



Powered by
Arizona State University

ARQUITECTURA

Tesis previa a la obtención del título de Arquitecto.

AUTOR: Karen Estefanía Motaño Ludeña

TUTOR: Mgs. Michael Villavicencio

Rediseño arquitectónico del área de ciencias de la Unidad Educativa Fiscomisional “ Daniel Álvarez Burneo” de la ciudad de Loja aplicando principios de neuroarquitectura.

Loja-Ecuador
Marzo 2026

CERTIFICACIÓN DE AUDITORIA

Yo, Karen Estefania Montaña Ludeña, declaro bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional, y que se ha consultado la biografía 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.



Karea Estefanía Montaña Ludeña
Autor

Yo Arq. Michael Villavicencio, certifico que conozco al autor del presente trabajo, siendo el responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad como de su contenido.



Arq. Michael Villavicencio
Director de tesis

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico con mucho cariño a mi familia, por estar siempre a mi lado, apoyándome y enseñándome que con esfuerzo y dedicación se pueden alcanzar los sueños. A mis amigos, por sus palabras de ánimo y por acompañarme en los momentos difíciles, dándome fuerzas para seguir adelante.

Especialmente va dedicado a mi abuelito que siempre estuvo conmigo apoyandome, y se que ahora esta orgulloso en el cielo.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mi familia, por su apoyo incondicional durante todo este proceso . A mis tutores, por su paciencia, guía y consejos que fueron clave para terminar este trabajo.

A mis compañeros y amigos , por compartir juntos tantos aprendizajes y experiencias.

Finalmente, a todas las personas que, de una u otra manera, me apoyaron en este camino. Gracias por confiar en mí y en este trabajo de titulación.



01.INTRODUCCIÓN

[12 - 19]

- 1.1 Información General
- 1.3 Justificación
- 1.4 Objetivos
- 1.5 Problemática
- 1.5. Pregunta de investigación
- 1.6. Hipotesis



02.MARCO TEÓRICO

[20 - 39]

- 2.1 Introducción
- 2.2.Marco Histórico
- 2.3 Marco conceptual
- 2.4.Marco normativo



03.REFERENTES

[40 -59]

- 3.1 Introducción
- 3.2. Metodología
- 3.3.Referente 1
- 3.4.Referente 2
- 3.5Referente 3



04.DIAGNÓSTICO

[60 - 109]

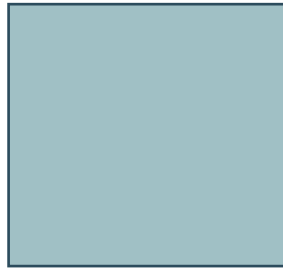
- 4.1 Generalidades
- 4.2.Clima
- 4.3. Escalas de análisis
- 4.4. Metodología
- 4.5.Genius Locic
- 4.6.Ánàlisis sensorial
- 4.7.Elementos construidos
- 4.8.Zonas verdes
- 4.9.Estudio etnografico



05. PROPUESTA

[110-114]

- 5.1 Conceptualización del proyecto
- 5.2. Metodología
- 5.3. Estrategias urbanas
- 5.4. Estrategias arquitectónicas
- 5.5. Plan de necesidades
- 5.6. Programa arquitectónico
- 5.7. Zonificación



06. REPRESENTACIÓN

[115-125]

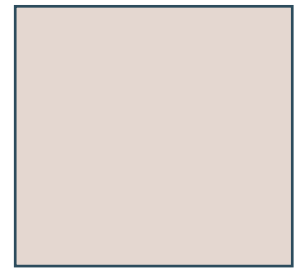
- 6.1. Emplazamiento
- 6.2. Plantas arquitectónicas
- 6.3. Elevaciones
- 6.4. Secciones
- 6.5. Detalles Constructivos



07. PERSPECTIVAS

[126-132]

- 7.1 Aéreas
- 7.2 Exteriores
- 7.2 Interiores



08. EPÍLOGO

[133-158]

- 8.1 Conclusiones
- 8.2 Recomendaciones
- 8.3 Índice
- 8.4 Bibliografía

Resumen

El trabajo de titulación se desarrolla en la parroquia el valle de ciudad de Loja, en la Unidad Educativa Fiscomisional "Daniel Álvarez Burneo", una de las instituciones emblemáticas de la ciudad de Loja.

El objetivo del proyecto de investigación, es el rediseño arquitectónico del área de ciencias de la Unidad Educativa Fiscomisional Daniel Álvarez Burneo aplicando principios de neuro arquitectura, con el fin de mejorar su funcionalidad y conectividad con el resto de la institución, además que contribuirá a los jóvenes en su salud y aprendizaje.

- El proyecto se lo realizo en tres fases:
- La primera fase se realizó una investigación sobre los conceptos y las bases teóricas de arquitectura, neurociencia y nuro arquitectura, y que estrategias y fundamentos utilizan en la una arquitectura educacional
- La segunda fase se llevó a cabo un análisis diagnostico que va de lo macro a micro, desde el análisis urbano hasta llegar analizar la preexistencia.
- La tercera fase se elaboro la propuesta de diseño, tomando en cuenta el análisis de la fase dos, para así poder plantear un plan de necesidades, el programa arquitectónico, zonificación, para luego proceder a realizar el proyecto de rediseño aplicando las estrategias de neuro arquitectura.

En resumen, la tesis se basa en el diseño de espacios educativos para jóvenes de 15 a 18 años aplicando principios de neuro arquitectura, y que impactó tiene en los jóvenes, además de mostrar como esto será un aporte para la sociedad y podrá servir de guía para construcciones futuras.

Palabras clave: neuro arquitectura, preexistencia, jóvenes, arquitectura educacional.

Abstract

The thesis work is being carried out in the El Valle parish of the city of Loja, in the “Daniel Álvarez Burneo” Fiscomisional Educational Unit, one of the emblematic institutions of the city of Loja. The objective of the research work is the architectural redesign of the science area of the Daniel Álvarez Burneo Fiscomisional Educational Unit by applying neuro architecture principles, in order to improve its functionality and connectivity with the rest of the institution, in addition to contributing to the health and learning of young people.

- The project was carried out in three phases:
- The first phase involved research on the concepts and theoretical bases of architecture, neuroscience and neuro architecture, and what strategies and foundations they use in educational architecture.
- The second phase involved a diagnostic analysis that goes from macro to micro, from urban analysis to analyzing preexistence.
- The third phase involved the elaboration of the design proposal, taking into account the analysis of phase two, in order to be able to propose a needs plan, the architectural program, zoning, and then proceed to carry out the redesign project applying neuro architecture strategies.

In summary, the thesis is based on the design of educational spaces for young people from 15 to 18 years old applying neuro architecture principles, and what impact it has on young people, in addition to showing how this will be a contribution to society and can serve as a guide for future constructions.

Keywords: neuro architecture, preexistence, young people, educational architecture.



01

INTRODUCCIÓN



1.1 INFORMACIÓN GENERAL

Antecedentes

Según el Hermano E. Martínez (comunicación personal, 20 de mayo de 2024), la Unidad Educativa Fiscomisional “Daniel Álvarez Burneo” de Loja, antes conocida como ‘Colegio Técnico’, se ha destacado como una institución pionera en la educación técnica en la provincia. A lo largo de los años, ha ampliado su oferta académica, incluyendo tanto la Educación Básica Superior como el Bachillerato General Unificado. Desde 1965, los Hermanos Maristas han estado al frente de su administración, con una visión de servicio que también les llevó a fundar en 1972 la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) y un Instituto Superior Tecnológico.

La institución tiene sus orígenes en el testamento de D. Daniel Álvarez Burneo, realizado el 28 de julio de 1936, en el cual legó una considerable fortuna, estimada en aproximadamente dos millones de dólares, al Ilustre Municipio de Loja.

En 1965, los Hermanos Maristas fueron llamados para administrar la obra, que se encontraba en una situación insostenible. La institución enfrentaba una deuda enorme, superando medio millón de sucres. Sin embargo, los Hermanos Maristas se pusieron manos a la obra para reconstruirla, consiguiendo recursos económicos para pagar las deudas y revitalizar el establecimiento.

Gracias a la dedicación de los Hermanos Maristas, lo que antes era un conjunto de edificios en ruinas se ha convertido hoy en una institución próspera y en pleno desarrollo.

De los 150 estudiantes iniciales, la institución ahora cuenta con más de 2,000 alumnos, y el equipo docente ha aumentado de 6 a 80 profesores. Además, se han saldado las deudas pendientes y se han recuperado los bienes que originalmente pertenecían al Instituto y a la Fundación.

Figura 1.
Unidad Educativa Fiscomisional “Daniel Álvarez Burneo”, 1972.



Fuente: La Hora Loja (2020).

Figura 2.
Llegada de los hermanos Maristas, 1965.



Fuente: La Hora Loja (2020).

1.2 PROBLEMÁTICA

En la actualidad, es esencial para el progreso social, y tanto la educación como la ciencia desempeñan un papel fundamental en este proceso. La arquitectura tiene un impacto significativo en la educación, pues el diseño de los espacios de aprendizaje influye en cómo se utilizan y en cómo fomentan la creatividad como elemento central del aprendizaje. Según Tenorio (2022), los entornos educativos deben cumplir con las condiciones mínimas y proporcionar factores que permitan a los estudiantes descubrir, comprender, motivarse y asimilar experiencias educativas desde su propia perspectiva. La innovación no solo recae en los contenidos, sino también en los entornos. “No se puede enseñar con métodos del pasado a los jóvenes del mañana”.

En América Latina, sin embargo, las instalaciones educativas no han evolucionado al mismo ritmo que las nuevas metodologías y tecnologías. Las escuelas actuales, a menudo bajo sistemas gubernamentales y enfoques tradicionales, no logran satisfacer las necesidades contemporáneas.

En Ecuador, según el Ministerio de Educación (MINEDUC, 2022), la educación debe cumplir con estándares de inclusión, equidad y apoyo social. No obstante, los espacios educativos aún no se han adaptado para cumplir estos objetivos ni para integrar nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje.

Para el Ministerio de educación (MINEDUC, 2018), con alrededor de 288 centros educativos, la Unidad Educativa Fiscomisional “Daniel Álvarez Burneo” se destaca como una institución importante, ubicada al norte de la ciudad, en la Av. Daniel Álvarez y Av. Orillas del Zamora.

Según el Hermano E. Martínez (comunicación personal, 20 de mayo de 2024), la UEFDAB, pese a su relevancia, enfrenta importantes desafíos, especialmente en el área de ciencias. Esta sección sigue un modelo arquitectónico obsoleto que no se adapta las demandas de la educación moderna, lo que dificulta la creatividad, la colaboración y el aprendizaje activo. Además, su ubicación en la zona norte de la unidad educativa limita su integración con el resto de las instalaciones.

Según el Lic. I. Mendoza (comunicación personal, 20 de mayo de 2024), el mobiliario anticuado también contribuye a la falta de comodidad, dificultando la atención en clase. Además las instalaciones sanitarias son insuficientes para cubrir las necesidades del personal y el alumnado, lo que agrava las deficiencias actuales.

Ante esta situación, es necesario un rediseño arquitectónico integral del área de ciencias, aplicando principios de neuroarquitectura. Este enfoque permitirá mejorar las condiciones físicas del espacio y optimizar el bienestar y rendimiento educativo. La ampliación de las instalaciones es esencial para adaptarlas a las necesidades de los estudiantes, por lo que se propone la creación de espacios más dinámicos y flexibles que favorezcan la interacción.

Asimismo, es fundamental integrar esta área de manera armónica con el resto de la unidad educativa, promoviendo la cohesión y asegurando que todas las áreas se beneficien del rediseño. Este proyecto no solo resolverá los problemas actuales, sino que preparará a la institución para enfrentar los desafíos educativos del futuro, posicionándola como un referente en la aplicación de principios de neuroarquitectura en la educación dentro de la ciudad de Loja.

Figura 3.
Problemática área de ciencias de la UEFDAB



1.3 JUSTIFICACIÓN

La investigación titulada “Rediseño arquitectónico del área de ciencias de la UEFDAB” tiene como finalidad ofrecer una solución estratégica a los problemas actuales de este espacio, otorgando a los usuarios una infraestructura renovada, tanto en su diseño interno como externo, que se ajuste plenamente a las necesidades del lugar. Además, también de mejorar el bienestar integral de los estudiantes y docente, a la vez que se fomente un entorno que potencie el aprendizaje y estimule la creatividad.

Toranzo (2009), subraya la importancia fundamental de la relación entre educación, arquitectura y pedagogía. La configuración de los entornos educativos, desde la etapa inicial hasta los niveles universitarios, tiene un impacto significativo en la calidad del aprendizaje. Actualmente, las tendencias en diseño educativo se centran en crear espacios abiertos y versátiles que potencien la creatividad y la innovación.

Por su parte Unzurrunzaga (2020), destaca la necesidad de diseñar espacios que sean flexibles y se adapten a las dinámicas cambiantes de la educación moderna. Además, subraya que el desarrollo emocional constituye un desafío educativo, exigiendo instituciones capaces de educar no solo en el plano académico, sino también en el ámbito emocional, apoyándose en principios de inteligencia emocional.

Montiel (2017), enfatiza el papel transformador de la neuroarquitectura en la educación. Según este enfoque, el diseño de los espacios de aprendizaje debe priorizar tanto el bienestar del estudiante como la optimización de los procesos educativos. La neurociencia respalda la creación de ambientes que promuevan el bienestar físico y emocional.

En el contexto local, resulta esencial integrar los principios de la neuroarquitectura en los entornos educativos, especialmente en la educación secundaria, donde el desarrollo personal y la adquisición de habilidades duraderas son cruciales. Aznar (2020), señala que los espacios educativos bien diseñados no solo facilitan el aprendizaje, sino que también apoyan el desarrollo de competencias clave para la vida adulta.

Por lo tanto, este trabajo de titulación busca no solo solucionar las limitaciones actuales del área de ciencias, sino también fortalecer su integración con el resto de las instalaciones educativas. La implementación de un diseño arquitectónico moderno, basado en principios de neuroarquitectura, permitirá crear un entorno que favorezca la interacción y la conectividad, esenciales para el desarrollo de habilidades críticas y sociales en los estudiantes.

Asimismo, este rediseño posicionará a la Unidad Educativa como un referente en la ciudad de Loja, destacando la importancia de adaptar las infraestructuras educativas a los desafíos y demandas del siglo XXI. El proyecto no solo mejorará las condiciones físicas y funcionales del espacio, sino que también contribuirá al bienestar integral de los usuarios, preparando la institución para enfrentar con éxito los retos educativos del futuro.

1.4. OBJETIVOS

01.

1.4.1 Objetivo General

- Plantear el proyecto de rediseño arquitectónico del área de ciencias de la Unidad Educativa Fiscomisional "Daniel Álvarez Burneo" en Loja, aplicando principios de neuroarquitectura para mejorar su funcionalidad y contribuir al desarrollo cognitivo de sus usuarios.



02.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Realizar una investigación literaria para explorar los conceptos, teorías y enfoques relevantes que definen la neuroarquitectura y su relación con elementos arquitectónicos educativos.



03.

- Analizar la situación actual y el funcionamiento de las instalaciones del área de ciencias de la Unidad Educativa Fiscomisional "Daniel Álvarez Burneo" para identificar las intervenciones necesarias en las edificaciones y las necesidades del alumnado.



04.

- Implementar principios de neuroarquitectura en el rediseño del área de ciencias de la Unidad Educativa Fiscomisional "Daniel Álvarez Burneo" con la finalidad de mejorar las condiciones arquitectónicas para optimizar el aprendizaje y bienestar de los estudiantes.



1.4 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

- ¿Qué elementos y principios arquitectónicos basados en la neuroarquitectura pueden ser incorporados en el rediseño del área de ciencias de la Unidad Educativa Fiscomisional "Daniel Álvarez Burneo" de la ciudad de Loja para optimizar la funcionalidad y estética del espacio educativo?

1.6 HIPÓTESIS

En la propuesta de investigación se desarrollará un proyecto de rediseño arquitectónico que aplique principios de neuroarquitectura, lo cual se espera que tenga un impacto significativo en la funcionalidad y la estética del espacio educativo. Se busca crear un entorno que no solo optimice el rendimiento académico, sino que también mejore el bienestar emocional y la satisfacción general de estudiantes y docentes.

La integración de elementos como iluminación natural, mediante grandes ventanales para maximizar la entrada de luz y reducir la fatiga visual ; ergonomía, con mobiliario diseñado para ofrecer soporte y comodidad óptimos; y espacios flexibles, adaptables a diversas actividades educativas, fomentará la interacción y colaboración entre estudiantes, mejorará la concentración y el rendimiento académico, y elevará el bienestar emocional y la satisfacción general de estudiantes y docentes, conexión exterior - interior mediante áreas verdes y naturales, complementadas con una cuidadosa selección de colores y texturas que estimulen los sentidos y favorezcan la armonía.

Se espera que estos cambios transformen el entorno físico, optimizando no solo la funcionalidad y la estética del área de ciencias, sino también proporcionando un entorno que potencie el aprendizaje eficaz y el bienestar integral de todos los usuarios.



02

MARCO TEÓRICO



INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación aborda la evolución de las instituciones educativas en Ecuador, desde sus orígenes hasta su desarrollo actual, clasificándolas y situándolas en su contexto histórico. Asimismo, se analiza la historia y progreso de la neuroarquitectura en el ámbito educativo, así como su aplicación específica en el ámbito local. En el marco conceptual se establecen conceptos clave como unidades educativas, arquitectura educativa, infraestructura necesaria y la relación entre neurociencia y espacios educativos. Por último, el marco metodológico describe el diseño arquitectónico basado en neuroarquitectura, los elementos perceptivos relevantes y los enfoques aplicables para mejorar el entorno educativo.

2.1. MARCO HISTÓRICO

2.1.1 HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LAS UNIDADES EDUCATIVAS EN ECUADOR

La historia de la educación en Ecuador es un reflejo de su evolución social y cultural, marcada por esfuerzos continuos para mejorar el acceso y la calidad educativa. Desde los primeros intentos en el siglo XVI con la fundación del Colegio de San Andrés, hasta las modernas reformas educativas del siglo XXI, cada etapa ha contribuido al desarrollo del sistema educativo actual.

En la fig 5, se muestran los hitos más significativos que han dado forma a la educación en Ecuador, destacando las políticas, instituciones y figuras clave que han trabajado incansablemente por una educación más inclusiva y equitativa.

2.1.2. HISTORIA Y DESARROLLO DE LA NEUROARQUITECTURA EN LAS UNIDADES EDUCATIVAS

Según Blanco (2018), aunque la neuroarquitectura como campo específico es relativamente reciente, su esencia ha estado presente a lo largo de la historia de la arquitectura mediante la interacción entre el entorno y la percepción humana. Las raíces de esta disciplina pueden rastrearse hasta la antigua Grecia, donde filósofos como Aristóteles y Platón exploraron cómo el entorno afecta el comportamiento humano.

A nivel internacional, la neuroarquitectura comenzó a ganar reconocimiento en la última década del siglo XX. En Ecuador, su aplicación y estudio se han acelerado principalmente en el siglo XXI. Según Siber (2020), en el ámbito educativo, la incorporación de principios de neuroarquitectura comenzó tímidamente con reformas en algunas instituciones educativas privadas y luego se extendió a proyectos público, actores como la iluminación natural, la acústica adecuada y el uso de colores y materiales que afectan el estado de ánimo y la concentración de los estudiantes comenzaron a ser considerados importantes.

Uno de los proyectos pioneros en la aplicación de la neuroarquitectura en Ecuador fue el rediseño de aulas y espacios comunes en universidades y colegios que buscaban innovar en sus infraestructuras para ofrecer ambientes más propicios para el aprendizaje. Estos proyectos incluyeron la Universidad San Francisco de Quito y la Escuela Politécnica del Litoral (ESPOL), donde se implementaron cambios significativos en la disposición de los espacios y el uso de tecnologías avanzadas para crear entornos más saludables y estimulantes (Gil,2020)

En si, la neuroarquitectura en Ecuador ha evolucionado de ser una idea innovadora a una práctica cada vez más integrada en el diseño arquitectónico, con un impacto notable en la mejora de los entornos educativos y otros espacios visuales.

2.1.3.HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE UNIDADES EDUCATIVAS EN EL CONTEXTO LOCAL.

Según Vanegas (2015), ciudad de Loja, en Ecuador, cuenta con una rica historia educativa que ha evolucionado significativamente a lo largo de los años. Desde las primeras escuelas establecidas durante el período colonial hasta las modernas instituciones educativas actuales, la educación en Loja ha sido un pilar fundamental en el desarrollo de la ciudad y su población.

Durante el período colonial, la educación en Loja, al igual que en el resto de Ecuador, estuvo principalmente a cargo de órdenes religiosas como los jesuitas y franciscanos. Estas órdenes fundaron las primeras escuelas, centradas en la enseñanza básica y la doctrina cristiana. Sin embargo, el acceso a la educación era limitado y generalmente reservado para los hijos de familias acomodadas. En el siglo XIX, la educación en Loja comenzó a formalizarse y expandirse. A lo largo del siglo XX, la ciudad experimentó un notable crecimiento en su infraestructura educativa para satisfacer la creciente demanda debido al aumento de la población urbana (Villacis,2019).

Para Gonzalez (2017), durante el siglo XIX y XX se establecieron importantes instituciones educativas como el Colegio Bernardo Valdivieso, fundado en 1869, y la Universidad Nacional de Loja, fundada en 1943, que se convirtió en un centro clave para la educación superior en la región, urante las décadas de 1940 y 1950, bajo el gobierno de José María Velasco Ibarra, se promovió la expansión de la educación en todo el país, y Loja no fue la excepción. Se construyeron nuevas instalaciones y se mejoraron las existentes, permitiendo un mayor acceso a la educación para niños y jóvenes de diversos estratos sociales. Para Suárez (2020), las instituciones educativas más destacadas de Loja se encuentran el Colegio Técnico Daniel Álvarez Burneo, el Colegio Bernardo Valdivieso, y la Unidad Educativa Sagrado Corazón de Jesús. Estas escuelas y colegios han contribuido significativamente a la formación académica y cultural de varias generaciones de lojanos, consolidando la educación como un componente esencial del progreso y desarrollo de la ciudad.

En las últimas décadas del siglo XX y principios del XXI, Loja continuó desarrollando su sistema educativo con la creación de nuevas unidades educativas y la modernización de las existentes. Actualmente, la ciudad ha adoptado enfoques innovadores en la educación, integrando tecnologías avanzadas y principios de neuroarquitectura en el diseño de sus instituciones educativas.

Figura 4.

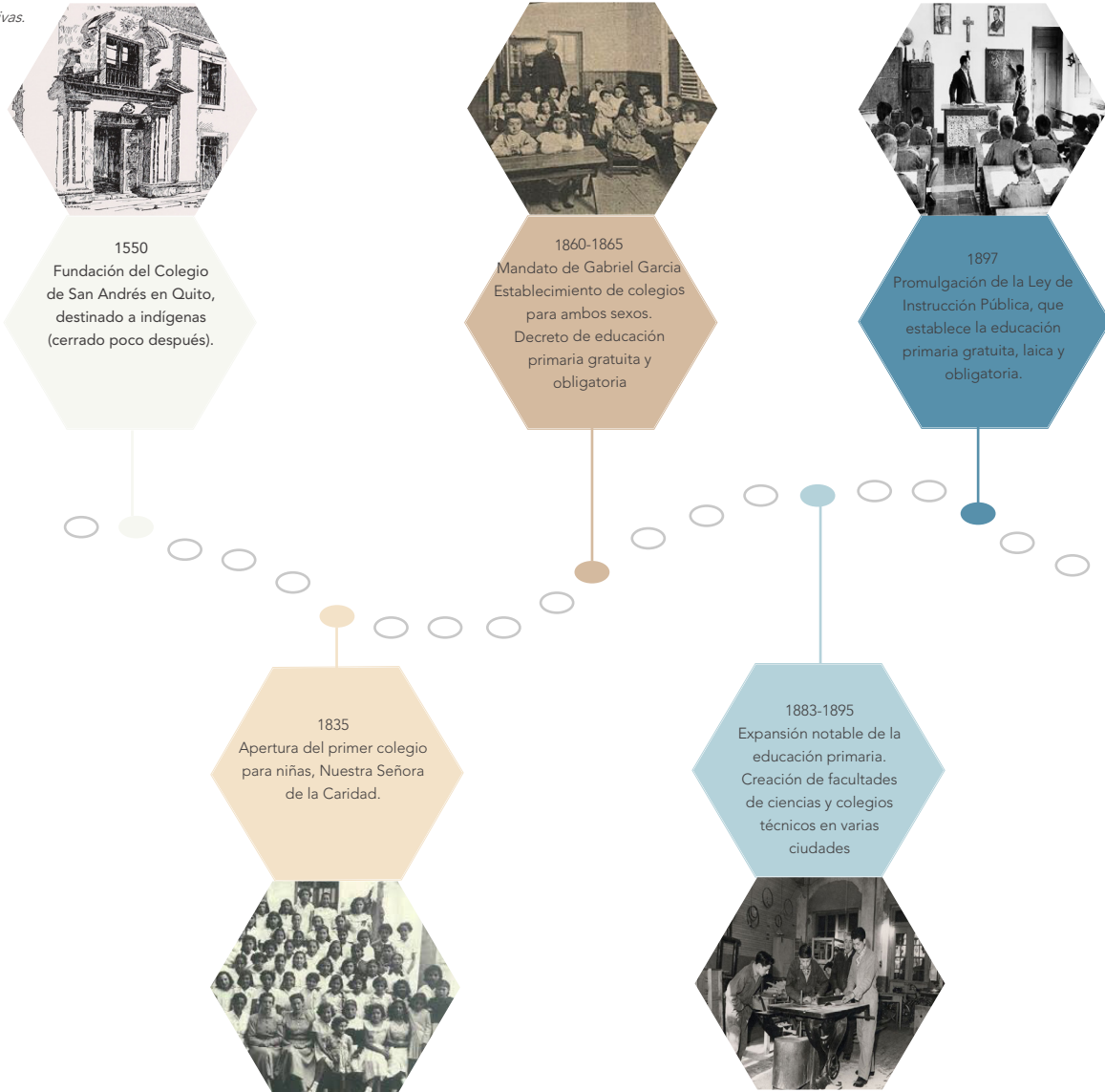
Unidad Educativa José Antonio Eguiguren (1957).



Fuente: Gonzalez (2013).

Figura 5.

Historia de las unidades educativas.





1979-1981
Mandato de Jaime Roldos
Implementación del
Plan Nacional de
Alfabetización.
Introducción del
Desayuno Escolar



2007-2017
Creación de unidades
educativas fiscales de alto
nivel.
Entrega gratuita de materiales
escolares.
Promoción de la educación
intercultural bilingüe.

1924
Creación del Colegio de
Señoritas 24 de Mayo.



2001-2005
Reglamento educación
especial, programa
inicial, carnet estudiantil
creado.



2024
Acuerdos educativos
(ACUERDO Nro. MINEDUC-
MINEDUC-2024-00060-A)
recientes mejoran calidad,
equidad,
tecnología, formación
docente, deserción



2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. UNIDADES EDUCATIVAS

En el contexto educativo, una unidad educativa es el lugar donde se realiza el proceso de enseñanza y aprendizaje. Estas instituciones son esenciales en la sociedad, ya que no solo facilitan la adquisición de conocimientos, sino que también contribuyen a formar a las futuras generaciones. Son vistas como pilares clave para el desarrollo completo de los estudiantes, tanto a nivel personal como social.

Armijos (2023) menciona que una unidad educativa está compuesta por diferentes elementos que trabajan en conjunto para cumplir su principal misión: fomentar el crecimiento y bienestar de las personas.

En el nivel secundario, estas unidades educativas atienden a jóvenes de entre 12 y 18 años. Los estudiantes siguen un plan de estudios que incluye materias como matemáticas, ciencias, historia, lengua y literatura, así como educación física. Además, suelen ofrecer actividades extracurriculares como deportes, clubes y eventos sociales que ayudan a los alumnos a desarrollar habilidades sociales y emocionales, complementando así su educación académica (Gonzalez, 2020).

Toral (2019) explica que los centros de secundaria pueden clasificarse en públicos, privados o concertados, y presentan diferentes estructuras organizativas, como escuelas secundarias, institutos o colegios. Su propósito fundamental es equipar a los estudiantes con las habilidades y conocimientos necesarios para que puedan avanzar hacia la educación superior o ingresar al mercado laboral de manera exitosa.

2.2.1.1 CATEGORIAS DE LAS UNIDADES EDUCATIVAS EN ECUADOR

Según Benítez (2020), las unidades educativas se pueden clasificar en varias categorías según diferentes criterios, como el nivel educativo, el tipo de gestión y la modalidad.

Tabla 1.
Categorías de Unidades Educativas en Ecuador

| Criterios | Categorías |
|-----------|---|
| Educativo | Inicial 1 Inicial 2 Preparatoria Basica elemental Basica media Basica superior Bachillerato |
| Gestión | Publicas Privadas Fiscomisionales |
| Modalidad | Presencial Distancia Híbridas |

Fuente: MIDENUC, 2012

Elaborado por: El autor, 2024.

2.2.1.2. ARQUITECTECTURA EDUCATIVA

Para Marquez (2018), la arquitectura educativa se refiere al diseño y construcción de espacios destinados al proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta disciplina no solo se centra en la funcionalidad de las instalaciones, sino también en cómo estos entornos pueden influir positivamente en el desarrollo académico, emocional y social de los estudiantes.

Según Salazar (2012), el diseño de una institución educativa abarca varios aspectos clave, incluyendo la distribución de espacios, donde la organización de aulas, laboratorios, bibliotecas áreas recreativas y administrativas debe facilitar el flujo de estudiantes y personal, promoviendo un entorno seguro y eficiente para el aprendizaje, la iluminación natural y la adecuada ventilación son esenciales para crear ambientes saludables que mejoren la concentración y el bienestar de estudiantes

y docente, el control del ruido y la acústica adecuada en las aulas y espacios comunes son fundamentales para un ambiente propicio para el aprendizaje y la comunicación, la creación de áreas multifuncionales que se adapten a diversas actividades educativas fomenta la interacción y el trabajo colaborativo. Además, las instalaciones deben ser accesibles para todos, incluyendo personas con discapacidades, garantizando igualdad de oportunidades en el acceso a la educación.

2.2.1.3 ESTRUCTURA EDUCATIVA Y FUNCIONAL DE LAS UNIDADES EDUCATIVAS EN ECUADOR

Según Marquez (2018), la estructura organizativa y funcional de una unidad educativa está diseñada para asegurar el funcionamiento eficiente y efectivo de la institución. Esta estructura puede variar dependiendo del nivel educativo, el tamaño de la institución y su orientación pedagógica, pero generalmente incluye los siguientes componentes:

Tabla 2.

Estructura educativa y funcional de las unidades educativas de Ecuador

| | |
|-------------------------------------|--|
| Dirección | Director Subdirector |
| Administración | Secretaría Contabilidad Tesorería |
| Área académica | Coordinadores académicos Docentes |
| Orientación y bienestar estudiantil | Departamento de consejería Trabajadores sociales |
| Áreas de servicio | Seguridad Mantenimiento |
| Comunidad educativa | Asociación de padres y representantes Consejo estudiantil |

Fuente: MIDENUC, 2012

Elaborado por: El autor, 2024.

2.2.1.4. INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA EN ECUADOR

La infraestructura educativa abarca todas las instalaciones y espacios escolares que cumplen con las normativas y estándares necesarios para ofrecer un servicio de calidad. Estos espacios son fundamentales para el desarrollo del proceso educativo, ya que son donde estudiantes, docentes y personal administrativo realizan sus actividades diarias (INEE, 2014).

De acuerdo con el Ministerio de Educación (2018), la infraestructura educativa se clasifica en varios tipos, dependiendo del tamaño de las instituciones y del reordenamiento de la oferta educativa. Este programa se llevó a cabo entre 2012 y 2017 en todo el país, cubriendo las nueve zonas administrativas establecidas por SENPLADES y siguiendo el Nuevo Modelo de Gestión Educativa.

Es evidente que mantener las escuelas en buenas condiciones es crucial para alcanzar los resultados académicos deseados. Los especialistas en educación afirman que una infraestructura de calidad debe incluir al menos ciertos elementos básicos, como se detalla en la tabla 3.

Tabla 3.

Infraestructura educativa en Ecuador

| | |
|--|--|
| Espacios para el desarrollo de talento y entretenimiento | Áreas para deportes y actividades culturales. |
| Espacios de ensayo y práctica | Bibliotecas y laboratorios de ciencias naturales, informática, física y química. |
| Aulas y Sanitarios | Espacios adecuados para estudiantes y docentes, con una temperatura, ventilación e iluminación apropiadas, así como servicios de agua, electricidad e Internet, y baños con sistemas de drenaje adecuados. |

Fuente: MIDENUC, 2012

Elaborado por: El autor, 2024.

2.2.2. NEUROCIENCIA Y ARQUITECTURA

La relación entre la arquitectura y las neurociencias se presenta como una vía para sistematizar el conocimiento sobre cómo el entorno influye en el ser humano (Peréz, 2024).

Según León (2022), la neurociencia es una disciplina científica integral que abarca múltiples áreas del conocimiento. Desde su formalización, ha sido fundamental para comprender la organización y funcionamiento del sistema nervioso, así como su impacto en la conducta y la cognición. Este conocimiento ha tenido aplicaciones prácticas en diversos campos, como la educación y la investigación médica, impulsando avances en el tratamiento de enfermedades neurológicas, trastornos del desarrollo y problemas de salud mental.

En el ámbito educativo, la neurociencia busca entender el proceso de aprendizaje a través de las conexiones neuronales y considera la arquitectura como un factor ambiental que influye directamente en este proceso.

Eberhard (2008) describe la arquitectura como el diseño de espacios que proporcionan un contexto para las experiencias humanas. Más allá de su valor estético, la arquitectura debe crear espacios de calidad que respondan a las necesidades funcionales de sus usuarios,

ofreciendo condiciones óptimas para el desarrollo de sus actividades.

No obstante, como sostenía Le Corbusier, la arquitectura no solo debe ser funcional, sino también conmovedora. Esta combinación de elementos dispares es lo que confiere a la arquitectura su gran complejidad. Mientras que los aspectos técnicos pueden abordarse con criterios científicos, su efecto en las personas ha sido, históricamente, un ámbito dominado por la intuición del profesional. Las neurociencias pueden ofrecer a los arquitectos una comprensión científica de este aspecto que, a lo largo de la historia, había dependido más del talento individual.

Hoy en día, los avances en neurofisiología permiten explicar cómo percibimos el mundo que nos rodea y cómo el entorno físico influye en nuestra cognición, capacidad de resolución de problemas y estado de ánimo.

La neuroarquitectura se define entonces como el entorno construido basado en principios derivados de las neurociencias, lo que permite crear espacios que potencian la memoria, mejoran las habilidades cognitivas y estimulan la mente, al tiempo que reducen el estrés (Angamarca, 2019).

Figura 6.
Neurociencia y Arquitectura



NEUROARQUITECTURA

Fuente: ACTIUE (2014).

2.2.2.1. NEUROEDUCACIÓN

Según González (2021), la neuroeducación es una disciplina que explora el funcionamiento del cerebro durante los procesos de enseñanza y aprendizaje, con un enfoque en cómo el cerebro humano se desarrolla y responde a estímulos que posteriormente se convierten en conocimiento. Diversos expertos han señalado que la emoción y la motivación son factores cruciales en este proceso. El doctor Francisco Mora, por ejemplo, destaca que “el cerebro solo aprende si hay emoción”, enfatizando la importancia de estos elementos en el aula. Integrar la neuroeducación en el entorno escolar tiene el potencial de transformar la forma en que se imparten las clases y se abordan las materias a lo largo de los años escolares.

Comprender el desarrollo cerebral durante la etapa educativa es esencial para fomentar un aprendizaje profundo, eficiente y significativo. En los años 60, el científico Paul MacLean introdujo la teoría del cerebro triuno, la cual ofrece una mejor comprensión del funcionamiento de las distintas partes del cerebro. Su investigación reveló que el neocórtex, encargado de las funciones cognitivas superiores, se desarrolla desde el nacimiento hasta aproximadamente los 20 años. Por esta razón, el aprendizaje debe ser progresivo y estar alineado con el desarrollo neuronal de cada estudiante.

Un aspecto clave que refuerza la conexión entre el funcionamiento cerebral y la mejora del aprendizaje es el estudio de las estrategias cognitivas. Estas estrategias son actividades mentales que los seres humanos emplean durante los procesos de enseñanza y aprendizaje, y juegan un papel decisivo en la forma en que se presenta y asimila la información (Montero, 2022).

Figura 7.
Neuroeducación



Fuente: Figueiras (2021).

Figura 8.

Espacio con principios de neuroarquitectura



Fuente: Estaveo (2016).

2.2.2.2. NEUROARQUITECTURA

La neuroarquitectura es una disciplina que explora cómo los espacios arquitectónicos impactan en los seres vivos y sus emociones, proporcionando una explicación científica de las sensaciones que estos espacios pueden generar (Mombierdo, 2020).

Yildirim (2011) señala que los edificios han sido utilizados a lo largo de la historia como herramientas para expresar y evocar emociones. Aunque la evidencia científica sobre cómo el entorno habitado puede moldear la neuroplasticidad del cerebro no se consolidó hasta finales del siglo XX, algunos arquitectos ya habían explorado intuitivamente estas ideas. Un ejemplo es Jonas Salk, quien en la década de 1950, mientras trabajaba en la vacuna contra la poliomielitis, descubrió la conexión entre neurociencia y arquitectura al experimentar un resurgimiento de creatividad durante su estancia en el Convento de San Francisco en Asís, Italia.

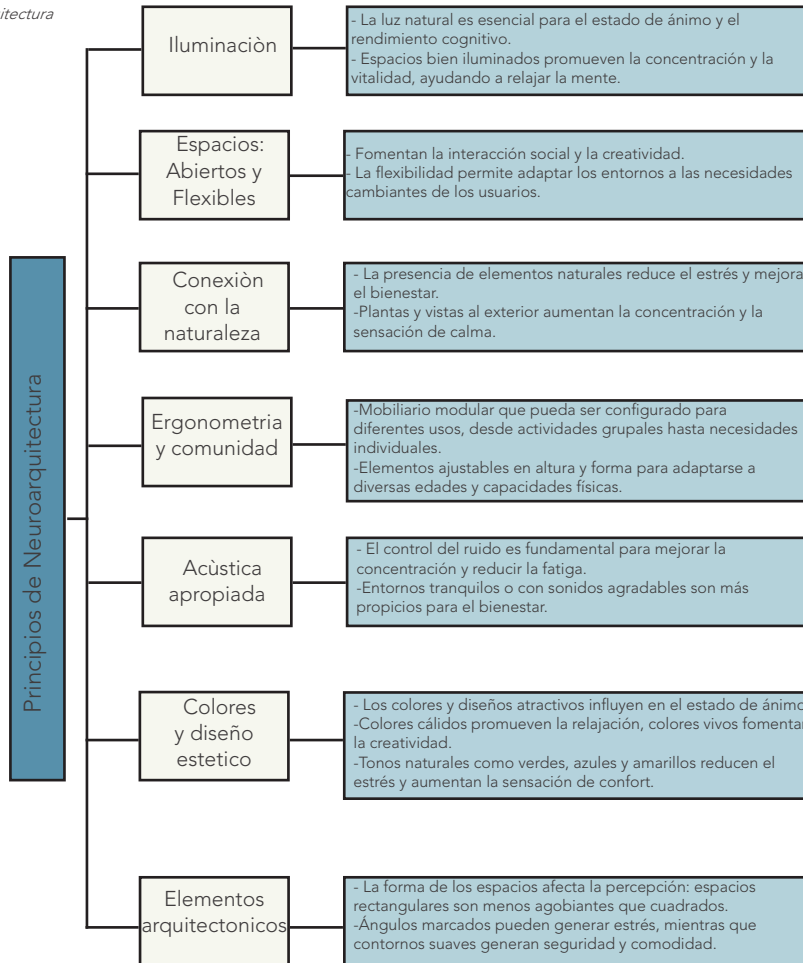
En 2003, Fred H. Gage fundó la Academy of Neuroscience for Architecture (ANFA), una institución dedicada a investigar cómo el diseño arquitectónico puede influir positivamente en el bienestar y la calidad de vida, fundamentándose en principios de la neurociencia (Mombierdo, 2022).

Interactuar con la naturaleza, como caminar por un bosque o escuchar el sonido del agua, nos ayuda a comprender cómo percibimos el mundo a través de nuestros sentidos. Esto subraya la importancia de diseñar espacios arquitectónicos que no solo tengan beneficios tangibles, sino que también mejoren la salud física y mental de las personas.

2.2.2.3. PRINCIPIOS DE LA NEUROARQUITECTURA

Para Armijos (2023), la neuroarquitectura se centra en diseñar espacios que estimulen y relajen la mente, basándose en varios principios clave:

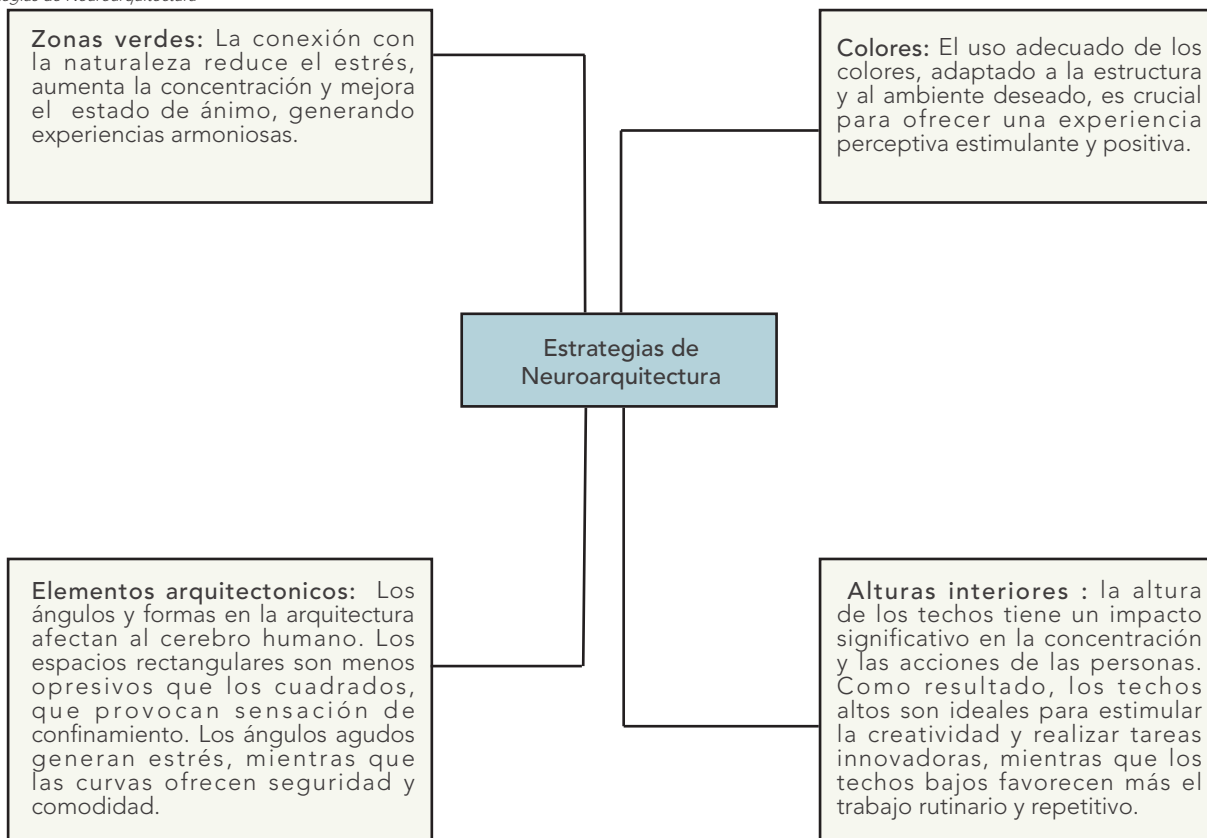
Figura 9:
Principios de neuroarquitectura



2.2.2.4. ESTRATEGIAS DE NEUROARQUITECTURA

Según Manzón (2021), cuando la arquitectura y la neurología se estudian en conjunto, se revela cómo los espacios pueden satisfacer necesidades humanas esenciales y cómo el cerebro interpreta los estímulos del entorno. Las estrategias clave de la neuroarquitectura, como la iluminación natural, la incorporación de zonas verdes, el uso de colores específicos y diversos elementos arquitectónicos, contribuyen a mejorar tanto el bienestar físico y emocional de las personas como su capacidad de concentración, ofreciendo beneficios que superan los de la luz artificial.

Figura 10:
Estrategias de Neuroarquitectura



Fuente: Manzón (2021).
Elaborado por: El autor, 2024.

2.2.2.5. NEUROARQUITECTURA APLICADA EN UNIDADES EDUCATIVAS

La neuroarquitectura orientada al aprendizaje busca crear un vínculo entre cómo el cerebro percibe, aprende, disfruta y recuerda, y el diseño de los espacios que frecuentamos (García, 2012). Según Ruiz (2016), esta disciplina examina la interacción entre el cerebro y el entorno físico, explorando teorías que involucran el uso del color, la luz y los materiales. Es crucial tener en cuenta que ciertos grupos, como los jóvenes con discapacidades, a menudo han sido excluidos de entornos educativos enriquecidos con color y estímulos visuales.

Diseñar espacios arquitectónicos que se adapten a las necesidades de los niños y jóvenes es una necesidad cada vez más reconocida en las instituciones educativas. Dado que los espacios influyen significativamente en las emociones y sensaciones humanas, es fundamental que estos reflejen nuevas perspectivas pedagógicas y se adapten a las necesidades de las generaciones actuales.

La neuroarquitectura ofrece un potencial enorme para innovar en el diseño de entornos educativos que faciliten procesos de aprendizaje profundos y significativos (García, 2012). La Academy of Neuroscience for Architecture (ANFA) anticipa un crecimiento exponencial de esta disciplina en los próximos años, con un enfoque en la relación entre el entorno físico y los procesos educativos para todos los involucrados.

2.2.2.6. BASES NEUROPSICOLÓGICAS DE LA NEUROARQUITECTURA EN UNIDADES EDUCATIVAS

Aunque la neuroarquitectura no es una disciplina nueva, presenta un potencial ilimitado para avanzar en el diseño de espacios que promuevan un aprendizaje significativo. La Academy of Neuroscience for Architecture (ANFA), establecida hace una década, prevé un crecimiento acelerado en la neuroarquitectura en los próximos años, centrándose en la conexión entre el entorno físico y los procesos educativos (Eberhard, 2009).

La neuroarquitectura aplicada a entornos educativos es un tema clave que requiere un entendimiento profundo de las bases neuropsicológicas del aprendizaje para diseñar espacios que favorezcan el desarrollo educativo de los jóvenes. Según McLean (1949), el cerebro humano se divide en tres subsistemas: el reptiliano, el límbico y la neocorteza, que trabajan en conjunto para influir en el comportamiento. Aunque esta teoría ha sido objeto de críticas, en el contexto educativo puede ser útil para entender de manera integral las diferentes funciones del cerebro. Este enfoque holístico destaca la importancia de fomentar la inteligencia emocional en los estudiantes, ya que la emoción y el aprendizaje están estrechamente vinculados. La manera en que un estudiante se siente en el aula, tanto en relación con el profesor como con sus compañeros, afecta directamente su capacidad de aprender.

Lozanov (1978) subraya que las barreras emocionales pueden desviar la atención del estudiante de la enseñanza, lo que pone de relieve la importancia de que los docentes desarrollen competencias emocionales para interactuar de manera efectiva con sus alumnos y fomentar un entorno de aprendizaje emocionalmente saludable.

Figura 11.

Neuroarquitectura y educación

2.2.2.7.FUNCIONES COGNITIVAS Y SU IMPORTANCIA EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE

Para Pinzón (2021), las estructuras cerebrales involucradas en el desarrollo de la memoria abarcan las frontales, asociadas a la evocación y repetición; las temporomediales, responsables del reconocimiento; y los ganglios basales, que regulan la memoria procedimental. Estas áreas maduran durante la infancia temprana, facilitando la adquisición de habilidades motrices y lingüísticas en los niños. Por otro lado, las respuestas condicionadas tienen relación con el tronco cerebral y el cerebelo, mientras que el hipocampo se encarga de la memoria declarativa, desarrollándose entre los 7 y 10 meses de vida.

En cuanto a las funciones ejecutivas, Lezak (2004), las define como las capacidades mentales que permiten establecer metas, planificar, resolver problemas y regular el comportamiento para alcanzar los objetivos de manera eficiente. Estas funciones se componen de tres elementos cruciales: la fijación de metas, vinculada a la iniciativa, planificación, solución de problemas y estrategias conductuales; la flexibilidad cognitiva, que posibilita modificar la conducta inadecuada e implica la memoria de trabajo, la atención dirigida, la monitorización, la transferencia conceptual y el control emocional; y el control atencional, que engloba la atención sostenida y selectiva.

Figura 12.

Funciones cognitivas



Fuente: Laspra (2023).

2.2.2.8.NEUROARQUITECTURA Y SUS EMOCIONES

La neuroarquitectura, según Ekman (2003), identifica seis emociones universales: miedo, disgusto, ira, felicidad, tristeza y sorpresa, dichas emociones no solo influyen en la percepción del mundo de una persona, sino que también actúan como un filtro que moldea su experiencia en diferentes entornos. La forma en que una edificación afecta las emociones de un individuo determina su conexión con el entorno de manera particular. Tanto las emociones como las funciones mentales, la atención y la memoria son cruciales en la creación de aprendizajes, y trabajan en conjunto para garantizar su durabilidad en el tiempo.

Paiva y Jedon (2019) enfatizan la importancia de que los arquitectos que diseñan entornos educativos consideren el impacto de un entorno enriquecido en la neurogénesis y neuroplasticidad cerebral de los niños y jóvenes, aunque subrayan la relevancia de evitar la saturación de estímulos, que puede resultar en distracción y desorden, también advierten sobre los efectos negativos que entornos desordenados y caóticos pueden tener en la salud física y mental de los niños y jóvenes. Los espacios pueden actuar como generadores de bienestar o estrés a corto o largo plazo, dependiendo del tiempo que una persona pase expuesta a ellos. Aspectos simples como la accesibilidad a servicios sanitarios o una adecuada señalética que facilite la orientación en el espacio pueden reducir significativamente el estrés experimentado por los individuos.

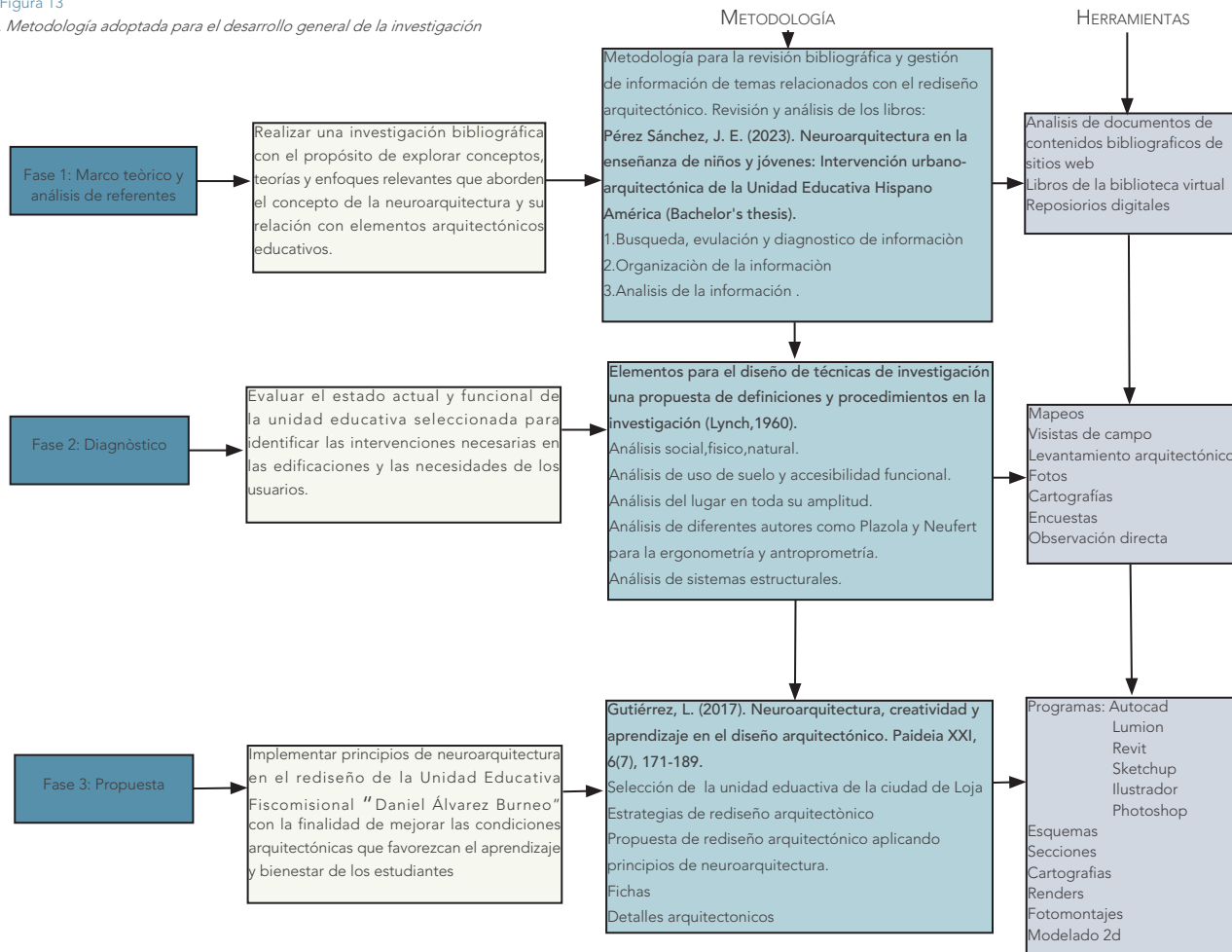
2.3. MARCO METODOLÓGICO

El reto de esta investigación radica en analizar y evaluar la calidad de la infraestructura y el diseño del edificio central de la Unidad Educativa Fiscomisional Daniel Álvarez Burneo (UEFDAB). Para abordar este desafío, se implementará una metodología en tres fases, avanzando de lo general a lo específico para identificar los orígenes, causas y efectos relacionados con el tema.

Esta estrategia metodológica permitirá una comprensión más profunda del objeto de estudio, facilitando la elaboración de síntesis claras y precisas que contribuirán a una mejor interpretación de los aspectos tratados.

Figura 13

Metodología adoptada para el desarrollo general de la investigación



Fuente: Elaborado por el autor, 2024

2.4. ESTADO DEL ARTE

La investigación sobre el rediseño arquitectónico de unidades educativas ha ganado relevancia, especialmente con la incorporación de la neuroarquitectura. Esta disciplina no solo se enfoca en rediseñar los espacios físicos, sino también en comprender su impacto emocional y funcional en los usuarios (Armijos, 2021). Este enfoque innovador ha dado lugar a un creciente cuerpo de conocimiento que integra principios de la neurociencia en el diseño arquitectónico, con el objetivo de mejorar tanto el rendimiento educativo como el bienestar de los estudiantes.

Es fundamental analizar ejemplos exitosos de proyectos que han priorizado la neuroarquitectura a nivel local y global, ya que estos casos ofrecen valiosas lecciones y soluciones aplicables al rediseño de unidades educativas. Un análisis detallado de las metodologías, enfoques y resultados de investigaciones previas puede proporcionar una guía útil para enriquecer y orientar futuros proyectos.

Entre los estudios más destacados en este campo se incluyen:

- Arquitectura, neurociencia y educación: estrategias y espacios didácticos para el aprendizaje innovador en la universidad (Portero y Campos, 2019).
- Neuroarquitectura: La neurociencia como herramienta de proyecto (Aguera, 2020).
- Neuroarquitectura en educación. Una aproximación al estado en cuestión (Montiel, 2019).

Estos trabajos no solo identifican prácticas óptimas, sino que también exploran dinámicas interdisciplinarias y estrategias que han conducido a resultados exitosos. La combinación de enfoques y perspectivas presentada en estos estudios allana el camino para abordar el rediseño arquitectónico de unidades educativas con un enfoque innovador y eficiente.

ARQUITECTURA, NEUROCIENCIA Y EDUCACIÓN: ESTRATEGIAS Y ESPACIOS DIDÁCTICOS PARA EL APRENDIZAJE INNOVADOR EN LA UNIVERSIDAD.

En su artículo *Arquitectura, neurociencia y educación: estrategias y espacios didácticos para el aprendizaje innovador en la universidad*, publicado en la *Revista Latinoamericana de Políticas y Administración de la Educación*,

Portero y Campos (2019) resaltan el creciente interés por una educación basada en evidencia científica, sustentada en los recientes avances en neurociencia. Estos avances han permitido establecer puentes entre la arquitectura, la neurociencia y la educación.

El artículo se centra en revisar y analizar estudios que ofrecen herramientas útiles, tanto teóricas como empíricas, para utilizar los espacios físicos como moduladores del aprendizaje, promoviendo así buenas prácticas pedagógicas. Se analiza cómo las características físicas del entorno, como el confort, afectan los procesos cognitivos, las relaciones interpersonales y la metodología pedagógica. El artículo describe el modelo de "Campus Didáctico" como una herramienta de innovación arquitectónica que integra los avances en neurociencia.

NEUROARQUITECTURA EN EDUCACIÓN. UNA APROXIMACIÓN AL ESTADO EN CUESTIÓN

Montiel (2019), en su artículo *Neuroarquitectura en educación. Una aproximación al estado en cuestión*, publicado en la *Revista Doctorado UMH*, explora la integración de la neurociencia y la arquitectura para diseñar espacios educativos que optimicen el aprendizaje. Su propuesta se destaca por la aplicación práctica de estos conocimientos, con el fin de crear entornos que promuevan el bienestar y la cognición de los estudiantes, además de enfocarse en el desarrollo sostenible y la colaboración interdisciplinaria.

Montiel utiliza diversas metodologías para buscar y seleccionar estudios relevantes, incluyendo un exhaustivo rastreo de palabras clave como "arquitectura escolar", "neuroeducación" y "nuevas metodologías". Las fuentes primarias se obtuvieron mayormente de ProQuest Central entre 2007 y 2018, tanto en español como en inglés, facilitando una revisión exhaustiva de la literatura relevante para la investigación.

NEUROARQUITECTURA: LA NEUROCIENCIA COMO HERRAMIENTA DE PROYECTO

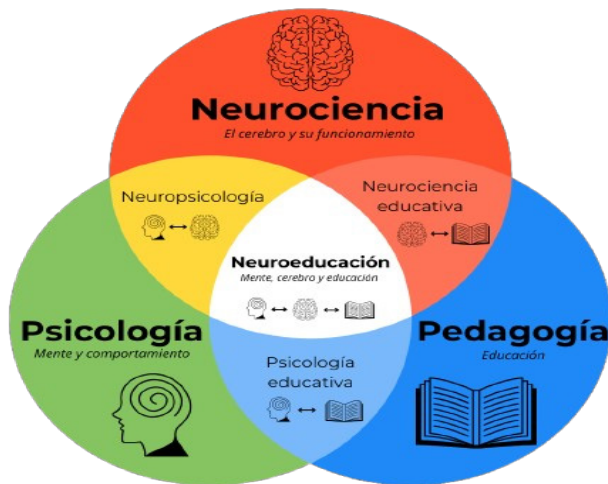
En su tesis de grado Neuroarquitectura: La neurociencia como herramienta de proyecto, presentada en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Aguera (2020) examina la relación entre la psicología del espacio y el rendimiento educativo. La investigación busca ir más allá de la arquitectura sensorial o fenomenológica, integrando conocimientos científicos directamente en el proceso de desarrollo de proyectos arquitectónicos.

El principal objetivo de esta investigación es resaltar las capacidades de la neuroarquitectura y su aplicabilidad en la práctica profesional del diseño de espacios. Aguera propone que los arquitectos deben considerar no solo los aspectos estéticos y funcionales del diseño, sino también integrar conocimientos científicos sobre cómo los diferentes parámetros espaciales afectan psicológicamente a las personas.

La metodología se basa en dos enfoques principales: primero, una exploración de la teoría histórica de la arquitectura sensorial, fenomenológica y sensible, y segundo, una revisión exhaustiva de numerosos artículos y referencias científicas en el campo de la neurociencia. El estudio investiga parámetros espaciales como la luz, el color, la forma y el sonido, recopilando las reacciones de los participantes para entender cómo estos factores influyen en el comportamiento y el rendimiento cognitivo.

En resumen, la neuroarquitectura se presenta como un campo interdisciplinario que combina principios de diseño arquitectónico con conocimientos de neurociencia, ofreciendo un enfoque más holístico y efectivo en la creación de espacios que responden a las necesidades humanas en todas sus dimensiones.

Figura 14.
Neurociencia y educación.



Fuente: Laurate (2017).

2.5. MARCO LEGAL

En este estudio radica en la necesidad de comprender las normativas y disposiciones jurídicas que rigen el rediseño arquitectónico de una unidad educativa, el marco normativo proporciona las bases y directrices necesarias para asegurar que el proyecto no solo cumpla con los estándares legales y de seguridad, sino que también promueva un entorno educativo inclusivo y de alta calidad. A continuación, se detallan las normativas clave establecidas en la Constitución de la República y otras regulaciones relevantes que guiarán este proceso de rediseño arquitectónico.

LEY ORGANICA EDUCACION INTERCULTURAL (LOEI)

La Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) es un marco legal fundamental en Ecuador que regula el sistema educativo nacional, asegurando una educación inclusiva, equitativa y de calidad. Promulgada para fortalecer la interculturalidad, fomenta el respeto y la valoración de la diversidad cultural y lingüística del país. La LOEI establece directrices claras para la formación docente, la infraestructura escolar y la participación comunitaria.

Tabla 4.
Artículos de la Ley Organica de Educación

| | |
|--------------------|--|
| Art. 26 | Establece la educación es un derecho fundamental y un deber estatal prioritario, esencial para igualdad, inclusión y buen vivir. Sociedad participa activamente. |
| Art.28 | Establece educación debe servir al interés público, garantizando acceso universal, permanencia y finalización sin discriminación, obligatoria en niveles inicial, básico y bachillerato. |
| Art. 347 | El Estado debe fortalecer la educación pública, mejorar su calidad, ampliar cobertura y proveer infraestructura y equipamiento necesarios. |
| Art. 264 numeral 7 | Los municipios planifican y mantienen infraestructura educativa y espacios públicos. |
| Art 6. | El Estado debe cumplir con los derechos y garantías educativas constitucionales, asegurando principios y fines establecidos en la ley. |

Fuente: Ley Organica Educación Intercultural
Elaborado por: El autor, 2024

MINISTERIO DE EDUCACIÓN (MINEDUC)- NORMA TÉCNICA ECUATORIANA PARA UNIDADES EDUCATIVAS

Hasta el año 2020, el Ministerio de Educación establecía diversas tipologías para los establecimientos educativos, siguiendo la "Norma Técnica y Estándares para la Construcción de Infraestructura Educativa-Memoria Arquitectónica UEM PAJAN". Estas tipologías se diferenciaban por la capacidad de estudiantes que podían albergar, clasificándose en tres categorías principales:

- Tipología Mayor
- Tipología Menor
- Infraestructura de Excepción

Tabla 5.

Tipologías de Unidades Educativas

| | |
|-----------------------------|--|
| Tipología Mayor | <p>Diseñada para alojar 1,140 estudiantes por jornada.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ingreso con portal -Garita de guardianía Estacionamientos Dos canchas de usos multiple Dos bloques de 12 aulas cada uno Un bloque de 8 aulas Laboratorios de tecnología e idiomas 2 alas Laboratorio de Física y Química 2 aulas Un bloque administrativo con oficinas de rectorado, vicerrectorado, sala de juntas, archivo, colecturía, secretaria, recepción, y cuatro baños Sala de uso multiple Bloque de bar Biblioteca |
| Tipología Menor | <p>Diseñada para alojar 570 estudiantes por jornada.</p> <ul style="list-style-type: none"> Dos bloques de 8 aulas con baterías sanitarias, rampas y escaleras de acceso. laboratorios de Física y Química (2 aulas), laboratorios de Tecnología e Idiomas (2 aulas) un bloque administrativo con oficinas de rectorado, vicerrectorado, sala de reuniones, archivo, colecturía, secretaría, recepción y cuatro baños, una sala de uso múltiple Biblioteca |
| Infraestructura de exepcion | <p>Esta clasificación subdivide en dos tipologías:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bidente con capacidad de 50 estudiantes por jornada. Pluri docente con capacidad de 150 estudiantes por jornada |

Fuente: MINEDUC

Elaborado por: El autor, 2024

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA DE DESARROLLO INFANTIL INTEGRAL

Esta normativa técnica, de cumplimiento obligatorio, tiene como objetivo proporcionar servicios que promuevan el desarrollo integral de niños y niñas de 45 días a 17 años. Establece estándares específicos para el diseño de espacios de cuidado infantil, descritos a continuación:

Tabla 6.

Estándares de Unidades Educativas

| | |
|---------|---|
| Est. 32 | <p>Infraestructura, ambiente educativo y protector.</p> <p>Define los requisitos de diseño arquitectónico, ambientación y mobiliario en los centros de cuidado infantil, asegurando criterios de seguridad y calidad que permitan la libertad de movimiento</p> |
| Est.33 | <p>Metros cuadrados por estudiantes</p> <p>Cada unidad educativa debe tener un área mínima de dos metros cuadrado por estudiante.</p> |
| Est.34 | <p>Distribución del espacio</p> <p>El 30% del espacio total debe ser destinado al tránsito, movilidad y actividades comunitarias, con luz natural, colores y temperatura adecuados</p> |
| Est.35 | <p>Baterías sanitarias</p> <p>Debe haber un inodoro y un lavamanos por cada 15 estudiantes y un baño para personas con discapacidad con un área mínima de 5.28 metros cuadrados, garantizando privacidad y seguridad.</p> |
| Est 36. | <p>Área de distribución de alimentos</p> <p>Esta área debe tener un espacio mínimo de 0.80 metros cuadrados por estudiante,</p> |
| Est 37. | <p>Área de salud</p> <p>Debe existir un espacio mínimo de 10 metros cuadrados equipado con camilla, equipo de primeros auxilios y personal especializado para el control de salud.</p> |
| Est.38 | <p>Área administrativa</p> <p>Incluye espacios para el director, coordinador, secretaria y recepción, con el mobiliario básico necesario para oficinas.</p> |
| Est. 39 | <p>Área de cocina</p> <p>El área de cocina debe manejar adecuadamente los alimentos, estar alejada del área de descanso de los estudiantes y tener acceso restringido. Debe incluir bodegas y estantes para alimentos perecibles y no perecibles.</p> |
| Est.40 | <p>Servicios básicos</p> <p>El centro de cuidado debe contar con servicios básicos: agua potable, energía, servicio de telefonía y sistema de eliminación de aguas residuales.</p> |

Fuente: Norma Técnica Ecuatoriana de Desarrollo Infantil Integral

Elaborado por: El autor, 2024

2.5.1. MARCO NORMATIVO

ORDENANZA N. 038 -2021 DE APROBACIÓN DE LOS PLANES DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL (PDOT) Y DE USO Y GESTIÓN DE SUELO (PUGS) URBANO Y RURAL DEL CANTÓN LOJA.

La Ordenanza de Aprobación de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) y de Uso y Gestión del Suelo (PUGS) Urbano y Rural del cantón Loja establece los lineamientos normativos para el diseño arquitectónico de equipamientos educativos que se indicaran en la tab.7.

Tabla 7.

Ordenanza N.038-2021. Sección IV. Edificios para educación

| | |
|--|---|
| Art. 716 Accesos | Deben contar con al menos un acceso directo a la vía pública o a un espacio abierto. Este acceso debe tener un ancho mínimo de 10 m y ser exclusivamente peatonal. |
| Art. 718 Áreas de recreación | Deben cumplir con superficies mínimas según el nivel educativo: 1.50 m ² por estudiante en pre primaria 5.00 m ² por estudiante en primaria y secundaria Con un mínimo de 200 m ² |
| Art. 719 Pacios de piso duro | Los patios deben estar pavimentados, con un sistema de drenaje eficiente y una inclinación máxima del 3% para evitar la acumulación de agua y suciedad. |
| Art. 720 Servicios Sanitarios | Las instalaciones deben incluir baños separados para docentes, administrativos, estudiantes y personal de servicio. |
| Art.721 Servicios Sanitarios para los alumnos | Se establece una relación mínima de sanitarios: Un inodoro por cada 40 niños Un urinario por cada 100 niños Un inodoro por cada 30 niñas Un lavamanos por cada dos inodoros o urinarios Una ducha por cada 10 alumnos Un bebedero por cada 100 estudiantes. Los baños deben ser accesibles para personas con discapacidad. |
| Art. 722 Altura de edificación | Los edificios educativos pueden tener un máximo de planta baja más tres pisos altos. |
| Art. 724 Salas de clase especial | Los laboratrios y aulas donde se utilicen sustancias peligrosas o fueo deben construirse con materiales resistentes al fuego y contar con sistemas de seguridad de seguridad contra incendios y salidas de emergencia adecuadas. |
| Art.727 Servicio médico | Los establecimientos deben tener contar un área destinada a atención médica de emergencia, equipada con el instrumental necesario. |
| Art. 728 Aulas y espacios de enseñanza | Se establece una altura mínima de 3.00 m del suelo al techo y área mínima de 1.00 m ² por alumno en preprimaria y 1.20 m ² en primaria y secundaria. La distancia entre el pizarrón y la primera fila de pupitres debe ser de al menos 1.60 m. |

| | |
|--|--|
| Art. 729 Iluminación | Las aulas deben recibir luz natural por el lado izquierdo y tener ventanas equivalentes al 30% de la superficie del piso. En caso de iluminación artificial, se deben cumplir normas de diseño específicas. |
| Art. 730 Ventilación | Se debe garantizar ventilación cruzada, con aberturas equivalentes al 40% del área de iluminación, preferiblemente ubicadas en la parte superior. |
| Art. 731 Soleamiento | Se deben implementar estrategias de protección solar para evitar la exposición directa en horarios críticos, considerando la orientación del edificio. |
| Art. 732 Visibilidad | El diseño del aula debe asegurarse que todos los alumnos puedan ver claramente al área donde se imparte la enseñanza. |
| Art.733 Muros | Las esquinas de los muros deben estar protegidas para reducir impactos y las superficies deben ser lavables hasta una altura de 1.50 m. |
| Art. 734 Volumen de aire por alumno | Se requiere un volumen mínimo de 3.50 m ³ de aire por estudiante dentro de las aulas. |
| Art. 735 Puertas | El ancho mínimo de las puertas debe ser de 0.90 m para una hoja y 1.23 m para puertas dobles, abatiéndose siempre hacia los corredores. |
| Art.736 Elementos de madera | Todos los elementos de madera accesibles a los alumnos deben tener acabados suaves para evitar astillas. |
| Art. 737 Escaleras | Las escaleras deben ser recats, con descanso intermedios y pasamanos en ambos lados. Su ancho mínimo es de 2.00 m hasta 360 estudiantes, incrementándose 0.60 m por cada 180 alumnos. Pero no mayor a 3.00 m |
| Art. 738 Pasillos | Los pasillos deben tener un ancho mínimo de 2.00 m y no pueden incluir escaleras en su recorrido. |
| Art. 739 Aleros | Si se instalan aleros de protección en las ventanas, deben tener un mínimo de 0.90 m de profundidad. |
| Art. 740 Distancia entre bloques | La distancia mínima entre edificios es de 3.00 m para una planta, incrementándose 1.50 m por cada piso adicional. |
| Art. 744 Radio de influencia | Se establecen distancias recomendadas para la ubicación de instituciones educativas: preprimaria (400 m) primaria (800 m) secundaria (1.600 m) escuelas técnicas (2.500 m). |

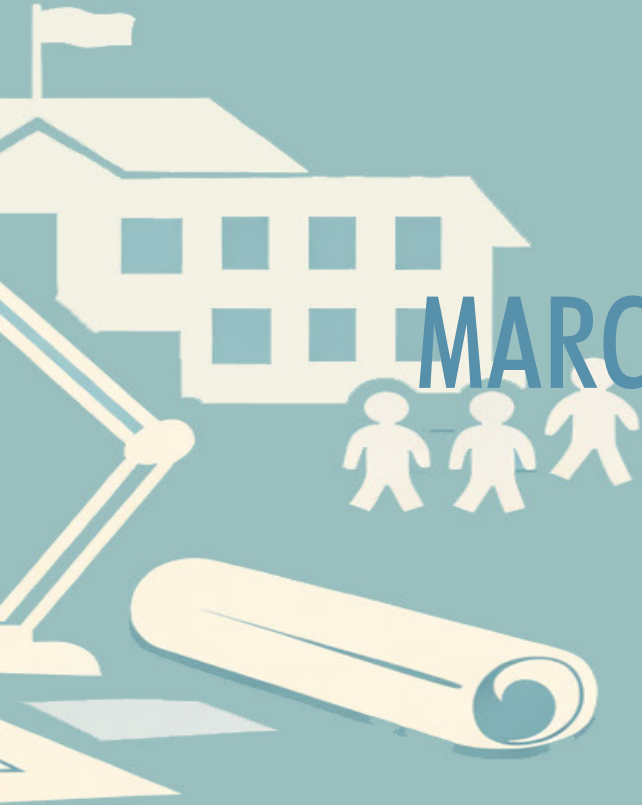
Fuente: Municipio de Loja

Elaborado por: El autor, 2024



03

MARCO REREFERENCIAL



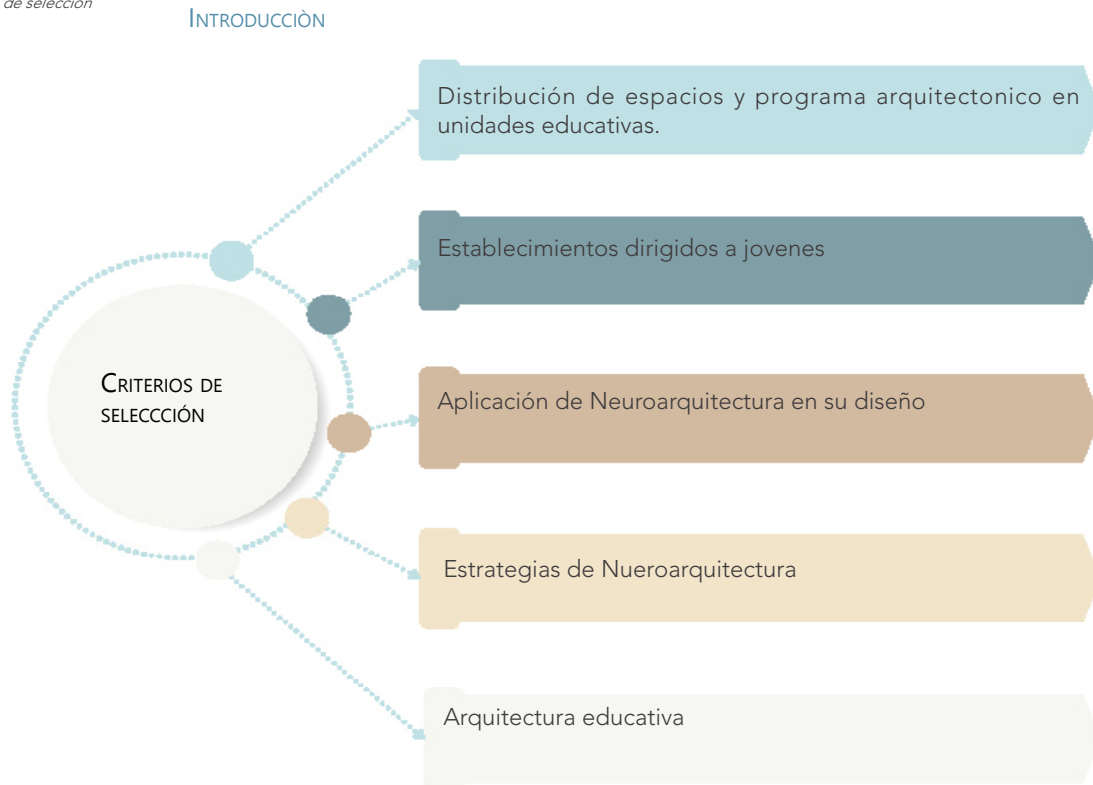
INTRODUCCIÓN

El rediseño arquitectónico de una unidad educativa implica un proceso meticuloso y multidimensional que requiere una cuidadosa selección de referentes y criterios para garantizar resultados exitosos. En este contexto, se han establecido criterios de selección específicos como se observa en la fig... que guían la elección de proyectos de rediseño, centrándose en consideraciones fundamentales que van más allá de la mera estética o funcionalidad.

METODOLOGÍA DE REFERENTES

Para llevar a cabo el análisis de referentes, se empleará el método propuesto por Aguirre (2016) para el Análisis de Proyectos Arquitectónicos como se muestra en la figura 15. Este método proporcionará un enfoque sistemático para evaluar y comparar los proyectos seleccionados, centrándose en el análisis de contexto y de los principales componentes de la neuroarquitectura.

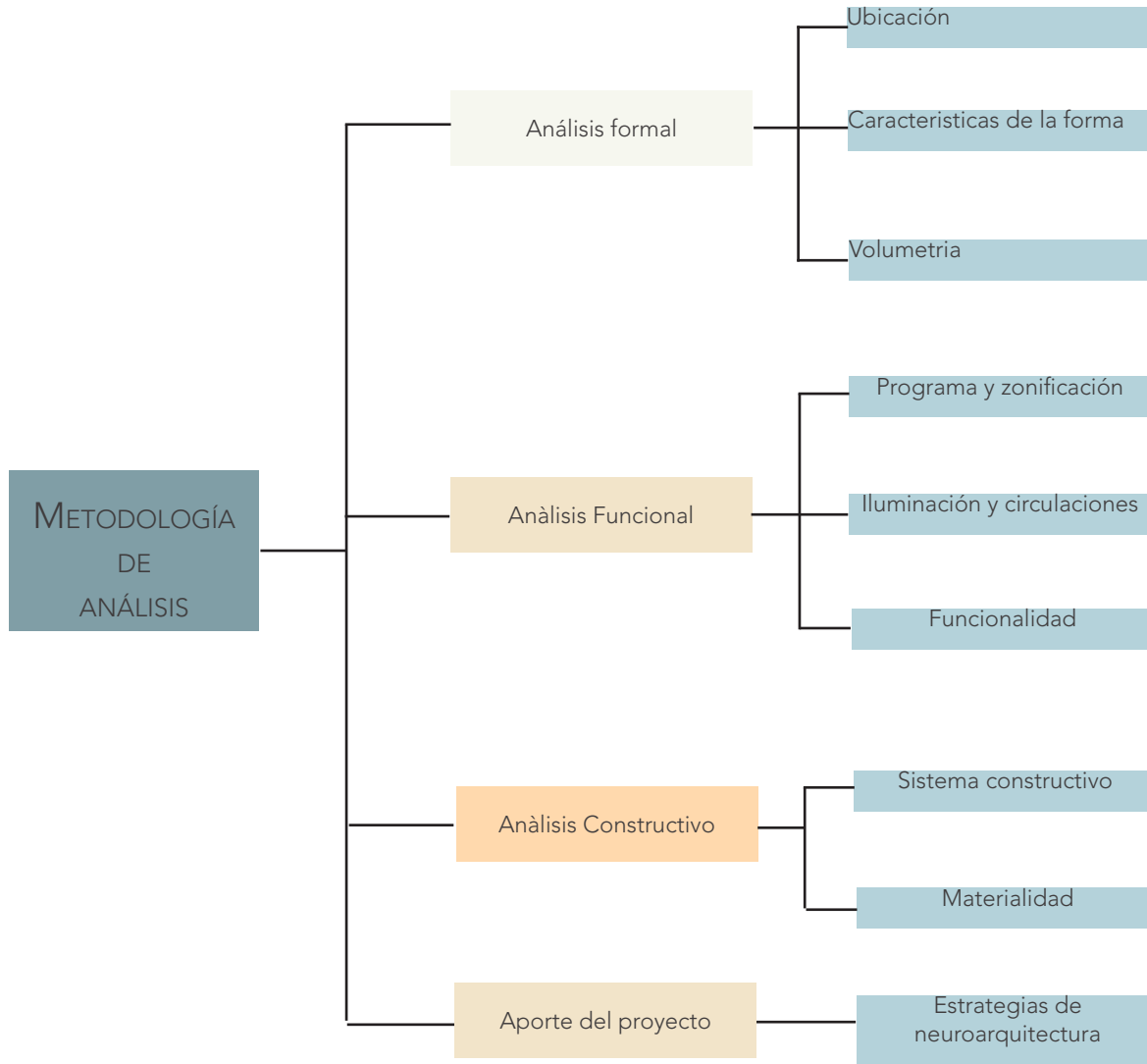
Figura 15.
Criterios de selección



Fuente: Elaborado por el autor, 2024

Figura 16.

Esquema de adaptación de la metodología de Aguirre 2016.



Fuente: Elaborado por el autor, 2024

3. INSTITUCIÓN EDUCATIVA FLOR DEL CAMPO

Año de Construcción: 2010

Ubicación: Antioquía, Colombia.

Arquitectos: Plan B & Giancarlos Manzanti

Análisis Formal

Ubicación:

El equipamiento educativo se encuentra ubicado en Antioquía, emplazado entre las calles Carrera 106 y Transversal 74.

Figura 17.
Implantación



- Transversal 74
- Carrera 106
- Institución Educativa Flor del Campo

Fuente: Google Earth
Elaborado por: El autor (2024).

Características de la forma y volumetría:

El diseño se compone de cuatro anillos construidos en dos niveles, el edificio presenta una configuración en "Z" o "L" deformada, con patios interiores triangulares que organizan eficientemente el espacio y generan dinamismo. La conectividad entre volúmenes se logra mediante pasarelas curvas y diagonales, promoviendo fluidez en el recorrido. Las fachadas abiertas maximizan la entrada de luz natural, mientras el diseño geométrico, que mezcla ángulos y curvas, crea un ambiente ergonómico y amigable.

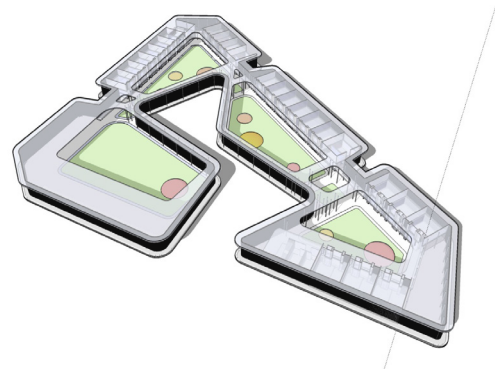
Figura 18.
Perspectiva Institución Educativa.



- 1 Nivel
- 2 Nivel
- Geometría curvilínea

Fuente: Estudio Palma
Elaborado por: El autor (2024).

Figura 19.
Pacios Interiores



- Pacios Interiores

Fuente: Estudio Palma

Análisis Funcional

Zonificación:

Al ingresar a la unidad educativa, se encuentra un patio central que actúa como eje articulador del equipamiento, este espacio interconecta los cuatro bloques principales, cada uno con una función específica que responde a las necesidades de los usuarios.

Se divide en CIRE (Centro Integrado de recursos), educación preescolar, educación básica primaria, y educación básica secundaria y media.

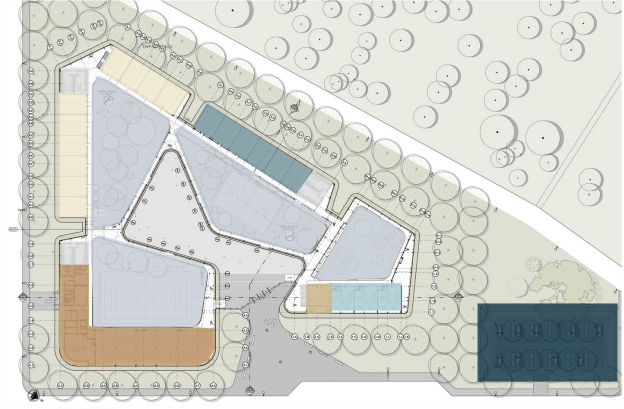
El patio central de conexión, integra los anillos y el espacio público exterior, no solo se conecta físicamente con los bloques sino que también se configura como un espacio compartido y versátil.

Leyenda:

- Biblioteca y Ludoteca
- Aulas educación básica secundaria
- Aulas educación básica primaria
- Aulas educación básica preescolar
- Talleres
- Baterías sanitarias
- Estacionamiento
- Patios interiores
- Administración

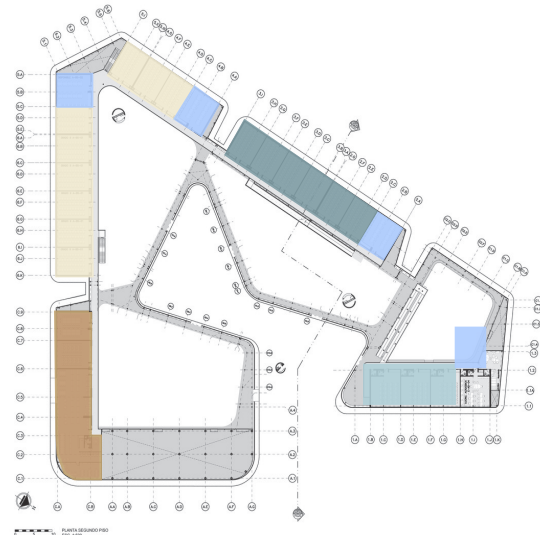
Fuente: Grazia (2012).

Figura 20.
Planta arquitectónica primer piso



Fuente: Estudio Palma
Elaborado por:El autor (2024).

Figura 21.
Planta arquitectónica segundo piso



Fuente: Estudio Palma
Elaborado por:El autor (2024).

Circulación:

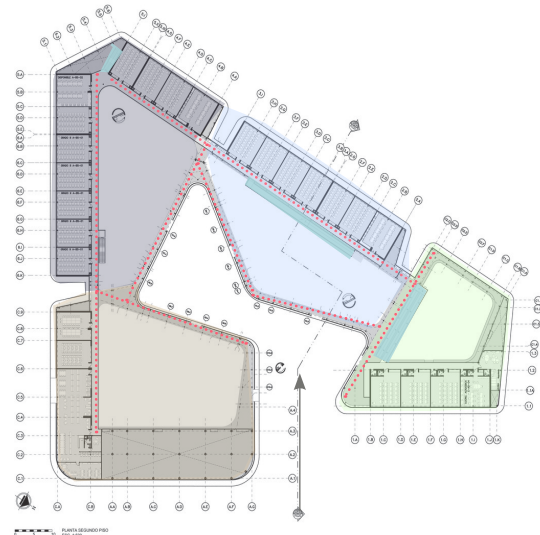
El equipamiento cuenta con dos accesos principales: un ingreso principal destinado al flujo regular de estudiantes y visitantes, y un ingreso secundario diseñado específicamente para servicios de carga y descarga, garantizando un funcionamiento organizado.

La organización se basa en un sistema de anillos, que definen las configuraciones principales del proyecto, cada anillo cuenta con un núcleo programático distribuido en dos niveles, conectados mediante circulaciones verticales, y todos los anillos están interrelacionados a través de pasarelas cubiertas que aseguran conectividad.

El diseño facilita la circulación fluida, fomenta la intersección entre áreas y mantiene un orden jerárquico claro en la funcionalidad de los espacios.

La institución dispone de dos sistemas de circulación principales: uno horizontal y otro vertical. La circulación horizontal se desarrolla mediante pasillos que interconectan los cuatro anillos, garantizando un flujo continuo entre ellos. Por su parte, la circulación vertical conecta los dos niveles de cada bloque, facilitando el acceso eficiente ente las diferentes plantas.

Figura 22.
Planta arquitectónica

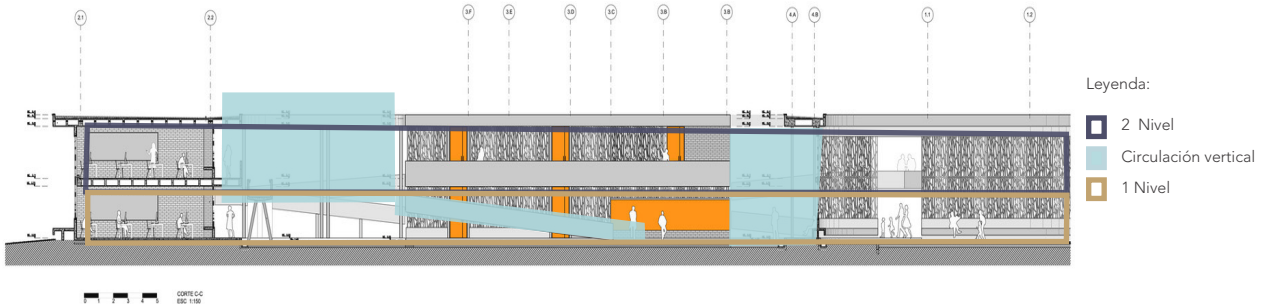


- Leyenda:
- Anillo Centro Integrador de Recursos
 - Anillo de Educación secundaria y media
 - Anillos de Educación básica primaria
 - Anillo de Educación pre escolar
 - Circulación vertical
 - Circulación horizontal

Fuente: Estudio Palma
Elaborado por: El autor (2024).

P: 46

Figura 23.
Sección arquitectónica



- Leyenda:
- 2 Nivel
 - Circulación vertical
 - 1 Nivel

Fuente: Estudio Palma
Elaborado por: El autor (2024).

Iluminación:

El diseño de iluminación en la institución prioriza el aprovechamiento de la luz natural mediante patios internos, paneles perforados y amplios ventanales estratégicamente protegidos por voladizos. Además, se incorporan elementos como microperforados que filtran la luz, creando patrones dinámicos y estéticamente agradables.

Análisis Constructivo

Sistema Constructivo:

El sistema constructivo de la institución combina muros en bloque estructural con columnas metálicas, mientras que en entresijos están realizados de concreto aligerado. Cada anillo opera de manera estructuralmente independiente, lo que optimiza la ejecución del proyecto y minimiza deformaciones, y las cubiertas macizas con retrocesos estratégicos, ayudan a controlar la incidencia solar.

Materialidad:

Se emplean bloques de concreto, pisos epóxicos y paneles prefabricados que aseguran resistencia, durabilidad y bajo mantenimiento.

Los acabados tienen un fin pedagógico destacan por el uso de colores vivos y texturas atractivas, fomentando un entorno visualmente estimulante, mientras que los materiales porosos y naturales integran el edificio con el clima local.

Figura 24. Fachada y envolvente



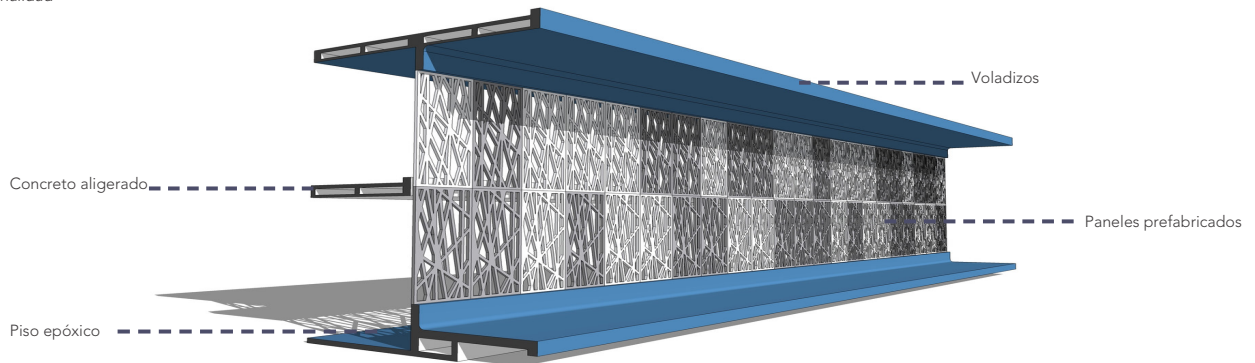
Leyenda:

- Cubierta
- Columnas metálicas

Fuente: Estudio Palma
Elaborado por: El autor (2024).

Figura 25.

Materialidad



Fuente: Estudio Palma
Elaborado por: El autor (2024).

Aporte del proyecto:

Este referente aporta muchos aspectos que se pueden utilizar en el proyecto a realizar, ya que utiliza colores vibrantes, texturas variadas y luz natural, promoviendo el equilibrio cognitivo y emocional de los estudiantes.

Los espacios abiertos y conectados fomentan la interacción social, fortaleciendo la colaboración y el sentido de comunidad. La integración de patios verdes y un sistema de ventilación cruzada reduce el estrés y favorece la concentración.

Además, los ambientes están diseñados específicamente para grupo de edad, respetando capacidades y necesidades de desarrollo. Visualmente estimulante, mientras que los materiales porosos y naturales integran el edificio con el clima local.

Figura 26.

Interior de una aula institución educativa



Fuente: Estudio Palma (2010)

Figura 27.

Colores - Cromática



Fuente: Estudio Palma (2010).



La paleta de colores observada en la imagen crea un equilibrio entre modernidad, funcionalidad, y conexión con la naturaleza. Los tonos verdes y azules generan un entorno tranquilo y relajante, propicio para el aprendizaje, mientras que los grises y blancos refuerzan la sensación de estabilidad y calidez, optimizando la percepción espacial y la interacción entre los elementos arquitectónicos y naturales.

Figura 28.

Colores - Cromática



Fuente: Estudio Palma (2010).



La combinación de colores crea un equilibrio entre la energía y creatividad del naranja, la tranquilidad del azul y la neutralidad del gris y beige. Esto permite definir áreas específicas, destacar circulaciones y generar una atmósfera acogedora, la elección de estos tonos promueve una sensación de orden, conexión con el entorno y estímulo adecuado para el aprendizaje.

3.1. COLEGIO TAMAULIPAS

Año de Construcción: 2011

Ubicación: Reynosa, México

Arquitectos: LRSTUDIO

Análisis Formal

Ubicación:

El equipamiento educativo se encuentra ubicado en Reynosa, México, emplazado entre las calles Prof. Aníbal Pérez Gonzalez y San Luis Potosí

Figura 29.

Ubicación Colegio Tamaulipas



Leyenda:

- Prof. Anibal Pérez Gonzalez
- San Luis Potosí
- Colegio Tamaulipas

Fuente: Google Earth

Elaborado por: El autor (2024).

Características de la forma y volumetría:

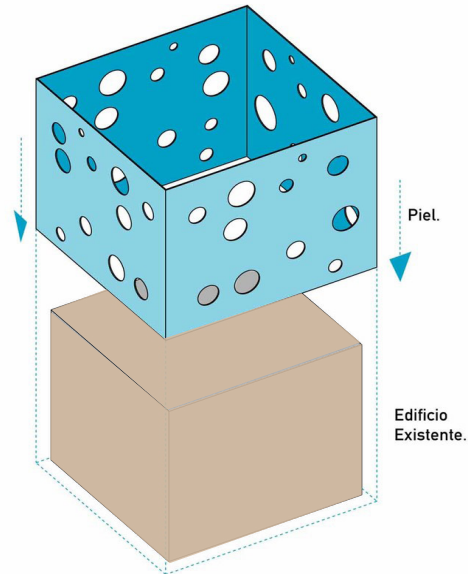
La edificación adopta una forma cerrada y compacta hacia el exterior, lo que refuerza la idea de un "bunker del conocimiento". Hacia el interior, se desenvuelve con una volumetría abierta, donde las aulas se organizan en torno a patios interiores.

El contraste entre un exterior robusto y un interior permeable crea una dualidad que enfatiza la protección sin sacrificar la conexión entre los espacios educativos.

El diseño enfatiza la fortaleza y la seguridad, asemejándose a un "bunker del conocimiento". Esto se traduce en una arquitectura robusta y cerrada hacia el exterior.

Figura 30.

Volumetría



Fuente: Sánchez (2012).

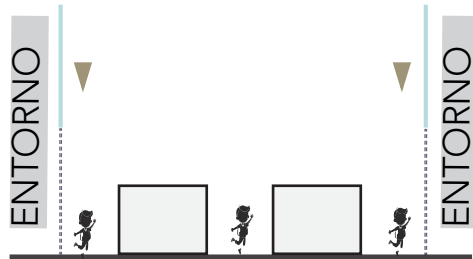
Análisis Funcional

Zonificación:

El diseño esta centrado en la experiencia de los usuarios, especialmente los estudiantes. Los espacios interiores fomentan el aprendizaje libre, la interacción social y el desarrollo natural, mientras que el diseño externo refuerza la seguridad. Las aulas conectadas con los patios interiores favorecen tanto actividades educativas internas como externas, promoviendo un aprendizaje integral.

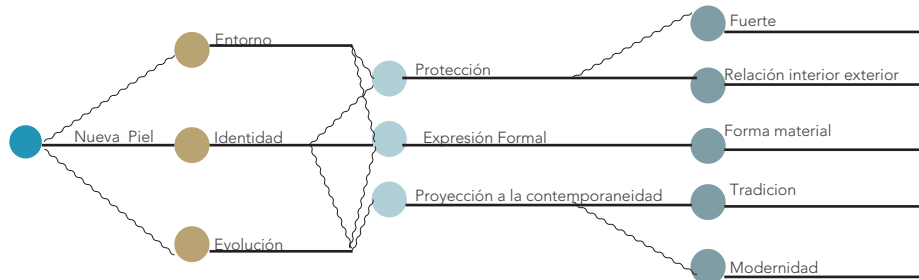
Las áreas de espera son exteriores pero se sienten interiores gracias al diseño que resguarda a los usuarios

Figura 31.
Relación exterior-interior



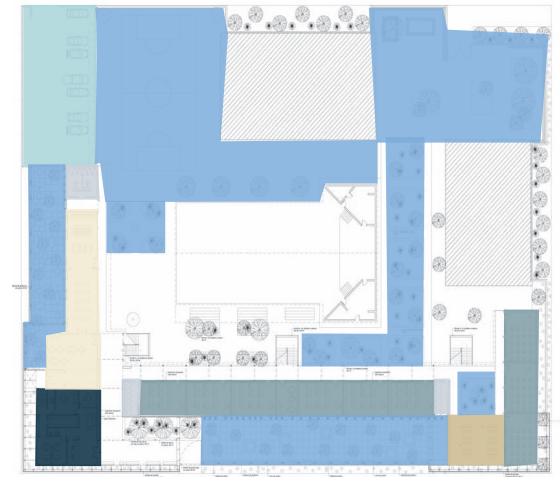
Fuente: Sánchez (2012).
Elaborado por: El autor

Figura 33.
Concepto del proyecto



Fuente: Sánchez (2012).

Figura 32.
Planta arquitectónica de Colegio Tamaulipas



Leyenda:

- Patios interior- exterior
- Área administrativa
- Biblioteca
- Baterías Sanitarias
- Aulas
- Cafetería
- Estacionamiento

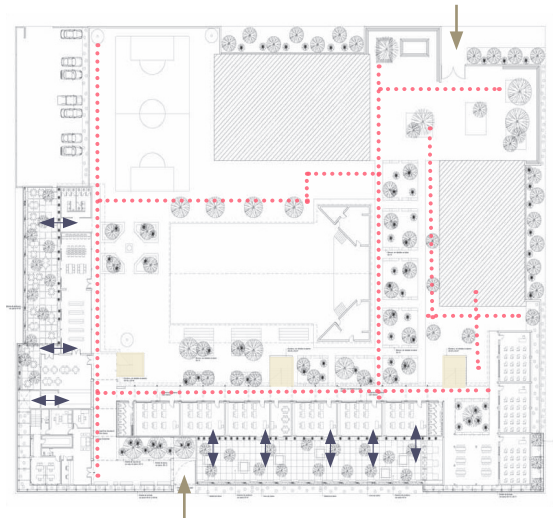
Fuente: Sánchez (2012).

Circulación:

Las circulaciones del Colegio Tamaulipas están diseñadas para garantizar fluidez, seguridad y funcionalidad. Las circulaciones horizontales, a través de pasillos interiores,, conectan las aulas con los patios y áreas comunes, facilitando el movimiento de los estudiantes. Por otro lado las circulaciones verticales están estratégicamente integradas, asegurando un acceso eficiente entre los distintos niveles de la edificación.

Figura 34.

Planta arquitectónica de Colegio Tamaulipas (circulación)



Fuente: Sánchez (2012).

Leyenda:

- Accesos
- Conexión interior-externo
- Circulación horizontal
- Circulación vertical

Iluminación:

El diseño aprovecha los patios interiores para permitir la entrada de la luz natural a las aulas, reduciendo la dependencia de la luz artificial y generando un ambiente mas confortable.

Figura 35.

Perspectiva de Colegio Tamaulipas (circulación)



Leyenda:

- Iluminación natural

Fuente: Sánchez (2012).

Figura 36.

Interior de Colegio Tamaulipas .



Fuente: Sánchez (2012).

Análisis Constructivo

Sistema constructivo:

El proyecto tiene un sistema de construcción basado en columnas y vigas (estructura aporticada), con divisiones regulares que permiten flexibilidad en el diseño interior, la disposición modular y la presencia de elementos regulares sugiere el uso de concreto reforzado para la estructura principal, complementado con mampostería o paneles livianos en las divisiones internas.

Materialidad:

Materiales de fachada:

Alucobond blanco: Este material compuesto de aluminio es conocido por su durabilidad, ligereza y resistencia a la intemperie, proporcionando un acabado moderno y limpio.

Madera Cumarú: Utilizada por su durabilidad y calidez, añade un toque natural y acogedor a la fachada.

Estuco y Pintura: Ofrecen una superficie lisa y durable que puede ser fácilmente mantenida.

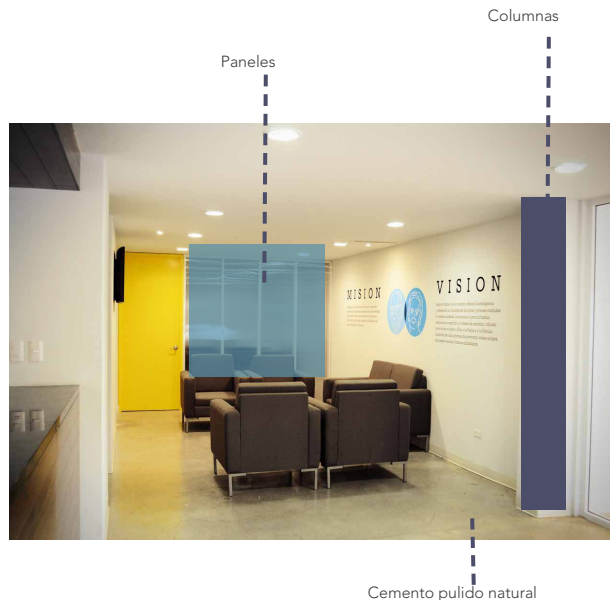
Paneles de Durock y Pintura: Contribuyen a la resistencia y durabilidad de la estructura, además de ofrecer un acabado estético.

Materiales de Piso:

Cemento pulido natural: Elegido por su durabilidad, fácil mantenimiento y apariencia moderna, proporciona un suelo resistente adecuado para un ambiente escolar.

Figura 37.

Interior de Colegio Tamaulipas .



Fuente: Sánchez (2012).

Figura 38.

Fachada de Colegio Tamaulipas .



Fuente: Sánchez (2012).

Aporte del proyecto:

El diseño del colegio Tamaulipas, desde la neuroarquitectura, aporta significativamente al bienestar de sus usuarios al priorizar la seguridad emocional mediante una estructura cerrada hacia el exterior que transmite protección, mientras que el interior ofrece un ambiente relajado y natural.

La estimulación sensorial se logra con patios interiores, iluminación natural y colores que favorecen la concentración y el aprendizaje. Además, los espacios comunes fomentan la interacción social, promoviendo la convivencia y la colaboración entre los estudiantes.

Finalmente, la incorporación de iconografía en el diseño refuerza la memoria y el sentido de pertenencia, conectado a los usuarios con la identidad y el legado histórico del colegio.

Figura 39.
Interior de Colegio Tamaulipas.



Fuente: Sánchez (2012).

Figura 40.
Colores- cromatica



Fuente: Sánchez (2012).



En neuroarquitectura, los colores amarillo, azul, café, y gris aportan significados específicos que impactan el bienestar y el aprendizaje en una unidad educativa. El amarillo, asociado con la energía, el azul, ligado a la calma y la concentración, reduce el estrés y es ideal para espacios de estudio o reflexión. El café, relacionado con la naturaleza y la estabilidad, aporta calidez y una conexión con el entorno, finalmente, el gris, símbolo de equilibrio y neutralidad.

3.2. COLEGIO LOS NOGALES

Año de Construcción: 2009

Ubicación: Bogotá-Colombia

Arquitectos: Taller de Arquitectura de Bogota

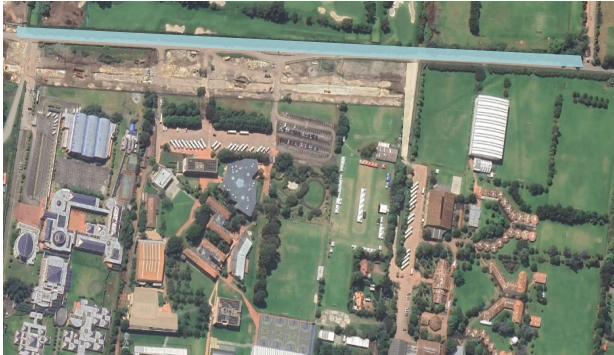
Análisis Formal




Ubicación:

El equipamiento educativo se encuentra ubicado en Reynosa, México, emplazado entre las calles Carrera 55 y calle 201.

Figura 41.

Implantación



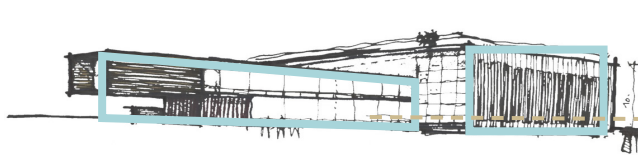
-  Calle 201
-  Carrera 55
-  Colegio Los Nogales

Fuente: Google Earth

Elaborado por: El autor (2024).

Figura 43.

Volumetria



Fuente: Gómez (2013).

Características de la forma y volumetría:

El diseño se concibe como un edificio autónomo integrado al campus escolar. La edificación presenta una volumetría horizontal con líneas rectas que conforman un volumen compacto y alargado. Los módulos están integrados en un cuerpo principal, destacando áreas con texturas o materiales contrastantes, como franjas verticales. La fachada combina elementos lineales y modulados, priorizando la regularidad geométrica y la entrada de luz natural mediante amplias superficies vidriadas. Su organización en dos niveles diferencia y relaciona las actividades de música y danza (primer piso) con las de artes plásticas (segundo piso).

Figura 42.

Perspectiva Colegio Los Nogales



Legenda:

 1 Nivel

 2 Nivel

Fuente: Gómez (2013).

Legenda:

 Volumen alargado

 Superficies vidriadas

Análisis Funcional

Zonificación:

El primer piso del edificio alberga espacio destinados a la música y la danza incluyendo un salón de danza, dos salones de música, cubículos de ensayo, un estudio de grabación, un salón de orquesta con capacidad para 200 personas y estudios para artistas. En el segundo piso se encuentran los salones dedicados a las artes plásticas, como cerámica, diseño 3D, grabado, dibujo, pintura y fotografía, todos diseñados específicamente para sus respectivas funciones.

Figura 44.

Planta arquitectónica primer piso



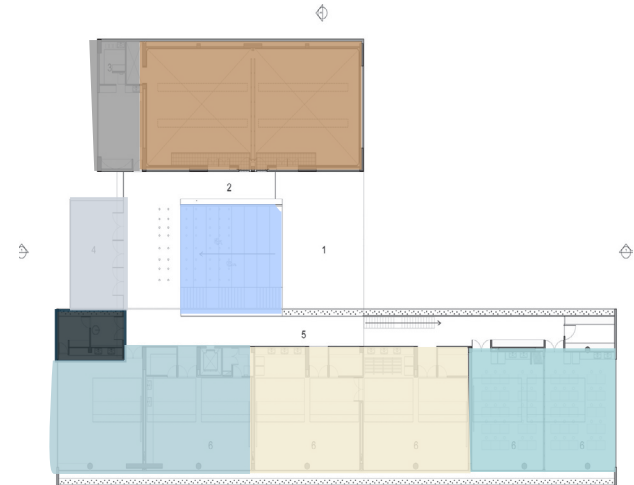
Leyenda

- Hall
- Baterías sanitarias
- Salón de musica
- Cubículo de ensayo
- Estudio de grabación
- Estudio para artistas
- Salón de orquesta

Fuente: Gómez (2013).

Figura 45.

Planta arquitectónica segundo piso



Leyenda

- Hall
- Baterías sanitarias
- Salón de pintura
- Salón de dibujo
- Salón de grabado
- Estudio de diseño 3D
- Salón de cerámica
- Estudio de fotografía

Fuente: Gómez (2013).

Circulación:

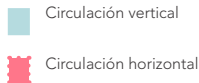
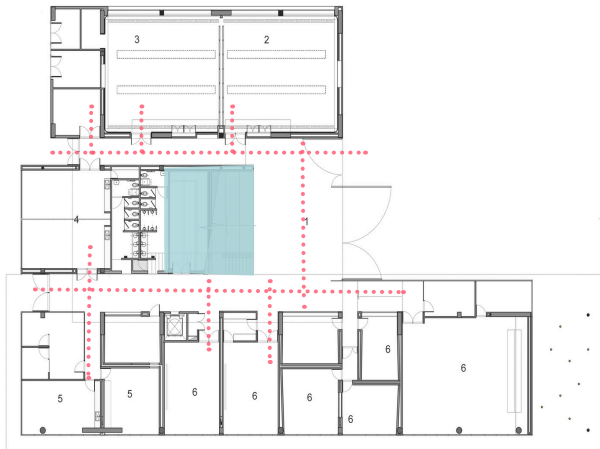
La gran escalinata central conecta ambos niveles y funciona como un elemento integrador. Los pasillos interiores garantizan una circulación fluida entre los espacios. El diseño fomenta el encuentro y la interacción entre los usuarios, promoviendo un ambiente colaborativo.

Iluminación:

El diseño prioriza la luz natural, especialmente en los salones de artes plásticas, donde se utilizan claraboyas que capturan luz indirecta. La iluminación interior está cuidadosamente planeada para evitar sombras o reflejos, optimizando las condiciones visuales para actividades creativas.

Figura 46.

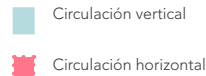
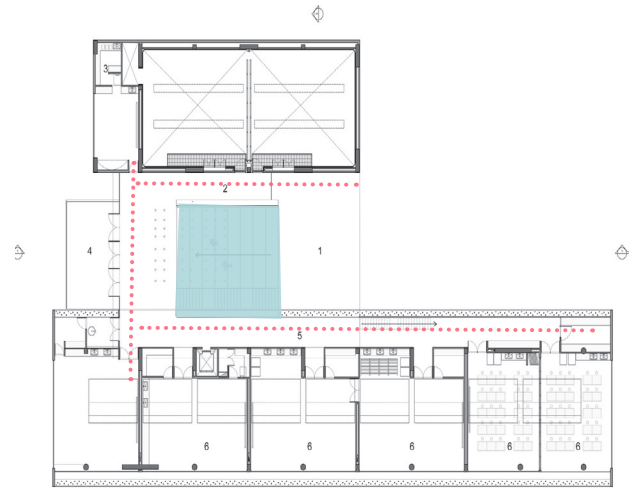
Planta arquitectónica primer piso



Fuente: Gómez (2013).

Figura 47.

Planta arquitectónica segundo piso



Fuente: Gómez (2013).

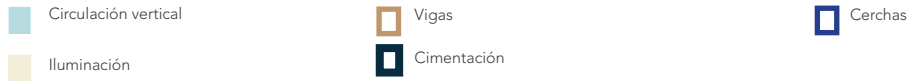
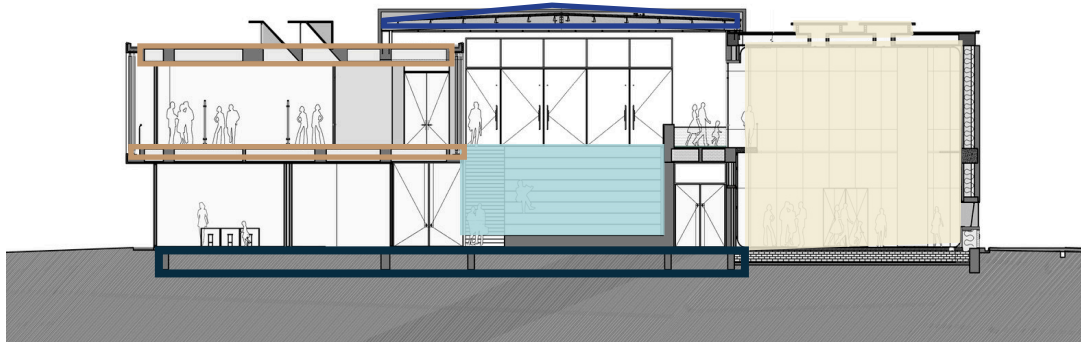
Figura 48.

Fachada



Fuente: Gómez (2013).

Figura 49.
Sección constructiva



Fuente: Gómez (2013).

Análisis Constructivo

Sistema constructivo y materialidad:

El sistema constructivo se compone de elementos verticales, como columnas que soportan las cargas principales de la estructura. Los elementos horizontales incluyen vigas y losas planas, complementados por un sistema de cerchas o vigas de refuerzo que configuran techos a dos aguas. Las fundaciones, posiblemente zapatas, están estratégicamente distribuidas para adaptarse al terreno inclinado, garantizando estabilidad y eficiencia estructural. Este diseño logra una integración armónica con el entorno, optimizando la relación entre el edificio y las condiciones topográficas del sitio.

La estructura combina materiales tradicionales y contemporáneos. El ladrillo es el material predominante, integrado con madera zapan en la escalinata central y tubos de colores en las fachadas. Los salones de música emplean madera para optimizar la acústica y paneles absorbentes, mientras que el concreto garantiza durabilidad y estabilidad.

Los colores vivos rojo, naranja, amarillo, en las fachadas del segundo piso generan un ambiente estimulante, y los paneles acústicos garantizan confort auditivo.



Figura 50.
Perspectiva Colegio



Fuente: Gómez (2013).

Figura 51.
Sección constructiva



-  Tubos de colores
-  Ladrillo

Fuente: Gómez (2013).




Aporte del proyecto:

El equipamiento fomenta la creativas, el bienestar y la interacción social. La diferencia de espacios inspira la concentración y estimulación sensorial. La conexión entre áreas mediante la escalinata hall- promueve encuentros espontáneos y colaboración.

El uso luz natural, colores vivos y materiales cálidos mejora el bienestar emocional, mientras que los patios verdes y zonas comunes fortalecen el sentido de comunidad y pertenencia.

Figura 52.
Interior Colegio



-  Rojo
-  Amarillo
-  Naranja

En la neuroarquitectura educacional, el rojo estimula la atención y energía, el amarillo fomenta la creatividad, el optimismo y el pensamiento lógico, y el naranja combina energía y calidez, incentivando a la socialización. Estos colores generan ambientes vibrantes y motivadores.

Fuente: Gómez (2013).

Tabla 7.
Datos de referentes

| Referente | País/Ciudad | Autor/Año | Ambito de aprendizaje |
|-------------------------------------|--------------------|-----------|--|
| Institución Educativa Flor de Campo | Antoquía, Colombia | 2010 | El proyecto Institución Educativa Flor del Campo se organiza en cuatro anillos con patios vegetales que crean un clima interior agradable y promueven el aprendizaje en contacto con la naturaleza. Su diseño incorpora ventilación pasiva, protección solar, luz natural optimizada y una membrana de concreto prefabricado que regula la temperatura y facilita la ventilación cruzada. Además, aplica principios de neuroarquitectura al priorizar espacios flexibles, bien iluminados y conectados con la naturaleza, generando entornos que potencian el bienestar, la creatividad y la interacción social, mejorando así la experiencia educativa integral. |
| Colegio Tamaulipas | Reynosa, México | 2011 | El Colegio Tamaulipas es un proyecto de renovación que transformó una edificación de los años 60 en Reynosa, buscando reflejar la evolución académica de la institución mientras preservaba sus raíces históricas y gráficas. Ante un contexto de inseguridad, el diseño se enfocó en crear un “búnker del conocimiento”, aislando físicamente el interior del entorno externo para garantizar un espacio seguro y libre donde los estudiantes pudieran aprender y convivir de manera natural. Las aulas ahora se conectan con patios interiores que fomentan actividades educativas y recreativas, mientras que las áreas comunes ofrecen un ambiente protegido que incentiva la interacción. Además, un sistema iconográfico narra la historia del colegio y rinde homenaje a sus fundadores, reforzando su identidad institucional. |
| Colegio Los Nogales | Bogota Colombia | 2009 | El diseño del Centro de Artes del Colegio Los Nogales aplica principios de neuroarquitectura al estimular la interacción social, la creatividad y el aprendizaje interdisciplinario. Elementos como la luz natural, materiales cálidos, colores vibrantes y la conexión fluida entre niveles mediante la escalinata-hall-galería generan una experiencia sensorial motivadora. Las soluciones acústicas avanzadas aseguran confort auditivo, mientras que los espacios abiertos fomentan el bienestar y la colaboración. Este enfoque mejora la percepción, la concentración y las interacciones, ofreciendo un modelo inspirador para diseñar espacios educativos integradores y funcionales. |

Fuente: Elaborado por el autor, 2024





04

DIAGNÓSTICO

4.1. GENERALIDADES

4.1.1. LOCALIZACIÓN

La parroquia El Valle, ubicada en el noreste de la ciudad de Loja, se encuentra en una posición periférica con respecto al centro de la ciudad. Limita al norte con la parroquia rural Jimbilla, al oeste con las parroquias Carigán y Sucre, al sur con la parroquia El Sagrario, y al este con la provincia de Zamora Chinchipe, como se muestra en la Fig. 55. Sus límites norte y este coinciden con el perímetro urbano de la ciudad. Esta parroquia incluye diez barrios: Las Palmas, Santiago Fernández, San Juan de El Valle, San Cayetano, Jipiro, La Inmaculada, La Estancia, Chinguilanchi, La Paz y Amable María.

Figura 53.
Iglesia parroquia El Valle



Fuente: GoRaymi (2019).

Figura 54:
Localización de la parroquia El Valle



Ecuador



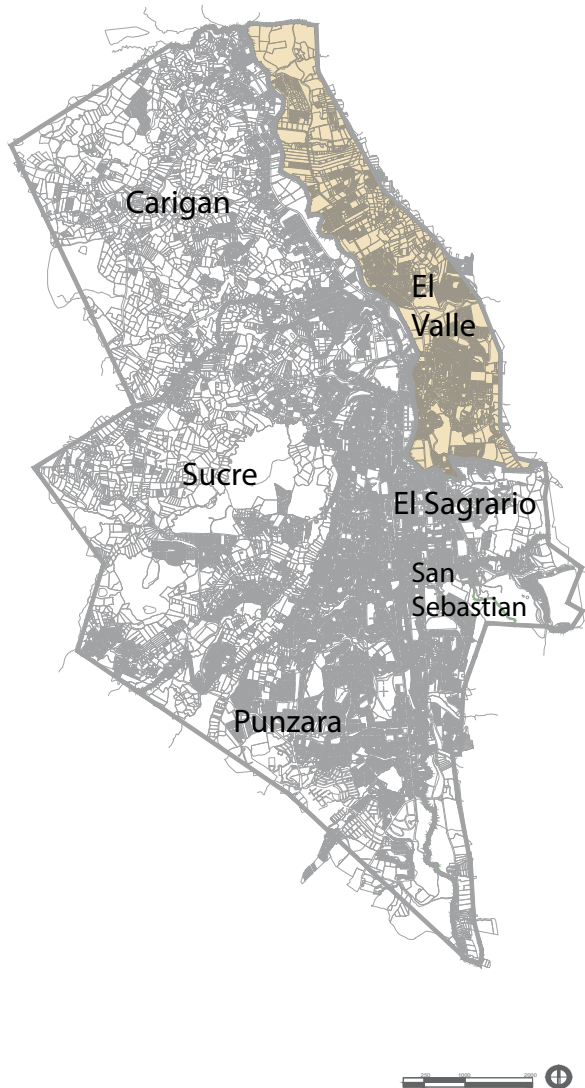
Cantón Loja



Parroquia El Valle

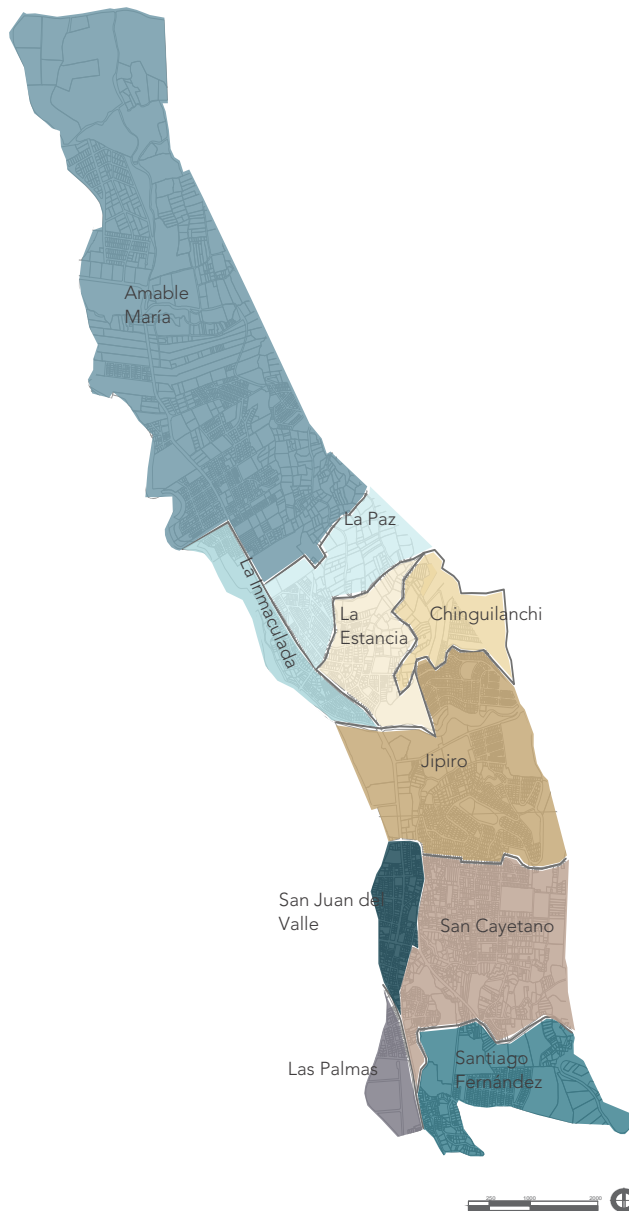
Fuente: Elaborado por el autor, 2024

Figura 55:
División parroquial de la ciudad de Loja



Fuente: GAD Municipio de Loja
Elaborado por: El autor, 2024

Figura 56:
División barrial de la parroquia El Valle



Fuente: GAD Municipio de Loja
Elaborado por: El autor, 2024

4.1.2. CLIMA

4.1.2.1. TEMPERATURA

En la Fig.57 nos indica las temperaturas máximas y mínimas promedio a lo largo del año en la ciudad de Loja. Las temperaturas máximas oscilan entre los 20°C y 25°C, mientras que las mínimas se sitúan entre los 10°C y 15°C. Esto sugiere un clima templado sin extremos significativos en las temperaturas,

4.1.2.2 PRECIPITACIÓN

En la Fig.58 se observa la distribución mensual de las precipitaciones. A partir de las curvas, se puede inferir que las precipitaciones son estacionales, con posibles picos en ciertos meses. La ciudad recibe una precipitación anual de alrededor de 950 mm.

4.1.2.3. VIENTO

El esquema polar muestra la frecuencia e intensidad de los vientos según su dirección:

Dirección Predominante: El gráfico sugiere que los vientos dominantes provienen de una o dos direcciones específicas, posiblemente del suroeste y noroeste, con intensidades moderadas.

Variabilidad: Las velocidades del viento parecen ser constantes durante todo el año, sin picos significativos que sugieran tormentas o vientos extremos.

Figura 57:

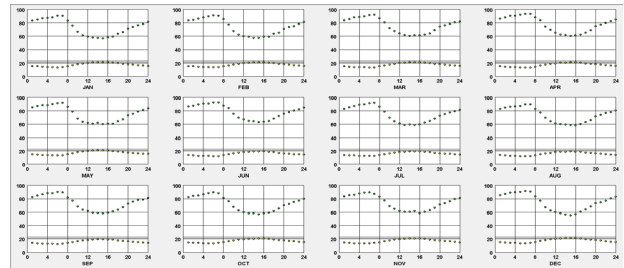
Temperatura máxima y mínima promedio en Loja



Fuente: Climate Consultant

Figura 58:

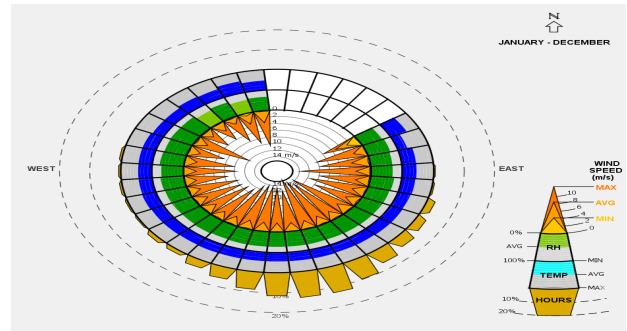
Esquema de precipitaciones en la ciudad de Loja.



Fuente: Climate Consultant

Figura 59:

Esquema de vientos en la ciudad de Loja.

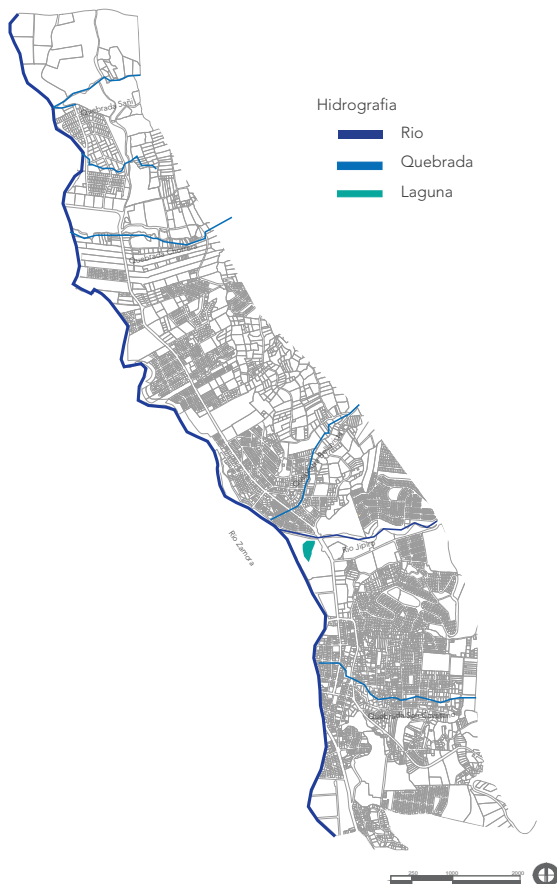


Fuente: Climate Consultant

4.1.3. HIDROGRAFÍA

La parroquia El Valle es atravesada por el río Zamora como se indica en la fig 60, que recorre la ciudad de sur a norte. Este río actúa como el principal eje hídrico, ya que en él desembocan el río Jipiro y varias quebradas. Además, el río Zamora sirve como elemento natural que separa la parroquia El Valle de la parroquia Carigán.

Figura 60:
Hidrografía de la parroquia El Valle

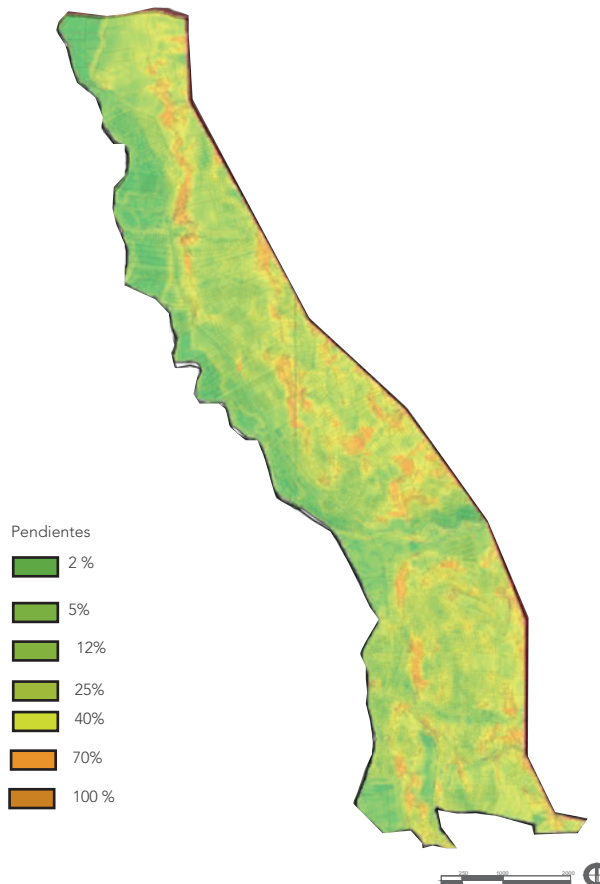


Fuente: GAD Municipio de Loja
Elaborado por: El autor, 2024

4.1.4. TOPOGRAFÍA

La parroquia El Valle se caracteriza por tener pendientes pronunciadas, llegando en algunos sectores hasta el 70%. Estas inclinaciones significativas incrementan el riesgo de deslizamientos, lo cual no solo representa una amenaza de movimientos en masa, sino que también puede restringir la habitabilidad de la zona.

Figura 61:
Topografía de la parroquia El Valle



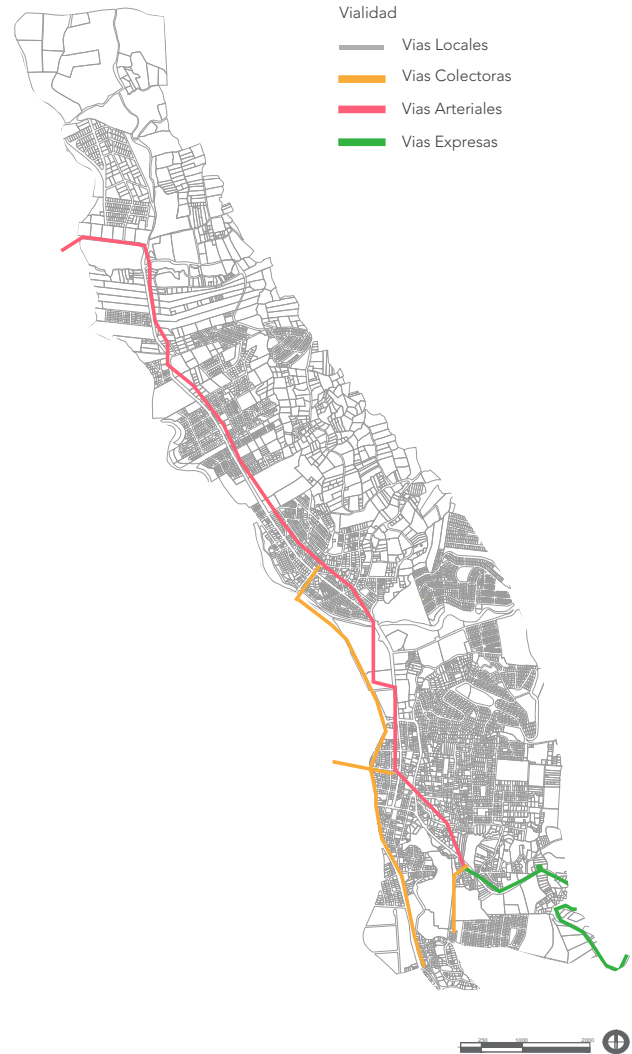
Fuente: GAD Municipio de Loja
Elaborado por: El autor, 2024

4.1.5. VIALIDAD Y EQUIPAMIENTOS

En la parroquia El Valle, la estructura vial se organiza en una red de vías locales, colectoras, arteriales y expresas, como se muestra en la Fig. 62. Las vías locales facilitan la movilidad interna entre los diversos barrios, mientras que las colectoras canalizan el tráfico hacia las vías arteriales o locales. Las vías arteriales, que manejan un alto volumen de tráfico, funcionan como los principales ejes de conexión, complementadas por las vías locales y colectoras. Las vías expresas, accesibles desde las arteriales o colectoras, permiten la salida de la ciudad y facilitan la conexión con otras localidades.

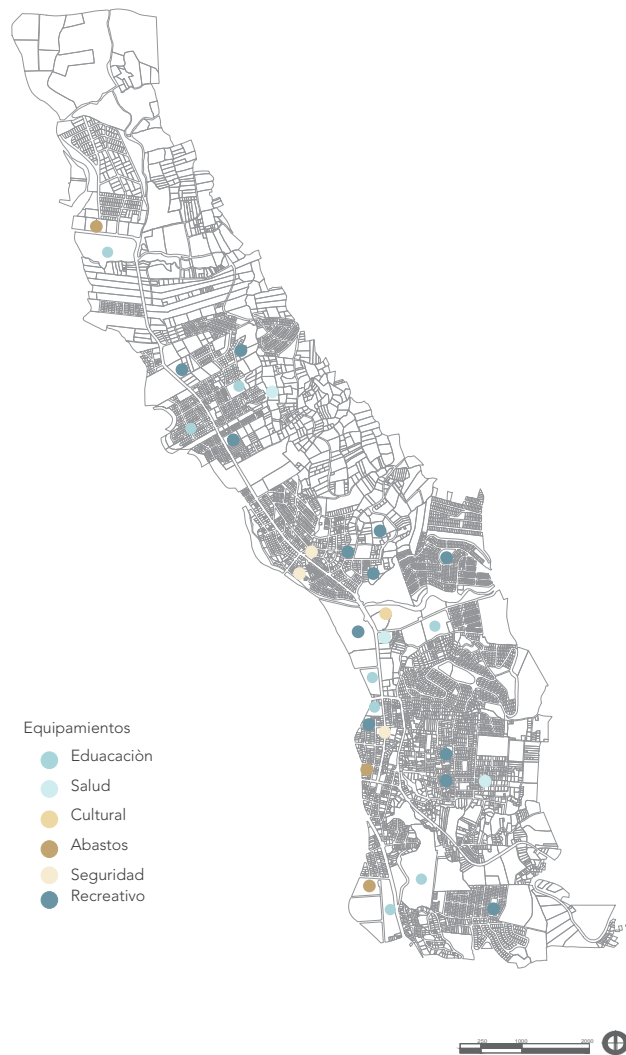
Además, El Valle cuenta con una amplia gama de equipamientos que incluyen servicios de educación, salud, cultura, abastos, recreación y seguridad, tal como se indica en la Fig. 63. Entre los equipamientos más destacados se encuentran la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), el Teatro Benjamín Carrión, el parque Jipiro, SOLCA, el centro comercial Hipervalle y el supermercado Gran Aki, aunque la mayoría de estos servicios están concentrados en la parte suroeste de la parroquia. En particular, destacan los equipamientos relacionados con la educación y la recreación.

Figura 62:
Vialidad de la parroquia El Valle



Fuente: GAD Municipio de Loja
Elaborado por: El autor, 2024

Figura 63:
Equipamientos de la parroquia El Valle



Fuente: GAD Municipio de Loja
Elaborado por: El autor, 2024

4.2. ANALISIS DE CONTEXTO

4.2.1. ESCALA DE PROYECTO URBANO

4.2.1.2. LLENOS Y VACIOS - ACCESIBILIDAD

La Unidad Educativa Fiscomisional "Daniel Álvarez Burneo" disfruta de una ubicación privilegiada con fácil acceso, al estar situada frente a la Avenida Orillas del Zamora, un punto principal que conecta con otras vías cercanas. Esta posición estratégica facilita el acceso al transporte público a través de las líneas de servicio 1 (Las Pitas-Rosal), 10 (Sauces Norte-Julio Ordoñez), y 5 (Colinas Lojanas-Zamora Huayco), como se muestra en la fig. 65. El terreno se encuentra en una zona consolidada, como se ilustra en la figura 64, donde la escasez de espacios vacíos refleja un crecimiento continuo y un desarrollo comunitario sostenido a lo largo del tiempo

Figura 64:
Mancha Urbana de la parroquia El Valle



Fuente: GAD Municipio de Loja
Elaborado por: El autor, 2024

Figura 65:
Accesibilidad de la parroquia El Valle



Simbología

- I1: Pitas - El Rosal
- L7: Motupe-Argelia
- L10: Sauces Norte-Julio Ordoñez
- L5: Colinas Lojanas - Zamora Huayco
- L2: Sauces Norte- Argelia
- Río Zamora
- Puntos de quietud
- UEFDAB

Fuente: GAD Municipio de Loja
Elaborado por: El autor, 2024

4.2.1.2. EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS Y ACCESIBILIDAD

El análisis de los equipamientos fiscales, fiscomisionales y particulares cercanos al Colegio Daniel Álvarez Burneo en la ciudad de Loja, basado en la Fig. 66 revela una distribución estratégica de servicios en el entorno inmediato del colegio. Los equipamientos fiscales, representados en color rosa, se concentran principalmente en la zona suroeste, cercana al colegio. Por otro lado, los equipamientos fiscomisionales, indicados en color gris, se encuentran en menor cantidad y están distribuidos principalmente en la zona central del mapa. Finalmente, los equipamientos particulares, mostrados en color naranja, están dispersos en la zona central y este, lo que sugiere una coexistencia de opciones privadas y públicas, brindando una gama más amplia de servicios a los residentes.

La ubicación estratégica del Colegio Daniel Álvarez Burneo, rodeado de estos diversos equipamientos, resalta su papel central en la comunidad, ofreciendo a estudiantes y residentes un acceso cercano a una variedad de recursos educativos y recreativos que contribuyen a un entorno comunitario y educativo robusto en la parroquia El Valle de Loja.

Figura 66:
Equipamientos Educativos



Leyenda

- Equipamientos Fiscales
- Equipamientos Particulares
- Equipamientos Fiscomisionales

Fuente: GAD Municipio de Loja
Elaborado por: El autor, 2024

Figura 67:
Equipamiento Educativo Fiscal (Escuela de educación básica Ciudad de Loja)



Fuente: Díaz (2018).

Figura 68:
Equipamiento Educativo Fiscomisional (Unidad Educativa Fiscomisional " Daniel Álvarez Burneo ")



Fuente: Aguilar (2023).

Figura 69:
Equipamiento Educativo Particular (Escuela de educación básica particular Betel)



Fuente: Orozco (2023).

4.3. ESCALA DE PROYECTO ARQUITECTONICO

En este análisis se ha considerado un radio de influencia de 100 metros, como se muestra en la cartografía, para identificar los elementos y accesibilidades presentes en el entorno del área de intervención. Predominan las viviendas, indicando una densidad poblacional notable en la zona. Además, se observa un importante desarrollo de la circulación peatonal, respaldado por la existencia de aceras en buen estado que, junto con la iluminación de la avenida, ofrecen seguridad. También se destaca la presencia de espacios de interacción social, como el mercado Gran Colombia, el centro comercial Gran Aki, y la Universidad Técnica Particular de Loja, que contribuyen al tejido social y al bienestar de la comunidad. Estos espacios son esenciales para fomentar la convivencia y el desarrollo integral de los habitantes del entorno.

Figura 70:
Preexistencias UEFDAB



Fuente: Google Earth
Elaborado por: El autor, 2024



4.4. CONCLUSIÓN

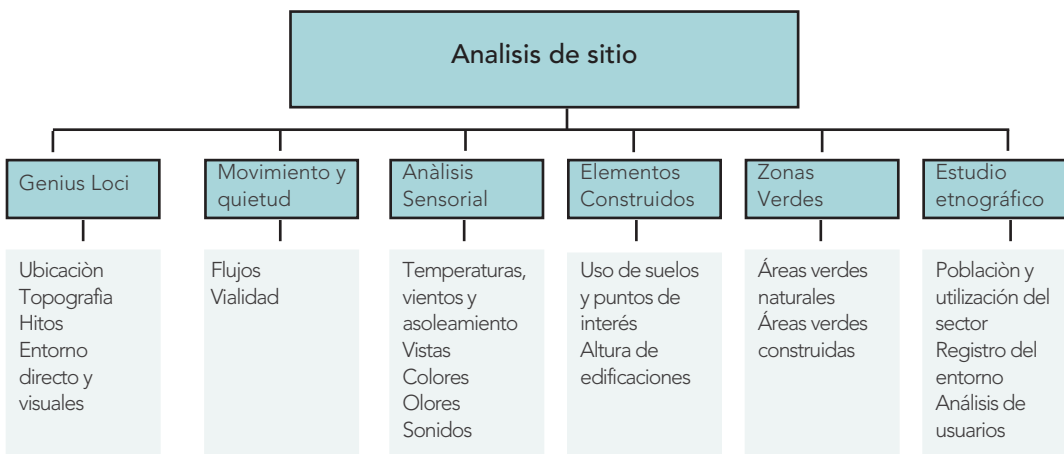
La parroquia El Valle, ubicada en el noreste de Loja, destaca por su ubicación periférica y sus límites urbanos. Su topografía y la presencia del río Zamora, que atraviesa y delimita el área, definen su paisaje y condicionan el desarrollo urbano. La parroquia cuenta con un clima templado, precipitaciones estacionales y vientos de intensidad moderada.

El sistema vial, organizado en vías locales, colectoras, arteriales y expresas, facilita la movilidad y conecta eficazmente con el resto de la ciudad. Además, dispone de equipamientos clave en educación, salud y recreación, concentrados principalmente en el suroeste, destacando la UTPL, el parque Jipiro y el centro comercial Hipervalle. La Unidad Educativa Daniel Álvarez Burneo, estratégicamente ubicada junto a la Avenida Orillas del Zamora, disfruta de accesibilidad privilegiada y está rodeada por una variedad de servicios educativos y recreativos. Este entorno consolidado y bien equipado promueve la interacción social, la seguridad peatonal y el desarrollo comunitario, reforzando el papel central de la parroquia en el tejido urbano de Loja.

METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE SITIO

Se adoptó la metodología desarrollada por la Dra. Laura Gallardo, la cual integra los conceptos de Genius Loci, movimiento y quietud, análisis sensorial, elementos construidos, zonas verdes y estudio etnográfico. Esta metodología se aplicó de manera escalonada, desde un enfoque macro hasta uno micro, permitiendo un análisis detallado de la relación entre el objeto de estudio y su entorno urbano.

Figura 71.
Metodología de análisis de sitio



Fuente: Dra. Laura Gallardo
Elaborado por: El autor, 2024

4.5. ANÁLISIS DE SITIO (500M)

4.5.1 GENIUS LOCI

4.5.1.1. ANTECEDENTES DEL SITIO

La Unidad Educativa Fiscomisional "Daniel Álvarez Burneo" en Loja, administrada por los Maristas desde 1965, se transformó de ruinas a una institución educativa floreciente.

4.5.1.2 EMPLAZAMIENTO

La topografía del lugar de estudio presenta una diversidad de inclinaciones: superficies planas (entre 0% y 2%) en la zona sur, terrenos ligeramente ondulados (entre 16% y 30%) en el oeste, y terrenos más empinados (más del 30%) en la parte este. Además, se identifican pendientes con un máximo que varía entre el 35.88% y el 79.73%, y un mínimo que va desde el 0% hasta el 9% (GAD Municipal de Loja, 2021).

4.5.1.3. CONCLUSIONES

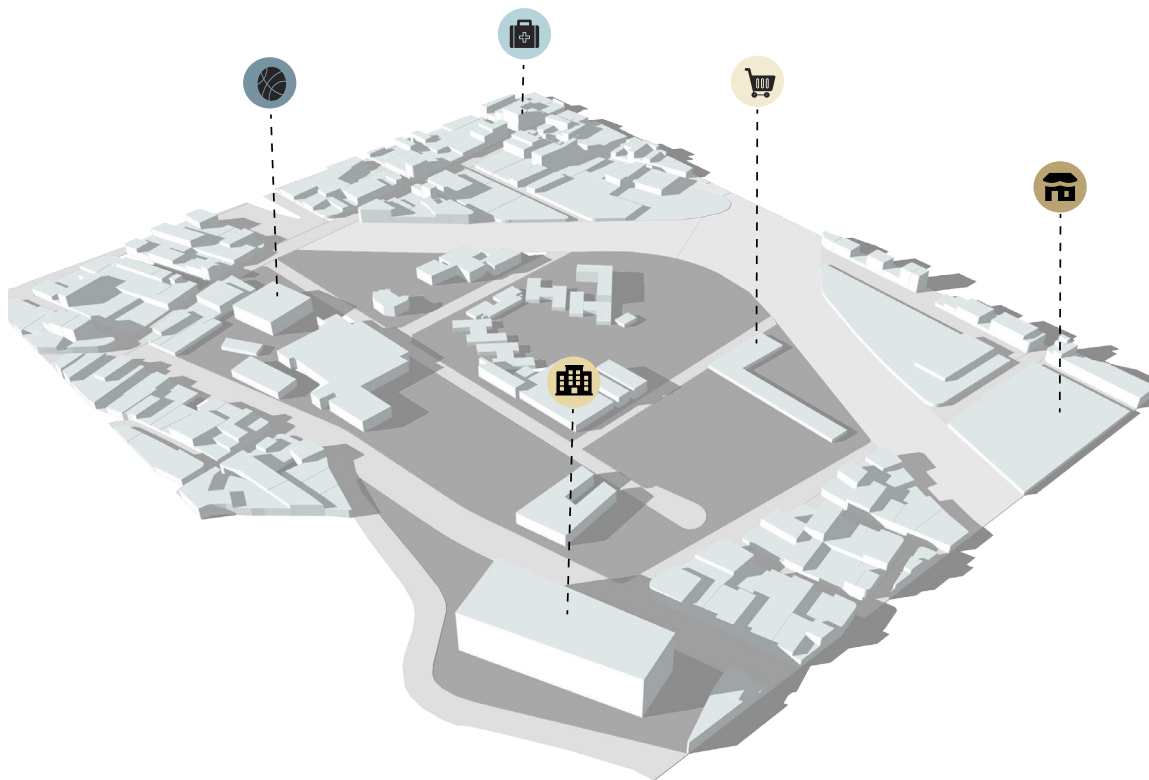
El emplazamiento del lugar de estudio es una topografía variada, con características distintivas en diferentes direcciones. Además, la zona alberga hitos significativos que reflejan la profunda riqueza cultural y social de la Parroquia el Valle en Loja. Estos elementos no solo son puntos de referencia en la comunidad, sino también fundamentos de su identidad. En conjunto, estos aspectos destacan la importancia histórica y cultural del área de estudio, así como su influencia continua en la vida y la identidad de la comunidad local.

Figura 72:
Sección arquitectónica del sitio



Fuente: Elaborado por el autor, 2024.

Figura 73:
Hitos cercanos al sitio de estudio



Supermercado Gran Aki



Coliseo Santiago Fernandez Garcia



UTPL



Mercado Gran Colombia



Hospital Manuel Ygnacio Montero

Fuente: Elaborado por el autor, 2024.

4.5.2 MOVIMIENTO Y QUIETUD

4.5.2.1. ANALISIS DE FLUJOS VEHICULARES Y PEATONALES

El área de ciencias de la UEFDAB se encuentra en una ubicación estratégica frente a la Av. Orillas del Zamora y Nueva Loja, un punto clave de conexión con otras vías principales del área. Esta localización privilegiada ofrece un acceso directo al transporte público, con la línea 10 que conecta con Sauces Norte Julio Ordoñez, la línea 1 Las Pititas - El Rosal, la línea 7 Motupe - Argelia, la línea 5 Colinas Lojanas - Zamora Huayco y la línea 2 Sauces Norte - Argelia. La mayoría de estas líneas pasan con una frecuencia de cinco minutos.

Además, diversas calles de alta circulación vehicular, como la Av. Orillas del Zamora, Av. Nueva Loja, Calle Juan de Salinas y Av. Universitaria, facilitan la movilidad debido a la presencia de paradas de autobús y la proximidad de lugares clave como el Supermercado Gran Akí, el Mercado Gran Colombia, el Hospital del Seguro Social (IEES) y la Universidad Técnica Particular de Loja.

El tráfico vehicular es más intenso por las mañanas, de 7:00 a 8:30, cuando la gente se dirige a sus trabajos o estudios, y por las tardes, de 17:00 a 19:00, cuando regresan a sus hogares.

4.5.2.2. PUNTOS DE MOVIMIENTOS Y QUIETUD

Los puntos de quietud son áreas deliberadamente planificadas, como las canchas deportivas, áreas verdes, aceras, graderios, etc; que proporcionan lugares de reposo y recreación. Sin embargo, también existen espacios que surgen de manera orgánica debido a diversas actividades, ya sea de forma voluntaria u obligatoria.

4.5.2.3. CONCLUSIONES

A pesar de una intensa actividad peatonal y los desafíos de congestión vehicular, que enfrenta la parroquia El Valle, la presencia de paradas de autobús y edificaciones importantes, la convierten en un centro vital de la comunidad

Figura 74:
Flujo vehicular y peatonal (500m)

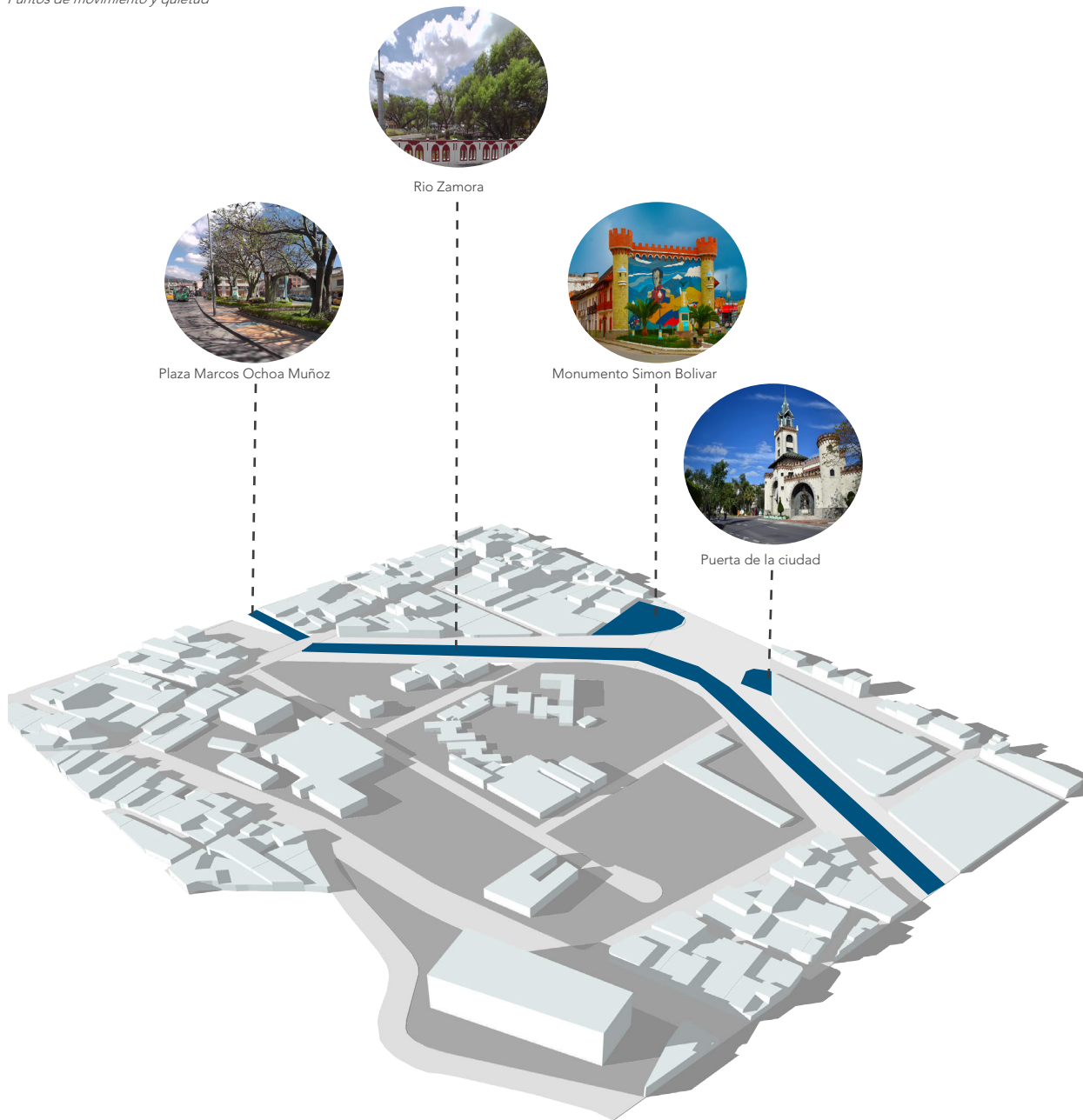


Simbología

- Flujo vehicular intenso
- Flujo vehicular leve
- Flujo peatonal intenso
- Flujo peatonal leve
- UEFDAB

Fuente: Municipio de Loja
Elaborado por: El autor, 2024

Figura 75:
Puntos de movimiento y quietud



4.5.3. ANALISIS SENSORIAL

4.5.3.1. FOCOS DE CONTAMINACIÓN AUDITIVA Y OLFAVATIVA

El análisis indica una destacada concentración de establecimientos comerciales dedicados a la venta de alimentos en la parroquia El Valle de la ciudad de Loja. A lo largo del día, tanto por la mañana como por la tarde y la noche, los aromas de la preparación de comidas en estos locales predominan en el ambiente. Este entorno se ve afectado por un tráfico vehicular considerable, causado por el continuo desplazamiento de personas en automóviles, lo que incrementa la contaminación del aire debido a las emisiones de gases.

Además, se perciben olores provenientes del río y de las aguas residuales, contribuyendo a la contaminación olfativa. Asimismo se observa una alta concentración de centros educativos, restaurantes, comercios y bares, lo cual contribuye significativamente al aumento del flujo peatonal y vehicular en la parroquia. Esta aglomeración de actividades en una zona clasificada como comercial mixta intensifica el problema del ruido en el área.

4.5.3.2. VISTAS

La Unidad Educativa Fiscomisional Daniel Álvarez Burneo se encuentra en una ubicación urbana estratégica en la ciudad de Loja, con vistas que establecen una conexión significativa entre el lugar y su entorno inmediato. Como se indica en la flg.76. Desde el interior del terreno, se pueden observar panorámicas hacia la zona circundante, resaltando la relación visual con áreas residenciales y espacios abiertos. Estas visuales refuerzan el valor del sitio como un espacio integrador dentro de su contexto urbano.

Figura 76:
Focos de contaminación (500m)



Leyenda

- Focos de contaminación mixta
- Focos de contaminación olfativa
- Focos de contaminación auditiva
- Río Zamora - Río Malacatos
- UEFDAB

Fuente: Municipio de Loja
Elaborado por: El autor, 2024

Figura 77:
Visuales desde y hacia el sitio (100m)



Elaborado por: El autor, 2024

4.5.3.3. CLIMA

- SOLEAMIENTO

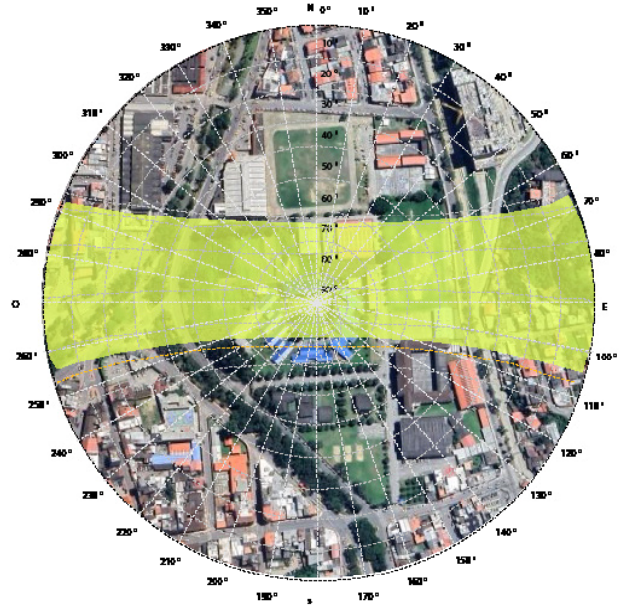
Recorrido Solar:

El gráfico 73. ilustra el arco del sol a lo largo del día desde el amanecer en el este (E) hasta el atardecer en el oeste (O), con una inclinación notable hacia el sur (S). Este recorrido sugiere que la mayor parte del asoleamiento directo se recibirá en las fachadas orientadas al este y oeste durante la mañana y la tarde respectivamente, mientras que las áreas hacia el sur estarán expuestas al sol durante la mayor parte del día.

Orientación del Edificio:

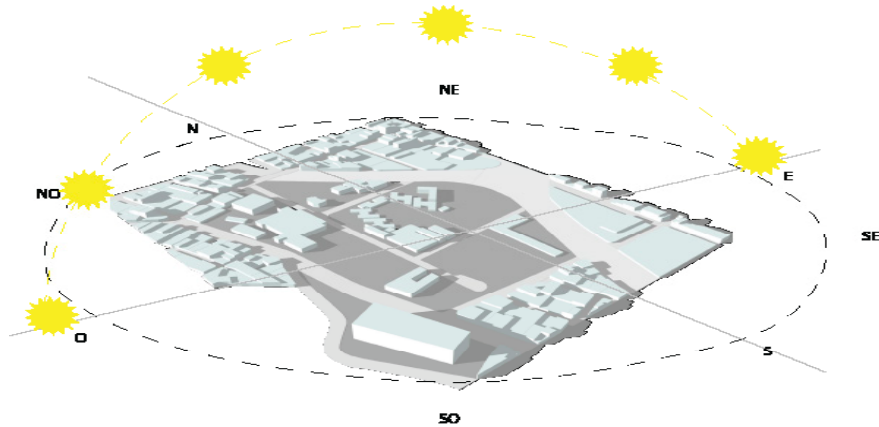
Las fachadas de los edificios están orientadas hacia el norte (N) y el sur (S), lo cual es una estrategia común para controlar el asoleamiento. Las superficies orientadas al norte recibirán menos radiación solar directa, especialmente en zonas ubicadas en el hemisferio sur, mientras que las fachadas sur recibirán más sol durante el día, especialmente en las horas centrales.

Figura 78:
Análisis de soleamiento (100m)



Fuente: SunEarth
Elaborado por: El autor, 2024

Figura 79:
Análisis de soleamiento (500m)



Elaborado por: El autor, 2024

- VIENTOS

El diagrama de viento muestra que los vientos predominantes se desplazan desde el sur (S) y suroeste (SO) hacia el noreste (NE) y sus alrededores, con una velocidad máxima promedio de 30-40 km/h y una mínima de menos de 2 km/h. Esto refleja una mayor intensidad y frecuencia en direcciones específicas, con velocidades moderadas a altas en el flujo de aire.

4.5.3.4. CONCLUSIÓN

La parroquia El Valle concentra actividades comerciales, educativas y recreativas, generando contaminación auditiva y olfativa por tráfico, emisiones y olores del río. La Unidad Educativa Fiscomisional Daniel Álvarez Burneo se ubica estratégicamente con vistas hacia áreas residenciales y abiertas, integrándose al entorno urbano. Las fachadas este y oeste reciben luz directa en horarios específicos. Los vientos predominantes, del sur y suroeste hacia el noreste, presentan velocidades moderadas a altas, influyendo en el clima local. Estos factores destacan la complejidad ambiental y urbana del área.

Figura 80:
Análisis de viento (100m)

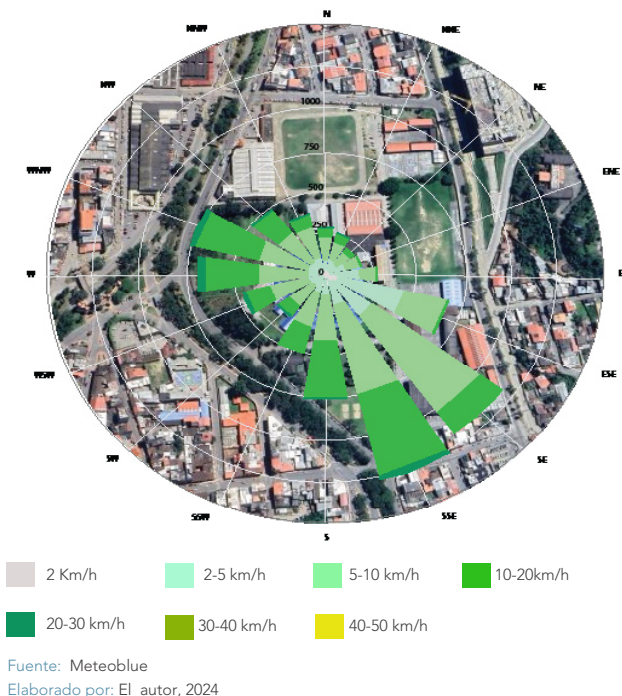
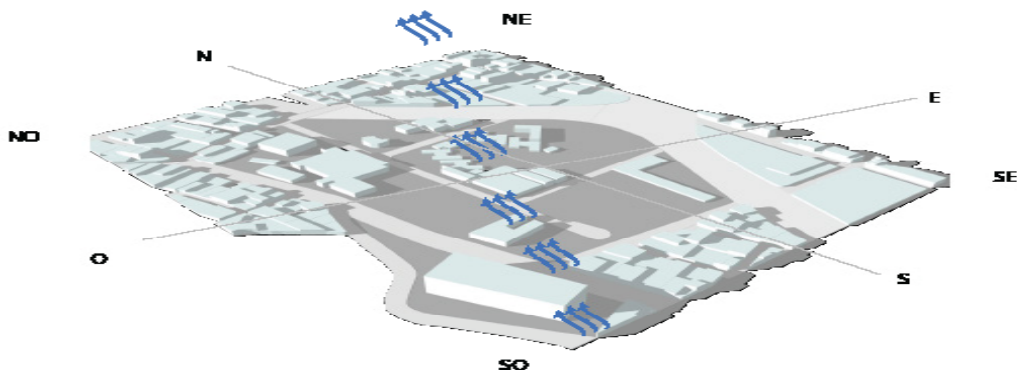


Figura 81:
Análisis de viento (500m)



Elaborado por: El autor, 2024

4.5.3.4 COLORES Y TEXTURAS PREDOMINANTES

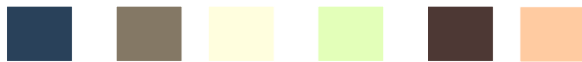
En relación a las texturas y colores presentes en el área de estudio, se pueden distinguir distintos paisajes. En primer lugar, se observa que las portalerías de la Av, Emiliano Ortega emplean baldosas en el suelo con tonalidades azules, naranjas y amarillas. Respecto a los muros, exhiben una variedad de tonalidades, aunque predominan los colores pasteles como el amarillo, naranja y beige, evitando tonos intensos.

Por otro lado, en la Unidad Educativa Fiscomisional "Daniel Álvarez Burneo", las texturas están directamente relacionadas con el entorno a intervenir. Las aceras son diferentes a las de la Av Emiliano Ortega, y el color verde de la vegetación crea un contraste con un entorno donde la construcción está ganando terreno sobre la vegetación.

4.5.3.5 CONCLUSIONES

En conclusión, tras el análisis exhaustivo de los focos de contaminación auditiva y olfativa en la Parroquia El Valle, se evidencia una clara asociación entre la concentración de establecimientos comerciales, el intenso tráfico vehicular y la presencia de entidades financieras, religiosas, comerciales y educativas con niveles significativos de contaminación atmosférica y acústica. La combinación de emisiones de humo de vehículos y los aromas provenientes de la preparación de alimentos en locales comerciales genera un ambiente sensorialmente desafiante para los habitantes y visitantes.

Figura 82: Colores predominantes



Fuente: El autor, 2024

Figura 83: Colores predominantes



Fuente: El autor, 2024

Figura 84: Colores predominantes



Fuente: El autor, 2024

4.5.4. ELEMENTOS CONSTRUIDOS

4.5.4.1. USOS DE SUELO Y PUNTOS DE INTERES

Después de llevar a cabo el mapeo del sitio, se pudo determinar que a lo largo de la Avenida Orillas del Zamora Y Av. Emiliano Ortega y en las calles adyacentes de la UEFDAB, el uso del suelo es predominantemente mixto, combinando actividades comerciales, residenciales y de servicios. Es importante destacar que, en este sector, la vivienda es la actividad predominante.

En relación específicamente a la Av. Orillas del Zamora de los 150 predios existentes en esta vía, aproximadamente el 45% tiene un único uso de suelo, ya sea residencial, comercial o de servicios, mientras que el 55% de los predios presenta un uso de suelo mixto, combinando vivienda y comercio. Por otro lado, el 11% de los predios en esta área no tienen edificación alguna, mientras que el restante 89% ya está construido.

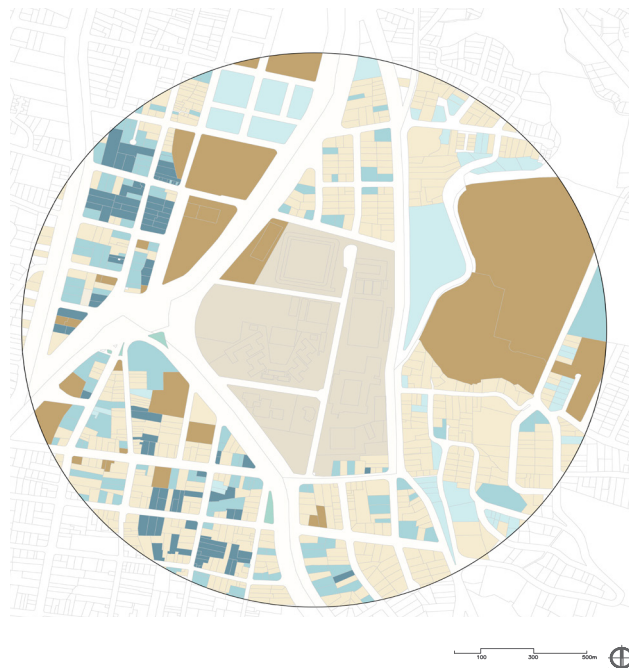
4.5.4.2. ALTURA DE EDIFICACIONES

En el sector, la altura de las edificaciones muestra una uniformidad notable, siendo predominantes las construcciones de 2 pisos, representando aproximadamente el 45% del total. Se observa que esta altura es más común en la parte noroeste del área, donde prevalece el uso de suelo mixto.

4.5.4.3. CONCLUSIONES

La Avenida Orillas del Zamora se caracteriza por un uso de suelo mixto predominante, donde la vivienda es la actividad principal (55% de los predios). Esta combinación de usos, junto a la uniformidad de las edificaciones de 2 pisos, crea un entorno urbano cohesivo que facilita la integración de diversas actividades y promueve una convivencia armoniosa entre viviendas, comercios y servicios.

Figura 85: Uso de suelos (500m)



Simbología

| | |
|--|--------------------------------|
| | Vivienda |
| | Mixto Servicio-Vivienda |
| | Mixto Comercio-Vivienda |
| | Equipamiento servicio |
| | Equipamiento comercio |
| | Áreas verdes y no urbanizables |

Fuente: Municipio de Loja
Elaborado por: El autor, 2024

4.5.5. ZONAS VERDES Y ESPACIOS PUBLICOS

En el área de estudio, las zonas verdes incluyen parques y plazas rodeados de áreas vegetadas, que ofrecen espacios de recreación y son utilizados por los residentes como puntos de reunión y encuentro social. La vegetación en estas áreas se clasifica en tres categorías principales: alta, media y baja. La vegetación alta está representada por el eucalipto, que puede alcanzar entre 10 y 16 metros de altura. La vegetación de altura media incluye árboles como el saúco y el aliso, que suelen medir entre 4 y 8 metros. Por su parte, la vegetación baja se compone de arbustos como llashipa, cola de caballo, quique y salapas, que generalmente no superan los 1.5 metros de altura. Estas diversas especies vegetales no solo embellecen el entorno, sino que también enriquecen la biodiversidad, proporcionando un hábitat para numerosas especies. Además, añaden valor estético y funcional a los espacios verdes del sector, mejorando la calidad del ambiente para los residentes y visitantes.





4.3.5.1 CONCLUSIÓN

Las zonas verdes y espacios públicos del área de estudio desempeñan un papel clave en la recreación, el encuentro social y la biodiversidad. La variedad de vegetación, desde árboles altos como el eucalipto hasta arbustos bajos, enriquece el entorno y proporciona hábitats para diversas especies. Estos espacios mejoran la calidad ambiental y el bienestar de los residentes, aportando valor estético y funcional.

Figura 86:
Zonas Verdes (500m)



Leyenda

-  Zonas verdes naturale a lo largo del río
-  Zonas verdes naturales
-  Zonas verdes construidas
-  Río Zamora - Río Malacatos

Fuente: Municipio de Loja

Elaborado por: El autor, 2024



Figura 87:
Zonas verde construida sitio de estudio



Fuente: El autor, 2024

Figura 88:
Zonas verde natural a lo largo del río



Fuente: El autor, 2024

Figura 89:
Zonas verde construida



Fuente: El autor, 2024

4.5.6. ESTUDIO ETNOGRÁFICO

4.5.6.1. POBLACIÓN

Durante el análisis poblacional del área en estudio, específicamente en la zona 1, sector 6, se ha observado un total de 180 habitantes, con una distribución de género donde se registran 100 mujeres y 80 hombres, según los datos recopilados del Redatam.

Al desglosar estos datos por grupos de edad y sexo como se indica en la fig.87, se destaca una franja de edad más representativa, que es de 15 a 19 años, lo que indica una alta población de personas jóvenes, lo que sugiere una población en crecimiento, los porcentajes de la población infantil, adolescente y joven adulta son los porcentajes siguientes, pero a medida que se avanza en las categorías de edad, la población disminuye progresivamente, reflejando una menor presencia de adultos mayores, especialmente a partir de 65 años

Figura 90:

Población sector de estudio

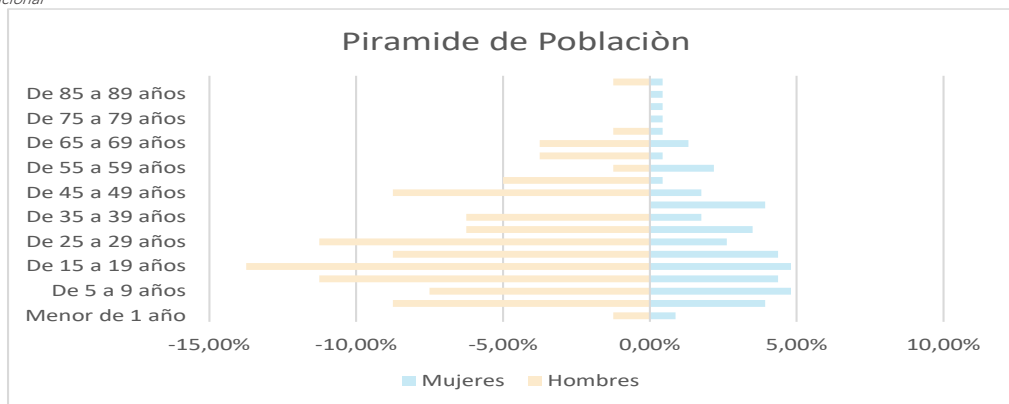
| | Sexo | | Total | Sexo | |
|-----------------------|-----------|------------|------------|-----------------|----------------|
| | Hombre | Mujer | | Hombre | Mujer |
| Grupos de edad | | | | % | % |
| Menor de 1 año | 1 | 2 | 3 | -1.25% | 0.87% |
| De 1 a 4 años | 7 | 9 | 16 | -8.75% | 3.93% |
| De 5 a 9 años | 6 | 11 | 17 | -7.50% | 4.80% |
| De 10 a 14 años | 9 | 10 | 19 | -11.25% | 4.37% |
| De 15 a 19 años | 11 | 11 | 22 | -13.75% | 4.80% |
| De 20 a 24 años | 7 | 10 | 17 | -8.75% | 4.37% |
| De 25 a 29 años | 9 | 6 | 15 | -11.25% | 2.62% |
| De 30 a 34 años | 5 | 8 | 13 | -6.25% | 3.49% |
| De 35 a 39 años | 5 | 4 | 9 | -6.25% | 1.75% |
| De 40 a 44 años | 0 | 9 | 9 | 0.00% | 3.93% |
| De 45 a 49 años | 7 | 4 | 11 | -8.75% | 1.75% |
| De 50 a 54 años | 4 | 1 | 5 | -5.00% | 0.44% |
| De 55 a 59 años | 1 | 5 | 6 | -1.25% | 2.18% |
| De 60 a 64 años | 3 | 1 | 4 | -3.75% | 0.44% |
| De 65 a 69 años | 3 | 3 | 6 | -3.75% | 1.31% |
| De 70 a 74 años | 1 | 1 | 2 | -1.25% | 0.44% |
| De 75 a 79 años | 0 | 1 | 1 | 0.00% | 0.44% |
| De 80 a 84 años | 0 | 1 | 1 | 0.00% | 0.44% |
| De 85 a 89 años | 0 | 1 | 1 | 0.00% | 0.44% |
| De 90 a 94 años | 1 | 1 | 2 | -1.25% | 0.44% |
| De 95 a 99 años | 0 | 1 | 1 | 0.00% | 0.44% |
| Total | 80 | 229 | 180 | -100.00% | 100.00% |

Fuente: Población del censo 2010, obtenido de Redatam

Elaborado por: El autor, 2024

Figura 91.

Piramide poblacional



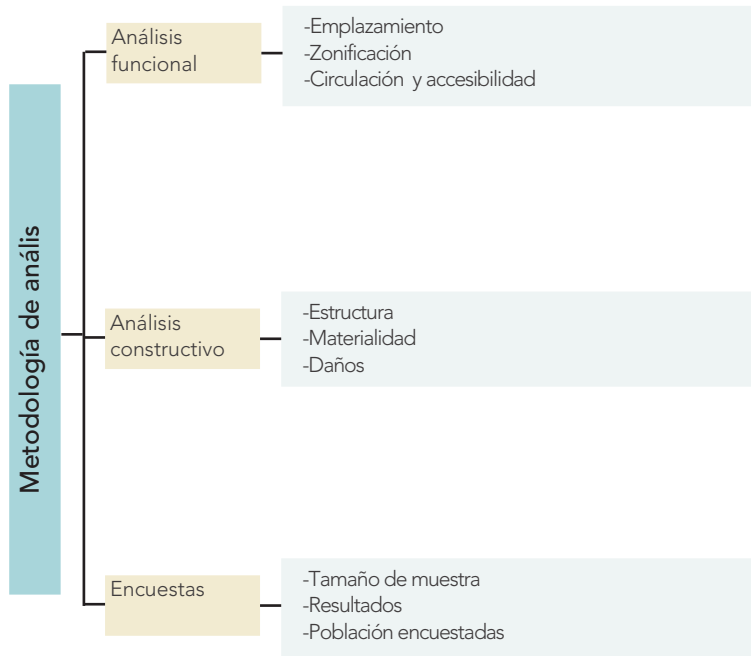
Fuente: Población del censo 2010, obtenido de Redatam

Elaborado por: El autor, 2024

METODOLOGIA DE ANÁLISIS DE ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA

Para llevar a cabo el análisis del sitio de estudio, se utilizara la metodología propuesta por la arquitecta Alma Pineda Almanza, la metodología se estructura en cuatro ejes principales: el análisis funcional, que aborda el emplazamiento, la zonificación y la circulación, el análisis constructivo, que examina la estructura, los materiales y los posibles daños existentes, el sistema de cobertura y los elementos de diseño interior, que permiten entender las condiciones espaciales y estéticas del entorno. Además, se aplicarán encuestas, para la obtención de información relevante para complementar el estudio.

Figura 92.
Metodología de analisis de sitio



Fuente: Arq. Alma Pineda (2016).

Elaborado por: El autor, 2024.

4.3.6. ANÁLISIS FUNCIONAL

4.3.6.1. EMPLAZAMIENTO

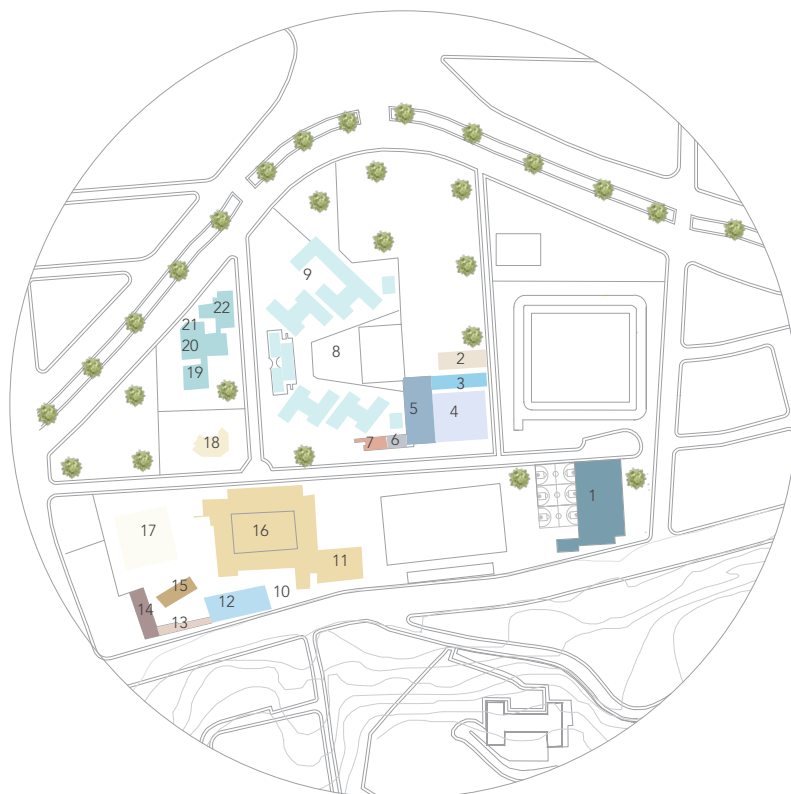
El terreno de la Unidad Educativa Fiscomisional “Daniel Álvarez Burneo”, ocupa un área de 9,9 hectáreas (99.008,24 m²), en la cual se distribuyen diversos espacios. Entre los cuales se encuentran 13 bloques de aulas, de los cuales 3 pertenecen al área de ciencias, donde se encuentran las aulas de 2.º y 3.º de bachillerato; 1 bloque corresponde al área técnica, destinado a las aulas de 1.º de bachillerato y bachillerato técnico; y 9 bloques conforman el área básica, donde se ubican los niveles de 8.º, 9.º y 10.º de educación básica.

Además, la institución dispone de salón social, laboratorio general, gimnasio, piscina, bodegas, taller de carpintería, coliseo deportivo, capilla, sala virtual, laboratorio de alimentos, planta de agroindustrias y sala de juntas estudiantil. En cuanto a las áreas deportivas y recreativas, cuenta con una cancha cubierta, un vivero, espacios destinados a unidades didácticas de producción agrícola y canchas para fútbol, baloncesto, voleibol y atletismo.

Considerando la distribución de los espacios, se ha decidido enfocar el estudio en los bloques del área de ciencias, ubicados en la parte noreste de la institución.

Figura 93:

Emplazamiento UEFDAB



Leyenda

1. Edificios del área de ciencias
2. Salón Social
3. Laboratorio
4. Talleres de mecánica
5. Talleres de producción
6. Bar
7. Biblioteca
8. Cancha cubierta
9. Edificios del área de básica
10. Vivero
11. Gimnasio
12. Piscina
13. Bodegas
14. Taller de ebanistería
15. Taller de carpintería
16. Edificios del área técnicas
17. Coliseo
18. Capilla
19. Sala virtual
20. Laboratorio alimentos
21. Planta de Agroindustrias
21. Sala de jornadas estudiantiles

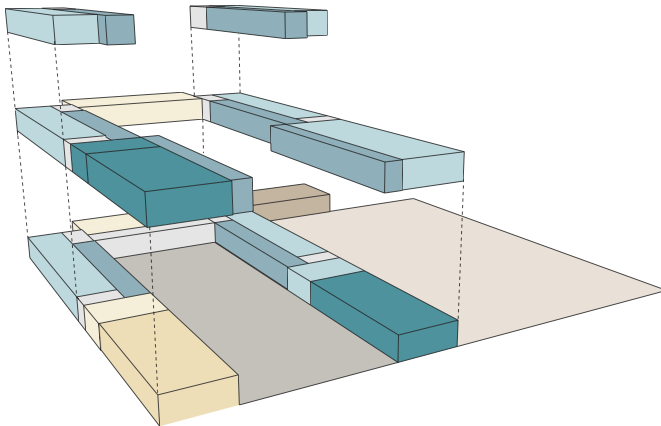
Fuente: El autor, 2024

4.3.6.1.2 PROGRAMA Y ZONIFICACIÓN

Se observa en la fig. 94 que el área de ciencias de UEFDAB se organiza en cuatro bloques principales, distribuidos en las siguientes áreas: zona administrativa, zona educativa, zona recreativa y zona de servicios.

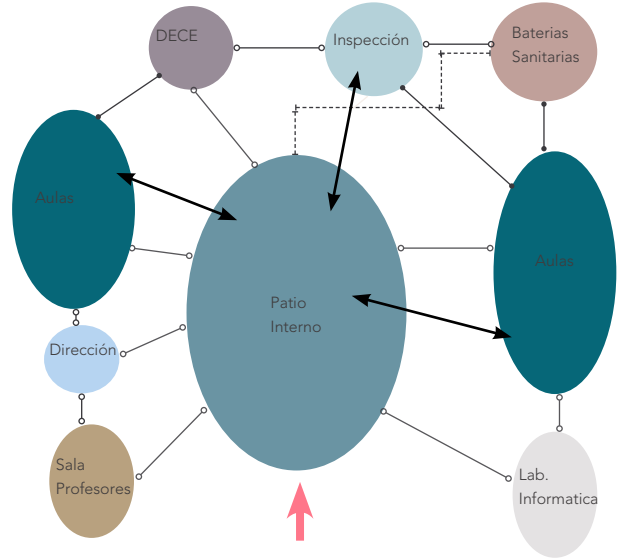
- Zona administrativa: Inspección
Dirección
DECE
- Zona educativa: Aulas de 2do y 3ro BGU
Laboratorio (Informática-Artes)
Sala de profesores
- Zona recreativa: Canchas deportivas
Patio interno
- Zona de servicio: Baterías Sanitarias
Bodegas

Figura 94:
Zonificación bloques de ciencias de la UEFDAB



Fuente: El autor, 2024

Figura 95:
Organigrama funcional primera planta del área de ciencias de la UEFDAB



Leyenda

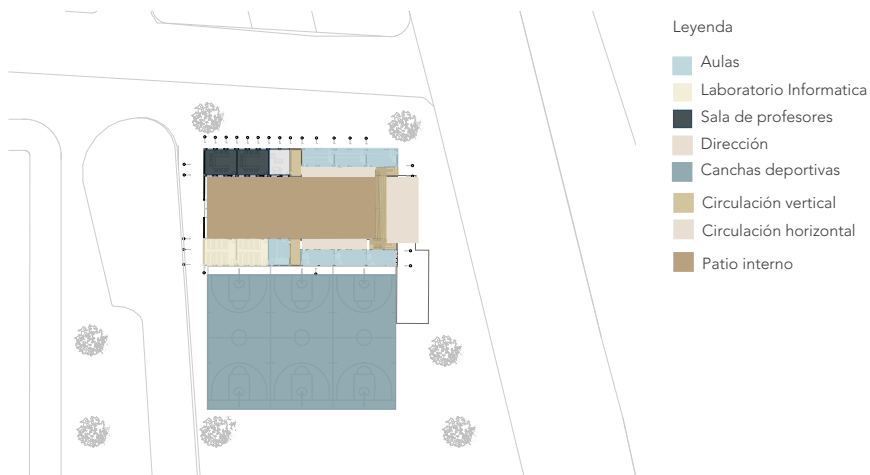
- ▲ Entrada
- Relación directa de las zonas
- Relación directa de los ambientes
- Relación indirecta de las zonas
- Relación indirecta de los ambientes

Fuente: El autor, 2024

Leyenda

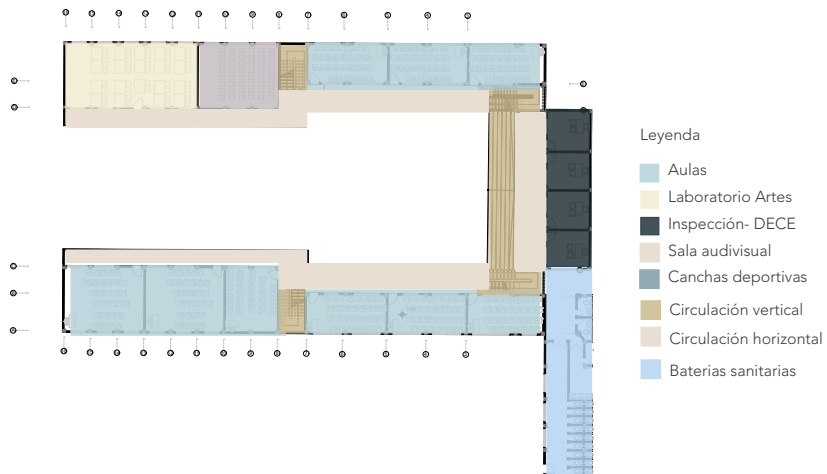
- Aulas
- Laboratorio (Informática-Artes)
- Área administrativa
- Canchas deportivas
- Patio Interno
- Baterías Sanitarias
- Sala de profesores
- Circulación vertical
- Circulación horizontal

Figura 96:
Zonificación primera planta baja



Fuente: El autor, 2024

Figura 97:
Zonificación primera planta alta



Fuente: El autor, 2024

Tabla 8.

Zonas y programa arquitectónica actual

| ZONAS | PROGRAMA ARQUITECTÓNICO | UNIDADES EDUCATIVA EXISTENTE | ÁREA |
|-----------------|----------------------------|------------------------------|--------------------|
| Administrativa | Sala de espera | | |
| | Área de secretaria | | |
| | Área de inspección | X | 14.60 m2 por insp. |
| | Área de dirección | X | 29.30m2 |
| | Sala de profesores | X | 89.30m2 |
| | Consejería | | |
| | Sala de reuniones | | |
| | Enfermería | | |
| Educativa | Aulas tipo | X | 25.70 m2 por aula |
| | Área de ingles | | |
| | Aula de dibujo | X | 75.20 m2 |
| | Laboratorio de química | | |
| | Laboratorio de biología | | |
| | Laboratorio de física | | |
| | Laboratorio de computación | X | 43.55m2 |
| | Almacén de laboratorios | | |
| | Aula de talleres | | |
| | Área de aseo | | |
| | Sala de educación física | | |
| | Sanitarios mujeres | X | 50.35m2 |
| | Sanitarios para hombres | X | 37.30m2 |
| Comunes | Biblioteca | | |
| | Auditorio | | |
| | Sala de usos múltiples | X | 45m2 |
| | Bar-Cafetería | | |
| | Salas de exposición | | |
| Complementarias | Estacionamiento | X | |
| | Área recreativa | X | |
| | Áreas verdes | X | |
| | Plaza cívica | X | 38.25m2 |

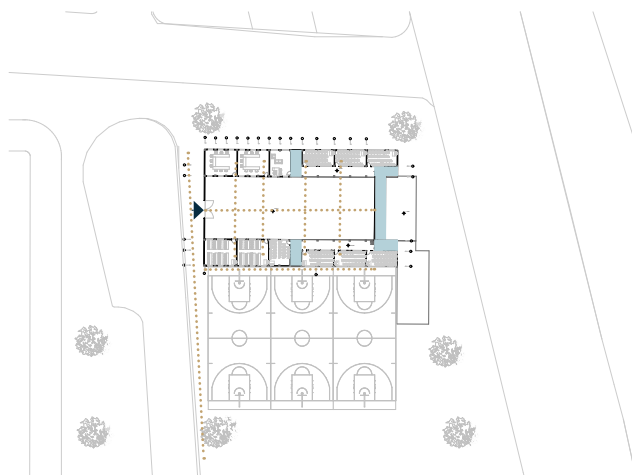
| ZONAS | PROGRAMA ARQUITECTÓNICO | UNIDADES EDUCATIVA EXISTENTE | ÁREA |
|-----------------|-------------------------|------------------------------|-------|
| Complementarias | Espacios de convivencia | X | |
| | Canchas de futbol | X | 420m2 |
| | Canchas de basketball | X | 420m2 |
| | Canchas de voleibol | X | 420m2 |
| Servicios | Caseta de seguridad | | |
| | Bodega general | X | 13.m2 |
| | Librería | | |

Fuente: Elaborado por el autor, 2024

4.3.6.1.3. CIRCULACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Figura 98:

Circulación y accesos primera planta UEDAB



Leyenda

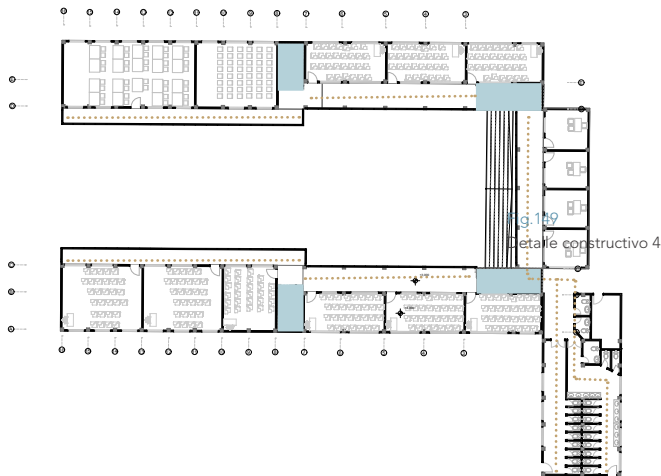
- Circulación vertical
- - - Circulación horizontal
- ← Accesos

Fuente: El autor, 2024

La edificación presenta una circulación horizontal y vertical clara y eficiente que conecta de manera fluida las diferentes áreas. Facilitando el desplazamiento entre aulas, laboratorios, baterías sanitarias y áreas exteriores. Además, cuenta con un acceso principal que conduce al patio central, el cual, a su vez, se vincula directamente con las aulas y el altar patrio. Las circulaciones verticales conectan los tres bloques, permitiendo acceso a los pisos superiores de cada uno.

Figura 99:

Cirulación y accesos primera planta alta UEDAB



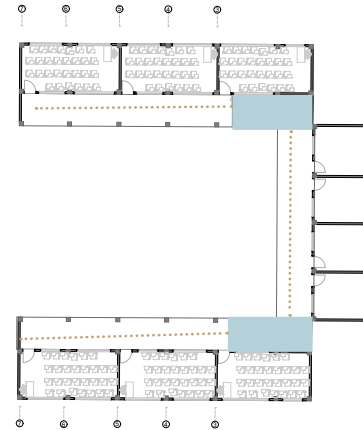
Leyenda

- Circulación vertical
- Circulación horizontal
- Accesos

Fuente: El autor, 2024

Figura 100:

Cirulación y accesos segunda planta alta UEDAB



Leyenda

- Circulación vertical
- Circulación horizontal
- Accesos

Fuente: El autor, 2024

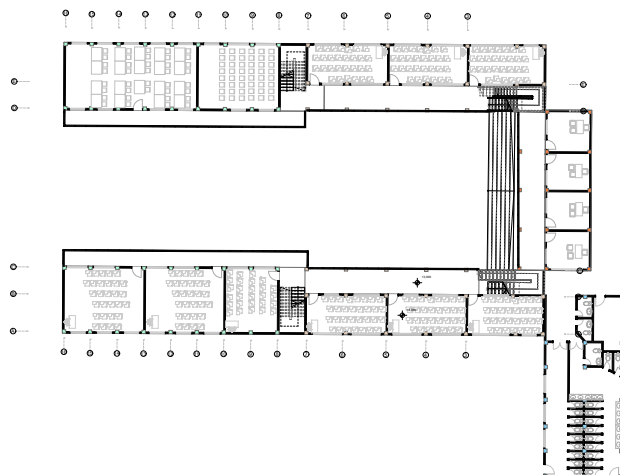
4.3.6.2. ANÁLISIS CONSTRUCTIVO

4.3.6.2.1. ESTRUCTURA

Los bloques del área de ciencias de la UEFDAB cuentan con un sistema estructural de hormigón armado. Se han identificado tres retículas diferentes para cada bloque, con un patrón de distribución de columnas adecuado que favorece la estabilidad y funcionalidad de los bloques. Las columnas tienen una dimensión de 30*30 cm, con una luz máxima de 6.55m, lo que garantiza un buen equilibrio entre resistencia y espacio libre. De igual manera, el sistema cuenta con vigas de 30*30 cm que complementan adecuadamente la estructura proporcionando soporte eficiente para los diferentes bloques. Es importante considerar que la edificación ha recibido mantenimiento constante por parte de las autoridades de la institución, aunque presenta algunas patologías, éstas pueden

ser tratadas mediante intervenciones adecuadas. Según la información proporcionada por la NEC, la vida útil de una edificación con estructura de hormigón armado es mayor o igual a 50 años, siempre que se realice el mantenimiento necesario y se cuente con una estructura adecuada. Por esta razón, el proyecto de titulación se trabajará sobre la estructura existente, aprovechando su estado actual y garantizando su funcionalidad.

Figura 101:

Estructura de los bloques UEFDAB

Leyenda

- Columnas bloque A-B
- Columnas bloque C-D
- Columnas bloque E
- Columnas bloque F

Fuente: El autor, 2024

4.3.6.2.2. MATERIALIDAD

La edificación escolar esta compuesta por una variedad de materiales, la estructura principal es de hormigón armado y la cubierta esta conformada por laminas de zinc sobre una estructura metálica, el marco de las ventanas está fabricados en aluminio, mientras que las puertas son de madera, las paredes están construidas de ladrillos, algunas de ellas con recubrimiento de cerámica. En cuanto a patologías como se observa en la tabla. se ha identificado principalmente acumulación de suciedad y fisuras, seguidas por el desprendimiento de pintura en enlucidos, y grietas en caminerías.

Tabla 9.

Materialidad bloques del área de ciencias de la UEFDAB

| Elemento | Piedra | Hormigon | Ladrillo | Madera |
|-------------|--------|----------|----------|--------|
| Cimentación | | x | | |
| Estructura | | x | | |
| Columnas | | x | | |
| Vigas | | x | | |
| Losas | | x | | |
| Molduras | | | | x |
| Cubierta | | | | |
| Escaleras | | | | |
| Ventanas | | | | |
| Puertas | | | | x |
| Pisos | | x | | |
| Cielo raso | | | | |
| Paredes | | | x | |

Tabla 10.

Patologías de bloques del área de ciencias de la UEFDAB

| | | | Cimentación | Estructura | Columnas | Vigas | Losas |
|------------|-----------|-------------------|-------------|------------|----------|-------|-------|
| Patologías | Físicas | Humedad | | | | | |
| | | Suciedad | | | x | | |
| | | Erosión | | | | | |
| | Mecánicas | Grietas y fisuras | | | | | |
| | | Desprendimiento | | | x | | |
| | | Erosión | | | | | |
| | Químicas | Eflorescencia | | | | | |
| | | Organismos | | | | | |
| | | Erosión | | | | | |

Fuente: Elaborado por el autor, 2024

| Aluminio | Yeso | Acero | Zinc | Ceramica |
|----------|------|-------|------|----------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | x | x | |
| | | | | |
| x | | | | |
| | | | | |
| | | | | x |
| | x | | | |
| | | | | x |





| Elementos | | | | | | | | |
|-----------|----------|---------|----------|-----------|----------|---------|-------|------------|
| | Molduras | Paredes | Cubierta | Escaleras | Ventanas | Puertas | Pisos | Cielo raso |
| | | | | | | | | |
| | | x | x | x | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | x | | x | | | x | |
| | | x | | | x | | x | |
| | | | | | | | | |
| | | x | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

4.3.6.2.3. DAÑOS

En la siguiente tabla se presenta un análisis detallado de los daños observados en los distintos elementos de la edificación, en la cual se calificará el estado de conservación de cada componente, considerando aspectos como desgaste, fisuras y otros deterioros. Los elementos analizados incluyen paredes, columnas, ventanas, pisos y cubierta.

Tabla 11.

Daños de los bloques del área de ciencias de la UEFDAB

| Elemento | Daño | Descripción | Imagen |
|------------|--|--|---|
| Pisos | Grietas y fisuras | Se observan grietas en la superficie del piso, posiblemente son causadas por fallas de compactación del terreno o por asentamientos diferenciales. |  |
| Paredes | Eflorescencias y desprendimiento de material | En los diferentes bloques se puede observar la presencia de manchas blancas producto de la humedad interna. Además hay paredes con desprendimiento del revestimiento debido a la falta de mantenimiento. |  |
| Barandales | Desprendimiento y deterioro | Se evidencia corrosión y desprendimiento en los pasamanos, posiblemente por la exposición constante a la intemperie y la falta de mantenimiento. |  |
| Ventanas | Oxidación en marcos | Los marcos metálicos presentan óxido debido a la exposición a la humedad y a la falta de protección adecuada. |  |

Fuente: Elaborado por el autor, 2024

4.3.6.2.4. PLANTAS ARQUITECTONICAS

Figura 102.

Planta Arquitectonica planta baja

Leyenda

- Sala de profesores tercero
- Sala de profesores segundo
- Dirección
- Aulas 2do BGU
- Aulas 3ro BGU
- Aulas de informatica

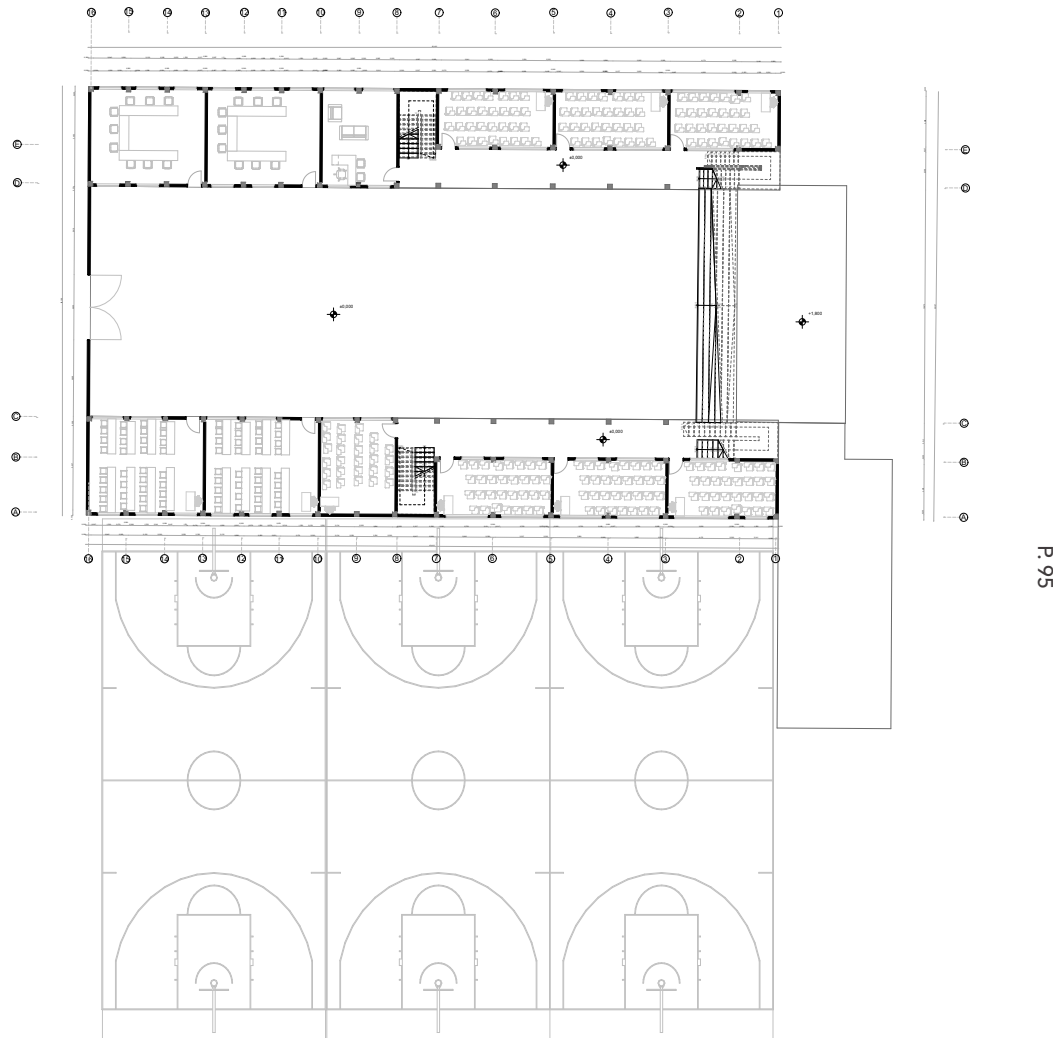
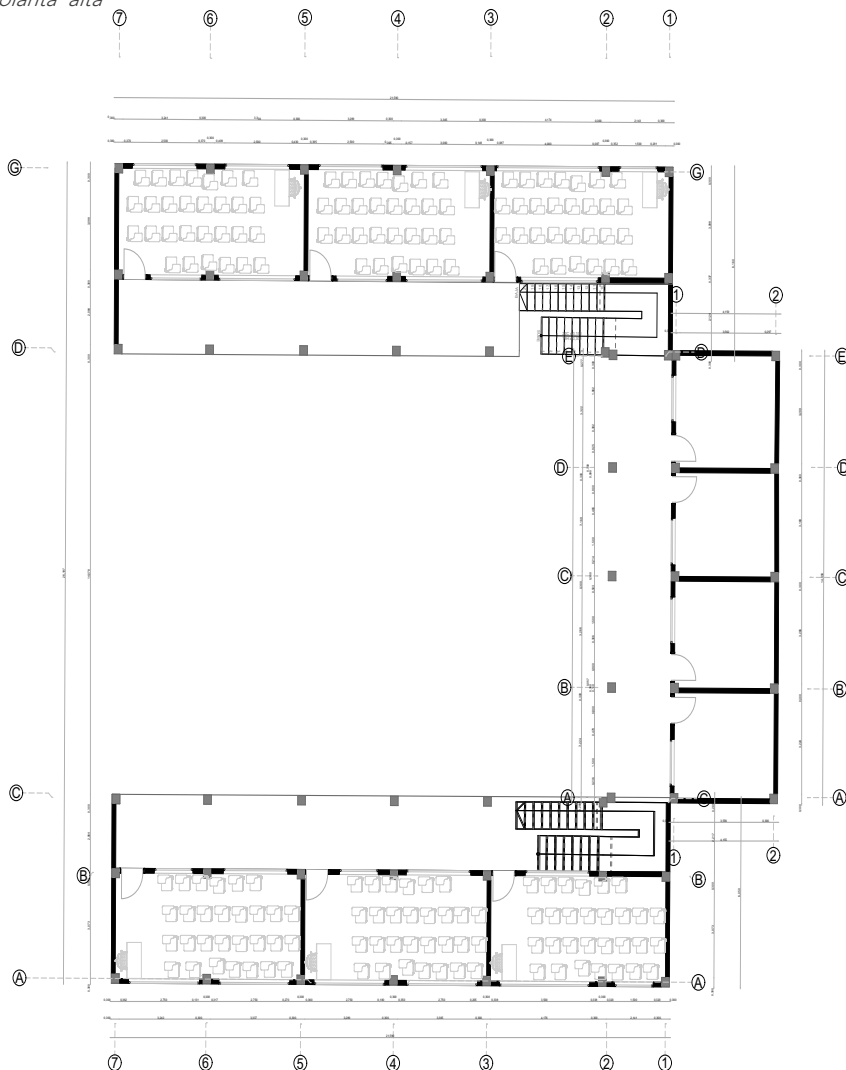


Figura 104.
Planta Arquitectónica segunda planta alta



Leyenda

Aulas 2do BGU

Aulas 3ro BGU

Figura 105.

Elevaciones del estado actual de la UEFDAB

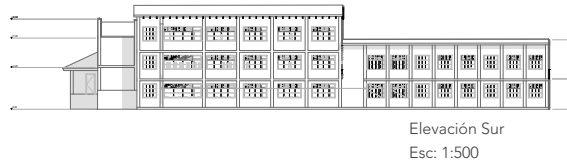
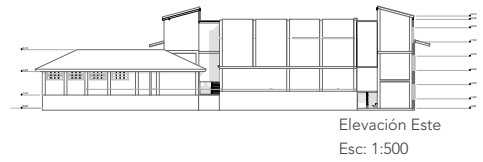
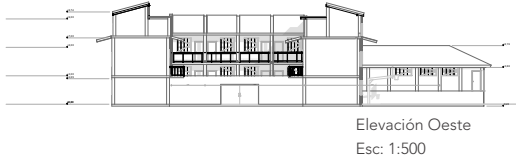
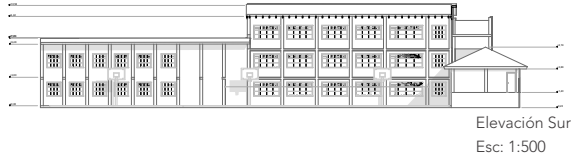
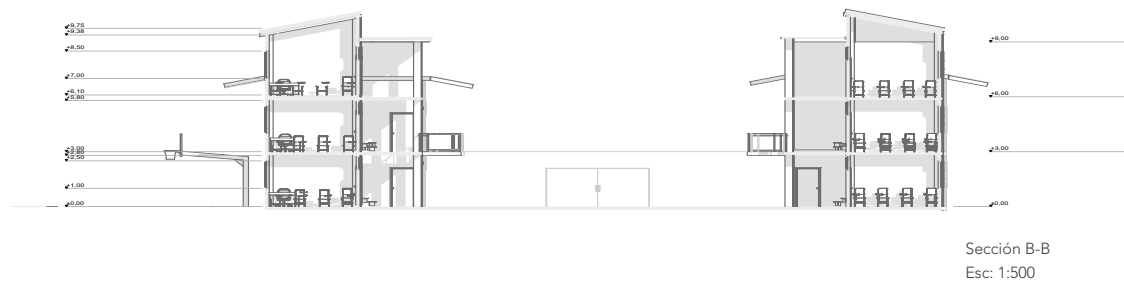
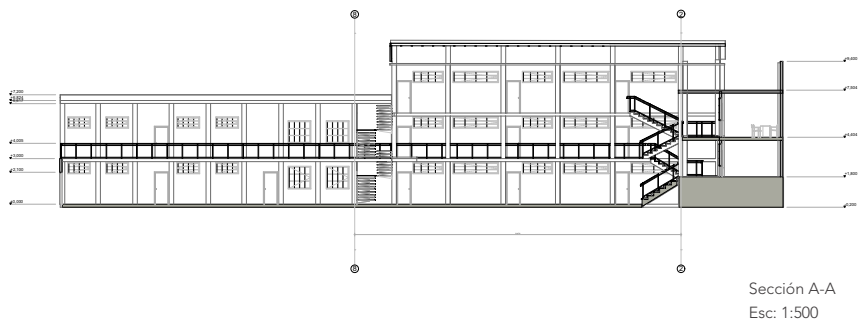


Figura 106.
Secciones del estado actual de la UEFDAB



Fuente: Elaborado por el autor, 2024

4.3.6.2.5. ESTADO ACTUAL

Figura 107:

Estado actual de la sección ciencias de s UEFDAB



Fuente: El autor, 2024

Figura 108:

Estado actual de la sección ciencias de s UEFDAB



Fuente: El autor, 2024

Figura 109:

Estado actual de la sección ciencias de s UEFDAB



Fuente: El autor, 2024

Figura 110:

Estado actual de la sección ciencias de s UEFDAB



Fuente: El autor, 2024

4.3.6.2.6. CONCLUSIÓN DEL ESTADO ACTUAL

Tran un análisis del estado actual de los bloques del área de ciencias , se ha determinado que la estructura principal aun conserva su funcionalidad y estabilidad, lo que permite su conservación intervenciones específicas. Sin embargo, se han identificado diversas patologías, como fisuras en pisos y paredes, desprendimiento de materiales, eflorescencias, oxidación en elementos metálicos y deterioro de barandales, las cuales requieren una solución integral, para garantizar la seguridad y durabilidad de la infraestructura.

Como parte de mejoramiento, se implementarán estrategias para optimizar los espacios y mejorar la accesibilidad dentro de la unidad educativa. Se procederá a la demolición del bloque de baterías sanitarias para dar paso a un nuevo edificio de aulas, lo que permitirá una distribución mas eficiente de las áreas.

Asimismo, la demolición de algunas paredes estratégicas facilitara la conectividad entre los diferentes bloque, mejorando asi la circulación y accesibilidad.

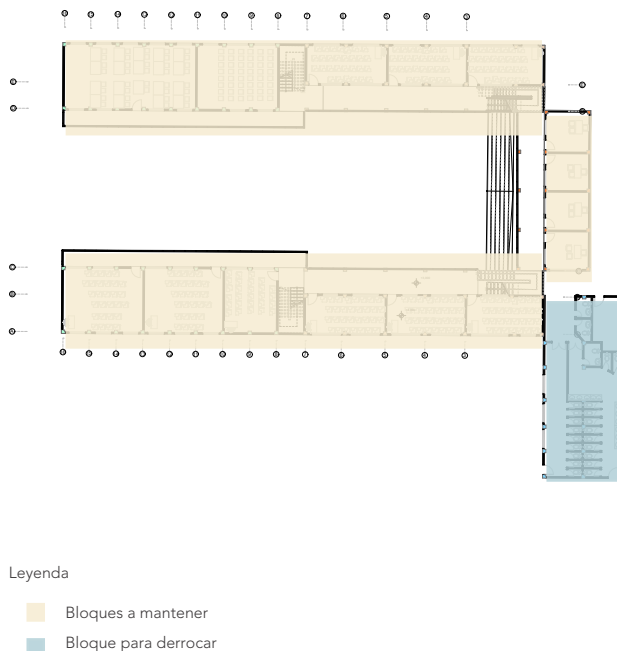
Para optimizar la funcionalidad de la infraestructura existente, se ha decidido reducir los niveles de los edificios de tres pisos, eliminando el último nivel. Además, se ejecutarán acciones correctivas en las patologías detectadas, como el sellado de fisuras, la impermeabilización de superficies y el mantenimiento preventivo de elementos estructurales y acabados.

Figura 111:
Estado actual de la sección ciencias de s UEFDAB



Fuente: El autor, 2024

Figura 112:
Estructura de los bloques UEFDAB



Fuente: El autor, 2024

Figura 113:
Estado actual de la sección ciencias de s UEFDAB



Fuente: El autor, 2024

4.3.6.4. ANÁLISIS DE USUARIOS -ENCUESTAS

4.3.6.4.1. USUARIOS

Estudiantes

En la tabla. 12 se muestra la cantidad de estudiantes en cada curso de 2do y 3ro de bachillerato general unificado de la UEFDAB.

En particular, en el lugar de estudio existen actualmente 780 personas, entre personal estudiantil, docente y administrativo,

Tabla 12.

N. de estudiantes de los bloques del área de ciencias de la UEFDAB

| N de estudiantes | Grado/ Curso | |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | Segundo de bachillerato | Tercero de bachillerato |
| F | 35 | 35 |
| G | 35 | 35 |
| H | 35 | 35 |
| I | 35 | 35 |
| J | 35 | 35 |
| K | 35 | 35 |
| L | 35 | 35 |
| M | 35 | 35 |
| N | 35 | 35 |
| O | 35 | 35 |
| P | 35 | 35 |
| Total | 385 | 385 |
| Total estudiantes 2do y 3ro | 770 | |

Fuente: Elaborado por el autor, 2024

4.3.6.4.2. CÁLCULO DE LA MUESTRA

Para calcular el tamaño de la muestra, nos basamos en la fórmula para estimar el tamaño de muestra necesario:

$$n = \frac{k^2 \times p \times q \times N}{(e^2 \times (N-1) + k^2 \times p \times q)}$$

N: es el tamaño de la población o universo (780)

K: es el nivel de confianza (90%)

e: es el grado de error (10%)

p y q: son constantes de probabilidad 50% (0,5)

$$n = \frac{(0,9)^2 \times (0,5) \times (0,5) \times (780)}{(10^2 \times (780-1) + 0,9^2 \times 0,5 \times 0,5)}$$

$$n = 86$$

Por lo tanto, el tamaño de la muestra necesario para este estudio sería aproximadamente 86 personas.

4.3.6.4.3. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

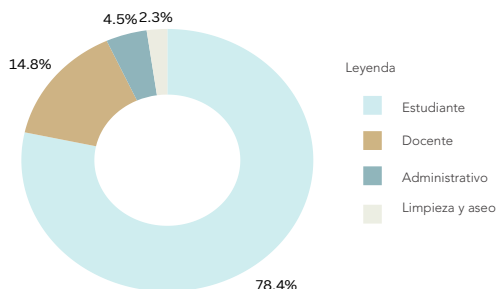
Se llevaron a cabo encuestas dirigidas a estudiantes, docentes y personal administrativo con el propósito de recopilar información clave para el análisis de sitio de estudio. Estas encuestas estuvieron enfocadas en evaluar el estado de los bloques del área de ciencias y conocer la percepción de la comunidad educativas sobre el impacto que tendrá el rediseño de los bloques de la Unidad Educativa Fscomisional "Daniel Álvarez Burnoe", en la ciudad de Loja.

Los resultados obtenidos proporcionaran una visión directa de las opiniones y necesidades de los encuestados, contribuyendo así a un diagnóstico más preciso y fundamentado.

Las encuestas realizadas para evaluar el rol de los usuarios de la Unidad Educativa. Fiscomisional "Daniel Álvarez Burneo" evidencian que la mayoría de los encuestados son estudiantes, representando el 78.4%, seguido del personal docente con un 14.8%, el personal administrativo con un 4.5% y el personal de limpieza con un 2.3%, los participantes en la encuesta poseen un conocimiento sobre la infraestructura de la institución.

Figura 114:
Rol dentro de la UEFDAB

¿Cuál es su rol dentro de la UEF "Daniel Álvarez Burneo" ?

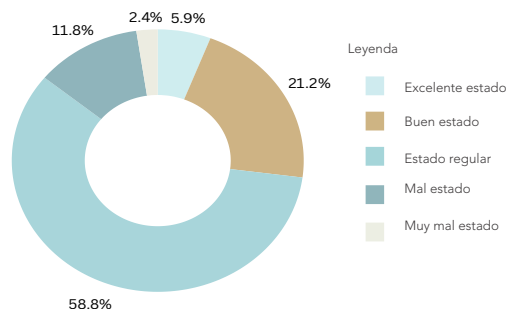


Fuente: El autor, 2024

De acuerdo a las personas encuestadas como se muestra en la fig. 115, un 58.8% concuerda que la unidad educativa se encuentra en un estado regular, el 21.1% en buen estado y el 11.8% en un mal estado, el resto de las respuestas se dividen entre un excelente estado o un muy mal estado. Esta información es crucial para planificar el rediseño arquitectónico que optimice el entorno educativo y asegure condiciones adecuadas para todos los usuarios de las instalaciones.

Figura 115:
Estado que se encuentra la infraestructura

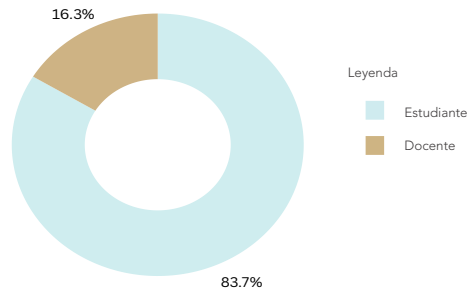
¿En qué estado considera que se encuentra la infraestructura de la edificación?



Fuente: El autor, 2024

En la fig. 116 podemos observar que el 83.7% de los encuestados respondió que el área de ciencias de la UEFDAB, cuenta con distribución adecuada y espacios funcionales, mientras que el 16.3% tiene una percepción donde nos dan a entender que la distribución y los espacios del área de ciencias de la UEFDAB no son funcionales.

Figura 116:
Adecuada distribución
¿Considera usted que el área de ciencias de UEF "Daniel Álvarez Burneo" tiene una adecuada distribución y sus espacios son funcionales?

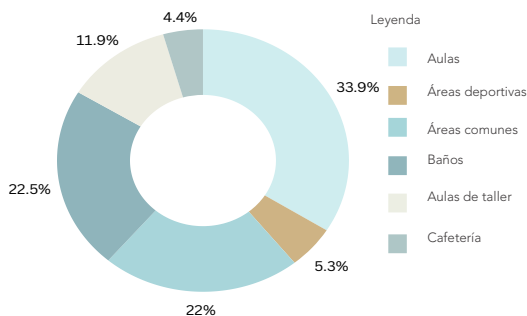


Fuente: El autor, 2024

Según la información de la Figura 117, se identificaron diversas áreas dentro de la institución que requieren intervención. El 33.9 % de los encuestados señalo que las aulas son los espacios que más necesitan mejorar, seguidas de las baterías sanitarias mencionadas por el 22.5% y las áreas comunes, con un 22 %. Además, otros espacios que requieren atención incluyen las áreas deportivas y la cafetería, lo que indica la necesidad de una intervención integral en la infraestructura institucional. Estos datos son fundamentales para establecer prioridades en la planificación de mejoras permitiendo optimizar el entorno educativo y garantizar espacio más funcionales y adecuados para estudiantes y docentes.

Figura 117:
Áreas que necesitan intervención

¿Qué áreas de la UEF "Daniel Álvarez Burneo" de la sección ciencias considera usted que necesitan de una intervención?

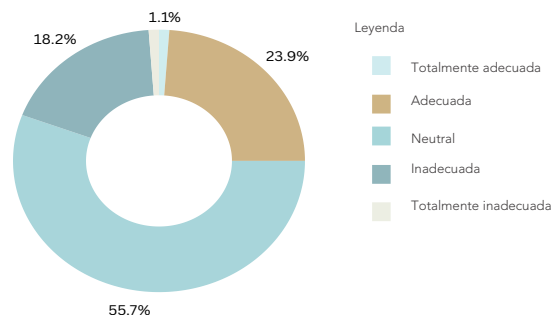


Fuente: El autor, 2024

En el análisis de la fig.118, revela que la mayoría de los encuestados 55.7% tiene una percepción neutral sobre la iluminación y ventilación de la infraestructura evaluada, mientras que un 25% la considera adecuada o totalmente adecuada, y un 19.3% la califica como inadecuada o totalmente inadecuada. Este aspecto es crucial, ya que una ventilación e iluminación óptimas son fundamentales para el bienestar y salud de los ocupantes, además de ser esenciales para un rendimiento eficiente en sus actividades diarias.

Figura 118:
Iluminación y ventilación UEFDAB

¿Opina usted que la edificación dispone de una ventilación adecuada?

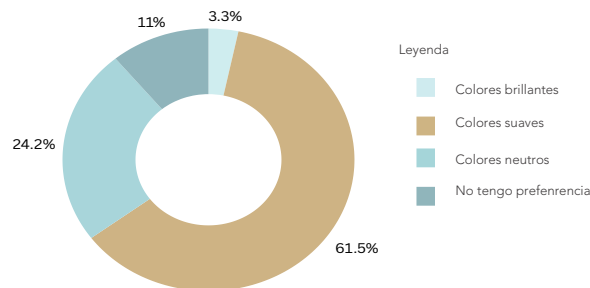


Fuente: El autor, 2024

Asimismo, las encuestas indican que los encuestados prefieren colores suaves y relajantes en las aulas como en indica en la figura 119, seguidos de colores neutros. Esta elección de colores puede ayudar a crear un ambiente más favorable para el aprendizaje y la concentración, mejorando así el entorno educativo

Figura 119:
Colores que los usuarios prefieren

¿Qué tipo de colores prefiere usted en las aulas?

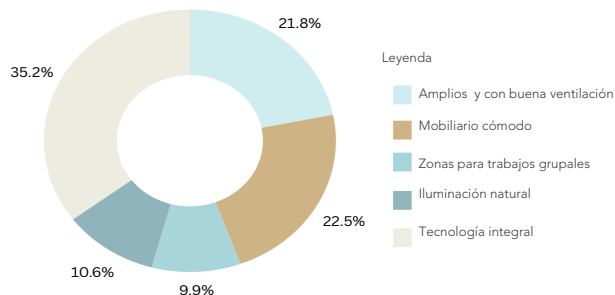


Fuente: El autor, 2024

Según el personal encuestado, un espacio adecuado en las aulas debe contar con tecnología integrada, como pantallas y proyectores, seguido de espacios amplios con buena ventilación e iluminación natural. Además, es esencial tener mobiliario cómodo y ergonómico, así como áreas destinadas al trabajo en equipo, como se indica en la figura 120.

Figura 120:
Características que debe tener un espacio

¿Qué características crees que deberían tener los espacios de estudio?

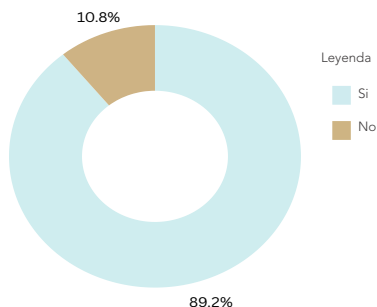


Fuente: El autor, 2024

Para los estudiantes, docentes y personas administrativo, una buena distribución de estos elementos influye significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes, como se muestra en la Figura 121.

Figura 121:
Distribución del espacio

¿Cree usted que la distribución del espacio puede influir en tu estado de ánimo y rendimiento académico?

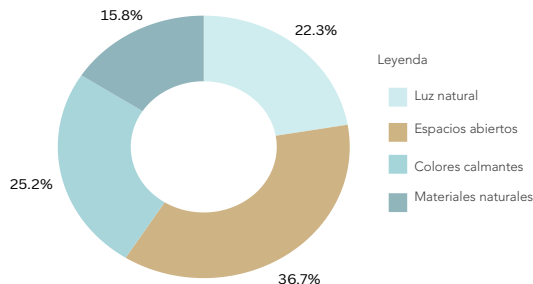


Fuente: El autor, 2024

Según las encuestas realizadas al personal estudiantil, docente y administrativo, se identificaron varios elementos arquitectónicos que pueden ayudar a reducir el estrés, como se muestra en la fig. 122. El 27% de los encuestados considera que los espacios abiertos son los más adecuados para reducir el estrés, seguido por un 26.5% que destaca la importancia de los colores calmantes en el ambiente. Además, un 18.5% menciona la luz natural como un factor clave, mientras que un 16.4% señala que el uso de materiales naturales también pueden contribuir a disminuir el estrés.

Figura 122:
Elementos arquitectónicos

¿Qué elementos arquitectónicos cree usted que pueden ayudar a reducir el estrés en la UEF "Daniel Álvarez Burneo"?

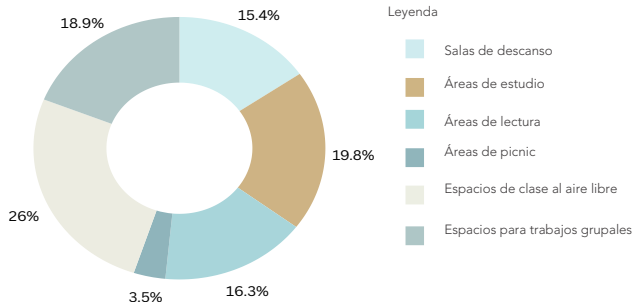


Fuente: El autor, 2024

Se identificaron diversos tipos de espacios que deberían ampliarse dentro de la institución, como se muestra en la fig.123. Con un 26% los espacios de clase al aire libre son altamente valorados por su capacidad para promover la relajación y el bienestar de la comunidad educativa. Además, se destacó la necesidad de incorporar más áreas de estudio y áreas destinadas a trabajos grupales, ya que estos entornos favorecen la colaboración y el aprendizaje interactivo.

Figura 123:
Espacios a incrementar

¿Qué espacios considera usted se deberían incrementar en la UEF "Daniel Álvarez Burneo"?



Fuente: El autor, 2024

4.3.6.4.3. SINTESIS DE LAS ENCUESTAS

A partir de la retroalimentación a través de las encuestas, se concluye que el área de ciencias de la Unidad Educativa Fiscomisional Daniel Álvarez Burneo presenta condiciones aceptables, aunque con margen de mejora. Si bien cumple su función educativa, los encuestados consideran necesario incrementar espacios que faciliten el aprendizaje y optimicen el entorno académico. Además, se sugiere mejorar el diseño arquitectónico mediante el uso de colores adecuados y elementos que favorezcan un ambiente más estimulante y funcional para la comunidad educativa.

4.3.6.5. SINTESIS DE DIAGNÓSTICO

4.3.6.5.1. SINTESIS A ESCALA URBANA

• Problemas

Contaminación (auditiva y olfativa): Sonido incesante debido al intenso tráfico de los alrededores de la Avenida principal y el Mercado Mayorista, así como aromas producidos por actividades comerciales.

Inseguridad: Áreas con escasa iluminación y poco control visual, sobre todo en las zonas próximas al río y lugares que durante la noche tienen poca actividad.

Río Zamora: El borde del río no tiene un diseño paisajístico ni una conexión para peatones apropiada que lo vincule con la Puerta de la Ciudad, el Mercado y la UEFDAB.

Deterioro de los espacios públicos: Las áreas y plazas cercanas a la Puerta de la Ciudad muestran falta de mantenimiento y deterioro físico.

Aceras estrechas: Caminos angostos en la zona del Mercado y Gran Akí que no son adecuados para el intenso tráfico de peatones.

Congestión de vehículos y peatones: En horas de mayor afluencia, hay un enfrentamiento entre el transporte pesado, los buses urbanos y los peatones.

Ausencia de iluminación: Falta de luz en secciones peatonales y zonas urbanas estratégicas.

• Potencialidades

Corredor comercial: Elevada actividad económica producida por el Gran Akí, el Mercado Mayorista y locales aledaños.

Equipamientos estratégicos: La presencia del UTPL y otros servicios que fortalecen el sector como un nodo urbano.

Paradas de autobús cada dos manzanas: El transporte público tiene una buena cobertura sobre la vía principal.

Carriles definidos: Una estructura vial precisa que posibilite la reorganización de los flujos de vehículos.

Estacionamientos disponibles: La presencia de zonas de estacionamiento relacionadas con el comercio.

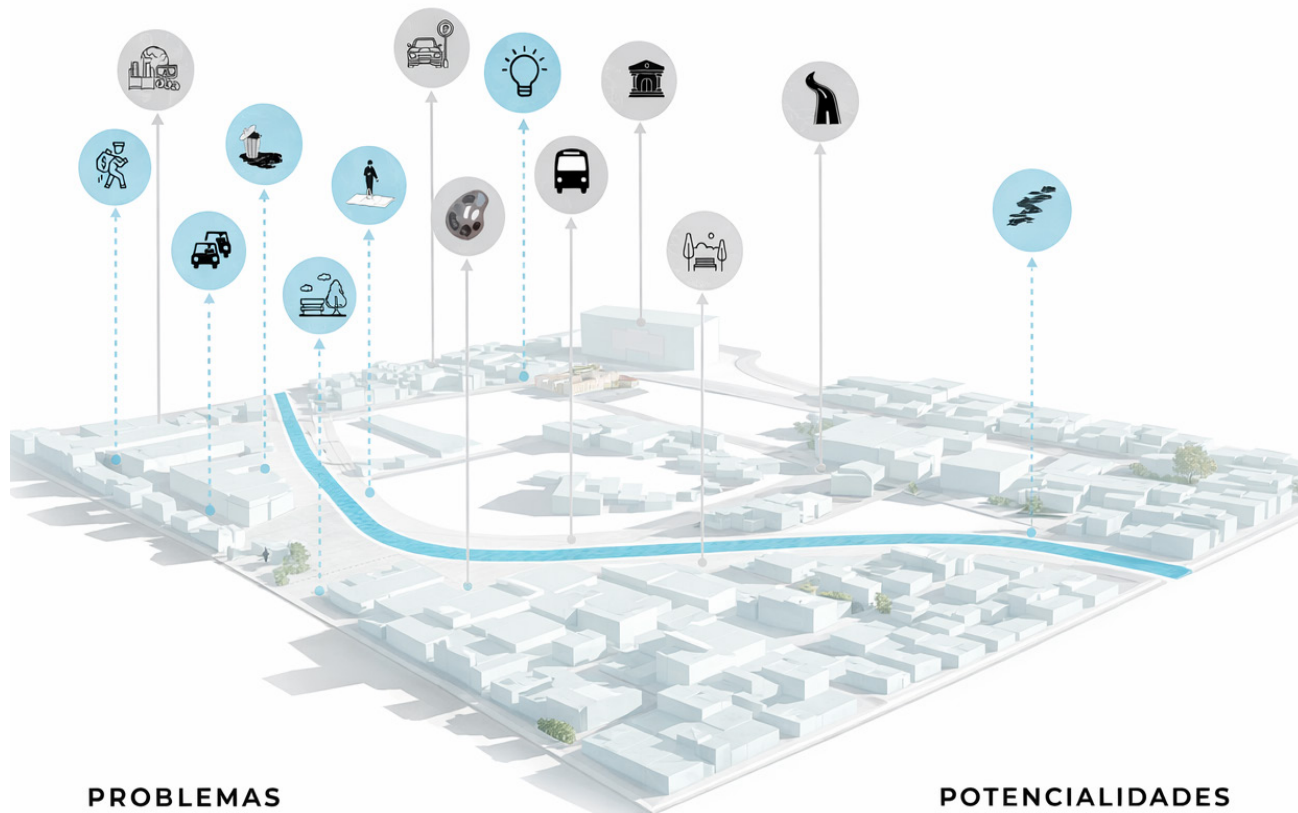
Zonas verdes presentes: Oportunidad para mejorar áreas de comodidad térmica y de permanencia.

Mural urbano existente: Elemento artístico que aporta identidad cultural, apropiación social y potencial para fortalecer la imagen urbana del sector.

4.3.6.5.1. SINTESIS A ESCALA URBANA

Figura 124:

Síntesis a escala urbana



PROBLEMAS

-  Contaminación (Olfativa-Auditiva)
-  Inseguridad
-  Río Zamora
-  Deterioro de plazas y plazoletas
-  Falta de iluminación
-  Aceras pequeñas
-  Congestión vehicular

POTENCIALIDADES

-  Carriles bien definidos
-  Estacionamientos
-  Equipamientos
-  Mural
-  Parada de autobús
-  Áreas verdes
-  Corredor comercial

4.3.6.5. SINTESIS DE DIAGNÓSTICO

4.3.6.5.3. Síntesis de diagnóstico

4.3.6.5.1. SINTESIS A ESCALA ARQUITECTONICA

Problemas

Barreras existentes: La existencia de barreras en mal estado, lo que da una mal imagen a la institución además que dificultan la conexión entre exterior e interior.

Contaminación olfativa- auditiva: La cercanía a vías principales y a equipamientos cercanos existentes afecta la concentración y el ambiente de aprendizaje

Falta de iluminación: Áreas con deficiente iluminación generan inseguridad y afectan la funcionalidad del espacio, especialmente en horarios con menos luz natural

Baterías sanitarias insuficientes: La carencia de sanitarios adecuados afecta la comodidad y salubridad de estudiantes y docentes.

Potencialidades

Áreas verdes: presencia de vegetación en el lugar, lo cual ayuda a generar sombra a los diferentes espacios

Accesos: La presencia de varios accesos, permiten una mejor conectividad y distribución del flujo de personas dentro del campus.

Cercanía a la avenida: Un aspecto positivo en términos de accesibilidad, facilitando el ingreso y la conexión con el entorno urbano.

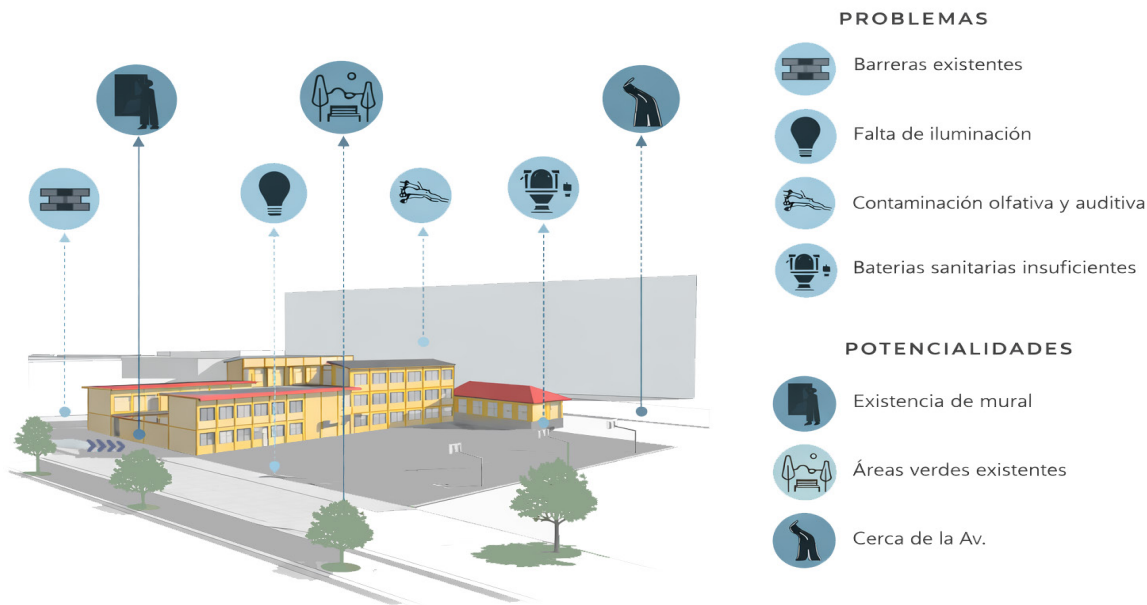
Murales: La presencia de murales contribuyen a la identidad del espacio que son aprovechados para fortalecer la integración de la comunidad educativa.

El diagnóstico urbano y arquitectónico revela tanto problemáticas como potencialidades dentro del entorno del área de ciencias de la Unidad Educativa Fiscomisional "Daniel Álvarez Burneo". A nivel urbano, la congestión vehicular y peatonal, el deterioro de aceras y vías, así como la insuficiente iluminación en espacios públicos afectan la movilidad y seguridad del sector. Sin embargo, la presencia de equipamientos cercanos, transporte público, accesible y estacionamientos disponibles representan ventajas en términos de conectividad y funcionalidad. A nivel arquitectónico, se identifican barreras físicas en mal estado, contaminación olfativa y auditiva, debido a la proximidad a las vías principales, y una insuficiencia de iluminación y sanitarios, factores que impactan negativamente el ambiente de aprendizaje. No obstante, existen elementos positivos como áreas verdes, los múltiples accesos que facilitan la circulación, la cercanía a la avenida que mejora la accesibilidad y la presencia de murales que refuerzan la identidad institucional. En este contexto, se recomienda una intervención integral que mitigue las deficiencias detectadas y potencie los aspectos favorables, con el objetivo de mejorar la calidad del entorno educativo y su relación con la ciudad.

4.3.6.5. Síntesis de Diagnóstico

4.3.6.5.1. Síntesis a escala arquitectónica

Figura 125:
Síntesis a escala arquitectónica



Fuente: El autor, 2024



05

PROPUESTA



5.1. CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO

El área de Ciencias de la Unidad Educativa Fiscomisional “Daniel Álvarez Burneo” en la ciudad de Loja tiene como función principal brindar atención, educación y bienestar a adolescentes de 15 a 17 años durante su formación en el segundo y tercer año de BGU. Este espacio, administrado por los Hermanos Maristas, cuenta con una infraestructura de aproximadamente 40 años desde su fundación, lo que hace necesario un rediseño arquitectónico para adaptarlo a las necesidades actuales de los estudiantes y mejorar su experiencia educativa.

La propuesta de rediseño del área de Ciencias busca optimizar los espacios existentes sin alterar la estructura original de la edificación. Se plantea una mejora en la distribución interna, la fachada y la incorporación de nuevas áreas esenciales para el aprendizaje y el desarrollo de los estudiantes. El diseño seguirá los principios de la Neuroarquitectura, priorizando ambientes estimulantes, confortables y funcionales que fomenten el desarrollo y el bienestar emocional de los alumnos.

El proyecto se estructurará en cuatro bloques, en donde cada uno de los bloques contará con una función específica:

- Zona Administrativa: Espacios destinados a la gestión, coordinación y dirección del área.
- Zona de Servicios: Incluye sanitarios, bodegas y otras áreas de apoyo.
- Zona Educativa: Contempla aulas, laboratorios, talleres y espacios de estudio.
- Zona de Espacios Comunes: Zonas de lectura, áreas de uso múltiple y espacios de recreación que fomenten la interacción y el aprendizaje colaborativo.

Se priorizará el diseño de ambientes bien ventilados e iluminados naturalmente, promoviendo la salud y el confort de los estudiantes.

La propuesta aplicará estrategias basadas en la Neuroarquitectura para potenciar el rendimiento académico y el bienestar de los estudiantes. Algunas de las principales consideraciones incluyen:

- Uso de colores adecuados: Se emplearán tonalidades beige, azul, verde, naranja, amarillo que transmiten paz y favorecen la concentración y estimulen el aprendizaje.
- Texturas: Se incorporarán materiales y diseños que favorezcan la percepción del entorno a través de la visión y el tacto.

- Mobiliario ergonómico: Se diseñarán muebles adaptados a la edad y necesidades posturales de los estudiantes para optimizar la comodidad y la productividad.
- Espacios permeables: Se mejorará la envolvente de la edificación para garantizar una ventilación e iluminación natural adecuadas.
- Integración con áreas verdes: Se potenciarán plazas, caminerías y espacios al aire libre para fomentar el contacto con la naturaleza y mejorar la experiencia educativa.}

5.2. METODOLOGIA DE DISEÑO

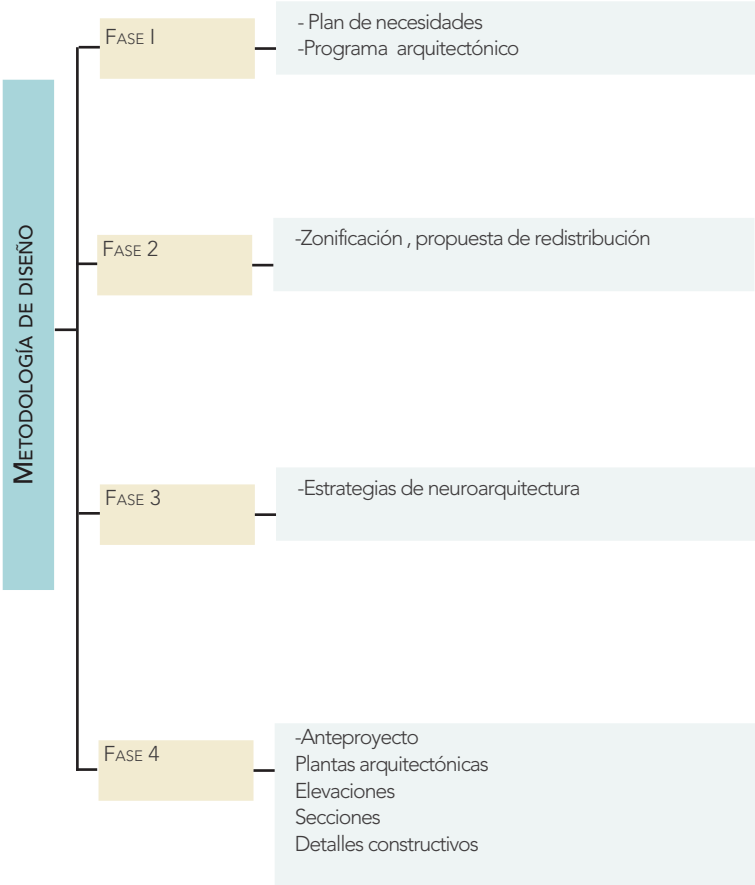
El proceso de rediseño se desarrollará según la metodología de Fred Gage (2018), la cual integra principios de neurociencia y arquitectura.

Esta metodología se divide en cuatro fases:

1. Análisis de necesidades: Identificación de los requerimientos espaciales y funcionales del área de Ciencias.
2. Propuesta inicial: Desarrollo de arquetipos y esquemas de distribución preliminares.
3. Aplicación de principios y estrategias: Implementación de principios y estrategias que optimicen la experiencia de los usuarios en el entorno educativo.
4. Elaboración de la documentación técnica: Creación de planos, cortes, fachadas, detalles constructivos, diseño de mobiliario y representaciones 3D de la propuesta final.

Este proyecto de rediseño busca transformar el área de Ciencias en un espacio moderno, funcional y adaptado a las necesidades de los estudiantes. Al aplicar estrategias de Neuroarquitectura, se espera mejorar la experiencia de aprendizaje, fomentar un ambiente saludable y promover la integración del entorno educativo con el bienestar de sus usuarios. La optimización de los espacios y la incorporación de elementos ergonómicos contribuirán significativamente al desarrollo integral de los estudiantes durante su proceso formativo.

Figura 126.
Metodología de diseño



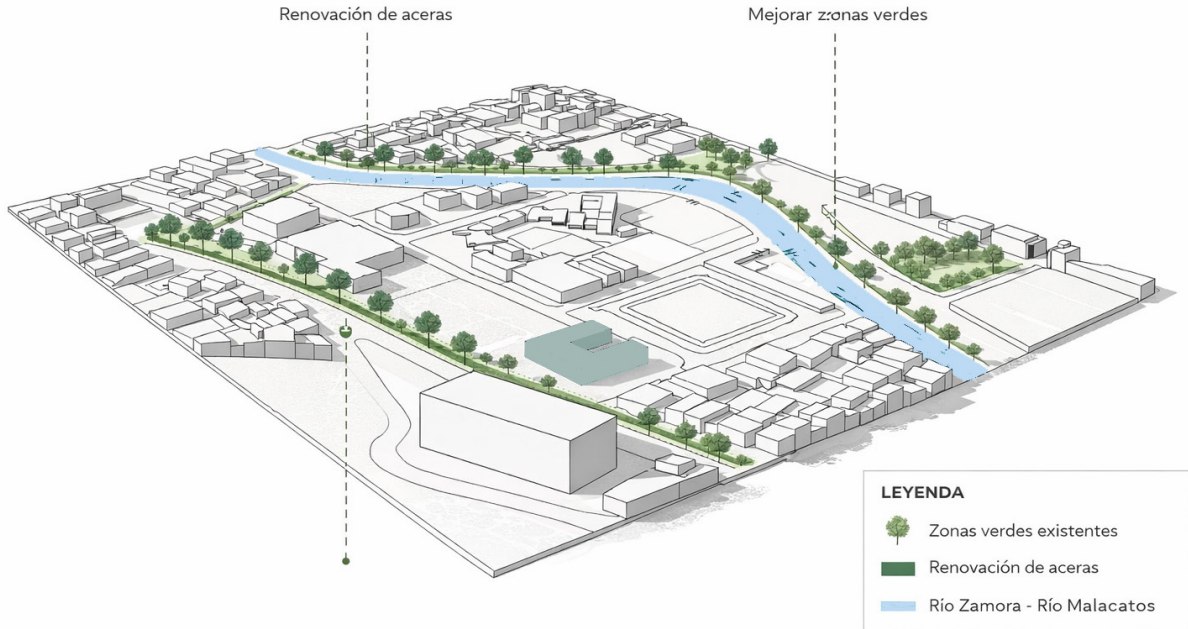
Fuente: Fred. Gage (2018).
Elaborado por: El autor, 2025.

5.3. ESTRATEGIAS URBANAS

Mejora de las zonas verdes cercanas: Enriquecer la vegetación en los alrededores de la unidad educativa, para fortalecer el ecosistema local y brindar sombra natural. Además, se mejorará el sistema de recorrido de vegetación cercano al río Zamora, promoviendo la conectividad ecológica.

Mejoramiento del espacio público: Se mejorará la infraestructura urbana en los alrededores de la institución, incluyendo la renovación de aceras con materiales antideslizantes y la incorporación de bandas podotáctiles para mejorar la accesibilidad.

Figura 127.
Estrategias Urbanas



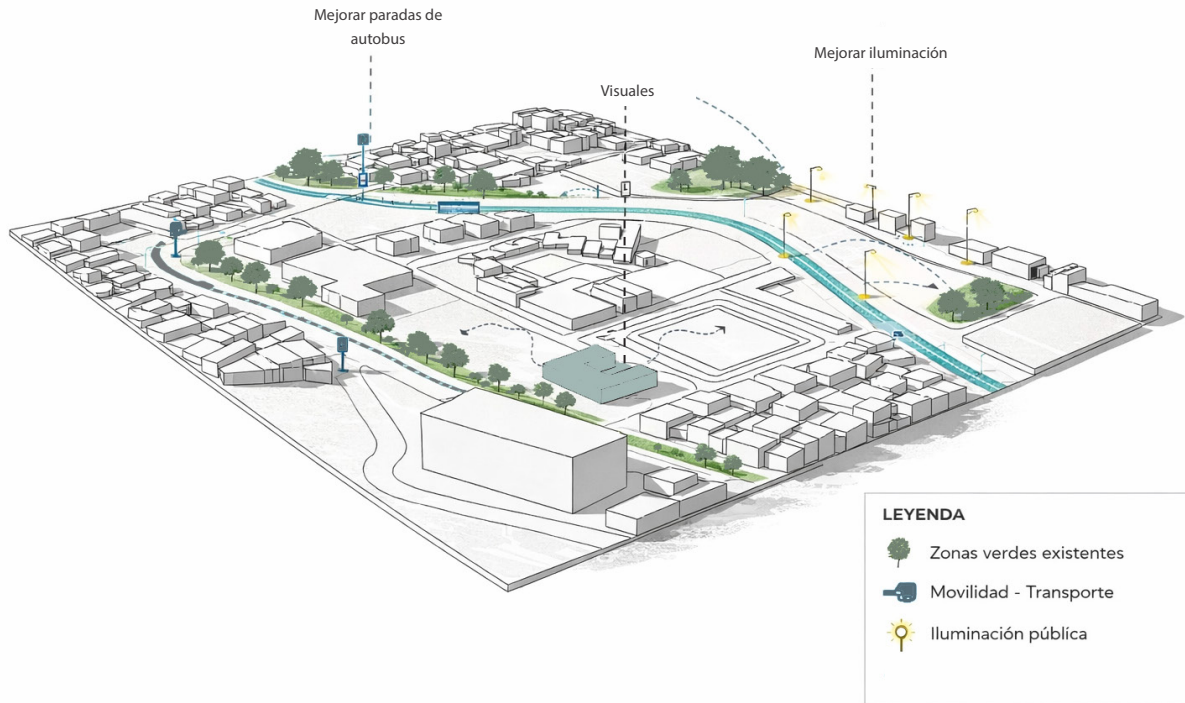
Fuente: Elaborado por el autor, 2024

Movilidad y transporte: Se optimizarán las paradas de autobús mediante la incorporación de mobiliario urbano funcional, techos para resguardo, iluminación LED y señalética clara para la seguridad de los usuarios.

Iluminación pública: Se instalarán luminarias LED en el sector para mejorar la seguridad y la visibilidad en horarios nocturnos, ya que es una zona peligrosa en horas de la noche ya que se encuentra junto al mercado mayorista.

Visuales del barrio: Se trabajará en potenciar la identidad visual de la unidad educativa hacia el barrio Las Palmas, mejorando su atractivo y fortaleciendo su integración con el entorno urbano.

Figura 128.
Estrategias Urbanas

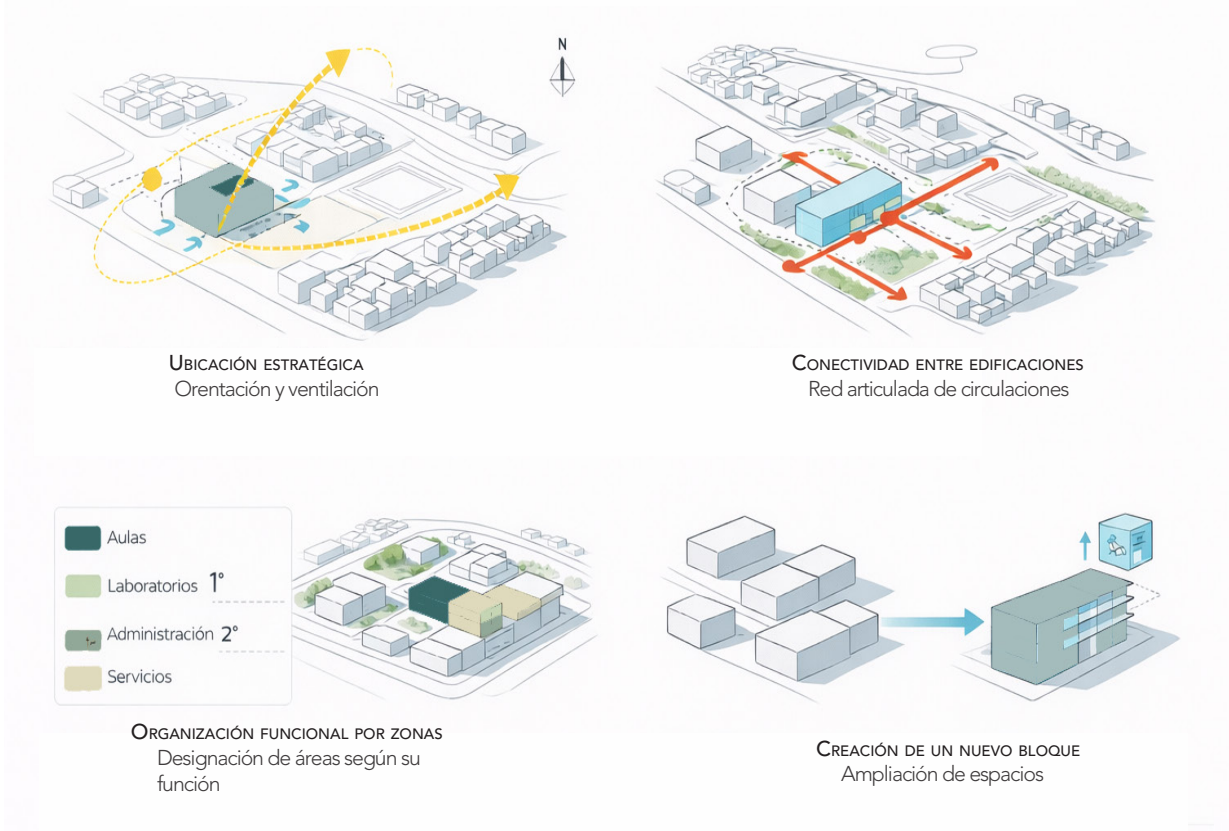


Fuente: Elaborado por el autor, 2024

5.4. ESTRATEGIAS ARQUITECTÓNICAS

- Ubicación estratégica :Se analizara la ubicación estratégica para mejorar las fachadas y a la vez la funcionalidad del edificio para así aprovechar la luz natural, minimizar el deslumbramiento y promover la ventilación.
- Conectividad entre las edificaciones: Se introducen nuevos accesos estratégicos que mejoraran la integración del área de ciencias con el resto de las edificaciones del campus. Esta intervención tiene como objetivo facilitar la circulación fluida entre espacios, promoviendo la interacción entre el personal estudiantil, administrativo y docente. Además de que todos los bloques se conectan a través de caminarias, plazas, o puentes.
- Mejorar áreas verdes existentes: Se mejorarán las áreas verdes para incluir zonas de descanso, senderos que conecten los edificios y espacios para actividades educativas al aire libre e interacción social.
- Creación de nuevo bloque: Se implementara una nueva edificación, ya que se plantearean nuevos espacios asi como la imcremento de baterias sanitarias que son insuficientes en la actualidad.
- Utilización de la colorimetría adecuada para los principios de neuro arquitectura : La utilización de colores como azul, beige, naranja, verde que favorecen la concentración, la creatividad y el bienestar emocional, diseñando espacios con principios de neuro arquitectura, se crea entornos que no solo sean funcionales, sino también estimulantes y agradables para el desarrollo académico y personal de los estudiantes.
- Diferentes alturas: Se emplearán diferentes alturas en las edificaciones para generar dinamismo y adaptar los espacios a las necesidades de los estudiantes
- Protección solar: Se han integrado lamas de protección solar para reducir la radiación solar directa en los diferentes espacios.
- Creación de espacios deportivos: Los espacios deportivos promueven el desarrollo físico y la interacción social entre los usuarios, además de la utilización de mobiliario adecuado para garantizar la ergonomía y funcionalidad
- Organizar los espacios: La idea de organización estratégica de los espacios es responder a las necesidades pedagógicas y funcionales de los estudiantes y el personal administrativo. Se los distribuirá por zonas y dependiendo de las necesidades. El nuevo bloque será de aulas. Los bloques existentes de aulas de talleres, laboratorios, zonas de servicios.

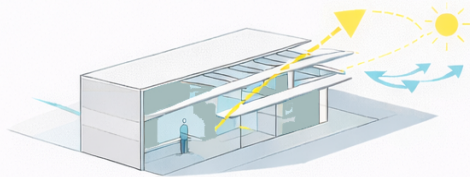
Figura 129.
Estrategias arquitectónicas



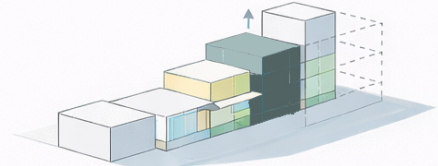
Fuente: Elaborado por el autor, 2024

Fuente: Elaborado por el autor, 2025

Figura 130.
Estrategias arquitectónicas



PROTECCIÓN SOLAR
Lamas de protección



DIFERENCIACIÓN DE ALTURAS
Dinamismo volumétrico



MEJORAMIENTO DE ÁREAS VERDES
Zonas de descanso e
interacción social



COLORIMETRÍA BASADA EN NEUROARQUITECTURA
Concentración, equilibrio y
estimulo

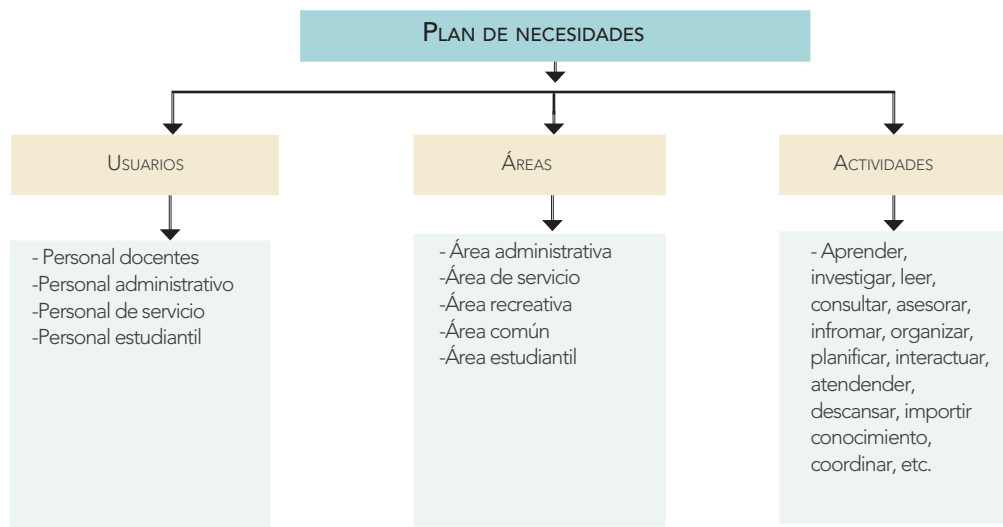
Fuente: Elaborado por el autor, 2024

5.5. PLAN DE NECESIDADES

De acuerdo al diagnóstico realizado. La propuesta de rediseño se enfoca en abordar las necesidades educativas del personal estudiantil, administrativo y docente de la unidad educativa fiscomisional “Daniel Álvarez Burneo”

Por lo tanto la propuesta se estructura en cinco zonas: la zona administrativa en donde estarán las oficinas del director, inspección de 2do y 3ro BGU, oficinas de consejería, la zona de servicio, que está compuesta por baterías sanitarias, bodegas, patio cívico, cafetería la zona común por aulas de talleres, aulas de estudio, plazas, aulas de uso múltiple, y la zona estudiantil que alberga a 770 estudiantes y estará equipada con las aulas para 2do y 3ro de bachillerato general unificado, desde el paralelo E -P y laboratorios de informática, física-química y artes y zona recreativa que cuenta con canchas deportivas y espacios recreativos.

Figura 131.
Plan de necesidades



Fuente: Elaborado por el autor, 2025.

5.6. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

El proyecto a de rediseño arquitectónico se plantea desarrollar en cinco bloques, en donde el primer bloque es de aulas las tres plantas, el segundo bloque también es de aulas pero en la segunda planta incluye el consultorio médico, el tercer bloque en la primera planta encontramos las baterías sanitarias, sala de profesores, y dirección, en la segunda planta, laboratorios y oficinas de inspección y DECE, en la tercera planta de talleres, el cuarto bloque en la primera planta de cafetería y zonas de lectura y uso múltiple, en la segunda planta zonas de aprendizaje colaborativo y en la última planta es de aulas, en el bloque cinco es únicamente de laboratorio de artes.

Tabla 12.

Zonas y programa arquitectónica actual

| ZONAS | PROGRAMA ARQUITECTÓNICO | CANTIDAD | UNIDADE EDUCATIVA PROPUESTA | ÁREA |
|-----------------------|----------------------------|----------|-----------------------------|----------------|
| Administrativa | Sala de espera | | | |
| | Área de secretaría | | | |
| | Área de inspección | 4 | X | 22.60 m2 |
| | Área de dirección | 1 | X | 44.70 m2 |
| | Sala de profesores | 2 | X | 60 m2 |
| | Consejería | 1 | X | 41.10 m2 |
| | Sala de reuniones | 1 | X | 44.68 m2 |
| | Enfermería | 1 | X | 35.88 m2 |
| Educativa | Aulas tipo | 11 | X | 73 m2 por aula |
| | Área de ingles | | | |
| | Aula de dibujo | 2 | X | 94 m2 |
| | Laboratorio de química | 1 | X | 157.15 m2 |
| | Laboratorio de biología | | | |
| | Laboratorio de física | 1 | X | 157.15 m2 |
| | Laboratorio de computación | 2 | X | 43.55m2 |
| | Almacén de laboratorios | 2 | X | 68m2 |
| | Aula de talleres | 1 | X | 57.40m2 |
| | Área de aseo | | X | 20.60 m2 |
| | Sala de educación física | | X | 48 m2 |
| | Sanitarios mujeres | 23 | X | 100 m2 |
| | Saniratos para hombres | | X | 100 m2 |

| | | | | |
|-----------------|-------------------------|---|---|-----------|
| Comunes | Biblioteca | | | |
| | Auditorio | | | |
| | Sala de usos múltiples | | X | 59m2 |
| | Bar-Cafetería | 1 | X | 175.79 m2 |
| | Salas de exposición | | | |
| Complementarias | Estacionamiento | 5 | X | - |
| | Área recreativa | 2 | X | - |
| | Áreas verdes | - | X | - |
| | Plaza cívica | 1 | X | 38.25m2 |
| | Espacios de convivencia | | X | - |
| | Canchas de fútbol | | X | 420m2 |
| | Canchas de basketball | | X | 420m2 |
| | Canchas de voleibol | | X | 420m2 |
| Servicios | Caseta de seguridad | | | |
| | Bodega general | | X | 13.m2 |
| | Librería | | | |

Fuente: Elaborado por el autor, 2024

5.7. ZONIFICACIÓN

El proyecto se procede a zonificar por plantas, en donde se diferenciarán por cada una de sus zonas. Son tres bloques de plantas y dos bloques de tres plantas en donde se distribuyen los diferentes espacios.

Fig.132

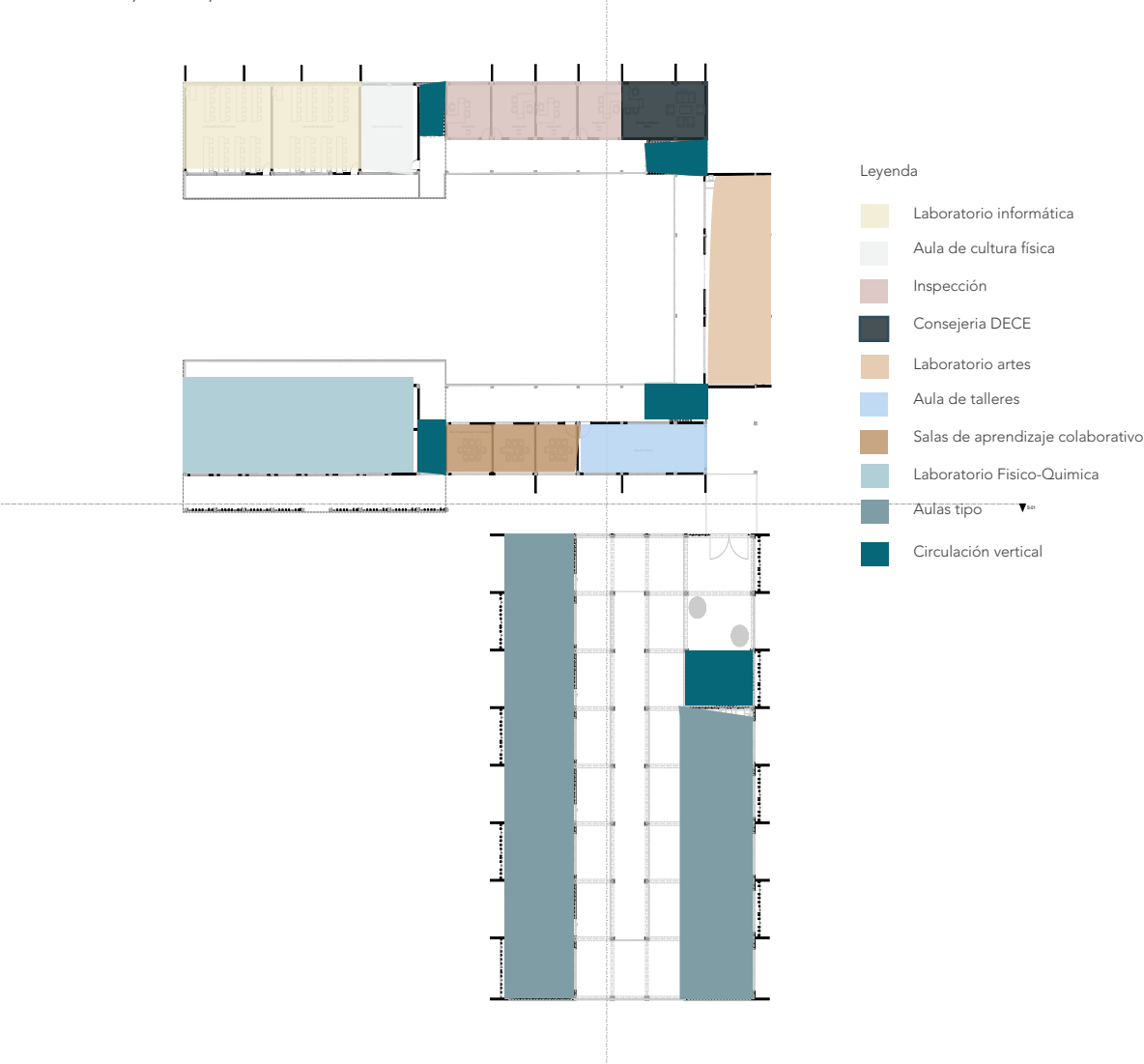
Zonaificación planta baja



Fuente: Elaborado por el autor, 2024

Fig.133

Zonaificación primera planta alta



Fuente: Elaborado por el autor, 2024

Fig.134.

Zonaificación segunda planta alta



Fuente: Elaborado por el autor, 2024.





06

REPRESENTACIÓN

Emplazamiento

El proyecto de rediseño arquitectónico del área de ciencias de la Unidad Educativa Fiscomisional "Daniel Álvarez Burneo" se encuentra emplazado en la Av. Orillas del Zamora y Juan del alderete. los bloques se encuentran ubicados al noreste del terreno de la institución, con un área de construcción de 4000 m²

Fig.135

Emplazamiento

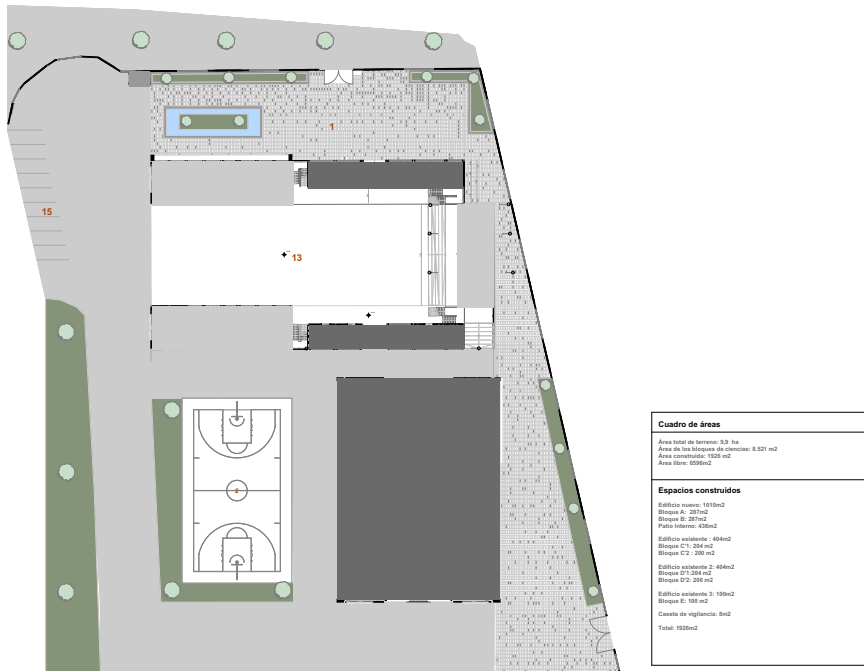


Fig.136

Plano arquitectónico primera planta



Memoria Descriptiva:

1. Plaza
2. Cancha uso múltiple
3. Aulas tipo 2do y 3ro BGU
4. Patio interno
5. Baterías Sanitarias hombres
- 5.1. Baterías Sanitarias mujeres
6. Sala de uso múltiple
7. Bar- Cafetería
8. Cocina
9. Laboratorio de artes
10. Sala de profesores - Padres
11. Área de lectura
12. Sala de profesores
13. Patio cívico
14. Altar patrio
15. Estacionamiento
16. Garita de guardia

Simbología

- ▶ Accesos peatonales

Fig.137

Plano arquitectonico primera planta alta



Leyenda:

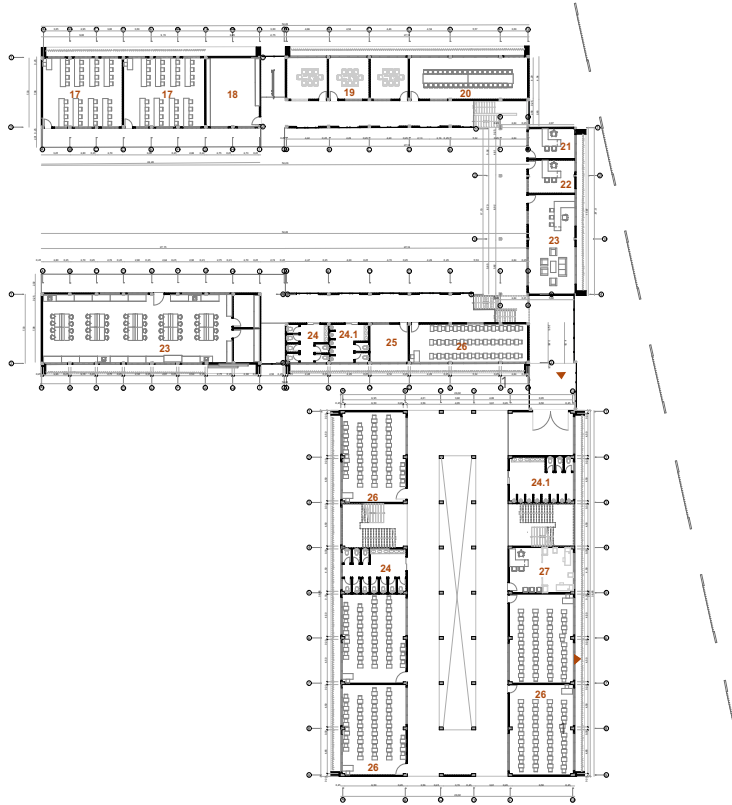
- 2. Cancha de uso multiple
- 3. Aulas tipo 2do y 3ro de BGU
- 4. Patio Interno
- 5. Baterias Sanitarias mujeres
- 5.1. Baterias Sanitarias hombres
- 6. Sala de uso multiple
- 7. Bar - Cafeteria
- 8. Cocina
- 9. Laboratorio de artes
- 10. Sala de profesores padres
- 11. Área de lectura
- 12. Sala de profesores
- 13. Patio cívico
- 14. Altar patrio
- 17. Garita de guardia

Simbología
▶ Accesos

Fig.138

Plano arquitectónico segunda planta alta

A



3

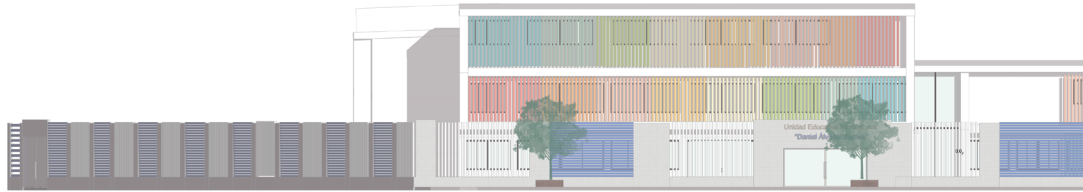
Leyenda:

- 17. Laboratorio de informática
- 18. Aula de cultura física
- 19. Salas de estudio
- 20. Sala de talleres
- 21. Inspección de 2do
- 22. Inspección de 3ro
- 24. Baterías sanitarias mujeres
- 24.1. Baterías sanitarias hombre
- 25. Bodega aseo
- 26. Aulas tipo 2do y 3ro BGU
- 27. Consultorio médico

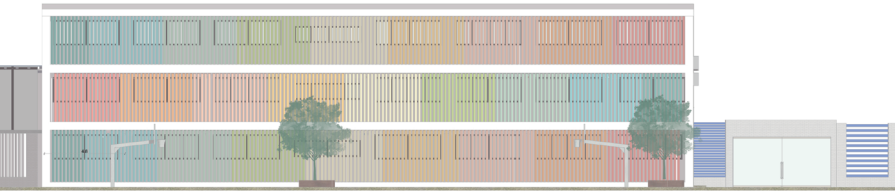
Simbología
 ▶ Accesos

Fuente: Elaborado por el autor, 2024

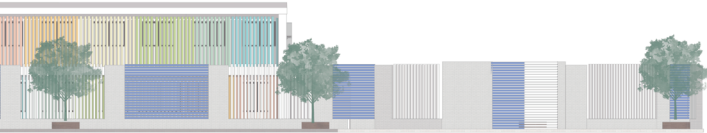
Fig.140
Alzados Norte- Oeste



Fuente: Elaborado por el autor, 2024



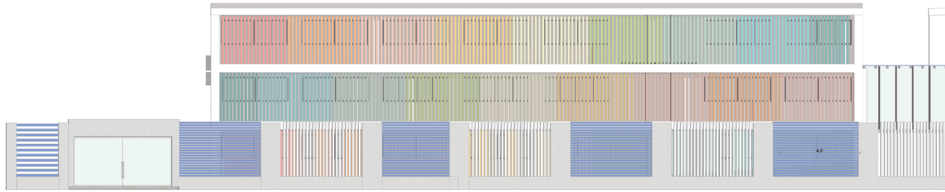
Alzado Oeste
Esc 1:200



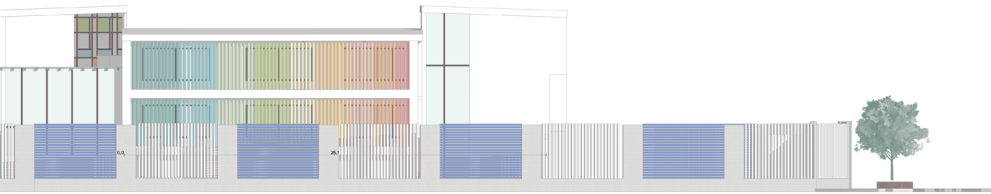
Sección Norte
Esc 1:200

Fig.141

Alzados Este - Sur



Fuente: Elaborado por el autor, 2024

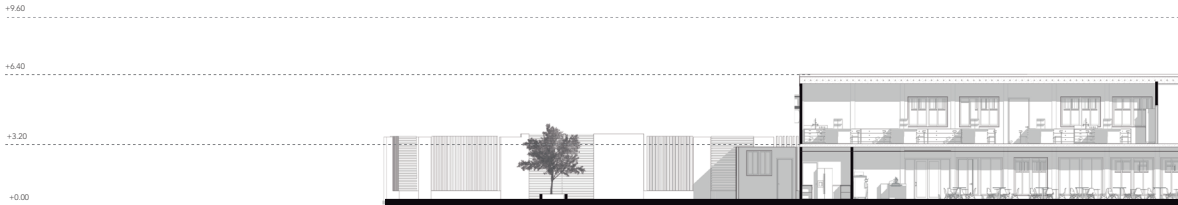
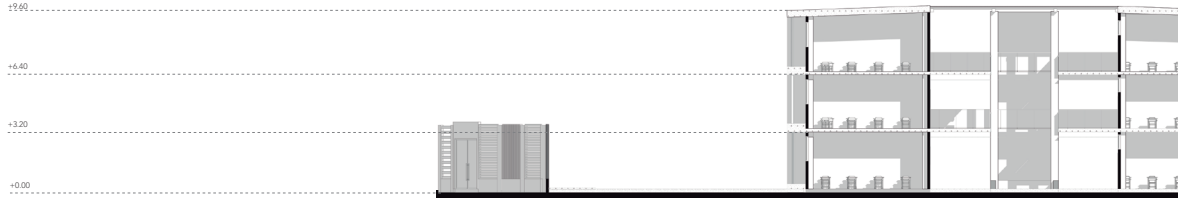


Alzado Este
Esc 1:200



Sección Sur
Esc 1:200

Fig.142
Secciones A- B



Fuente: Elaborado por el autor, 2024

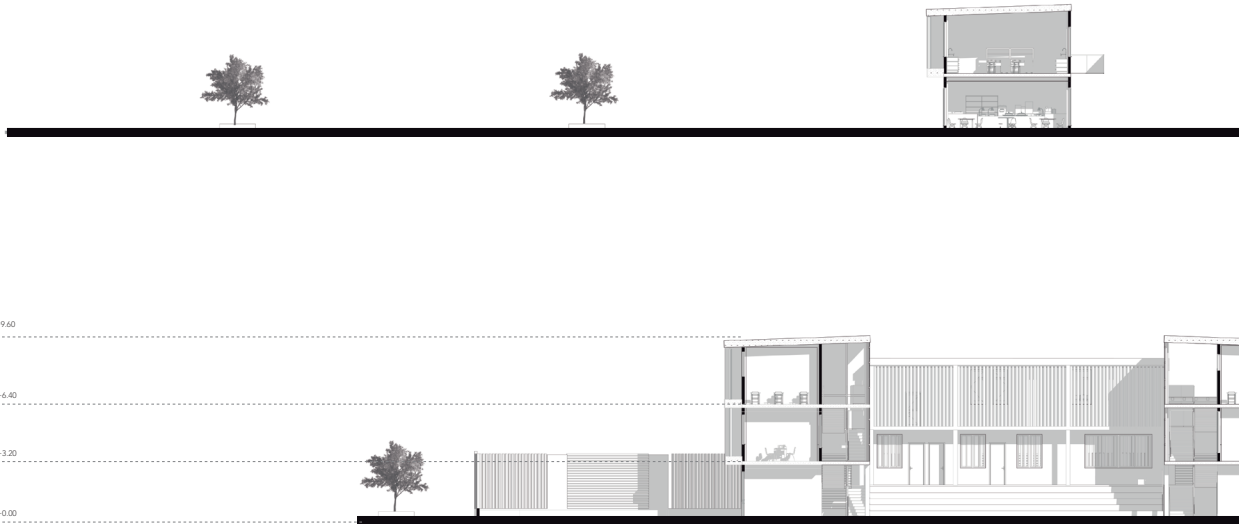


Sección A-A'
Esc 1:200



Sección B-B'
Esc 1:200

Fig.143
Secciones C-D



Fuente: Elaborado por el autor, 2024.



Sección C-C'
Esc 1:200



Sección D-D'
Esc 1:200

Fig.145
Detalle constructivo 1

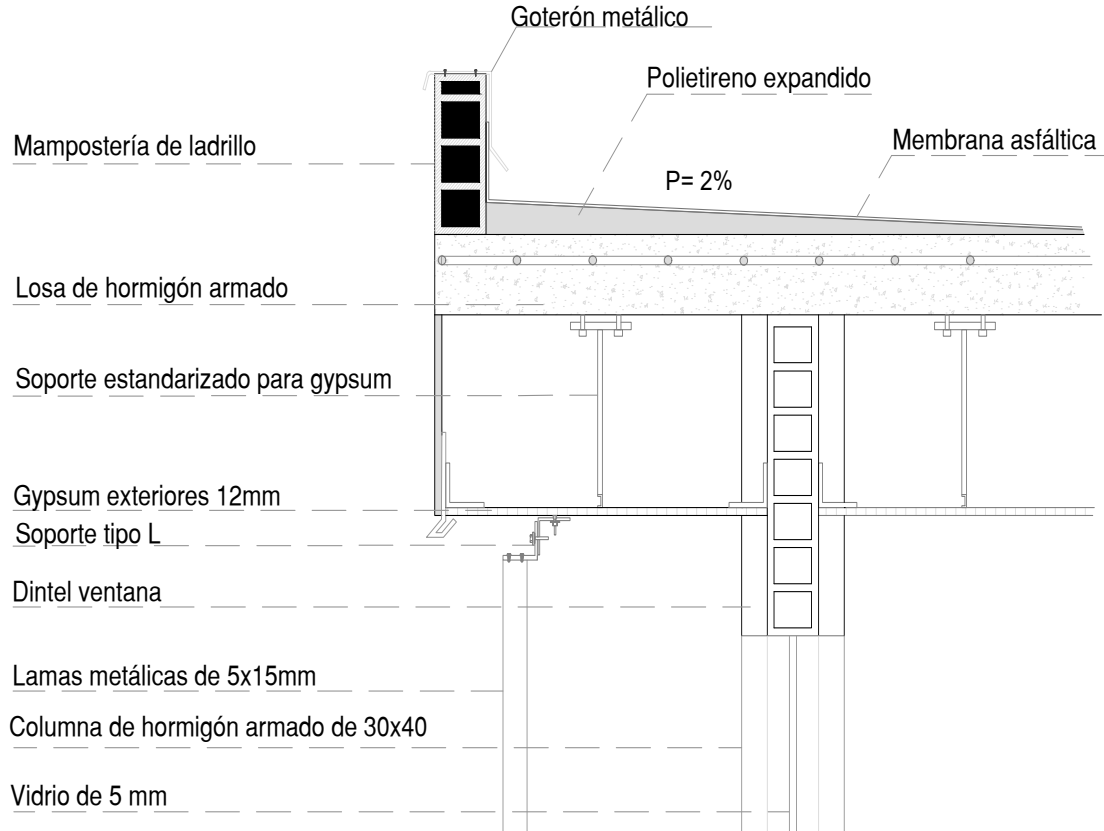
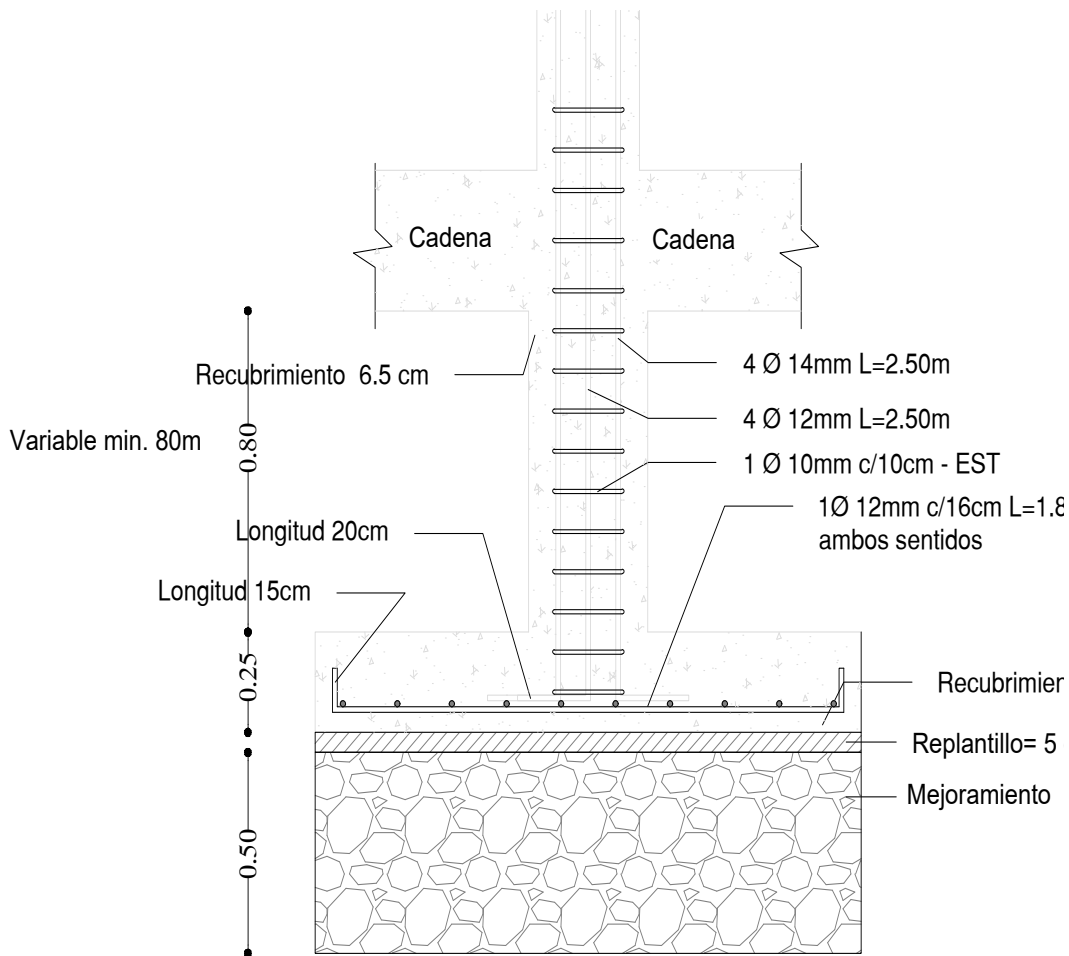


Fig.146
Detalle constructivo 2



Fuente: Elaborado por el autor, 2024

Fig.147
Escantillon 2

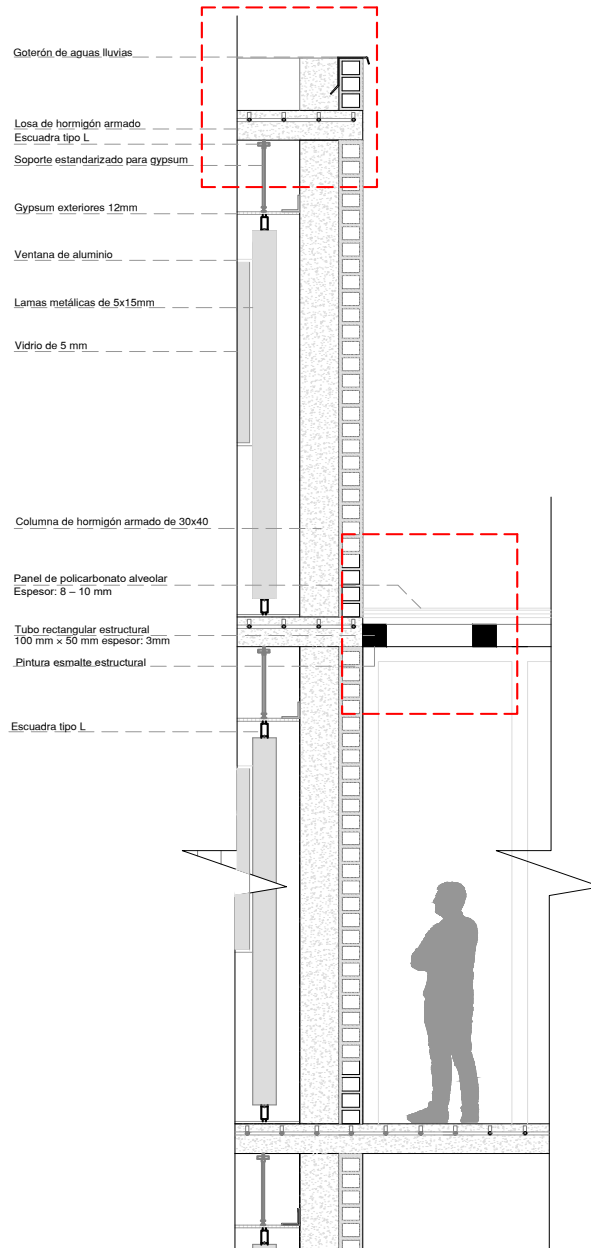
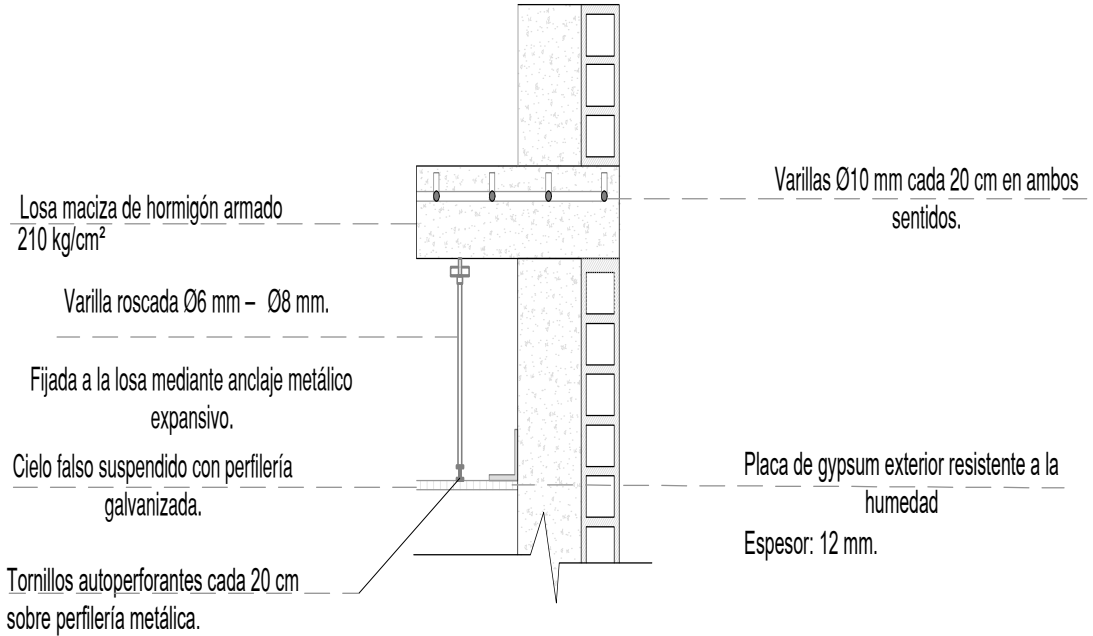


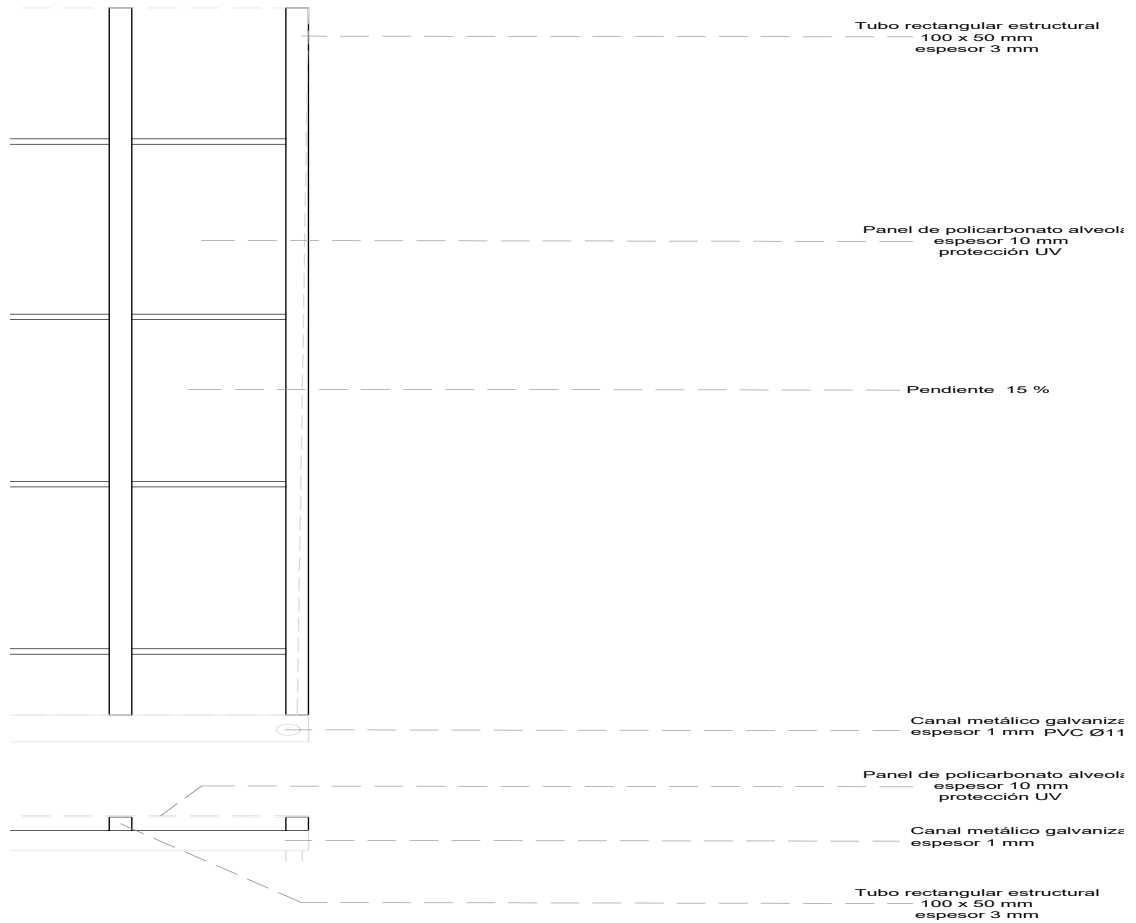
Fig.148

Detalle constructivo 3



Fuente: Elaborado por el autor, 2024

Fig.149
Detalle constructivo 4



P. 147

Fuente: Elaborado por el autor, 2024





07

PERSPECTIVAS

Fig.150
Render exterior 1



Fuente: Elaborado por el autor, 2024

Fig.151
Render exterior 2



Fuente: Elaborado por el autor, 2024

Fig.152
Detalle constructivo 4



Fuente: Elaborado por el autor, 2024

Fig.153
Render interior 1



Fuente: Elaborado por el autor, 2024

Fig.154

Render interior 2



Fig.15
Render interior 3



Fuente: Elaborado por el autor, 2024





08

ΕΠΪΛΟΓΟ

8. CONCLUSIONES

El presente trabajo de titulación; Rediseño arquitectónico del área de ciencias de la Unidad Educativa Fiscomisional “Daniel Álvarez Burneo” aplicando estrategias de neuroarquitectura, ha permitido evidenciar la importancia de la investigación y el análisis del estado actual de las instalaciones, para así brindar una solución a cada problema encontrado.

A través de la exploración bibliográfica, se identificó los conceptos de neurociencia, arquitectura, neuroarquitectura y su impacto en los entornos de aprendizaje. Se estableció que factores como la iluminación natural, la distribución espacial, el uso de colores y la naturaleza, influyen directamente en la concentración, la motivación y la memoria de los estudiantes, lo que sirvió como base para las propuestas de diseño.

El estudio de las condiciones actuales de la infraestructura del área de ciencias reveló deficiencias en iluminación, ventilación, espacios insuficientes y conectividad entre los espacios, lo que limitaba la funcionalidad del entorno y el confort de los estudiantes y docentes.

Asimismo, se identificó la necesidad de implementar estrategias de flexibilidad y adaptabilidad en los espacios para responder a distintas dinámicas de enseñanza y aprendizaje

El rediseño del área de ciencias incorporó principios de neuroarquitectura con el propósito de mejorar la calidad del entorno educativo. Se aplicaron estrategias de conectividad y porosidad para facilitar la interacción entre espacios, se optimizó la iluminación y ventilación natural, conexión exterior- interior, se implementó plazas, y la utilización de materiales adecuados para reducir el estrés y mejorar la experiencia sensorial de los usuarios. Estas intervenciones permiten potenciar el aprendizaje, el bienestar y la productividad de los estudiantes y docentes.

EPÍLOGO

| | |
|--|--------|
| Figura 1: Unidad Educativa Fiscomisional "Danie Álvarez Burneo" 1972 | pág.14 |
| Figura 2: Llegada de los hermanos maristas, 1965 | pág.14 |
| Figura 3: Problemática del área de ciencias de la UEFDAB | pág.16 |
| Figura 4: Historia de las unidades educativas | pág.25 |
| Figura 5: Neurociencia y arquitectura | pág.28 |
| Figura 7: Neuroeducación | pág.28 |
| Figura 8: Espacios con principios de neuroarquitectura | pág.29 |
| Figura 9: Principios de neuroarquitectura | pág.30 |
| Figura 10: Estrategias de neuroarquitectura | pág.31 |
| Figura 11: Neuroarquitectura y educación | pág.32 |
| Figura 12: Funciones cognitivas | pág.33 |
| Figura 13: Metodología adaptada para el desarrollo general de la investigación | pág.34 |
| Figura 14: Neurociencia y educación | pág.36 |
| Figura 15: Criterios de selección | pág.42 |
| Figura 16: Esquema de adaptación de la metodología de Aguirre | pág.43 |
| Figura 17: Implantación | pág.44 |
| Figura 18: Perspectiva Institución educativa | pág.44 |
| Figura 19: Patios interiores | pág.44 |
| Figura 20: Planta arquitectónica primer piso | pág.45 |
| Figura 21: Planta arquitectónica segundo piso | pág.45 |
| Figura 22: Planta arquitectónica | pág.46 |
| Figura 23: Sección arquitectónica | pág.46 |
| Figura 24: Fachada y envolvente | pág.47 |
| Figura 25: Materialidad | pág.47 |
| Figura 26: Interior del aula de la institución educativa | pág.48 |
| Figura 27: Colores - cromática | pág.48 |
| Figura 28: Colores - cromática | pág.48 |
| Figura 29: Ubicación colegio Tamualipas | pág.49 |
| Figura 30: Volumetría | pág.49 |
| Figura 31: Relación exterior - interior | pág.50 |
| Figura 32: Planta arquitectónica del colegio | pág.50 |
| Figura 33: Concepto del proyecto | pág.50 |
| Figura 34: Planta arquitectónica del colegio | pág.51 |
| Figura 35: Perspectiva del colegio | pág.51 |
| Figura 36: Interior del colegio | pág.51 |
| Figura 37: Interior del colegio | pág.52 |
| Figura 38: Fachada de colegio | pág.52 |
| Figura 39: Interior del colegio | pág.53 |
| Figura 40: Colores colorimetría | pág.53 |
| Figura 41: Implantación | pág.54 |
| Figura 42: Perspectiva colegio | pág.54 |
| Figura 43: Volumetría | pág.54 |
| Figura 44: Planta arquitectónica primer piso | pág.55 |
| Figura 45: Planta arquitectónica segundo piso | pág.55 |

| | |
|--|--------|
| Figura 46: Planta arquitectónica primer piso | pág.56 |
| Figura 47: Planta arquitectónica segundo piso | pág.56 |
| Figura 48: Fachada. | pág.56 |
| Figura 49: Sección constructiva | pág.57 |
| Figura 50: Perspectiva colegio | pág.57 |
| Figura 51: Sección constructiva | pág.58 |
| Figura 52: Interior colegio | pág.58 |
| Figura 53: Iglesia parroquia El Valle | pág.62 |
| Figura 54: Localización de la parroquia El Valle | pág.62 |
| Figura 55: División parroquial de la ciudad de Loja | pág.63 |
| Figura 56: División barrial de la parroquia El Valle | pág.63 |
| Figura 57: Temperatura máxima y mínima promedio en Loja | pág.64 |
| Figura 58: Esquema de precipitaciones de la ciudad de Loja | pág.64 |
| Figura 59: Esquema de vientos de la ciudad de Loja | pág.64 |
| Figura 60: Hidrografía de la parroquia El Valle | pág.65 |
| Figura 61: Topografía de la parroquia El Valle | pág.65 |
| Figura 62: Vialidad de la parroquia El Valle | pág.66 |
| Figura 63: Equipamientos de la parroquia El Valle | pág.67 |
| Figura 64: Mancha Urbana de la parroquia El Valle | pág.67 |
| Figura 65: Accesibilidad de la parroquia El Valle | pág.68 |
| Figura 66: Equipamientos educativos | pág.69 |
| Figura 67: Equipamiento educativo fiscal (Escuela de Ecuación Basica "Ciudad de Loja") | pág.69 |
| Figura 68: Equipamiento educativo fisco-misional (Unidad Educativa Fisco-misional "Daniel Álvarez Burneo") | pág.69 |
| Figura 69: Equipamiento educativo particular (Escuela de Ecuación Basica Particular "Betel") | pág.69 |
| Figura 70: Preexistencia UEFDAB | pág.70 |
| Figura 71: Metodología de análisis de sitio | pág.71 |
| Figura 72: Sección arquitectónica del sitio | pág.72 |
| Figura 73: Hitos cercanos al sitio de estudio | pág.73 |
| Figura 74: Flujo vehicular y peatonal (500m) | pág.74 |
| Figura 75: Puntos de movimiento y quietud | pág.75 |
| Figura 76: Focos de contaminación | pág.76 |
| Figura 77: Visuales desde y hacia el sitio | pág.77 |
| Figura 78: Análisis de soleamiento (100m) | pág.78 |
| Figura 79: Análisis de soleamiento (500m) | pág.78 |
| Figura 80: Análisis de viento (100m) | pág.79 |
| Figura 81: Análisis de viento (500m) | pág.79 |
| Figura 82: Colores predominantes | pág.80 |
| Figura 83: Colores predominantes | pág.80 |
| Figura 84: Colores predominantes | pág.80 |
| Figura 85: Uso de suelo (500 m) | pág.81 |
| Figura 86: Zonas verdes (500m) | pág.82 |
| Figura 87: Zona verde construida sitio | pág.82 |
| Figura 88: Zona verde natural a lo largo del río | pág.82 |
| Figura 89: Zona verde construida | pág.82 |
| Figura 90: Población sector de estudio | pág.83 |
| Figura 91: Pirámide poblacional | pág.83 |
| Figura 92: Metodología de análisis de sitio | pág.84 |
| Figura 93: Emplazamiento UEFDAB | pág.85 |

| | |
|---|---------|
| Figura 94: Zonificación bloques de ciencias de la UEFDAB | pág.86 |
| Figura 95: Organigrama funcional primera planta del área de ciencias de la UEFDAB | pág.86 |
| Figura 96: Zonificación primera planta baja | pág.87 |
| Figura 97: Zonificación primera planta alta | pág.87 |
| Figura 98: Circulación y accesos primera planta baja | pág.89 |
| Figura 99: Circulación y accesos primera planta alta | pág.90 |
| Figura 100: Circulación y accesos segunda planta alta | pág.90 |
| Figura 101: Estructura de bloques | pág.91 |
| Figura 102: Planta arquitectónica planta baja | pág.95 |
| Figura 103: Planta arquitectónica primera planta alta | pág.96 |
| Figura 104: Planta arquitectónica segunda planta alta | pág.97 |
| Figura 105: Elevaciones del estado actual de la UEFDAB | pág.98 |
| Figura 106: Secciones del estado actual de la UEFDAB | pág.99 |
| Figura 107: Estado actual de la sección ciencias de la UEFDAB | pág.100 |
| Figura 108: Estado actual de la sección ciencias de la UEFDAB | pág.100 |
| Figura 109: Estado actual de la sección ciencias de la UEFDAB | pág.100 |
| Figura 110: Estado actual de la sección ciencias de la UEFDAB | pág.100 |
| Figura 111: Estado actual de la sección ciencias de la UEFDAB | pág.101 |
| Figura 112: Estructura de los bloques de UEFDAB | pág.101 |
| Figura 113: Estado actual de la sección ciencias de la UEFDAB | pág.101 |
| Figura 114: Rol dentro de la UEFDAB | pág.103 |
| Figura 115: Estado que se encuentra la infraestructura | pág.103 |
| Figura 116: Adecuada distribución | pág.103 |
| Figura 117: Áreas que necesitan intervención | pág.104 |
| Figura 118: Iluminación y ventilación | pág.104 |
| Figura 119: Colores que los usuarios prefieren | pág.105 |
| Figura 120: Características que debe tener un espacio | pág.105 |
| Figura 121: Distribución del espacio | pág.105 |
| Figura 122: Elementos arquitectónicos | pág.105 |
| Figura 123: Espacios a incrementar | pág.106 |
| Figura 124: Síntesis a escala urbana | pág.108 |
| Figura 125: Síntesis a escala arquitectónica | pág.109 |
| Figura 126: Metodología de diseño | pág.114 |
| Figura 127: Estrategias Urbanas | pág.115 |
| Figura 128: Estrategias Urbanas | pág.116 |
| Figura 129: Estrategias arquitectónicas | pág.118 |
| Figura 130: Estrategias arquitectónicas | pág.119 |
| Figura 131: Plan de necesidades | pág.120 |
| Figura 132: Zonificación planta baja | pág.122 |
| Figura 133: Zonificación primera planta alta | pág.123 |
| Figura 134: Zonificación segunda planta alta | pág.124 |
| Figura 135: Emplazamiento | pág.128 |
| Figura 136: Plano arquitectónico primera planta baja | pág.129 |
| Figura 137: Plano arquitectónico primera planta alta | pág.130 |
| Figura 138: Plano arquitectónico segunda planta alta | pág.131 |
| Figura 139: Plano arquitectónico tercera planta alta | pág.132 |
| Figura 140: Alzado Norte - Oeste | pág.135 |
| Figura 141: Alzado Este-Sur | pág.137 |

| | |
|------------------------------------|---------|
| Figura 142: Sección A-B | pág.139 |
| Figura 143: Sección C-D | pág.140 |
| Figura 144: Escantillon 1 | pág.142 |
| Figura 145: Detalle constructivo 1 | pág.143 |
| Figura 146: Detalle constructivo 2 | pág.144 |
| Figura 147: Escantillon 2 | pág.145 |
| Figura 148: Detalle constructivo 3 | pág.146 |
| Figura 149: Detalle constructivo 4 | pág.147 |
| Figura 150: Render exterior 1 | pág.150 |
| Figura 103: Render exterior 2 | pág.151 |
| Figura 104: Render exterior 3 | pág.152 |
| Figura 105: Render interior 1 | pág.153 |
| Figura 106: Render interior 2 | pág.154 |

Bibliografía:

Bosh. (2019). Neuro educación. Instituto de ciencia experimental, Lima, Perú.

Camacho, A. (2017). La arquitectura escolar: Estudio de percepciones. Revista Internacional de Educación para la justicia social (RIEJS), 6 (1), 31-56. doi:10.15366/riejs.2017.6.1.002

Castillo, A., Hernandez, E., Gonzales, J., Misari, J., Navarro, D., & Cordova, M. (2021). Neuroarquitectura. ISSUU, 1-24. Obtenido de https://issuu.com/jegus18/docs/gris_naranja_tradicional_ejecutivo_625ad688e0dfd2

Castro, M. (2015). Espacio escolar y sujetos, políticas y experiencias: Un estudio de casos de la ciudad de Córdoba. Tesis Doctoral "Colegio Tamaulipas / LRSTUDIO" 29 jul 2013. ArchDaily en Español. Accedido el 30 May 2024. <<https://www.archdaily.cl/cl/02-281548/colegio-tamaulipas-lrstudio>> ISSN 0719-8914

Cheryan, S.; Ziegler, S.A.; Plaut, V.C.; Meltzoff, A.N. Designing Classrooms to Maximize Student Achievement. Policy Insights Behav. Brain Sci. 2014, 1, 4–12. [CrossRef]

Domenech, J., & Viñas, J. (2007). "La organización del espacio y del tiempo en el centro educativo". Barcelona.

Faracini, M., & Litvin, F. (2015). Educación y Arquitectura: El espacio de la arquitectura escolar. VII Jornadas de Investigación "Encuentro y Reflexión", 73-79. Obtenido de <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/6822/EducacionyArquitectura.pdf?sequence=10&isAllowed=y>

Franco, J. (28 de Julio de 2012). Plataforma arquitectura. Obtenido de <https://www.archdaily.cl/cl/02-173635/escuela-primaria-parvulario-en-claudebernard-zac-atelier-darchitecture-brenac-gonzalez>

GAD, Loja. (2009). Plan de Ordenamiento Urbano de la Ciudad de Loja. Loja: Municipal.

GAD, Loja. (2009). Reglamento Local de Construcciones del Cantón Loja. Loja: Municipal.

GAD, Loja. (2011). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Loja. Loja: Municipal.

Gallardo, L. (2015). Metodología Metodología de analisis de contexto: Aproximación interdisciplinar. VII Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo, Barcelona-Montevideo. Barcelona:2015. URI: <http://hdl.handle.net/2117/78803>. ISSN2339-6598.

Gonzalez A.; Muñoz, J.M. Pedagogía de los Espacios. Esbozo de un Horizonte Educativo Para el Siglo XXI. Rev. Española Pedagog.2004, 228, 257–278. Available online: <https://reunir.unir.net/handle/123456789/4120> (accessed on 1 June 2021).

"Google Mexico / SPACE" [Google Mexico / SPACE] 29 abr 2014. ArchDaily en Español. Accedido el 30 May 2024. <<https://www.archdaily.cl/cl/02-356391/google-space>> ISSN 0719-8914

Leon, C.A.; Fullerton, E. Changing Behaviors by Changing the Classroom Environment. Teach. Except. Child. 2022, 42, 8–13.[CrossRef]

"Migliani, Audrey. "Neuroarquitectura aplicada en el diseño para niños y niñas" [Neuroarquitectura aplicada a projetos para crianças] 04 jul 2020. ArchDaily en Español. (Trad. Franco, José Tomás) Accedido el 30 May 2024. <<https://www.archdaily.cl/cl/942752/neuroarquitectura-aplicada-en-el-diseno-para-ninos-y-ninas>> ISSN 0719-8914

Mineduc. (2016). Unidades Educativas del Milenio. Quito. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/unidades-educativas-del-milenio-3/>

Mineduc. (6 de Noviembre de 2018). Unidades Educativas del Siglo XXI. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/ministro-espinoza-informa-sobre-construccion-de-unidades-educativas-siglo-xxi-en-zonas-afectadas/>

Ministerio de Educación de Ecuador. (2021). Infraestructura para el Buen Vivir. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2021/04/EQUIPAMIENTOS-EDUCATIVOS-1.pdf>

Ministerio de Educación de Ecuador. (2021). Nuestro Modelo Educativo. Quito. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/modelo-educativo/>

Ministerio de Educación Subsecretaría de administración escolar. (2015). Nueva Infraestructura Educativa. Quito. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2015/11/Proyecto-Nueva-Infraestructura.pdf>

Montero, F. (2013), Neuroeducación: solo se puede aprender aquello que se ama, Madrid, España: Alianza Editorial.

Turunen, M.; Toyinbo, O.; Putus, T.; Nevalainen, A.; Shaughnessy, R.; Haverinen-Shaughnessy, U. Indoor environmental quality in school buildings, and the health and wellbeing of students. Int. J. Hyg. Environ. Health 2013, 217, 733–773. [CrossRef]

Verd, M; Arquitectura educativa. Escuela Politecnica Superior, 6-20. Obtenido de <https://www.uspceu.com/investigacion/grupos-investigacion/id/aqed>