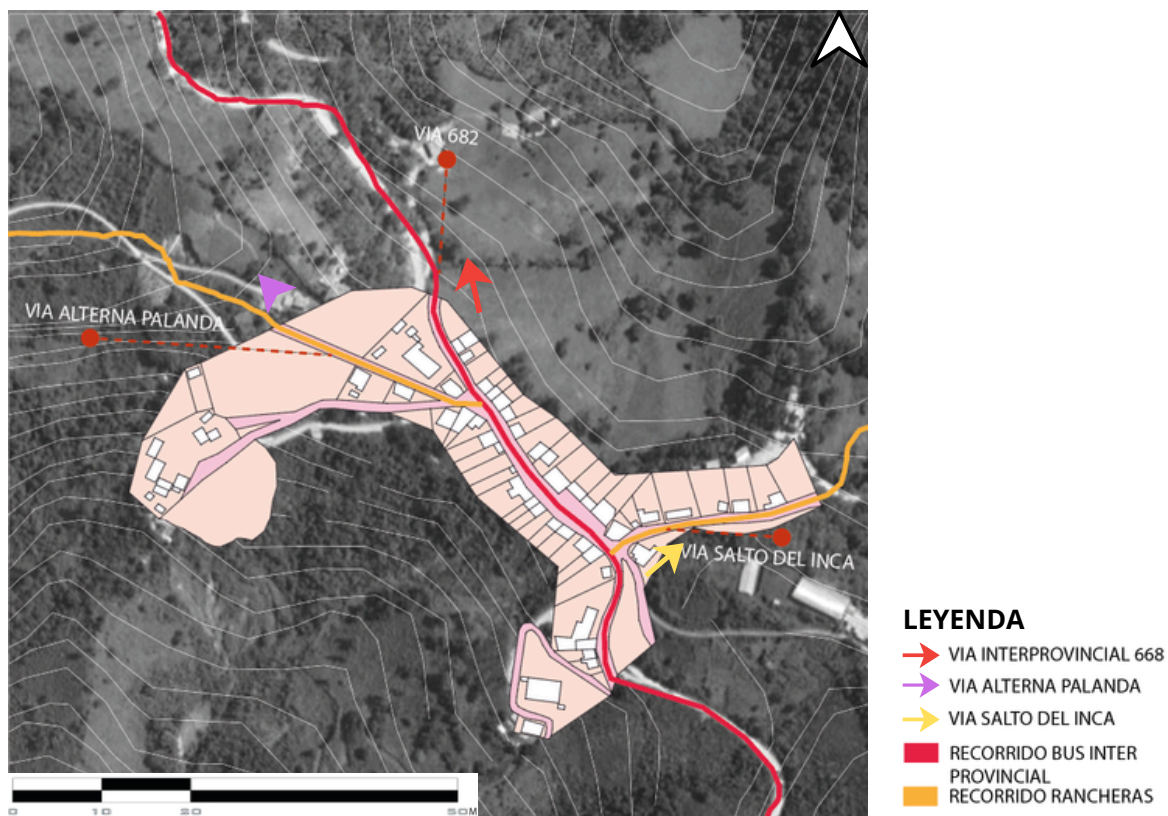
La cartografía evidencia la relación del barrio El Progreso con las principales vías de conexión, destacando la vía interprovincial 682 como eje estructurante, así como las vías alternas hacia Palanda y Salto del Inca. Se identifican además los recorridos del transporte público, correspondientes al bus interprovincial y a las rancheras, que constituyen los principales medios de movilidad colectiva del sector y garantizan la vinculación con la ciudad de Zumba y otros centros poblados.

De acuerdo con los resultados de las encuestas aplicadas a la comunidad, el 45 % de la población utiliza el

Figura 57.

Cartografía de Accesibilidad y Transporte Publico

transporte público como principal medio de desplazamiento, mientras que el 24 % se moviliza a pie, debido a que las rancheras no cubren todos los sectores del barrio dentro de su recorrido. En cuanto a la frecuencia del servicio, las cooperativas de buses interprovinciales circulan aproximadamente cada dos horas por el sector, mientras que la ranchera cuenta únicamente con dos horarios establecidos uno en la mañana y otro en la tarde, sin disponibilidad de frecuencias adicionales. Esta situación incide directamente en la accesibilidad y en la planificación de los tiempos de desplazamiento de los habitantes.

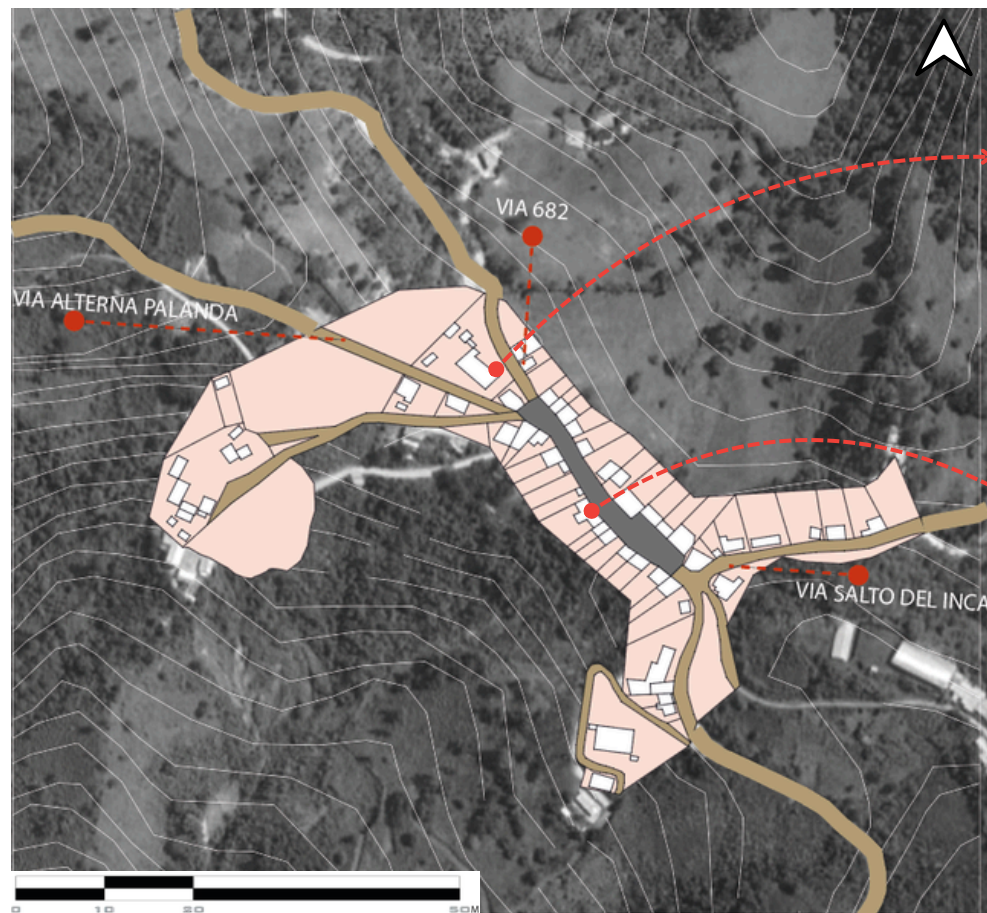


Nota. La Corografía muestra cual es el recorrido del transporte publico y la accesibilidad al barrio. Elaborado por: el autor (2025)

La cartografía de la capa de rodadura evidencia una estructura vial parcialmente consolidada, con diferencias marcadas en las condiciones físicas de calzadas y aceras. El adoquinado se concentra únicamente en el tramo central del barrio, mientras que los accesos y la red secundaria mantienen superficies de tierra, lo que refleja un proceso de consolidación incompleto y una infraestructura vial aún limitada.

Figura 58.

Tipo de capa de rodadura del Barrio El Progreso



Nota. La Corografía muestra la rodadura del barrio el progreso mostrando sus diferentes materialidades en las vías. Elaborado por: el autor (2025)

Esta situación se confirma con los resultados de las encuestas aplicadas a la comunidad, donde el 59 % de los encuestados califica el estado físico de las calzadas y aceras como regular, el 37 % lo considera malo y apenas un 4 % lo percibe como bueno. Estos datos evidencian una percepción mayoritariamente negativa respecto a la calidad de la infraestructura vial



LEYENDA

- VIA DE TIERRA
- VIA DE ADOQUIN

Figura 59.
Imagen del recorrido del transporte público



Nota. La imagen muestra el recorrido del Bus interprovincial dentro del barrio. Elaborado por: el autor (2025)

Figura 60.
Imagen de la Vía principal.



Nota. La imagen muestra la vía principal y su estado actual. Elaborado por: el autor (2025)

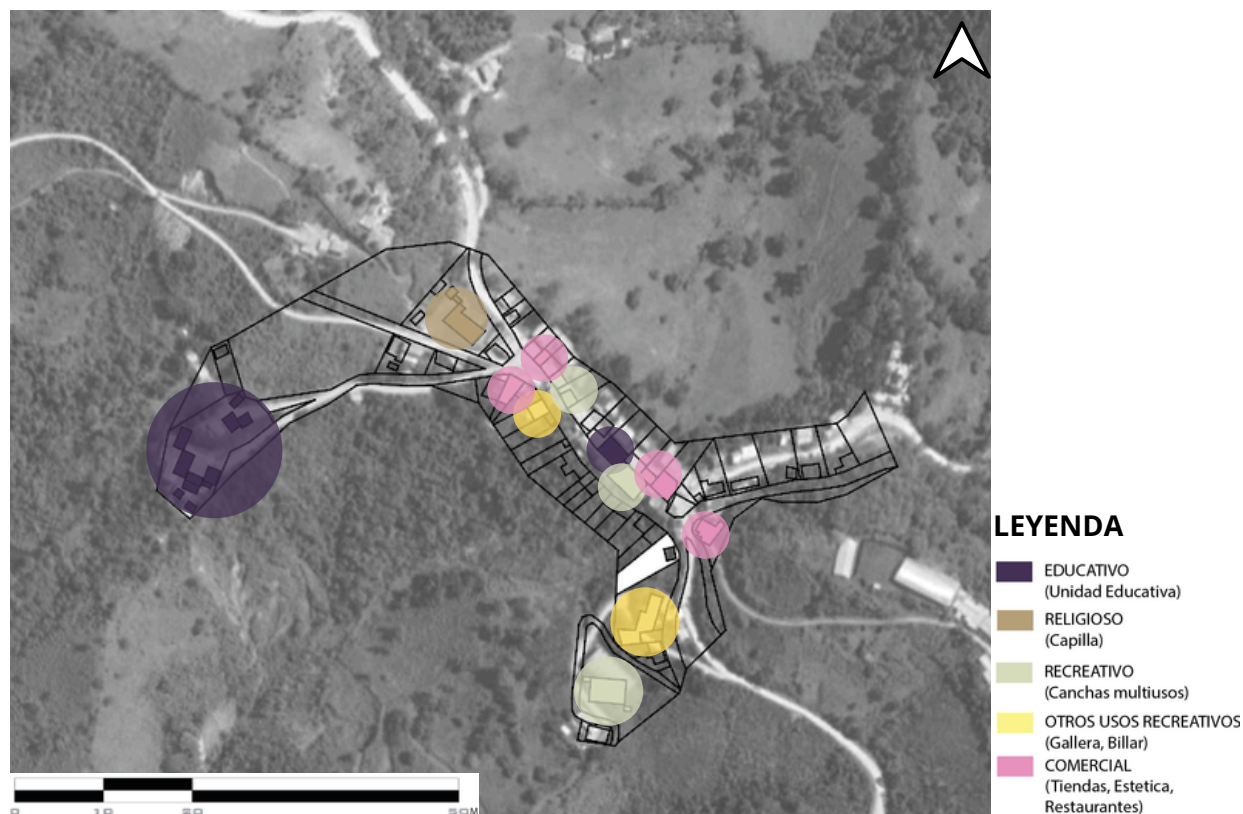
• EQUIPAMIENTOS BARRIO EL PROGRESO

La cartografía de equipamientos evidencia la distribución y tipología de los servicios existentes en el barrio El Progreso, identificándose equipamientos educativos, religiosos, recreativos y comerciales. La concentración de varios de estos elementos a lo largo del eje vial principal confirma la estructura lineal del asentamiento y su carácter articulador dentro del territorio. Debido a que el barrio funciona como nodo para sectores aledaños, dispone de equipamientos que no solo atienden a su población residente,

Figura 61.

Cartografía equipamientos en el Barrio

sino también a habitantes de otros barrios cercanos, especialmente en actividades educativas y de abastecimiento básico. En el ámbito religioso, se identifica la presencia de una capilla que constituye un punto de encuentro comunitario y de integración Inter barrial; sin embargo, su capacidad resulta limitada frente a la población que converge para determinadas actividades colectivas. En cuanto al equipamiento recreativo, la cancha ubicada sobre la vía principal presenta condiciones de vulnerabilidad, ya que su proximidad al eje de mayor circulación vehicular genera riesgos para los usuarios, reduciendo la seguridad y funcionalidad del espacio.



Nota. La Corografía muestra los equipamientos existentes en el barrio y como se distribuyen. Elaborado por: el autor (2025)

Figura 62.
Equipamineto Educativo



Nota. La Fotografía muestra la Unidad Educativa del barrio El Progreso. Elaborado por: el autor (2025)

Figura 64.
Equipamineto Religioso



Nota. La Fotografía muestra la Iglesia del barrio El Progreso. Elaborado por: el autor (2025)

Figura 63.
Equipamiento Deportivo



Nota. La Fotografía muestra la cancha cubierta del barrio. Elaborado por: el autor (2025)

Figura 65.
Equipaminetos Comerciales



Nota. La Fotografía muestra las tiendas y restaurants del barrio. Elaborado por: el autor (2025)

• **USOS DE SUELO BARRIO EL PROGRESO**

La cartografía de usos de suelo permite identificar la distribución funcional del barrio El Progreso, diferenciando áreas residenciales, zonas de uso mixto, equipamientos y sectores no consolidados. Se observa que el uso predominante es el residencial, lo que confirma el carácter habitacional del asentamiento. No obstante, a lo largo del eje principal se identifican predios con uso mixto, donde las viviendas incorporan actividades comerciales como tiendas y pequeños restaurantes, consolidando dinámicas económicas de escala barrial. En muchos de estos casos, las plantas bajas de las viviendas se utilizan como espacios comerciales, mientras que las plantas superiores se destinan a uso habitacional, lo que

Figura 66.

Cartografía usos de suelo.

refuerza el carácter mixto del sector. Asimismo, se reconocen algunos lotes vacantes o áreas sin edificación, reflejando un proceso de consolidación aún incompleto. En cuanto a las zonas de riesgo, estas se asocian principalmente a las fuertes pendientes y a la escorrentía de aguas lluvias, que se canaliza de manera natural hacia los laterales del barrio. Esta condición incrementa la vulnerabilidad ante deslizamientos, especialmente en puntos críticos como el entorno de la unidad educativa, el cual ha sido identificado como área susceptible debido a la concentración de escorrentías y a la inestabilidad del terreno.



Nota. La Corografía muestra los usos de suelo del barrio el progreso y como se distribuyen las diferentes actividades. Elaborado por: el autor (2025)

Figura 68.
Fotografías de usos de suelo



Nota. Las fotografías muestran como se utiliza la planta baja para locales comerciales . Elaborado por: el autor (2025)

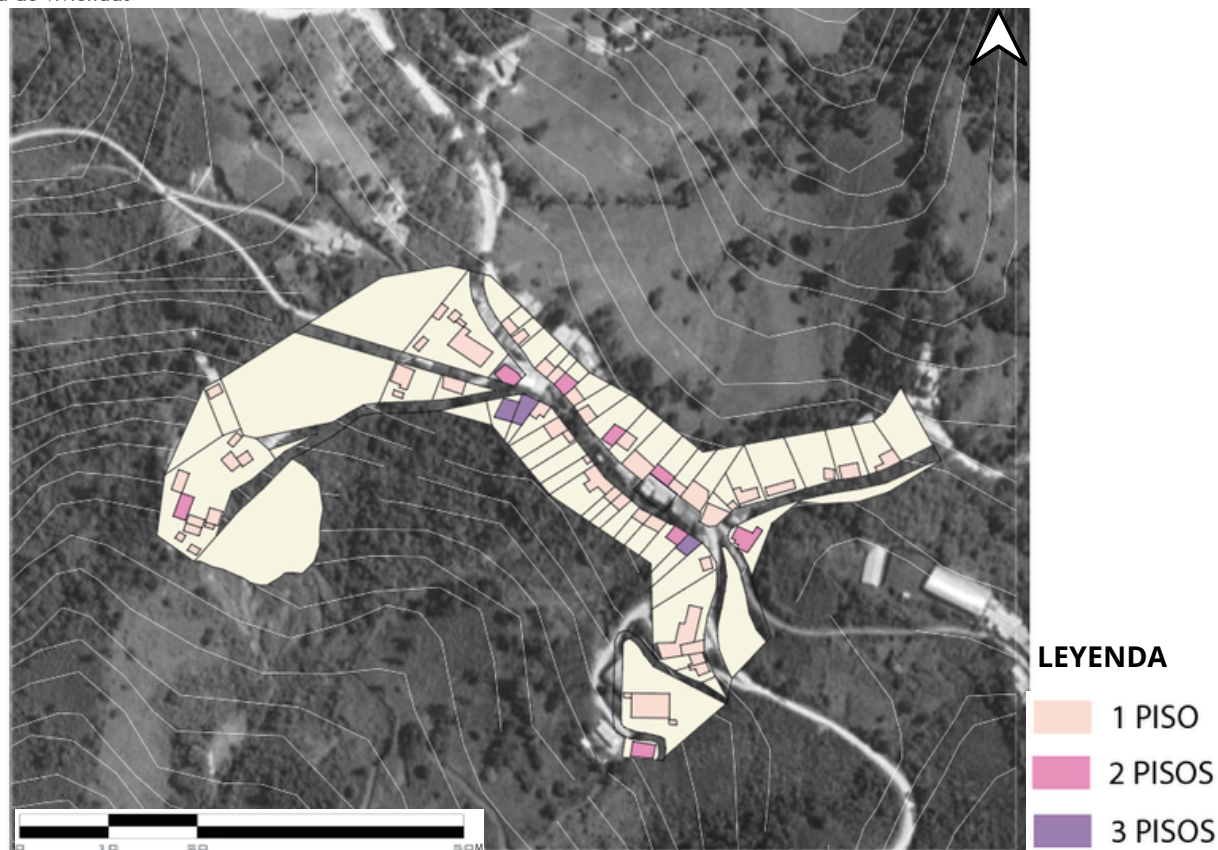
• ALTURAS DE VIVIENDA

La cartografía de alturas de edificación muestra la distribución de las construcciones según su número de plantas, evidenciando un predominio de viviendas de uno y dos niveles. Esta característica configura un entorno construido de poca altura, en el que las edificaciones mantienen proporciones similares y se integran progresivamente con el contexto rural del barrio. Este patrón responde, en parte, a las condiciones topográficas del sector y a la configuración de los predios y edificaciones en relación con la vía principal.

Figura 69.

Cartografía altura de viviendas

En varios tramos, las viviendas se implantan por debajo del nivel de la calzada, adaptándose a la pendiente mediante plataformas o niveles inferiores que permiten estabilizar la construcción frente al desnivel existente. Son escasas las edificaciones de mayor magnitud o altura, lo que evidencia limitaciones físicas para el crecimiento vertical y una morfología urbana condicionada por el relieve.



Nota. La Corografía muestra las alturas de las edificaciones y como estas no siguen un orden si no que se adaptan a la topografía.

Elaborado por: el autor (2025)

Figura 70.
Fotografías de usos de suelo



Nota. Las fotografías muestran un tramo del barrio y sus alturas de vivienda . Elaborado por: el autor (2025)

• ZONAS AGRICOLAS BARRIO EL PROGRESO

La cartografía de cobertura y uso del suelo rural permite identificar las zonas agrícolas, naturales y de pastoreo ubicadas tanto dentro como en las delimitaciones del barrio El Progreso. Al tratarse de un asentamiento de carácter rural, la mancha urbana se encuentra directamente integrada al paisaje productivo, evidenciando una relación estrecha entre el tejido construido y las áreas destinadas a actividades agropecuarias.

Figura 71.

Cartografía Zonas agrícolas

Como se aprecia en la cartografía, predominan las zonas agrícolas, que constituyen el principal sustento económico de numerosas familias dedicadas a los cultivos y a la ganadería. También se identifican áreas de pastoreo y sectores naturales que mantienen su cobertura vegetal sin intervención significativa. Esta configuración no solo define la base económica del barrio, sino que además contribuye positivamente a las visuales del lugar, generando paisajes abiertos, vistas hacia áreas verdes y una percepción de amplitud que fortalece la identidad rural y el valor escénico del entorno.



Nota. La Corografía muestra las delimitaciones del barrio y como a su alrededor se realizan diferentes actividades agropecuarias.

Elaborado por: el autor (2025)

Figura 72.
Fotografías de zonas agrícolas



Nota. Las fotografías muestran un tramo de las zonas agrícolas que se encuentran en las delimitaciones del barrio . Elaborado por: el autor (2025)

4.3 ANALISIS POBLACIONAL

El análisis de usuarios permite comprender las características, necesidades y dinámicas de la población que habita y utiliza el barrio El Progreso, así como su relación con la Unidad Educativa “Mario Paltín Lavanda”. Este estudio es fundamental para garantizar que la propuesta urbana y arquitectónica responda a las condiciones reales del contexto y a las percepciones de quienes transitan el sector.

En este estudio se considera a los habitantes del barrio, estudiantes, padres de familia, docentes y vecinos, quienes interactúan de manera directa con el entorno urbano, la infraestructura, los espacios públicos y el equipamiento educativo. A través de encuestas y entrevistas, se recopila información estratégica sobre accesibilidad, movilidad, servicios básicos, áreas recreativas, el entorno natural y la integración urbana. Los resultados obtenidos constituyen un insumo clave para el diagnóstico barrial y el desarrollo de una propuesta arquitectónica coherente, funcional y acorde a las dinámicas sociales y espaciales del sector.

FICHAS DE ENCUESTA

La presente encuesta tiene como propósito recolectar información sobre la percepción de los habitantes y actores clave del barrio El Progreso en relación con las condiciones urbanas actuales y su vínculo con la Unidad Educativa “Mario Paltín Lavanda”.

Este estudio permite identificar las principales problemáticas, necesidades y potencialidades del sector, estableciendo una base para comprender las condiciones que influyen en el desarrollo del proyecto. Los resultados obtenidos sustentan las decisiones de diseño adoptadas en la propuesta arquitectónica y urbana, permitiendo justificar su relación con las dinámicas sociales, territoriales y ambientales del contexto local.

Es importante destacar que la información proporcionada será tratada bajo estrictos criterios de confidencialidad y se utilizará exclusivamente con fines académicos y de investigación.

Agradecemos de antemano su valioso tiempo y colaboración, los cuales son fundamentales para el éxito de esta investigación.

MODELO DE ENCUESTA POBLACIONAL

¿Qué relación tiene con la Unidad Educativa “Mario Paltín Lavanda”? *

- ☐ Padre/madre de familia de estudiante de la UEMPL
- ☐ Estudiante
- ☐ Docente
- ☐ Vecino del barrio

¿A qué barrio o comunidad pertenece? *

- ☐ Barrio El Progreso
- ☐ Bellavista
- ☐ Canadá
- ☐ Salto del Inca
- ☐ Jesús del Gran Poder
- ☐ San José de los Guayusos
- ☐ La Variante
- ☐ Guaramizal
- ☐ Las Pircas
- ☐ San Miguel de las Lagunas

¿Cómo calificaría la facilidad de acceso mediante transporte público hacia el barrio El Progreso desde otros sectores? Justifique su respuesta.

☐ Bueno

☐ Regular

☐ Malo

☐ Otros: _____

¿Qué medio de transporte utiliza con mayor frecuencia para llegar al sector? *

☐ A pie

☐ Transporte público

☐ Motocicleta

☐ Automóvil

☐ Bicicleta

¿Cuál es su percepción respecto al estado físico de las calzadas y aceras del barrio El Progreso?

☐ Bueno

☐ Regular

☐ Malo

¿Cuáles son las principales dificultades de movilidad que se presentan en el barrio El Progreso durante la época de lluvias? (Puede marcar más de una opción).

☐ Acumulación de lodo y escombros en las vías.

☐ Deslizamiento o inestabilidad en zonas de alta pendiente.

☐ Inundaciones por falta de sumideros y alcantarillado pluvial.

☐ Riesgo de accidentes debido a superficies resbaladizas.

☐ Limitación del acceso del transporte público y vehículos privados.

☐ Ninguna dificultad.

¿En qué sectores del barrio El Progreso ha identificado problemas de acumulación de agua o deficiencias en el drenaje pluvial? (Puede marcar más de una opción o agregar su respuesta).

☐ Calzadas (calles principales o secundarias).

☐ Aceras y espacios peatonales.

☐ Áreas recreativas y canchas deportivas.

☐ Entorno inmediato de la Unidad Educativa "Mario Paltín Lavanda".

☐ No he observado problemas de acumulación de agua.

☐ Otros: _____

¿Considera que los servicios básicos (agua, alcantarillado y electricidad) funcionan adecuadamente en el sector?

☐ Si

☐ No

☐ Parcialmente

¿Considera adecuada la ubicación de la Unidad Educativa dentro del barrio? Justifique su respuesta

☐ Si

☐ No

☐ Parcialmente

☐ Otros: _____

¿Cómo calificaría el acceso peatonal hacia la institución? Justifique su respuesta *

☐ Bueno

☐ Malo

☐ Regular

☐ Otros: _____

¿Cree que la Unidad Educativa se integra adecuadamente con el barrio? Justifique su respuesta

☐ Sí

☐ No

☐ Parcialmente

☐ Otros: _____

¿En su opinión existen suficientes espacios recreativos y deportivos en el barrio? Justifique su respuesta

☐ Sí

☐ No

☐ Parcialmente

☐ Otros: _____

¿Considera que la cantidad de parques y canchas en el barrio es suficiente para todos los habitantes?

☐ Sí, son suficientes.

☐ No, se necesitan más espacios.

☐ Existen algunos, pero son insuficientes.

¿Cómo califica el estado físico de las canchas y la facilidad para llegar a ellas? *

☐ Bueno: Están bien mantenidas y el camino es accesible.

☐ Regular: Tienen daños menores o el camino tiene dificultades (pendientes o falta de veredas).

☐ Malo: Están deterioradas y el acceso es muy complicado por el terreno.

¿Qué grupo de la población utiliza estos espacios con mayor frecuencia? *

☐ Niños (juegos infantiles).

☐ Jóvenes (deportes).

☐ Adultos / Adultos mayores.

☐ Toda la comunidad.

¿Cómo percibe la relación entre el barrio y el entorno natural que lo rodea? Justifique su respuesta

☐ Buena

☐ Regular

☐ Mala

☐ Otros: _____

¿Considera que las áreas verdes y el entorno natural del barrio se aprovechan de manera adecuada?

☐ Sí: Se utilizan frecuentemente y están en buen estado.

☐ No: Están descuidadas o son inaccesibles.

☐ Parcialmente: Se usan poco por falta de equipamiento.

¿Qué aspectos considera prioritarios mejorar en el sector? Agregue su respuesta *

☐ Vías y accesos

☐ Espacios públicos y canchas

☐ Infraestructura educativa

☐ Drenaje y servicios básicos

☐ Áreas verdes

☐ Seguridad

☐ Otros: _____

¿Cómo percibe el estado físico actual de la infraestructura educativa? Justifique su respuesta

☐ Bueno

☐ Regular

☐ Malo

☐ Otros: _____

¿Existen suficientes áreas recreativas para los estudiantes?

☐ Sí

☐ No

☐ Parcialmente

CALCULO TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para determinar el tamaño de la muestra, se aplicó el método estadístico para poblaciones finitas basado en los datos demográficos más recientes del Censo de Población y Vivienda (INEC, 2022). Este procedimiento, que considera el tamaño total de la población, el nivel de confianza y el margen de error, garantiza que los resultados obtenidos a partir de las encuestas sean técnicamente representativos del contexto actual de la zona de estudio.

En este caso, partiendo de una población de 1 357 habitantes según el registro oficial del INEC 2022, se trabajó con un nivel de confianza del 90 % y un margen de error del 8 %. Como resultado, se obtuvo un tamaño de muestra de 99 encuestas, cantidad que se considera estadísticamente suficiente y válida para el análisis planteado en la presente investigación.

$$n = \frac{1357 \cdot (1.645)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{(1357 - 1) \cdot (0.08)^2 + (1.645)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}$$

$$n = \frac{1357 \cdot 2.7060 \cdot 0.25}{1356 \cdot 0.0064 + 0.6765}$$

$$n = \frac{918.00}{8.6784 + 0.6765}$$

$$n = \frac{918.00}{9.3549}$$

$$n \approx 98.13$$

SINTESIS ENCUESTAS

ANALISIS VIALIDAD

RESULTADOS DE ENCUESTAS

De acuerdo con los datos obtenidos del muestreo, se aplicaron un total de 100 encuestas, las cuales reflejaron que el 64.3% de la población participante pertenece al género femenino y el 35.7% al masculino. El estudio abarcó diversas edades, destacando una participación equitativa del 23% tanto en jóvenes de 15 a 19 años como en adultos de 40 a 44 años con un 23%. En cuanto al perfil de los encuestados, el grupo con mayor representación

fue el de padres y madres de familia de la Unidad Educativa "Mario Paltín Lavanda" con un 56%, seguido por los estudiantes de la institución con un 21%. Geográficamente, la mayoría de los consultados reside en el Barrio El Progreso con un 51%, mientras que un 17% pertenece al barrio vecino Bellavista, distribuyéndose el porcentaje restante entre las demás comunidades y sectores aledaños.

- Los datos evidencian una percepción desfavorable de la infraestructura vial del barrio: el 59% califica su estado como regular y el 37% como deficiente. Durante la época lluviosa, el 71% identifica acumulación de lodo y escombros y el 54% reporta deslizamientos e inestabilidad en zonas de mayor pendiente. Estas condiciones afectan la movilidad y seguridad de los habitantes, especialmente durante periodos de lluvia.

ANALISIS ACCESIBILIDAD

- De acuerdo con los datos obtenidos, la accesibilidad al Barrio El Progreso es calificada como regular por el 64% de los encuestados.
- En cuanto a la movilidad, el 46% de la población depende directamente del transporte público, consolidándose como el medio más frecuentado; no obstante, un 24% de los habitantes se ve obligado a movilizarse a pie debido a que las rutas actuales no cuentan con recorridos que conecten con los demás barrios de la zona. Por otro lado, el 30% restante utiliza medios de transporte privado, como vehículos particulares y motocicletas.
- Estos resultados evidencian que la infraestructura vial y los servicios de transporte en el sector son apenas aceptables, ya que, si bien existen opciones de desplazamiento, estas no satisfacen plenamente las necesidades de conectividad y cobertura hacia las comunidades vecinas deseadas por la población.

ANALISIS EQUIPAMIENTOS RECREATIVOS

- De acuerdo con los resultados de las encuestas, el 59 % de los habitantes considera que faltan más áreas recreativas, mientras que el 29 % reconoce la existencia de algunos espacios, pero los califica como insuficientes.
 - En cuanto al estado físico, el 73 % lo percibe como regular, señalando que, aunque las canchas se encuentran mayormente en condiciones aceptables, presentan limitaciones que afectan su funcionalidad.
 - Respecto al uso, el 43 % de los encuestados indica que estos espacios son utilizados por toda la comunidad, mientras que el 41 % considera que son principalmente los jóvenes quienes hacen mayor uso de ellos. Si bien las canchas cumplen una función de uso múltiple y constituyen puntos de encuentro comunitario, su ubicación una en plena vía principal y otra distante del centro poblado dificulta el desarrollo seguro y continuo de las actividades recreativas y deportivas.
-

ANALISIS DEL ENTORNO

- El 76 % de los encuestados percibe una buena relación del barrio con su entorno natural, destacando la presencia de amplias áreas verdes y su ubicación en una zona alta, lo que permite disfrutar de visuales privilegiadas y de un paisaje abierto que refuerza la identidad rural del sector. Esta valoración positiva refleja el reconocimiento del potencial ambiental y escénico del lugar como un elemento que aporta calidad de vida a sus habitantes.
- No obstante, el 34 % considera que estos espacios no se aprovechan adecuadamente, señalando que algunos se encuentran descuidados o presentan dificultades de acceso. Asimismo, según los resultados de la encuesta, la población identifica como prioritarias las intervenciones en la infraestructura educativa y en el mejoramiento de las vías y accesos, al considerarlos aspectos fundamentales.

ANALISIS DE UNIDAD EDUCATIVA

- El 46 % de los encuestados considera que la unidad educativa se encuentra adecuadamente ubicada, debido a que mantiene una integración funcional con el barrio. Sin embargo, la mayoría de la comunidad manifiesta una percepción desfavorable, argumentando que sus accesos presentan un mantenimiento deficiente y que el establecimiento se localiza en una zona de riesgo donde no se han implementado estrategias que mitiguen las condiciones de vulnerabilidad y mejoren la seguridad de los usuarios.

ENTREVISTA ACTORES CLAVE

En el marco del proceso de investigación, se desarrollará una entrevista dirigida específicamente al personal directivo y docente de la Unidad Educativa “Mario Paltín Lavanda”, con el propósito de profundizar en el análisis de las condiciones internas de la institución y su funcionamiento actual. Esta entrevista se realizó con el personal que labora en el establecimiento, integrado por doce docentes incluida la Rectora y una persona encargada del área de limpieza, quienes aportan una visión directa y complementaria sobre la realidad institucional.

El objetivo de esta entrevista es recopilar información cualitativa relacionada con el estado de la infraestructura,

las condiciones ambientales, la funcionalidad de los espacios, las limitaciones para el desarrollo de las actividades pedagógicas y las necesidades prioritarias de intervención. Los resultados permitirán construir un diagnóstico institucional más preciso, que servirá como base para la formulación de una propuesta arquitectónica coherente con las dinámicas y requerimientos propios de la institución. Asimismo, se garantiza que la información proporcionada será tratada bajo criterios de confidencialidad y utilizada exclusivamente con fines académicos y de investigación.

MODELO DE ENTREVISTA

Para el desarrollo de esta entrevista se plantearon una serie de preguntas dirigidas al personal de la unidad educativa. Además, se llevó a cabo una reunión con los actores institucionales, quienes proporcionaron información más detallada sobre la realidad cotidiana, las principales problemáticas y las necesidades que enfrenta la institución en su funcionamiento diario.

1. Estado de la infraestructura educativa

- ¿Cómo describiría el estado actual de la infraestructura de la Unidad Educativa en relación con las aulas, circulaciones, servicios higiénicos y áreas comunes?
- ¿Las aulas actuales responden adecuadamente al número de estudiantes y a su nivel educativo, considerando su tamaño, forma, distribución del mobiliario, iluminación y ventilación?

2. Limitaciones para el desarrollo de las actividades pedagógicas

- ¿Qué limitaciones espaciales afectan el desarrollo de las actividades pedagógicas?
- ¿Cómo influye la infraestructura en el rendimiento y bienestar de los estudiantes?

3. Condiciones ambientales en las aulas

- ¿Qué problemas ambientales se presentan con mayor frecuencia en las aulas, como exceso de calor, deficiencia de ventilación, presencia de humedad o problemas de iluminación natural?
- ¿Existen espacios de la institución que, por sus condiciones físicas o ambientales, se utilicen poco o se eviten durante la jornada escolar? ¿Cuáles y por qué?

4. Espacios recreativos y de esparcimiento

- ¿Considera que los espacios recreativos y de esparcimiento disponibles son suficientes y adecuados para cada nivel educativo (inicial, básica y bachillerato), en términos de tamaño, seguridad y tipo de actividades?

5. Funcionalidad y distribución de los bloques

- ¿Considera que la distribución actual de los bloques es funcional y segura?

6. Necesidades prioritarias de intervención

- ¿Qué espacios considera prioritarios para un rediseño arquitectónico?
- Desde su experiencia, ¿Qué necesidades o problemas considera más urgentes de resolver en los espacios físicos de la institución para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje?

RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS

Estado actual de la infraestructura educativa

- El estado actual de la infraestructura educativa de la Unidad Educativa se clasifica en condiciones regulares.
- Se evidencian déficits en aulas, circulaciones, servicios higiénicos y áreas comunes.
- Estas limitaciones se agravan durante la temporada de lluvias, cuando se presentan afectaciones recurrentes en los accesos y en el funcionamiento general de la institución, dificultando el desarrollo normal de las actividades académicas.
- Asimismo, la antigüedad de las edificaciones ha incidido en el deterioro progresivo de los elementos constructivos, comprometiendo las condiciones de seguridad, confort y uso adecuado de los espacios educativos.

Limitaciones para el desarrollo de las actividades pedagógicas

En cuanto a las limitaciones para el desarrollo de las actividades pedagógicas, se identificó que estas se relacionan principalmente con la insuficiencia de infraestructura y las reducidas dimensiones de las aulas, lo que genera condiciones de sobreocupación estudiantil. Esta situación dificulta la movilidad dentro del espacio, limita la adecuada organización del mobiliario y restringe la correcta aplicación de estrategias pedagógicas. Ante esta problemática, se han implementado adaptaciones espaciales provisionales; sin embargo, estas resultan insuficientes para garantizar un entorno educativo funcional, cómodo y acorde con las necesidades académicas actuales.

Condiciones ambientales en las aulas

En relación con las condiciones ambientales en las aulas, se identifican problemáticas recurrentes como el exceso de calor, la ventilación insuficiente y la presencia de humedad, factores que inciden directamente en el confort y desempeño académico de los estudiantes. Algunas aulas no cuentan con tumbado, lo que incrementa la sensación térmica en el interior, mientras que en determinados bloques se presentan filtraciones de agua durante la temporada de lluvias, afectando paredes y espacios interiores. Además, el deterioro y la corrosión de las ventanas reducen su eficiencia funcional.

Espacios recreativos y de esparcimiento

Los espacios recreativos y de esparcimiento, se determinó que estos resultan insuficientes en relación con la población estudiantil y los distintos niveles educativos que alberga la institución, considerando que únicamente se dispone de una cancha para el desarrollo de actividades físicas y recreativas. Su tamaño limitado restringe la realización de actividades deportivas integrales y la participación simultánea de varios grupos. Además, al no contar con una cubierta, durante la temporada de lluvias no es posible utilizar este espacio, lo que interrumpe la planificación académica y recreativa.

Funcionalidad y distribución de los bloques

Respecto a la funcionalidad y distribución de los bloques, si bien la configuración actual permite el funcionamiento básico de la institución, no responde de manera óptima a criterios de organización espacial integral. La disposición dispersa de los bloques, especialmente en los niveles educativos inferiores, genera una estructura poco eficiente y con limitada articulación entre las áreas académicas. Aunque las condiciones generales de seguridad son aceptables, se evidencia la necesidad de mejorar la conexión y coherencia espacial entre los distintos ambientes educativos.

Necesidades prioritarias de intervención

Tomando en cuentas las necesidades prioritarias de intervención, se identifica como fundamental la ampliación de los espacios recreativos y la construcción de nuevos bloques de aulas, con el fin de responder al crecimiento de la población estudiantil y mejorar las condiciones de enseñanza. Asimismo, se considera necesario reducir la sobrecarga de estudiantes por aula, evitando el uso de espacios que no fueron diseñados para actividades académicas y garantizando ambientes adecuados para el aprendizaje. De manera complementaria, se plantea como urgente la implementación de una cubierta en la cancha de uso múltiple, a fin de asegurar la continuidad de las actividades deportivas y educativas frente a las condiciones climáticas adversas.

• CONCLUSIONES

El análisis poblacional permitió identificar las principales necesidades y problemáticas del barrio El Progreso y de los usuarios de la Unidad Educativa “Mario Paltín Lavanda”. A partir de las encuestas, se evidenció que las principales dificultades del sector están relacionadas con el estado de las vías, la accesibilidad y la falta de espacios recreativos, situaciones que se agravan durante la época de lluvias y afectan la movilidad de los habitantes.

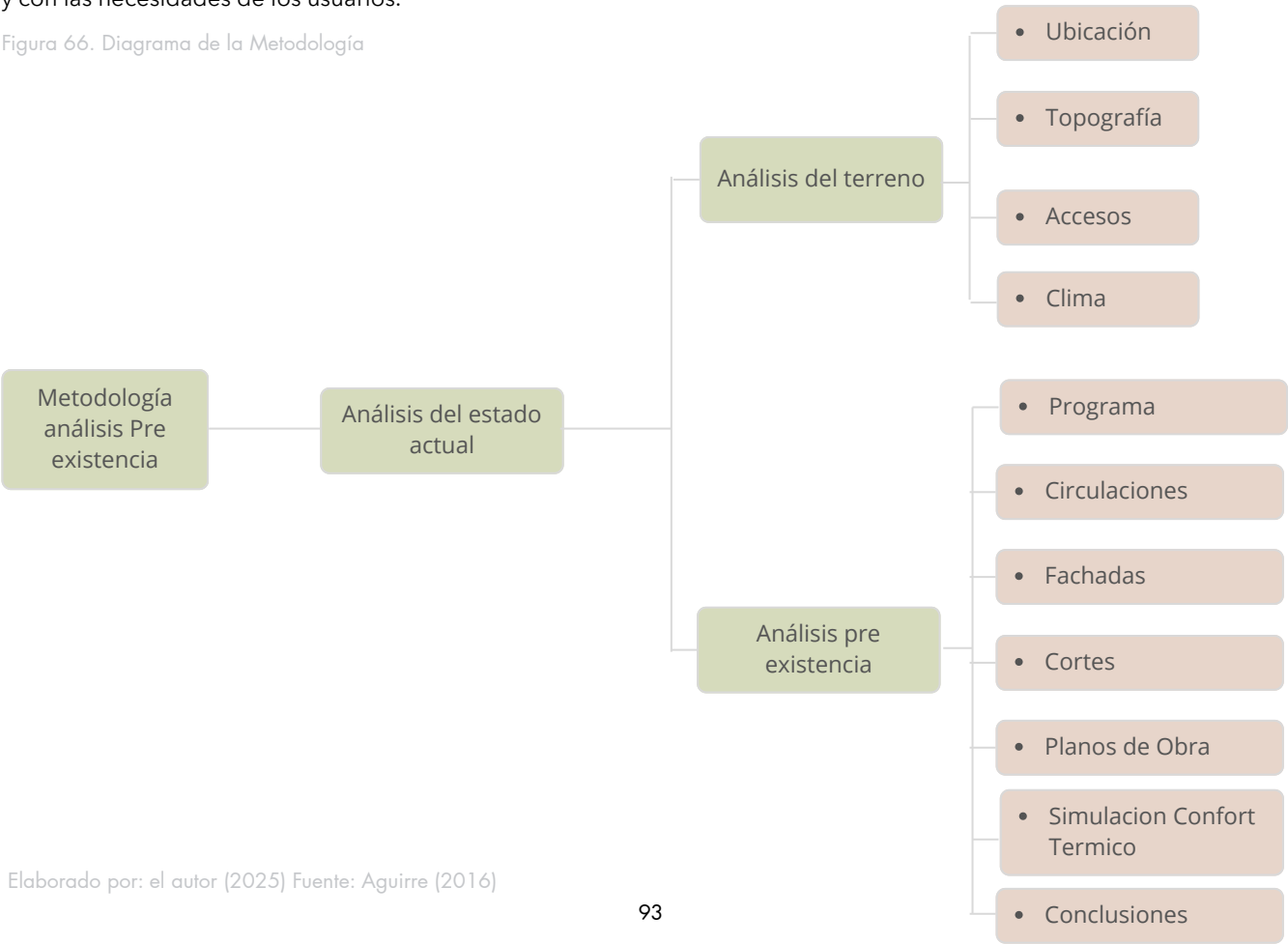
Por su parte, las entrevistas realizadas al personal de la institución evidenciaron deficiencias en la infraestructura educativa como: aulas insuficientes, problemas ambientales y espacios recreativos limitados, lo que influye en el desarrollo adecuado de las actividades pedagógicas. En conjunto, los resultados muestran la necesidad de mejorar tanto la infraestructura educativa como su relación con el entorno, con el fin de garantizar espacios adecuados y accesibles que respondan a las necesidades de la población.

4.4 ANALISIS ARQUITECTONICA DE LA PRE-EXISTENCIA

4.4.1 METODOLOGIA

La metodología de Aguirre (2015) para el análisis de preexistencias se basa en el estudio de las condiciones existentes de un lugar antes de plantear una intervención arquitectónica, considerando que el proyecto debe responder al contexto físico, espacial y funcional del sitio (Aguirre, 2015). Este enfoque permite comprender la arquitectura como un sistema relacionado con su entorno y con las necesidades de los usuarios.

Figura 66. Diagrama de la Metodología



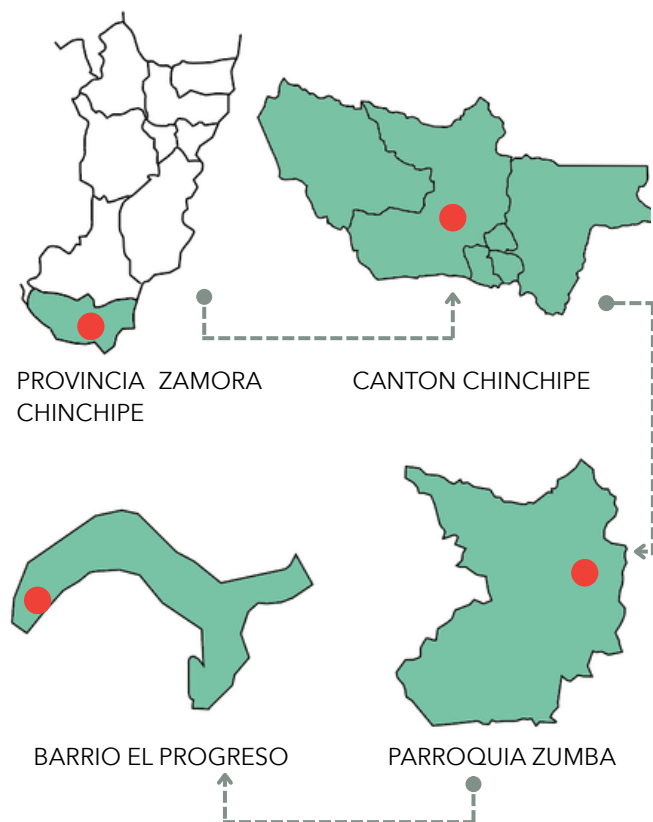
El método propone analizar aspectos como la organización espacial, las circulaciones, la relación entre bloques y el estado físico de la infraestructura, con el fin de identificar problemáticas y potencialidades del lugar. De esta manera, el análisis de la preexistencia permite obtener un diagnóstico claro que sirve como base para plantear una propuesta arquitectónica acorde a las condiciones reales del sitio.

4.4.2 UBICACION

La Unidad Educativa “Mario Paltín Lavanda” se localiza en la provincia de Zamora Chinchipe, cantón Chinchipe, parroquia Zumba, específicamente en el barrio El Progreso. La institución fue construida en el año 1983 y, a lo largo del tiempo, ha experimentado diversas

modificaciones y ampliaciones en respuesta al crecimiento de la población estudiantil y a nuevas necesidades funcionales. Actualmente cuenta con un área aproximada de 3.000 m² de terreno, dentro de la cual se distribuyen los distintos bloques académicos.

Figura 67.
Mapa de ubicación de la UEMPL.



Nota. El mapa muestra el lugar exacto donde se ubica la Unidad Educativa corroborando con una imagen de la unidad. Elaborado por: el autor (2025)

Figura 68.
Fotografía UEMPL.

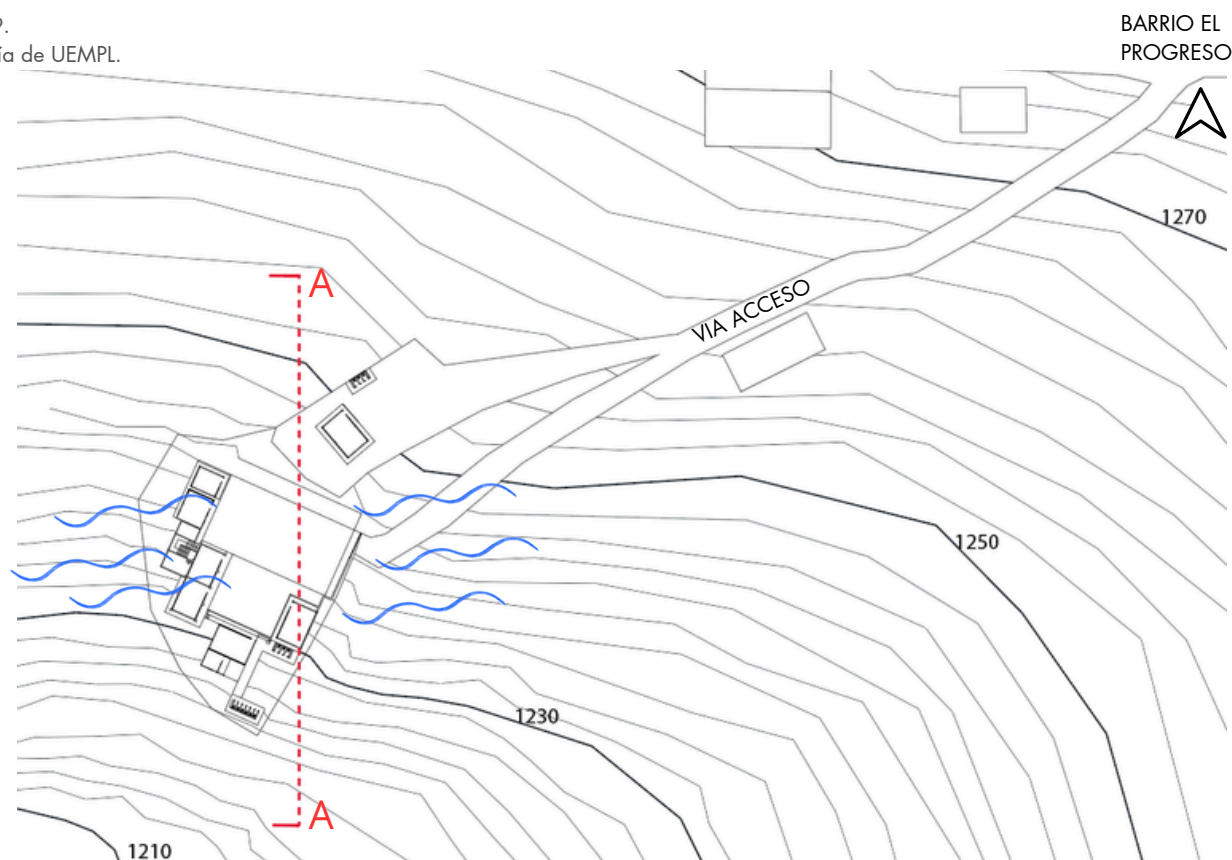


4.4.3 TOPOGRAFIA

La Unidad Educativa "Mario Paltín Lavanda" se encuentra emplazada en un terreno de topografía fuertemente inclinada, cuyas curvas de nivel oscilan entre la cota mínima de 1210 m y la máxima de 1270 m. Esta diferencia de elevación genera un desnivel total de 60 metros a lo largo de la zona de estudio,

lo que confirma la presencia de pendientes bastante pronunciadas que alcanzan un promedio del 27% según el corte topográfico analizado. La ubicación de las aulas y la cancha en plataformas específicas evidencia un aprovechamiento del relieve.

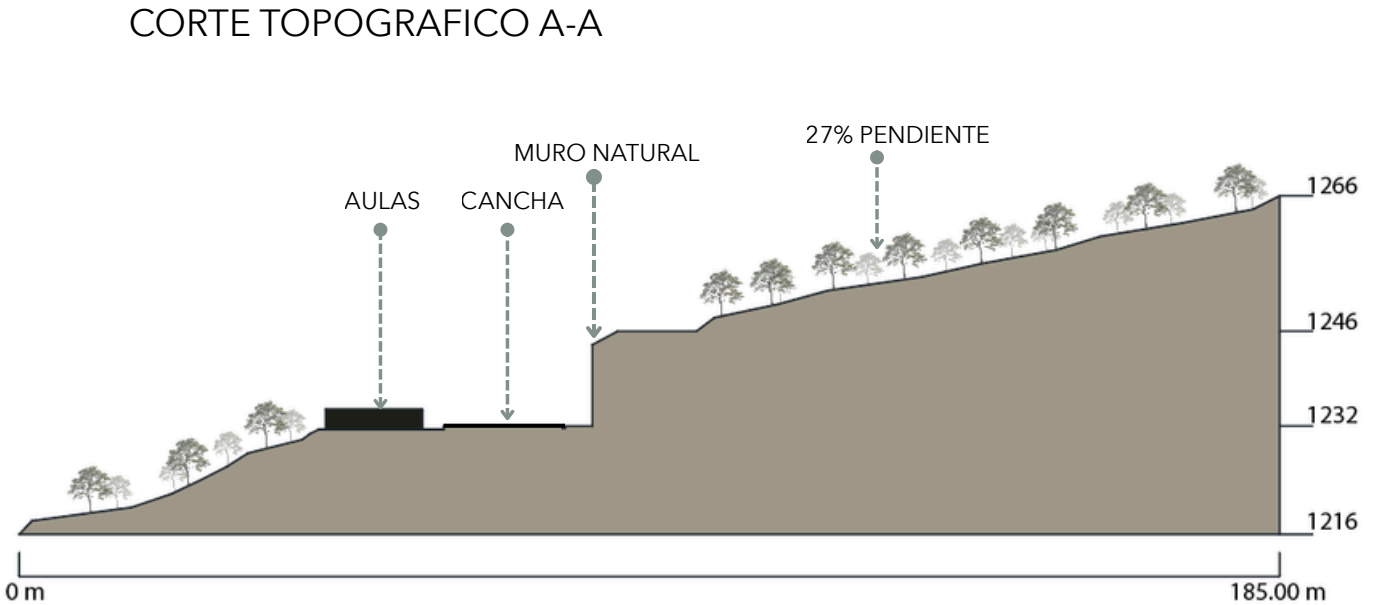
Figura 69.
Topografía de UEMPL.



ESC: 1.500

Nota. La cartografía muestra la topografía del terreno de la Unidad Educativa. Elaborado por: el autor (2025)

Figura 70.
Corte Topografico.



Nota. El corte topográfico nos da una visión mas detallada del relieve del terreno y como se compone con la Unidad Educativa.
Elaborado por: el autor (2025)

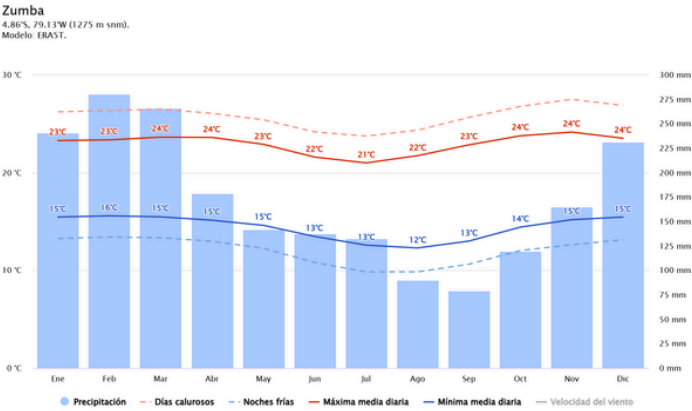
4.4.4 CLIMA

Para el estudio del barrio El Progreso, se han tomado como base los datos meteorológicos de la ciudad de Zumba por ser la locación con estación de monitoreo más cercana, Zumba presenta un clima cálido y húmedo con variaciones estacionales sutiles pero definidas, típicas de una zona de transición hacia la Amazonía. Las temperaturas se mantienen estables durante el año, con máximas medias que oscilan entre los 21°C y 24°C, siendo los meses de junio a agosto los más frescos. En cuanto a las precipitaciones, la ciudad experimenta una temporada de lluvias marcada entre enero y marzo, donde se superan los 250 mm mensuales, mientras que de junio a

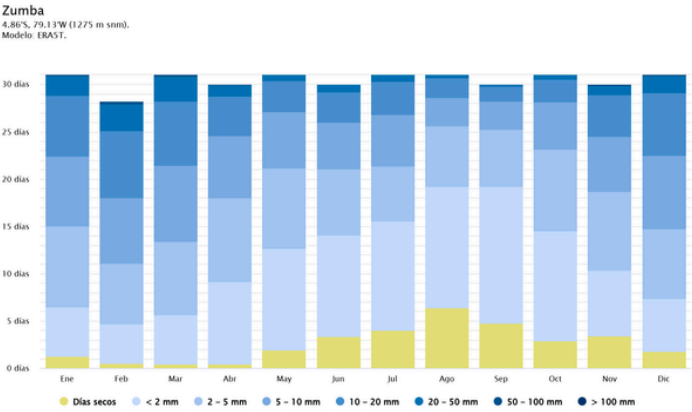
septiembre se observa una disminución significativa de las lluvias (meses más secos), aunque rara vez hay días de sequía total. El régimen de vientos es generalmente suave, predominando velocidades de entre 5 y 10 km/h, lo que refuerza la sensación de un ambiente calmado y con alta humedad relativa.(Meteuble, 2026)

Figura 71.
Diagramas del Clima

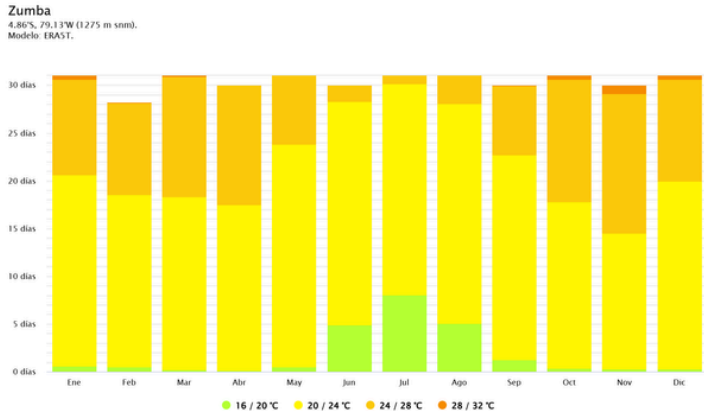
TEMPERATURAS MEDIAS Y PRECIPITACIONES



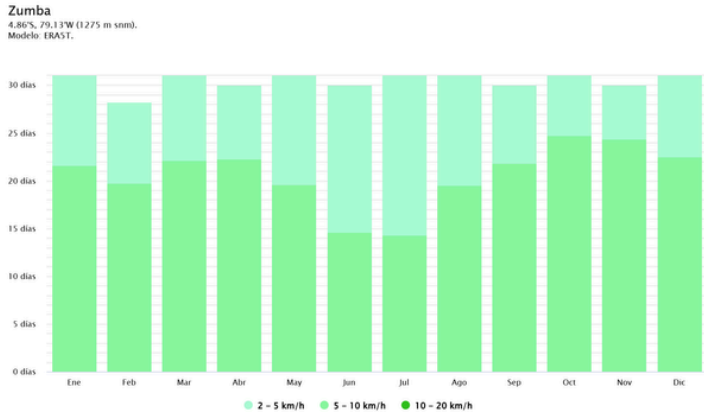
CANTIDAD DE PRECIPITACIÓN



TEMPERATURAS MÁXIMAS



VELOCIDAD DEL VIENTO

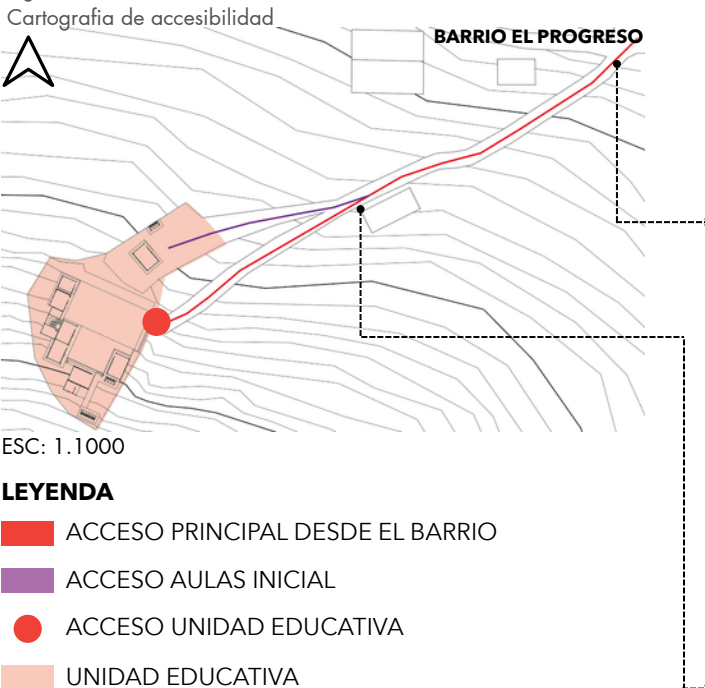


Nota. Los diagramas de clima muestran las precipitaciones y como varían las condiciones del clima. Fuente: Meteuble(2026).

4.4.5 ACCESOS

La unidad educativa cuenta con un acceso principal desde el barrio El Progreso, el cual funciona tanto para el ingreso vehicular como peatonal. Sin embargo, esta vía no dispone de aceras para los transeúntes y presenta una superficie de tierra, lo que dificulta la circulación. Como se evidencia en la Figura 73, durante la época de lluvias el estado del camino empeora considerablemente, volviéndose resbaloso y, en ocasiones, casi inaccesible.

Figura 72.



Nota. La cartografía muestra como se encuentran ubicados los acceso para poder llegar a la UEMPL. Elaborado por: el autor (2025)

Adicionalmente, existe un acceso secundario que conduce directamente a las aulas de inicial. Estas se encuentran en un nivel topográfico distinto al resto de la unidad educativa, por lo que se ha habilitado un único acceso independiente. No obstante, este presenta condiciones similares al acceso principal, con una vía de tierra y sin infraestructura peatonal adecuada, lo que también limita su accesibilidad, especialmente en temporadas de lluvia.

Figura 73.

Fotografía de los accesos.

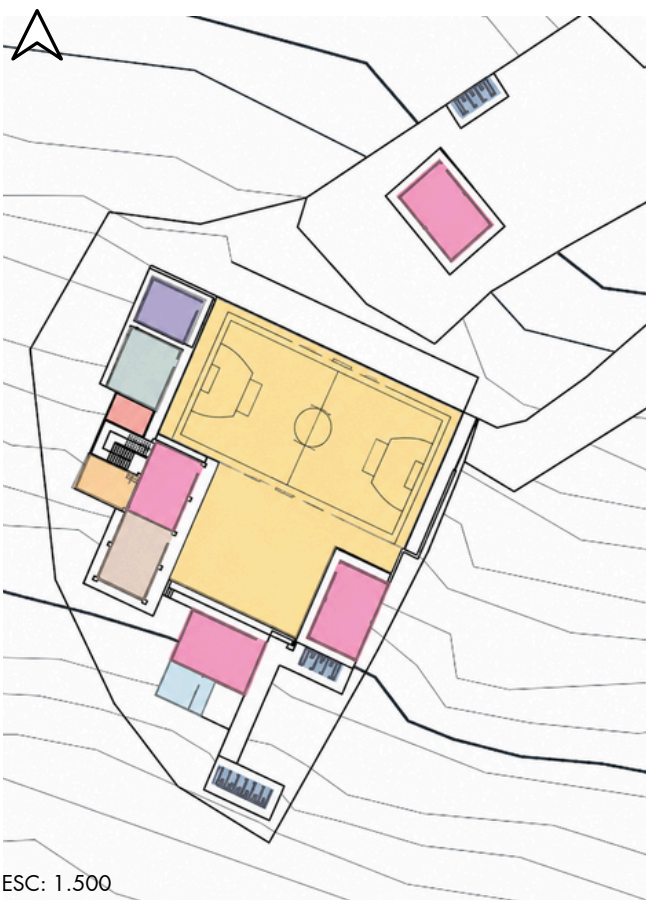


Nota. Las fotografías evidencian las condiciones de los accesos de la Unidad en temporada de invierno. Elaborado por: el autor (2025)

4.4.6 PROGRAMA ARQUITECTONICO

El proyecto arquitectónico de la unidad educativa se implanta sobre un terreno plano de 3000 m² aproximadamente con una acceso individual al del barrio, estableciendo una infraestructura funcional que ocupa una superficie total de 1402.29 m², resultado de la suma de los 1261.29 m² de áreas útiles y los 141 m² destinados a circulaciones.

Figura 74.
Cartografía del programa



ESC: 1.500

Nota. El mapa muestra como se distribuyen las áreas de la Unidad Educativa. Elaborado por: el autor (2025)

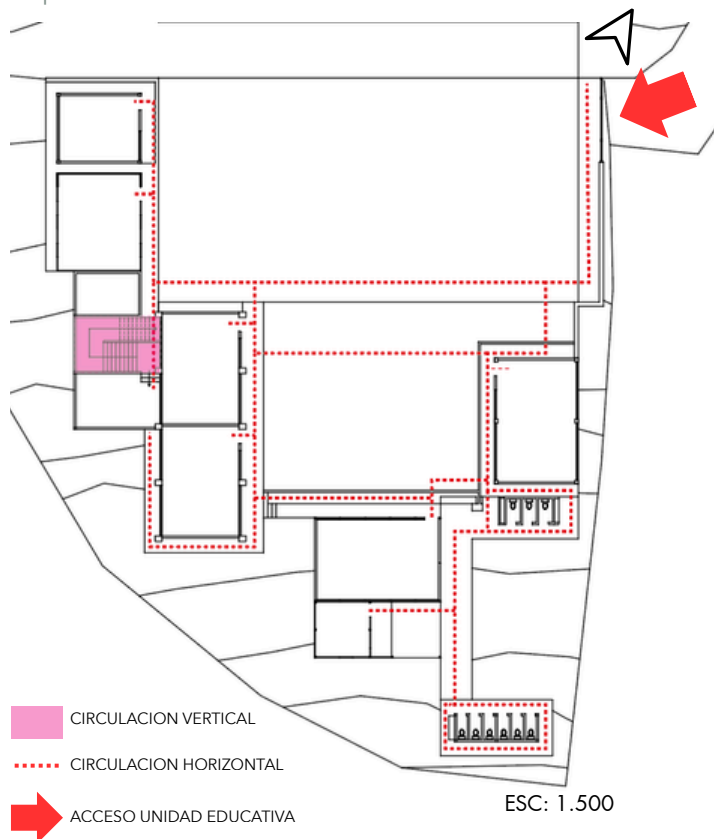
Esta configuración técnica arroja un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) del 46.7%, lo que significa que más de la mitad del predio se mantiene actualmente como terreno libre no intervenido, funcionando como una reserva de suelo estratégica para el crecimiento a largo plazo de la institución.

LEYENDA	UNIDADES	AREA
AREAS RECREATIVAS	2	730.78m2
BIBLIOTECA	1	30.00m2
DIRECCION	1	42.00m2
BODEGA	2	31.00m2
BLOQUE 1	1	25.51m2
LABORATORIO	1	47.00m2
AULA TIPO 6x9	6	324.00m2
BAÑOS	3	31.00m2
TOTAL		1261.29m2

4.4.6 CIRCULACIONES

La unidad educativa cuenta con circulaciones definidas que articulan los diferentes bloques que la conforman. Como se observa en la imagen, predominan las circulaciones horizontales, las cuales se conectan mediante pasillos y rampas que permiten el desplazamiento entre los distintos espacios. En cuanto a la circulación vertical, únicamente uno de los

Figura 75.
Mapa de circulaciones



Nota. El mapa muestra como se encuentran definidas las circulaciones entre la unidad educativa y sus bloques. Elaborado por: el autor (2025)

bloques dispone de un segundo nivel, al cual se accede por medio de una sola conexión vertical que conduce a las aulas ubicadas en la planta alta.

Debido a que la unidad educativa se organiza alrededor del patio y la cancha, estos espacios funcionan como áreas de circulación libre. Sin embargo, al no contar con recorridos claramente delimitados, la circulación en estos sectores se vuelve dispersa y poco definida, lo que puede dificultar la organización de los desplazamientos dentro del establecimiento.

Figura 76.
Fotografías pasillos.



Nota. Las fotografías muestran los diferentes pasillos y también el bloque que cuenta con una circulación vertical. Elaborado por: el autor (2025)

4.4.7 FACHADAS

Las fachadas de la unidad educativa presentan un carácter sencillo y funcional, acorde a su uso institucional. En general, están conformadas por volúmenes de uno y dos niveles con alturas similares, lo que genera una imagen arquitectónica homogénea dentro del conjunto. La composición de las fachadas responde principalmente a la distribución interior de las aulas y espacios administrativos, por lo que predominan formas rectangulares y proporciones regulares.

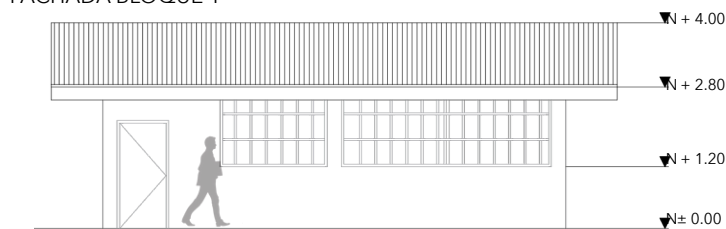
Figura 77.
Implantación.



Nota. El diagrama muestra la distribución de los bloques en el terreno. Elaborado por: el autor (2025)

Se observa que las fachadas no cuentan con elementos arquitectónicos destacados ni tratamientos formales complejos, priorizando más bien la funcionalidad sobre la estética. Esta condición da como resultado una imagen institucional básica, donde los distintos bloques se perciben como elementos independientes pero conectados entre sí por los espacios exteriores.

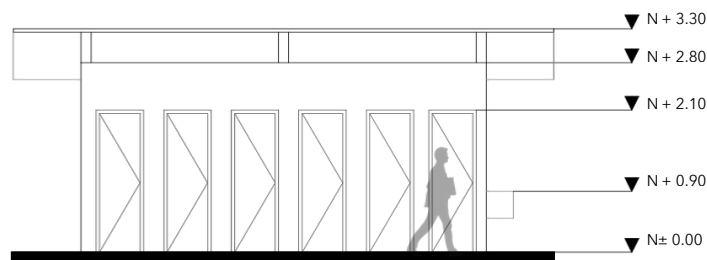
Figura 78.
Fachada Bloque 1.
FACHADA BLOQUE 1



Nota. La imagen muestra la composición de la fachada del bloque 1. Elaborado por: el autor (2025)

FACHADA BAÑOS

Figura 79.
Fachada Baños.



Nota. La imagen muestra la composición de la fachada de los baños. Elaborado por: el autor (2025)

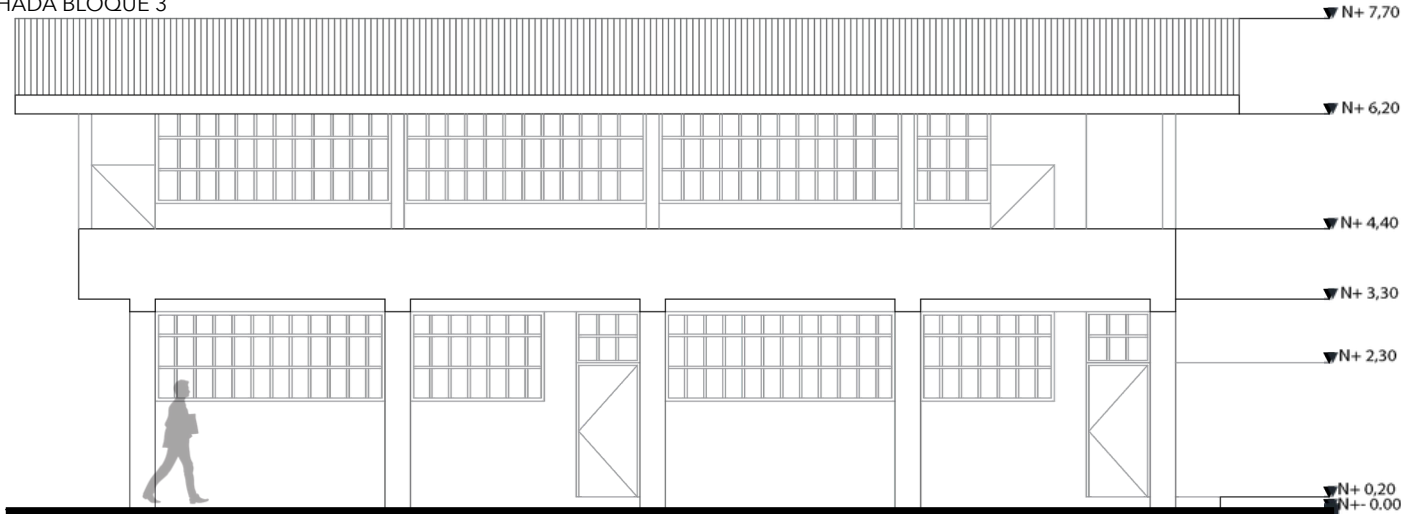
Figura 80.
Fachada Bloques .
FOTOGRAFIA FACHADA BLOQUE 2



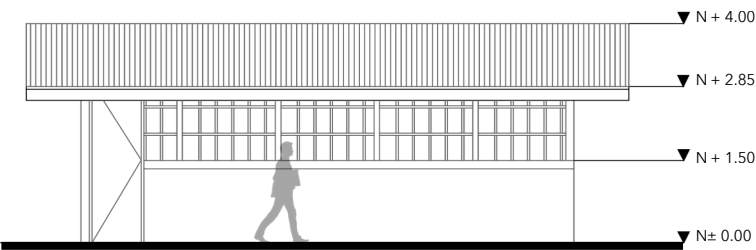
FOTOGRAFIA FACHADA BLOQUE 3



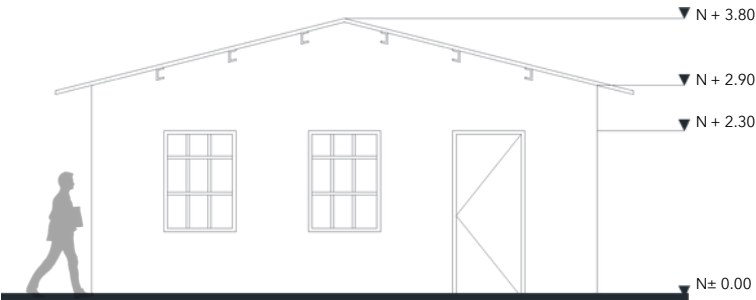
FACHADA BLOQUE 3



FACHADA BLOQUE 2



FACHADA DIRECCION



Nota. La imagen muestra la composicion de la fachada de los bloques y fotografias de las mismas . Elaborado por: el autor (2025)

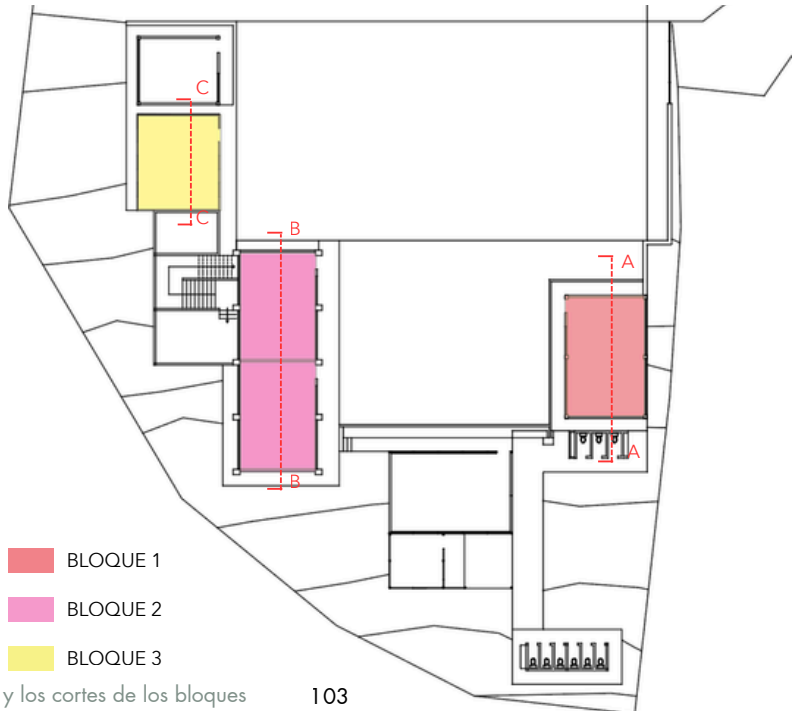
Figura 81.
Fachada Biblioteca .
FOTOGRAFIA FACHADA BIBLIOTECA



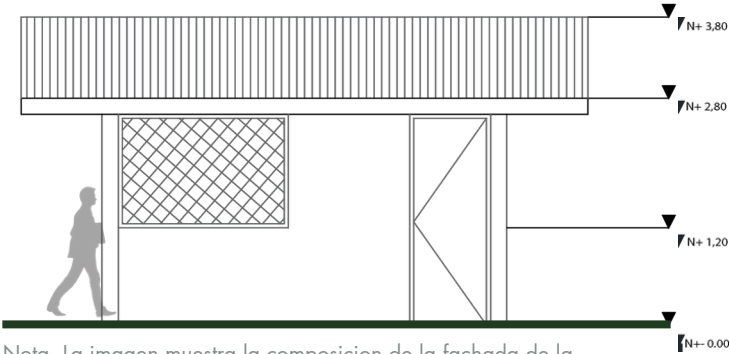
4.4.8 CORTES - MATERIALIDAD

El siguiente análisis técnico se basa en los cortes arquitectónicos realizados a las edificaciones de la Unidad Educativa Mario Paltín. A través de estas representaciones gráficas, vamos a analizar detalladamente la composición estructural, los materiales empleados y las soluciones constructivas específicas de cada bloque para comprender su funcionamiento integral.

Figura 82.
Implantacion .



FACHADA BIBLIOTECA



Nota. La imagen muestra la composicion de la fachada de la biblioteca . Elaborado por: el autor (2025)

• CORTE BLOQUE 1

El aula correspondiente al Bloque 1 presenta un sistema constructivo conformado por muros de mampostería de ladrillo revestido, estructura de soporte con elementos de hormigón armado y una cubierta ligera de zinc sobre correas metálicas. Este sistema constructivo es común en edificaciones educativas por su facilidad de ejecución y mantenimiento.

La estructura del aula está compuesta por vigas y elementos portantes de hormigón armado que transmiten

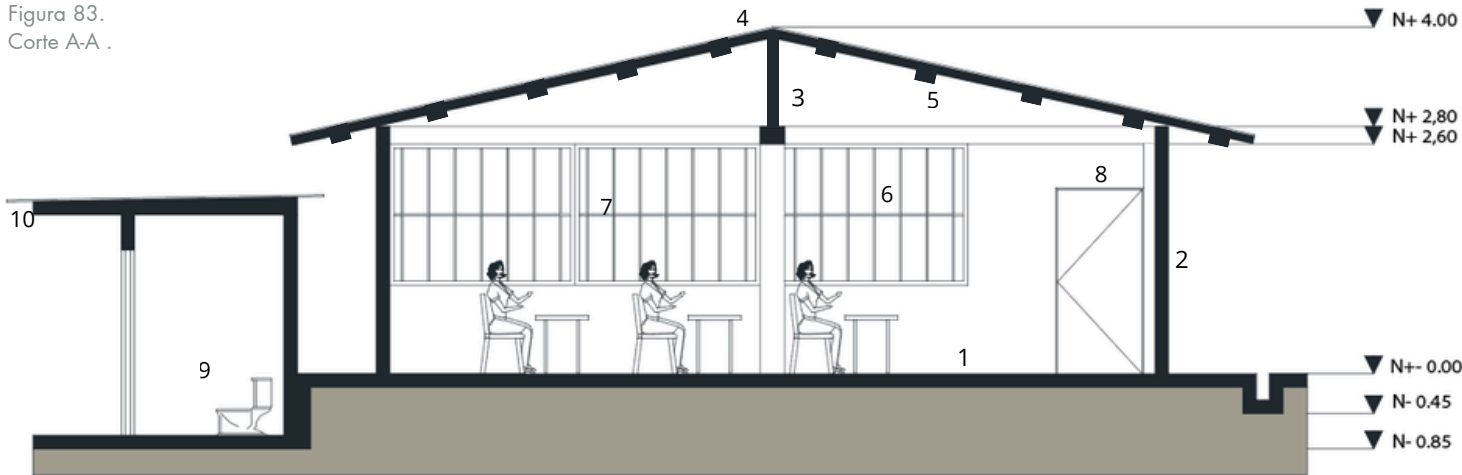
las cargas de la cubierta hacia una losa de hormigón que funciona como base estructural y superficie de uso. Los muros de ladrillo revestido actúan como cerramientos verticales, aportando estabilidad y delimitando el espacio interior.

En general, el aula presenta un sistema constructivo funcional y resistente; sin embargo, presenta limitaciones en el confort ambiental, especialmente en el control térmico y acústico, aspectos que podrían considerarse en futuras intervenciones.

- 1. Replanteo hormigón Armado
- 2. Mampostería de ladrillo revestido
- 3. Vigas y columnas de Hormigón Armado
- 4. Cubierta de Zinc
- 5. Correas metálicas
- 6. Ventanas de vidrio
- 7. Protección de Barillas
- 8. Puerta de Madera
- 9. Baño
- 10. Viga de Hormigón

Figura 83.

Corte A-A .



CORTE A-A

Esc 1:100}

Nota. La imagen muestra un corte arquitectónico A-A . Elaborado por: el autor (2025)

• CORTE BLOQUE 2

El aula correspondiente al Bloque 2 de la Unidad Educativa presenta un sistema constructivo mixto y reforzado, diseñado específicamente para albergar dos niveles, lo cual lo distingue como la única edificación de este tipo en el plantel. La estructura se asienta sobre un replantillo de hormigón armado a nivel N+/- 0.00 que garantiza la estabilidad de la base, elevando el nivel de piso terminado a +0.20 metros para protección contra humedad.

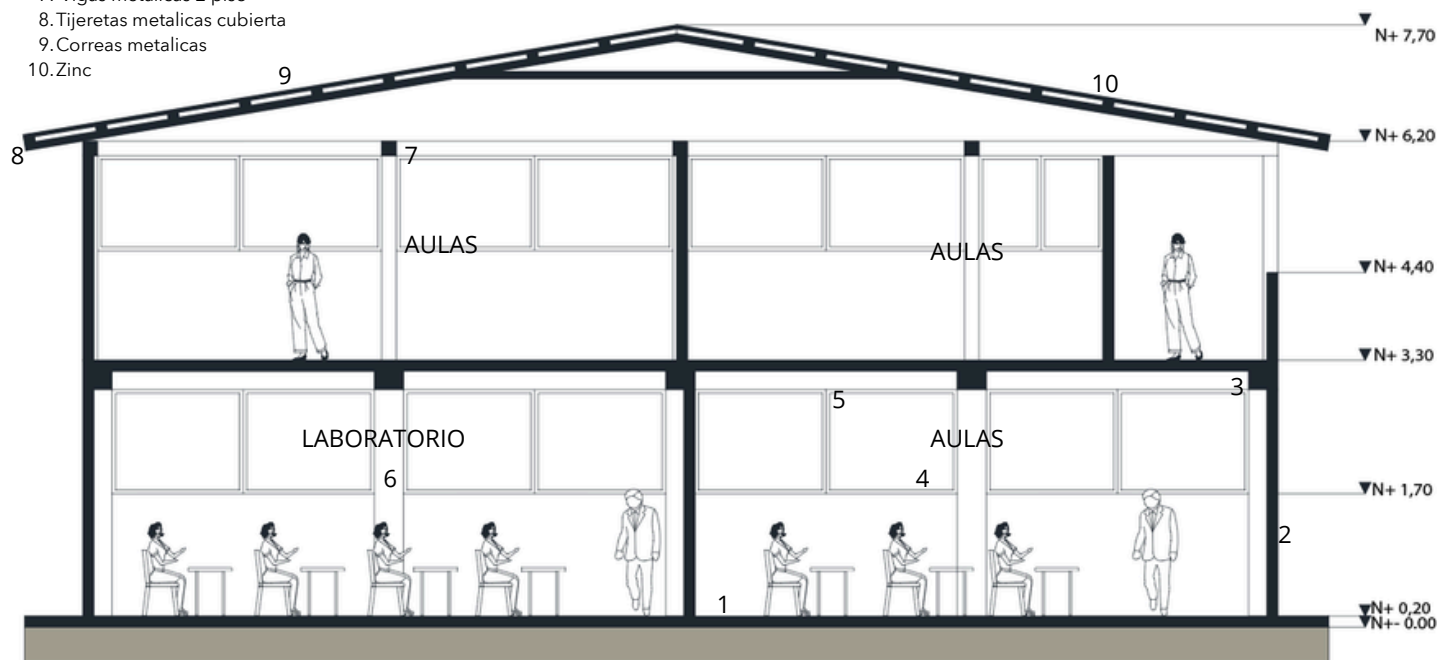
Figura 84.

Corte B-B .

1. Replanteo hormigón Armado
2. Mampostería de bloque revestido
3. Vigas de Hormigón Armado
4. Marcos de aluminio
5. Ventanas de vidrio
6. Columnas de Hormigón 40x50 cm
7. Vigas metálicas 2 piso
8. Tijeretas metálicas cubierta
9. Correas metálicas
10. Zinc

El esqueleto portante está conformado por columnas de hormigón armado de 40 X 50 cm, dimensiones robustas que permiten la transmisión eficiente de cargas vivas y muertas hacia la cimentación. En el primer nivel, el soporte horizontal se realiza mediante vigas de hormigón armado, mientras que en el segundo nivel se realiza una transición hacia vigas metálicas.

El sistema de cerramiento vertical emplea mampostería de bloque revestido que funciona como tabiquería divisoria y refuerzo de la estabilidad lateral. La habitabilidad se optimiza mediante el uso continuo de ventanas de vidrio con marcos de aluminio para maximizar la iluminación y ventilación natural en las aulas. La edificación se remata con una cubierta ligera de zinc sobre una estructura de tijeretas y correas metálicas configurada a dos aguas para un drenaje eficiente.



CORTE B-B Esc 1.100}

Nota. La imagen muestra un corte arquitectónico B-B . Elaborado por: el autor (2025)

• CORTE BLOQUE 3

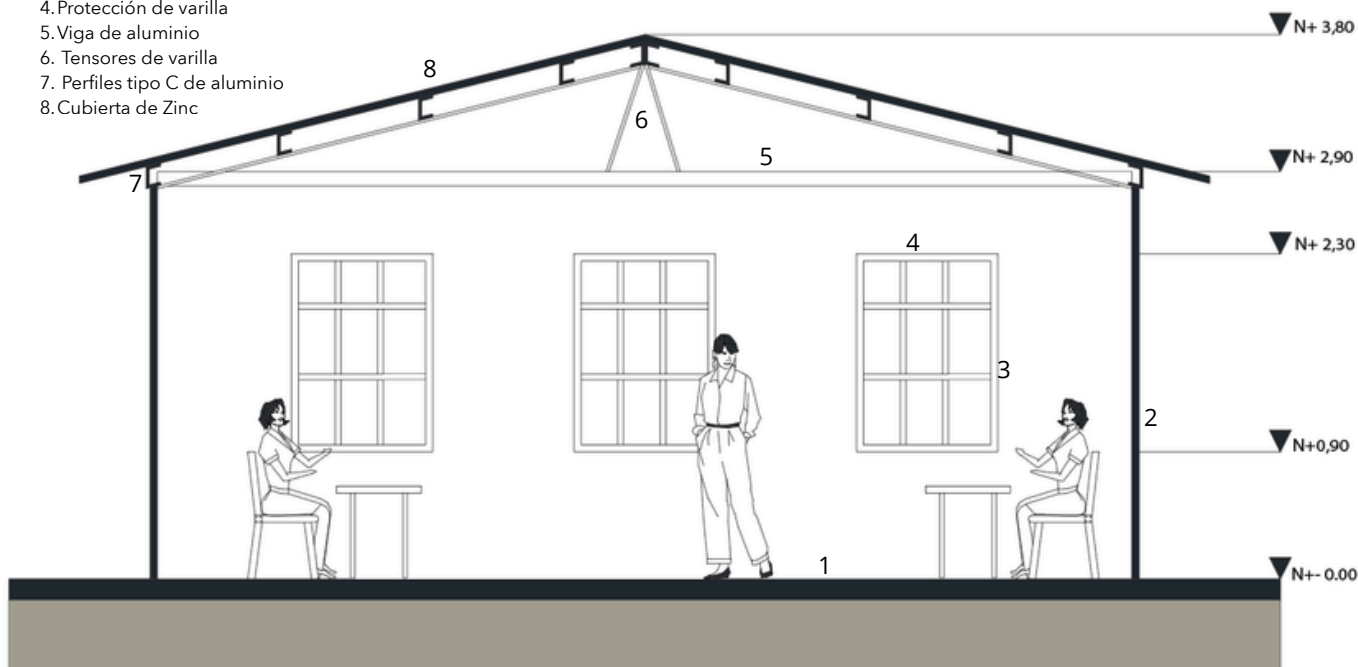
Para este bloque, el análisis cambia considerablemente debido a que la estructura es mucho más ligera y utiliza materiales distintos al hormigón y bloque. Basándome en el nuevo corte arquitectónico del Bloque 3.

El aula correspondiente al Bloque 3 presenta un sistema constructivo ligero y prefabricado, soportado sobre una base de replantillo de hormigón armado. A diferencia de los otros bloques, este utiliza cerramientos verticales de paneles de madera (Plywood/Pleibo), los cuales funcionan como una tabiquería liviana que delimita

el espacio sin aportar carga estructural significativa. El soporte horizontal superior está compuesto por vigas de aluminio, un material que destaca por su resistencia a la corrosión y ligereza, complementado con un sistema de tensores de varilla y protecciones metálicas para asegurar la estabilidad del conjunto frente a esfuerzos de tracción. La cubierta del bloque mantiene el estándar de la unidad educativa con planchas de zinc, pero en este caso se apoya sobre perfiles tipo C de aluminio, lo que crea una estructura de techo integralmente metálica y liviana. Para la iluminación, el diseño incorpora ventanas de vidrio que permiten el paso de luz natural hacia el interior. En términos de habitabilidad, este sistema es sumamente eficiente para montajes rápidos, aunque al ser paredes de madera y techo de zinc, el confort térmico y acústico es más limitado que en el Bloque 2

Figura 85.
Corte C-C .

1. Replantillo hormigón Armado
2. Paneles de Madera(Pleibo)
3. Ventana de Vidrio
4. Protección de varilla
5. Viga de aluminio
6. Tensores de varilla
7. Perfiles tipo C de aluminio
8. Cubierta de Zinc

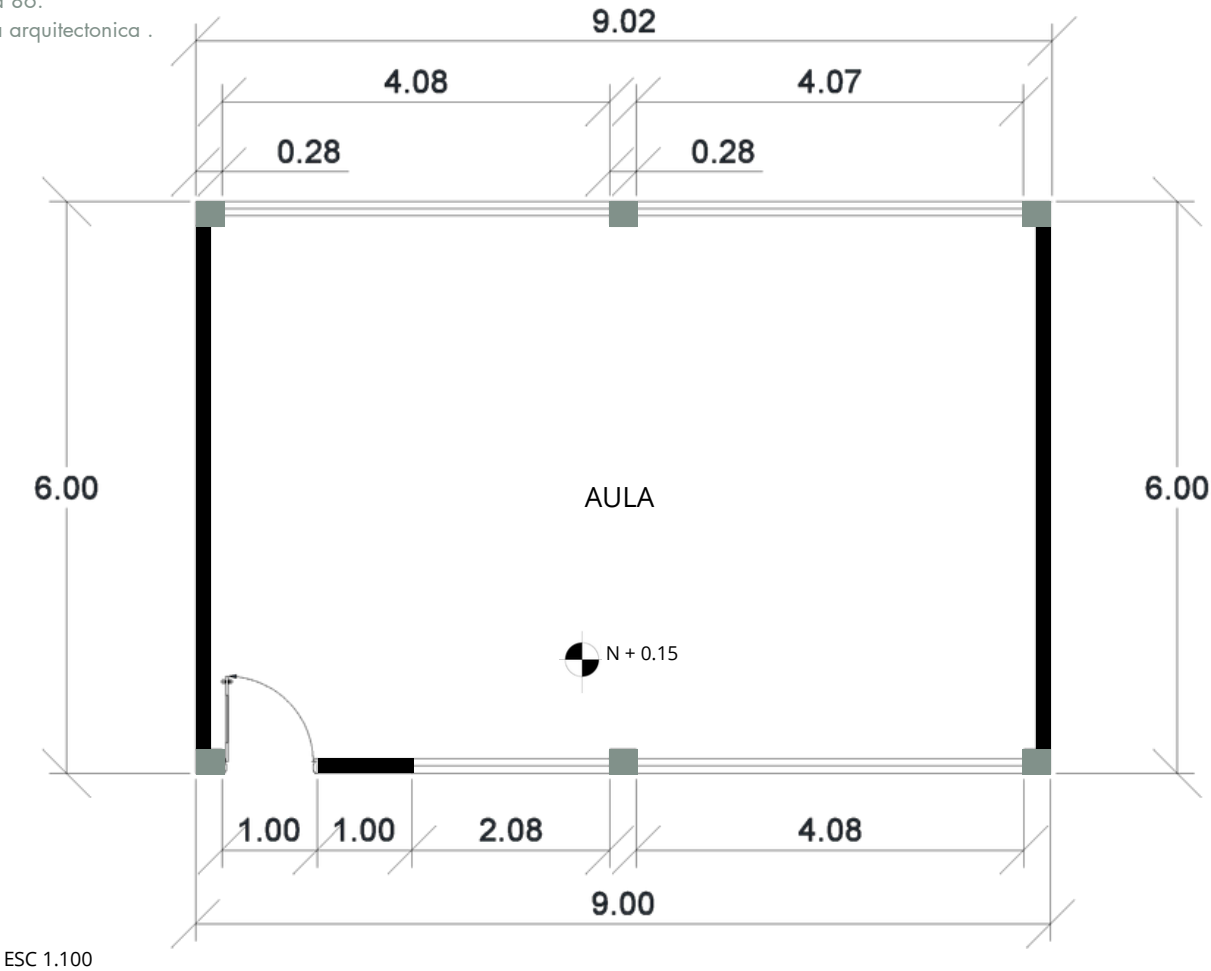


CORTE C-C Esc 1.100}

Nota. La imagen muestra un corte arquitectónico C-C . Elaborado por: el autor (2025)

4.4.10 PLANOS DE OBRA

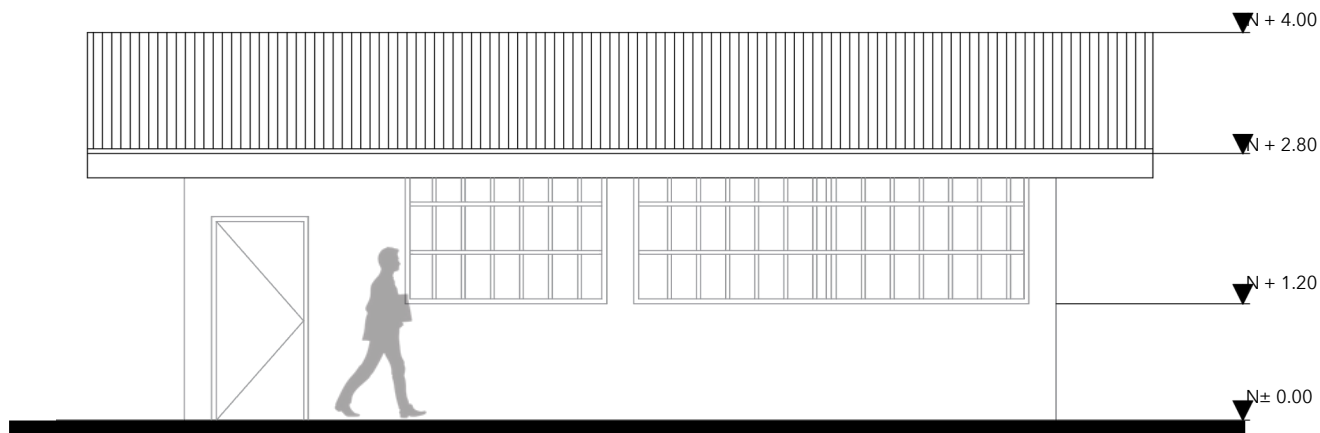
BLOQUE 1
Figura 86.
Planta arquitectonica .



Nota. La imagen muestra la planta arquitectonica y su conformacion
. Elaborado por: el autor (2025)

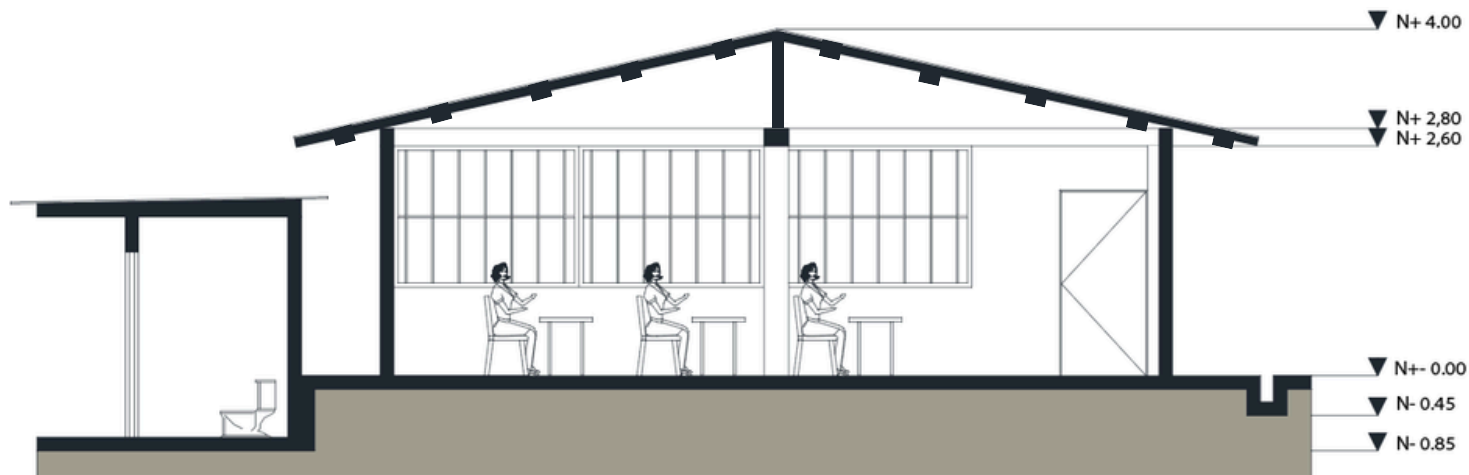
Figura 87.
Fachada- Corte arquitectónico .

FACHADA BLOQUE 1



ESC 1.100

CORTE BLOQUE 1

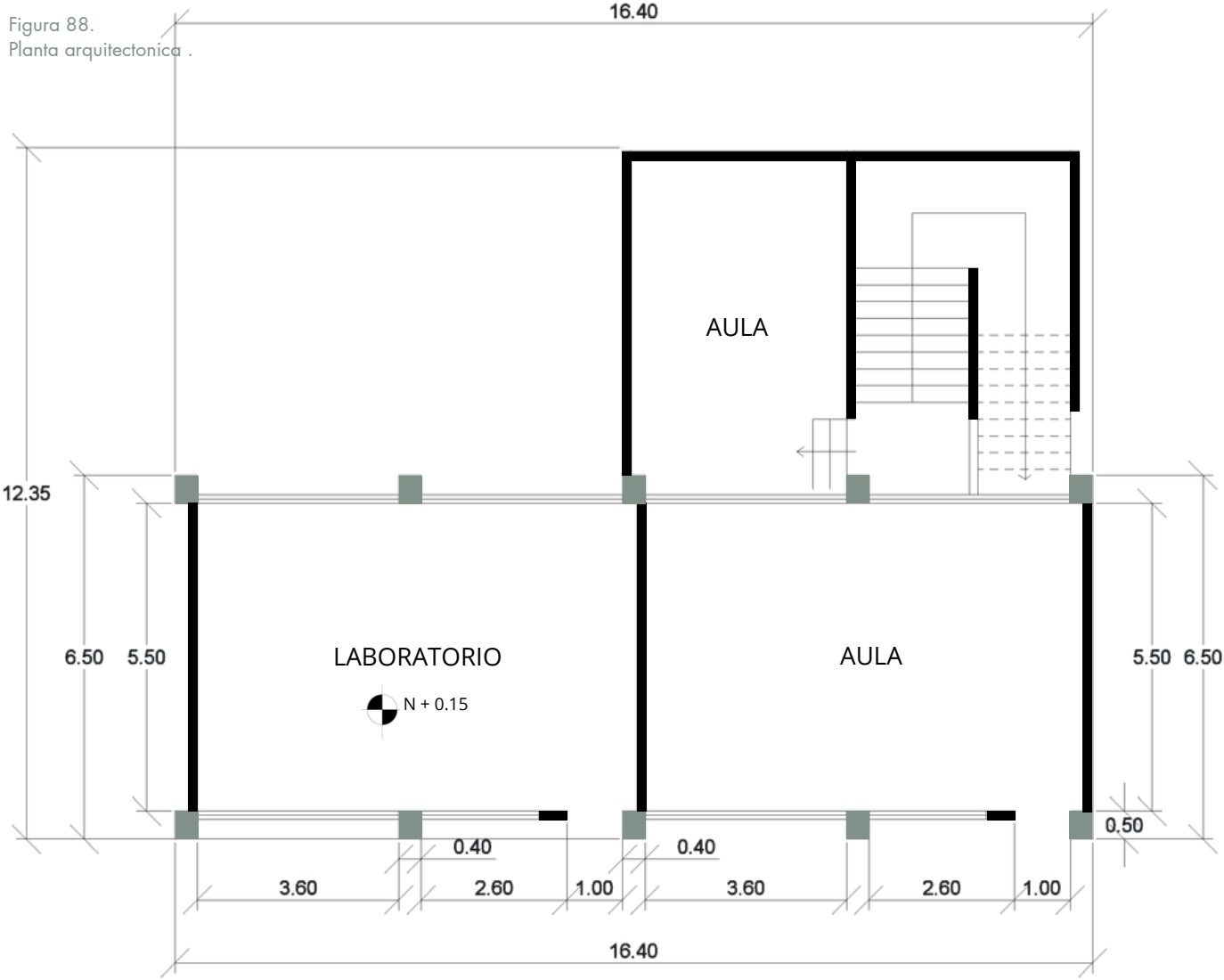


ESC 1.100

Nota. Las figuras muestran la composición de la fachada y corte arquitectónico dle bloque 1 . Elaborado por: el autor (2025)

BLOQUE 2

Figura 88.
Planta arquitectonica .



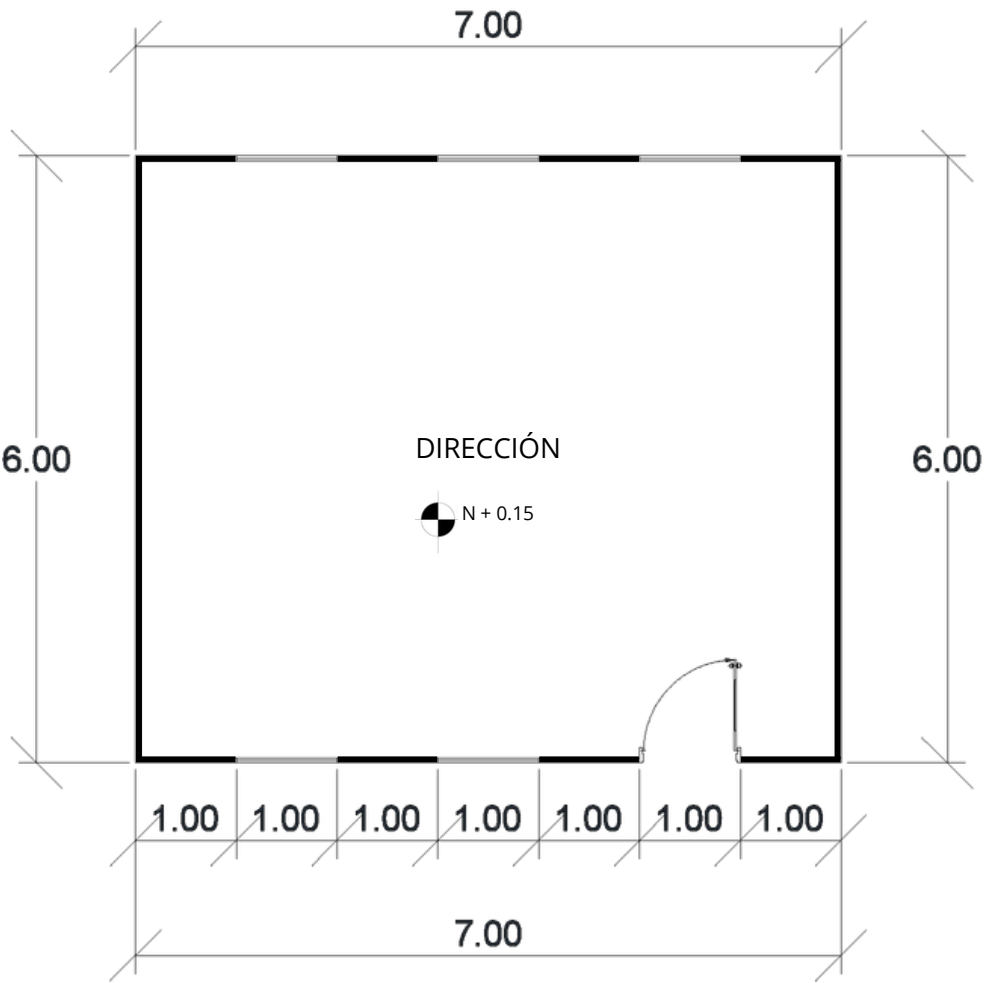
ESC 1.100

Nota. Las figuras muestran lla planta arquitectonica del bloque de laboratorios . Elaborado por: el autor (2025)

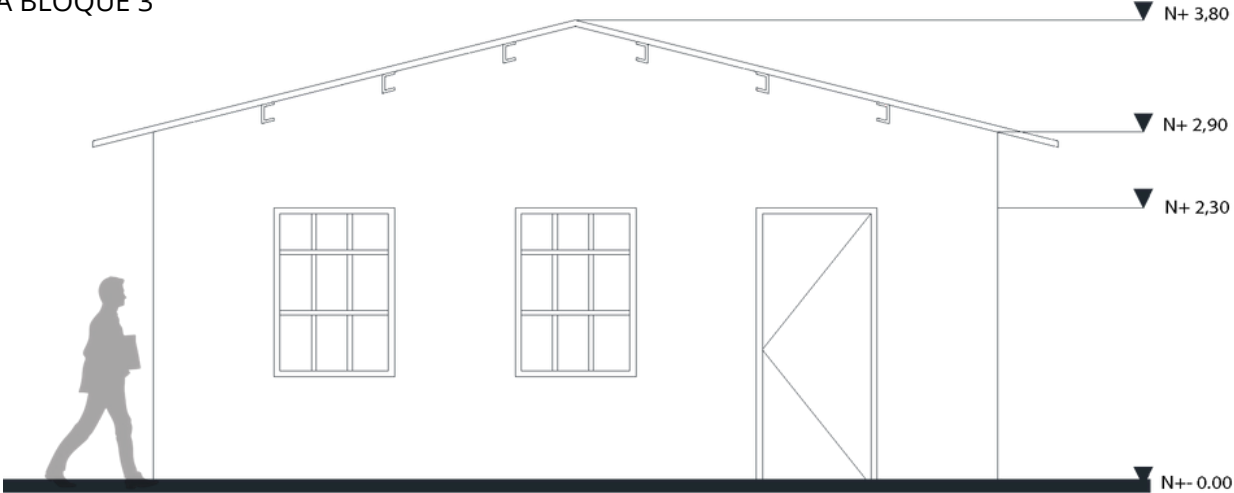
Architectural section drawing of a building facade. The drawing shows a cross-section of the building with various levels and window patterns. The levels are indicated on the right side with elevation markers: N+ 7,70, N+ 6,20, N+ 4,40, N+ 3,30, N+ 2,30, N+ 0,20, and N+ 0,00. The facade features a series of windows with different grid patterns. A person is shown walking on the ground level (N+ 0,00) for scale. The drawing is labeled 'ESC 1.100' at the bottom left.

110

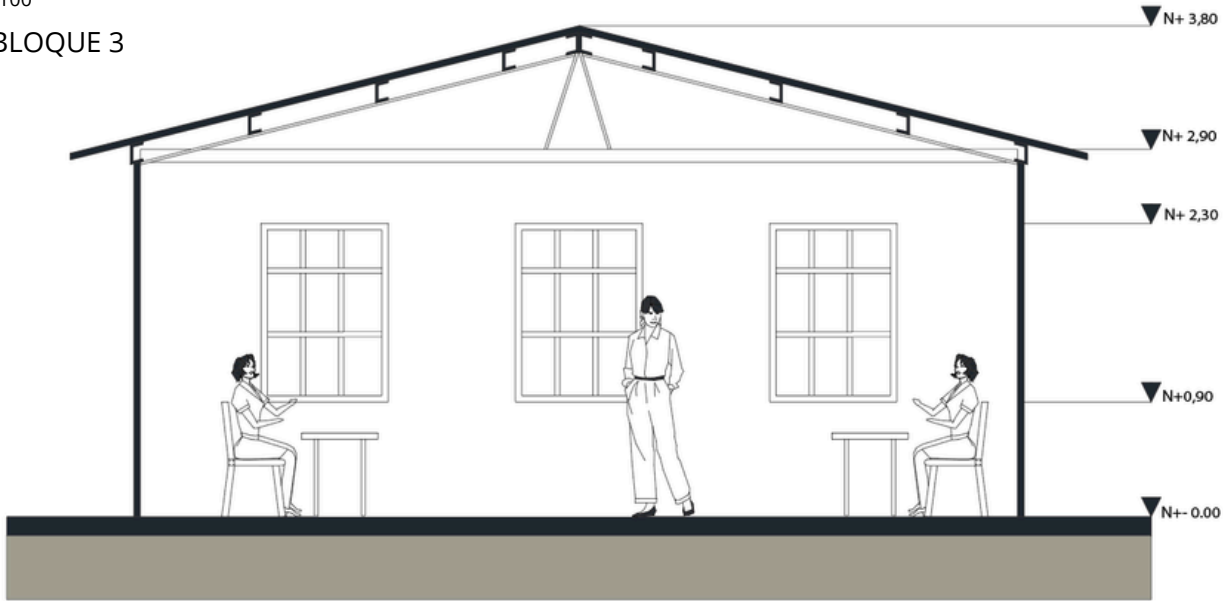
PLANTA ARQUITECTONICA BLOQUE 3



FACHADA BLOQUE 3



ESC 1.100
CORTE BLOQUE 3



ESC 1.100

4.4.9 SIMULACION COMPUTACIONAL DESING BUILDER

Como parte de la evaluación del comportamiento térmico de la propuesta arquitectónica, se empleó el software DesignBuilder para realizar las simulaciones energéticas del edificio. Para ello, se elaboró el modelo digital incorporando las propiedades termofísicas de los materiales propuestos, tomando como referencia los parámetros establecidos en la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) en materia de eficiencia energética. Debido a que el cantón Chinchipe no dispone de una estación meteorológica con archivo climático en formato EPW, se utilizó el correspondiente al cantón Macas, seleccionado por presentar condiciones climáticas similares a las del área de estudio, permitiendo una representación adecuada de las condiciones ambientales para la simulación. El análisis se desarrolló con base en los criterios de confort térmico establecidos por la norma ASHRAE 55, considerando el horario de funcionamiento de la unidad educativa, así como las condiciones de ocupación e iluminación propias de los espacios académicos.

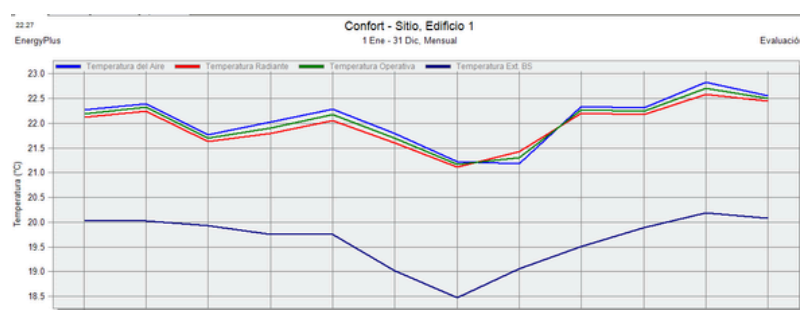
• CONFORT TERMICO

• Confort Mensual

El gráfico de confort térmico mensual muestra que la temperatura del aire, la temperatura radiante y la temperatura operativa presentan un comportamiento similar a lo largo del año, con variaciones entre aproximadamente 21,2 °C y 22,8 °C. Se observan incrementos durante los meses de febrero, mayo, octubre y noviembre, mientras que entre junio y agosto se registran los valores más bajos. En cuanto a la temperatura exterior, esta presenta una mayor fluctuación, alcanzando su mínimo en agosto y recuperándose progresivamente hacia finales del año. Por su parte, la humedad relativa también evidencia variaciones mensuales, con valores comprendidos entre el 70 % y el 80 %, registrando el máximo en marzo y los valores más bajos entre agosto y septiembre.

En conjunto, los resultados reflejan que las condiciones higrotérmicas del edificio presentan inconsistencias durante el año, especialmente por las variaciones de la humedad relativa y la diferencia entre las condiciones exteriores e interiores.

Figura 92.
Grafica confort .



Nota. Las grafica muestra el confort térmico dentro de la institución mensualmente. Elaborado por: el autor (2025)

Figura 93.
Grafica Humedad .

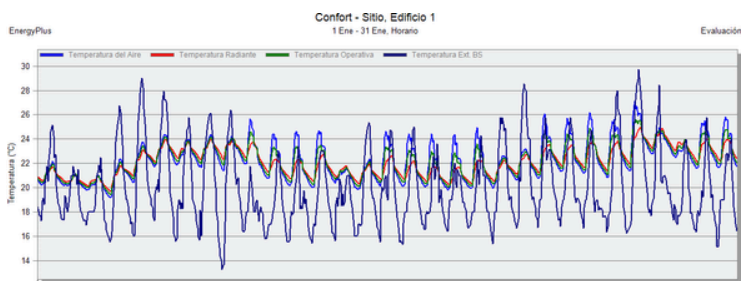


Nota. Las grafica muestra la humedad dentro del todo año mensualmente . Elaborado por: el autor (2025)

- Confort mes Enero

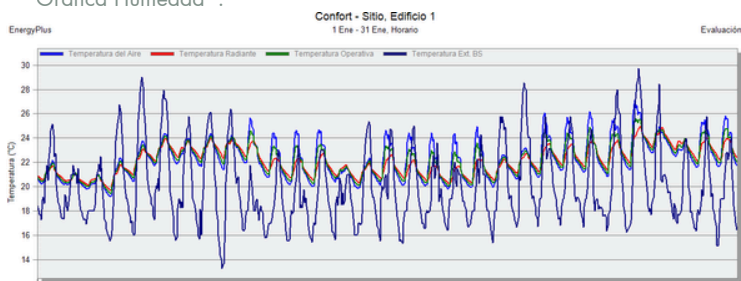
El comportamiento horario muestra que la temperatura del aire, la temperatura radiante y la temperatura operativa siguen una tendencia similar durante todo el mes, registrando incrementos principalmente entre el mediodía y las primeras horas de la tarde, cuando alcanzan valores cercanos a 24-25 °C, para posteriormente disminuir durante la noche. Respecto a la humedad relativa, se observan fluctuaciones continuas entre 55 % y 90 %, con predominio de valores superiores al 70 %, aunque se presentan descensos puntuales durante algunos días del mes.

Figura 94.
Grafica confort .



Nota. Las grafica muestra el confort térmico dentro de la institución en el mes de enero. Elaborado por: el autor (2025)

Figura 95.
Grafica Humedad .

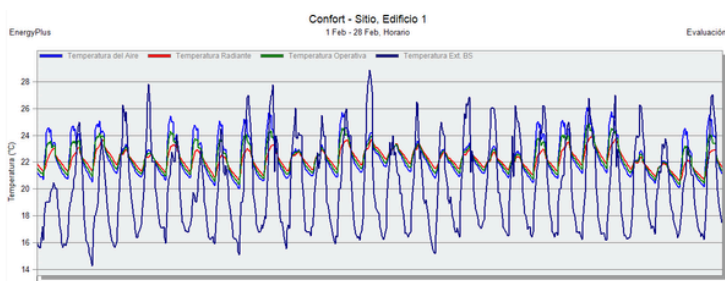


Nota. Las grafica muestra la humedad dentro del mes de enero. Elaborado por: el autor (2025)

- Confort mes Febrero

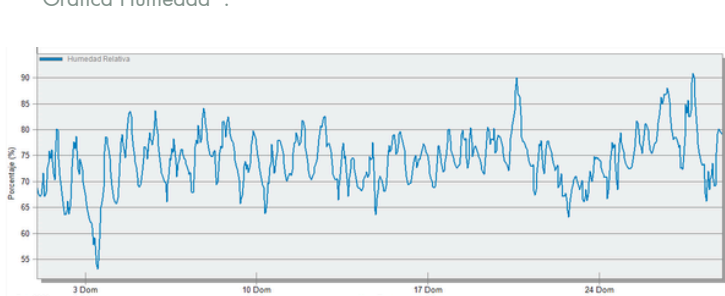
Durante febrero se observa un comportamiento similar al registrado en enero, donde las temperaturas interiores aumentan progresivamente desde las primeras horas de la mañana hasta alcanzar sus máximos alrededor del mediodía, para luego disminuir al finalizar la tarde. La temperatura exterior mantiene variaciones más pronunciadas que las interiores. La humedad relativa permanece elevada durante la mayor parte del mes, con registros que oscilan entre el 60 % y el 90 %, presentando reducciones únicamente durante las horas de mayor temperatura.

Figura 96.
Grafica confort .



Nota. Las grafica muestra el confort térmico dentro de la institución en el mes de febrero. Elaborado por: el autor (2025)

Figura 97.
Grafica Humedad .

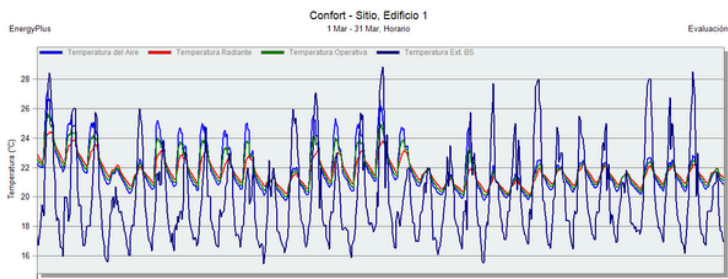


Nota. Las grafica muestra la humedad dentro del mes de febrero. Elaborado por: el autor (2025)

- Confort mes Marzo

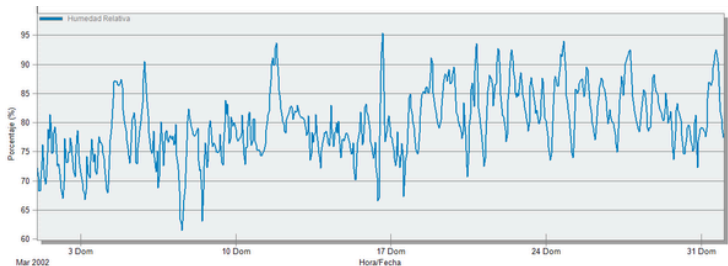
En marzo se registran los mayores incrementos de temperatura interior, observándose picos que superan los 25 °C durante varios días del mes. La temperatura exterior presenta un comportamiento variable, aunque las diferencias entre el interior y el exterior son más evidentes durante las horas de mayor radiación solar. La humedad relativa alcanza valores cercanos al 90 %, manteniéndose elevada durante gran parte del periodo analizado.

Figura 98.
Grafica confort .



Nota. Las grafica muestra el confort térmico dentro de la institución en el mes de marzo. Elaborado por: el autor (2025)

Figura 99.
Grafica Humedad .

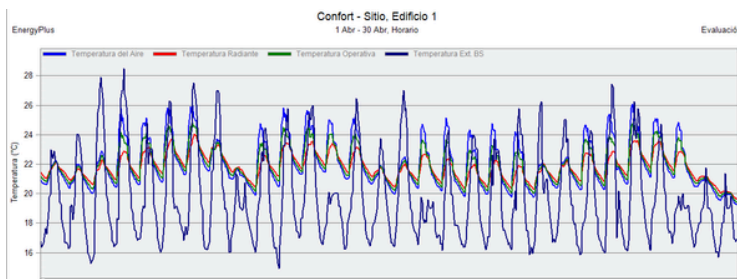


Nota. Las grafica muestra la humedad dentro del mes de marzo. Elaborado por: el autor (2025)

- Confort mes Abril

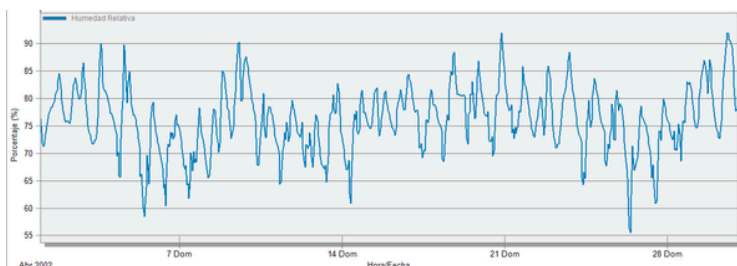
Durante abril las temperaturas interiores continúan presentando incrementos diarios alrededor del mediodía, aunque con menor intensidad que en marzo. La temperatura operativa y la temperatura radiante mantienen un comportamiento muy similar durante todo el mes. Por su parte, la humedad relativa permanece elevada, con variaciones comprendidas entre el 65 % y el 90 %, mostrando ligeras disminuciones durante las horas de mayor temperatura.

Figura 100.
Grafica confort .



Nota. Las grafica muestra el confort térmico dentro de la institución en el mes de abril. Elaborado por: el autor (2025)

Figura 101.
Grafica Humedad .

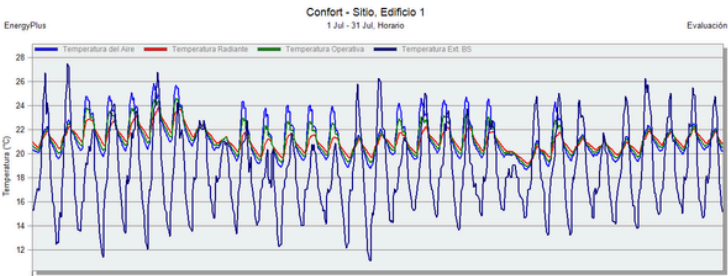


Nota. Las grafica muestra la humedad dentro del mes de abril. Elaborado por: el autor (2025)

- Confort mes Julio

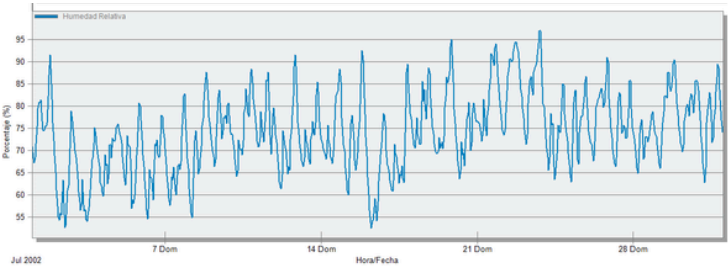
El comportamiento térmico durante julio evidencia temperaturas interiores moderadas, con incrementos diarios alrededor del mediodía y descensos durante la noche. La temperatura exterior presenta los valores más bajos del año, mientras que la humedad relativa permanece alta, aunque con menores variaciones respecto a los meses lluviosos.

Figura 102.
Grafica confort .



Nota. Las grafica muestra el confort térmico dentro de la institución en el mes de julio. Elaborado por: el autor (2025)

Figura 103.
Grafica Humedad .

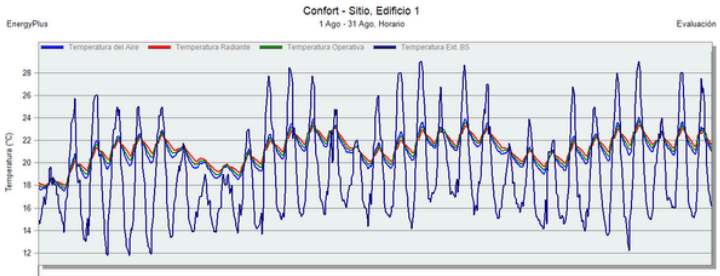


Nota. Las grafica muestra la humedad dentro del mes de julio. Elaborado por: el autor (2025)

- Confort mes Agosto

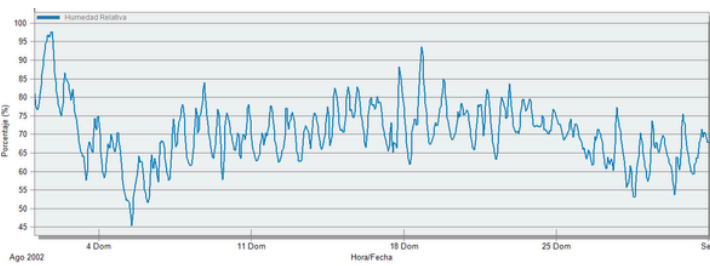
En agosto se registran las temperaturas exteriores más bajas del periodo analizado. Las temperaturas interiores mantienen una tendencia similar a los meses anteriores, con ligeros incrementos durante las horas de mayor radiación. La humedad relativa presenta los valores más bajos del año, aunque continúa superando el 65 % durante gran parte del mes.

Figura 104.
Grafica confort .



Nota. Las grafica muestra el confort térmico dentro de la institución en el mes de agosto. Elaborado por: el autor (2025)

Figura 105.
Grafica Humedad .

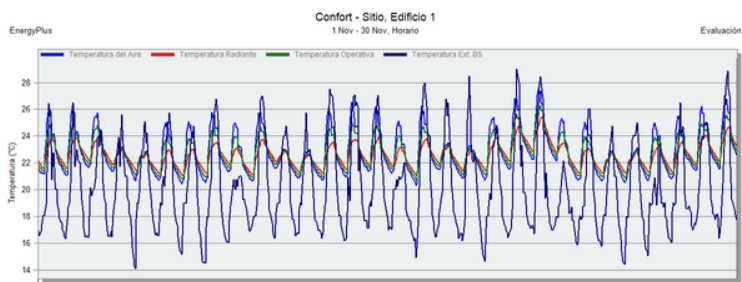


Nota. Las grafica muestra la humedad dentro del mes de agosto. Elaborado por: el autor (2025)

- Confort mes Noviembre

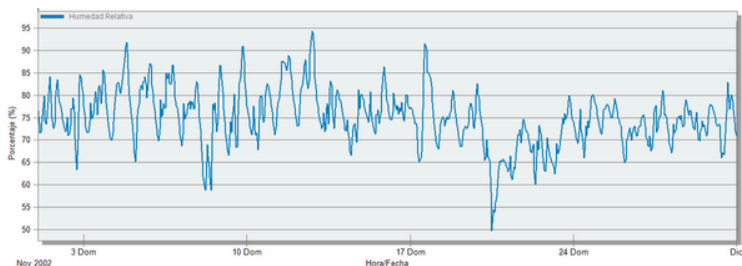
El análisis correspondiente a noviembre muestra uno de los mayores incrementos térmicos del año. Las temperaturas interiores alcanzan valores cercanos a 25 °C durante varios días del mes, mientras que la temperatura exterior presenta importantes variaciones diarias. La humedad relativa permanece elevada, con registros que en numerosos periodos superan el 80 %.

Figura 106.
Grafica confort .



Nota. Las grafica muestra el confort térmico dentro de la institución en el mes de noviembre. Elaborado por: el autor (2025)

Figura 107.
Grafica Humedad .

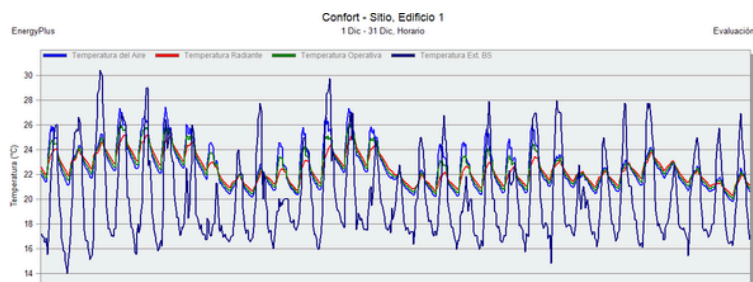


Nota. Las grafica muestra la humedad dentro del mes de noviembre. Elaborado por: el autor (2025)

- Confort mes Diciembre

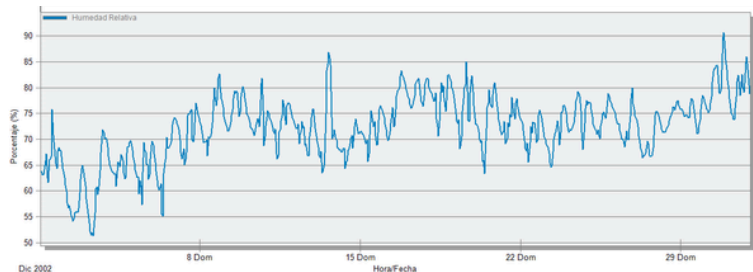
Durante diciembre las temperaturas interiores mantienen un comportamiento similar al observado en noviembre, con máximos durante las horas centrales del día y descensos progresivos hacia la noche. La temperatura exterior continúa presentando una amplia variación diaria. La humedad relativa registra nuevamente valores elevados, cercanos al 80-90 %, evidenciando un ambiente con alta presencia de humedad durante el cierre del año.

Figura 108.
Grafica confort .



Nota. Las grafica muestra el confort térmico dentro de la institución en el mes de diciembre. Elaborado por: el autor (2025)

Figura 109.
Grafica Humedad .



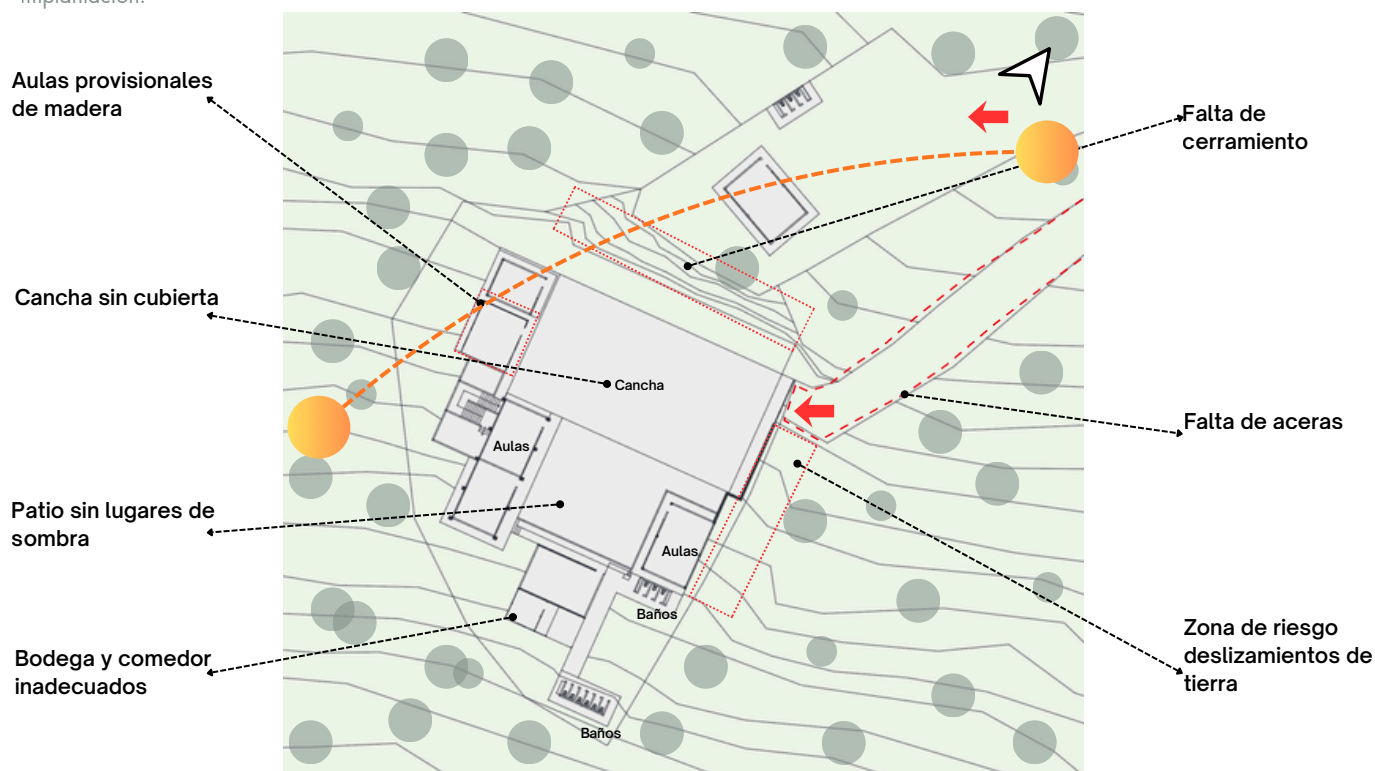
Nota. Las grafica muestra la humedad dentro del mes de diciembre. Elaborado por: el autor (2025)

4.5 CONCLUSIONES

En conclusión, el análisis de la Unidad Educativa “Mario Paltín Lavanda” evidencia que las condiciones higrotérmicas, físicas y espaciales del establecimiento presentan diversas limitaciones que afectan su funcionamiento. La simulación de confort térmico muestra que las temperaturas interiores experimentan variaciones durante el año y, en determinados periodos, superan la temperatura exterior debido a la acumulación de calor en el edificio, mientras que la humedad relativa se mantiene por encima del 70 % durante gran parte del año, influyendo directamente en las condiciones de confort interior.

Figura 110.
Implantación.

El análisis arquitectónico evidenció que la topografía condiciona la implantación de los bloques y dificulta la accesibilidad y la continuidad de las circulaciones. Además, la inadecuada orientación de la cancha y el patio central expone las edificaciones a la radiación solar directa durante la mañana y la tarde, mientras que el sistema constructivo presenta limitaciones en el desempeño térmico y acústico. Estas condiciones justifican que, en la propuesta de rediseño, únicamente se conserven las plataformas existentes del terreno, al constituir la base más adecuada para una nueva implantación que responda de mejor manera a los criterios de accesibilidad, confort y funcionalidad.

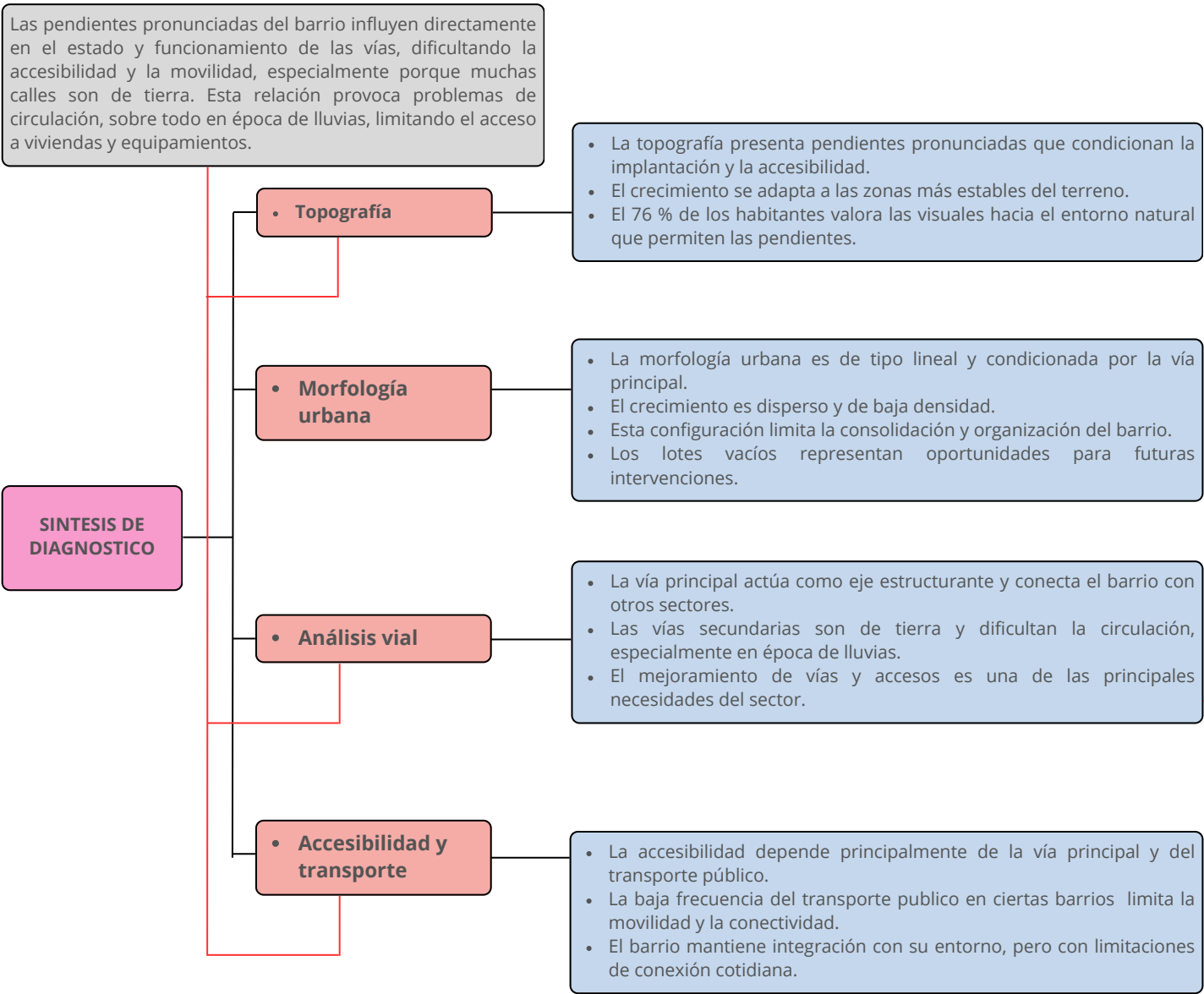


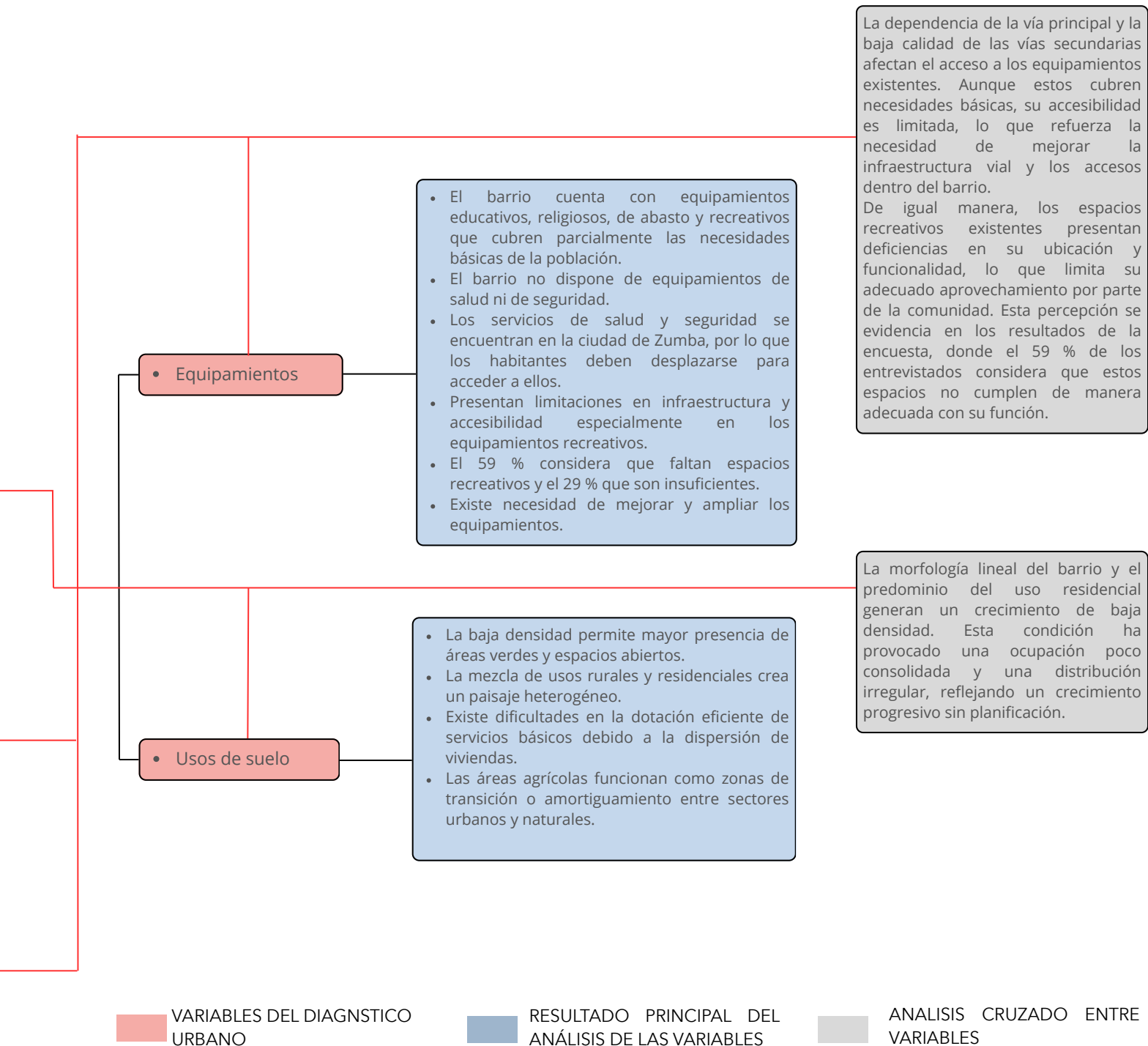
Nota. Las graficas muestra una implantación de las conclusiones del diagnóstico. Elaborado por: el autor (2025)

4.6 SINTESIS DE DIAGNOSTICO

4.6.1 SINTESIS DIGNOSTICO URBANO

Figura 111.
Diagrma Sintesis





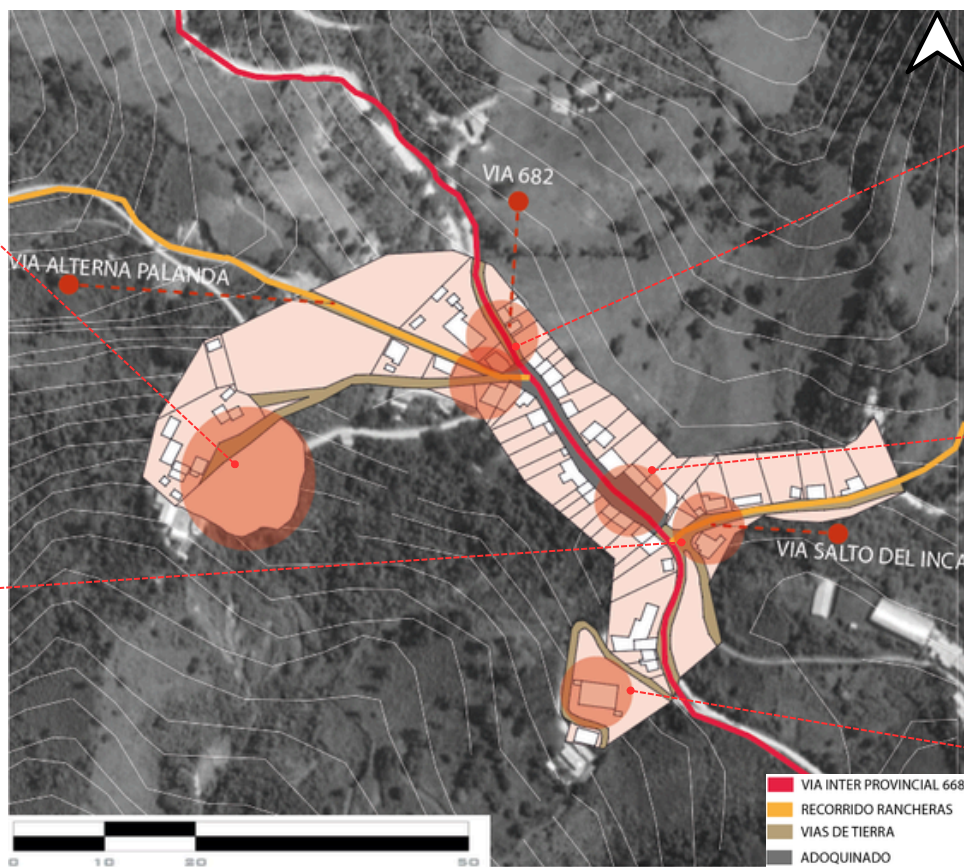
• SINTESIS DIAGNOSTICO URBANO

Figura 111.
Cartografía problemas

Zona de riesgo
deslizamientos



Falta de señalización vial
vertical



Vias de tierra



Cancha en la via
principal



Cancha desconectada
del barrio



Nota. Las grafica muestra las problemáticas del barrio El Progreso.
Elaborado por: el autor (2025)

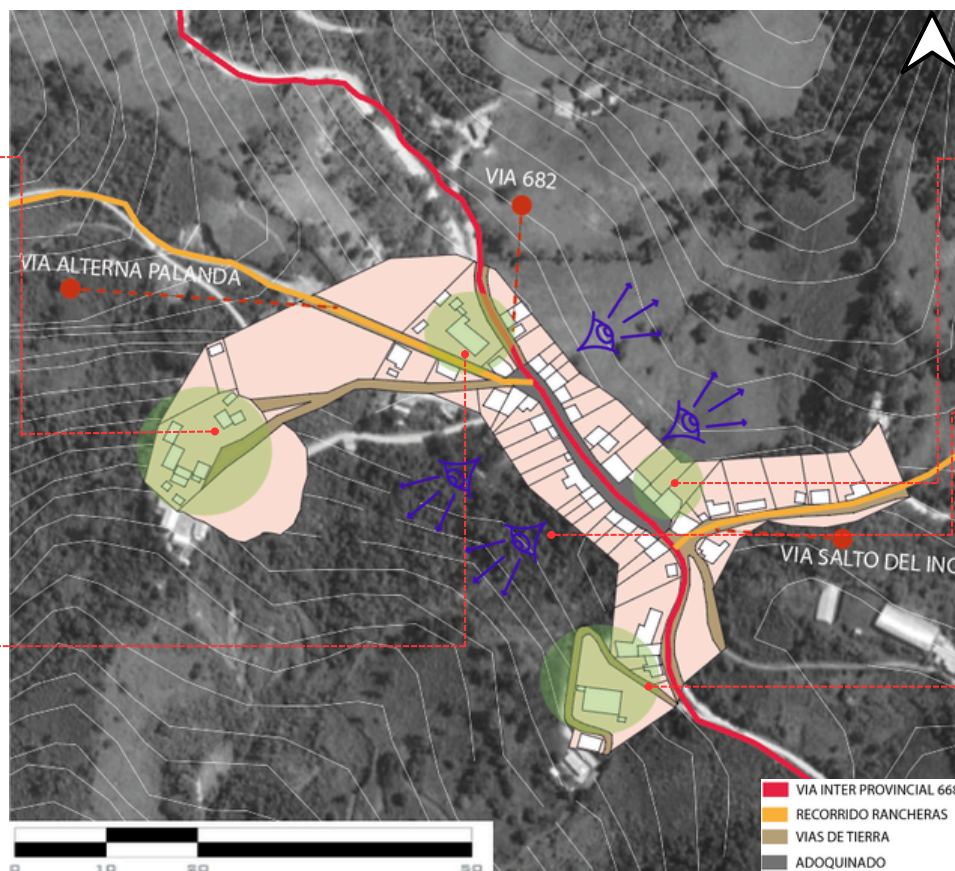
• SINTESIS DIAGNOSTICO URBANO

Figura 112.
Cartografía potencialidades

Equipamiento educativo



Equipamiento religioso



Comerciales- Restaurantes



Visuales hacia el entorno



Equipamiento deportivo



Nota. Las grafica muestra las potencialidades del barrio El Progreso.
Elaborado por: el autor (2025)

El diagnóstico urbano del barrio evidencia que sus condiciones físicas y funcionales están determinadas principalmente por la topografía, la morfología urbana y la infraestructura vial. Las pendientes pronunciadas y el predominio de vías de tierra dificultan la accesibilidad y la movilidad, problemática que se intensifica durante la época de lluvias. No obstante, la topografía también constituye una potencialidad al ofrecer visuales privilegiadas hacia el entorno natural, aspecto valorado por el 76 % de la población.

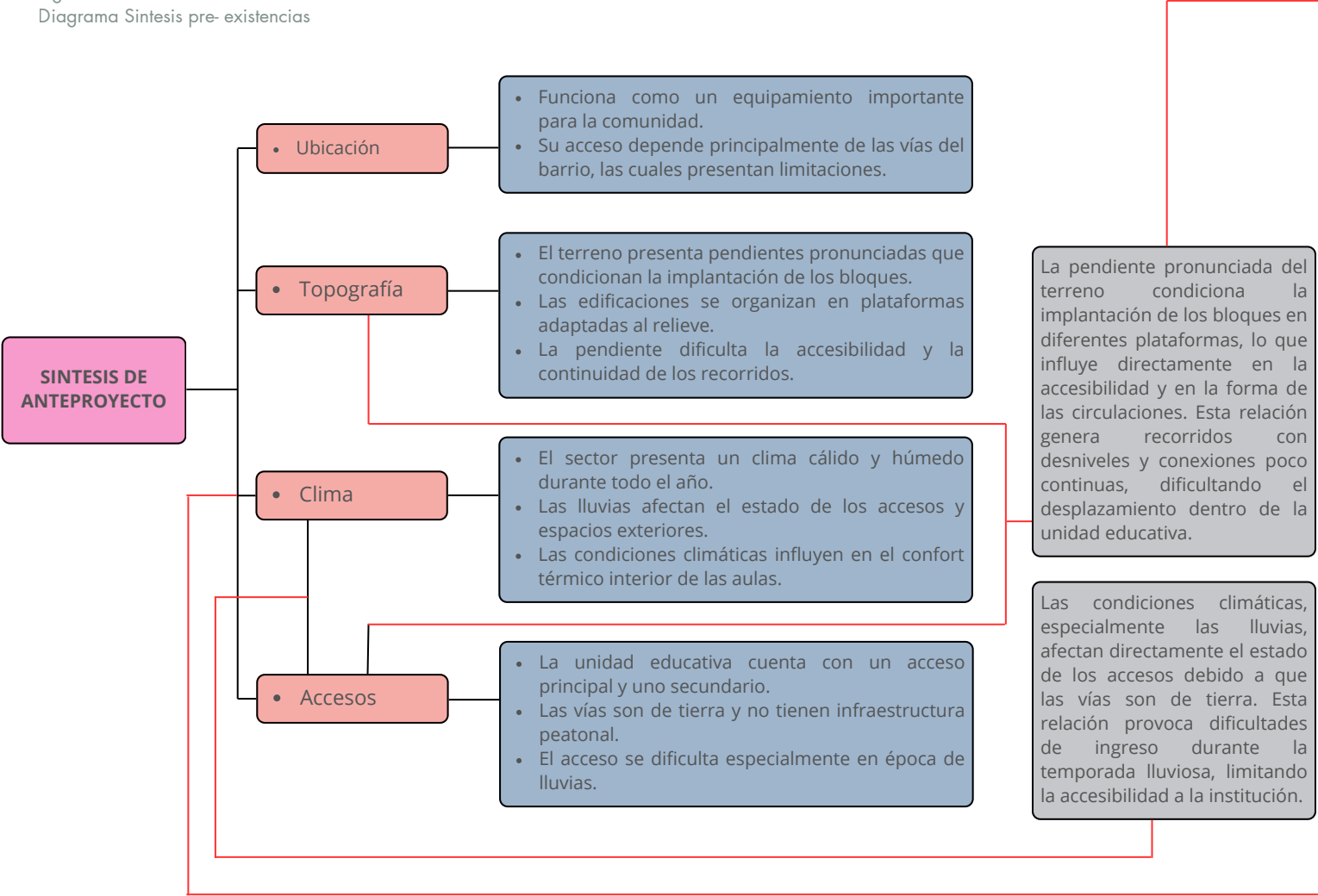
La morfología lineal y el predominio del uso residencial, complementado por áreas agrícolas, reflejan el carácter rural del barrio y un crecimiento poco consolidado. Sin embargo, la existencia de lotes vacíos representa una oportunidad para orientar un desarrollo urbano más ordenado.

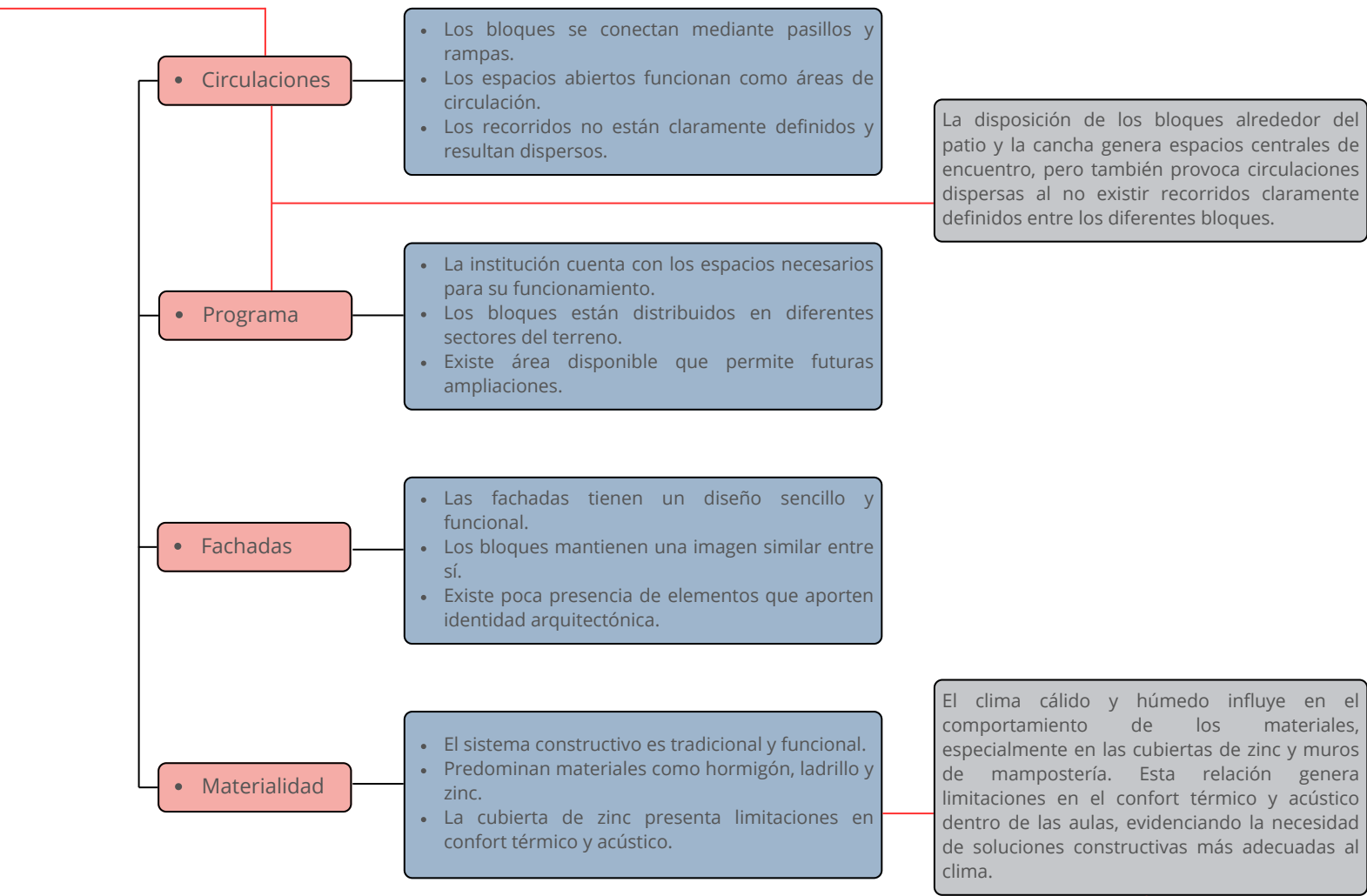
para el ordenamiento del crecimiento y la futura consolidación del barrio. Asimismo, el predominio del uso residencial combinado con la presencia de zonas agrícolas refuerza el carácter rural del sector, aunque puede generar conflictos de uso y limitar la expansión urbana.

En cuanto a los equipamientos, aunque satisfacen necesidades básicas, presentan deficiencias en infraestructura y accesibilidad, especialmente los espacios recreativos. En conjunto, el diagnóstico identifica como principales problemáticas la deficiente infraestructura vial, la limitada accesibilidad y la insuficiencia de equipamientos, mientras que las principales potencialidades radican en la disponibilidad de suelo, la integración con el entorno natural y las posibilidades de fortalecer los equipamientos existentes mediante futuras intervenciones.

4.6.2 SINTESIS ANALISIS PRE-EXISTENCIA

Figura 113.
Diagrama Sintesis pre- existencias





VARIABLES DEL DIAGNOSTICO
DE LA PRE-EXISTENCIA

RESULTADO PRINCIPAL DEL
ANÁLISIS DE LAS VARIABLES

ANÁLISIS CRUZADO ENTRE
VARIABLES

• SINTESIS ANALISIS PRE-EXISTENCIA

Figura 113.
Cartografía problemáticas terreno

Aulas provisionales de madera



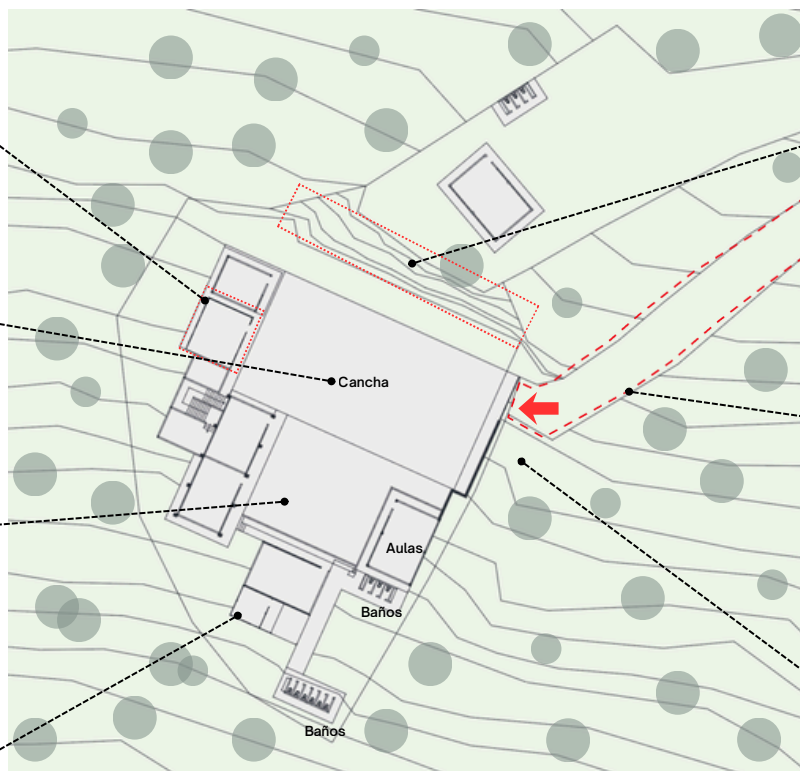
Cancha sin cubierta



Patio sin lugares de sombra



Bodega y comedor inadecuados



Falta de cerramiento



Falta de aceras



Zona de riesgo deslizamientos de tierra



Nota. Las grafica muestra las problemáticas del terreno . Elaborado por: el autor (2025)

- **SINTESIS ANALISIS PRE-EXISTENCIA**

Figura 114.
Cartografía potencialidades terreno

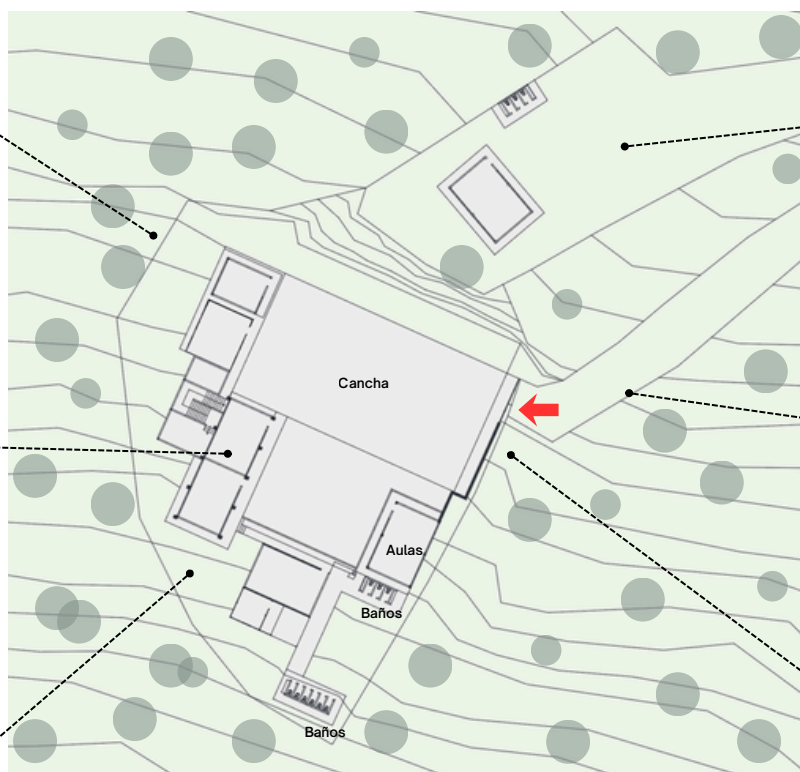
Abundante vegetacion



Aula con estructura nueva



Zonas libres



Zonas libres



Ingreso Independiente



Visuales



Nota. Las grafica muestra las potencialidades del terreno. Elaborado por: el autor (2025)

• CONCLUSIONES

El análisis de la preexistencia de la Unidad Educativa evidencia que las condiciones del terreno, el clima y la organización espacial influyen directamente en el funcionamiento de la institución. La topografía presenta pendientes pronunciadas que condicionan la implantación de los bloques en diferentes plataformas, generando recorridos con desniveles y conexiones poco continuas. Esta situación afecta la accesibilidad y dificulta la circulación entre los distintos espacios, especialmente en los sectores donde no existen recorridos claramente definidos.

Asimismo, las condiciones climáticas cálidas y húmedas inciden en el estado de los accesos y en el confort interior de las aulas. La presencia de lluvias frecuentes deteriora las vías de tierra, dificultando el ingreso durante la temporada lluviosa. A ello se suma que la orientación actual de los bloques, determinada por la disposición de la cancha y el patio central, expone las edificaciones a la radiación solar directa tanto en la mañana como en la tarde, incrementando la ganancia térmica y reduciendo el confort ambiental de los espacios interiores.

Por otra parte, la institución cuenta con un programa arquitectónico que responde a las necesidades básicas y dispone de áreas libres con potencial para futuras intervenciones. Sin embargo, aunque varios bloques mantienen una funcionalidad adecuada, su implantación y orientación no responden a criterios bioclimáticos, y el sistema constructivo, con cubiertas de zinc sin cielo raso, presenta limitaciones en el desempeño térmico y acústico.

En conjunto, el análisis evidencia que las principales problemáticas se concentran en la accesibilidad, las circulaciones y el confort ambiental, mientras que la principal potencialidad radica en las plataformas existentes, ya adaptadas a la topografía del terreno. Por esta razón, la propuesta de rediseño plantea conservar únicamente estas plataformas como base para una nueva implantación, permitiendo reorganizar los bloques con una orientación más favorable, mejorar las circulaciones y optimizar el comportamiento bioclimático de la institución.

Rediseño de la Unidad Educativa “Mario Paltin Lavanda”, ubicada en Zumba, cantón Chinchipe, provincia de Zamora Chinchipe, Barrio “El Progreso” con enfoque en arquitectura bioclimática.

05

ARQUITECTURA

5.1 METODOLOGIA DEL DISEÑO

La propuesta arquitectónica se desarrolla mediante la integración de la Metodología del Diseño Bioclimático de Olgyay (2002) y la Metodología del Diseño Arquitectónico de Beltrán (2015).

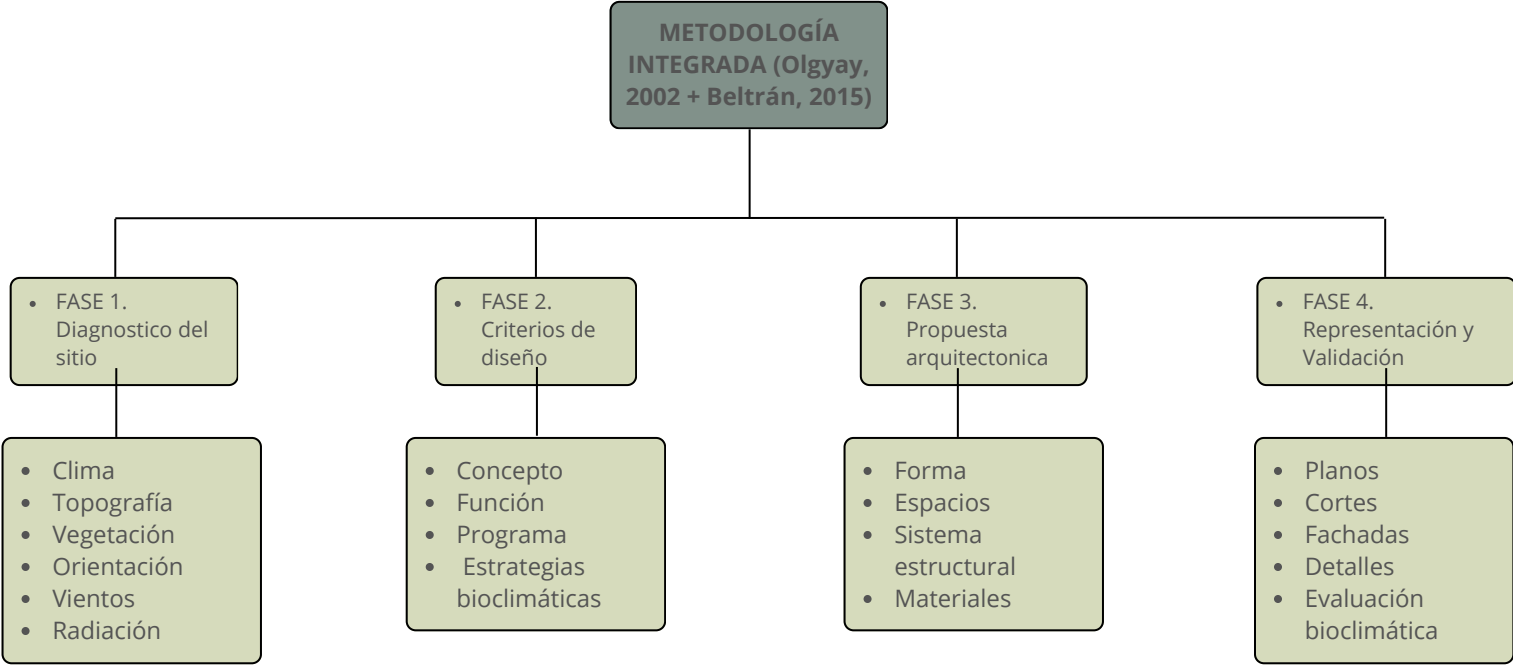
Diseño Bioclimático (Olgyay, 2002):

- Orientación: Aprovechamiento de la iluminación natural y ventilación.
- Forma: Configuración volumétrica adaptada al entorno.
- Clima: Análisis de temperatura, humedad, radiación solar y vientos para definir estrategias de confort ambiental.

Figura 115.
Metodología del diseño

Diseño Arquitectónico (Beltrán, 2015):

- Concepto, forma, función y espacio: Desarrollo de la propuesta arquitectónica.
- Propuesta estructural y materiales: Definición del sistema constructivo y acabados.
- Organigramas de relación: Organización funcional de los espacios.
- Plantas, secciones, alzados y fachadas: Representación arquitectónica del proyecto.
- Detalles constructivos y modelos gráficos: Desarrollo técnico y visual de la propuesta.



Nota: Elaboración propia, basada en Olgyay (2002) y Beltrán (2015).

5.2 CONCEPTUALIZACION DE LA PROPUESTA

La propuesta arquitectónica para la Unidad Educativa “Mario Paltín Lavanda” se plantea como un equipamiento estratégico para el barrio El Progreso y los diferentes pueblos cercanos, respondiendo a la necesidad de contar con una infraestructura educativa más accesible, segura y funcional. El proyecto busca fortalecer la integración entre la comunidad estudiantil mediante espacios adecuados para el aprendizaje, la convivencia y el desarrollo, organizando los bloques académicos, áreas recreativas, plazas y recorridos de manera clara y conectada. Además, la implantación se adapta a las condiciones topográficas, climáticas y rurales del sitio, generando una arquitectura integrada al entorno y capaz de atender tanto a la población actual como a los futuros usuarios de la institución.

5.3 ESTRATEGIAS URBANAS

Las estrategias urbanas propuestas surgen del diagnóstico del barrio El Progreso, donde se identificaron deficiencias en la infraestructura peatonal, el equipamiento urbano y el transporte público. En respuesta, se plantean intervenciones orientadas a mejorar la movilidad, la seguridad y la calidad del espacio público, promoviendo entornos más accesibles, funcionales y confortables para la comunidad.

a) Implementación de mobiliario urbano

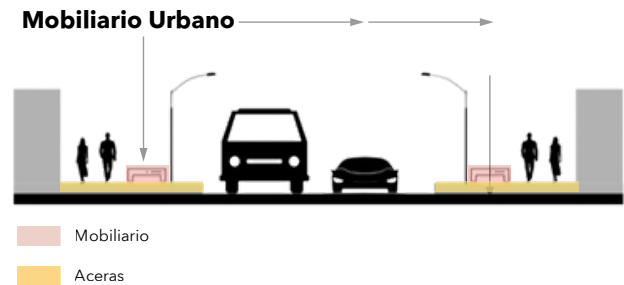
A partir del análisis del espacio público del barrio El Progreso, se propone la incorporación de bancas, luminarias, papeleras y elementos de estancia en sectores de mayor afluencia peatonal como lo es la parte central del pueblo. Esta estrategia busca mejorar la comodidad de los usuarios, fortalecer la convivencia y promover el uso adecuado del espacio público.

Desde el enfoque bioclimático, la propuesta incorpora estrategias pasivas adaptadas al clima cálido-húmedo de la parroquia Zumba. Se implementan cubiertas ventiladas, amplios aleros, fachadas permeables y vegetación estratégica para reducir la ganancia térmica y mejorar el confort ambiental de los espacios interiores. Asimismo, el uso de materiales apropiados para el contexto local contribuye a la eficiencia energética los cuales serian aplicados en la infraestructura como lo serian los aislantes termicos, la durabilidad de la infraestructura y la sostenibilidad del proyecto.

De esta manera, la propuesta busca transformar la unidad educativa en un espacio funcional, confortable y resiliente, capaz de responder a las necesidades pedagógicas actuales y a las condiciones ambientales propias del territorio amazónico.

b) Ensanchamiento de aceras

Se propone ampliar las aceras en la vía principal para garantizar una circulación más segura y accesible. Además, se complementará con vegetación y áreas verdes que contribuyan al confort ambiental y a la mejora de la imagen urbana.



c) Implementación de mobiliario en las paradas de bus
Se plantea la instalación de paradas de bus en puntos estratégicos del barrio como lo son los lados mas amplios de la via donde se encuentran lotes baldios, para brindar espacios seguros y protegidos durante la espera del transporte público. Esta intervención mejorará la conectividad y contribuirá al ordenamiento de la movilidad urbana.

d) Mejoramiento de la imagen urbana
La integración de estas intervenciones permitirá consolidar un entorno más ordenado, accesible y funcional. Asimismo, contribuirá a fortalecer la identidad barrial y la calidad del espacio público para beneficio de toda la comunidad.

ESTRATEGIAS ARQUITECTÓNICAS

A partir del diagnóstico realizado en el área de intervención, se identificaron problemas relacionados con la accesibilidad, la seguridad peatonal, la circulación vehicular y la falta de definición entre los espacios de tránsito.

1. Ensanchamiento y mejoramiento de la vía de acceso a la Unidad Educativa

Como respuesta a las condiciones actuales de la vía, se propone el ensanchamiento del acceso principal, con el fin de mejorar la circulación vehicular y permitir un ingreso más seguro hacia el equipamiento. Esta estrategia busca ordenar el flujo de llegada y salida, evitando conflictos entre vehículos, peatones y usuarios del establecimiento educativo.

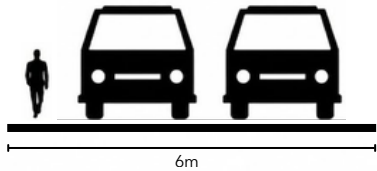
2. Diferenciación entre vía pavimentada y acera peatonal
El diagnóstico evidencia la necesidad de separar claramente el espacio destinado al vehículo y el espacio destinado al peatón. Por ello, se plantea la diferenciación de la vía por medio del bordillo de la acera, mediante cambios de nivel, materialidad, textura o color.

Paradas de buses



Mobiliario

VIA EXISTENTE



PROPUESTA ENSANCHAMIENTO

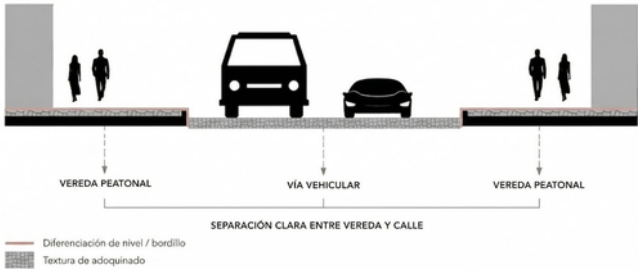
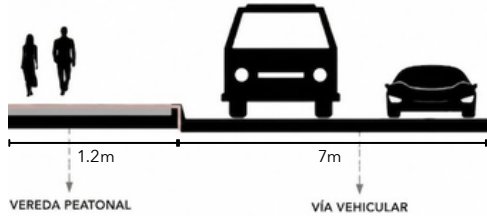
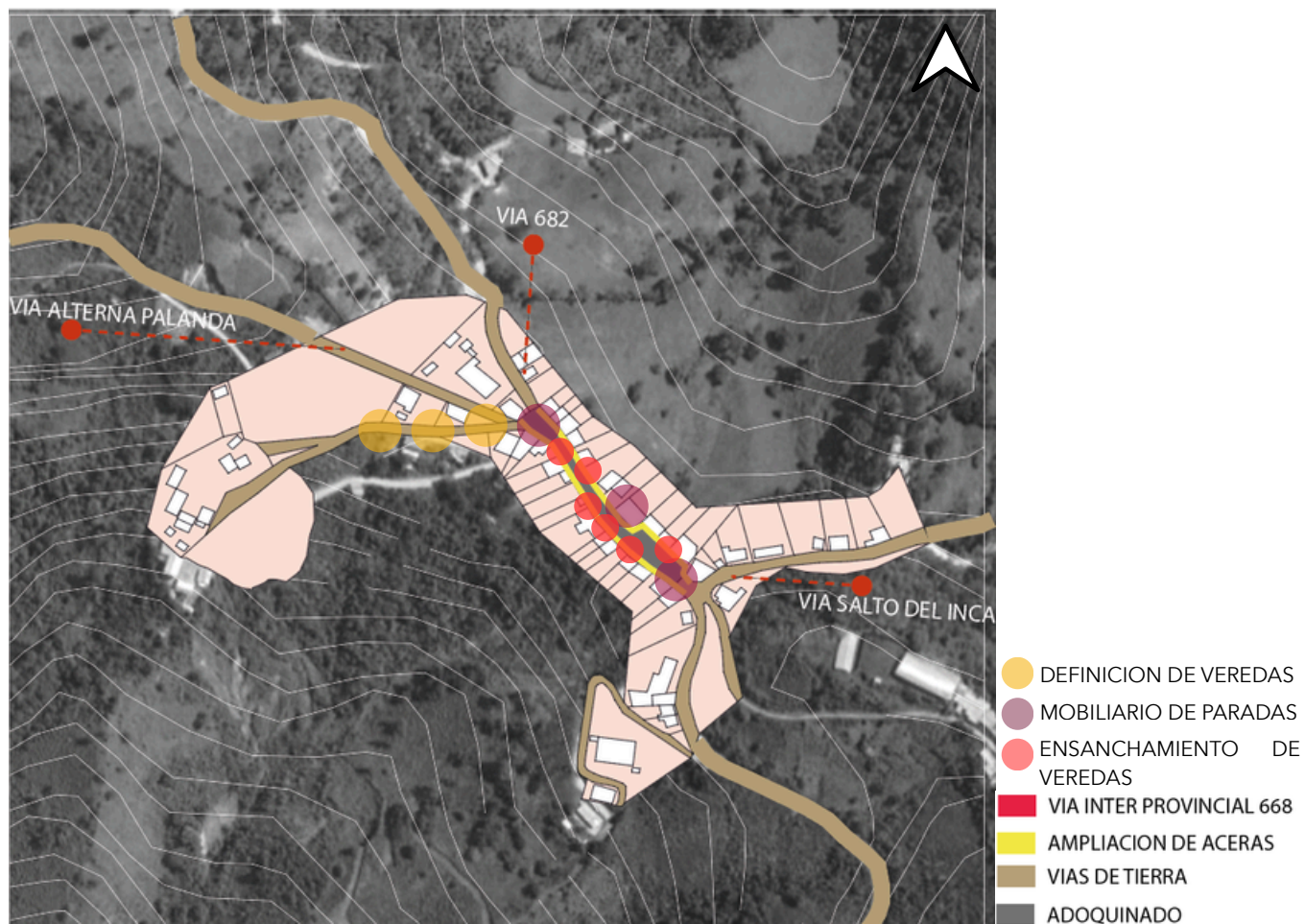


Figura 116.
Cartografía estrategias



Nota. La cartografía muestra la ubicación de las estrategias dentro del barrio. Elaborado por: el autor (2025)

5.4 ANALISIS DE USUARIOS

El análisis de usuarios permite identificar la población actual, futura y objetivo del proyecto, con el fin de establecer una capacidad adecuada para el equipamiento educativo. Para ello, se consideraron los datos de población estudiantil proporcionados por la Unidad Educativa “Mario Paltín Lavanda”, los cuales constituyen la fuente principal de información para la proyección de demanda.

A partir del crecimiento registrado en los últimos años, se estima una población futura aproximada de 298 estudiantes en total en un periodo de 10 años. Por lo tanto, el proyecto se plantea con una capacidad referencial de 300 estudiantes, considerando no solo la población actual y proyectada, sino también las necesidades funcionales, espaciales y de infraestructura que requiere el equipamiento educativo.

Población actual

168 estudiantes – año 2024

La Unidad Educativa “Mario Paltín Lavanda” cuenta actualmente con una población estudiantil de 168 estudiantes, dato que se toma como base para el análisis de usuarios y la estimación de crecimiento futuro.

Crecimiento histórico de estudiantes

Entre los años 2020 y 2024 se evidencia un crecimiento progresivo de la población estudiantil:

2020: 115 estudiantes

2021: 127 estudiantes

2022: 143 estudiantes

2023: 150 estudiantes

2024: 168 estudiantes

A partir de estos datos, se obtiene un crecimiento promedio aproximado de 13 estudiantes por año.

115 → 127 → 143 → 150 → 168

Crecimiento promedio anual: 13 estudiantes

Proyección a 10 años

Para estimar la población futura se aplica el crecimiento promedio anual sobre un periodo de 10 años.

Fórmula:

Población futura = población actual + crecimiento anual × años proyectados

$168 + (13 \times 10) = 298$ estudiantes

Por lo tanto, se estima que la Unidad Educativa podría alcanzar aproximadamente 298 estudiantes en los próximos 10 años.

Población objetivo

300 estudiantes aproximadamente

La población objetivo está conformada por los estudiantes actuales y futuros usuarios de la Unidad Educativa. Para efectos de diseño arquitectónico, la proyección de 298 estudiantes se redondea a 300 estudiantes, con el fin de establecer una capacidad funcional adecuada para el equipamiento.

Estimación de demanda

La demanda del proyecto corresponde a la cantidad de usuarios que harán uso del equipamiento de forma permanente y periódica. Esta demanda considera principalmente a los estudiantes, pero también incluye al personal docente, administrativo y de apoyo, quienes forman parte del funcionamiento diario de la institución.

Por ello, el proyecto debe responder a una demanda aproximada de 300 usuarios principales, garantizando espacios adecuados para actividades académicas, administrativas, recreativas y complementarias.

Capacidad del equipamiento

El equipamiento educativo se proyecta con una capacidad aproximada de 300 estudiantes, permitiendo responder al crecimiento futuro de la población estudiantil y a las necesidades funcionales de la Unidad Educativa “Mario Paltín Lavanda”.

Tabla 10 Calculo Estudiantes

Grupo	Nº de estudiantes	Porcentaje
Inicial I	1	62%
Inicial II	8	497%
1ro de EGB	5	311%
2do de EGB	6	373%
3ro de EGB	5	311%
4to de EGB	7	435%
5to de EGB	7	435%
6to de EGB	2	124%
7mo de EGB	2	124%
8vo de EGB	14	870%
9no de EGB	23	1.429%
10mo de EGB	19	1.180%
1ro de Bachillerato	21	1.304%
2do de Bachillerato	17	1.056%
3ro de Bachillerato	24	1.491%

Esta capacidad permite dimensionar aulas, áreas administrativas, zonas recreativas, espacios de apoyo y áreas complementarias, considerando criterios de flexibilidad, confort, funcionalidad y sostenibilidad arquitectónica.

Grupo	Estudiantes actuales	Proyección para 300 estudiantes
Inicial I	1	2
Inicial II	8	15
1ro de EGB	5	9
2do de EGB	6	11
3ro de EGB	5	9
4to de EGB	7	13
5to de EGB	7	13
6to de EGB	2	4
7mo de EGB	2	4
8vo de EGB	14	26
9no de EGB	23	43
10mo de EGB	19	35
1ro de Bachillerato	21	39
2do de Bachillerato	17	32
3ro de Bachillerato	24	45

Nota. La tabla muestra los grupos actuales de estudiantes en la unidad educativa. Elaborado por: el autor (2025)

5.5 PROGRAMA ARQUITECTONICO

Figura 117.
Programa Arquitectónico

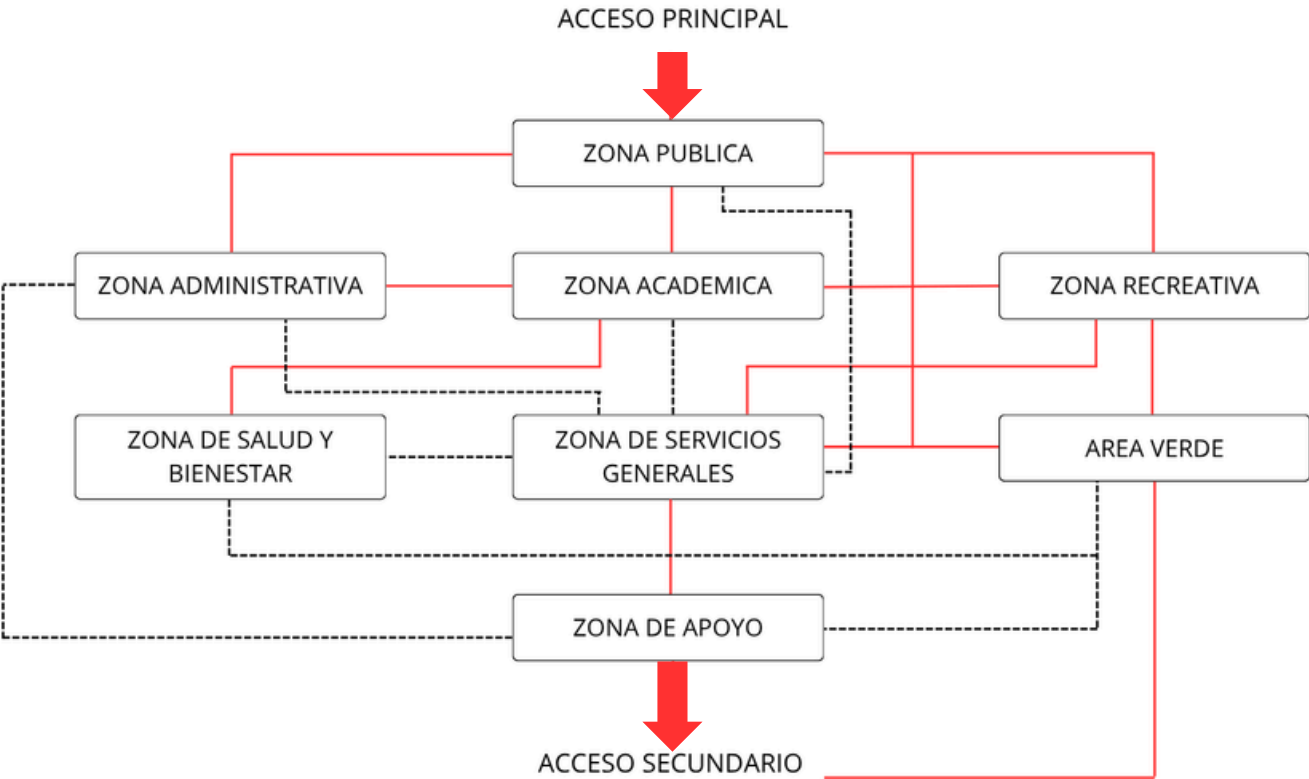
ZONA	AREA	TOTAL
PEDAGOGICA	AULAS	520M2
PEDAGOGICA	LABORATORIOS	82M2
PEDAGOGICA	BIBLIOTECA	82,34M2
PEDAGOGICA	TOTAL	687M2
ADMINISTRATIVA	SALA DE PROFESORES	58
ADMINISTRATIVA	DIRECCION	10M2
ADMINISTRATIVA	SALA DE REUNIONES	17M2
ADMINISTRATIVA	SECRETARIA	10M2
ADMINISTRATIVA	TOTAL	92M2
BIENESTAR	ENFERMERIA	58M2
BIENESTAR	PSCOLOGIA	32M2
BIENESTAR	TOTAL	90M2

ZONA	AREA	TOTAL
SOCIAL- CULTURAL	SALA MULTIUSOS	102M2
SOCIAL CULTURAL	CAFETERIA	230M2
SOCIAL CULTURAL	TOTAL	332M2
SERVICIOS	BATEERIAS SANITARIAS	185M2
SERVICIOS	CASILLEROS	20M2
SERVICIOS	BODEGAS	15 M2
SERVICIOS	TOTAL	220M2
EXTERIORES	CANCHA MULTIUSO	485M2
EXTERIORES	PATIOS	441M2
EXTERIORES	JUEGOS INFANTILES	135M2
EXTERIORES	TOTAL	1061M2
AREA CONSTRUIDA	TOTAL	2569

Nota. El esquema muestra la tabla del programa arquitectonico.
Elaborado por: el autor (2025)

5.6 ORGANIGRAMA GENERAL DE AREAS

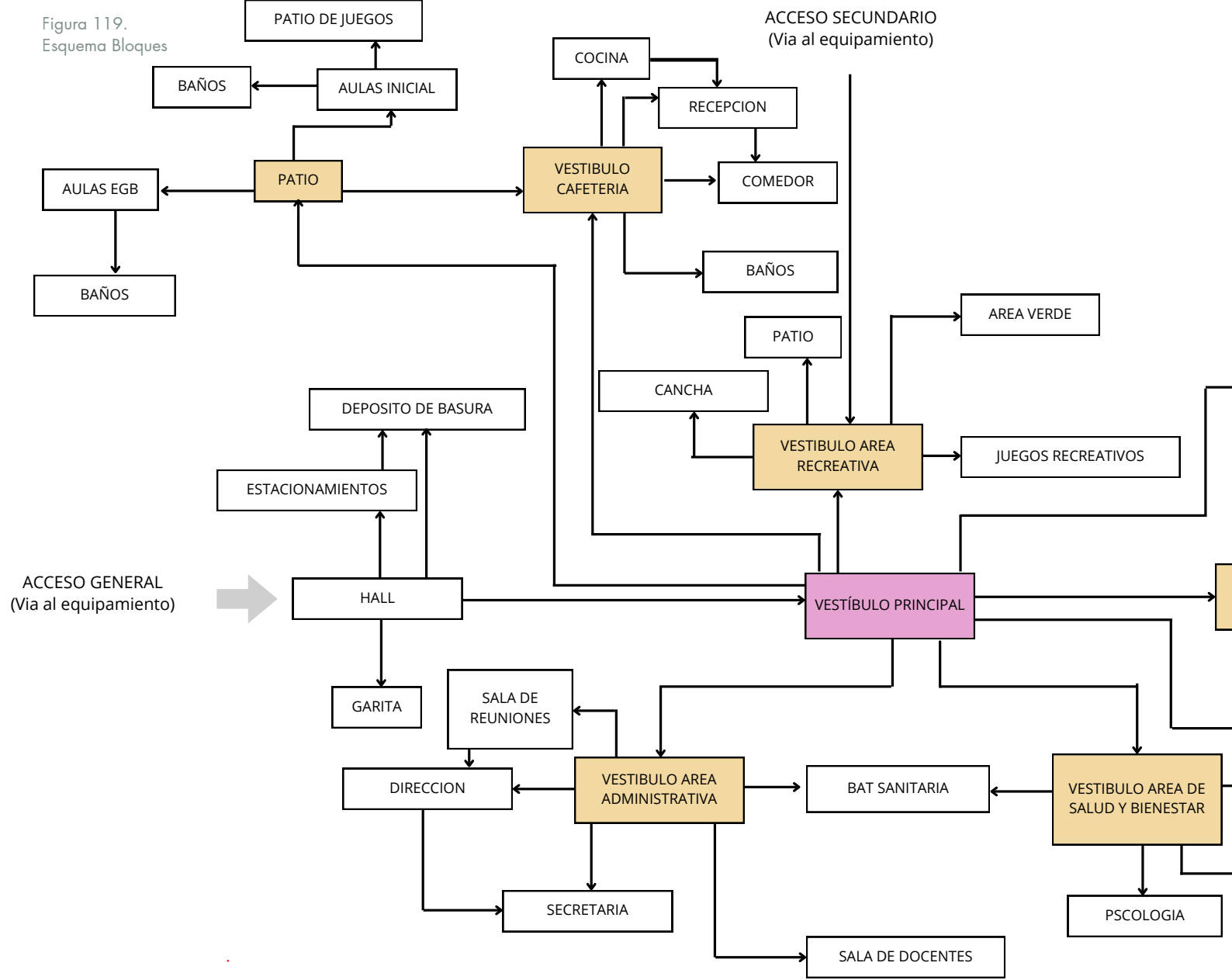
Figura 118.
Esquema Zonas



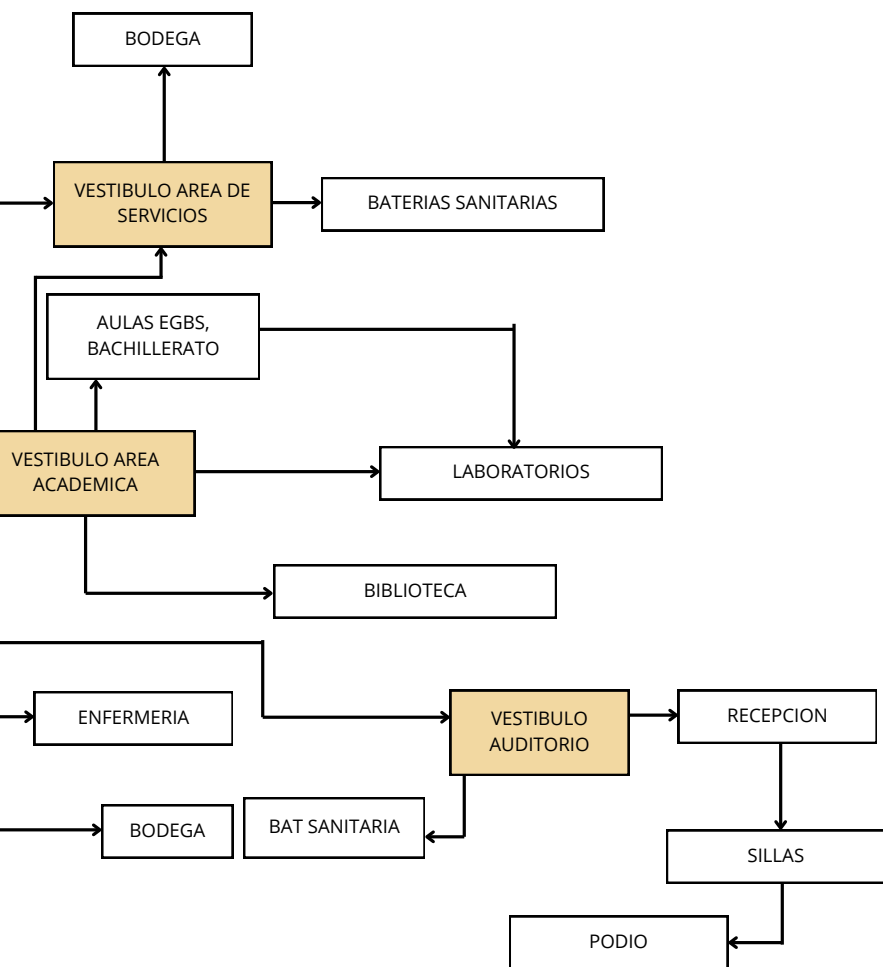
Nota. La imagen muestra como se organizan las zonas . Elaborado por: el autor (2025)

• **ORGANIGRAMA FUNCIONAL**

Figura 119.
Esquema Bloques



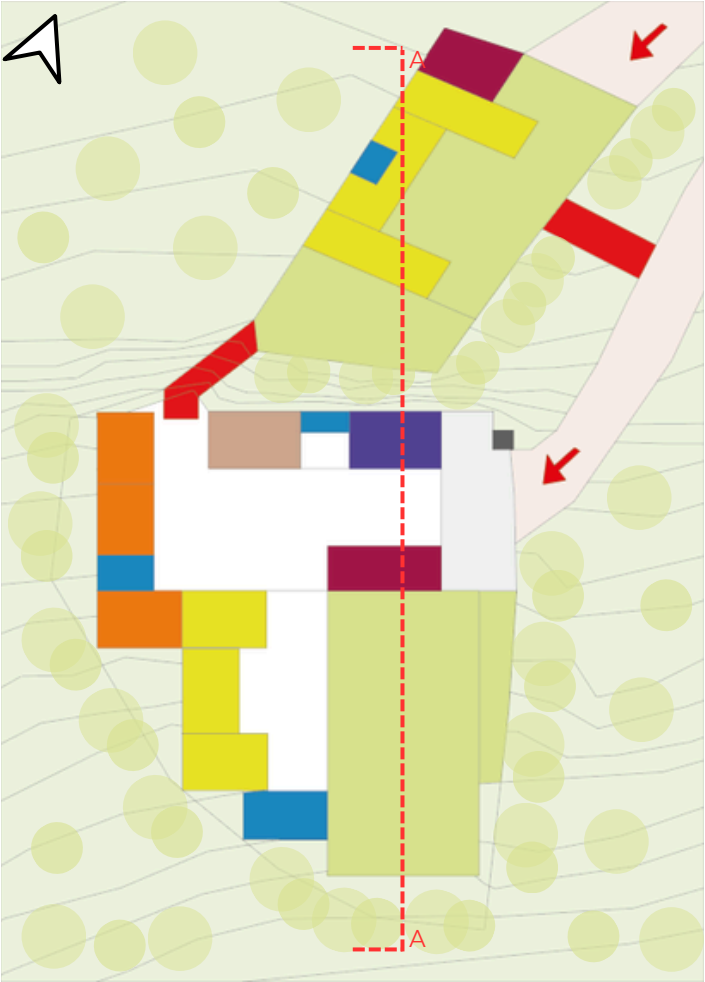
Nota. La imagen muestra como se organizan las zonas . Elaborado por: el autor (2025)



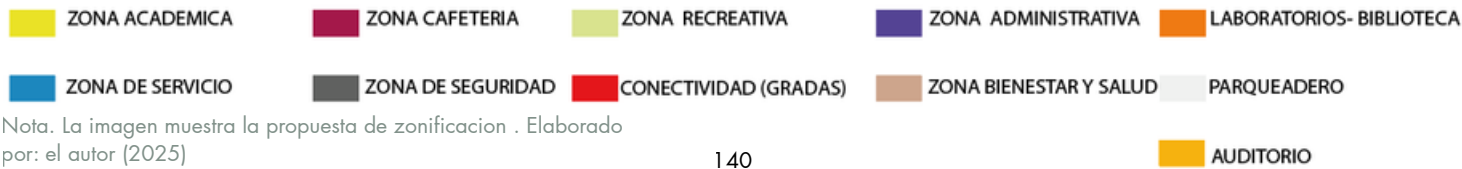
5.7 ZONIFICACION

Figura 120.
Zonificación

5.7.1 ZONIFICACION PLANTA BAJA

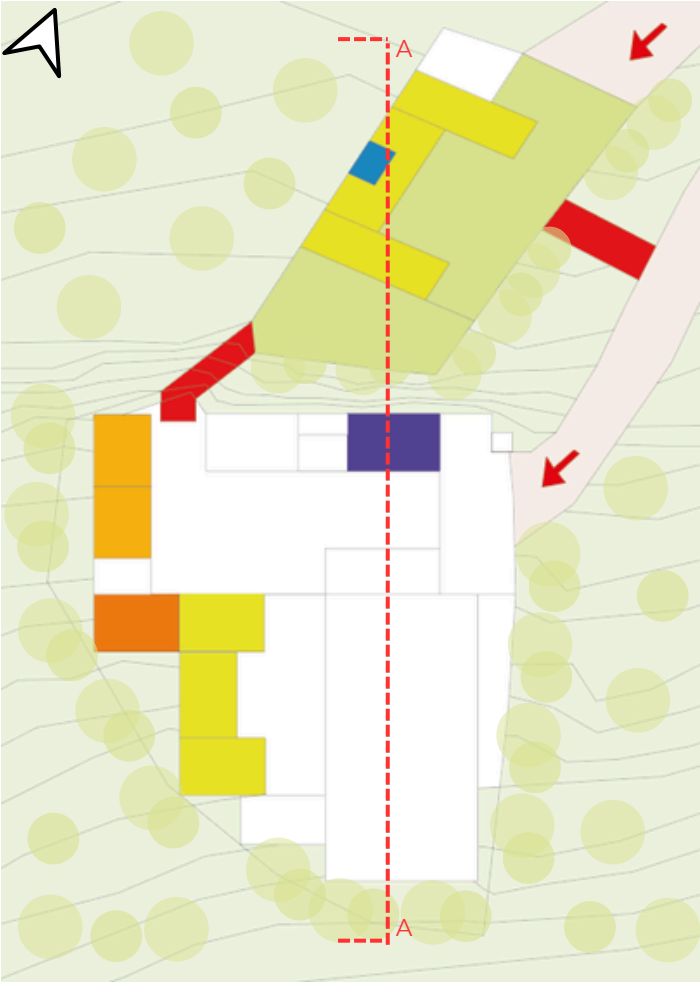


Esc 1.1000



Nota. La imagen muestra la propuesta de zonificacion . Elaborado por: el autor (2025)

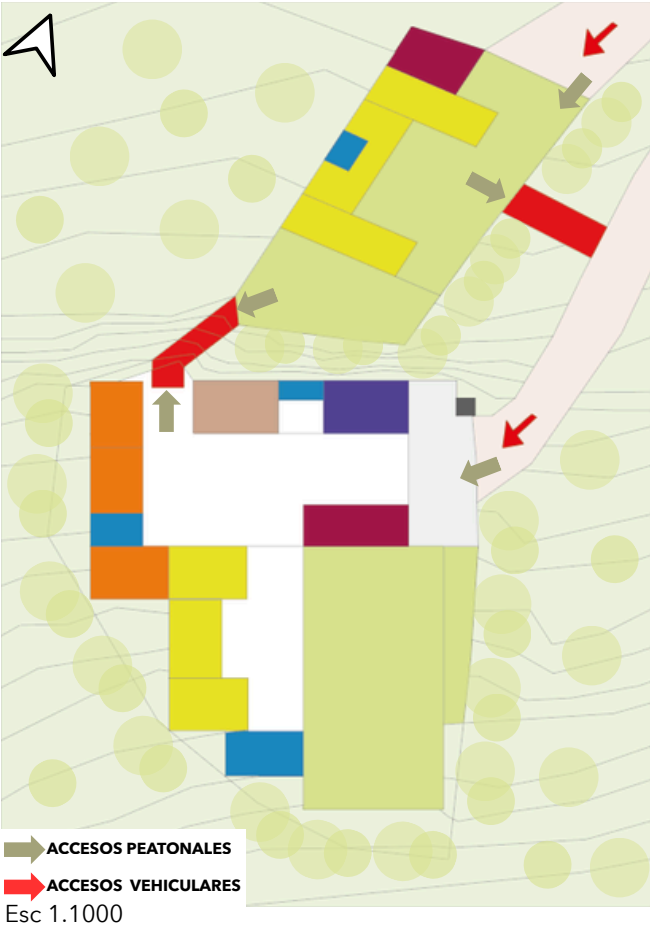
5.7.2 ZONIFICACION PLANTA ALTA



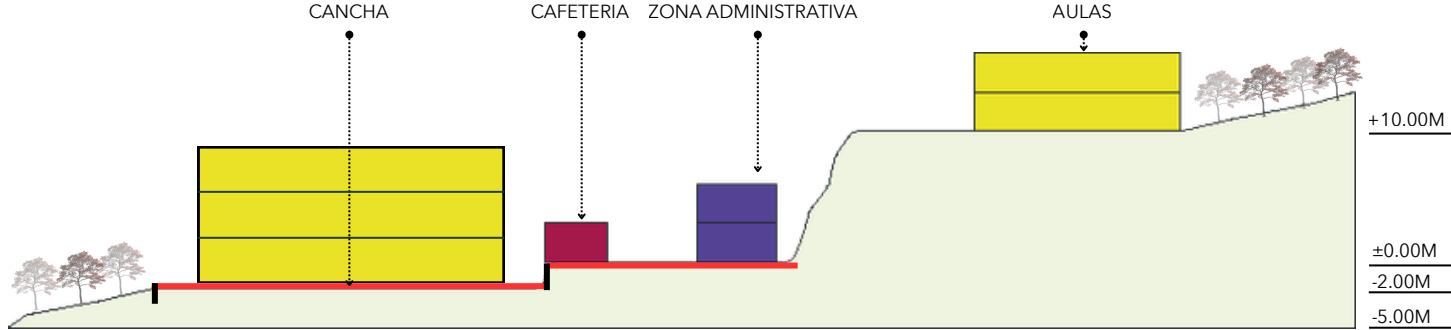
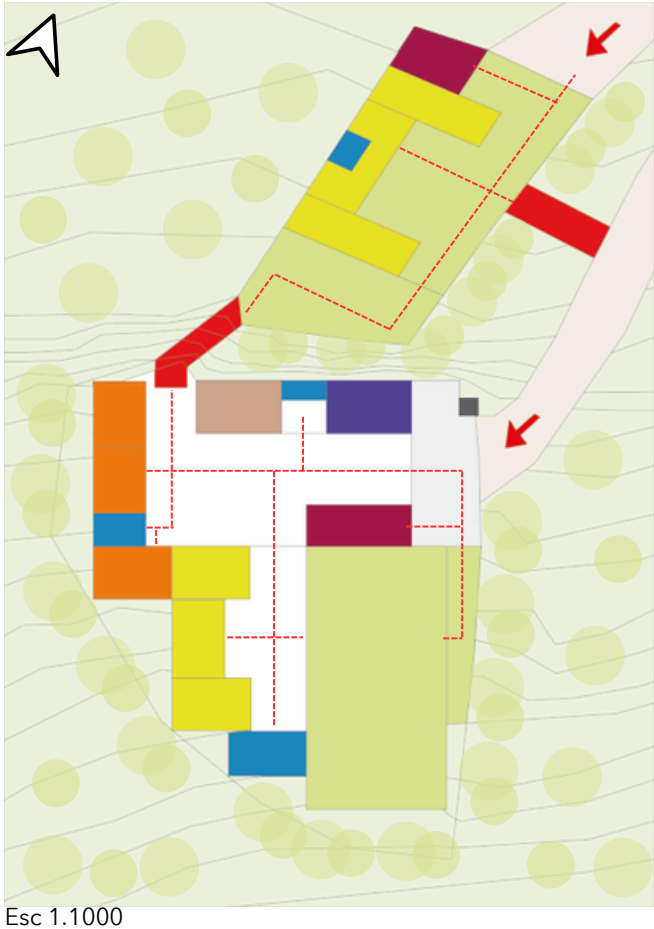
Esc 1.1000

5.7.3 ACCESOS PEATONALES - VEHICULARES

Figura 121.
Accesos



5.7.4 RECORRIDOS



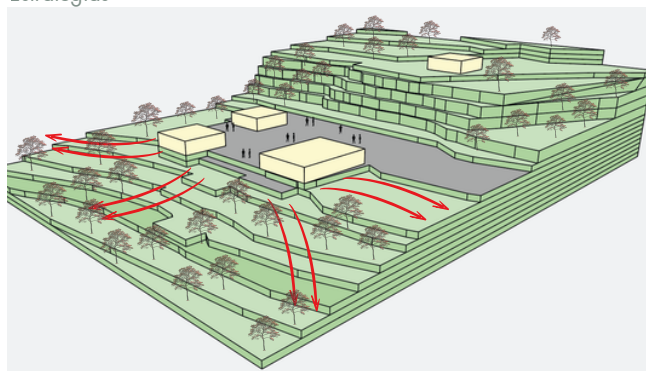
5.8 ESTRATEGIAS

• ESTRATEGIAS FUNCIONALES

• Integrarse al entorno

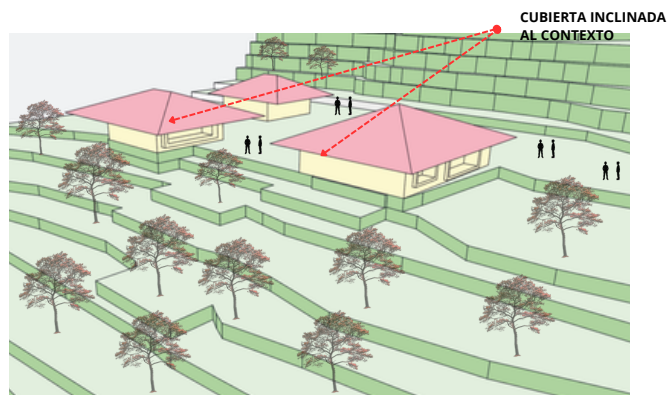
La propuesta arquitectónica se adapta a la topografía y vegetación existente, minimizando el impacto ambiental y generando una integración armónica con el paisaje natural.

Figura 122.
Estrategias



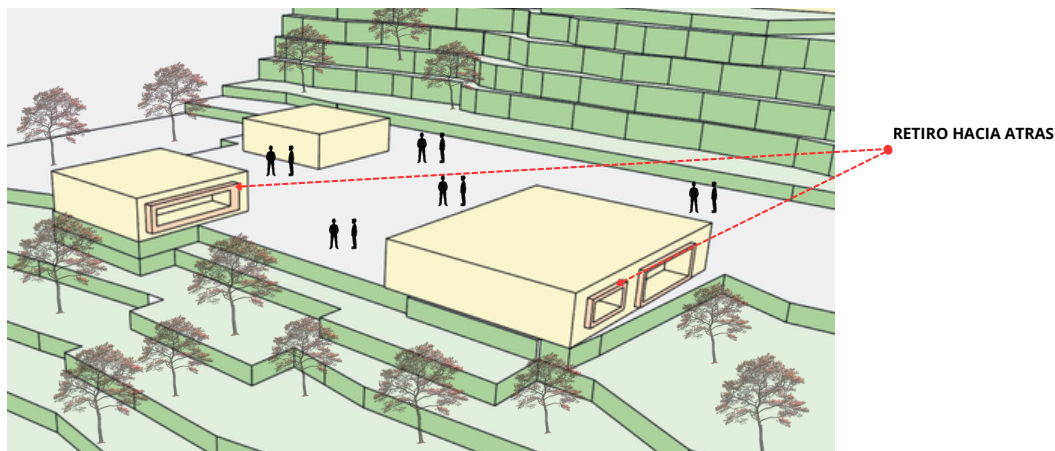
• Cubiertas inclinadas

Las cubiertas inclinadas responden a las precipitaciones intensas del clima cálido húmedo, facilitando la evacuación rápida de aguas lluvias y mejorando la protección térmica de los espacios interiores.



• Retranqueo de ventanales

Los ventanales retranqueados reducen la incidencia directa del sol y el ingreso excesivo de lluvia, permitiendo al mismo tiempo iluminación natural y ventilación continua para mantener ambientes frescos dentro de la unidad educativa.



Nota. La imagen muestra las estrategias funcionales del proyecto .
Elaborado por: el autor (2025)

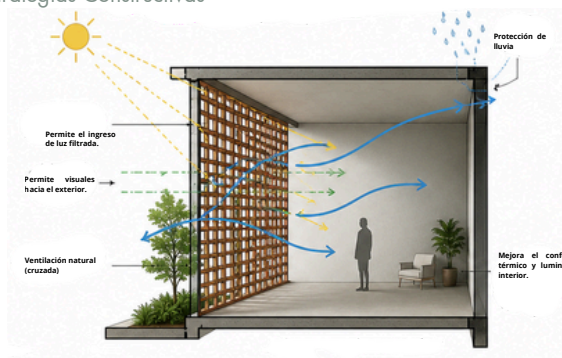
• ESTRATEGIAS TECNOLOGICAS COSNTRUCTIVAS

• Envolvente Permeable

La envolvente permeable permite el flujo constante de aire natural, disminuyendo la acumulación de calor y humedad en el interior de los espacios educativos, mejorando el confort térmico sin depender excesivamente de sistemas mecánicos.

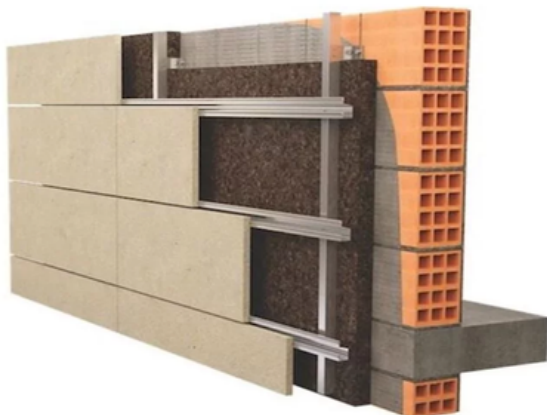
Figura 123.

Estrategias Constructivas



• Mampostería por capas

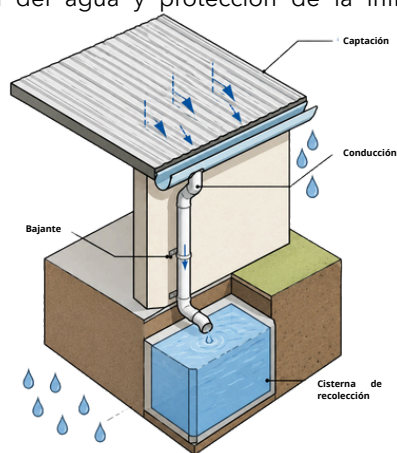
La mampostería multicapa mejora el aislamiento térmico y acústico, ayudando a controlar la humedad y mantener temperaturas interiores más confortables para el desarrollo de actividades escolares.



Nota. La imagen muestra las estrategias tecnologicas constructivas del proyecto . Elaborado por: el autor (2025)

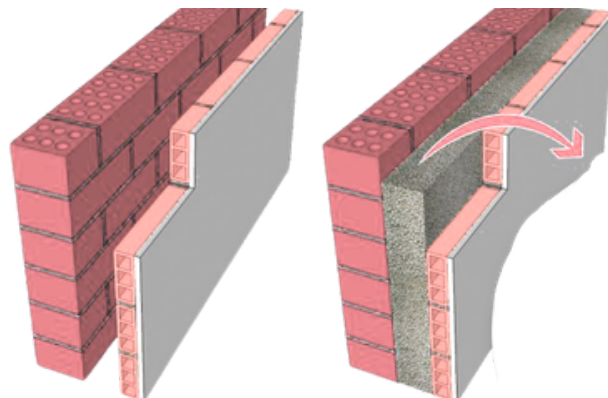
• Manejo de Aguas

El proyecto incorpora sistemas de captación y conducción de aguas lluvias debido a las altas precipitaciones del clima cálido húmedo, permitiendo un adecuado drenaje, reutilización del agua y protección de la infraestructura educativa.



• Tabiquería Acustica

Se implementan sistemas de tabiquería acústica para mejorar el confort sonoro en aulas y espacios educativos, reduciendo la transmisión de ruido y favoreciendo ambientes adecuados para el aprendizaje.



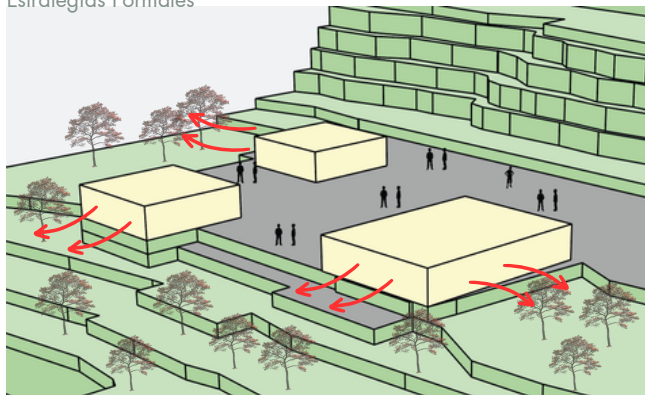
• ESTRATEGIAS FORMALES

• Aprovechamientos visuales

La implantación de los volúmenes aprovecha las visuales hacia el paisaje natural y las áreas abiertas del proyecto, fortaleciendo la relación entre la unidad educativa y el entorno. Además, la orientación de los espacios favorece el ingreso controlado de iluminación natural y ventilación cruzada, fundamentales en un clima cálido húmedo.

Figura 124.

Estrategias Formales

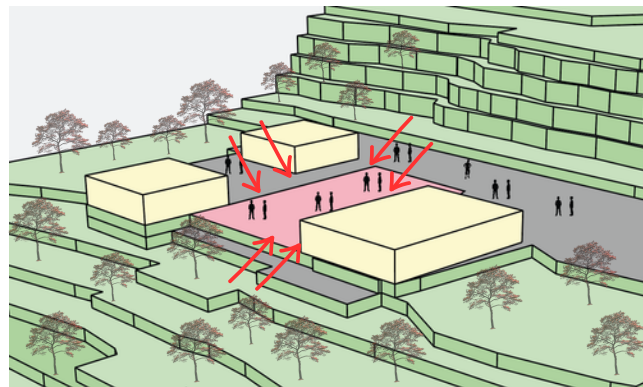


• Zonificación por Grupos

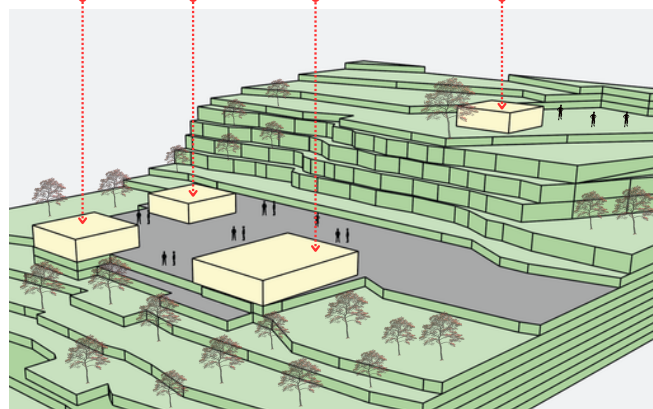
Los bloques educativos se distribuyen según niveles y actividades académicas, permitiendo una organización funcional y una circulación clara para estudiantes y docentes. Esta disposición facilita la ventilación natural entre bloques y evita la acumulación de calor en los espacios.

• Distribución de patios

Los patios actúan como espacios articuladores y de encuentro, promoviendo iluminación natural, ventilación constante y áreas recreativas sombreadas. En climas cálidos húmedos, estos espacios abiertos ayudan a disminuir la sensación térmica y mejorar el confort ambiental.

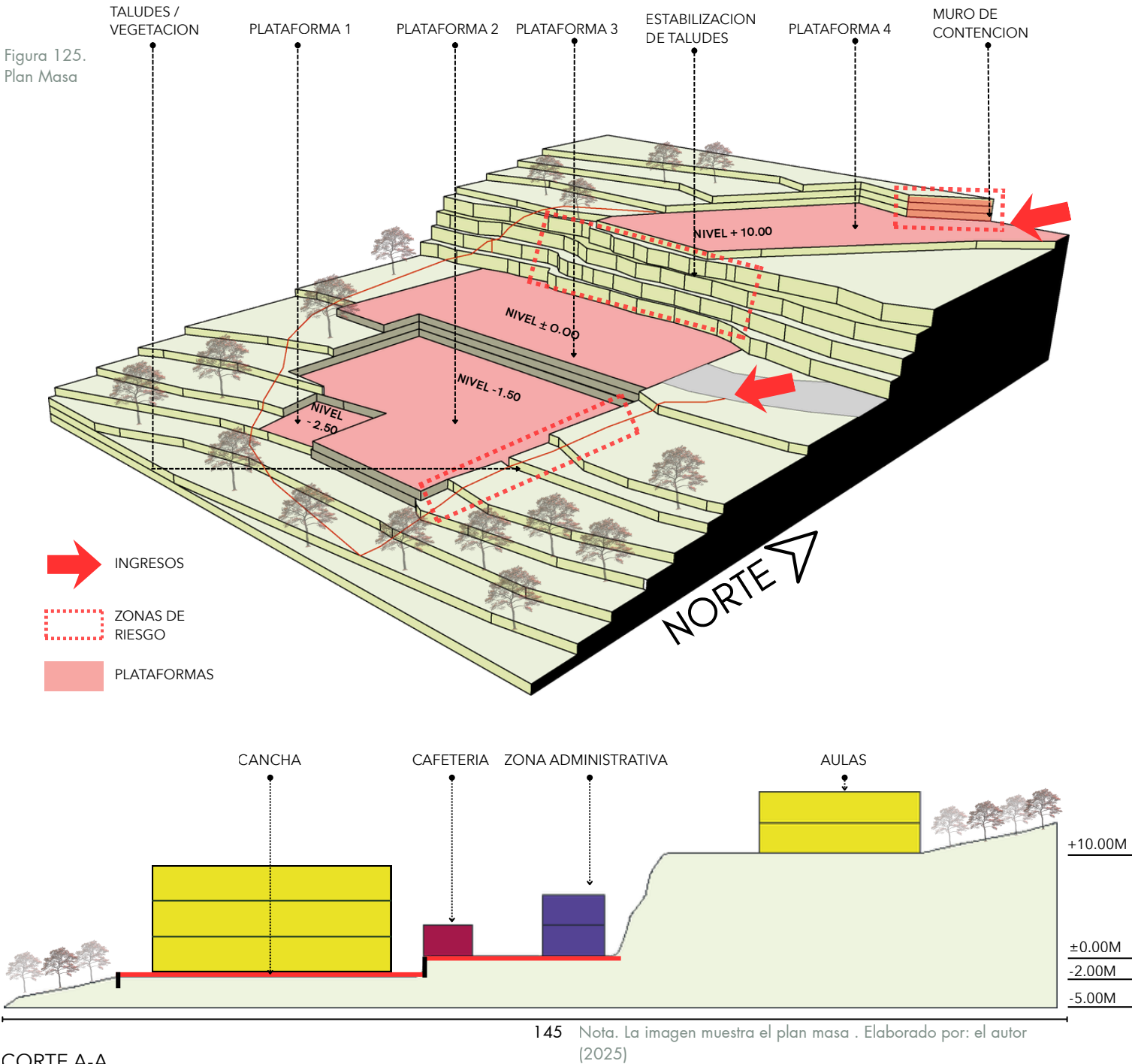


Bachillerato Secundario Primaria Inicial



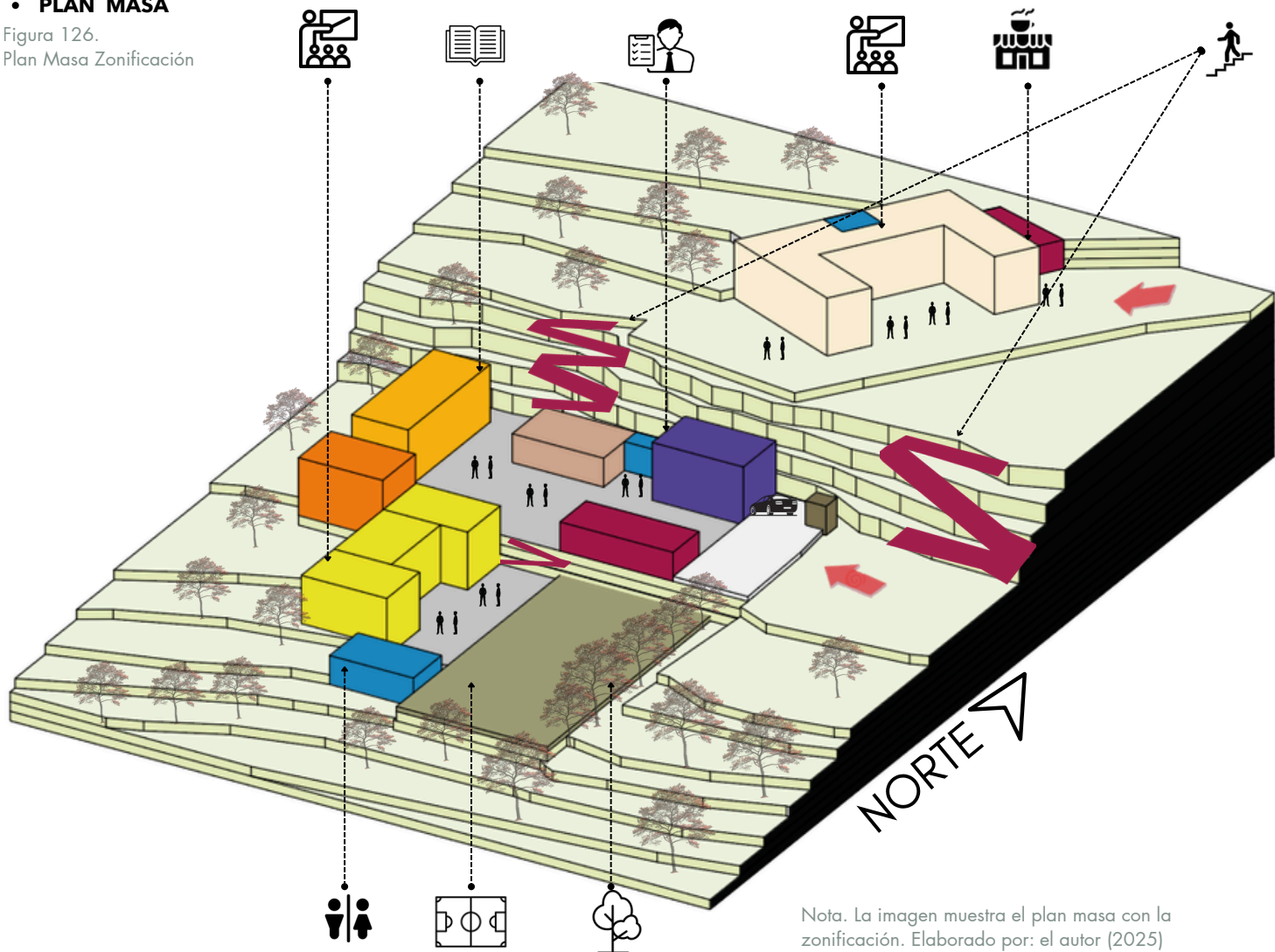
5.9 PLAN MASA

Figura 125.
Plan Masa



• **PLAN MASA**

Figura 126.
Plan Masa Zonificación



Nota. La imagen muestra el plan masa con la zonificación. Elaborado por: el autor (2025)

- | | | | | |
|----------------------|-----------------------|---------------------|-------------------|---------------------------------|
| INGRESOS PRINCIPALES | CIRCULACION VERTICAL | PATIOS | ZONA DE SERVICIOS | PARQUEADERO |
| AULAS BACHILLERATO | AUDIORIO/ LABORATORIO | ZONA ADMINISTRATIVA | ZONA DE SEGURIDAD | AULAS INICIAL/ EDUCACION BASICA |
| BIBLIOTECA | ZONA BIENESTAR/SALUD | ZONA CAFETERIA | ZONA RECREATIVA | ZONA VERDE |

Rediseño de la Unidad Educativa "Mario Paltin Lavanda", ubicada en Zumba, cantón Chinchipe, provincia de Zamora Chinchipe, Barrio "El Progreso" con enfoque en arquitectura bioclimática.

06

REPRESENTACIÓN

6.1 IMPLANTACIÓN

Figura 127.
Implantación





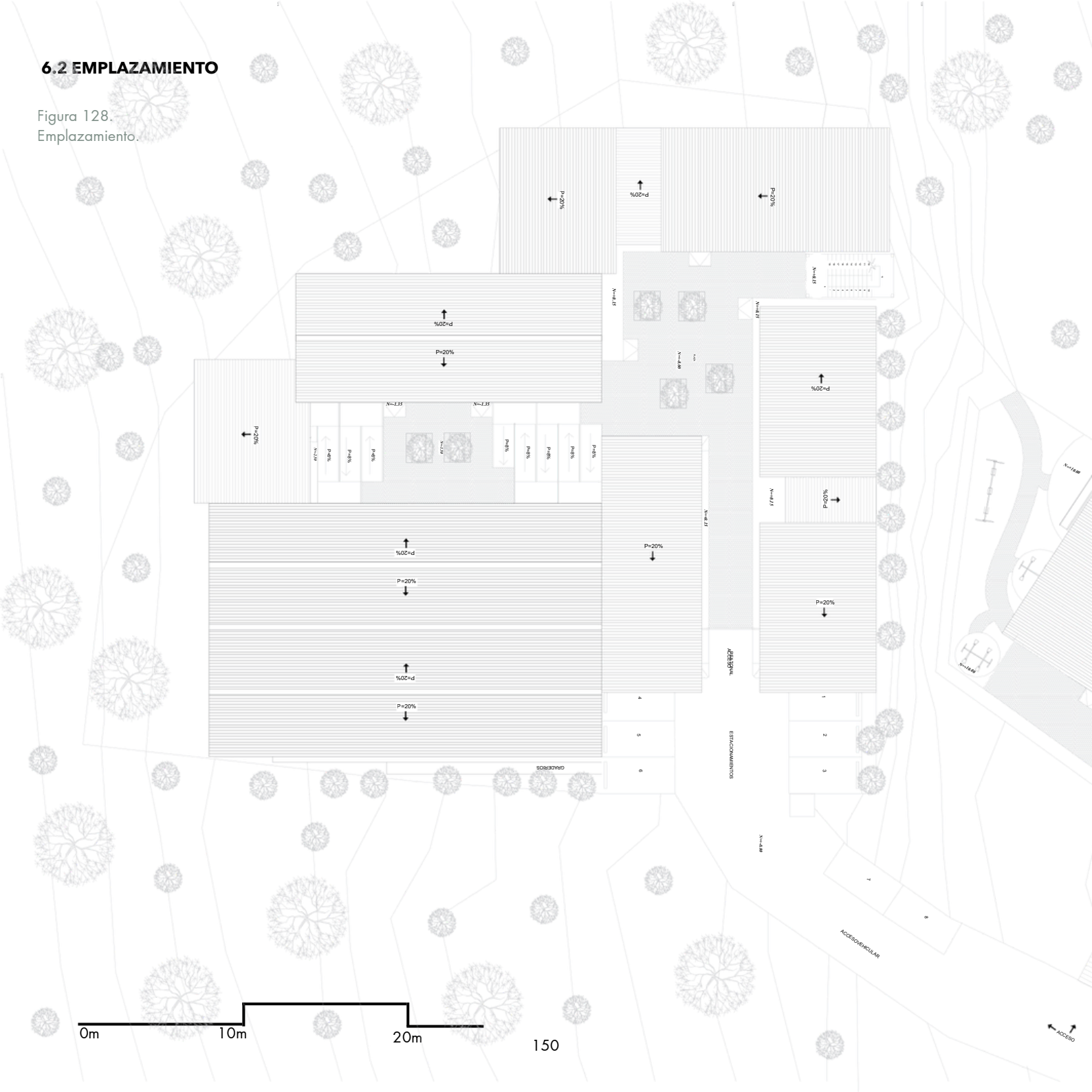
El proyecto se implanta sobre un terreno de pendientes pronunciadas, adaptándose a la topografía mediante una organización escalonada de los bloques que minimiza la transformación del terreno. La propuesta se articula a través de patios que conectan los espacios académicos y recreativos, generando lugares de encuentro y favoreciendo la relación entre el interior y el exterior. Estos espacios se vinculan mediante rampas y recorridos accesibles que permiten una circulación continua entre los diferentes niveles, mientras que la orientación de los bloques aprovecha las visuales hacia el entorno.

Área total del terreno	3577 m2
Área total C.O.S	2569m2
Área no edificable	170m2
Área total de construcción	2.954m2
Circulación	15%

Nota. El plano de implantación nos muestra como se resolvió el proyecto en las primeras plantas . Elaborado por: el autor (2026)

6.2 EMPLAZAMIENTO

Figura 128.
Emplazamiento.





El proyecto se emplaza adaptándose a la pendiente natural del terreno, mediante una configuración escalonada de bloques que se integran con la topografía existente y se articulan a través de patios, rampas y recorridos peatonales. Esta estrategia permite disminuir los movimientos de tierra y generar una implantación más respetuosa con las condiciones naturales del sitio. La disposición de los volúmenes aprovecha las visuales hacia el entorno, favorece el ingreso de iluminación y ventilación natural y establece una relación directa entre los espacios educativos y las áreas exteriores.

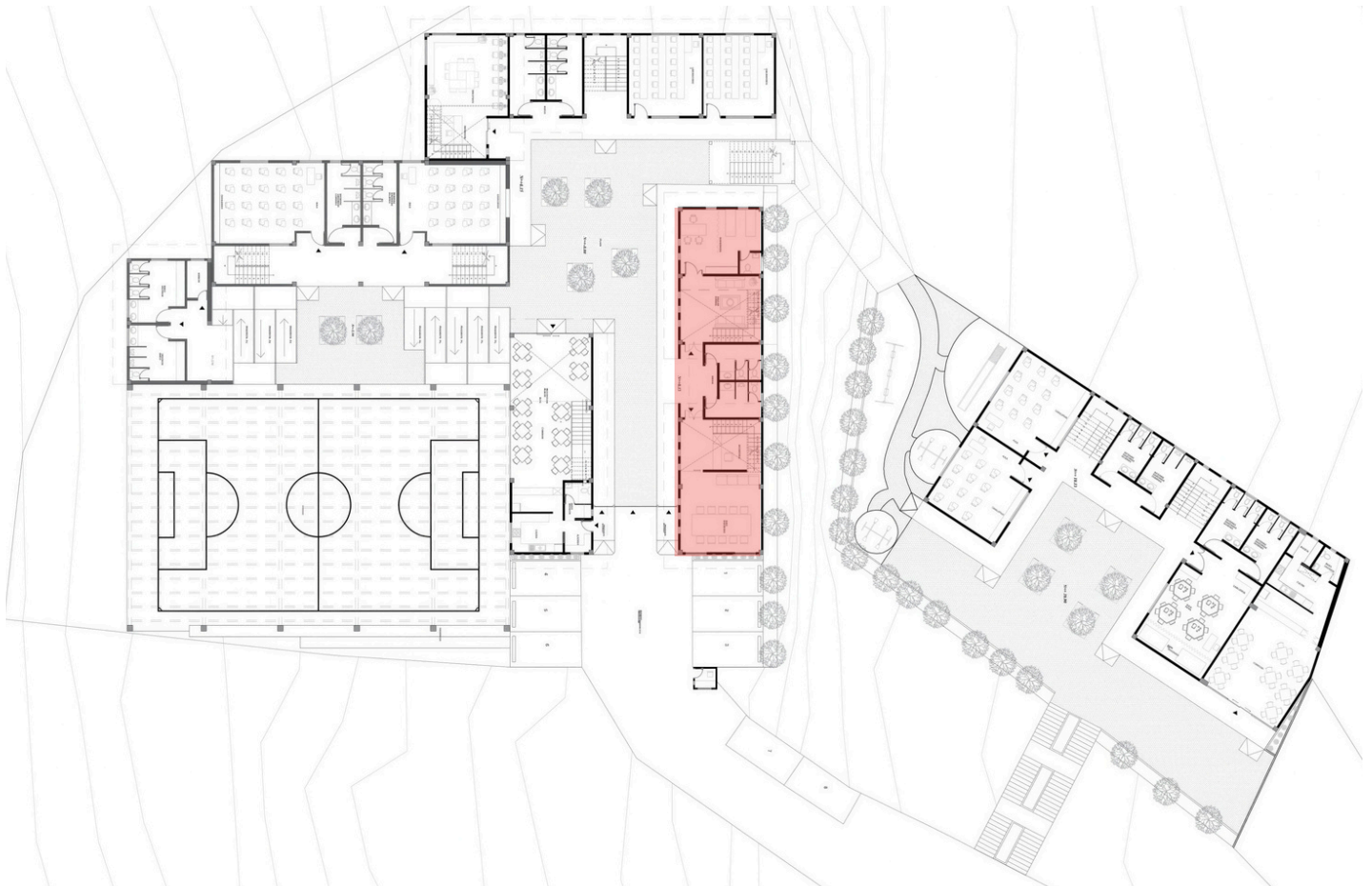
Nota. El plano de emplazamiento muestra la distribución de los bloques con cubierta y sus formas. Elaborado por: el autor (2026)

6.3 PLANTAS ARQUITECTONICAS

- **PLANTAS ARQUITECTONICAS BLOQUE ADMINISTRACIÓN**

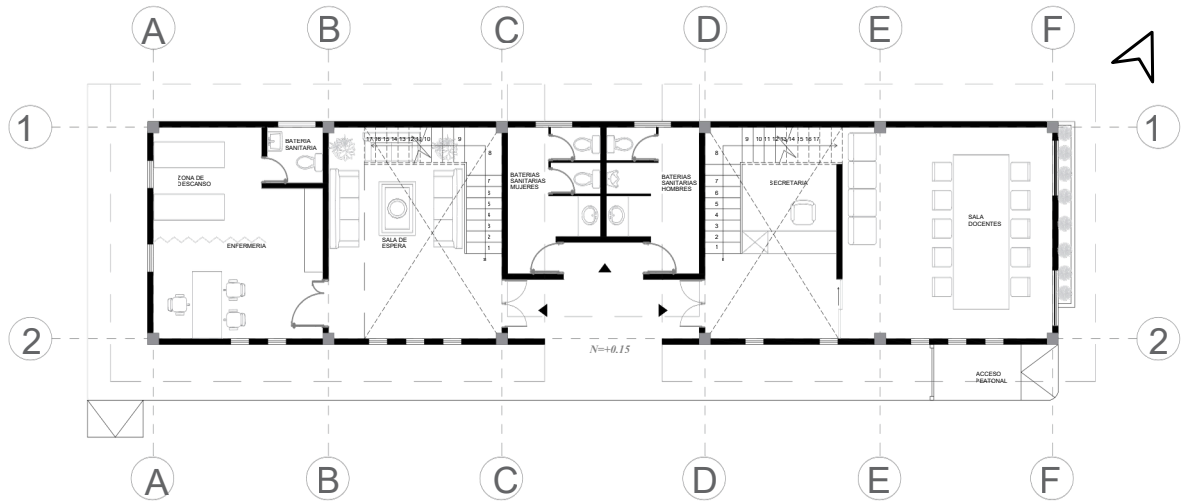
Figura 129.

Implantación Bloque administración.

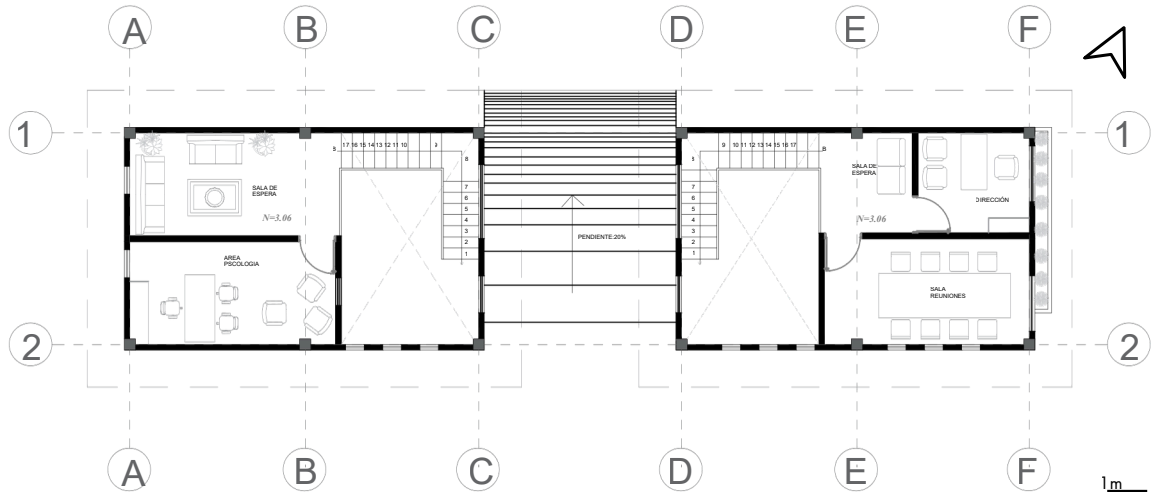


Nota. La imagen muestra donde se encuentra implantado el bloque de administración. Elaborado por: el autor (2026)

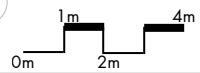
Figura 130.
Plantas Bloque administración.



PLANTA BAJA BLOQUE ADMINISTRACIÓN



PLANTA ALTA BLOQUE ADMINISTRACIÓN

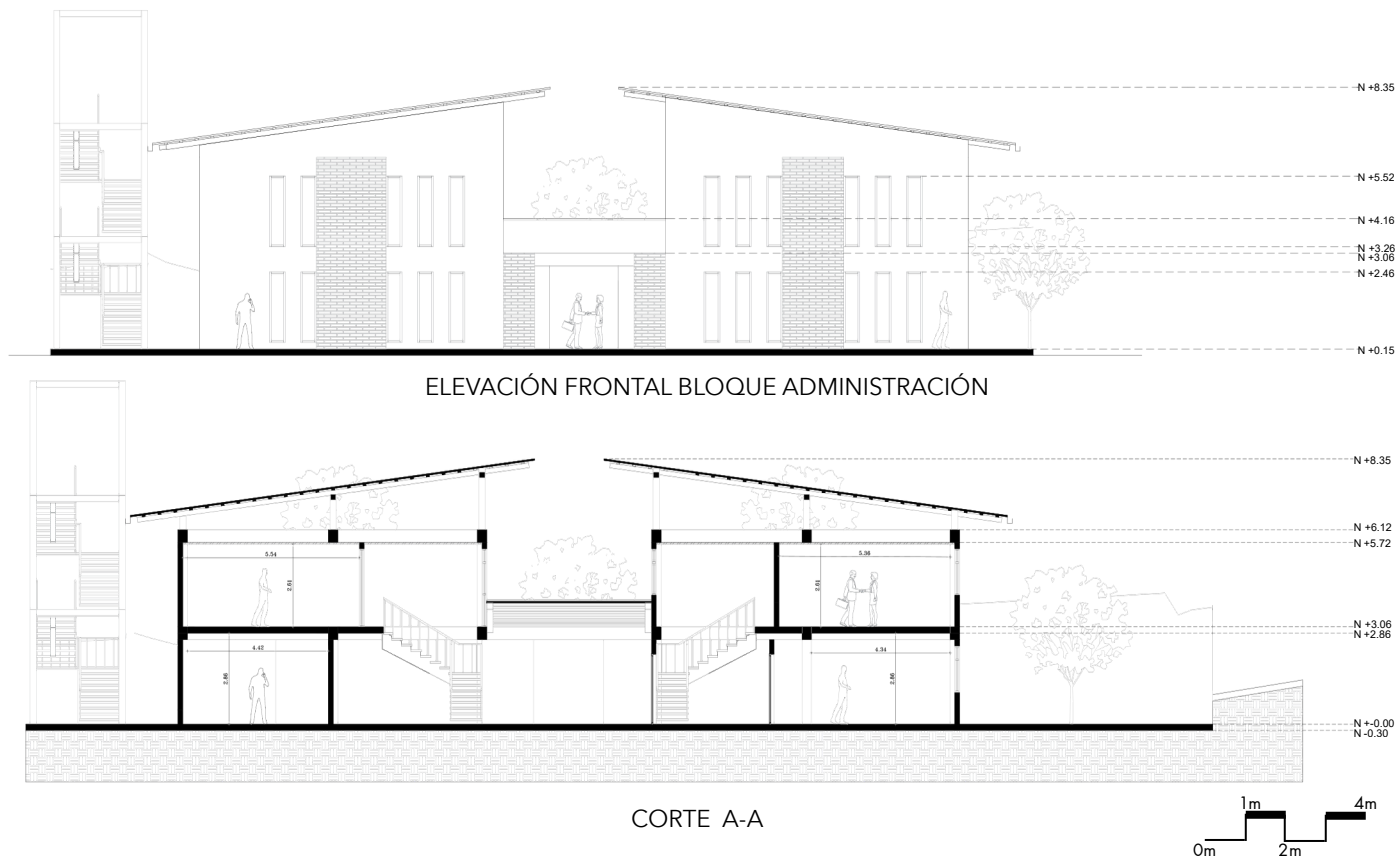


Los bloques de administración y enfermería se disponen de manera continua, articulados mediante un núcleo de baterías sanitarias que funciona como elemento de separación y conexión entre ambos espacios. Los dos bloques presentan una distribución funcional similar y se desarrollan mediante una configuración de doble altura,

permitiendo optimizar el área disponible y responder adecuadamente al programa arquitectónico previsto. Estos espacios están destinados principalmente al personal administrativo y de apoyo de la institución, incorporando áreas de trabajo y atención que mantienen una relación directa con los espacios exteriores.

Nota. Plantas Arquitectonicas del bloque de Adminitración .

Figura 131.
Fachada y Corte Arquitectónico bloque administración .



La fachada de los bloques de administración mantiene una distribución similar entre sus volúmenes, buscando conservar la unidad y continuidad del lenguaje arquitectónico del proyecto. Se incorporan cubiertas inclinadas como parte de la respuesta climática, acompañadas de ventanas alargadas que aportan mayor horizontalidad a la composición y favorecen el ingreso de iluminación natural. Asimismo, se mantiene el uso del

ladrillo como material predominante, generando continuidad visual con los demás bloques y consolidando una imagen arquitectónica integrada para el conjunto educativo.

Nota. Elevación y corte arquitectónico bloque administración.

- **PLANTAS ARQUITECTONICAS BLOQUE LABORATORIOS**

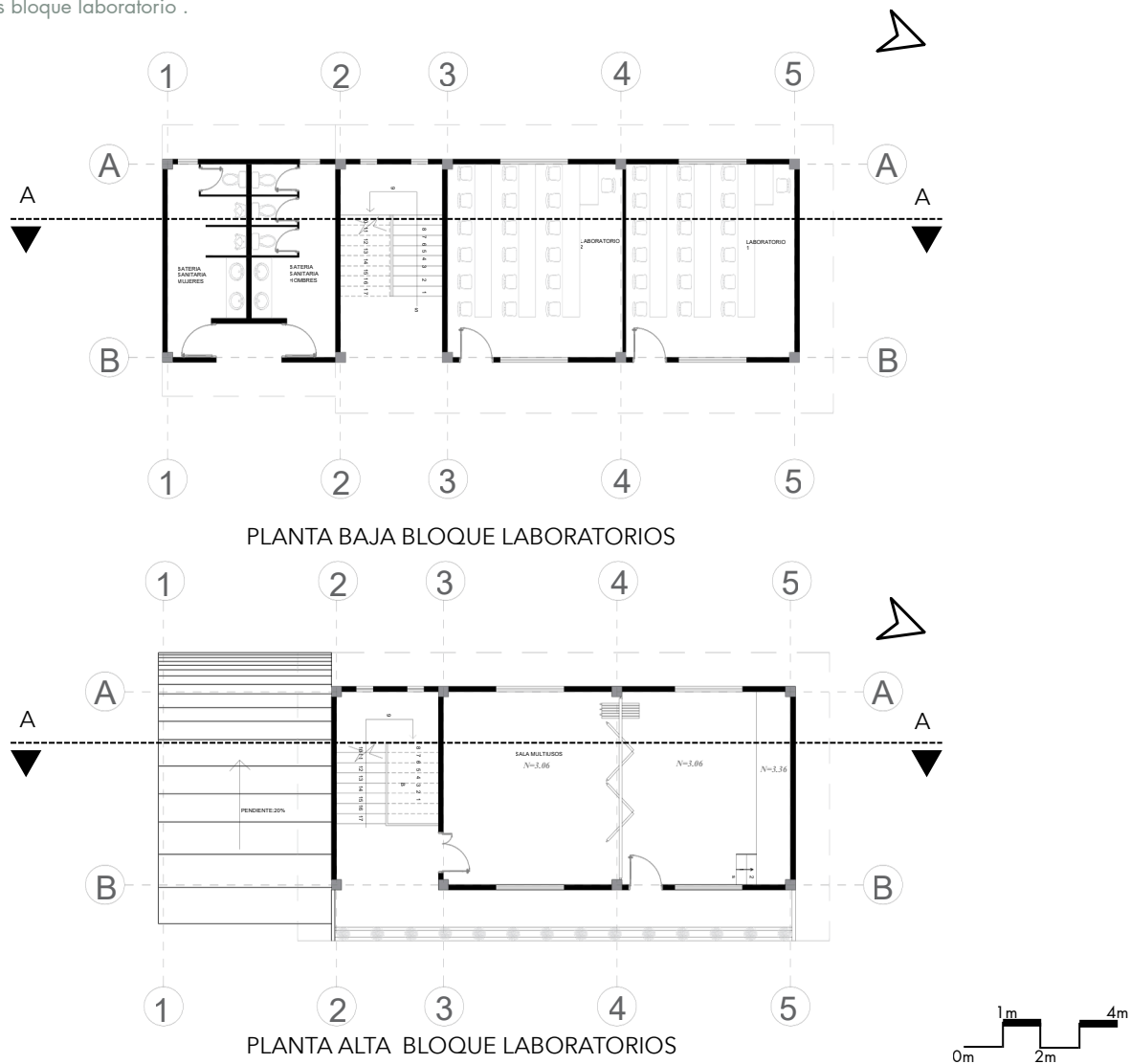
Figura 132.

Implantación Bloque Laboratorios.



Nota. La imagen muestra donde se encuentra implantado el bloque de laboratorios. Elaborado por: el autor (2026)

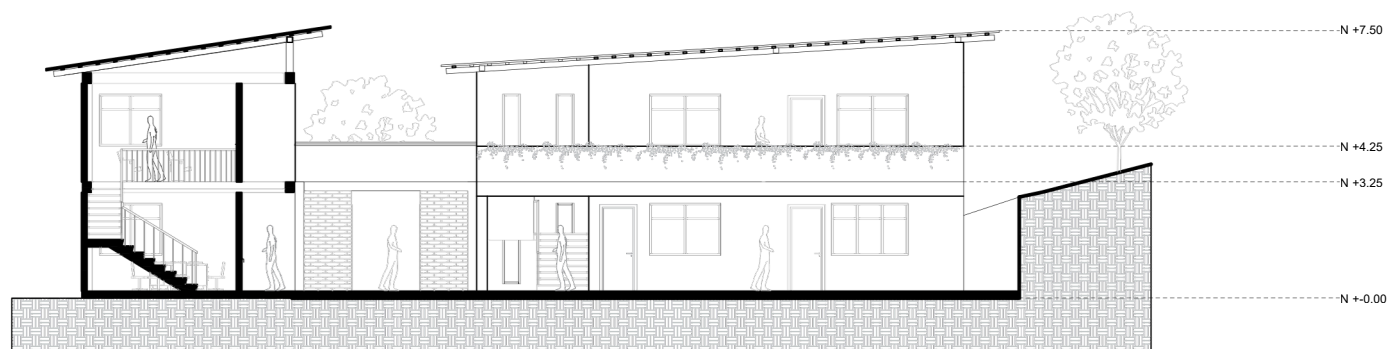
Figura 133.
Plantas arquitectónicas bloque laboratorio .



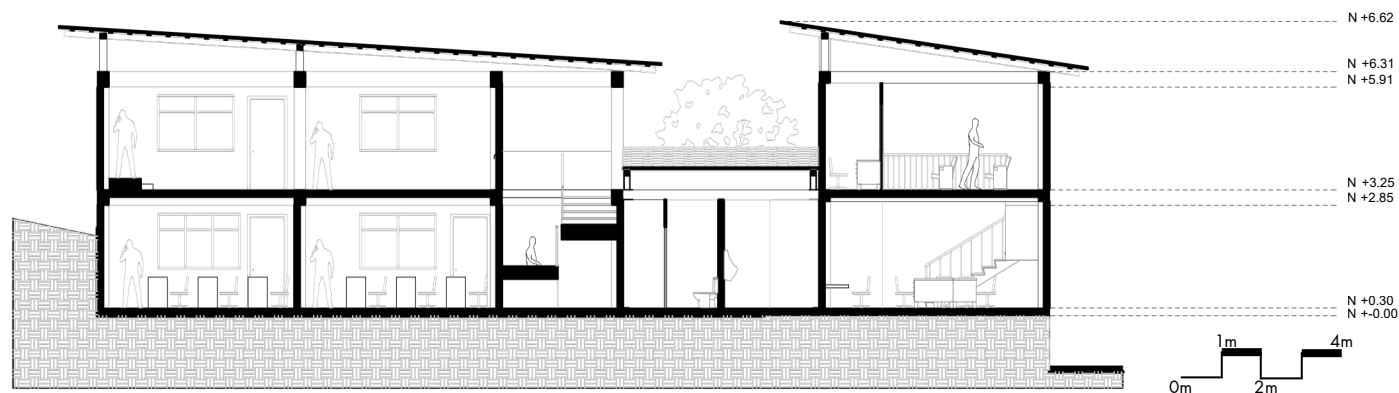
El bloque de laboratorios se desarrolla en dos niveles, organizando los espacios de acuerdo con sus funciones y necesidades de uso. En la planta baja se ubican dos laboratorios complementados por baterías sanitarias, las cuales funcionan como elemento de conexión y articulación con el bloque de biblioteca.

En la segunda planta se disponen dos salas multiusos separadas mediante un sistema de pared móvil, permitiendo mantenerlas como espacios independientes o integrarlas en una sola sala de mayor capacidad según los requerimientos de la institución.

Figura 134.
Fachada y Corte Arquitectónico bloque Laboratorios .



ELEVACIÓN FRONTAL BLOQUE LABORATORIOS



CORTE A-A

El bloque de laboratorios se desarrolla en dos niveles y mantiene el lenguaje arquitectónico común de la propuesta, buscando generar continuidad visual entre los diferentes volúmenes. En su fachada se incorporan cubiertas inclinadas y vegetación en las áreas de circulación, elementos que contribuyen a la protección

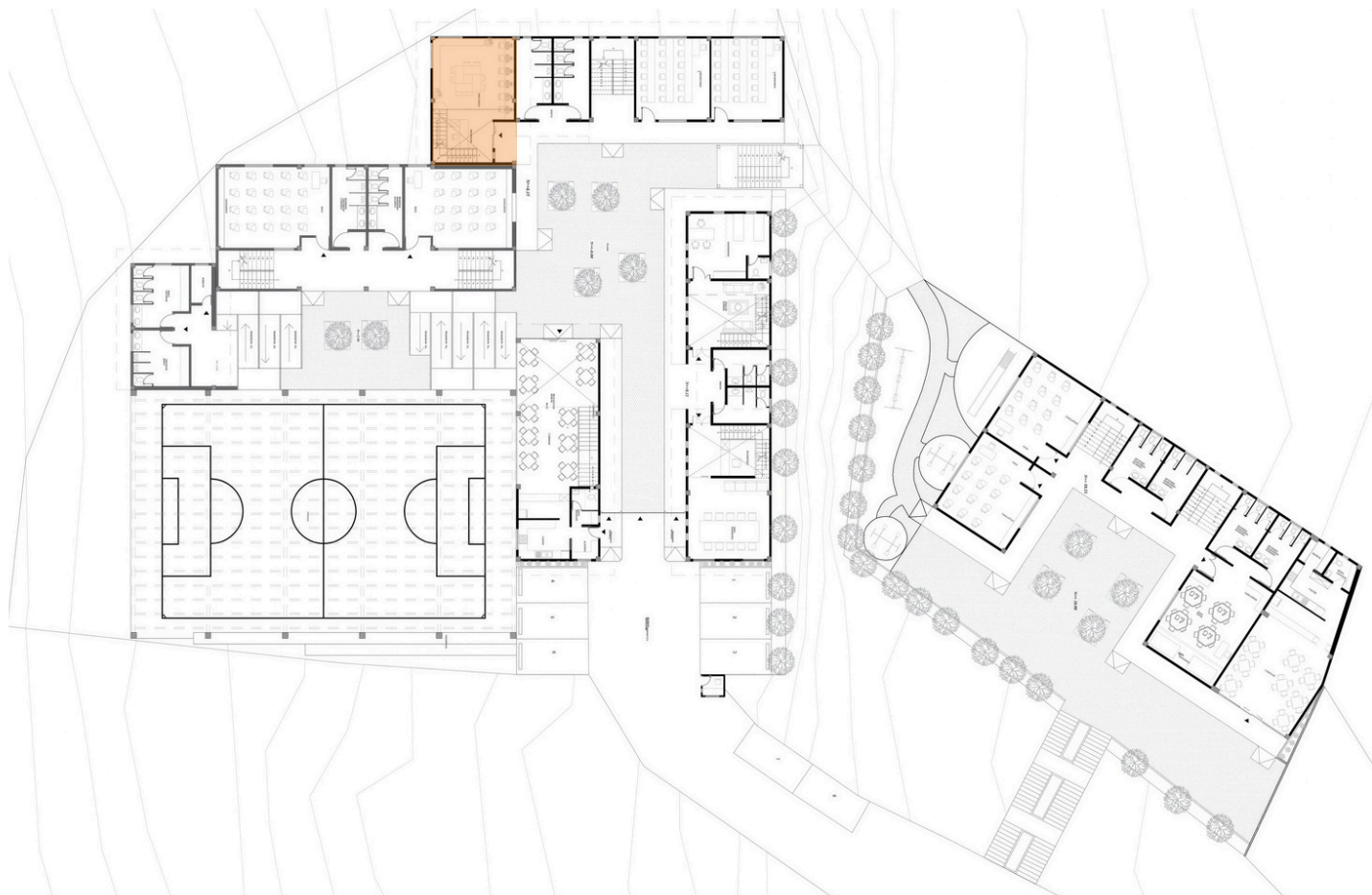
climática y a la integración del bloque con el entorno natural. La composición de la fachada sigue los criterios de materialidad y diseño establecidos en los demás bloques, generando una imagen unificada para el conjunto educativo y reforzando la relación entre arquitectura, paisaje y condiciones climáticas de Zumba.

Nota. Elevacion y corte arquitectonico bloque laboratorios .

- **PLANTAS ARQUITECTONICAS BLOQUE BIBLIOTECA**

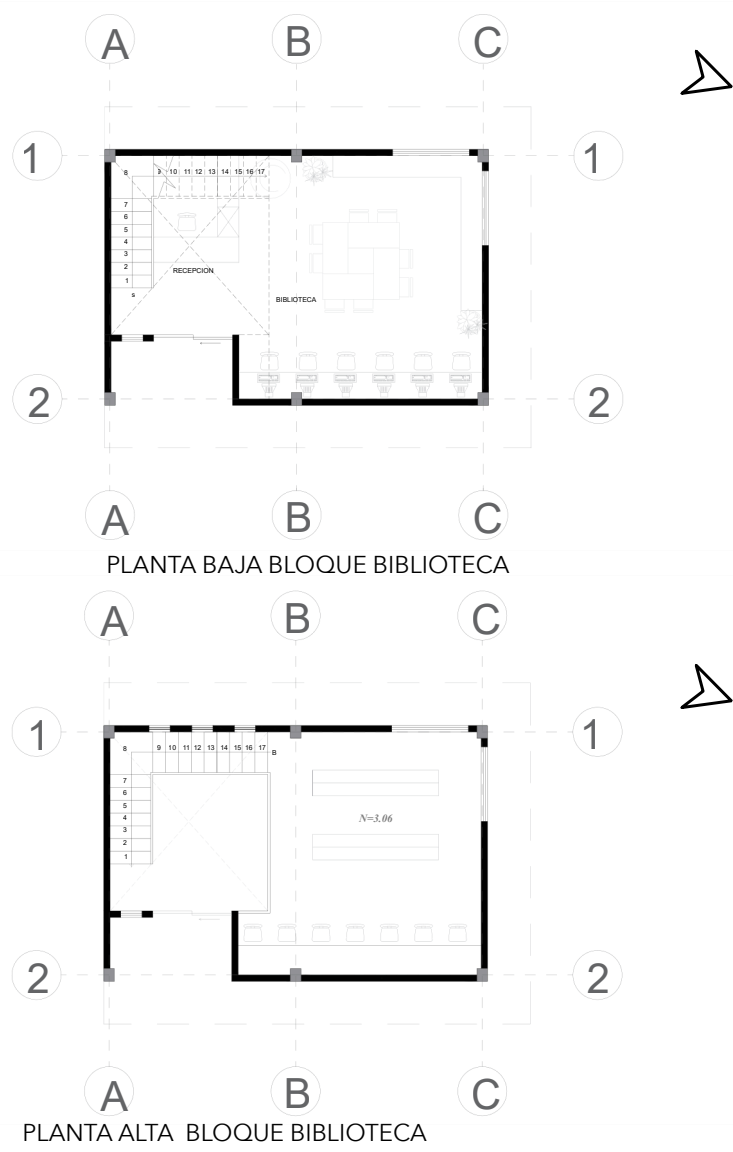
Figura 135.

Implantación Bloque Biblioteca.



Nota. La imagen muestra donde se encuentra implantado el bloque de biblioteca. Elaborado por: el autor (2026)

Figura 136.
Plantas arquitectónicas bloque biblioteca .



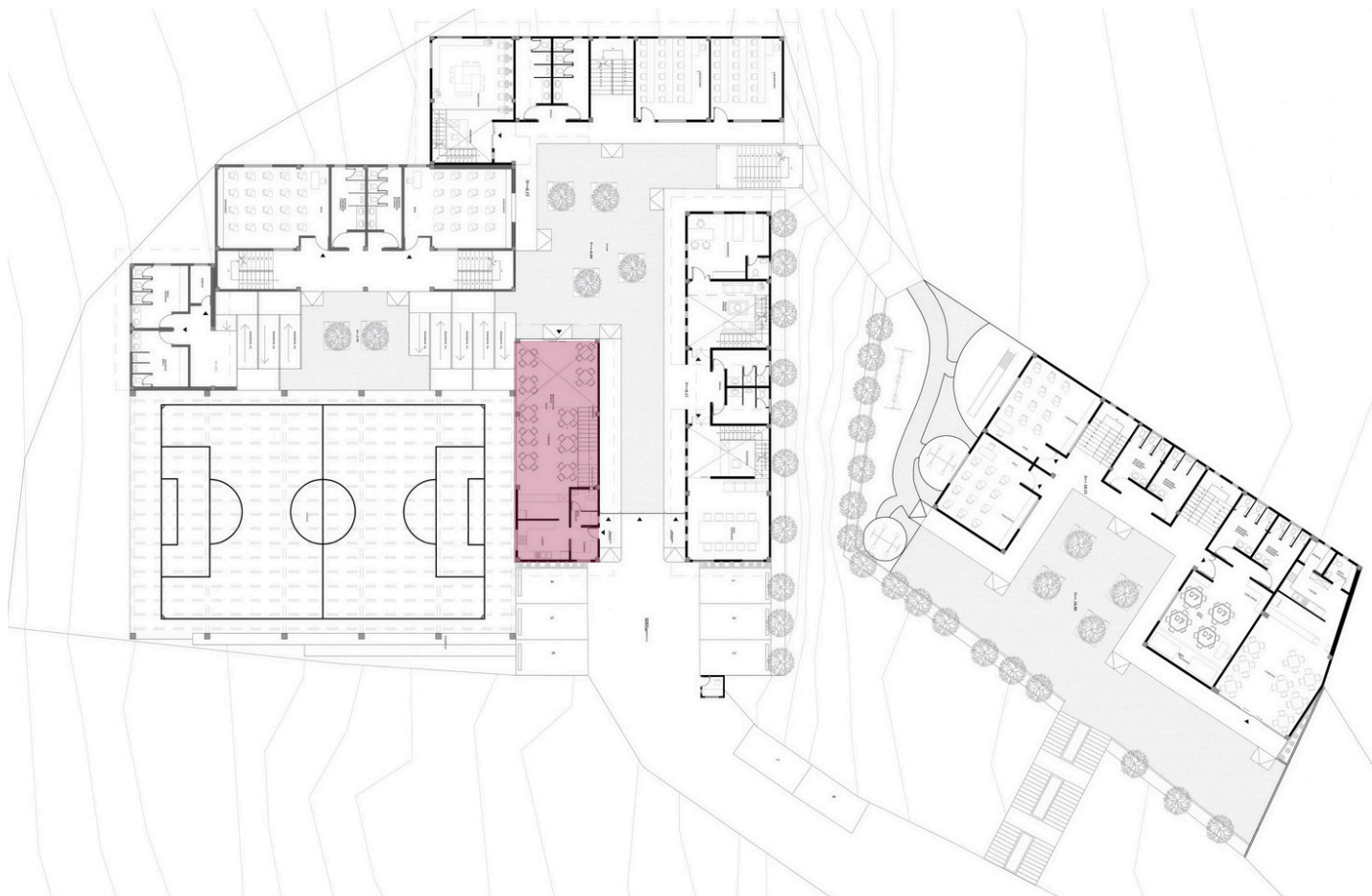
El bloque de biblioteca se desarrolla en dos niveles y se organiza alrededor de un espacio de doble altura que genera una mayor amplitud y jerarquía dentro del ambiente. En la planta baja se ubican las áreas de cómputo y espacios destinados al descanso y permanencia de los estudiantes, complementados con el

bloque de laboratorios. En la planta superior se disponen las áreas de estudio y los estantes destinados al almacenamiento y consulta de libros, permitiendo organizar las actividades de manera diferenciada según las necesidades de los usuarios.

Nota. Plantas Arquitectonicas del bloque de biblioteca . Elaborado por: el autor (2026)

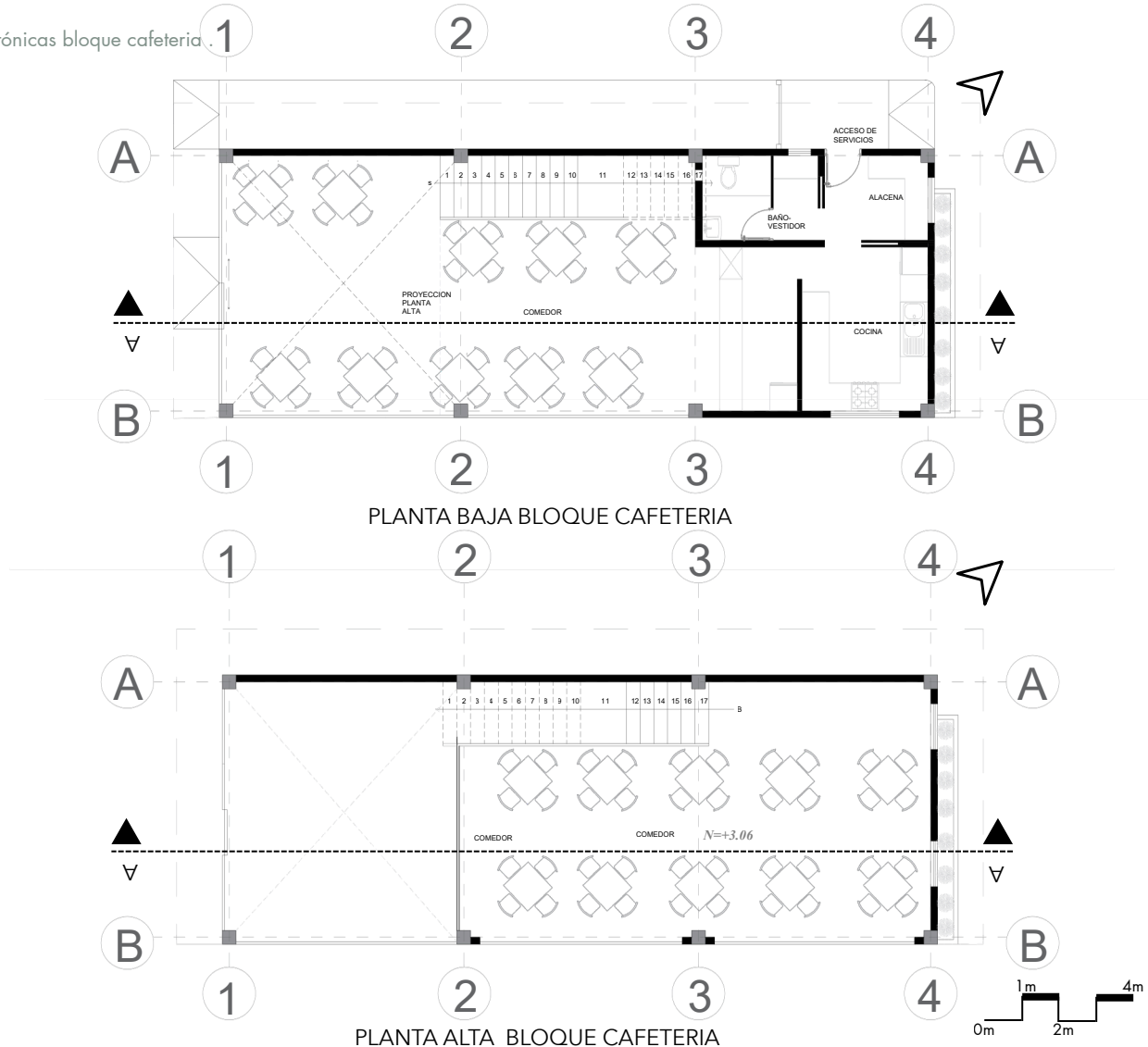
- **PLANTAS ARQUITECTONICAS BLOQUE CAFETERIA**

Figura 137.
Implantación Bloque Cafetería.



Nota. La imagen muestra donde se encuentra implantado el bloque de cafetería. Elaborado por: el autor (2026)

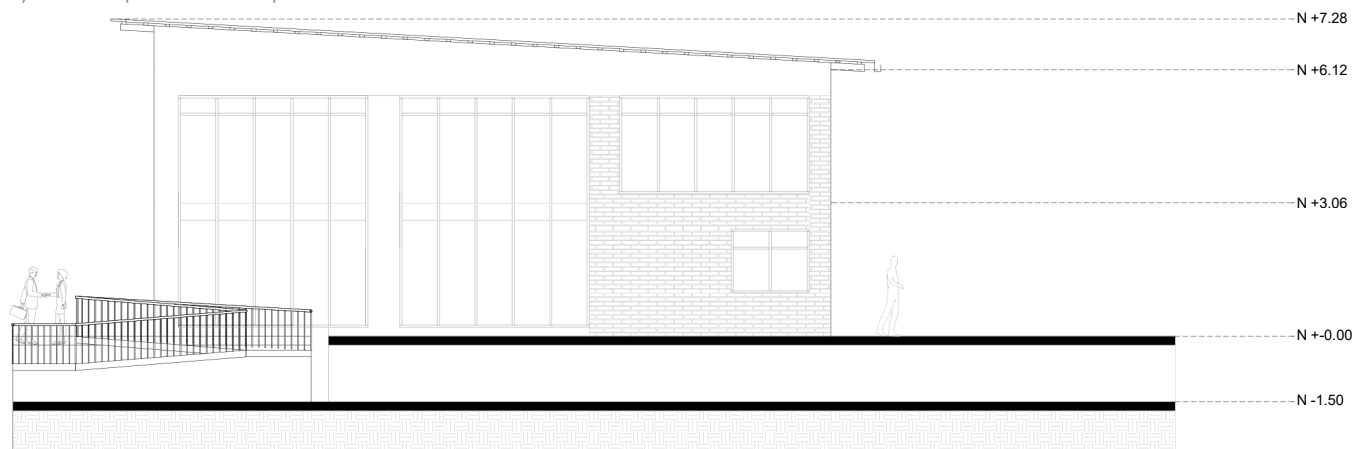
Figura 138.
Plantas arquitectónicas bloque cafetería.



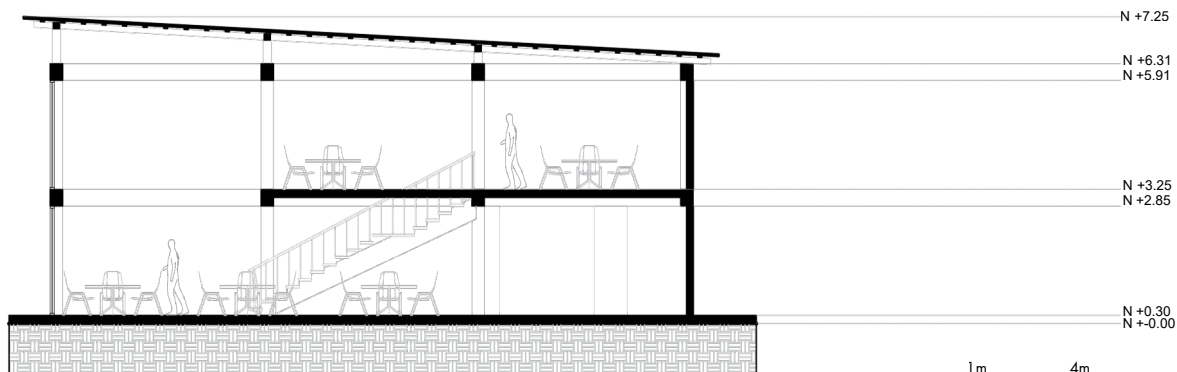
El bloque de cafetería se ubica estratégicamente en el acceso principal de la unidad educativa, facilitando su relación con las áreas de circulación y permitiendo un funcionamiento independiente. El bloque cuenta con un ingreso exclusivo para el personal de cafetería, garantizando una adecuada separación entre los recorridos de servicio y los de los estudiantes. La

edificación se desarrolla en dos niveles y mantiene una configuración de doble altura que aporta amplitud y jerarquía al espacio. En la planta baja se concentran las áreas destinadas a la preparación y almacenamiento de alimentos, así como el espacio de atención directa a los estudiantes, mientras que en la planta superior se dispone el comedor, generando un ambiente destinado a la permanencia y convivencia de los usuarios.

Figura 139.
Fachada y Corte Arquitectónico bloque cafetería .



ELEVACIÓN FRONTAL BLOQUE CAFETERIA



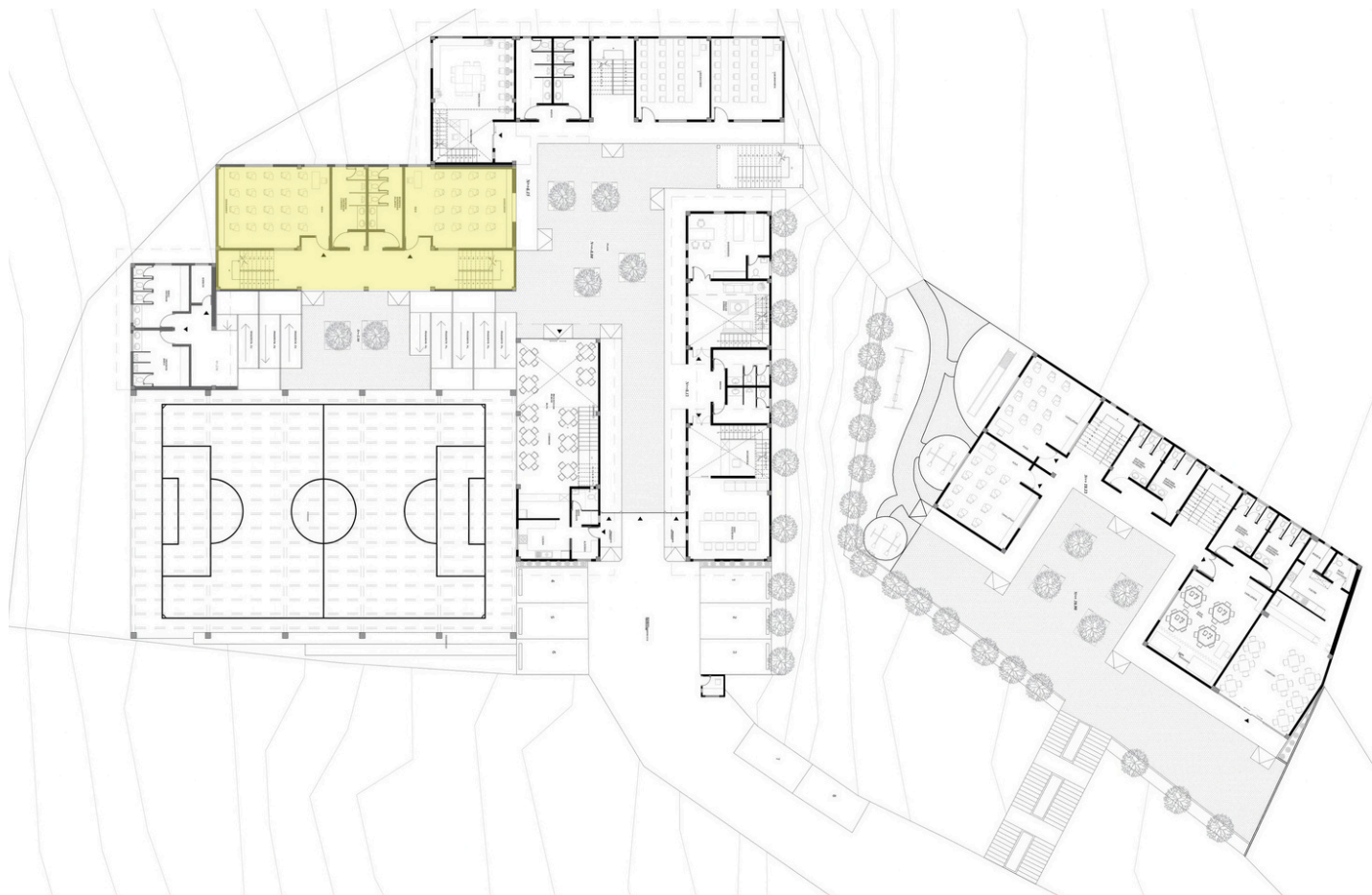
CORTE A-A

El bloque de cafetería presenta una configuración diferenciada, en la que se incorporan grandes ventanales para potenciar las visuales hacia el entorno y favorecer una mayor relación entre el espacio interior y exterior. Se mantiene el ladrillo como material predominante,

garantizando la continuidad de la materialidad presente en el conjunto. La edificación se desarrolla en dos niveles, aprovechando su altura para ampliar las perspectivas hacia el paisaje y generar espacios más abiertos, iluminados y vinculados con el entorno.

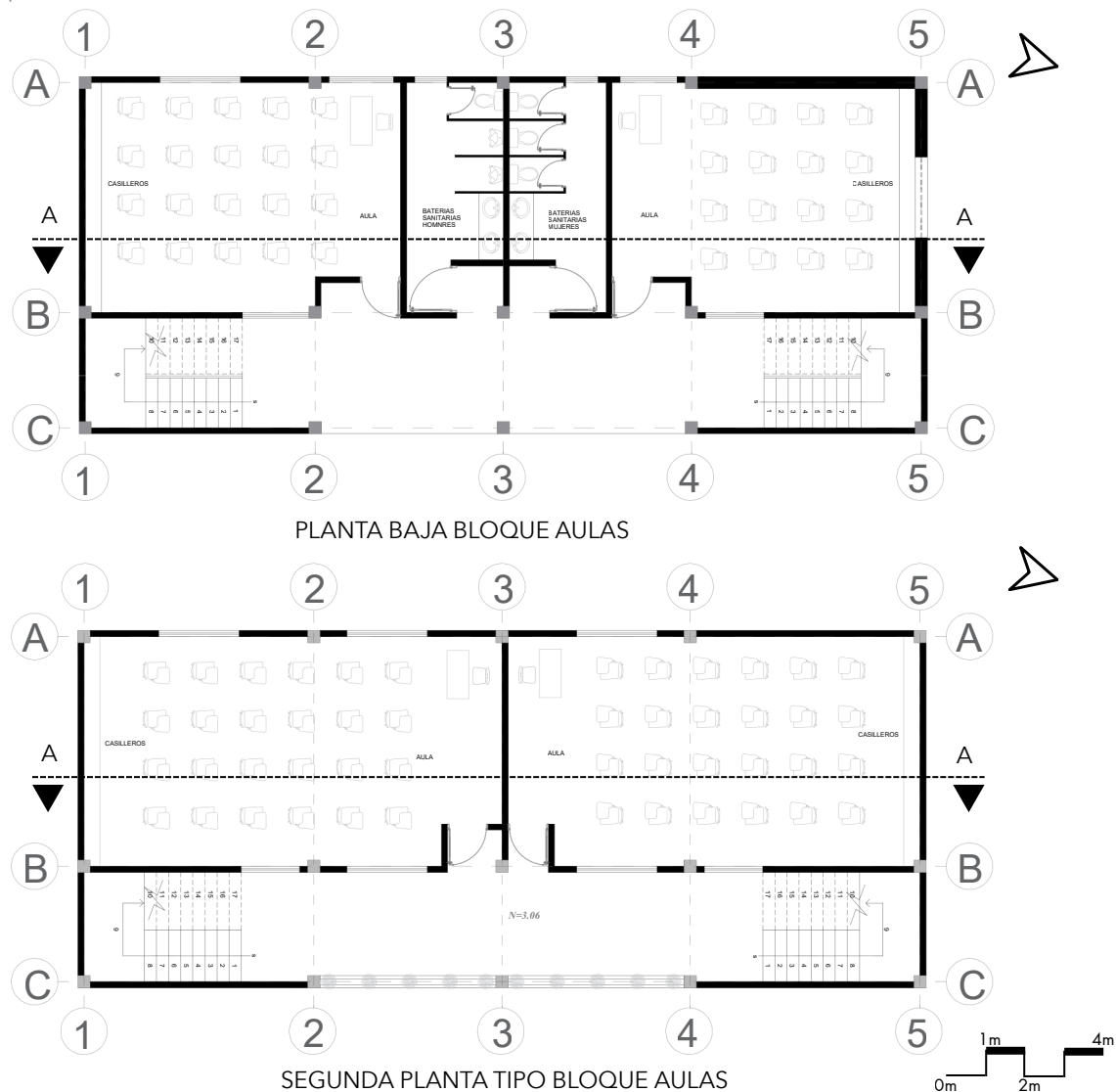
- **PLANTAS ARQUITECTONICAS BLOQUE AULAS**

Figura 140.
Implantación Bloque Aulas.



Nota. La imagen muestra donde se encuentra implantado el bloque de aulas. Elaborado por: el autor (2026)

Figura 141.
Plantas arquitectónicas bloque aulas .

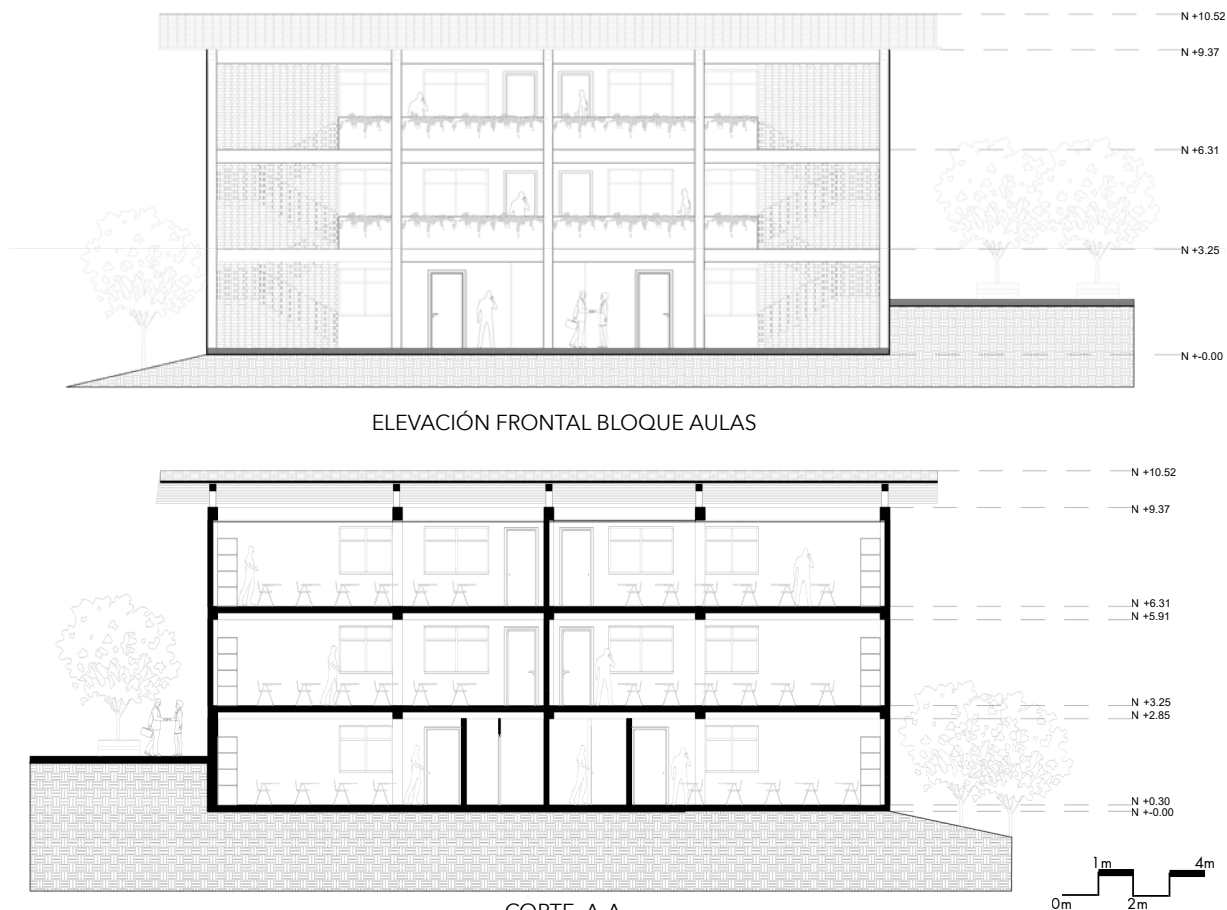


El bloque de aulas se desarrolla en tres niveles, organizando los espacios educativos de manera vertical para optimizar el uso del terreno y responder a las condiciones topográficas del proyecto. En la planta baja se ubican las baterías sanitarias destinadas a los estudiantes, mientras que los diferentes niveles concentran las aulas de enseñanza, caracterizadas por contar con áreas amplias que permiten desarrollar adecuadamente las actividades académicas. Para garantizar una circulación eficiente y

facilitar la evacuación y conexión entre los niveles, el bloque incorpora dos cajas de escaleras ubicadas estratégicamente dentro de la edificación. La organización del bloque se estructura en relación con un patio central ubicado frente a la cancha, que funciona como espacio de articulación, encuentro y transición entre las aulas y las áreas recreativas.

Nota. Plantas Arquitectonicas del bloque de aulas . Elaborado por: el autor (2026)

Figura 142.
Fachada y Corte Arquitectónico bloque aulas .



El bloque de aulas es el único volumen desarrollado en tres niveles y destaca por el tratamiento particular de sus fachadas. En la circulación vertical se incorpora ladrillo trabado como elemento de expresión y filtro, mientras que la vegetación se integra en las fachadas para aportar confort ambiental y conexión con el entorno. Además, se

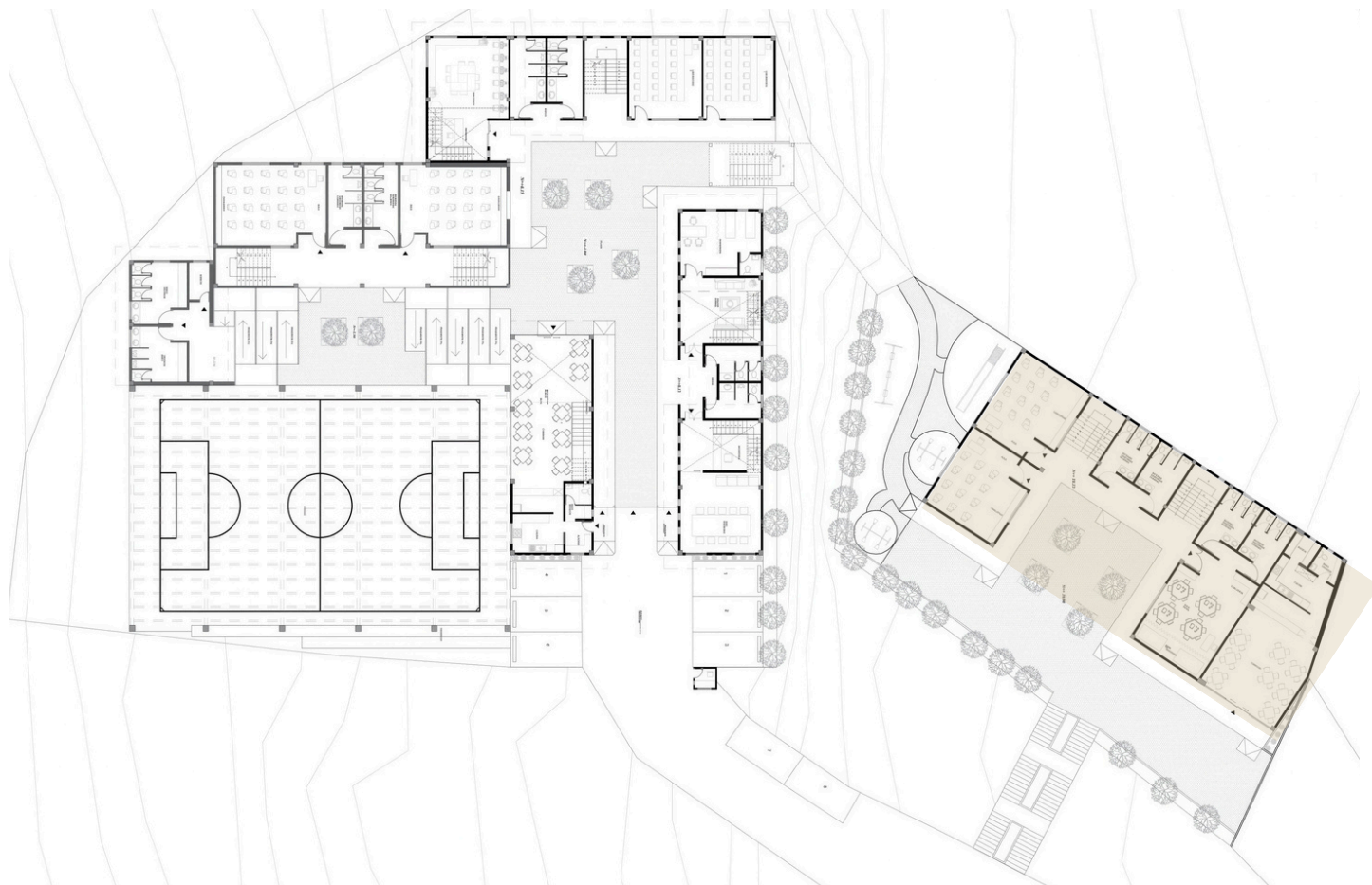
emplean cubiertas inclinadas como estrategia bioclimática para favorecer la evacuación de aguas lluvias y proteger los espacios interiores de las condiciones climáticas de Zumba. Los cortes muestran la relación entre los niveles, las circulaciones y la cubierta, evidenciando la respuesta del bloque a las condiciones del terreno y del clima.

Nota. Elevación y corte arquitectónico bloque aulas . Elaborado por: el autor (2026)

- **PLANTAS ARQUITECTONICAS BLOQUE AULAS INICIAL**

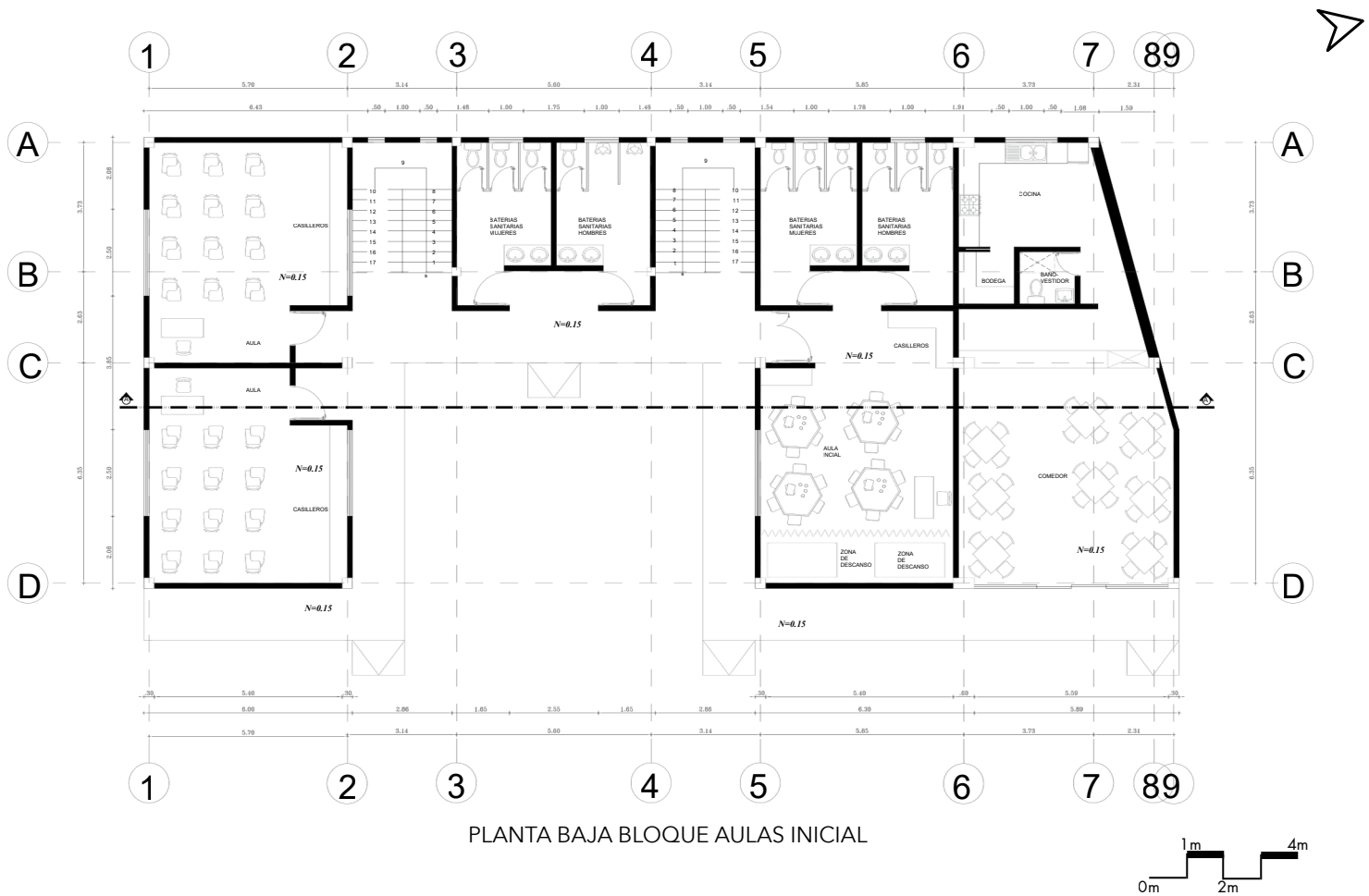
Figura 143.

Implantación Bloque Aulas Inicial.



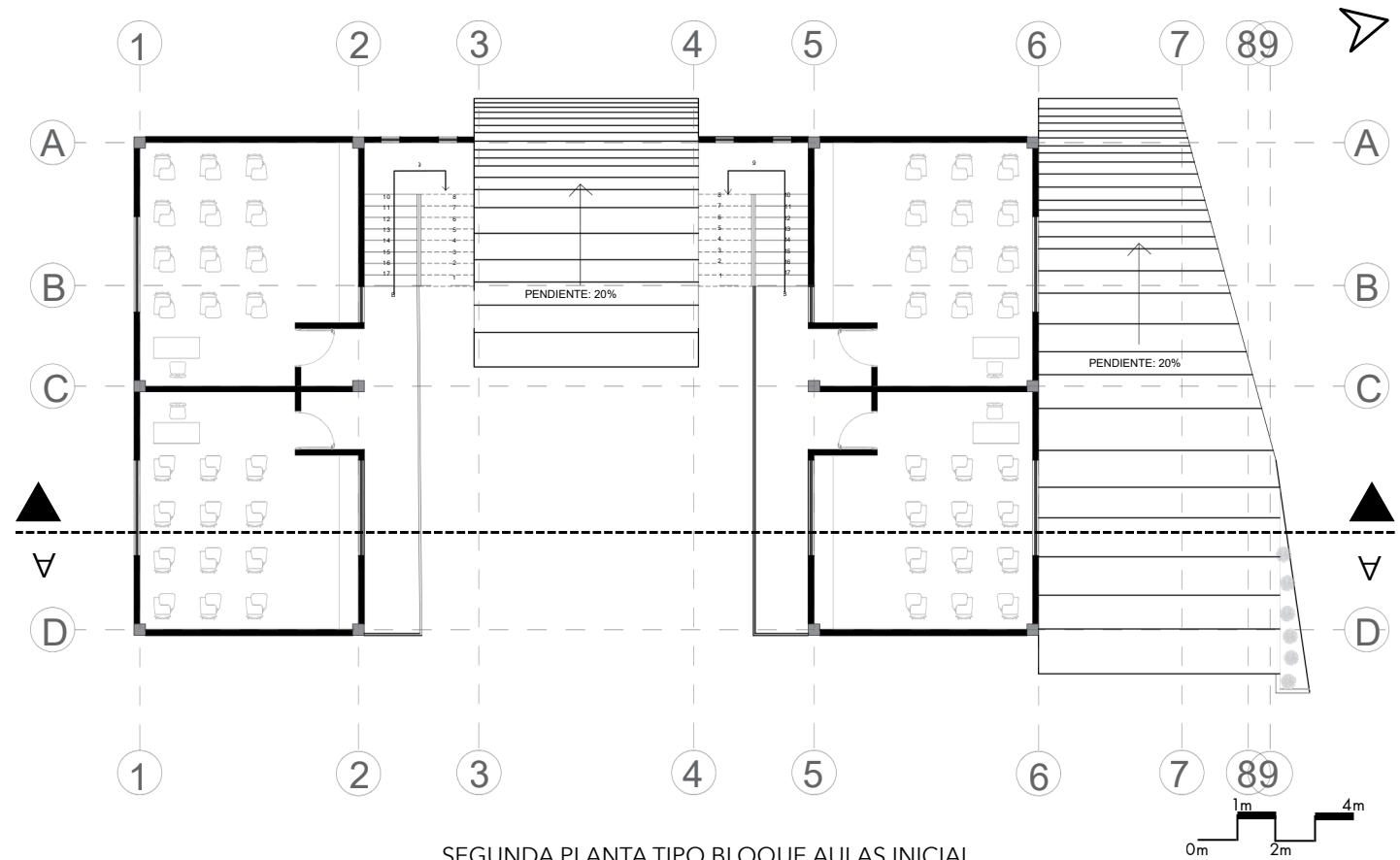
Nota. La imagen muestra donde se encuentra implantado el bloque de las aulas de inicial. Elaborado por: el autor (2026)

Figura 144.
Planta baja aulas inicial .



PLANTA BAJA BLOQUE AULAS INICIAL

Figura 145.
Plantas arquitectónicas bloque aulas inicial .



SEGUNDA PLANTA TIPO BLOQUE AULAS INICIAL

El bloque destinado a educación inicial y educación general básica se organiza mediante dos volúmenes articulados entre sí y separados por un núcleo de baterías sanitarias, permitiendo una distribución funcional y diferenciada de los espacios según las necesidades de cada grupo de estudiantes. En la planta baja se ubican las aulas de educación inicial, las cuales incorporan baterías sanitarias dentro del propio espacio educativo,

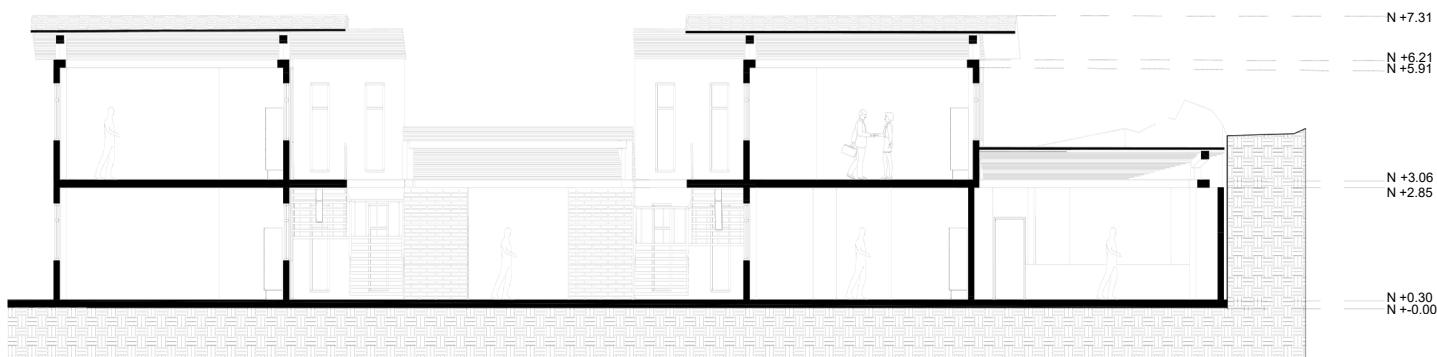
respondiendo a las condiciones particulares de accesibilidad, cuidado y autonomía requeridas para los niños de esta etapa. En la segunda planta se disponen cuatro aulas destinadas a los estudiantes de educación general básica, organizadas de manera independiente y conectadas mediante las circulaciones del bloque. Esta configuración permite diferenciar las actividades según las edades de los usuarios.

Nota. Plantas Arquitectónicas del bloque de aulas inicial . Elaborado por: el autor (2026)

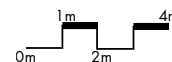
Figura 146.
Fachada y Corte Arquitectónico bloque aulas .



ELEVACIÓN LATERAL BLOQUE AULAS



CORTE A-A



El bloque destinado a Inicial y Educación Básica se configura mediante dos volúmenes articulados entre sí y diferenciados por un núcleo de baterías sanitarias, permitiendo una organización funcional y clara de los espacios. Ambos volúmenes se desarrollan en dos niveles, lo que permite jerarquizar el conjunto de aulas y generar

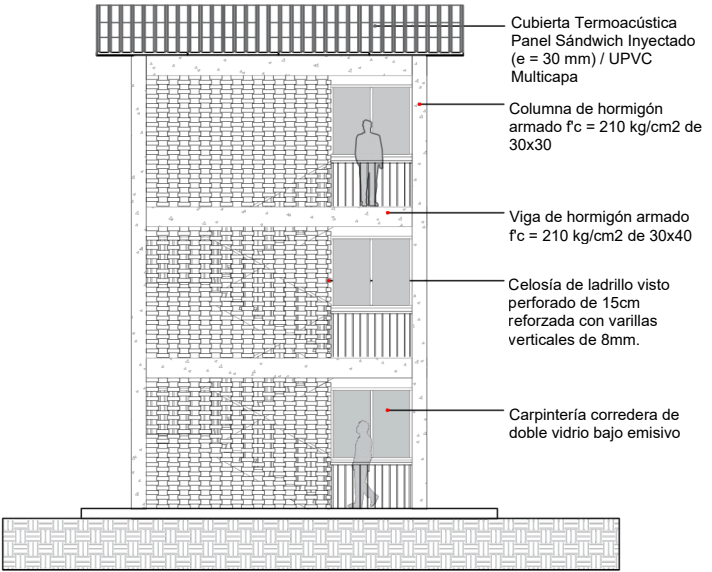
una presencia arquitectónica equilibrada dentro del proyecto. En su fachada se mantiene la continuidad de la materialidad predominante en el conjunto, especialmente el uso del ladrillo, reforzando la unidad y coherencia visual de la propuesta arquitectónica.

6.4 DETALLES ARQUITECTONICOS

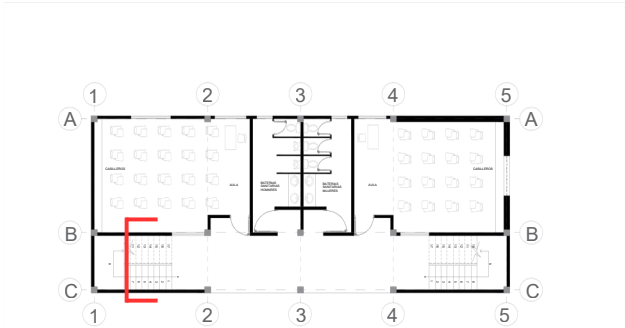
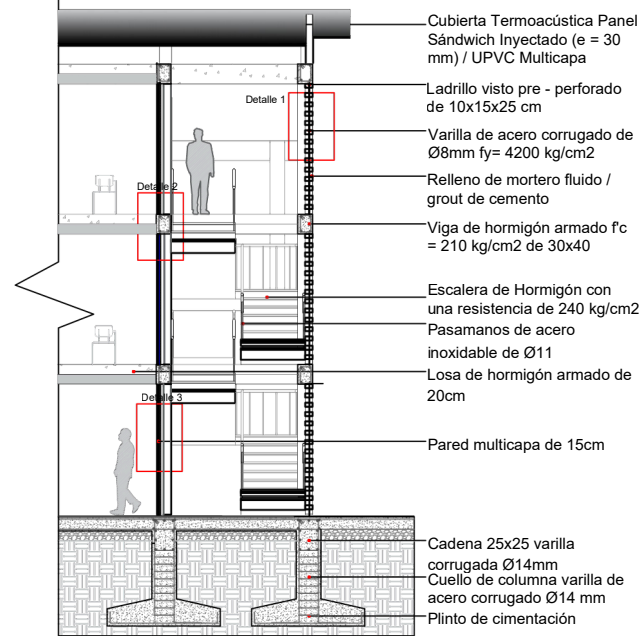
• ESCANTILLONES

Figura 147.

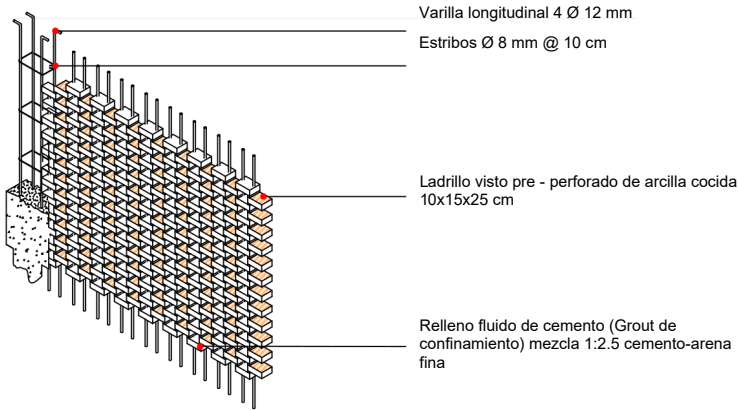
Detalles Arquitectonicos.



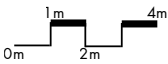
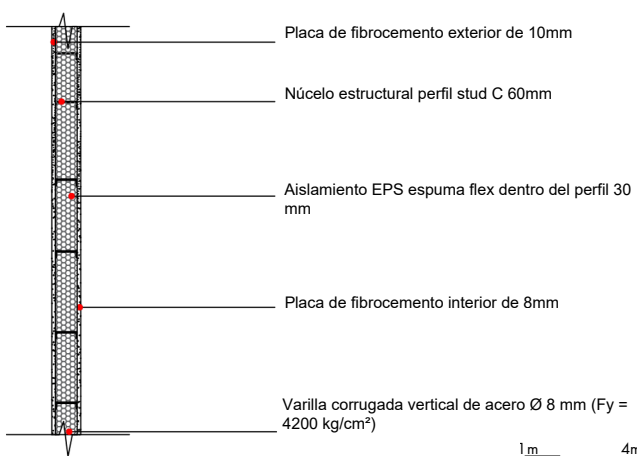
ESCANTILLON 1



DETALLE 1

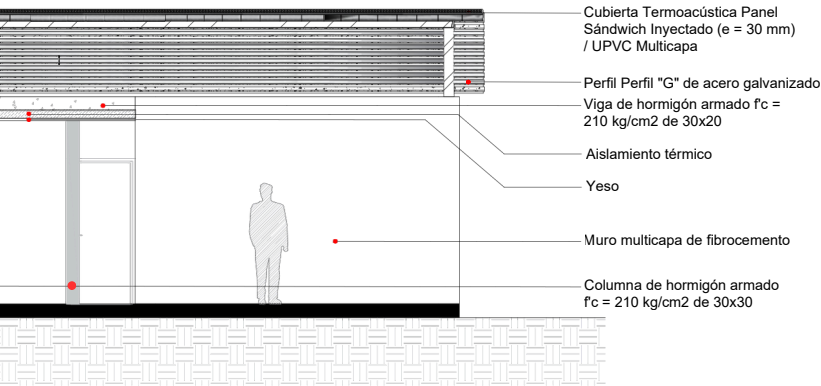


DETALLE 2

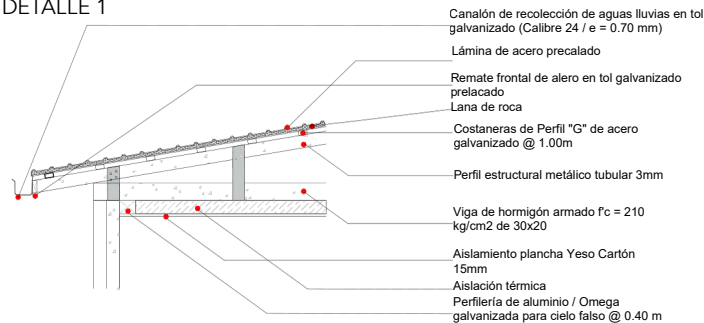


Nota. Detalle arquitectónico . Elaborado por: el autor (2026)

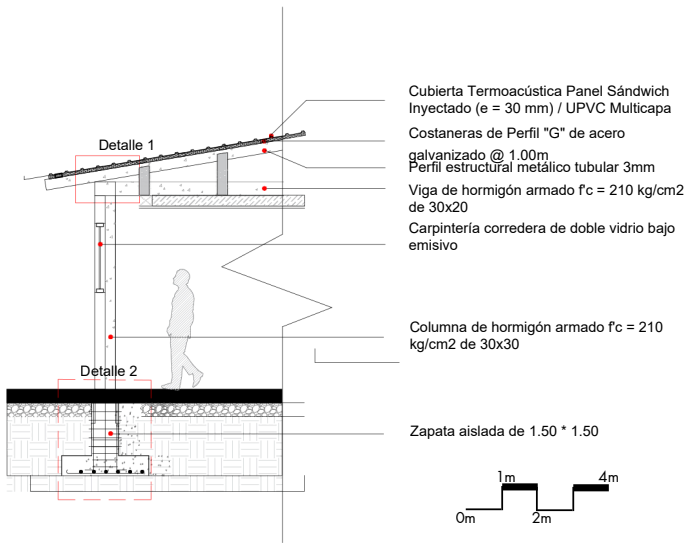
Figura 148.
Detalles Arquitectonicos.



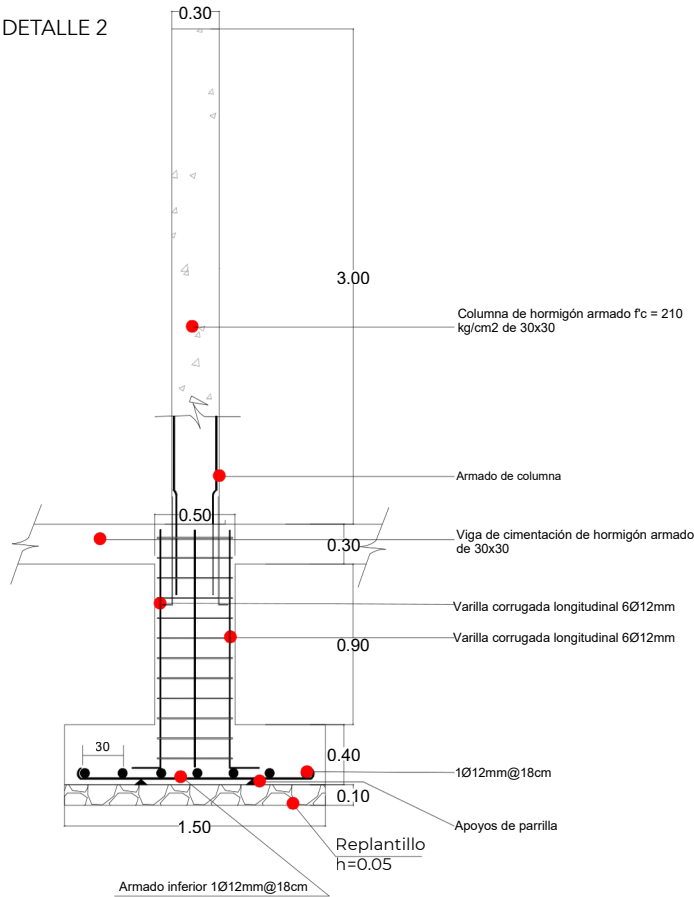
DETALLE 1



ESCANTILLON 2



DETALLE 2



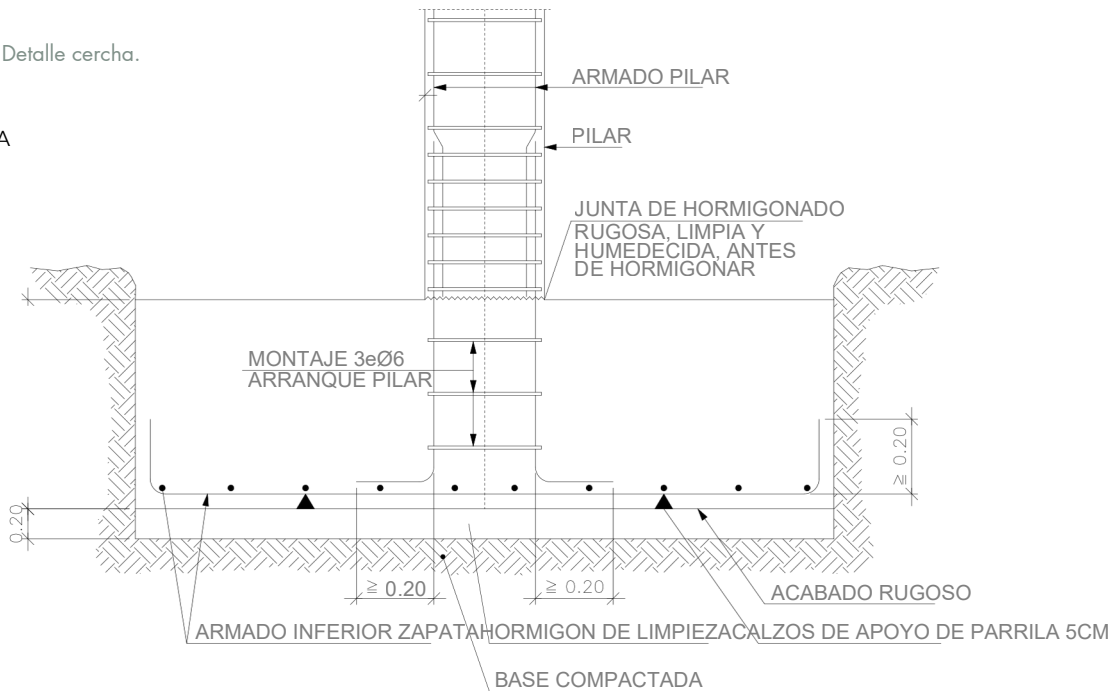
Nota. Detalle arquitectónico . Elaborado por: el autor (2026)

- **DETALLES ADICIONALES**

Figura 148.

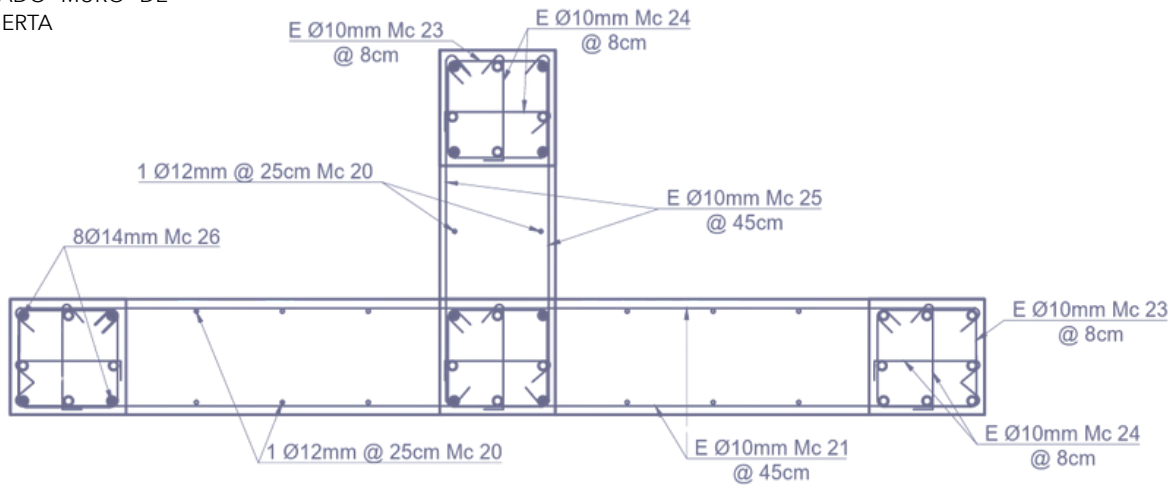
Detalles Zapata - Detalle cercha.

DETALLE ZAPATA



Esc 1.125

DETALLE ARMADO MURO DE
SOPORTE CUBIERTA



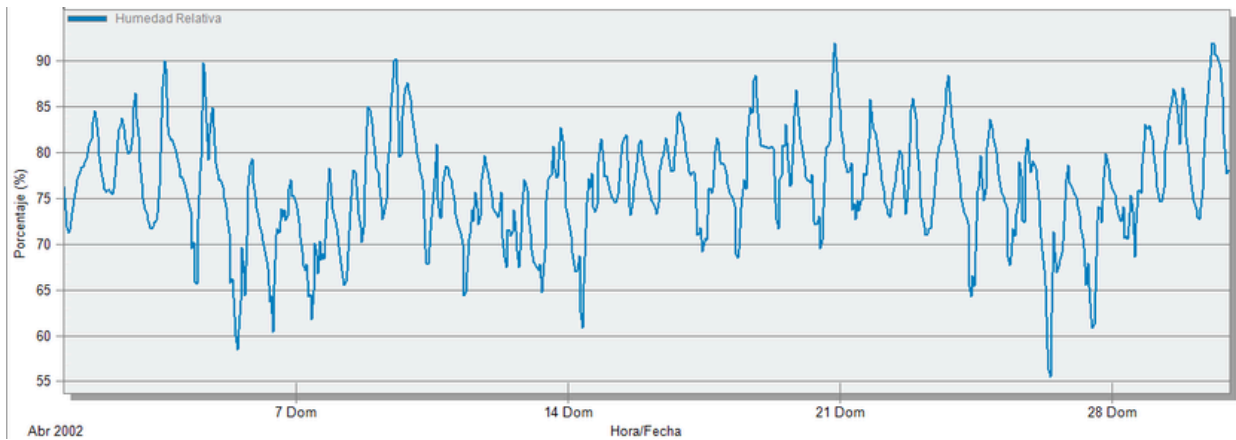
Esc 1.125

Nota. Detalle arquitectónico . Elaborado por: el autor (2026)

6.5 ANALISIS CLIMATICO

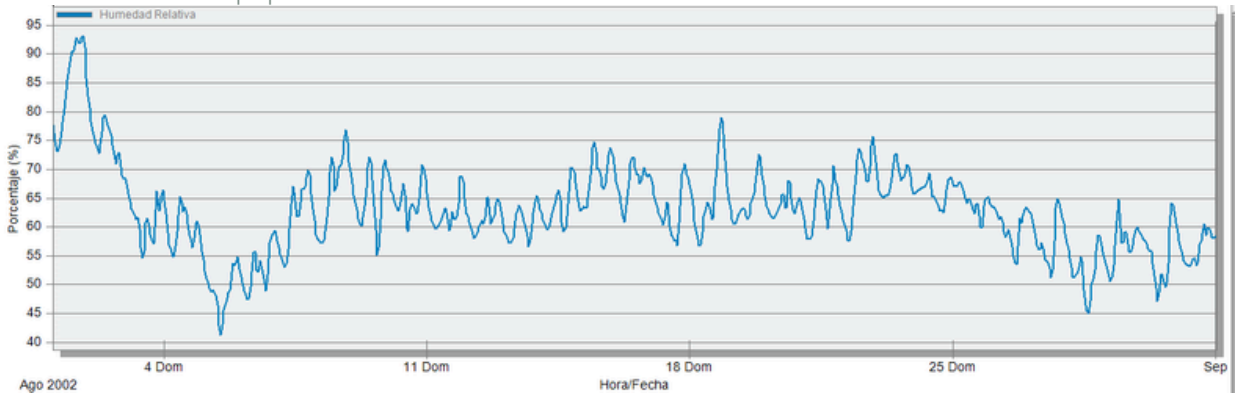
La propuesta incorpora un análisis de simulación térmica realizado mediante DesignBuilder, utilizando datos climáticos de la ciudad de Macas capital de la provincia Morona Santiago como estación de referencia, debido a la ausencia de una estación meteorológica disponible en Zumba. Estos datos permitieron evaluar el comportamiento térmico y de humedad de los espacios interiores y comprobar la efectividad de las estrategias bioclimáticas implementadas.

Figura 149.
Grafica Humedad DesinhBuilder actualidad



Nota. Gráficos de humedad sacados del programa DesingBuilder.
Elaborado por: el autor (2026)

Figura 150.
Grafica Humedad DesinhBuilder propuesta



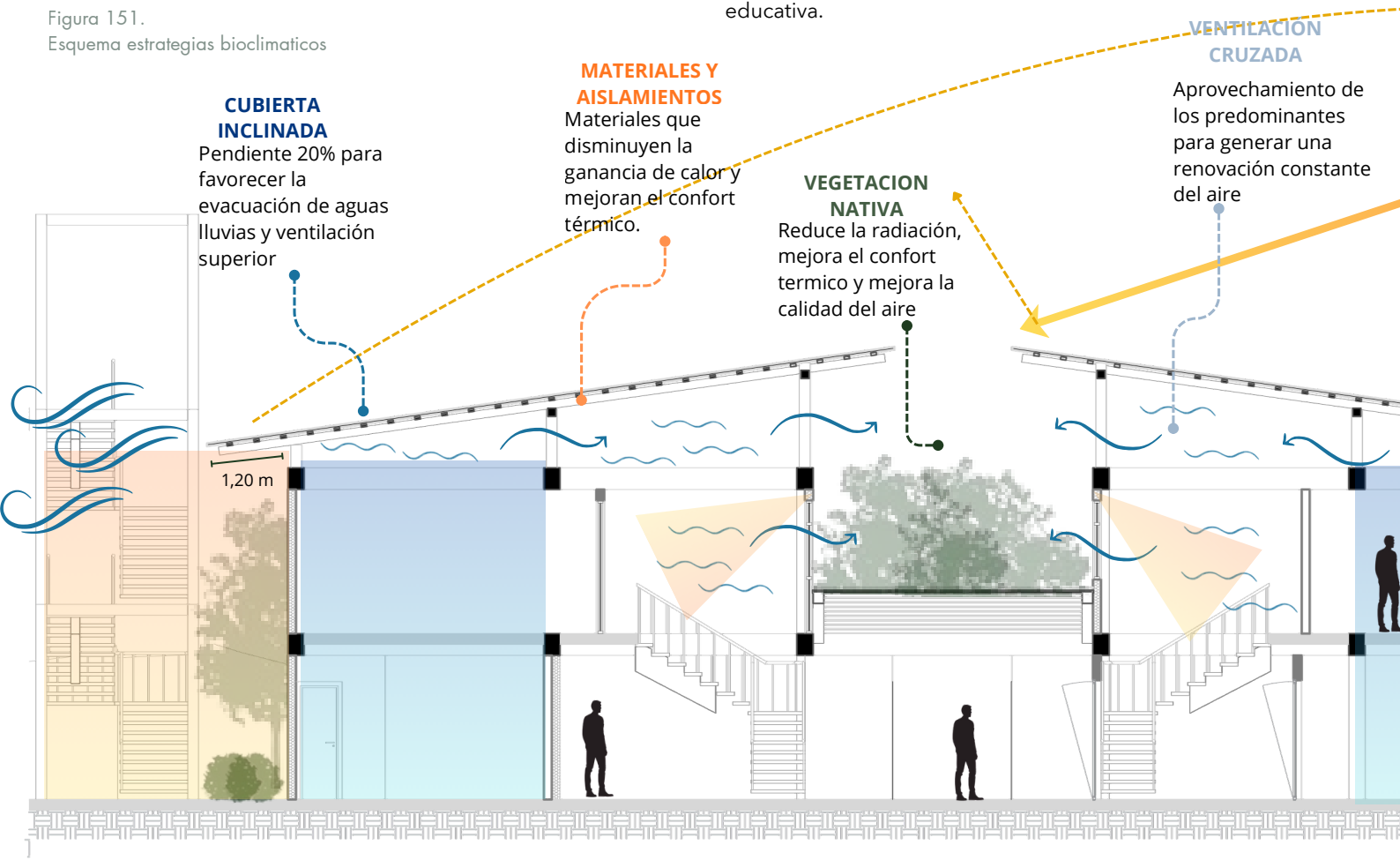
Nota. Gráficos de humedad sacados del programa DesingBuilder.
Elaborado por: el autor (2026)

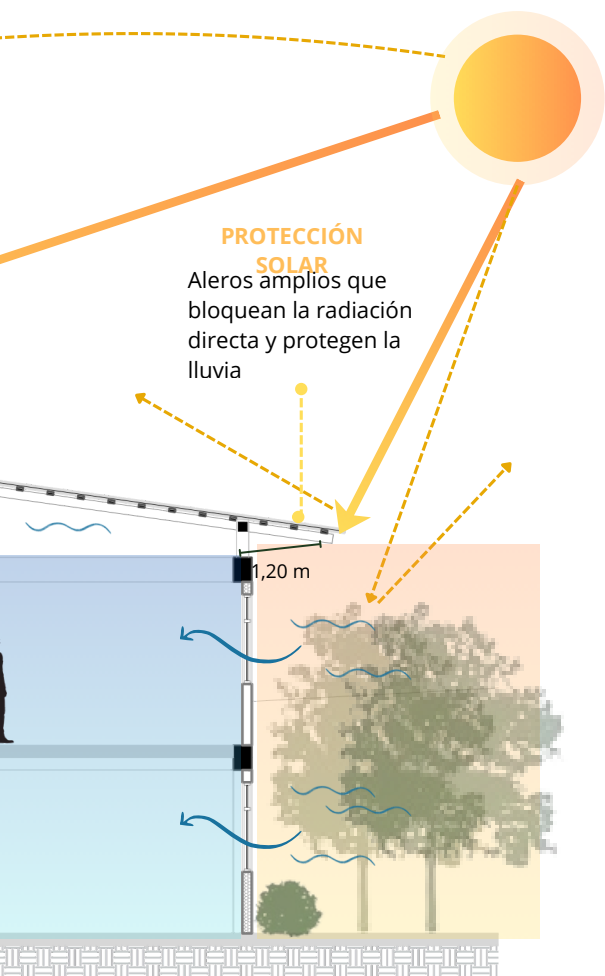
Los resultados evidencian una reducción de hasta el 60 % de la humedad relativa interior, favoreciendo condiciones más adecuadas de confort para el desarrollo de las actividades educativas. Esta mejora se relaciona con la incorporación de materiales aislantes en la mampostería y las cubiertas, los cuales disminuyen la transferencia de calor y limitan la acumulación térmica en el interior de los bloques.

De manera complementaria, las cubiertas inclinadas y ventiladas generan un efecto chimenea que facilita la extracción del aire caliente acumulado en las zonas superiores y favorece la renovación constante del aire. Asimismo, la disposición estratégica de las ventanas

permite fortalecer la ventilación natural y contribuir a la reducción de la humedad interior. En conjunto, los resultados obtenidos mediante DesignBuilder permiten comprobar que las estrategias implementadas responden a las condiciones del clima cálido-húmedo de Zumba, mejorando el comportamiento térmico, la ventilación y las condiciones de confort ambiental de la propuesta educativa.

Figura 151.
Esquema estrategias bioclimaticas





6.6 VISUALIZACIONES

Figura 152.
Perspectiva exterior



Nota. Perspectivas. Elaborado por: el autor (2026)

Figura 153.
Perspectiva exterior



Nota. Perspectivas. Elaborado por: el autor (2026)

Figura 154.
Perspectiva exterior



Nota. Perspectivas. Elaborado por: el autor (2026)

Figura 155.
Perspectiva exterior



Nota. Perspectivas. Elaborado por: el autor (2026)

Figura 156.
Perspectiva exterior



Nota. Perspectivas. Elaborado por: el autor (2026)

Figura 157.
Perspectiva exterior



Nota. Perspectivas. Elaborado por: el autor (2026)

Figura 158.
Perspectiva exterior



Nota. Perspectivas. Elaborado por: el autor (2026)

6.7 CONCLUSIONES

El análisis de referentes de arquitectura bioclimática y educativa permitió identificar estrategias que pueden ser aplicadas a las condiciones particulares de la Unidad Educativa “Mario Paltín Lavanda”. Entre las principales se encuentran el aprovechamiento de la ventilación natural, la protección frente a la radiación solar y las lluvias, el uso adecuado de las aberturas y la incorporación de elementos que favorezcan el confort de los usuarios. El estudio de los referentes permitió comprender que las estrategias bioclimáticas deben adaptarse al clima y al contexto del proyecto, en lugar de aplicarse de manera general.

El diagnóstico de la Unidad Educativa “Mario Paltín Lavanda” permitió identificar que las principales deficiencias de la preexistencia están relacionadas con la fragmentación de la infraestructura, la implantación dispersa de los bloques y la limitada articulación entre los diferentes espacios, lo que dificulta la circulación, accesibilidad y funcionamiento integral de la institución. Asimismo, se evidenciaron condiciones físicas y funcionales que requieren una reorganización de los espacios para responder de manera más adecuada a las necesidades de la comunidad educativa y a las características del terreno. A partir de este análisis, se determinó que las plataformas existentes constituyen el principal elemento con potencial de conservación, debido a su adaptación a la topografía, estableciéndose como base para una nueva organización de los bloques que permita mejorar la conectividad, accesibilidad y funcionamiento general de la unidad educativa.

A partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico se desarrolló una propuesta de rediseño que busca responder de manera conjunta a las necesidades funcionales, espaciales y ambientales de la institución. La propuesta considera una mejor organización de los espacios, la relación entre los diferentes bloques, la accesibilidad y la incorporación de estrategias pasivas que permitan aprovechar las condiciones naturales del sitio. De esta manera, el rediseño no se limita a solucionar las deficiencias existentes, sino que busca generar ambientes educativos más adecuados para el desarrollo de las actividades académicas.

La integración de criterios bioclimáticos en el rediseño permitió mejorar las condiciones de confort térmico y la calidad ambiental de los espacios educativos, mediante el aprovechamiento de recursos naturales como la ventilación y la iluminación. La incorporación de estrategias como el uso de mamposterías con materiales aislantes contribuyó a controlar las condiciones de humedad al interior de los bloques, alcanzando una reducción de hasta el 60 % según los resultados obtenidos mediante la simulación en DesignBuilder. Estos resultados evidencian que la aplicación de estrategias adaptadas al clima cálido-húmedo permite generar espacios interiores más confortables y adecuados para el desarrollo de las actividades educativas, reduciendo además la dependencia de soluciones artificiales.

• **INDICE FIGURAS**

Figura	Página		
		Figura 19. Esquema desarrollo geométrico	41
Figura 1. Ubicación de la Unidad Educativa “Mario Paltín Lavanda”	12	Figura 20. Esquema cubiertas y pilotes	41
Figura 2. Entrada a las aulas de Inicial I, II y primer año	14	Figura 21. Esquema estrategia pilotes elevados	41
Figura 3. Acceso principal a la Institución	14	Figura 22. Materiales utilizados en la obra	42
Figura 4. Vista aérea de la Institución	14	Figura 23. Esquema del recorrido interno con mobiliario	42
Figura 5. Aulas afectadas por las lluvias	14	Figura 24. Esquema de la planta libre sin mobiliario	42
Figura 6. Accesibilidad Universal	26	Figura 25. Maqueta	43
Figura 7. Cobertura vegetal	27	Figura 26. Bocetos estructura	43
Figura 8. Esquema orientación solar	27	Figura 27. Boceto de detalles constructivos	44
Figura 9. Esquema ventilación natural	27	Figura 28. Fotografía Escuela Primaria Gando	45
Figura 10. Esquema recolección de aguas lluvias	28	Figura 29. Esquema ubicación	45
Figura 11. Esquema cubiertas ventiladas	28	Figura 30. Mapa conceptual de generalidades del proyecto	46
Figura 12. Esquema muros permeables	28	Figura 31. Esquema emplazamiento	47
Figura 13. Diagrama metodología del análisis de referentes arquitectónicos	37	Figura 32. Esquema recorrido y accesos	48
Figura 14. Escuela Nueva Esperanza	38	Figura 33. Estructura	48
Figura 15. Emplazamiento Escuela Nueva Esperanza	38		
Figura 16. Playas Cabuyal	39		
Figura 17. Valores simbólicos	40		
Figura 17. Valores simbólicos	40		

• INDICE FIGURAS

Figura 34. Esquema cimentación	49	Figura 49. Delimitación barrial	67
Figura 35. Esquema de materiales	49	Figura 50. Topografía	68
Figura 36. Esquema de patios	50	Figura 51. Cortes topográficos	69
Figura 37. Esquema de patios	50	Figura 52. Cortes topográficos	70
Figura 38. Esquema de cubierta	51	Figura 53. Cartografía morfología urbana	71
Figura 39. Fotografía Escuela	52	Figura 54. Cartografía vial del barrio	72
Figura 40. Esquema de ubicación	52	Figura 57. Cartografía de accesibilidad y transporte público	74
Figura 41. Emplazamiento	54	Figura 58. Tipo de capa de rodadura del barrio El Progreso	75
Figura 42. Estrategias de orientación	55	Figura 59. Imagen del recorrido del transporte público	76
Figura 43. Esquema de cerramientos y muros	57	Figura 60. Imagen de la vía principal	76
Figura 44. Mapa de calor patios	58	Figura 61. Cartografía equipamientos del barrio	77
Figura 45. Esquema control solar	59	Figura 62. Equipamiento educativo	78
Figura 46. Cartografía cantón Chinchipe	63	Figura 63. Equipamiento deportivo	78
Figura 47. Cartografía barrios parroquia Zumba	64	Figura 64. Equipamiento religioso	78
Figura 48. Cartografía vialidad parroquia Zumba	65	Figura 65. Equipamientos comerciales	78

• INDICE FIGURAS

Figura 66. Cartografía usos de suelo	79	Figura 81. Fachada biblioteca	103
Figura 67. Mapa de ubicación de la UEMPL	80	Figura 82. Implantación	103
Figura 68. Fotografías de usos de suelo	80	Figura 83. Corte A-A	104
Figura 69. Cartografía altura de viviendas	81	Figura 84. Corte B-B	105
Figura 70. Fotografías de usos de suelo	82	Figura 85. Corte C-C	106
Figura 71. Cartografía zonas agrícolas	83	Figura 86. Planta arquitectónica	107
Figura 72. Fotografías de zonas agrícolas	84	Figura 87. Fachada y corte arquitectónico bloque administración	108
Figura 73. Condiciones del sitio durante la época de lluvias	98	Figura 88. Planta arquitectónica	109
Figura 74. Cartografía del programa	99	Figura 92. Gráfica confort	113
Figura 75. Mapa de circulaciones	100	Figura 93. Gráfica humedad	113
Figura 76. Fotografías pasillos	100	Figura 94. Gráfica confort	114
Figura 77. Implantación	101	Figura 95. Gráfica humedad	114
Figura 78. Fachada Bloque 1	101	Figura 96. Gráfica confort	114
Figura 79. Fachada baños	101	Figura 97. Gráfica humedad	114
Figura 80. Fachada bloques	102	Figura 98. Gráfica confort	115

• **INDICE FIGURAS**

Figura 99. Gráfica humedad	115	Figura 114. Cartografía potencialidades del terreno	127
Figura 100. Gráfica confort	115	Figura 115. Metodología del diseño	130
Figura 101. Gráfica humedad	115	Figura 116. Cartografía estrategias	133
Figura 102. Gráfica confort	116	Figura 117. Programa arquitectónico	136
Figura 103. Gráfica humedad	116	Figura 118. Esquema zonas	137
Figura 104. Gráfica confort	116	Figura 119. Esquema bloques	138
Figura 105. Gráfica humedad	116	Figura 120. Zonificación	140
Figura 106. Gráfica confort	117	Figura 121. Accesos	141
Figura 107. Gráfica humedad	117	Figura 122. Estrategias	142
Figura 108. Gráfica confort	117	Figura 123. Estrategias constructivas	143
Figura 109. Gráfica humedad	117	Figura 124. Estrategias formales	144
Figura 110. Implantación	118	Figura 125. Plan masa	145
Figura 111. Cartografía problemas	121	Figura 126. Plan masa zonificación	146
Figura 112. Cartografía potencialidades	122	Figura 127. Implantación	148
Figura 113. Cartografía problemáticas del terreno	126	Figura 128. Emplazamiento	150

• **INDICE FIGURAS**

Figura 129. Implantación Bloque Administración	152	Figura 144. Planta baja Aulas Inicial	167
Figura 130. Plantas Bloque Administración	153	Figura 145. Plantas arquitectónicas Bloque Aulas Inicial	168
Figura 131. Fachada y corte arquitectónico Bloque Administración	154	Figura 146. Fachada y corte arquitectónico Bloque Aulas	169
Figura 132. Implantación Bloque Laboratorios	155	Figura 147. Detalles arquitectónicos	170
Figura 133. Plantas arquitectónicas Bloque Laboratorios	156	Figura 148. Detalles arquitectónicos	171
Figura 134. Fachada y corte arquitectónico Bloque Laboratorios	157	Figura 149. Gráfica humedad DesignBuilder	173
Figura 135. Implantación Bloque Biblioteca	158	Figura 150. Perspectiva exterior	174
Figura 136. Plantas arquitectónicas Bloque Biblioteca	159	Figura 151. Perspectiva exterior	175
Figura 137. Implantación Bloque Cafetería	160	Figura 152. Perspectiva exterior	176
Figura 138. Plantas arquitectónicas Bloque Cafetería	161	Figura 153. Perspectiva exterior	177
Figura 139. Fachada y corte arquitectónico Bloque Cafetería	162		
Figura 140. Implantación Bloque Aulas	163		
Figura 141. Plantas arquitectónicas Bloque Aulas	164		
Figura 142. Fachada y corte arquitectónico Bloque Aulas	165		
Figura 143. Implantación Bloque Aulas Inicial	166		

6.8 BIBLIOGRAFÍAS

- Aguirre Collahuazo, J. P. (2016). Lecture Hall III of the University of Alicante (1998-2000), architect Javier García-Solera Vera: Architectural project analysis. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 5(8), 41-56. <https://doi.org/10.18537/est.v005.n008.05>
- Al-Obaidi, K. M., Ismail, M. A., & Rahman, A. M. A. (2014). Passive cooling techniques through reflective and radiative roofs in tropical houses in Southeast Asia: A literature review. *Frontiers of Architectural Research*. <https://www.scipedia.com/public/Al-Obaidi-et-al-2014a>
- al bordE arquitectos. (2009). Escuela Nueva Esperanza. *ArchDaily*. <https://www.archdaily.cl/cl/626337/escuela-nueva-esperanza-al-borde>
- APIVE. (2018, 7 de septiembre). Conoce y descarga las Normas Ecuatorianas de la Construcción. <https://apive.org/conoce-y-descarga-las-normas-ecuatoriana-de-la-construccion/>
- Arquitectura Viva. (s. f.). Escuela primaria de Gando. <https://arquitecturaviva.com/obras/escuela-primaria-de-gando>
- Barrett, P., Davies, F., Zhang, Y., & Barrett, L. (2015). The impact of classroom design on pupils' learning: Final results of a holistic, multi-level analysis. *Building and Environment*, 89, 118-133. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.02.013>
- Beccali, M., Strazzeri, V., Germanà, M. L., Melluso, V., & Galatioto, A. (2018). Vernacular and bioclimatic architecture and indoor thermal comfort implications in hot-humid climates: An overview. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82(2), 1726-1736. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.06.062>
- Bojorque Pazmiño, E. (2014). La belleza mutilada: Metodología para el análisis y diseño arquitectónico. *Revista MARGEN*, (75). <https://www.margen.org/suscri/margen75/bojorque75.pdf>
- Chen Austin, M., Castillo, M., Carrizo, K., de Mendes Da Silva, Á., & Mora, D. (2021). Evaluación del rendimiento térmico y estrategias bioclimáticas de un edificio universitario en clima tropical húmedo. *Revista de Iniciación Científica*, 7(1), 16-23. <https://doi.org/10.33412/rev-ric.v7.1.3048>
- Colegio Sagrado Corazón. (s. f.). Influencia de las instalaciones educativas en el éxito académico. <https://sagradocorazonmadrid.es/influencia-de-las-instalaciones-educativas-en-el-exito-academico/>
- Dudek, M. (2012a). *Architecture of schools: The new learning environments*. Routledge. https://books.google.com.ec/books/about/Architecture_of_Schools_The_New_Learning.html?id=tR7VKTVBb4cC&redir_esc=y
- Dudek, M. (2012b). *Schools and kindergartens: A design manual*. Birkhäuser.
- Fuentes Freixanet, V. A. (2002). Metodología de diseño bioclimático: El análisis climático [Documento PDF]. MAB. <https://es.scribd.com/document/390739105/Metodologia-Diseno-Bioclimatico-Fuentes-2002-MAB>
- Gallardo Frías, L. (2015). Metodología de análisis del contexto: Aproximación interdisciplinar. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/315693660_METODOLOGIA_DE_ANALISIS_DEL_CONTEXTO_Aproximacion_interdisciplinar
- Genís-Vinyals, M., Maroto-Sales, J., & Taberna Torres, J. (2019). La influencia del espacio en el aprendizaje de la arquitectura: Bauhaus de Dessau y ENSA Nantes. *ZARCH. Journal of Interdisciplinary Studies in Architecture and Urbanism*, (12), 74-85. https://doi.org/10.26754/ojs_zarch/zarch.2019123544
- Givoni, B. (1998). *Climate considerations in building and urban design*. John Wiley & Sons.

- Gómez, C., & Méndez, R. (2014). Metodología para la revisión documental en investigaciones científicas. DYNA, 81(187), 158-163. https://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532014000200021
- Gómez, C., & Méndez, R. (2021). Diseño bioclimático de espacios educativos en climas tropicales: Caso de estudio en Colombia. Revista Hábitat Sustentable, 11(2), 52-63. <https://doi.org/10.22320/07190700.2021.11.02.05>
- Guidi, C. R., Palmes, P. I. T., Veloso, A. C. de O., Souza, R. V. G. de, Nastrini, C. D. S., & Silva, G. A. da. (2021). Conforto térmico em sala de aula naturalmente ventilada. Cadernos de Arquitetura e Urbanismo, 27(40), 282. <https://doi.org/10.5752/P.2316-1752.2020v27n40p282>
- Gutiérrez, M. (2022). La infraestructura educativa y su impacto en el aprendizaje: Una mirada desde la equidad. Estudios y Perspectivas, 3(10), 110-125. <https://estudiosyperspectivas.org/index.php/EstudiosyPerspectivas/article/view/790>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2022). Censo de población y vivienda. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/>
- Intedya. (s. f.). Norma Ecuatoriana de la Construcción en materia de seguridad y calidad. <https://ica.intedya.com/formacion/actualidad.php?id=1106>
- Kéré Architecture. (2016). Primary School in Gando. ArchDaily. <https://www.archdaily.com/785955/primary-school-in-gando-kere-architecture>
- Kwok, A. G., & Grondzik, W. T. (2018). The green studio handbook: Environmental strategies for schematic design (3rd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781317228646>
- LearningMole. (2024). Education in Ecuador: Statistics and insights. <https://learningmole.com/education-in-ecuador/>
- Loyaga Villacís, E. C. (2024). Diseño urbano-arquitectónico de un centro deportivo y recreativo para la parroquia Zumba, aplicando criterios bioclimáticos [Tesis de pregrado, Universidad Internacional del Ecuador]. Repositorio Institucional.
- Manzano-Agugliaro, F., Montoya, F. G., Sabio-Ortega, A., & García-Cruz, A. (2015). Review of bioclimatic architecture strategies for achieving thermal comfort. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 49, 736-755. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.04.095>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2023). Manual de lineamientos para la infraestructura educativa. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2025/04/manual-lineamientos-infraestructura-educativa.pdf>
- Ministerio de Educación del Perú. (2017). La infraestructura educativa y su influencia en los aprendizajes (Zoom Educativo N.º 3). http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2017/05/VF_zoomeducativo_3.pdf
- Ministry of Education of Rwanda. (2009). Safe and child friendly school construction manual. PreventionWeb. https://www.preventionweb.net/files/15377_rwandachildfriendlyschoolsinfrastru.pdf
- Municipio de Chinchipe. (2023). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Chinchipe 2023-2027.
- Olgyay, V. (1992). Design with climate: Bioclimatic approach to architectural regionalism (3rd ed.). Princeton University Press.
- Pachar Merchán, L. E. (2025). Rediseño arquitectónico de la unidad educativa "Fernando Suárez Palacio" de la ciudad de Loja utilizando la metodología de María Montessori [Tesis de pregrado, Universidad Internacional del Ecuador]. Repositorio Institucional.
- Padilla Eras, D. Y. (2024). La gestión escolar en zonas rurales del Ecuador: Avances y desafíos. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(6). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.14659

- Quiña Yaguashungo, K. E. (2018). Condiciones de infraestructura de las instituciones educativas del DMQ y su incidencia en el aprendizaje infantil [Trabajo de titulación de pregrado, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Institucional de la Universidad Central del Ecuador.
- Registro Oficial No. 698. (2016, 24 de febrero). Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2247 - Accesibilidad de las personas al medio físico. Derecho Ecuador. <https://derechoecuador.com/registro-oficial-no-698-miercoles-24-de-febrero-de-2016/>
- Rodríguez Gaona, M. B. (2023). Rediseño arquitectónico del mercado y centro comercial de la ciudad de Zumba, cantón Chinchipe, aplicando criterios de arquitectura bioclimática [Tesis de pregrado, Universidad Internacional del Ecuador]. Repositorio Institucional.
- Salgado Oviedo, P. B. (2025). Desigualdad educativa en zonas rurales y urbanas del Ecuador. Perspectivas Sociales y Administrativas, 3(1). <https://doi.org/10.61347/psa.v3i1.73>
- Shrestha, M., & Rijal, H. B. (2023). Investigation on summer thermal comfort and passive thermal improvements in naturally ventilated Nepalese school buildings. Energies, 16(3), Article 1251. <https://doi.org/10.3390/en16031251>
- Tectónica. (2010). Escuela Nueva Esperanza. al borde arquitectos. <https://tectonica.archi/projects/escuela-en-nueva-esperanza/>
- Tectónica. (s. f.). Escuela primaria en Gando. <https://tectonica.archi/projects/escuela-primaria-en-gando/>
- Toro Sánchez, R. (2018). Metodología de diseño arquitectónico: Adopciones y adaptaciones del enfoque proyectual de Edwin Haramoto [Tesis de maestría, Universidad de Chile]. Repositorio Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/152800/Metodologia-de-dise%C3%B1o-arquitectonico-Edwin-Haramoto-adopciones-y-adaptaciones.pdf>
- UNESCO. (2020). Espacios escolares resilientes y sostenibles: Guía para América Latina y el Caribe. OREALC/UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374576>
- UNESCO. (2021). Reimagining our futures together: A new social contract for education. UNESCO Publishing.
- Universidad Internacional del Ecuador. (2024). Infraestructura educativa en el Ecuador: Criterios de diseño, uso y dimensión [Tesis de grado]. Repositorio UIDE. <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/4728/1/T-UIDE-0208.pdf>
- Vargas Soto, E. (2016). Evaluación del desempeño de estrategias de enfriamiento pasivo y control solar para la mejora de la calidad térmica de aulas escolares en el trópico de Costa Rica [Tesis doctoral, Universidad de Costa Rica]. <https://hdl.handle.net/10669/102900>



Powered by
Arizona State University®