

ISSN N° 00000-(EN TRÁMITE) (edición en línea)
Vol. 3 N° 1, enero - junio, 2025
TRUJILLO, PERÚ

ARQ'AN

REVISTA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES
DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO



- CONSTRUCCIÓN, TECNOLOGÍA Y ESTRUCTURA
- DISEÑO ARQUITECTÓNICO
- TEORÍA DE LA ARQUITECTURA
- URBANISMO



ARQ'AN

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Rectora

Dra. Yolanda Peralta Chávez

Vicerrector Académico

Dr. Luis Cerna Bazán

Vicerrector de Investigación

Dr. Julio Chang Lam

Decano de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes

Dr. Roberto Helí Saldaña Milla

ARQ'AN

REVISTA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES
DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO

REVISTA DE INVESTIGACIÓN DEDICADA
A ESTUDIOS SOBRE ARQUITECTURA Y
URBANISMO, ORIENTADOS A LA SOLUCIÓN
DE LOS PROBLEMAS QUE EL ENTORNO
SOCIAL PLANTEA A LA ESPECIALIDAD.

DIRECTOR

Dr. Roberto Helí Saldaña Milla
Universidad Privada Antenor Orrego, Perú

EDITORES ASOCIADOS

Dr. Carlos Eduardo Zulueta Cueva
Universidad Privada Antenor Orrego, Perú

Dr. Luis Enrique Tarma Carlos
Universidad Privada Antenor Orrego, Perú

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Ángel Aníbal Padilla Zúñiga
Universidad Privada Antenor Orrego, Perú

Dra. Sandra Aleida Kobata Alva
Universidad Privada Antenor Orrego, Perú

Dra. Karen Pesantes Aldana
Universidad Privada Antenor Orrego, Perú

Dra. María Lucia Boggiano Murga
Universidad Privada Antenor Orrego, Perú

Dr. Javier Néstor Miranda Flores
Universidad Privada Antenor Orrego, Perú

Dr. Oscar Víctor Martín Vargas Chozo
Universidad Santo Toribio de Mogrovejo, Perú

Dr. Cesar Enmanuel Cubas Ramírez
Universidad Nacional de Piura, Perú

Mg. Percy Francisco Bruno Ubillus
Universidad Señor de Sipán, Perú

INTERNACIONALES

Dra. Rosa Nidia Tuay Sigua
Universidad Pedagógica Nacional de Bogotá - Colombia

Dra. Marcela Orduz Quijano
Universidad Santo Tomás - Bogotá - Colombia

ISSN N° 0000(en trámite) (edición en línea)
Depósito legal en la Biblioteca Nacional (en línea)
del Perú N° 2023-01211
Vol. 3 N° 1, enero - junio de 2025 - Trujillo, Perú
PUBLICACIÓN SEMESTRAL
Título Abreviado: Arq'an

Dirección

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO
Av. América Sur N° 3145
Urb. Monserrate, Trujillo, Perú
Teléfono: 51-44-604444, anexo 2162
e-mail: arqan@upao.edu.pe
<http://www.upao.edu.pe>

Preprensa:

Fondo Editorial UP AO

Diagramación:

Jorge Arévalo Sernaqué

ÍNDICE

7 EDITORIAL

9 ENSAYO

LA CIENCIA, EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO Y LA VERDAD

SCIENCE, SCIENTIFIC KNOWLEDGE, AND TRUTH

Javier N. Miranda Flores

25 CONSTRUCCIÓN, TECNOLOGÍA Y ESTRUCTURA

27

**DISEÑO DE CUBIERTA ESTRUCTURAL DE VECTOR ACTIVO
PARA CONFORT TÉRMICO EN EL PARQUE SANTA JULIA,
DISTRITO VEINTISÉIS DE OCTUBRE, PIURA 2025**

CONSTRUCTION, TECHNOLOGY, AND STRUCTURE

*DESIGN OF AN ACTIVE VECTOR STRUCTURAL ROOF FOR
THERMAL COMFORT IN SANTA JULIA PARK, VEINTISÉIS
DE OCTUBRE DISTRICT, PIURA, 2025*

Leonardo Palacios López. Diego Rafael Suarez

Navarro. Diego O. La Rosa- Boggio

35

**LADRILLO ECOLÓGICO DE PLÁSTICO RECICLADO ALTERNATIVO PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN EL DISTRITO DE USQUIL, OTUZCO, 2023**

ECOLOGICAL BRICK OF RECYCLED PLASTIC ALTERNATIVE FOR THE

CONSTRUCTION OF HOUSES IN THE DISTRICT OF USQUIL, OTUZCO 2023

Diana Melissa Alvarado Reyna. Axel Fabrisio Cueva Chávez.

Ana Patricia Canchucaya Bonarriba. Jaime Ojeda Soto

47 DISEÑO ARQUITECTÓNICO

49

**DISEÑO DE UN HOGAR REFUGIO TEMPORAL BASADO EN LA
NEUROARQUITECTURA EN EL DISTRITO LA ESPERANZA, 2025**
*DESIGN OF A TEMPORARY SHELTER BASED ON
NEUROARCHITECTURE IN THE LA ESPERANZA DISTRICT, 2025*
Tania Farro Tapia y Luis Enrique Tarma Carlos

61

**MERCADO MINORISTA SOSTENIBLE BASADO EN LA IDENTIDAD
SOCIAL URBANA PARA EL DISTRITO DE CATACAOS**
*SUSTAINABLE RETAIL MARKET BASED ON URBAN
SOCIAL IDENTITY FOR THE CATACAOS DISTRICT*
Carlos Eduardo, Galecio Acha Herrera, Anthony Enrique
Vilela y Ms. Víctor Enrique Vásquez Alvarado

71 TEORÍA DE LA ARQUITECTURA

73

UN ESTUDIO DE CASO
**IMPACTO DE LAS HERRAMIENTAS DIGITALES EN EL
PROCESO CREATIVO ARQUITECTÓNICO**
*IMPACT OF DIGITAL TOOLS ON THE ARCHITECTURAL CREATIVE
PROCESS: A CASE STUDY OF UNIVERSITY STUDENTS AT UPAO*
Ms. Analía Arévalo García, Dr. Carlos Eduardo Zulueta Cueva,
Neshla N. Crisanto Ruiz y Jhulius A. Alburquerque Moscol

81

**PRINCIPIOS DE LA ARQUITECTURA TERAPÉUTICA Y SU APLICACIÓN
EN LAS INSTALACIONES DE LA CLÍNICA BELÉN, PIURA, 2024**
*PRINCIPLES OF THERAPEUTIC ARCHITECTURE AND THEIR
APPLICATION IN THE BELÉN CLINIC FACILITIES, PIURA, 2024*
Gygy F. Santa Cruz Guerrero, Daniel A., Seminario Carmen, Mg. Ysabel
Sachie Kobashigawa Zaha Y Dr. Carlos Eduardo Zulueta Cueva

99 URBANISMO

101

MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE COMO SOLUCIÓN AL SISTEMA DE TRANSPORTE URBANO DE LA CIUDAD DE TRUJILLO (2018-2025)

*SUSTAINABLE URBAN MOBILITY AS A SOLUTION TO THE CITY'S
URBAN TRANSPORTATION SYSTEM TRUJILLO (2018-2025)*

Fabrizio Antonio Canelo Brenis y
Johana Nicole Obeso Santos

115

ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS DE ACCESIBILIDAD URBANA EN ESPACIOS PÚBLICOS RECREATIVOS: ESTUDIO DE CASO DEL PARQUE MIGUEL CORTEZ DE PIURA ANALYSIS OF UNIVERSAL ACCESSIBILITY PARATERS IN RECREATIONAL PUBLIC SPACES: CASE STUDY OF MIGUEL CORTEZ PARK IN PIURA

Yeimi Silva Floreano y Carlos Eduardo Zulueta Cueva

125

IMPACTOS DERIVADOS DEL NIVEL FREÁTICO EN LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DEL SECTOR CORTIJO BAJO EN EL 2024-2025 IMPACTS DERIVED FROM THE WATER TABLE LEVEL ON THE CONSTRUCTION SYSTEMS OF THE CORTIJO BAJO SECTOR IN 2024-2025

Isabel Rebeca Elva Gutiérrez Lecca y Ximena
Stephanie Simmonds Guevara

EDITORIAL



Los tiempos modernos obligan a replantear los métodos y estrategias para la investigación y la enseñanza de la arquitectura. Nos enfrentamos a paradigmas emergentes, tanto en el ejercicio de la profesión como de un nuevo perfil del profesor e investigador universitario, del estudiante y de las nuevas concepciones y tecnologías del proceso educativo. Esto nos plantea la necesidad de reflexionar y reinventar nuestra tarea cotidiana a fin de adaptarnos y responder asertivamente a los nuevos desafíos.

Sin embargo, hay un hilo conductor que vincula el pasado, el presente y el futuro de la arquitectura, y no puede ser otro que la búsqueda del conocimiento del saber superior, así como su integración en las artes, las ciencias y las tecnologías propias y de disciplinas afines.

Nuestra Facultad y Programa de Estudio de Arquitectura ha renovado su Plan de Estudios proponiendo el fortalecimiento de la investigación como uno de los ejes formativos del nuevo arquitecto, con habilidades y competencias para la innovación en las diferentes líneas del conocimiento arquitectónico, con una actitud crítica y reflexiva, comprometido con una cultura del trabajo colaborativo.

Ofrecemos esta selección del esfuerzo colectivo de profesores, estudiantes y egresados de nuestra facultad, en las diferentes líneas de investigación que se vienen desarrollando en la sede Trujillo y la filial Piura.

Agradezco el enorme esfuerzo realizado por los autores de los artículos, así como al equipo editorial que ha hecho posible esta publicación académica.

Dr. Roberto Helí Saldaña Milla
Decano FAUA - UPAO



Ensayo

Reflexiones para el debate

LA CIENCIA, EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO Y LA VERDAD

**SCIENCE, SCIENTIFIC
KNOWLEDGE, AND TRUTH**

Dr. Javier N. Miranda Flores¹

Código ORCID: 0000-0001-9716-5167

¹ PhD. en Filosofía y Ciencia. Profesor de Pre y Posgrado en la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo. Profesor de Doctorado en la Universidad Nacional de Trujillo y otras universidades del norte del país. Correo: jmirandaf@upao.edu.pe

RESUMEN

Siempre nos preocupó el carácter exclusivo y excluyente del quehacer científico, como si se tratara de un atributo para distinguir las clases sociales en la comunidad. El investigador sigue siendo visto como una especie rara de ser humano, sumido en el silencio de los libros y laboratorios; al resto de la especie nos encanta sobrevivir en la rutina y en la resignación como si nada pasara en el mundo. Esta paradoja existencial ha hecho que vayamos anotando algunas ideas contrapuestas, con el propósito de indagar por qué la investigación no puede ser una aliada natural de la sociedad, más simple y de fácil acceso; y, por qué es que hay tanta distinción en la práctica de las ciencias formales y fácticas. La metodología que hemos seguido ha sido elegir la ruta de los científicos clásicos de la Escuela de Frankfurt y otros connotados epistemólogos, como ayuda para aclarar estos asuntos: Desde el objeto de la ciencia, su naturaleza y orientación; desde su práctica científica y compromiso social; y, desde el punto de vista onto-epistémico; es decir cómo abordan a la realidad y cómo explican el origen del conocimiento. Los resultados indican que, casi la totalidad de los argumentos propuestos, descansan sobre una base ideológica y cultural que explica de modo inequívoco la orientación y naturaleza de la metodología científica derivada. Por tanto, concluimos que mientras no se resuelva este problema ideológico, la práctica y los resultados de la investigación científica seguirán, como hace 60 años, en el campo de la discusión sólo utilitaria del concepto.

INTRODUCCIÓN

A cada uno de nosotros probablemente nos ha conmovido la cantidad de definiciones que se han ensayado respecto a la ciencia. Algunas con mayor peso en el aspecto orgánico y en la estructura de sus contenidos; otras, incidiendo en la trascendencia de sus aportes, en la naturaleza del conocimiento o en el método de actuación. Ninguna ha calado tanto como aquella que reclama de ésta ser un procedimiento sistemático para la organización de los conocimientos, una estrategia metódica y ordenada, reglamentarista y rigurosa, para encarar los problemas, su explicación y la búsqueda de la verdad. El habitual espontaneísmo de los investigadores antes de Copérnico, Kepler, Galileo o Descartes de pronto dio un vuelco significativo en la búsqueda de la verdad y la generación del conocimiento. El orden, la organización, la sistematización y la metodología ahora se posesionan en el quehacer de los investigadores, tratando cada asunto con el máximo rigor.

Debemos convenir que, aun cuando esta aproximación es correcta en la perspectiva natural y formal, no facilita la comprensión de otros aspectos que deben ser considerados al momento de definirla. En efecto, centrar la atención en los conceptos, en la organización y en el método, corresponde a una modalidad casi administrativa, por consiguiente, incompleta, de referirse a la ciencia. Es seguro que, si exploramos otras áreas, a la luz de las nuevas experiencias y de los nuevos paradigmas surgidos en el proceso de desarrollo económico, social, cultural y político actual, enriqueceríamos el concepto. Tanto más si el fracaso de la ciencia positiva ("la ciencia por la ciencia") reclama un replanteamiento con urgencia.

En esta lógica cobra valor y trascendencia la forma de organización histórica de la sociedad, la ubicación de los grupos sociales, la forma de la producción social, la orientación del desarrollo económico, la dinámica de los grupos emergentes, el sistema político y el contexto cultural. Obviamente, lo que queremos

señalar es que el esfuerzo debe centrarse en determinar las características y aplicaciones de la ciencia, como tarea previa a cualquier intento por definirla.

Se entiende que la actitud crítica y reflexiva del hombre forma parte del andamiaje estratégico del lenguaje y del quehacer científico; se entiende, además, que la coherencia y la articulación lógica de los enunciados merecen el más escrupuloso tratamiento, de la misma manera que la direccionalidad de los procedimientos para la comprobación empírica de los supuestos que se plantean. Sin embargo, ni la intuición, ni el sentido común, como tampoco la posibilidad de optar por la "proliferación" y la emancipación para captar nuestras propias inquietudes y aprendizajes, mucho menos la improvisación, pueden desecharse como tributarios de la actitud científica, como hasta ahora ha venido ocurriendo. Existe una gran diferencia entre adivinar e intuir, entre suponer y plantear un supuesto, entre improvisar y caminar a ciegas. Las brechas son mayores y los impactos de cuidado si encapsulamos a la ciencia, al lenguaje científico y al científico mismo en compartimentos estancos, en los que la ciencia será abstracta e incomprensible, el lenguaje exquisito y vanidoso y el científico un ser misterioso y difuso.

Por otro lado, la comprensión y naturaleza del conocimiento científico no han estado exentas de problemas similares. En efecto, su origen ha sido reducido a la argumentación lógica, filosófica, psicológica y matemática; argumentando que lo que importa es la manera como se deriva un juicio de otro y que nivel de articulación debe tener en el contexto de la teoría científica. Nos parece que este es el argumento perfecto que justifica por qué los cursos de Metodología de la Investigación Científica se han convertido más que en un proceso dinámico de aproximaciones sucesivas a la verdad, en un ejercicio lógico en el que se debe acreditar solvencia para formular problemas y a estructurar –antes que a confirmar– hipótesis. Amén de convertirse en pesadas cargas en el récord académico de los estudiantes y en poderosos somníferos.

Si buscamos argumentos complementarios en otra dirección, descubriremos que tan importante como el proceso lógico y la función cerebral es el contacto con la realidad en la que se desenvuelve el ser humano. Que son valiosos los itinerarios culturales y sociales de los grupos humanos y que el valor inicial de peso para su generación (del conocimiento) antes que mental es práctico y de complicidad con la vivencia cercana y objetiva con la problemática del contexto. Surge de ella y revierte a ella. Ello otorga relevancia al papel de la variable socio-cultural en esta generación.

DESARROLLO

Mario Bunge (1969) (1972) ha desarrollado con detenimiento la temática referida a las características esenciales del conocimiento científico y se le reconoce el mérito de concretar una visión meridianamente clara de ellas: estructurado, ordenado, sistemático, útil, normativo, metódico, trascendente, significativo, histórico, entre otras. Propone, además, que los conocimientos, en forma de teoría, ley o axioma, resultan de la comprobación de hipótesis. En otras palabras, que la incorporación de los conocimientos al bagaje de la ciencia sólo funciona si se convierten en principios ordenadores y en fundamentos inequívocos de los hechos y fenómenos investigados.

Nocabendudas de que el conocimiento científico difiere de los demás por las circunstancias en las que surge, por la naturaleza de su contenido, por su trascendencia, motivación y finalidad; pero nada de lo que se ha dicho hasta hoy desmerece la contribución de otro tipo de saberes y conocimientos para estructurar un pensamiento ordenado. Muchos de los problemas relevantes en el discurso científico han sido formulados con auxilio de la "casualidad", que actúa como contradicción de la causalidad, pero que en determinadas circunstancias constituye su mejor aliado; de la misma manera que muchas hipótesis de trabajo cobran fuerza y se validan por las

circunstancias especiales del contexto físico, espacial o sociocultural. Esto no significa que el conocimiento científico tenga como cantera la improvisación o la casualidad, no, de ninguna manera. Pero en condiciones excepcionalmente especiales, cuando no quedan espacios para el conocimiento popular o la imaginación creativa, resulta de utilidad cuestionar seriamente los límites de la ciencia y el valor del conocimiento.

Planteada así la cuestión, la verdad deja de ser un asunto que compete exclusivamente a cierto tipo de personas y su búsqueda un proceso complejo, casi místico. ¿Estamos capacitados para "vulgarizar" el conocimiento? o dicho con mayor propiedad, ¿es posible ampliar la base social para la práctica científica? ¿Es realmente una tarea complicada? Intentaremos responder a estas cuestiones, a la luz de hechos y prácticas muy cercanas a nosotros.

¿EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO AL ALCANCE DE TODOS?

Se pueden plantear muchas hipótesis de partida para ir probando que la concepción tradicional de ciencia como conocimiento puro, jerarquizado y privativo de un cierto tipo de saber, no soporta una crítica sensata. Se puede hacer lo mismo para demostrar que los ejercicios lógicos para definir y estructurar conceptos tiene tanta o menor validez que la confrontación con la práctica y la contrastación con la realidad. Este es un primer y buen punto de partida para reflexionar respecto a las capacidades y habilidades de los seres humanos como productores de conocimiento y como transformadores de su realidad.

Se ha dicho, con mucha razón que la ciencia tiene como finalidad básica la generación de conocimiento y que la operativización del cambio social sólo se concreta con el auxilio de la tecnología. Por cierto, a este planteamiento le falta un argumento central: las sociedades que no pudieron estructurar una "práctica científica", ni un pensamiento ordenador, en los términos que la ciencia positiva plantea, no tendrían nada que aportar como evidencia para explicar su desarrollo. Paradójicamente,

existen muchos ejemplos que contradicen esta afirmación: la sociedad egipcia, caldea, maya e inca son una buena prueba.

En el caso de nuestros antepasados andinos, la práctica en el mejoramiento genético en el cultivo de plantas y animales; la deshidratación de la papa, del maíz, la domesticación de algunos tubérculos venenosos y plantas tóxicas para la alimentación; la ordenación del tiempo y de las actividades productivas y sociales en base a un manejo escrupuloso del cosmos y de las variables climáticas y ambientales; el desarrollo inusitado de la cirugía y la medicina en general, sólo por citar algunos casos relevantes, indican que tal postura, además de falsa e interesada, es incompleta.

Segundo asunto, para que la práctica de la ciencia y el cultivo de las habilidades y destrezas en los estudiantes constituyan factores estratégicos de aliento y potenciamiento de conductas favorables a la ciencia, se requiere una reorientación total de los planes curriculares, de las políticas educativas, de los medios y materiales educativos y del proceso de enseñanza aprendizaje. Tal como están organizados los contenidos, particularmente de las materias consideradas "científicas", como se expresa en el propio ente rector de la educación del país, "parece haberse tornado ineficaz"²; mucho más grave si consideramos la manera como se encara la enseñanza y la metodología del proceso enseñanza aprendizaje.

La experiencia muestra que la escuela, el colegio y la universidad, por cuestiones normativas y burocráticas, han actuado como aliados inusitados de quienes han pretendido establecer brechas insalvables entre la práctica científica y el potenciamiento de nuevas conductas y habilidades en los estudiantes; de tal modo que, paulatinamente, se les ha venido desarraigando de su contexto histórico, social y natural; probablemente en el marco de un esquema de fortalecimiento de un estilo extraño del quehacer educativo y de la práctica científica. En estos términos, la demanda por

la ciencia se reduce, se desalienta y se limita. El acceso a ella, a pesar del interés y de la naturaleza de las instituciones educativas, se restringe.

Por otro lado, el lenguaje de la ciencia cada vez más se rodea de misteriosos términos y de significados exóticos, desalentando su práctica y consolidando la sensación que ella está reservada a un reducido grupo de privilegiados. También en este despropósito las instituciones educativas no han avanzado lo suficiente como para contrarrestar esta estrategia: vivimos mortificados por la dureza y exquisitez con que se trabajan las asignaturas de Matemática, Física, Química, etc., sólo comprensibles por el docente y por un reducido grupo de estudiantes, al punto de dejar en evidencia las limitaciones de los demás como si se tratara de anomalías de la personalidad y de la conducta. Este es otro factor de desaliento que reduce la demanda por el conocimiento científico.

Nos parece que detrás de esta acción se esconde una actitud petulante y soberbia que desapueba todo intento de democratizar la práctica científica, más que por dificultades naturales en el aprendizaje, por el sentido elitista que se le pretende dar.

Colateralmente, la responsabilidad en los procesos de investigación, por lo tanto, el protagonismo de la acción se reservó como en todos los casos al investigador y al grupo de especialistas. Los procesos modernos y las nuevas metodologías cualitativas, sin embargo, ofrecen un panorama diferente.

Los autodiagnósticos, la investigación acción participativa (IAP), los grupos de discusión, etc. han puesto de relieve el protagonismo de la población en la determinación, priorización y solución de los problemas del desarrollo; por otro lado, los procesos de planificación estratégica en Córdoba (Argentina), Bello Horizonte (Brasil), Villa El Salvador (Perú), Bogotá, Pereyra, Villavicencio (Colombia) y Bolivia muestran que la base de datos que resulta de los procesos de aproximación a la

2 <http://www.minedu.gob.pe> : El Aprendizaje de Ciencia en la Escuela, pág 1.

realidad constituye un producto participativo más que tecnocrático y administrativo. Es claro, por otro lado, que quienes viven compartiendo inquietudes y necesidades, actúan en la línea correcta de cualquier proceso de investigación y de planificación. El protagonismo aquí es compartido, horizontal, participativo. Las tendencias modernas en la investigación con fines de desarrollo se nutren de esta vertiente y ha puesto nuevamente sobre la mesa la discusión el tema del valor del aporte de los actores sociales que se involucran en el cambio social y el papel del científico y del investigador en el proceso.

Como las tesis tremendistas y marginalistas, la propuesta del protagonismo de la población en el proceso científico debe entenderse con algunas reservas. Obviamente la investigación y la generación de ciencia y tecnología no son procesos simples, por su naturaleza requiere de personal especializado y las tareas de conducción y monitoreo de trabajos debe contar con el auxilio de los expertos. Eso nos parece puntual. No obstante, se requiere ampliar la base social para que la investigación tenga trascendencia y sentido innovador, en vista de los evidentes beneficios que trae consigo las propuestas participativas. De lo que se trata en uno y otro caso es dejar de asumir comportamientos que refuercen la base de separación y antagonismo entre investigador e investigado. En ambas direcciones esto es positivo en virtud de que acepta que lo único válido es que la realidad no debe contemplarse de manera pasiva; sino que amerita un cuestionamiento permanente, así como la desaparición de actitudes sectarias y mediatizadas.

En síntesis, la mínima demanda por la ciencia no se deriva únicamente de su dificultad ni de la naturaleza de su contenido. Las instituciones educativas y la práctica social institucionalizada han desalentado en desproporcionada medida este interés, limitando su base social y su sentido participativo. Otro tanto se puede decir de la dependencia científica y tecnológica que sufren nuestros países, producto del cual

se ha fortalecido la división del trabajo y ha ganado espacio la idea falsa que no estamos preparados ni tenemos las condiciones para promover el despegue de la ciencia ni para instrumentalizarla.

LA REALIDAD COMO ESCENARIO PARA LA CIENCIA

El término, como es natural, ha merecido muchas interpretaciones, pero es casi general la significación que se le asigna para referirla al "mundo objetivo", a "la realidad concreta", al "contexto social", al "mundo circundante" a "lo tangible y medible", a "lo que ocurre en determinado lugar y tiempo. Se puede coincidir con estas precisiones, pero carece de integralidad. En efecto, a la realidad nos referimos cuando hacemos precisiones sobre determinada área, así como a sus problemas y necesidades; pero, ¿qué ocurre cuando le hacemos la misma pregunta a un Siquiatra o a un Sicólogo?; o en todo caso, cuando analizamos las investigaciones en el campo de estas disciplinas, tendremos la misma idea sobre la realidad?

Según parece ha pesado más la tradición y la costumbre antes que un detenido examen de sus connotaciones. El sicólogo nos dirá que la realidad donde investiga es el escenario mental del ser humano y las condiciones internas y externas que la influyen. Correcto. A pesar de la sencillez de esta premisa, este tipo de realidad corresponde a una de ellas en las que se combinan los factores que subyacen dentro del sujeto con los que favorecen, limitan o consolidan las conductas y que no necesariamente corresponden a la persona, como el caso de la socialización, la moda, la solidaridad, los procesos políticos, la ayuda mutua, la drogadicción, la delincuencia, etc. y que por su naturaleza y procedencia son externas. ¿Cómo definimos a la realidad en este contexto?

Nosotros asumimos la posición que la realidad constituye un contexto de ocurrencia de hechos y fenómenos que afectan la vida, la organización y la vigencia de la vida de las personas, de las

sociedades y de las instituciones. Este contexto no necesariamente tiene que ser objetivo, tangible y concreto; pero que sí puede llegar a conocerse y entender sus manifestaciones. La realidad de por sí es holística, total; integra las diferentes áreas y manifestaciones del saber, del conocimiento, de las actividades, de la organización y articula los diversos campos de las disciplinas científicas y técnicas.

Con la finalidad de facilitar una rápida comprensión de lo que esto pueda significar, hagamos referencia a la sociedad humana. La "realidad" muestra que estamos frente a un escenario en el que el hombre se asienta sobre una base física; hace uso de recursos naturales para su sobrevivencia y desarrollo; se comunica con sus semejantes, minimizando las fricciones del espacio y del tiempo; produce para satisfacer las necesidades de la sociedad y para asegurar la sostenibilidad de las generaciones que vienen, se organiza para convivir, para solucionar problemas y para luchar por mejor calidad de vida; desarrolla sus creencias y las expresa en una serie de manifestaciones que lo distinguen de los demás y le otorga un sello distintivo cultural; promueve la organización política para establecer las pautas de la conducta ciudadana y la convivencia entre otros estados, etc.

Pero en esa realidad, la actuación del hombre y de los grupos en general no ha sido la mejor. Los despropósitos humanos no han guardado relación con las limitaciones de la naturaleza, de la sociedad y de la vida. En el mundo de lo natural, por ejemplo, la naturaleza ha tardado un poco más de tres millones de años para organizar la maravilla que se nos muestra ante los ojos, para que el ser humano lo disturbe y lo destruya en unos pocos segundos, contaminando ríos, mares, lagos, lagunas, aire y suelos desertificando espacios agrícolas, destruyendo bosques, destruyendo la capa de ozono, interrumpiendo procesos naturales,

promoviendo la urbanización acelerada de los espacios estratégicos destinados a la producción agrícola. Las preguntas básicas son: ¿Qué está ocurriendo?, ¿Cuáles son los límites reales del desarrollo y de que manera se puede controlar esta agresión? ¿Es posible asegurar la sostenibilidad a este ritmo? ¿Qué tipo de efectos físicos y antrópicos puede causar a las generaciones actuales y futuras, si no se cambian los paradigmas del desarrollo y las estrategias de producción?

Probablemente sean igual de graves los problemas sociales y culturales que ocurre en esa "realidad" como para dejar de considerarlos. Las guerras han producido tanto daño en la naturaleza como en la sociedad, el desarrollo nuclear nos ha alertado que así como puede resolver graves problemas sociales, puede causar los peores daños³,

Otro problema que nos plantea esta realidad, en el caso de nuestro país, es cómo utilizar los abundantes recursos en beneficio de la población y del desarrollo; cómo explotar las ventajas competitivas de la ubicación geopolítica, de los recursos turísticos naturales y culturales, en la dirección de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y fortalecer la posición del Estado. Resulta alucinante ver que otros países, con menos de la tercera parte de nuestras riquezas han desarrollado con generosidad.

Finalmente, esta "realidad", desde la perspectiva cultural, acaso no nos muestra el permanente castigo a nuestros productos nativos, a las manifestaciones que expresan la tradición e historia, imponiendo modelos arbitrarios y conductas que desarraigan a nuestros jóvenes, incapacitan a la familia para actuar como unidad de integración, fomentando la desaprensión, la anomia social, la anarquía, la prostitución, la drogadicción, etc.

El reto de la ciencia y de la tecnología ciertamente es el acceso al desarrollo, pero el

3 Como lo demuestran los casos de Tres Millas (Pensilvania- USA) y Chernobil (ex URSS). Igualmente, en esta realidad estamos aprendiendo a convivir con enfermedades de consecuencias y tratamiento inciertos: Ebola, SIDA, Hepatitis. B, entre otras; así como con los enormes desechos (basura) nucleares, industriales y domésticos, que contribuyen a reducir las ya deterioradas defensas de la población pobre del planeta.

de las instituciones educativas, en cualquiera de sus niveles, es promover la investigación, preparando las bases para la formación de cuadros especializados en el conocimiento y tratamiento de los problemas del desarrollo, aproximando al estudiante a su realidad, cualificando la metodología de aproximación a la verdad, desmitificando la ciencia y construyendo un lenguaje asequible a la mentalidad estudiantil. Habremos ganado gran parte de la batalla si esto ocurre.

DISEÑOS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS EN LAS CIENCIAS SOCIALES

Desde la clásica división de las ciencias en dos grupos: formales y fácticas, se ha tratado de discutir respecto al valor de los procedimientos de aproximación a los objetos de investigación y a las conclusiones a las que ambas arriban. Por la complejidad de la temática que se plantea en esta discusión, no ha sido posible, pese a las importantes contribuciones alcanzadas, concluir en un punto en el que los científicos de ambos bandos queden satisfechos. Nuestro planteamiento apenas aspira a continuar esta vieja polémica que, en ocasiones, ha pretendido desconocer el estatuto de ciencia a todas las ciencias sociales, bajo el supuesto de que son ideologías, por lo tanto, deformaciones de la realidad. Los científicos que desarrollan investigaciones en las ciencias naturales, como la física, la química, la biología, tienen definidos los parámetros en el marco del método experimental, sin ningún tipo de distorsiones de índole metodológica; no así los científicos sociales que tienen ante sí un mundo cambiante, dinámico, difuso, dramáticamente inestable, en el que los diseños experimentales, por su propia naturaleza y alcances, no pueden ser aplicados a plenitud porque los hechos y fenómenos que pretende medir y evaluar son obra del hombre y por lo tanto, inéditas en forma y contenido.

El debate respecto a la perspectiva cuantitativa y cualitativa, si bien ha cobrado impulso en la última mitad del siglo pasado, en el contexto de la historia de las ciencias es mucho más antigua.

Conde (1995; 53-68) lo sitúa en la antigua Grecia con Platón y Aristóteles. Ellos, de alguna manera, nos presentan los primeros indicios de una radical distinción entre lo cuantitativo y cualitativo que ha dominado el escenario científico en los últimos 50 años. ¿Qué hay detrás de esta interesante polémica? ¿Entre el número y la palabra que se pretende señalar?. Conde apunta a caracterizar al escenario como *"imperialismo cuantitativista"*

Precisión: cantidad

Imprecisión: Calidad

Número: gobierno riguroso

Palabra: ambigüedad inherente.

Datos cuantitativos: Lenguaje matemático.

Datos cualitativos: Lenguaje natural

Dato Matemático: Máxima comunicabilidad

Dato cualitativo: Máxima inexactitud.

Pero, paralelamente, aún reconociendo el valor de las propuestas cualitativas, horada en lo que él llama *"fetichismo del concepto"*, que sumada a la *"concepción de la realidad como sistema de signos (pansemiólogía) se somete al intuicionismo..."* Conde (1995; 72). Según el autor que citamos, sería el planteamiento de fondo del cualitativismo. Esta perspectiva, ardorosamente crítica -con riesgo de malinterpretarlo- puede expresarse de la siguiente manera:

Diseño Cualitativo

- Es abierto. (contexto-participantes).
- Un mundo de estratagemas.
- Determinado por el objetivo final.
- Se pretende la determinación dialéctica del sentido.
- Desentraña significados.
- El sentido de la investigación en el investigador mismo.
- Caracterizado por la invención: Cabida a lo inesperado.
- Criterios de elección son por comprensión.
- El objeto prima sobre el método.

Diseño Cuantitativo

- Cerrado: rutina- formalidad.
- Reproducible en todos sus extremos.
- Su modelo es algorítmico.
- Radicalización del componente táctico.
- Adopción de un criterio lógico.
- De representatividad estadística
- Hipótesis marcan siempre un desarrollo secuencial.
- Campo homogéneo y continuo.
- El método prima sobre el objeto

LAS METODOLOGÍAS CUALITATIVAS

Los antropólogos, por ejemplo, otorgan un valor especial a la relación que se establece con los individuos y con sus organizaciones, a las sinergias que se desprenden de la coordinación y del trabajo cotidiano. De ellas se aprende la difícil dinámica de la convivencia y del respeto por los valores ajenos, como expresiones tangibles de tolerancia; en la misma medida que se aprende a descubrir las circunstancias y la oportunidad en las que surge la información y las dificultades inherentes⁴. Igualmente, observan y evalúan con atención la trascendencia del

papel que juegan los actores sociales en todas las acciones de la vida en comunidad, descubren las redes de relaciones y los espacios de coordinación y solidaridad, como fundamentos de la vida cotidiana. Muchas veces nos hemos presentado ante ellos como "encuestadores de mercado", ventajosamente implementados con encuestas, cuestionarios, listas de cotejo, etc. únicamente para obtener información. La posibilidad de devolución ("vulgarización" lo llama Vio Grosi, 1980) se ha contemplado en muy pocas ocasiones. Reconocemos la dificultad en la implementación de metodologías cualitativas y en el natural cuestionamiento que se hace respecto a la validez de los resultados, por las circunstancias en las que surgen y, especialmente, cuando el parámetro de evaluación deviene de la perspectiva positivista de la investigación, que elude toda probabilidad de reconocimiento a los conocimientos que tienen su origen en circunstancias distintas a las provocadas por el "instrumental garantizado" de la ciencia.⁵

Por otro lado, ni el trabajo de campo fundamentado en la observación participante, ni la descripción etnográfica de los hechos, puede sustituir la necesidad de la aplicación de

4 En ambas dimensiones, FOSTER, G. (2000): *Los Hijos del Imperio*, Ediciones Colegio de Michcoatlan, México, pág. 405, resalta por ejemplo "las ventajas investigativas de vivir con una familia, y de observarla en sus momentos más íntimos" -dice él- "apenas puede ser sobre enfatizado. A veces, por casualidad, oímos comentarios impensados y observé sucesos imprevistos -los llamo "mecanismos de gatillo" porque pueden soltar mucha fuerza, en términos teóricos- [...] Hay muchas situaciones de campo donde no es factible vivir íntimamente con los informantes; donde es posible no tiene sustituto. Los ricos datos obtenidos de esta manera simplemente no pueden ser obtenidos de ninguna otra forma."

5 Para no desvirtuar el contexto tan importante que se reproduce en torno a la discusión sobre la naturaleza de la investigación y de la práctica en las ciencias naturales y sociales sería de mucha utilidad consultar los trabajos de Popper, K. (1983): *Conjeturas y Refutaciones: El desarrollo del conocimiento científico*, traducción de Néstor Migue, Piado Studio básica, Barcelona. Popper, K. (1967): *La Lógica de la Investigación Científica*, traducción de Víctor Sánchez de Zavala, reimpresión, Tecnos, Madrid. En vista de que corresponde a uno de los pensadores más distinguidos del racionalismo crítico, que desde los espacios científicos de la Escuela de Frankfurt reclama insistentemente un andamiaje conceptual para todo intento de explicación de la sociedad y su proceso histórico. Se le reconoce por su impecable responsabilidad en el planteamiento de los análisis teóricos, desde la perspectiva científica, que muchos lo han considerado como el representante principal de la escuela de la "Ingeniería Social" y, aunque por confesión de parte ha criticado duramente al neopositivismo, se le sigue considerando como uno de sus más grandes representantes. Popper plantea que incluso en las ciencias naturales no es posible un *conocimiento garantizado*; por lo tanto, cuanto mayor sometimiento a la falsación y refutabilidad tengan las hipótesis, tanto mayor será su coherencia, objetividad y utilidad.

De la misma manera, es ineludible la revisión de los trabajos centrales de Habermas, J. (1988), (1989), en los que deja sentada una posición firme en torno a los alcances de los planteamientos positivistas del valor de la prueba, la comprobación de hipótesis y su pretendida explicación cientifista del contexto sociocultural. Horkheimer, M. (2000), que al igual que Habermas, J. desarrolla una propuesta contraria al positivismo de las ciencias, particularmente en lo relacionado con la valoración, el rigor científico y el compromiso político. Por la década de los cuarenta, no obstante, por razones diversas, abandona las tesis iniciales de franca y abierta defensa del pensamiento marxista por otra que impulsa la razón instrumental como sustituto de la razón crítica. Adorno, T. W. (1970), perteneciente a la Escuela de Frankfurt; Kaplan, A. (1973) y Lakatos, I. (1986).

otro tipo de metodologías, no sólo como medios para la comprobación de hechos observados sino como factores de operativización de las tareas. No está en discusión la riqueza de los datos que se obtienen del contacto cotidiano con la comunidad (observación participante), nos referimos únicamente a la organización administrativa del acopio de información y a su procesamiento (como los de una encuesta o de un grupo de discusión por la simulación artificial de las situaciones que el investigador advierte).

Vale la pena incidir en el hecho de que los científicos sociales, sopesando la programación rigurosa de su estrategia metodológica y de la orientación de los eventos que se deben aplicar, deben ceder ante el surgimiento de eventos fortuitos, casuales, aparentemente fáciles de percibir, que activan mecanismos intuitivos con similar valor de los que se obtienen de los actos programados y dirigidos, con riqueza de contenido y a veces definitorios de situaciones que en otras circunstancias sería impensable lograr. Obviamente sin los misterios y exotismos -en los términos y significados- que la ciencia positiva pretende endilgar a la investigación.

La brillante interpretación que Adorno, T. W. (1970, 60-66) hace de la intuición, invita a reflexionar sobre los límites del conocimiento científico, que sirve de respaldo a la opinión que exponemos al respecto. También Horkheimer, M. (2000) resalta el papel del entendimiento común o *common sense* en el origen de los conceptos, y en la previsión que requiere el conocimiento de las cosas. Sugiere que, "*Empero el individuo registra en órdenes conceptuales la realidad sensible como una mera sucesión de hechos. [...] esta armonía que se da tanto entre la percepción y el pensamiento tradicional como entre las monadas, es decir, entre los sujetos cognoscentes individuales, no se debe a un azar metafísico*". Obviamente, también el conocimiento tradicional, espontáneo y las vivencias no planificadas o estructuradas, tienen una racionalidad que puede ser aprovechada por la ciencia.

Según criterio muy difundido en los académicos que analizan la naturaleza de la investigación en Ciencias Sociales, la aparente facilidad

o naturalidad con que percibimos las cosas (*sensualismo* lo llama Habermas), no presupone negar de plano su valor, en la misma medida que un conocimiento administrado, reglado y dirigido no garantiza la veracidad de las teorías científicas. Tanto como en la acción espontánea, el conocimiento depende de *fuentes impuras*, (Habermas, J.: 1988, 49), por tanto, la *supremacía de los sentidos* en el origen del conocimiento resulta cuestionable. Es importante reconocer, por otro lado, como dice Horkheimer, M. (2000, 31) "*...que el científico y su ciencia están insertos en el aparato social*", por lo tanto, es comprensible que las mutuas influencias sean evidentes. La relación que se establece entre el investigador y la realidad que se investiga descubre su particular ubicación respecto a los demás miembros de una comunidad; como hombre común y corriente y como científico: incorporándolo y reconociendo sus diferencias específicas, actuando como los demás y organizando el conocimiento de conformidad con las estrategias que pretende implementar. O, en todo caso, como en la observación participante, reconociendo los valores y pautas socioculturales, confundiéndose con los demás y, al mismo tiempo, sistematizándolas.

Ninguna de estas posturas -en particular-violenta el estatuto de la ciencia; por el contrario, reconoce la validez de una modalidad de trabajo que concilia con las expectativas de la población y con su práctica del día a día, o como dirían los antropólogos, con su cultura. ¿Cómo explicar, por lo tanto, el cargamontón de dudas de los científicos objetivos, sistematizadores, concretos y experimentalistas, cuando menosprecian aproximaciones desde perspectivas diferentes a las suyas?. ¿Corresponde esta estrategia a una sutil forma de consolidar la ignorancia en el terreno específico de la práctica científica? Popper, Karl R. (1983, op.cit. pág. 28) cuando comenta los alcances de la *teoría conspiracional de la ignorancia* rescata la afirmación de que ésta no se debería tanto a la falta de conocimiento sino a una estrategia definida cuyos intereses cobran fuerza en la medida que *instilan* (sic) *en nosotros el hábito de resistencia al conocimiento*. En efecto, sostiene que "*La ignorancia puede*

ser la obra de poderes que conspiran para mantenernos en ella, para envenenar nuestras mentes instilando (sic) en ellas la falsedad, y que ciegan nuestros ojos para que no podamos ver la verdad manifiesta. Esos prejuicios y esos poderes son, pues, las fuentes de la ignorancia". Consciente o inconscientemente, el estado situacional que describimos, fortalece las brechas a las que hemos hecho referencia en este trabajo y, por lo tanto, identificarlas como fuentes de ignorancia.

Los autodiagnósticos, la investigación acción participativa (IAP), los grupos de discusión, etc.

han puesto de relieve el protagonismo de la población en la determinación, priorización y solución de los problemas del desarrollo; por otro lado, los procesos de planificación estratégica en Córdoba (Argentina), Bello Horizonte (Brasil), Villa El Salvador (Perú), Bogotá, Pereyra, Villavicencio (Colombia) y Bolivia muestran que la base de datos que resulta de los procesos de aproximación a la realidad constituye un producto participativo más que tecnocrático y administrativo. El protagonismo aquí es compartido, horizontal, interactivo. Las tendencias modernas en la investigación con fines de desarrollo se nutren de esta vertiente y han puesto nuevamente sobre la mesa de discusión el tema del valor del aporte de los actores sociales que se involucran en el cambio social y el papel del científico y del investigador en el proceso.

Aunque gran parte de lo dicho hasta aquí puede considerarse como justificación del empleo de metodologías cualitativas, pretendemos -desde la perspectiva teórica- contemplar algunas razones adicionales.

En primer lugar, no cabe la menor duda que los escenarios corresponden a contextos históricos de los que el investigador recibe sus influencias⁶, se encuentra involucrado en su

dinámica y es comprensible que muchas de sus iniciales apreciaciones se nutran de las experiencias derivadas de este contacto. En segundo lugar, la complejidad de la problemática que se deriva del análisis de los contextos sociales determina diversas probabilidades de enjuiciamiento; en las ciencias sociales no es posible ensayar procesos repetitivos⁷ con la finalidad de verificar la validez de las hipótesis que se plantean, justamente debido a esta complejidad y dinámica; en consecuencia, ninguna estrategia es similar a la de las ciencias naturales. Las metodologías cualitativas, y en general la investigación en las ciencias sociales, sobrepone a la actitud *legaliforme y normativa* un sistema de métodos y técnicas, que sin dejar de lado la rigurosidad y el orden aproximan a los sujetos y objetos de la investigación en orden al complemento de los intereses, necesidades y proximidades de la comunidad con la actitud crítica y meditada del investigador y no -en rigor- a la sucesión y repetición de eventos uniformes y planificados.

En tercer lugar, sin menoscabo de la objetividad que debe tener todo trabajo científico, en las ciencias sociales partimos del supuesto aceptado que tanto el campo de estudio como la actitud científica están de alguna manera condicionados por la particular naturaleza de los hechos sociales, por su dinámica y por la influencia que éstos ejercen en la actitud valorativa del investigador. Estos hechos están allí.⁸ Son generados por el hombre y son los que conforman el andamiaje de su campo de estudio. Las metodologías cualitativas facilitan la comprensión de los problemas que se investigan al margen de su validez universal o -en expresión de Habermas (1988)- de su *estatus hipotético*, sin que ello quiera decir que la información que provenga de ellas no pueda emplearse para contrastar, criticar y analizar; o, en otras circunstancias, incluso anticipar la ocurrencia de sucesos.

6 Habermas, J. (1988): Op cit. Págs. 25, 30, 44 y 453-506; Marcuse H. Et al (1998): Op.cit. pág. 55; POPPER, K. (1967): Op.cit. , pág. 60.

7 Habermas, J. (1988): Op cit. Págs. 25, 30, 44 y 453-506; Marcuse, H. Et al (1998): Op.cit. pág. 55; Popper, K. (1967): Op.cit. pág. 60.

8 Habermas, J. (1988): Op cit. Págs. 33, 459 y 499; Popper, J. (1998): en: Marcuse, H. Et al (1998): *A la búsqueda del sentido*, tercera edición, Hermenia 3, Ediciones Sígueme, Salamanca, pág. 60. Decía: "El positivismo proclama: "no salgas de lo perceptible", mientras que yo enseño: "¡Atrévete a exponer hipótesis especulativas, pero después criticalas y analízalas sin piedad!".

En cuarto lugar, en las ciencias sociales la correlación de los conocimientos que se adquieren del mundo gnoseológico como del contexto sociocultural se complementan en relación directa a la naturaleza del objeto de investigación. Es decir, la sistematización, el orden y el rigor de la metodología científica para producir conocimientos confiables deben enriquecerse de otros "saberes", resueltamente espontáneos e intuitivos, sin menospreciar su valor y contribución para esclarecer relaciones, redes, circunstancias específicas, roles; en vista de que ellos (los "saberes"), en palabras de Horkheimer (2000), no se deben "a un azar metafísico"⁹.

Con igual precisión, Adorno (1970) ayuda a entender las razones por las que no se debe prescindir de los "otros conocimientos", particularmente de la intuición debido a los límites del conocimiento científico.

"La repentinidad de la intuición se mide en la resistencia contra el control social que quisiera hacer salir al pensamiento de sus escondrijos. Las denominadas ocurrencias no son tan irracionales ni tan rapsódicas como lo suponen el cientifismo [...] : en ellas explota el saber inconsciente, no totalmente obediente a los mecanismos de control, horadando el muro de los juicios

convencionalizados y "más adecuados a la realidad" [...] recuerdan de una manera pasiva y espontánea aquellos elementos que significan una mera irritación para el pensamiento ordenador [...] sólo los conocimientos que relampaguean súbitamente, se hallan saturados de recuerdo y de miradas anticipatorias, mientras que los oficialmente "vinculados" caen fuera del tiempo, privados de recuerdo, precisamente como tales, [...], las intuiciones constriñen a la razón a reflexionar sobre sí misma como mera forma de reflexión de lo arbitrario, con el fin de poner fin a la arbitrariedad".¹⁰

La elección de los métodos cualitativos para el desarrollo de las investigaciones tiene que ver con la cercanía con el objeto a tratar y porque facilita la participación de otros actores en el proceso. Esto asegura confianza y acercamiento;¹¹ sobre todo, en la medida que el aporte de las personas con quienes debemos trabajar y observar y –en esencia la comprensión que ellos tienen de su realidad– debe correlacionarse con las que se derivan del análisis explicativo que se ejecuta en la investigación. Los hechos, las actitudes, el sentido y la trascendencia derivados del protagonismo social en la investigación, le otorga

9 Horkheimer, M. (2000), Op. cit. pág. 37, resalta el papel del entendimiento común o *common sense* en el origen de los conceptos y en la previsión que requiere el conocimiento de las cosas, al decir: "Empero el individuo registra en órdenes conceptuales la realidad sensible como una mera sucesión de hechos. [...] esta armonía que se da tanto entre la percepción y el pensamiento tradicional como entre las monadas, es decir, entre los sujetos cognoscentes individuales, no se debe a un azar metafísico". Obviamente, también el conocimiento tradicional, espontáneo y las vivencias no planificadas o estructuradas, tienen una racionalidad que puede ser aprovechada por la ciencia. Habermas, J. (1988), Op. cit., pág. 460, al referirse al trabajo del científico social, expresa que "...como el científico tiene que hacer uso de un saber del que intuitivamente dispone como *lego*". Popper, K. (1967), Op. cit., pese a múltiples diferencias con el autor anteriormente citado, reconoce que el conocimiento científico no es sino el conocimiento ordinario desarrollado, ampliado (pág.19); es más, afirma que "...las teorías científicas nunca son enteramente justificables o verificables, pero que son, no obstante, contrastables" (pág. 43). Finalmente, Adorno, T. (1970), Op. cit. Págs. 60-66, proclama la racionalidad y la orientación de los conocimientos intuitivos. La validez de sus afirmaciones para este caso específico, no obstante, el tiempo transcurrido y la implementación de nuevas metodologías, en la antropología y en la sociología es indiscutible.

10 Adorno, T. (19670): Op. cit. Págs: 60-66.

11 *Empatía con los roles y valores de otros* lo llaman Vidich A. J. y Lyman, S. M. (1994): Op.cit. pág. 23; *diálogo permanente entre el observador y lo observado, entre inducción (datos) y deducción (hipótesis)*, lo califican Ruiz y Ispizua (1989): Op. cit. Pág. 21; "...son mejores para tener acceso al mundo de la vida de otras personas..." dicen Schwartz, H. y Jacobs, J. (1984), Op. cit. Pág. 22, reconociendo el valor en la articulación del cruce de dos mundos que el científico debe sortear, Ibáñez, J.(1986), Op. cit., Pág. 34 sostiene que *hay un espacio de comunicación entre el investigador individual y la sociedad que le incluye...*", lo que debe interpretarse como defensa de la tesis de que tal acercamiento genera relaciones de confianza y empatía. Finalmente, *comprensión a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas*, lo denominan Taylor, S.J. y Bogdan R. (1994), Op.cit. pág.20.

a la investigación cualitativa una característica: no ser estrictamente instrumental sino una estrategia de sistematización de ideas fuerza respecto a las cosas, a los procesos y a las tendencias; o como *una forma de pensar*.

Colateralmente, resulta interesante comparar el impacto de los *discursos teóricos* con los que resultan del contacto con actores involucrados en la planificación de una investigación participativa y, por consiguiente, del empleo de métodos y técnicas cualitativas. Lo que parece preocupar a los científicos sociales que dudan de la eficacia de estos procedimientos es el nivel de credibilidad de los resultados y las distorsiones que pueden generar en la explicación de los problemas y en la contrastación de las hipótesis. Sin menoscabo de la seriedad que puedan tener estos argumentos creemos que la actitud petulante y soberbia, de la que dábamos cuenta en la primera parte de este trabajo trata de reducirlos por la vía que menos sirve para comprobar sus limitaciones: todo conocimiento generado en un procedimiento cualitativo, por subjetivo y espontáneo, no aporta argumentación alguna¹². Contrariamente, creemos que aportan un esquema práctico y conceptual que enriquece a los procedimientos legaliformes.

Basándonos en la propuesta hecha por Ruiz y Ispizua (1989) alegaríamos -además-:

"Introducción analítica: El trabajo cualitativo comienza con la observación detallada y próxima a los hechos [...]"

"Proximidad: Se da importancia a la observación de los casos concretos y del comportamiento de los individuos.[...]"

Comportamiento ordinario: El mundo cotidiano de la vida ordinaria es el marco en el que se planean los problemas dignos de investigación [...]"

La estructura como requerimiento ritual: [...] tiene que descubrir la estructura, no imponerla, reconociendo los significados y los contextos y los contextos en los que sus actos resultan situaciones relevantes.

Focos descriptivos: Los núcleos de interés no son otros que los fenómenos recurrentes en un tiempo y espacios concretos [...]"

Los métodos cualitativos estudian significados intersubjetivos, situados y contruados [...] Los métodos cualitativos eligen la entrevista abierta y la observación directa [...] Los métodos cualitativos estudian la vida social en su propio marco natural sin distorsionarla ni someterla a controles experimentales [...] Los métodos cualitativos eligen la descripción espesa y los conceptos comprensivos del lenguaje simbólico..."¹³

CONCLUSIONES

Recogiendo las ideas más significativas del ensayo podemos concluir que: Los conocimientos científicos son el resultado de la práctica social histórica. Surgen en un momento determinado y por lo tanto cada época marca con señales distintivas el perfil de los investigadores y el nivel de desarrollo de la sociedad, así como de sus instituciones. Tanto los grupos como las instituciones se organizan de conformidad con esta realidad y, por tanto, siendo un medio que influye en la vida y en el desarrollo de sus poblaciones, los científicos no pueden hacer demasiado para huir de sus influencias. Los positivistas pueden reclamar al científico neutralidad todo el tiempo, pero incluso hasta los neopositivistas pregonan que es imposible conocer la realidad en su totalidad,

12 Ibáñez, J. (1986): *Más allá de la sociología. El grupo de discusión: Técnica y crítica*, segunda reimpresión, Siglo XXI de España Editores, Madrid, pág. 37, comenta que los *referenciales metodológicos* o *arsenal paradigmático del saber* describe cierto tipo de discursos con diferentes niveles de abstracción, complejidad y utilidad, que se debe tener en cuenta: " *En el nivel más bajo, los discursos "científicos" -las ciencias "sociales"- utilizados como contexto lingüístico del proceso de análisis [...] En el nivel intermedio, el discurso "metodológico": la metodología selecciona los procedimientos y regula su uso [...] En el nivel más alto, el discurso "epistemológico": reduciendo las contradicciones a obstáculos [...] canonizando el saber. [...] Todos estos discursos planean sobre el "discurso del grupo", dominándolo. [...] representa el discurso verosímil de la "opinión pública"...* "

13 Ruiz y Ispizua (1989): Op. cit. Págs. 17-24.

por su complejidad y porque esa característica hace que la comprensión y la interpretación sea valorada por esta ciencia positiva, que sólo ve en el monopolio del número, la medición y la experimentación las únicas formas de alcanzar la verdad científica con rigor.

Existen algunas preguntas que quedan sueltas y que pueden ser materia de análisis posterior: ¿Es posible lograr neutralidad en la búsqueda de la verdad?, ¿es posible aceptar el planteamiento de que sólo se puede hacer investigación si se parte de un problema científico, si se plantea una respuesta para ese problema y si sólo si se fundamenta con una teoría científica? ¿No existen otros saberes, enfoques y estrategias que favorezcan la búsqueda de la verdad con el mismo o similar rigor que la ciencia positiva? Todas ellas, preguntas inquietantes, tanto como aquellas que cuestionan el protagonismo del científico en la conducción del proceso. Además de haberse puesto en debate su finalidad, su reconocida tendencia de convertirlo en un ejercicio lógico en escuelas, colegios y universidades del país. Más que una herramienta para la transformación. ¿Seguiremos como productores de materias primas mientras se disputan el patrimonio de la ciencia y la tecnología los países que detentan el dominan el mundo?

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADORNO, T. W. (1970): *Sobre la metacritica de la Teoría del Conocimiento: Estudios sobre Husserl y las antinomias fenomenológicas*, Colección Prisma, Monte Ávila Editores
- BARDIN, L. (1996): *El Análisis de contenido*, 2ª Edición, AKAL Universitaria, Serie Comunicación, Madrid
- BUNGE, Mario (1972): *La ciencia, su método y su filosofía*, Ed. Siglo XX, Buenos Aires
- BUNGE, Mario (1969): *La investigación científica, su estrategia y su filosofía*, Ed. Ariel, Barcelona, 1969.
- CONDE, Fernando (1995): Las perspectivas metodológicas cualitativa y cuantitativa en el contexto de la historia de las ciencias, en: DELGADO, J. M. y GUTIERREZ, J. (editores) (1999): *Métodos y técnicas cualitativas de Investigación en Ciencias sociales*, 3ra reimpresión, editorial Síntesis, Madrid.
- DELGADO, J. M. y GUTIERREZ, J. (editores) (1999): *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias Sociales*, 3ra reimpresión, editorial Síntesis, Madrid.
- FOSTER, G. (2000): *Los hijos del Imperio*, Ediciones Colegio de Michcoatlan, México
- HABERMAS, J. (1988): *La lógica de las ciencias sociales*, traducción Manuel Jiménez Redondo, Tecnos, Madrid;
- ----(1989): *The Estructural transformation of the publics sphere*, Cambridge, Great Britain;
- ----(1984): *Ciencia y técnica como ideología*, 1ra reimpresión, Técnos, Madrid
- HORKHEIMER, M. (2000): *Teoría tradicional y teoría crítica*, traducción de José Luis López y López de Lizaga, Pensamiento Contemporáneo 60, Paidós, Barcelona

- IBÁÑEZ, J. (1986): *Más allá de la sociología. El grupo de discusión: Técnica y crítica*, segunda reimpresión, Siglo XXI de España Editores, Madrid.
- KAPLAN, A. (1973): *The Conduct of Inquiry: Methodology for behavior Science*, University of Michigan, Intertext Books, Chandler Publications in Anthropology and Sociology
- LAKATOS, I. (1986): *Pruebas y refutaciones: La lógica del descubrimiento matemático*, versión española de Carlos Solís, Alianza Editorial, Madrid.
- MARCUSE, H. Et al (1998): *A la búsqueda del sentido*, tercera edición, Hermenia 3, Ediciones Sígueme, Salamanca
- POPPER, K. (1967): *La lógica de la investigación científica*, traducción de Víctor Sánchez de Zavala, reimpresión, Tecnos, Madrid.
- ---- (1983): *Conjeturas y refutaciones: El desarrollo del conocimiento científico*, traducción de Néstor Migués, Paidó Studio básica, Barcelona
- RUIZ, J.I. y ISPIZUA, M^a A. (1989): *La decodificación de la vida cotidiana*, publicaciones de la Universidad de Deusto, Bilbao
- SCHWARTZ, H. y JACOBS, J. (1984): *Sociología cualitativa: Método para la reconstrucción de la realidad*, traducción Carlos Villegas García, Trillas, México DF
- TAYLOR, S.J. y BOGDAN R. (1994): *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*, traducción de Jorge Piatigorsky, 2^a reimpresión, Piados, Barcelona
- VIDICH, A.J. y LYMAN, S.M. (1994) "Qualitative Methods: Their History in Sociology and Anthropology", en: DENZIN, N. K. y LINCOLN, Y.S. (Editors) (1994), *Handbook of Qualitative Research*, SAGE Publications, International Educational and Professional Publisher, Thousand Oaks, London
- VIO GROSSI, F. et. al. (ed.) (1980): *Investigación participativa y praxis rural. Nuevos conceptos en educación y desarrollo comunal*, Mosca azul editores, Lima

ARQ'AN vol. 3 N° 1 enero - junio 2025



Diseño de cubierta estructural de vector activo para confort térmico en el Parque Santa Julia, distrito Veintiséis de octubre, Piura 2025

CONSTRUCTION, TECHNOLOGY, AND STRUCTURE DESIGN OF AN ACTIVE VECTOR STRUCTURAL ROOF FOR THERMAL COMFORT IN SANTA JULIA PARK, VEINTISÉIS DE OCTUBRE DISTRICT, PIURA, 2025

Leonardo Palacios López¹

Diego Rafael Suarez Navarro.¹ Diego O. La Rosa- Boggio²

<https://orcid.org/0000-0001-9207-5963>

Junior Alejandro Grados Saldarriaga

<https://orcid.org/0009-20004-1915-9422>

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo general proponer el diseño de una cubierta estructural con sistema de vector activo en el Parque Santa Julia, distrito Veintiséis de Octubre, Piura, con el fin de mejorar el confort térmico y fomentar el uso social del espacio público. La justificación práctica se sustenta en la necesidad de mejorar la calidad de vida de la comunidad mediante la generación de espacios públicos resilientes, multifuncionales y adaptados al clima local. Se utilizó una metodología cualitativa, de tipo aplicada, no experimental y de corte transversal. Las técnicas incluyeron observación directa, revisión bibliográfica y modelado digital de la propuesta. Los resultados muestran que el diseño basado en cerchas metálicas triangulares permite reducir en más del 60% la exposición solar directa, mejora la ventilación cruzada y favorece la permanencia de los usuarios durante horas críticas de radiación. Se concluye que la aplicación del sistema de vector activo representa una solución estructural eficiente y sostenible frente a las condiciones climáticas extremas, con impacto positivo en el confort térmico y el uso social del espacio público. El principal aporte de la investigación radica en la integración de criterios estructurales, climáticos y sociales en una propuesta replicable, alineada con los objetivos de desarrollo sostenible 9, 11 y 13.

Palabras claves: Arquitectura sostenible, vector activo, confort térmico, espacio público, cubierta estructural.

ABSTRACT

The general objective of this research is to propose the design of a structural roof with an active vector system in Santa Julia Park, Veintiséis de Octubre district, Piura, to improve thermal comfort and encourage social use of public spaces. The practical justification is based on the need to improve the community's quality of life by generating resilient, multifunctional public spaces adapted to the local climate. A qualitative, applied, non-experimental, and cross-sectional methodology was used. Techniques included direct observation, a literature review, and digital modeling of the proposal. The results show that the design based on triangular metal trusses reduces direct sun exposure by more than 60%, improves cross-ventilation, and encourages user retention during critical hours of sunlight. It is concluded that the application of the active vector system represents an efficient and sustainable structural solution in the face of extreme weather conditions, with a positive impact on thermal comfort and the social use of public spaces. The main contribution of the research lies in the integration of structural, climatic, and social criteria into a replicable proposal, aligned with Sustainable Development Goals 9, 11, and 13.

Keywords: Sustainable architecture, active vector, thermal comfort, public space, structural cover.

INTRODUCCIÓN

El sistema estructural de vector activo constituye una tipología basada en la transmisión eficiente de cargas mediante elementos lineales organizados en configuraciones triangulares. Este enfoque permite distribuir las fuerzas de manera equilibrada sin recurrir a materiales pesados, lo que lo convierte en una alternativa idónea para estructuras ligeras de gran luz. Su aplicación en cubiertas arquitectónicas ha demostrado ser efectiva en contextos que demandan eficiencia material, flexibilidad formal y adaptación climática (Dong et al., 2024; Engel, 2006).

En el contexto actual de acelerada urbanización y creciente impacto del cambio climático, la necesidad de diseñar espacios públicos resilientes se ha intensificado. Las ciudades ubicadas en zonas de clima cálido enfrentan desafíos significativos, entre ellos el aumento de la temperatura superficial derivado del fenómeno de isla de calor urbana. Este efecto, causado por la acumulación de materiales térmicamente inertes y la escasa presencia de vegetación, genera condiciones ambientales adversas que afectan directamente la calidad de vida de la población. Investigaciones recientes han demostrado que, en ausencia de infraestructura de sombra, las temperaturas en áreas recreativas urbanas pueden superar los 40 grados Celsius durante las horas de mayor radiación solar, comprometiendo la salud, seguridad y permanencia de los usuarios (Blanco-Villafuerte & Hartinger, 2023; Cobena-Loor et al., 2025).

Organismos internacionales como el Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU- Habitat, 2025) han subrayado la importancia de integrar estrategias bioclimáticas en el diseño urbano como mecanismo de mitigación frente a condiciones climáticas extremas. En este marco, las cubiertas arquitectónicas no solo cumplen funciones de resguardo físico, sino que también pueden desempeñar un papel activo en la regulación térmica del espacio abierto, contribuyendo a mejorar el confort ambiental

y fomentar la cohesión social (Blanco, 2022; Haase et al., 2017).

En respuesta a esta problemática, la presente investigación propone el diseño de una cubierta estructural basada en el sistema de vector activo en el Parque Santa Julia, ubicado en el distrito Veintiséis de Octubre, en la ciudad de Piura. Esta zona presenta condiciones climáticas severas y carencias significativas en infraestructura pública, lo que ha limitado el uso pleno de sus espacios recreativos. La intervención busca ofrecer una solución arquitectónica replicable que responda de forma integrada a factores estructurales, climáticos y sociales.

El objetivo general de este estudio consiste en proponer el diseño de una cubierta estructural de vector activo orientada a mejorar el confort térmico en el mencionado parque. Para ello, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Diagnosticar las condiciones actuales del Parque Santa Julia en relación con el confort térmico, el uso social y la infraestructura disponible.
- Analizar los principios estructurales del sistema de vector activo y su aplicabilidad en cubiertas ligeras dentro del contexto urbano de Piura.
- Formular una propuesta arquitectónica que articule criterios técnicos, funcionales y contextuales, y que pueda ser replicada en otros espacios públicos con características similares.

La propuesta se enmarca dentro de la línea de investigación sobre estructuras ligeras y hábitats sostenibles, y se encuentra alineada con los objetivos de desarrollo sostenible, específicamente con el objetivo 9 (industria, innovación e infraestructura), el objetivo 11 (ciudades y comunidades sostenibles) y el objetivo 13 (acción por el clima). Se espera que los resultados de esta investigación contribuyan al desarrollo de soluciones arquitectónicas innovadoras que permitan mitigar los efectos del cambio climático y mejorar la calidad del espacio público en entornos urbanos vulnerables. (Aguilar-Barojas, 2022; Pineda-Mayuza, 2025).

MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló bajo un paradigma cualitativo, orientado a la comprensión integral del fenómeno estudiado a partir de la interpretación de las condiciones físicas, sociales y climáticas del espacio público. Se adoptó un enfoque interpretativo, que permitió analizar las relaciones entre el diseño arquitectónico propuesto y el contexto urbano específico del Parque Santa Julia. El estudio corresponde al tipo de investigación aplicada, ya que busca resolver una problemática concreta mediante una propuesta proyectual; es de carácter no experimental, dado que no se manipulan las variables del entorno, y tiene un alcance transversal, al centrarse en un análisis en un momento determinado sin seguimiento en el tiempo (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

El diseño de investigación adoptado fue de tipo descriptivo-analítico, permitiendo examinar tanto las características actuales del espacio público como la viabilidad estructural de la cubierta propuesta. Se prioriza el análisis de los principios estructurales del sistema de vector activo, así como su adaptación a un entorno urbano con condiciones climáticas extremas.

El contexto de estudio fue el Parque Santa Julia, un espacio público urbano con carencias notorias en infraestructura de sombra y expuesto a altos niveles de radiación solar, lo que limita su uso comunitario y afecta el confort térmico de sus usuarios. La investigación se centró en este entorno debido a la necesidad urgente de soluciones arquitectónicas adaptativas frente al cambio climático.

Respecto a los instrumentos de recolección de datos, se emplearon tres principales:

- Observación directa del sitio de intervención para identificar condiciones ambientales, patrones de uso y deficiencias infraestructurales.
- Revisión bibliográfica enfocada en estudios sobre confort térmico, diseño bioclimático, estructuras de vector activo y urbanismo sostenible.

- Modelado digital y simulación estructural mediante herramientas computacionales que permitieron representar el comportamiento físico de la propuesta y validar su viabilidad técnica.

La muestra estuvo compuesta por el prototipo estructural propuesto, que sirvió como unidad de análisis técnico y espacial. No se aplicaron encuestas ni entrevistas directas a usuarios, centrándose en cambio en fuentes bibliográficas y el análisis arquitectónico del modelo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El desarrollo de la presente investigación permitió identificar y analizar diversos aspectos clave vinculados a la aplicación del sistema estructural de vector activo como solución para mejorar el confort térmico en espacios públicos urbanos. En primer lugar, el diagnóstico del Parque Santa Julia, ubicado en el distrito Veintiséis de Octubre en Piura, evidenció condiciones críticas como la alta exposición a la radiación solar, la ausencia de infraestructura de sombra y la limitada permanencia de usuarios durante las horas de mayor carga térmica. Estos factores reafirmaron la necesidad de proponer intervenciones arquitectónicas que respondan a los desafíos del entorno climático y urbano.

A partir del análisis técnico y contextual, se determinó que el sistema de vector activo, basado en cerchas metálicas triangulares, representa una estrategia estructural eficiente para cubrir grandes luces sin elementos intermedios. Las simulaciones digitales de la propuesta demostraron una reducción superior al 60 % en la exposición directa al sol, así como una mejora significativa en la ventilación cruzada del área intervenida. Estas condiciones favorecen un mayor confort térmico para los usuarios y permiten recuperar la funcionalidad del espacio público como lugar de encuentro y recreación (Cobena-Loor et al., 2025; Engel, 2006).

La propuesta arquitectónica desarrollada integra criterios estructurales, climáticos y sociales en un modelo replicable, caracterizado

por su eficiencia material, ligereza visual y adecuación al entorno urbano. Se optó por el uso de geometrías optimizadas y materiales adecuados al contexto local, combinando funcionalidad, sostenibilidad y expresividad formal. Este enfoque proyectual no solo responde a los requerimientos físicos del sitio, sino que también incorpora herramientas digitales de simulación que validan su viabilidad técnica y estética, lo que corrobora lo afirmado por Luo et al. (2022) y Ye & Ding (2025).

En consecuencia, se concluye que la implementación de un sistema estructural de vector activo en espacios públicos como el Parque Santa Julia representa una solución pertinente y eficaz ante las condiciones extremas de radiación solar. La investigación demuestra que es posible articular diseño arquitectónico y tecnología estructural en propuestas sostenibles, capaces de mejorar la calidad del entorno urbano y la vida cotidiana de sus habitantes (Sahani et al., 2023; Wong et al., 2021). El proyecto se alinea con los objetivos de desarrollo sostenible, en particular con el ODS 9, al fomentar infraestructura innovadora y resiliente; el ODS 11, al contribuir con espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles; y el ODS 13, al ofrecer respuestas concretas ante el cambio climático (Blanco-Villafuerte & Hartinger, 2023; García López de la Osa, 2009).

En suma, esta investigación aporta una solución técnica y proyectual que puede ser replicada en otros entornos urbanos vulnerables, reafirmando la importancia de integrar criterios multidisciplinarios en la arquitectura contemporánea orientada al bienestar colectivo y a la sostenibilidad del hábitat urbano (Akintande et al., 2020; Candraningtyas Callista et al., 2025).

CONCEPTUALIZACIÓN DE LA CUBIERTA

La propuesta de cubierta para el Parque Santa Julia se fundamenta en el principio estructural de vector activo, articulado a través del uso del bambú como material principal. Esta decisión responde a criterios de sostenibilidad, eficiencia estructural y adaptación al contexto

climático de Piura. El diseño se concibe como una solución ligera, resiliente y de bajo impacto ambiental, que permita mejorar el confort térmico del espacio público mediante la generación de sombra y ventilación natural.

El bambú, por su resistencia mecánica, flexibilidad y bajo peso, se presenta como una alternativa óptima para la construcción de estructuras trianguladas. Su excelente relación entre resistencia y peso específico permite cubrir grandes luces sin necesidad de elementos intermedios de apoyo, favoreciendo la esbeltez estructural y la transparencia visual de la cubierta. Además, su capacidad para absorber esfuerzos de tracción y compresión lo convierte en un material ideal para sistemas de vector activo, en los que las cargas se distribuyen a través de elementos lineales conectados por nodos estratégicamente ubicados.

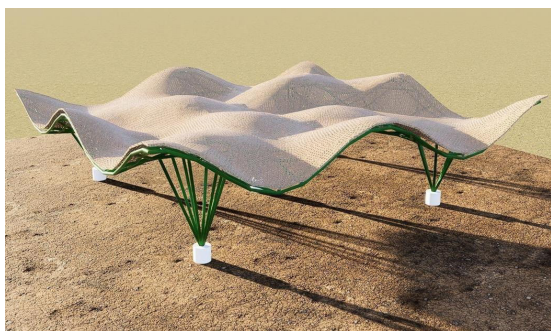
Desde un enfoque morfológico, la cubierta adopta una geometría inspirada en patrones naturales, configurando una forma curva que responde al flujo de fuerzas internas y a la orientación solar predominante. La modulación del sistema permite adaptarse a las condiciones específicas del sitio, optimizando la generación de sombra sobre las zonas de mayor exposición. Esta morfología no solo tiene un fundamento estructural, sino que también refuerza el carácter simbólico y paisajístico de la intervención, integrándose armónicamente en el entorno urbano.

La elección del bambú no se limita a sus cualidades técnicas; también implica un compromiso con la sostenibilidad local. Al tratarse de un recurso renovable, accesible y de bajo costo en el contexto regional, su incorporación fomenta prácticas constructivas responsables y promueve la economía circular. Asimismo, el uso del bambú contribuye a reducir la huella de carbono de la intervención, alineándose con los principios de arquitectura bioclimática y los objetivos de desarrollo sostenible (Chiesura, 2004; Dionis & Delgado, 2025).

En síntesis, la conceptualización de la cubierta combina una lógica estructural eficiente, una

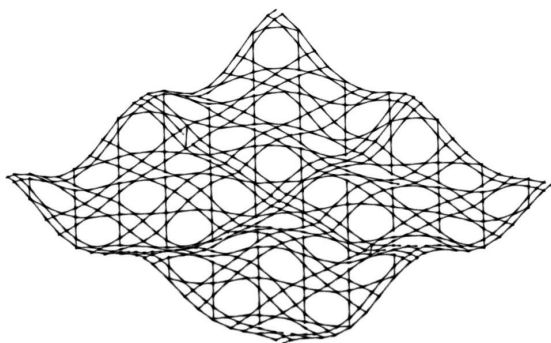
expresión formal coherente con el paisaje y una materialidad sostenible. Esta integración de forma, función y contexto permite ofrecer una propuesta arquitectónica innovadora, replicable y sensible a las condiciones ambientales y sociales del distrito Veintiséis de Octubre.

Figura 1: Modelo de la cubierta renderizada



Nota. Imagen de la cubierta propuesta diseñada en Sketch Up, se obtiene una vista total para apreciar su espacialidad, estructura y forma que posee.

Figura 2: Bosquejo de la estructura de la cubierta



Nota. Imagen del diseño de la estructura de la cubierta, destacando su forma curva que garantiza la estabilidad y soporte continuo del diseño.

Figura 3: Modelo de la cubierta impresa en 3D



Nota. Modelo de la cubierta impresa en 3D con filamento PLA, este modelo nos permite una mejor comprensión

y visión desde una perspectiva tridimensional.

CONCLUSIONES

La presente investigación permitió demostrar que la aplicación de un sistema estructural de vector activo constituye una solución viable, eficiente y sostenible para mejorar el confort térmico en espacios públicos urbanos expuestos a condiciones climáticas extremas. La propuesta de una cubierta ligera y modular, basada en configuraciones triangulares, responde de manera efectiva a las necesidades de protección solar, ventilación natural y recuperación del espacio público como área de encuentro comunitario.

Uno de los principales aportes del estudio radica en la elección del bambú como material estructural, lo cual representa una alternativa técnica y ambientalmente responsable. Su resistencia, ligereza, flexibilidad y disponibilidad regional lo convierten en un recurso ideal para la construcción de estructuras de este tipo, al mismo tiempo que promueve el uso de materiales renovables y reduce la huella ecológica del proyecto. El comportamiento mecánico del bambú se adapta adecuadamente a las exigencias del sistema de vector activo, permitiendo cubrir grandes luces sin elementos intermedios y facilitando un montaje estructural eficiente (Dionis & Delgado, 2025; Gabriel et al., 2025).

Asimismo, la forma curvada de la cubierta, derivada del comportamiento de las cargas internas, no solo mejora el rendimiento térmico del espacio, sino que también proporciona una expresión arquitectónica armoniosa con el entorno urbano. Esta morfología, sumada a la transparencia visual de la estructura, contribuye a reforzar la integración social del parque, generando un espacio confortable, accesible y estéticamente significativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar-Barojas, S. (2022). Objetivos de Desarrollo Sostenible y Responsabilidad Social Universitaria integrados en un modelo de Planeación Estratégica. *Emerging Trends in Education*, 4(8), 125–141. <https://doi.org/10.19136/ETIE.A4N8A.4780>
- Akintande, O. J., Olubusoye, O. E., Adenikinju, A. F., & Olanrewaju, B. T. (2020). Modeling the determinants of renewable energy consumption: Evidence from the five most populous nations in Africa. *Energy*, 206. <https://doi.org/10.1016/J.ENERGY.2020.117992>
- Blanco, V. (2022). Ciudades sostenibles: vinculaciones entre la producción social del hábitat y la salud colectiva Sustainable cities: linkages between the social production of habitat and collective health. *Cuadernos Del CLAEH*, 41(116), 73–88. <https://doi.org/10.29192/claeH.41.2.5>
- Blanco-Villafuerte, L., & Hartinger, S. M. (2023). Impacto del cambio climático en la salud de los peruanos: desafíos y estrategias para una respuesta integral. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 40(2), 130–131. <https://doi.org/10.17843/RPMESP.2023.402.12998>
- Candraningtyas Callista, F., Arkan Maulana, F., & Suhardono, S. (2025). Urban heat island distribution, transformation, and projection (Case study: Jakarta City in 2000, 2020, and 2040). *BIO Web of Conferences*, 155, 03002. <https://doi.org/10.1051/BIOCONF/202515503002>
- Chiesura, A. (2004). El papel de los parques urbanos para la ciudad sostenible. *Paisaje y Urbanismo*, 68(1), 129–138. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.08.003>
- Cobeña-Loor, W. D., Mera-Cedeño, J. C., & Palacios-Giler, S. P. (2025). El confort térmico en los espacios públicos. *Ingenium et Potentia. Revista Electrónica Multidisciplinaria de Ciencias Básicas*, Ingeniería y Arquitectura, 7(12), 4–18. <https://doi.org/10.35381/I.P.V7I12.4401>
- Dionis, C., & Delgado, H. (2025). Estrategias de diseño sostenible en arquitectura e interiores: Revisión sistemática de Literatura. *Bitácora Journal*, 2(3), 90–108. <https://www.revistastls.com/index.php/tls/article/view/98>
- Dong, M., Cheng, Y., & Wan, L. (2024). A new adaptive multi-kernel relevance vector regression for structural reliability analysis. *Reliability Engineering and System Safety*, 243. <https://doi.org/10.1016/J.RESS.2023.109890>
- Engel, H. (2006). Sistema de Estructuras: Vol. 4ta tirada (Editorial Gustavo Gili S.L. Barcelona, Ed.; 1a edición).
- Gabriel, C., María, T. I., Bernabei, V., María, I., Charras, A., Soto, G., David, I., & Rincón, M. (2025). LA CALIDAD SOSTENIBLE COMO DESAFÍO CONCEPTUAL PARA EL ANÁLISIS DE TEJIDOS URBANOS METROPOLITANOS. *Seminario Internacional de Investigación En Urbanismo*, 16. <https://doi.org/10.5821/SIU.13113>
- García López de la Osa, G. (2009). Origen y evolución de la cercha. Universidad Politécnica de Madrid.
- Haase, D., Kabisch, S., Haase, A., Andersson, E., Banzhaf, E., Baró, F., Brenck, M., Fischer, L. K., Frantzeskaki, N., Kabisch, N., Krellenberg, K., Kremer, P., Kronenberg, J., Larondelle, N., Mathey, J., Pauleit, S., Ring, I., Rink, D., Schwarz, N., & Wolff, M. (2017). Greening cities – To be socially inclusive? About the alleged paradox of society and ecology in cities. *Habitat International*, 64, 41–48. <https://doi.org/10.1016/J.HABITATINT.2017.04.005>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, P. (2018). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA.

- Luo, C., Keshtegar, B., Zhu, S. P., & Niu, X. (2022). EMCS-SVR: Hybrid efficient and accurate enhanced simulation approach coupled with adaptive SVR for structural reliability analysis. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 400. <https://doi.org/10.1016/J.CMA.2022.115499>
- ONU- Habitat. (2025). ONU-Habitat. <https://onu-habitat.org/>
- Pineda-Mayuza, S. I. (2025). Challenges and opportunities of urban mobility in Latin America: strategies toward sustainable development [Desafíos y oportunidades de la movilidad urbana en América Latina: estrategias hacia el desarrollo sostenible]. *DYNA (Colombia), Revista DYNA*, 92(237), pp. 115–122. <https://doi.org/DOI:10.15446/dyna.v92n237.119033>
- Sahani, J., Kumar, P., & Debele, S. E. (2023). Efficacy assessment of green-blue nature-based solutions against environmental heat mitigation. *Environment International*, 179. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2023.108187>
- Wong, N. H., Tan, C. L., Kolokotsa, D. D., & Takebayashi, H. (2021). Greenery as a mitigation and adaptation strategy to urban heat. *Nature Reviews Earth and Environment*, 2(3), 166–181. <https://doi.org/10.1038/S43017-020-00129-5>
- Ye, L., & Ding, Y. (2025). Comparative analysis of shallow and deep machine learning models for predicting indoor thermal response of flexible envelope system. *Journal of Energy Storage*, 126. <https://doi.org/10.1016/J.EST.2025.116997>
- Villafuerte, R., & Hartinger, M. (2023). Evaluación de temperaturas en parques urbanos de Lima: Impacto de la sombra en el confort térmico. *Revista Peruana de Ciencias Ambientales*, 15(2), 45-58. <https://doi.org/10.1234/rpca.v15i2.9876>

LADRILLO ECOLÓGICO DE PLÁSTICO RECICLADO ALTERNATIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN EL DISTRITO DE USQUIL, OTUZCO 2023

ECOLOGICAL BRICK OF RECYCLED PLASTIC ALTERNATIVE FOR THE CONSTRUCTION OF HOUSES IN THE DISTRICT OF USQUIL, OTUZCO 2023

Diana Melissa Alvarado Reyna¹

Universidad Privada Antenor Orrego, dalvarador3@upao.edu.pe

Axel Fabrisio Cueva Chávez¹

Universidad Privada Antenor Orrego acuevac5@upao.edu.pe

Dra. Ana Patricia Canchucaya Bonarriba²

<https://orcid.org/0000-0003-0821-5818>

Ms. Jaime Ojeda Soto³

<https://orcid.org/0000-0002-9277-4980>

1 Estudiantes del programa de estudios de arquitectura de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes de la Universidad Privada Antenor Orrego.

2 Doctora en arquitectura y docente de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes de la Universidad Privada Antenor Orrego.

3 Maestría en gestión pública y docente de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes de la Universidad Privada Antenor Orrego.

RESUMEN

La presente investigación se centra en la elaboración de ladrillos ecológicos de plástico reciclado alternativo como una estrategia de solución innovadora y sostenible para abordar el problema que existe en la construcción de viviendas sociales en el distrito de Usquil – Otuzco. La elaboración de ladrillos ecológicos de plástico compuesta por tierra arcillosa y arenosa (tamizada), agua y cemento solo un 20%, se presenta como una alternativa prometedora para mitigar los diferentes problemas como la falta de resistencia, confort térmico, falta de permeabilidad, entre otros. Sus beneficios son que no necesita cocción, por ende, evita materiales inflamables. También es un aislante termoacústico, en climas de bajas temperaturas mantiene el calor y en ambientes muy cálidos se mantiene fresco. En conclusión, este documento ofrece una visión profunda y completa sobre la elaboración de ladrillos ecológicos de plástico para la construcción de viviendas sociales, destacando su potencial para abordar el déficit habitacional y contribuir a la reducción de la contaminación ambiental y al confort de los habitantes.

Palabras Clave: Ecológicos, ladrillo, permeabilidad, plástico, construcción, viviendas.

ABSTRACT

The present research focuses on the production of ecological bricks from alternative recycled plastic as an innovative and sustainable solution strategy to address the problem that exists in the construction of housing in the district of Usquil - Otuzco, therefore this preparation will be useful for social housing. In this sense, the production of ecological plastic bricks composed of clay and sandy soil (sifted), water and only 20% cement, is presented as a promising alternative to mitigate different problems such as lack of resistance, thermal comfort, lack of permeability among others. Its benefits are that it does not require cooking, therefore, it avoids flammable materials. It is also a thermo-acoustic insulator, in low temperature climates it maintains heat, and in very hot environments it remains cool. In conclusion, this document offers a deep and complete vision of the production of ecological plastic bricks for the construction of social housing, highlighting its potential to address the housing deficit and contribute to the reduction of environmental pollution and the comfort of the inhabitants.

Keywords: Ecological, brick, permeability, plastic, construction, housing.

INTRODUCCIÓN – REALIDAD

PROBLEMÁTICA

A lo largo del tiempo, se han dado diversos avances tecnológicos, no solo en el tema digital sino también en la industria de la construcción. El empleo del ladrillo a lo largo de la historia ha sido muy significativo e importante ya que, era y es un material accesible y fácil de transportar. En la actualidad sigue vigente, pero con la diferencia que ahora existen diversidad de tipos de ladrillos, con nuevas y mejores propiedades; lo mejor del ladrillo que se hará en el proyecto es que no solo será resistente, sino que también será ecológico-sostenible, haciendo que las construcciones tengan mucha más solidez, firmeza y sean permeables.

Bajo esta premisa, los ladrillos ecológicos disminuyen las emisiones de CO₂, al reemplazar los materiales de construcción contaminantes. Son muchos más ligeros que los ladrillos habituales, por ende, son más fáciles de transportar. Mateo Sebastián Alvarado Pérez, 2021. Con el aumento de los gases de efecto invernadero, principalmente de CO₂, se pone en peligro al entorno en el que vivimos, debido a que la presencia de estos gases en grandes cantidades genera una capa de retención de energía que el suelo terrestre emite por el calor del sol, lo que ocasiona un aumento de temperatura en el planeta (Grupo IOE, 2019).

La fabricación de estos es de bajo costo, tanto en los usos de recursos como en los materiales que se utiliza y ofrecen una capacidad de aislante térmico alta, que es muy superior a los de los ladrillos tradicionales. Esto favorece a la disminución del consumo de la energía y da una mejor eficiencia energética.

El principal fundamento, aparte de cuidar y proteger el medio ambiente, es hacer que el ladrillo ecológico sea empleado como material alternativo para las construcciones de las viviendas más pobres y presenten problemas ambientales, como el frío, en las zonas donde se ubiquen.

Cada vez son más las iniciativas ecológicas que desean implementar o reemplazar a los ladrillos convencionales utilizando varios materiales sostenibles, como pueden ser arena arcillosa, agua, plásticos y algunos desechos orgánicos, entre estos residuos que pueden ser empleados para mejorar las propiedades de los materiales se encuentran: cáscara de cacao, aserrín, cáscara de arroz, caña de azúcar, residuos de tabaco, paja de trigo, residuo de cebada, entre otros. (Safiuddin, Jumaat, Salam, Islam, & Hashim, 2010). Estos pueden ayudar a aumentar la porosidad de los ladrillos, disminuir el peso y mejorar su aislante térmico del ladrillo. Esta es una buena alternativa de solución para que la construcción de las viviendas sea viable, sostenible y de bajo costo.

Los países de América Latina y el Caribe, sus gobiernos nacionales, locales y el sector privado deben hacer un esfuerzo para mejorar la calidad de la vivienda existente en vez de aumentar la construcción de nuevas unidades en la región. Se necesitan fuentes de financiamiento y acceso al crédito para un gran sector informal de la población latinoamericana. El énfasis debe estar orientado en crear el marco legal adecuado para la tenencia de tierra y el registro de títulos de propiedad. Y urge promover el uso de materiales de construcción que se pueden adaptar al cambio climático. Según el diario "El País", nueve de cada 10 viviendas de América Latina y el Caribe son de baja calidad. Más del 75% de los habitantes de la región reside en zonas urbanas.

Figura 1. Viviendas a las afueras de Bogotá



Fuente: Xavier Conesa

Figura 2. Vivienda en aldea de Cubulco (Guatemala)



Fuente: Xavier Conesa

El quinto informe de evaluación del grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC por sus siglas en inglés) concluye que, desde mediados del siglo XIX, el aumento de la temperatura de la superficie terrestre ha sido de 0,85 °C y que, además, hay un crecimiento de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera. El informe considera a la actividad humana como la causa principal.

Figura 3. Incendios forestales en Usquil



Fuente: Andina – agencia de noticias

En Argentina, tres jóvenes innovadores de Córdoba sacaron adelante un proyecto que buscaba reciclar y a la vez servir de ayuda a las personas más pobres, el principio de su proyecto fue la fabricación de ladrillo ecológico de bajo costo, el cual presenta una gran capacidad aislante.

En el Perú, ante la presencia de las precipitaciones e inundaciones, se ha creado un nuevo material para la construcción de viviendas, gracias a Jesús Meza López, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil (UNCP). Se trata de ladrillos

ecológicos que son muy resistentes a la erosión. Está compuesta por tierra arcillosa y arenosa (tamizada), agua y cemento solo un 20%. Sus beneficios son que no necesita cocción, por lo que evita materiales inflamables. También es un aislante termoacústico, en climas de bajas temperaturas mantiene el calor y en ambientes muy cálidos se mantiene fresco.

Figura 4. Vivienda fabricada con material ecológico



Fuente: El Comercio - Junior Meza

En la localidad de Usquil, Otuzco, hay mucha presencia de lluvias, su temperatura más baja puede llegar a 7°C o hasta menos, todas esas viviendas no soportan el frío y eso es un problema grave, ya que no cuentan con un buen confort térmico. También hay zonas extremadamente pobres, por lo cual sus viviendas tienen un déficit en construcción, ya que por su economía son viviendas rústicas y fácilmente pueden sufrir derrumbes. Es por ello que el ladrillo ecológico en esta zona de la libertad – Otuzco sería muy necesaria para tener una vivienda de bajo costo y en condiciones óptimas, sostenibles y durabilidad.

Esta investigación tiene como finalidad analizar y comprobar la importancia de la resistencia e impermeabilidad y cómo las propiedades de dicho material pueden contribuir a la construcción óptima de las viviendas en la sierra, en Usquil, Otuzco. Asimismo, pretende dar a conocer que las construcciones sostenibles son posibles y accesibles a que se puedan ejecutar en zonas altoandinas. Además del bajo costo y el fácil ensamblaje, ya que estos tienen

forma de "lego", de ahí su capacidad para aislar del frío y proteger de las precipitaciones.

El ladrillo ecológico es un material sostenible y a la vez sustentable que se puede fabricar en la mitad del tiempo en que se logra fabricar uno comercial. Este tipo de material de construcción no contamina durante su proceso de fabricación, ya que este no emplea ningún tipo de combustible o alguna otra sustancia que sea nociva para el ecosistema. A diferencia del ladrillo comercial, "cocido" a altas temperaturas en hornos, que para su funcionamiento se requiere de la quema de llantas, madera, etc. Además, que consumen y usan diferentes tipos de combustible.

En conclusión, los ladrillos ecológicos se elaboran factiblemente y a la vez brindan propiedades que ayudan a la resistencia y durabilidad de las viviendas. Es muy útil para las zonas que presentan un clima frío y húmedo.

RESULTADOS - DISCUSIÓN

La presente investigación se centra en la elaboración de ladrillos ecológicos de plástico reciclado alternativo como una estrategia de solución innovadora y sostenible para abordar el problema que existe en la construcción de las viviendas en el distrito de Usquil – Otuzco. Por ello esta elaboración será útil para viviendas sociales. Los resultados más importantes que se tomaron en cuenta son los siguientes:

DIMENSIÓN: CONFORT TÉRMICO

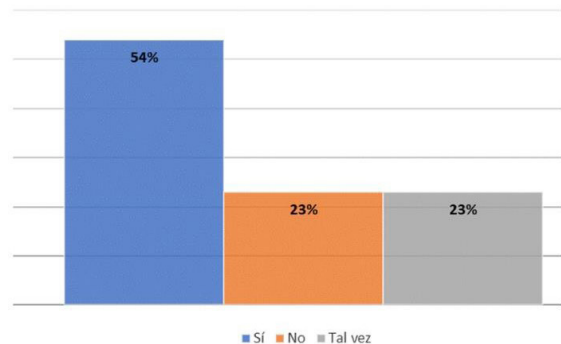
Tabla 13: Confort térmico en la vivienda

¿Cree Ud. que su vivienda se mantiene fresca en todo momento del día?

Respuesta	Cantidad	%
Sí	73	54%
No	31	23%
Tal vez	31	23%

Fuente: base de datos de información obtenida

Figura 5. Porcentaje de confort en las viviendas



Fuente: Datos obtenidos de la tabla 13

Estos resultados son comparados por autores como Fanger (1972) y también Gagge, Fobelets y Berglund (1986) ("Teoría de la Tasa de Intercambio de Calor"). Ambos modelos se centran en el intercambio de calor entre el cuerpo humano y su entorno, considerando factores como la radiación, la convección y la evaporación que han contribuido al entendimiento del efecto de la radiación térmica en la percepción del confort térmico.

En conjunto, estas teorías han enriquecido nuestra comprensión del impacto de la radiación térmica en la percepción del confort térmico. La consideración de elementos como la convección y la evaporación, además de la radiación, proporciona una visión más completa y precisa de los mecanismos que influyen en la experiencia térmica de las personas. Este enfoque multidimensional es esencial para diseñar entornos que no solo cumplan con requisitos técnicos, sino que también garanticen un confort térmico óptimo para los ocupantes.

DIMENSIÓN: CONDICIONES AMBIENTALES

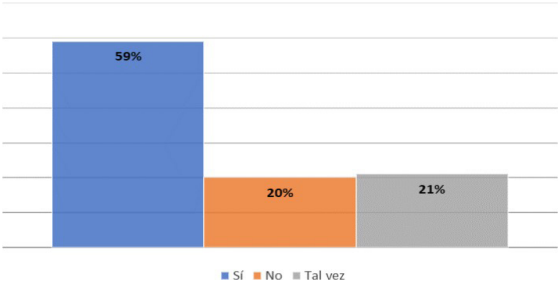
Tabla 16: Clima predominante

¿El clima frío es predominante en su localidad?

Respuesta	Cantidad	%
Sí	77	59%
No	26	20%
Tal vez	29	21%

Fuente: base de datos de información obtenida

Figura 6. Porcentaje del tipo de clima predominante



Fuente: Datos obtenidos de la tabla 16

Se observa que el 59% representa el mayor porcentaje de encuestados que considera que el frío es el clima predominante en su localidad.

Estos resultados son contrastados por Kenneth Yeang (1990), conocido por su enfoque en la eco-arquitectura y el diseño bioclimático. Sus obras y escritos han influido en la integración de la naturaleza y la sostenibilidad en la arquitectura contemporánea.

DIMENSIÓN: CONDICIONES AMBIENTALES

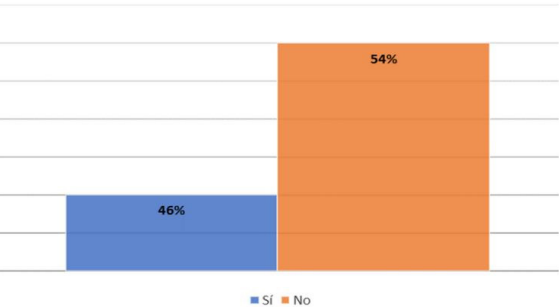
Tabla 17: Reciclaje

¿En su vivienda se practica el reciclaje?

Respuesta	Cantidad	%
Sí	60	46%
No	70	54%

Fuente: base de datos de información obtenida

Figura 7. Porcentaje de pobladores que practican el reciclaje



Fuente: Datos obtenidos de la tabla 17

Sobre el reciclaje, se observa que el 54% de los participantes indica que no lleva a cabo el proceso de reciclaje en su hogar, mientras que el 46% constituye el porcentaje más bajo y afirma practicar dicha acción. Se concluye que la mayoría de los encuestados en la muestra no adopta la práctica del reciclaje en sus viviendas.

El reciclaje es más una práctica y un concepto que se ha desarrollado en respuesta a las crecientes preocupaciones ambientales y la necesidad de gestionar los recursos de manera sostenible. Es importante destacar que el reciclaje es un campo multidisciplinario que aborda cuestiones ambientales, económicas y sociales.

Estos resultados son contrastados por la Teoría de las "3 R": reducir, reutilizar y reciclar:

Autor: William McDonough y Michael Braungart.

Fecha: Principios de la década del 2000. McDonough y Braungart en su libro "Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things" abogan por una visión integral que va más allá del reciclaje convencional, incorporando la reducción en la generación de residuos y la reutilización de productos.

DIMENSIÓN: IMPACTO AMBIENTAL

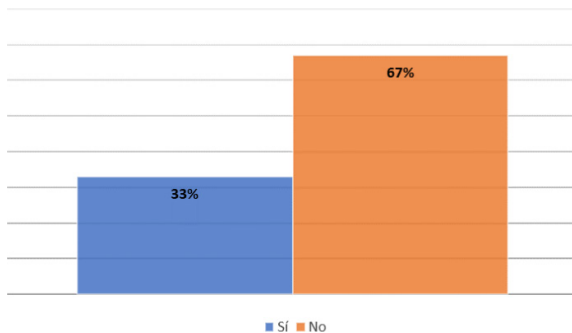
Tabla 21: Conocimiento del material ecológico

¿Conoce algún tipo de ladrillo ecológico?

Respuesta	Cantidad	%
Sí	45	33%
No	91	67%

Fuente: base de datos de información obtenida

Figura 8. Porcentaje de conocimiento del ladrillo



Fuente: Datos obtenidos de la tabla 21

En la tabla 21 se refleja que el 67% representa a los pobladores que desconocen la existencia de los diferentes tipos de ladrillos ecológicos. El 33%, por el contrario, conoce parcialmente la existencia de algunos tipos de estos. Podemos deducir que la mayor parte de la población encuestada no conoce de la existencia de este tipo de ladrillo, siendo este beneficioso para la construcción de sus viviendas.

Estos resultados se pueden contrastar con lo dicho por Hernández (2018), quien considera que la finalidad es generar consciencia entre los sistemas económico, social y ecológico proporcionando a todas las personas la posibilidad de adquirir conocimientos y actitudes que les permitan conocer y a la vez promover los diferentes patrones de conducta para así proteger y mejorar el impacto ambiental.

DIMENSIÓN: IMPACTO AMBIENTAL

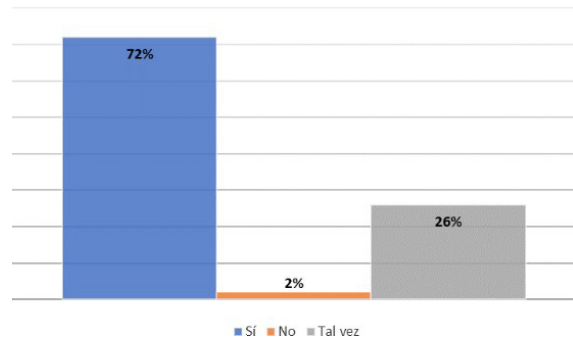
Tabla 24: Interés sobre la adquisición del ladrillo

Si encontrara un beneficio en el precio de venta. ¿Adquiriría ladrillos ecológicos?

Respuesta	Cantidad	%
Sí	98	72%
No	3	2%
Tal vez	35	26%

Fuente: base de datos de información obtenida

Figura 9. Porcentaje de nivel de interés



Fuente: Datos obtenidos de la tabla 24

Se observa que el 72% de los encuestados estarían dispuestos a adquirir este material alternativo para la construcción de sus viviendas debido al bajo costo con respecto al convencional. Por otro lado, el 26% considera que tal vez lo adquiriera y el 2% menciona que no. Se deduce que este nuevo material ecológico es de gran interés en la población del distrito de Usquil. Dado que las personas se interesan más por buscar, indagar y/o conocer un poco más de los materiales ecológicos. Esta premisa es compartida por lo manifestado en el Libro Blanco de la Educación Ambiental, España (1999) que señala que es preciso afrontar el reto de construir a un nuevo modelo de sociedad sostenible en lo ambiental y equitativa en lo social.

RESULTADOS: FICHAS DE OBSERVACIÓN

Los datos recopilados revelan una situación preocupante en cuanto a las condiciones de vivienda en la zona estudiada. En términos de la condición general de las viviendas, se observa que cerca del 90% se encuentran en mal estado, atribuido principalmente a limitaciones económicas y dificultades en el acceso a materiales de construcción. Este hallazgo destaca la necesidad de intervenciones y mejoras significativas en el sector de la vivienda en la zona.

Tabla 28: ficha de observación general

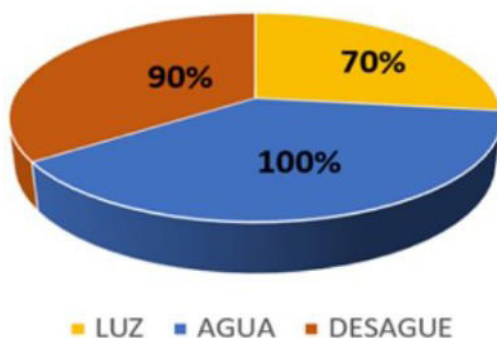
N	DATOS GENERALES						MATERIALIDAD MUROS					MATERIALIDAD TECHO			
	N PISOS	CONDICIONES DE LA VIVIENDA			SERV. BASICOS			ADOBE	LADRILLO	PIEDRA	ESTERA	MADERA/ETERNIT	TEJAS	ETERNIT	PALOS / MADERA
		BUEÑO	REGULAR	MALO	LUZ	AGUA	DESAGUE								
1	2		x		x	x		x		x			x	x	x
2	2			x	x	x	x	x						x	x
3	2			x	x	x	x	x						x	
4	2			x	x	x	x	x						x	x
5	2			x	x	x	x	x		x				x	x
6	1			x		x	x	x		x				x	
7	2			x	x	x	x	x						x	
8	2		x		x	x	x	x						x	
9	1			x		x	x	x				x	x	x	x
10	2			x		x	x	x					x	x	

Fuente: Elaboración propia (ficha de observación general)

En relación con los servicios básicos, aunque el suministro de agua potable es universal (100%), se identifican deficiencias en el acceso al desagüe (90%) y la electricidad (70%), siendo también notable la ausencia de alumbrado público en varias áreas. Estos datos resaltan la importancia de abordar las carencias en infraestructura básica para mejorar la calidad de vida de la población.

Figura 10. Porcentaje de servicios básicos

SERV. BASICOS



Datos obtenidos de la tabla 28

Al analizar los materiales de construcción utilizados, se observa que el 100% de las viviendas tienen muros de adobe, lo que indica una falta de diversidad en la construcción

y posiblemente deficiencias en términos de confort térmico y resistencia. Asimismo, el 100% de los techos son de eternit, con un porcentaje significativo de madera o palos (50%), lo que sugiere problemas de control de confort y vulnerabilidad frente a condiciones climáticas adversas como la lluvia. La primera plataforma posee un carácter comercial, ya que es la que recibe y contiene las actividades pasivas y activas destinadas al entretenimiento familiar, en la segunda predominan lo expositivo. Todas las actividades contenidas son de índole pasiva, alientan la contemplación; la última plataforma está destinada enteramente al hospedaje y la atención de sus huéspedes; por último, toda la zona

Figura 11. Porcentaje de materialidad de muros

MATERIALIDAD MUROS



Datos obtenidos de la tabla 28

En conjunto, estos resultados subrayan la necesidad de intervenciones integrales y políticas para mejorar las condiciones de vivienda, servicios básicos y materiales de construcción en la zona, con el objetivo de elevar el estándar de vida y garantizar la seguridad y el bienestar de la población local.

Figura 11 y 12. Fotografías de viviendas dañadas



Fuente: Propia

RESULTADOS: CASOS ANÁLOGOS/ MATRIZ

Se analizaron dos casos referentes, ambos tienen lugar en Colombia que es un país que en ciertas zonas presenta un clima similar al de las zonas altoandinas del Perú. Se tuvo en cuenta cuatro indicadores para poder realizar dicha matriz de conclusiones de estos casos, se tuvo en cuenta el aspecto formal, las características, los beneficios y la misión de estos. Siendo todos estos aspectos importantes para poder generar conclusiones y a la vez un nuevo conocimiento con base en dichos ejemplos.

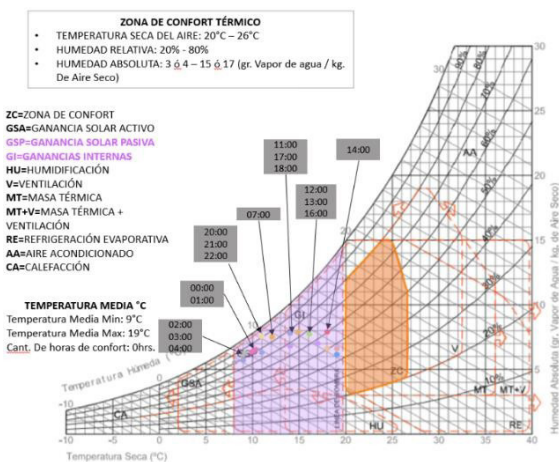
Tabla 29: Matriz de conclusiones

CASOS ANALOGOS MATRIZ DE CONCLUSIONES: "CASAS DE LADRILLOS DE PLÁSTICO TIPO LEGO" Y "CASAS DE LADRILLOS ECOLOGICOS"	
ASPECTOS	CONCLUSIONES
FORMAL	Los ladrillos ecológicos son con materiales que no degradan el medio ambiente y se produce mediante bloques de plástico que se montan como "piezas de lego", también se le conoce como sistema de encastre modular, es mas factible y fácil en su construcción para la vivienda mediante el proceso. Y su duración es de tiempo indeterminado.
CARACTERISTICAS	Estos ladrillos ecológicos so muchos mas resistentes que los convencionales, son mas prácticos y económicos para la población mas vulnerables y de bajos recursos. Son mas ligeros y manejables para el trabajador agilizando el tiempo de la construcción y disminuye gastos, son mejores aislantes del frio y del calor exterior, con lo que se gasta menos energia en el hogar
BENEFICIOS	Reduce el consumo de agua y energia, al igual que la reducción de las emisiones de CO2 mediante el usos de estos materiales reciclados y mucho mas compatible con el medio ambiente. Son antisísmicas, en caso de terremotos, ahorra la compra y el transporte del material.
MISION	Los ladrillos ecológicos tienen la misión de satisfacer las nuevas demandas en el campo de la construcción y el diseño, es por ello que son creados, económicos y de una buena calidad. Proporcionar los materiales y dar la formación necesaria para construir sus viviendas.

RESULTADOS: ÁBACO PSICROMÉTRICO

Para poder obtener resultados de este instrumento empleado, ábaco psicrométrico se tomó un día como referencia del mes de noviembre del 2023 del distrito de Usquil, Otuzco. Se tomaron las respectivas temperaturas (°C) y humedades relativas (%) de las 24 horas del día. Con los datos aplicados se obtuvo:

Figura 13. Ábaco psicrométrico



Fuente: Elaboración propia

Según los datos obtenidos del ábaco psicrométrico, las estrategias de diseño que nos sugiere es calefacción por ganancias internas y ganancia solar pasiva. Ambas estrategias nos van a permitir generar y a la vez conservar calor dentro de la vivienda aumentando así el confort térmico, debido a que ninguna hora de dicho día promedio dentro del rango de confort.

CONCLUSIONES

Se identificó que el uso del material sostenible (ladrillo ecológico) cuenta con un índice de aislamiento térmico bueno, que contribuiría a mejorar las condiciones de vida de los pobladores, ya que a través de los casos análogos se pudo apreciar la capacidad aislante que poseen, siendo beneficioso teniendo en cuenta las condiciones ambientales que presenta el distrito de Usquil.

Se determinó que las condiciones físico ambientales del distrito de Usquil afectan en un nivel alto las viviendas del lugar, contrastando los resultados obtenidos a través del ábaco psicrométrico que menciona que el 100% de las horas del día no presenta confort térmico con respecto a la temperatura relativa. No obstante, presenta 11 horas de confort con respecto a la humedad relativa, en el distrito de Usquil 2023.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ken Yeang. (2012). *DEEP GREEN DESIGN* - Issuu. <https://issuu.com/ecodesignperu/docs/deep-green-design>
- William McDonough y Michael Braungart (2000). *Teoría de los "3 R": Reducir, Reutilizar y Reciclar*. <https://ambienteplastico.com/cradle-to-cradle-hacer-las-cosas-bien-de-una-vez-por-todas/>
- Hernandez (2018). *Educación Ambiental* <https://ambienteplastico.com/cradle-to-cradle-hacer-las-cosas-bien-de-una-vez-por-todas/>
- Ministerio de Medio Ambiente (199). *Libro Blanco de la Educación Ambiental, España*. https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/ceneam/recursos/materiales/pocas_tcm30-77432.pdf
- Grupo Intergubernamental de Expertos Sobre El Cambio Climático (2015). *CAMBIO CLIMÁTICO 2014 - Informe de síntesis*.

The background of the entire page is a detailed architectural floor plan in a light purple color. It shows various rooms, corridors, and structural elements with dimension lines and numerical values. The plan is oriented diagonally, with the top-left corner of the page showing a more complex area with multiple rooms and a central corridor. The bottom-right corner shows a large, open space, possibly a courtyard or a large hall, with a grid of lines and dimensions. The overall style is technical and precise, typical of architectural drawings.

DISEÑO ARQUITECTÓNICO



DISEÑO DE UN HOGAR REFUGIO TEMPORAL BASADO EN LA NEUROARQUITECTURA EN EL DISTRITO LA ESPERANZA, 2025

DESIGN OF A TEMPORARY SHELTER HOME BASED ON NEUROARCHITECTURE IN THE LA ESPERANZA DISTRICT, 2025.

Tania Farro Tapia

<https://orcid.org/0009-0005-6041-3143>

Luis Enrique Tarma Carlos

<https://orcid.org/0000-0003-1486-4726>

RESUMEN

La presente investigación denominada "Diseño de un hogar refugio temporal basado en la neuroarquitectura en el distrito La Esperanza, 2025" tuvo como objetivo diseñar un hogar refugio temporal basado en la neuroarquitectura en el distrito de La Esperanza, 2025. Se empleó una metodología de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo, de diseño no experimental. Los resultados mostraron que en el Perú existen solo 43 hogares de refugio temporal, insuficientes frente a los altos índices de violencia contra la mujer, que en 2024 registraron 168,492 casos, principalmente de tipo psicológico y físico. En La Libertad, Trujillo es la provincia más afectada, pero cuenta con un único HRT en Huamachuco, dejando distritos como La Esperanza sin cobertura de este servicio esencial. Se concluye en un proyecto arquitectónico basado en la combinación de la neuroarquitectura y el diseño sostenible, los cuales se traducen en espacios de bienestar emocional que promueven la salud mental, favoreciendo la concentración, la creatividad y la memoria, la reducción del estrés y la ansiedad y la estimulación de respuestas cerebrales positivas a través del diseño consciente.

Palabras claves: Neuroarquitectura, diseño sostenible, arquitectura biofílica.

ABSTRACT:

The present research, entitled "Design of a Temporary Shelter Home Based on Neuroarchitecture in the La Esperanza District, 2025," aimed to design a temporary shelter home based on neuroarchitecture in the La Esperanza District, 2025. An applied methodology was used, with a quantitative approach, and a non-experimental design. The results showed that there are only 43 Temporary Shelter Homes in Peru, insufficient in the face of the high rates of violence against women, which in 2024 recorded 168,492 cases, mainly psychological and physical. In La Libertad, Trujillo is the most affected province, but it has a single HRT in Huamachuco, leaving districts such as La Esperanza without coverage of this essential service. The result is an architectural project based on a combination of neuroarchitecture and sustainable design, resulting in spaces of emotional well-being that promote mental health by enhancing concentration, creativity, and memory, reducing stress and anxiety, and stimulating positive brain responses through conscious design.

Key words: Neuroarchitecture, sustainable design, biophilic architecture.

INTRODUCCIÓN

Según datos de la Organización de las Naciones Unidas (2024), día tras día 140 mujeres o niñas son víctimas de homicidio por parte de su familia, reflejando la gravedad de la violencia de género en el mundo, la que se traduce en que una mujer o niña fallece cada diez minutos. Ante esta alarmante situación, los hogares refugio temporal se convierten en espacios fundamentales para brindar protección, contención emocional y herramientas para la reinserción de las víctimas (García-Dotor, 2025). Este tipo de albergues no son una invención reciente; se encuentran antecedentes de agrupaciones que buscaban proteger a poblaciones vulnerables. Sus antecedentes se remontan a la Edad Media, con los beguinarios en los Países Bajos, conjuntos arquitectónicos conformados por casas adosadas de dos niveles, dispuestas alrededor de un jardín interior de acceso común y protegido durante la noche (Peñaloza García, 2018). Estas estructuras, integradas a la trama urbana, podían funcionar como viviendas individuales o compartidas, ofreciendo seguridad y autonomía a mujeres vulnerables. Con el tiempo, estas edificaciones pasaron a manos religiosas, destacando el Beaterio de Brujas como el más representativo (Botinas y Cabaleiro, 2012).

En Perú, en el año 1983 se crea el primer refugio para la mujer en Lima llamado "La voz de la mujer", a consecuencia de los altos niveles de casos de violencia familiar y de género con la finalidad de asistir a mujeres y sus hijos(as) víctimas de violencia familiar y/o abuso sexual, en las instalaciones yacía la zonificación de asistencia psicológica y jurídica, zona de talleres donde se realizaba los productos elaborados por las mujeres refugiadas para su posterior venta (Pizarro Velasquez, 2020). En el 2004 se crea bajo ley N° 28236 los hogares de refugio temporal para asistir a mujeres víctimas de violencia familiar, son lugares de acogida

temporal que brindan albergue, protección, alimentación y asistencia multidisciplinaria especializada en relación a sus necesidades.

En el 2023 se inauguró, en Lima, el Hogar de Refugio Temporal llamado "La Casa de Todas", lugar de albergue y atención especializada. Este inmueble -donado por la Beneficencia de Lima -ha sido adaptado a un lugar de atención y protección a las víctimas; comprende áreas como talleres, salud mental-posta médica, oficinas administrativas, 2 pabellones de dormitorios, cocina-comedor, recreación y deporte. Esta infraestructura la administra el Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables (MIMP), a través del Programa Nacional Aurora y la Municipalidad de Lima (gobierno peruano, 2023). Sin embargo, los HRT en Perú son insuficientes, existen solo 43 de estos espacios en todo el país, destinados a mujeres vulnerables al feminicidio o cuya salud física o mental está en riesgo. De estos 22 son administrados por el MIMP, 8 gobiernos regionales y locales, 10 por la Beneficencia Pública y sociedad civil, y 3 por la Iglesia Católica, por lo que hay un pedido urgente para que se construyan más de estos espacios (Arce, 2023).

En Perú, la violencia contra la mujer es alarmante, entre los meses de enero y agosto del año 2024 se reportaron 95,218 casos, según datos del Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables (MIMP, 2024). Según el Centro Emergencia Mujer (CEM) fueron 168 492 casos contemplados en todo el Perú, con un índice de aumento promedio de 15.68% al año, donde el 84.49% son mujeres, en el año 2024.

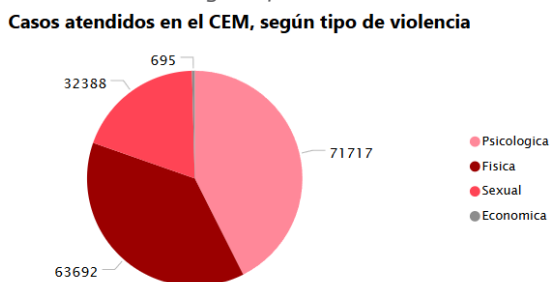
Figura 1: Casos atendidos en el CEM, según año



Nota. Datos estadísticos del Ministerio de la Mujer y Población Vulnerables (2024).

Siendo el principal tipo de violencia la psicológica con 42.56%, seguido de la violencia física (37.8%), la violencia sexual (19.22%) y la violencia económica (0.41%).

Figura 2: Casos atendidos en el CEM, según tipo de violencia



Nota. Datos estadísticos del Ministerio de la Mujer y Población Vulnerables (2024).

El departamento con mayor indicador de violencia es Lima Metropolitana, con 26,047 denuncias en el año 2022 (Verano, 2023), siguiendo Arequipa con 7,288 casos, Cusco con 5,475, Áncash con 4,286 y La Libertad con 4,013 casos (Guzmán, 2024). A nivel provincial, Trujillo presenta el mayor índice de violencia contra la mujer en la región La Libertad, con 2,078 casos reportados entre enero y agosto de 2024, obteniendo el cuarto lugar con mayor índice de violencia en la zona norte del país, seguida por Pacasmayo con 482 casos y Ascope con 243 casos (Chávez Villafane, 2025). Sin embargo, solo existe 01 Hogar de Refugio Temporal (HRT) ubicado en la provincia de Huamachuco, el cual posee servicios de salud, albergue y guardería,

evidenciando la insuficiente cobertura del servicio para esta población vulnerable (Gobierno Peruano, 2024). En cuanto a los distritos con mayor porcentaje de violencia de Trujillo, La Esperanza se encuentra entre los más afectados, con 260 casos registrados según datos de 2018, sin información específica sobre la existencia de un HRT, por lo que es probable que carezca de estos espacios, lo que representa una deficiencia significativa en el apoyo y protección a este grupo vulnerable (Fernandez, 2019).

La investigación se justifica en la propuesta de un modelo alternativo de Hogar Refugio Temporal basado en la neuroarquitectura y la arquitectura biofílica, que reemplaza infraestructuras tradicionales por un diseño sostenible y restaurador, capaz de mejorar el bienestar integral de mujeres víctimas de violencia. Responde a la necesidad urgente del distrito de La Esperanza de contar con un espacio seguro y sanador, integrando soluciones constructivas sostenibles, materiales de bajo impacto y estrategias de eficiencia energética que fortalezcan su recuperación física, emocional y psicológica.

Por tal motivo, se plantea la pregunta de estudio ¿De qué manera el diseño de un hogar refugio temporal basado en la neuroarquitectura ayuda al proceso de reinserción de la mujer violentada en el distrito La Esperanza, 2025?

Es importante resaltar las bases teóricas que sustentan la propuesta de diseño, haciendo especial énfasis en los principios arquitectónicos que la guían y orientan su desarrollo.

La primera teoría aplicada es la neuroarquitectura, la cual se entiende como un enfoque de diseño orientado a que los espacios influyan de manera directa en las emociones y comportamientos de quienes los utilizan. El autor Gutiérrez (2017) sostiene que un espacio correctamente diseñado puede modificar la percepción emocional y las conductas de los usuarios, mientras que Heras Barros et al. (2022) afirman que la calidad del espacio afecta el funcionamiento cerebral y la conducta

de sus ocupantes. Además, González & Molina (2018) destacan la importancia de la luz y la ventilación en el confort visual y la reducción del estrés, mientras que Uribe (2016) resalta la relación entre estructura y luz para potenciar la experiencia espacial. Por otra parte, Orellana et al. (2017) enfatizan el uso de vegetación como elemento que mejora la acústica, el clima y la calidad del aire, y Junes & Villa (2022) junto con Gutiérrez (2017) señalan que los colores y la cromoterapia influyen en el bienestar emocional y físico.

Por otra parte, la arquitectura biofílica se fundamenta en la dimensión espacial al buscar una conexión visual directa con la naturaleza (Stouhi, 2023). El autor Holthöfer Díaz (2022) señala que el contacto visual con paisajes naturales y elementos como jardines o cuerpos de agua disminuye el estrés y mejora la concentración. Por otro lado, Arellano (2021) resalta el uso de materiales naturales como piedra o madera para mejorar la percepción sensorial, mientras que Pacheco Ochoa et al. (2021) enfatizan el impacto positivo de la luz natural en la salud, el estado de ánimo y los ritmos circadianos. Además, Atanasio Moraga (2022) destaca el valor de los sonidos naturales en la reducción del estrés y Rodríguez Miranda (2023) determina que el control climático natural mediante ventilación, vegetación y energía solar, favorece la sostenibilidad y el bienestar ambiental.

Asimismo, el objetivo general de la investigación es diseñar un hogar refugio temporal basado en la neuroarquitectura en el distrito de La Esperanza, 2025. Y sus objetivos específicos son plantear una organización espacial para generar sensación de control y seguridad mediante recorridos fluidos y espacios antropométricos. Desarrollar estrategias naturales para estimular procesos de sanación emocional de la mujer violentada a través de la implementación de elementos biofílicos. Aplicar criterios sensoriales para propiciar la calma y tranquilidad mediante la colorimetría, el aislamiento acústico y las texturas suaves.

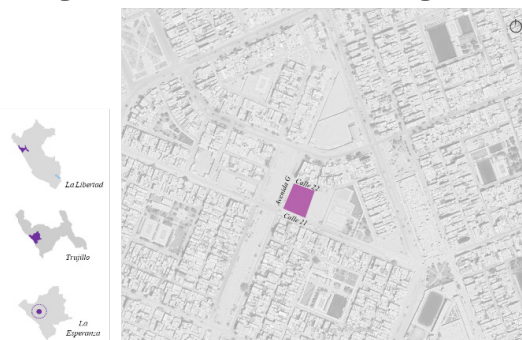
METODOLOGÍA

El tipo de estudio es aplicado, pues resuelve problemas concretos de la realidad mediante la utilización de conocimientos teóricos (Álvarez-Risco, 2020) dependiendo de diferentes criterios. La presente nota académica busca mostrar las principales clasificaciones según ciertos criterios. Se presentan los estudios según la orientación (investigación básica, investigación aplicada. Presenta un enfoque cuantitativo, ya que se obtendrá información cuantificable para el análisis de la información y diagnóstico urbano del contexto (Yangali Vicente et al., 2020). De diseño no experimental porque se observa la variables en su realidad actual, existente, sin manipulación alguna (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

RESULTADOS-DISCUSIÓN (PROYECTO)

El proyecto se emplaza en el departamento de La Libertad, provincia de Trujillo, distrito de la Esperanza, con un área de 3738.67 m², perímetro 250.22 ml.

Figura 3: Ubicación del terreno elegido



Nota. Elaboración propia.

La idea rectora se basa en la combinación de neuroarquitectura y diseño sostenible, los cuales se traducen en espacios de bienestar emocional que promueven la salud mental, favoreciendo la concentración, la creatividad y la memoria, la reducción del estrés y la ansiedad y la estimulación de respuestas cerebrales positivas a través del diseño consciente.

Figura 4: Idea rectora de la propuesta arquitectónica

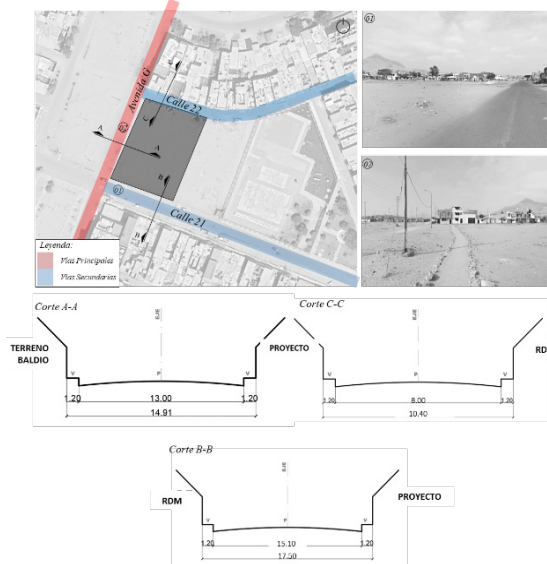


Nota. Elaboración propia.

Accesibilidad:

El terreno posee 3 frentes, conformados por 2 vías secundarias (calles) la calle 23, calle 22 y 1 vía principal (avenida), la av. 21. Asimismo está contiguo a un equipamiento recreativo actualmente funcionando como losa deportiva de la zona.

Figura 5: Vialidad del terreno

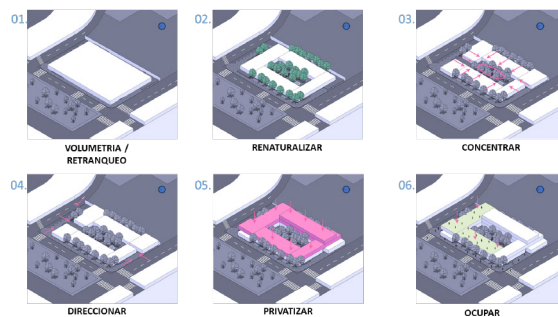


Nota. Elaboración propia

Estrategias proyectuales

Las estrategias proyectuales constituyen el conjunto de acciones que organizan y materializan la idea rectora en el diseño arquitectónico, respondiendo a los objetivos de la investigación como asegurar una correcta organización espacial, desarrollar estrategias naturales y criterios sensoriales para el hogar refugio temporal de la mujer violentada.

Figura 6: Estrategias proyectuales



Nota. Elaboración propia.

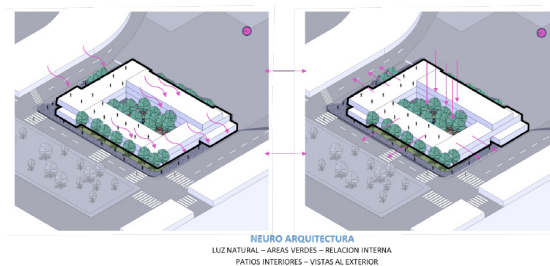
Aspecto formal: Se define una volumetría escalonada y ordenada que genera jerarquía espacial y apertura hacia el entorno, al generar terrazas en techos.

Aspecto funcional: Se organiza el flujo de usuarios mediante circulaciones claras y conectividades internas que favorecen la accesibilidad y la interacción.

Aspecto tecnológico: Se emplean sistemas constructivos a través de un módulo de 3x3, que permiten la flexibilidad cuando se propone luces largas entre columnas.

Aspecto ambiental: Los bloques se abren hacia el oeste para aprovechar el asoleamiento controlado, mientras que hacia el este y norte se mantiene una apertura mínima para proteger los espacios del ingreso excesivo de luz y calor.

Figura 7: Síntesis de estrategias proyectuales



Nota. Elaboración propia.

Zonificación

Se organiza el flujo de usuarios mediante la zonificación estratégica, circulaciones claras y conexiones internas que favorecen la

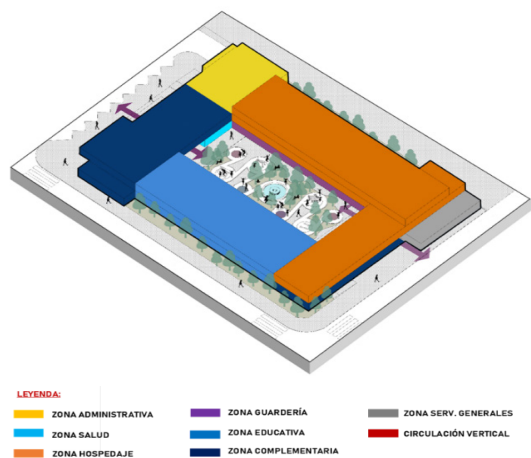
accesibilidad y la interacción. Se organiza de la siguiente manera:

Primer Nivel (Integración de lo público y comunitario en relación al patio central): Zonas administrativa, salud, educativa, guardería, servicios complementarios, servicios generales

Segundo Nivel (enfoque académico): Zonas administrativas, servicios complementarios, educativa y hospedaje.

Tercer Nivel (uso privado y especializado): Zonas hospedaje, huertos,

Figura 8: Partido arquitectónico



Nota. Elaboración propia.

Vista y perspectivas

Figura 9: Vista esquina fachada principal



La fachada de esquina destaca por volúmenes rectangulares que generan movimiento en la composición y, a la vez, jerarquizan el acceso principal. Además, el contraste de materiales con la integración de vegetación aporta un carácter contemporáneo mientras refuerza la conexión con la calle.

Figura 10: Vista esquina fachada posterior



La fachada de esquina se define por una volumetría horizontal que refuerza la continuidad del muro perimetral y, al mismo tiempo, se suaviza con la incorporación de vegetación vertical que aporta frescura al conjunto. Asimismo, el uso de celosías y tonos cálidos genera un carácter contemporáneo mientras mantiene la privacidad interior.

Figura 11: Vista frontal fachada principal



La fachada principal se organiza a partir de volúmenes horizontales que se combinan con celosías y planos transparentes, lo cual genera un ritmo equilibrado en la composición. Además, la incorporación de un acceso central jerarquizado con vegetación refuerza la idea de apertura y crea un punto focal en el conjunto.

Figura 12: Vista interior-terraza-dormitorios



Este interior de terraza se concibe como una extensión íntima del dormitorio, ya que combina muros de concreto expuesto y celosías perforadas que permiten el paso tamizado de la luz natural mientras se integra un jardín vertical que aporta frescura y vitalidad al espacio. Asimismo, la cubierta abierta con tragaluces refuerza la conexión con el cielo, de modo que el ambiente transmite tanto refugio como apertura hacia el exterior.

Figura 13: Vista interior-patio principal



Este patio interior fomenta el bienestar desde la neuroarquitectura, ya que sus recorridos fluidos y áreas verdes estimulan la calma y la interacción social mientras la arquitectura biofílica incorpora vegetación y luz natural que fortalecen la conexión con la naturaleza. Asimismo, las celosías permiten privacidad y confort térmico, de modo que el espacio se percibe seguro y acogedor.

Figura 14: Vista interior-pasadizo zona hospedaje



Este pasadizo se concibe como un conector abierto, ya que combina celosías que filtran la luz y generan ventilación cruzada mientras el recorrido lineal se percibe seguro y protegido. Asimismo, la estructura expuesta y el uso de materiales cálidos aportan sencillez y armonía, de modo que el tránsito se vuelve agradable y luminoso.

CONCLUSIONES

El diseño del hogar refugio temporal en La Esperanza, 2025, demuestra que la neuroarquitectura aplicada a espacios de protección social favorece la recuperación emocional y genera entornos de seguridad para mujeres en situación de violencia.

La organización espacial planteada confirma que los recorridos fluidos y proporciones antropométricas brindan a las usuarias una sensación de control, seguridad y orientación clara dentro del refugio.

La incorporación de estrategias biofílicas como luz natural, vegetación y ventilación cruzada (efecto venturi), facilita procesos de sanación emocional al conectar a las usuarias con la naturaleza y reducir sus niveles de estrés.

La aplicación de criterios sensoriales mediante colorimetría cálida, control acústico, al propiciar nuevos ecosistemas al interior y texturas expuestas evidencia que el entorno puede inducir calma, disminuir la ansiedad y fortalecer la resiliencia emocional de las residentes.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a las entidades públicas priorizar la implementación de hogares refugio con enfoques de neuroarquitectura y biofilia, asegurando que estos espacios no solo protejan, sino que también promuevan la recuperación emocional y psicológica de las mujeres víctimas de violencia.

Se recomienda a los gobiernos regionales y locales destinar recursos y generar normativas

que fomenten el diseño sostenible y humanizado en infraestructuras sociales, adaptadas a las condiciones climáticas y culturales de cada territorio.

Se recomienda a los estudiantes y docentes de arquitectura profundizar en la investigación y aplicación de principios sensoriales, espaciales y biofílicos en proyectos sociales, impulsando propuestas innovadoras que respondan a problemáticas de vulnerabilidad.

Se recomienda a las organizaciones civiles y comunitarias articular esfuerzos con las instituciones para fortalecer los mecanismos de apoyo, sensibilización y difusión de la importancia de contar con espacios seguros, restauradores y sostenibles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez-Risco, A. (2020). Clasificación de las investigaciones. Repositorio Institucional - Ulima.
- Arce, J. (2023). "No tienen adónde escapar": El drama de las mujeres víctimas de violencia y la falta de casas de refugio en Lima. Infobae. <https://www.infobae.com/peru/2023/05/21/no-tienen-adonde-escapar-el-drama-de-las-mujeres-victimas-de-violencia-y-la-falta-de-casas-de-refugio-en-lima/>
- Arellano, M. (2021). Espacios sensoriales: cuando la arquitectura involucra todos los sentidos. ArchDaily Perú. <https://www.archdaily.pe/pe/968075/espacios-sensoriales-cuando-la-arquitectura-involucra-todos-los-sentidos>
- Atanasio Moraga, P. (2022). Diseño del espacio urbano. Métodos de ingeniería aplicados al ambiente sonoro. <https://dehesa.unex.es:8443/handle/10662/15441>
- Botinas Montero, E., & Cabaleiro Manzanedo, J. (2012). La diferencia de ser mujer. Investigación y enseñanza de la historia.

- Chávez Villafane, G. (2025). La violencia de género contra las mujeres en el Perú: una problemática en escala y sin resolver. IDEHPUCP. <https://idehpucp.pucp.edu.pe/boletin-eventos/la-violencia-de-genero-contra-las-mujeres-en-el-peru-una-problematica-en-escala-y-sin-resolver/>
- Fernandez, F. (2019). Los distritos de Chocope y La Esperanza con más violencia familiar. In Diario El Correo. <https://diariocorreo.pe/edicion/la-libertad/los-distritos-de-chocope-y-la-esperanza-con-mas-violencia-familiar-881576/>
- García-Dotor, Á. (2025). "La violencia contra las mujeres no es un tema rentable a nivel político": la directora de La Casa Grande lamenta el cierre del histórico centro. Cadena SER. <https://cadenaser.com/nacional/2025/03/24/la-violencia-contra-las-mujeres-no-es-un-tema-rentable-a-nivel-politico-la-directora-de-la-casa-grande-lamenta-el-cierre-del-historico-centro-cadena-ser/>
- Gobierno Peruano. (2023). Ministra Nancy Tolentino inauguró Hogar de Refugio Temporal para proteger a mujeres víctimas de violencia. <https://www.gob.pe/institucion/mimp/noticias/902290-ministra-nancy-tolentino-inauguro-hogar-de-refugio-temporal-para-protector-a-mujeres-victimas-de-violencia>
- Gobierno Peruano. (2024). Ministra Teresa Hernández inauguró nuevo servicio de protección para mujeres víctimas de violencia en La Libertad. GOB. <https://www.gob.pe/institucion/aurora/noticias/998023-ministra-teresa-hernandez-inauguro-nuevo-servicio-de-proteccion-para-mujeres-victimas-de-violencia-en-la-libertad>
- González Vásquez, M. R., & Molina-Prieto, L. F. (2018). Envolvente arquitectónica: un espacio para la sostenibilidad. Arkitekturax Visión FUA, 1(1), 49–61. <https://doi.org/10.29097/26191709.201>
- Gutiérrez, L. (2017). Neuroarquitectura, creatividad y aprendizaje en el diseño arquitectónico. Paideia XXI, 6(7), 171–189. <https://doi.org/10.31381/PAIDEIA.V6I7.1607>
- Guzmán, J. (2024). Reportan 2078 casos de violencia contra la mujer en provincia de Trujillo. Redacción N60. <https://n60.pe/reportan-2078-casos-de-violencia-contra-la-mujer-en-provincia-de-trujillo/>
- Heras Barros, V. C., Carrera Andrade, M. C., & González Ugalde, T. (2022). La Neuroarquitectura como estrategia de diseño de espacios hospitalarios. Universidad del Azuay.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). Las rutas Cuantitativa Cualitativa y Mixta. In Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.
- Holthöfer Díaz, Y. R. (2022). El papel de los espacios verdes como mediador en el bienestar psicológico [Universitat de les Illes Balears]. <http://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/161719>
- Junes Garcia, R. G., & Villa Tinco, F. A. (2022). Beneficios de la cromoterapia para la confortabilidad del espacio hospitalario del servicio de oncología pediátrica en hospitales de Lima, 2022. In Repositorio Institucional - UCV. Universidad César Vallejo.
- MIMP. (2024). INTERVENCIONES DEL MINISTERIO DE LA MUJER Y POBLACIONES VULNERABLES – MIMP A NIVEL NACIONAL. <https://www.mimp.gob.pe/omep/pdf/resumen2/Boletin-Nacional-2024.pdf>
- Ministerio de la Mujer y Población Vulnerables. (2024). Estadísticas del MIMP. <https://www.mimp.gob.pe/omep/estadisticas-atencion-a-la-violencia.php>

- ONU Mujeres. (2024). Cada diez minutos, una mujer o niña muere a manos de su pareja u otro miembro de la familia. <https://www.unwomen.org/es/noticias/comunicado-de-prensa/2024/11/cada-diez-minutos-una-mujer-o-nina-muere-a-manos-de-su-pareja-u-otro-miembro-de-la-familia>
- Orellana, B., López-Hidalgo, A., Maldonado, J., & Vanegas, V. (2017). Fundamentos de la biofilia y neuroarquitectura aplicada a la concepción de la iluminación en espacios físicos. *Maskana*, 8, 111-120. <https://doi.org/1390 - 6143>
- Pacheco Ochoa, V., Jiménez Pérez, A. L., & Ramírez Pérez, J. F. (2021). Impacto de la luz y la ventilación natural en el ambiente laboral sobre el síndrome del edificio enfermo y la productividad. *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*. ISSN 2602-8166, 5(4), 97-108. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v5.n4.2021.581>
- Peñaloza García, I. (2018). El beaterio de Toluca: tradición colonial. Documentos que prueban su existencia. (Universidad Autónoma del Estado de México (ed.)).
- Pizarro Velasquez, D. (2020). Refugio para poblaciones vulnerables víctimas de violencia en relación al género. Universidad de Lima.
- Rodríguez Miranda, I. A. (2023). Estrategias pasivas en el diseño de la envolvente para el control de la temperatura interior en zonas de clima cálido húmedo: contribuciones a los sistemas de fachada de edificios residenciales en Sinaloa, México [Universitat Politècnica de Catalunya]. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/399102>
- Stouhi, D. (2023). Interiores biofílicos: 21 proyectos que fusionan la arquitectura con la naturaleza. *ArchDaily Perú*. <https://www.archdaily.pe/pe/996714/interiores-bioflicos-21-proyectos-que-fusionan-la-arquitectura-con-la-naturaleza>
- Uribe, B. (2016). En perspectiva: Louis Kahn. *ArchDaily*. <https://www.archdaily.cl/cl/02-335901/feliz-cumpleanos-louis-kahn-2>
- Verano, P. (2023). Solo existen 43 Hogares de Refugio Temporal para mujeres víctimas de violencia en todo el Perú. *RPP Noticias*. <https://rpp.pe/peru/actualidad/solo-existen-43-hogares-de-refugio-temporal-para-mujeres-victimas-de-violencia-en-todo-el-peru-noticia-1510349>
- Yangali Vicente, J. S., Vasquez Tomás, M. R., Huaita Acha, D. M., & Luza Castillo, F. F. (2020). Research culture and investigative skills of university teachers in Southern Lima. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(91), 1159-1179. <https://doi.org/10.37960/RVG.V25I91.33197>



Mercado minorista sostenible basado en la identidad social urbana para el distrito de Catacaos

SUSTAINABLE RETAIL MARKET BASED ON URBAN SOCIAL IDENTITY FOR THE CATACAOS DISTRICT

**Acha Herrera Carlos Eduardo Acha Herrera,
Anthony Enrique Galecio Vilela,
Víctor Enrique Vásquez Alvarado**

RESUMEN

La presente investigación busca desarrollar un prototipo de mercado minorista sostenible basado en la identidad social urbana para el distrito de Catacaos como respuesta a la el inadecuado desarrollo de las actividades comerciales, además del mal estado del mercado actual, el cual representa un riesgo para los usuarios. Asimismo se busca que este cumpla con la norma técnica para el diseño de mercados de abastos minoristas y el R.N.E. El terreno escogido bajo el ranking de factores para este prototipo se ubica colindante a la carretera Piura – Catacaos del distrito de Catacaos, provincia de Piura. El objetivo principal de esta investigación fue desarrollar una infraestructura que responda a las necesidades del usuario y las condiciones arquitectónicas requeridas para el desarrollo adecuado de las actividades comerciales y que también se vea reflejada la identidad social urbana y la sostenibilidad del mercado. La metodología del proyecto tiene un enfoque mixto. Para el desarrollo del presente proyecto se hicieron uso de distintas teorías que nos llevan a plantear una arquitectura en la que el usuario se vea representado por la identidad social urbana con la finalidad de generar un sentido de pertenencia.

Palabras claves: Sostenibilidad, identidad, urbano, pertenencia, materialidad.

ABSTRACT

The present research seeks to develop a prototype of a Sustainable Retail Market based on Urban Social Identity for the district of Catacaos, this in response to the inadequate development of commercial activities, in addition to the poor state of the current market, which represents a risk for users, it is also sought that it complies with the Technical Standard for the design of Retail Supply Markets and the R.N.E. The land chosen under the ranking of factors for this prototype is located adjacent to the Piura – Catacaos Highway in the Catacaos District, province of Piura. The main objective of this research was to develop an infrastructure that responds to the needs of the user and the architectural conditions required for the adequate development of commercial activities and that also reflects the urban social identity and the sustainability of the market. The project methodology has a mixed approach. For the development of this project, different theories were used that lead us to propose an architecture in which the user is represented by the urban social identity, this with the purpose of generating a sense of belonging.

Key words: Sustainability, identity, urban, belonging, materiality.

INTRODUCCIÓN

Desde los inicios de la historia de la civilización humana, las mujeres han experimentado diversos episodios en su forma de vivir, expresarse y ser tratadas. Han sido consideradas por mucho tiempo el sexo débil.

La lucha por los derechos de la mujer ha sido incansable; diversas manifestaciones, proyectos de ley, movimientos feministas; los cuales solo tienen un único objetivo: brindar una mejor calidad de vida al sexo femenino. A pesar de ello, la realidad no ha cambiado demasiado.

Por eso buscamos drásticamente el uso y la construcción de infraestructuras que traten de emitir la menor contaminación posible, así como el uso controlado y eficiente de energía y recursos para sostener y controlar el crecimiento indiscriminado de las máquinas para vivir.

Las infraestructuras comerciales como los mercados han tenido un amplio cambio y renovación en Europa y para ser más específicos en España. Con la ayuda de diversos planes que han apoyado la mejora constante de estos.

Debido a esto se propuso el proyecto de construcción de un mercado minorista sostenible, basado en la identidad social urbana para el distrito de Catacaos.

METODOLOGÍA

2.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo al enfoque es mixta, ya que incluye el diseño cuantitativo de variables y el diseño cualitativo.

Recolección de información

Investigamos los problemas que presentan la infraestructura y analizamos la situación problemática del contexto del sector de estudio y la población. También evaluamos el material documental necesario para un diseño adecuado para una posible mejora de la situación, las estadísticas necesarias que

definen las cantidades de las características de la población estudiar.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Análisis documental

Se recolectaron datos a través de fuentes como municipalidad de Catacaos, libros, registros fotográficos y recolección de información de elaboración propia.

Entrevista semiestructurada

Se realizó la entrevista a el presidente de la asociación de comerciantes del mercado de Catacaos, el cual nos habló de la realidad que viven los comerciantes al no poder contar con un mercado en óptimas condiciones, también nos habló acerca del comercio informal y como este viene creciendo con el paso del tiempo.

Procesamiento de información

Se organizó la información recolectada: registros fotográficos, levantamiento de datos, entrevistas con el fin de filtrar los datos obtenidos para la investigación, ingresándolos en una hoja de Excel donde se organizó para poder representar los datos recopilados mediante tablas, gráficos, etc.

De esta manera se hace un mejor análisis de estos.

Definición del problema

Las infraestructuras comerciales como los mercados han tenido un amplio cambio y renovación en Europa y para ser más específicos en España. Con la ayuda de diversos planes que han apoyado la mejora constante de estas.

Uno de ellos es el Plan Estratégico de los Mercados Municipales de Madrid (2017-2021), teniendo como objetivo principal potenciar los mercados municipales, la renovación en caso de infraestructuras viejas y la modernización tecnológica. Además de asumir las nuevas tendencias del público, como el consumo saludable y contribuir a la sostenibilidad del medio ambiente (Ramos López, 2020).

En Latinoamérica las infraestructuras

comerciales son algo diferente a las que se ven en Europa, pero el uso sigue siendo el mismo, la distribución de bienes y servicios, conjugando a comerciantes y consumidores.

Pero es notorio ver que los mercados tradicionales de Latinoamérica se encuentran con problemas de deterioro, ya que un factor común es la informalidad que existe en el ámbito laboral. Muchos de los comerciantes no encuentran las medidas adecuadas para poder realizar sus actividades comerciales y es por ello que encontramos infraestructuras que no abastecen a la demanda comercial que existe (Espinosa Parra & Bailey Bergamin, 2022).

Todo conlleva a la degradación de las zonas aledañas de los mercados, provocando la inseguridad y la poca higiene. También podemos afirmar que esto hace que este tipo de infraestructura comercial sea desigual ya que clasifica a la sociedad por recursos económicos, sin embargo pierde su esencia de igualdad.

Hoy en día, podemos ver que los mercados en Latinoamérica buscan mantener la sostenibilidad de los mercados que ya existen en Europa, brindando una mejor calidad de infraestructura para con ello llegar a todo tipo de público y alcanzar la igualdad.

Uno de los ejemplos de Latinoamérica es el mercado Tirso de Molina, una de las infraestructuras más recientes en el ámbito de la construcción en el ámbito de la sostenibilidad y el desarrollo del mismo proyecto.

En el Perú tenemos una realidad algo más distinta, pero que está ligada con las demás. Los mercados se componen de dos tipologías, los mercados mayoristas y los minoristas encargados de los productos de primera necesidad.

Sin embargo, en la actualidad a nivel nacional los mercados de abasto en el Perú sufren los mismos problemas considerados a nivel de Latinoamérica. La degradación de las zonas aledañas a su implantación debido a que muchas de estas infraestructuras cumplieron su tiempo de uso, por lo cual la demanda comercial es mucho mayor invadiendo los

espacios públicos, dañando los principales bordes urbanos como lo son las calles, generando contaminación y degradando la imagen de la ciudad. Y provocando el consumo de productos almacenados de manera insalubre e inadecuada.

Los mercados minoristas al ser el último eslabón de la cadena son uno de los principales medios por los cuales el comercio se ven involucrados con todo tipo de público. Por ello debe tener una gestión adecuada para la inserción de cadenas de valor, debido a que evitamos la congestión y el costo de desplazamiento, así como las pérdidas en traslado y almacenamiento de productos (Guerrero Bedoya, Lazarte Salinas, & Mendez Lazarte, 2017).

Pero su rol constituye 3 principales formas de mejorar su valor. Los mercados deben contemplar la seguridad alimentaria, procurando la inocuidad de los alimentos garantizando las cantidades adecuadas. En segundo lugar, los mercados deben resguardar la salud pública, ya que al tener alimentos y productos adecuados para el consumo humano facilita el bienestar de los consumidores, procurando la higiene al desarrollar las actividades comerciales. Por último, los mercados y el valor gastronómico para los hogares locales y el público turístico incitan el consumo de los alimentos y productos regionales, fortaleciendo la difusión de identidad y el valor nutricional de los productos alimenticios ancestrales.

ZONA Y POBLACIÓN AFECTADA

Entrando un poco en contexto social, la ciudad de Catacaos es conocida a nivel nacional por su riqueza cultural y patrimonial. Sin embargo, no lleva un buen control del comercio en general, lo que obstaculiza el desarrollo de la misma a nivel regional.

Actualmente, los comercios que involucra a los comerciantes ambulantes y los que poseían un local comercial se encuentran ahora realizando sus actividades en las calles aledañas como lo son la Av. Cayetano Heredia, Calle 16 de noviembre, Calle C.I y la Calle Chorrillos. Por lo tanto, podemos decir que hay una inadecuada ocupación de los espacios públicos del entorno.

Por disposición de la municipalidad las calles colindantes al mercado son peatonales y sin acceso al vehículo. La ocupación informal de los comerciantes, sin embargo, sigue siendo perjudicial para las actividades y vida del complejo, ya que hace presente la saturación de las actividades, perjudicial en momentos de pandemia y también hace una inadecuada transitabilidad en estos espacios de borde urbano que deberían formar parte del realce arquitectónico y cultural de Catacaos, generando también puntos de congestión vehicular. Por eso solo los innatos de la zona acuden a hacer compras de primera necesidad.

La Av. Cayetano Heredia es una de las más afectadas, ya que esta es la principal vía de la ciudad que conecta con un gran eje público, cultural y ecológico de Catacaos, que se ve interrumpido llegando al mercado.

También se ha hecho evidente que la demanda actual de comerciantes es mucho mayor a la oferta que nos da el actual mercado. La infraestructura solo puede abastecer al 53% representado por 175 comercios que hoy existen en el mercado, pero la demanda de los comerciantes es mucho mayor, haciendo falta un 47%, dejando de lado a 153 comerciantes. Esto nos demuestra que existe una insuficiente capacidad de espacios comerciales, lo que conllevaría a la ocupación informal y a la invasión perenne de los bordes urbanos colindantes al mercado actual de Catacaos.

El mercado central de Catacaos presenta daños en la estructura de sus techos. La Municipalidad de Catacaos ha determinado que representa un peligro para los comerciantes y el público que acude a buscar productos de primera necesidad (COEN, 2021).

DESARROLLO DEL PROYECTO

4.1. Tipología funcional

El equipamiento se desarrolla bajo el R.N.E. bajo la Norma A.070 Comercio, el artículo 2 comprende el desarrollo de locales comerciales respecto a la tipología y la población a la que sirve, siendo nuestro proyecto: Mercado minorista

La "Norma técnica para el diseño de mercados de abastos minoristas" nos brinda los parámetros para clasificar el tipo de equipamiento por el rango poblacional:

Categoría: "4"

Denominación: Mercado Zonal

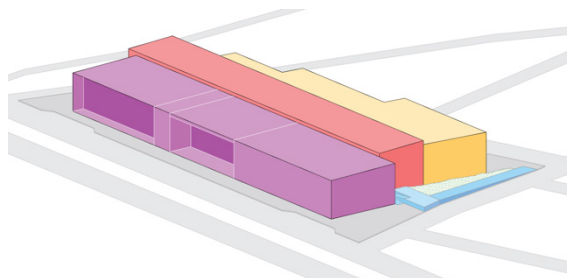
Nivel de comercio: Comercio Zonal

Población a la que sirve: entre 50,000 – 200,000

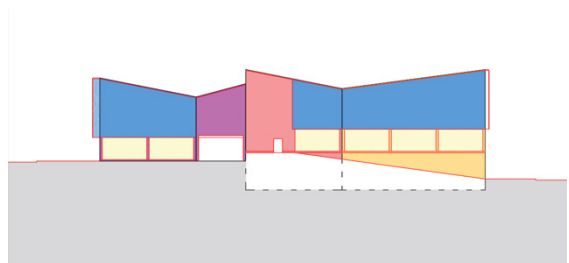
Población 2021: 61,673 habitantes

4.2. Criterios de diseño

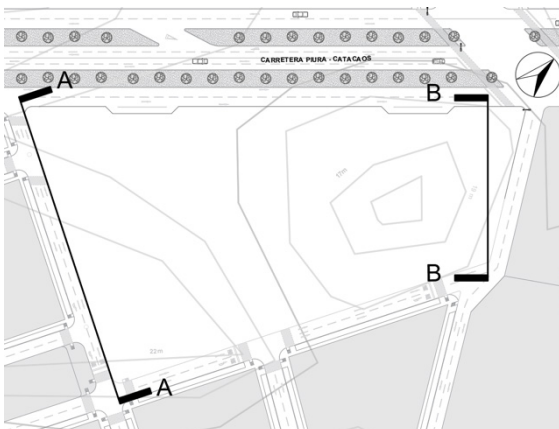
El proyecto parte principalmente de 4 criterios de diseño: unidad, integración, asoleamiento y vientos, además de 3 criterios de diseño con el medio urbano: Medio articulador, integración y reformulación de valor.



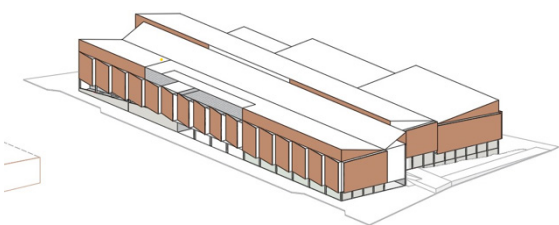
A través de estos criterios es que se desarrolla el mercado, los ejes principales de circulación fueron desarrollados con amplitud para permitir un correcto sistema de flujo constante, conectando el mercado con el exterior. El acceso principal cuenta con una doble altura para jerarquizar su importancia, así también funciona como un elemento integrador del espacio público y el mercado, siendo otra forma de integrarse el hecho que los volúmenes se desarrollan en torno a la pendiente del terreno.



El terreno se ubica al pie de las terrazas marinas, estando a una altitud de 15 m.s.n.m. presenta una ligera pendiente cerca a la calle "A". En caso de que los dos terrenos presenten una superficie casi llana se realizara una nivelación y se hará la intervención respectiva para el desarrollo del proyecto.



La volumetría del proyecto se compone de tres paralelepípedos, los cuales se adecuan a la forma trapezoidal del terreno y se integran a la topografía de este, siendo por esta pendiente que se genera un desfase entre estos. En el volumen frontal se realizan dos sustracciones, una para componer el ingreso principal general, una doble altura priorizando su espacialidad. La otra sustracción se genera para dar pase a una rampa peatonal, la cual conduce desde el exterior al patio de comidas. Internamente se generan dos ejes los cuales se plantean respecto a la trama urbana. El volumen frontal y el medio generan un espacio intermedio que cumple la función de ventilar e iluminar.



Conceptualización del proyecto e idea rectora

El proyecto se desarrolla con el fin de mejorar las actividades comerciales y crear espacios aptos. De esta forma se analizó el terreno en el que se va a desarrollar el proyecto con el fin de integrarlo mejor a su entorno.

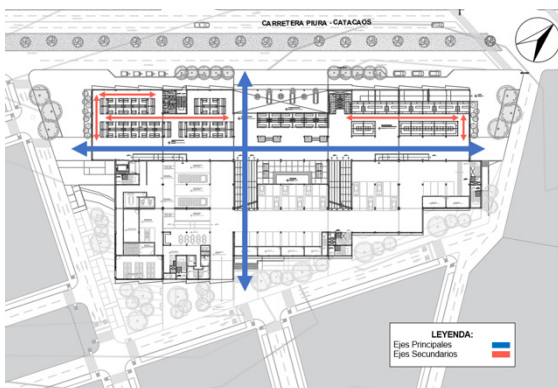
A través de estos criterios es que se desarrolla el mercado, los ejes principales de circulación fueron desarrollados con amplitud para permitir un correcto sistema de flujo constante que conecte el mercado con el exterior. El acceso principal cuenta con una doble altura para jerarquizar su importancia, así también funciona como un elemento integrador del espacio público y el mercado, siendo otra forma de integrarse el hecho que los volúmenes se desarrollan en torno a la pendiente del terreno.

Descripción funcional del planteamiento

Accesos y circulación

El proyecto se localiza frente a la carretera Piura-Catacaos, la cual está graficada en verde, teniendo calles laterales que conectan con el proyecto, siendo esta la calle "1" que bordea el proyecto que conduce al ingreso principal en la parte frontal o al estacionamiento en la parte trasera, y la calle "2" la que muestra el recorrido para los camiones al área de carga y descarga.

Los ejes principales actúan como ejes organizadores de los puestos comerciales, siendo de esta forma que se crea una circulación continua para que el usuario pueda desarrollar sus actividades de compra/venta de manera fluida. Estos ejes continúan con la trama exterior, generando una sensación de continuidad urbana del espacio y no cerrándose al entorno, las dobles alturas internas creadas en los volúmenes cumplen la función de ventilar e iluminar mejor a partir de los tramos medios, los ejes secundarios conectan directamente a los puestos comerciales, siendo elementos ordenadores creados a partir de una trama modulada.



Zonificación

El mercado se organiza en cuatro zonas: zona húmeda, zona semihúmeda, zona seca y zona educativa-administrativa. En el sótano encontramos la zona de carga y descarga y la zona de estacionamientos. En el primer nivel se encuentran las zonas semihúmedas como fruterías y juguerías y zona seca, donde encontramos librerías y abarrotes.

En el segundo nivel encontramos la zona húmeda, puestos de carnes, pescado y pollo, zona semihúmeda, fruterías y zona seca, como puestos de ferreterías, de plásticos y descartables, de reparación de calzado y puestos de medicina.

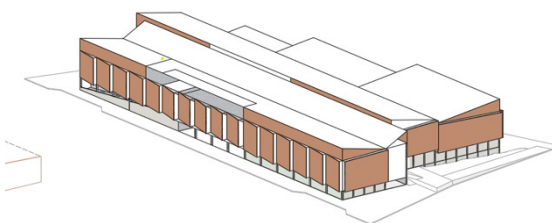
Las zonas húmeda y semihúmeda al contar con productos de primera necesidad se colocan en el primer y segundo nivel para que los usuarios puedan acceder a ellos fácilmente. Las zonas secas se desarrollan en los niveles 3 y 4, ambos conectan con el patio de comidas.

La zona administrativa se ubica en el tercer nivel y en ella encontramos oficinas de administración del mercado, los talleres de corte y confección, los talleres de cocina y las aulas.

Descripción formal del planteamiento

En el ingreso se planteó una doble altura por su jerarquía, este viene a ser el espacio previo que recibe al usuario, por lo que es un área de esparcimiento. En el primer nivel encontramos una doble altura en el área del escenario y en

el pasillo longitudinal principal, el segundo nivel posee una escala y media en todo el nivel, en el tercer nivel tiene escala y media en lo que respecta al corredor, patio de comidas y galerías, por último el cuarto nivel presenta una escala y media tanto en la zona de galerías como en la zona administrativa-educativa.



Estas escalas se aplicaron para que la espacialidad del proyecto se perciba mejor, generando espacios amplios debido a la cantidad de personas a las que va a abastecer.

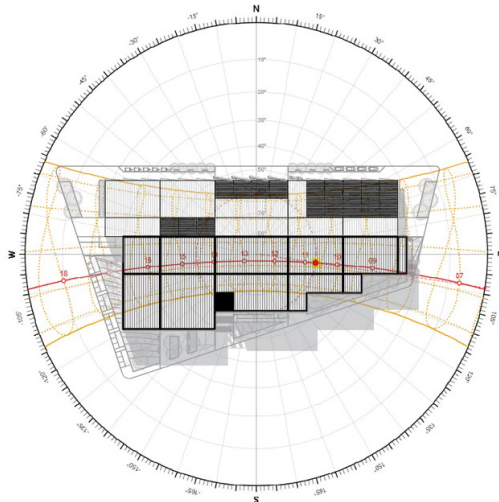
Los volúmenes se integran a la inclinación del terreno, siendo que se desfazan tomando la forma de este. Considerando esta circunstancia es que se toma la idea de desarrollar niveles intermedios, generando una espacialidad distinta a la que estamos acostumbrados a ver en proyectos de este tipo.

Aspecto tecnológico ambiental

Al diseñar este mercado se tomó en cuenta la orientación del sol y los vientos, con la finalidad que el diseño resuelva una iluminación y ventilación óptima, además de protegerlo del sol.

La carta estereográfica nos ayuda a entender mejor como va a incidir el sol en nuestro proyecto durante las distintas estaciones del año. Para este análisis partimos del solsticio de verano y solsticio de invierno. Se tomaron tres horas específicas: 10:00 am, 12:00 pm y 3:pm, siendo esta última el pico de mayor temperatura e incidencia solar en el proyecto. Por eso la fachada se plantea como una respuesta ante este problema, el recorrido del sol es de suroeste a noreste. En los gráficos podemos apreciar que a partir de las 3:00 pm el ángulo de inclinación de incidencia solar se acentúa,

siendo la fachada principal la más irradiada, utilizando materiales de la zona que actúan como paneles en el segundo nivel y celosía en el primer nivel para reducir la incidencia solar en el proyecto, protegiendo los comercios internos y generando una temperatura interna óptima para el confort de los usuarios y comerciantes.

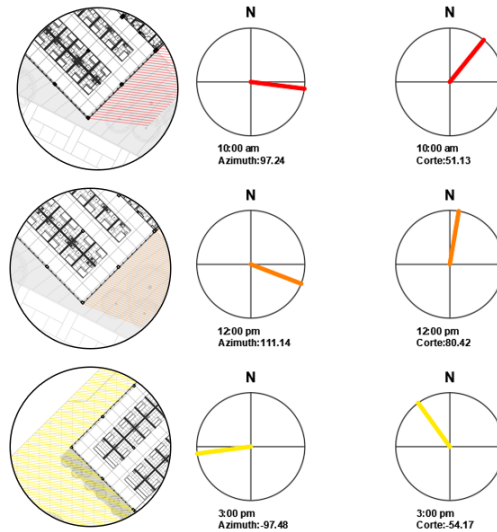


Para comprender mejor como el sol va a incidir en nuestro proyecto se consideraron tres horas específicas: 10:00 am, 12:00 pm y 3:00 pm.

A las 10:00 am y a las 12:00 pm el sol incide por el sur-este al nor-oeste, siendo la fachada posterior afectada en las mañanas, pero con ángulos de incidencia muy cortos, ya que el sol está en su punto más alto, 97.4° y 111.14° respectivamente.

A las 3:00 pm el sol incide desde sur-oeste al nor-este, con un ángulo de 97.48° , siendo esta hora el punto donde la incidencia aumenta debido a que el sol se oculta, irradia directamente hacia la fachada principal en donde los paneles y las celosías controlan la incidencia solar.

SOLSTICIO DE VERANO 27FEB



Respecto a la dirección del viento, este ingresa de sur-oeste a nor-este por el lado más corto del mercado. Los paneles con sus vacíos amplios permiten que el viento fluya a través de este, además la rotación de los paneles en la fachada principal permite redirigir el viento hacia el interior del proyecto.



CONCLUSIONES

La implantación de un proyecto con las características descritas es posible para Catacaos, resolviendo la necesidad de urgencia de los comerciantes de Catacaos.

De acuerdo con el primer objetivo se han aplicado estrategias proyectuales tanto arquitectónicas como tecnologías para que un mercado minorista pueda sostenerse y desarrollar sus actividades. Teniendo en cuenta las características del terreno, como la ventilación, asoleamiento, etc.

La identidad social urbana nos ha permitido descubrir las formas en las que el usuario se adapta al contexto. En este caso la disposición del comercio, su mobiliario, sus fiestas patronales y ciertos factores de arraigo con el lugar para ser del mismo modo impulsados.

En tercer lugar, la materialidad y la vegetación aportan a la buena implantación de la infraestructura, generando puestos de trabajos locales con materiales nativos

Por último, la perspectiva de Gestalt nos ha servido para desarrollar una volumetría acorde a estos principios y generar un arraigo por la abstracción de algunos patrones que ven los usuarios de Catacaos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios y a María Auxiliadora, a nuestros padres por apoyarnos y ayudarnos a lograr nuestras metas; a todas las personas que nos brindaron sus consejos y apoyo. Gracias a ellos que es posible este proyecto de tesis para obtener nuestro título profesional.

A nuestra casa de estudios y sus docentes, quienes nos formaron durante todo este camino profesional, por brindarnos sus conocimientos.

Agradecemos en especial a nuestro asesor, el arquitecto Enrique Vásquez Alvarado por sus consejos, dedicación y tiempo para hacer posible este logro.

REFERENCIAS

- COEN. (2021). *INFORME DE EMERGENCIA N° 1243 - MOVIMIENTO SÍSMICO DE MAGNITUD 6.1*. Lima: INDECI-COEN.
- Espinosa Parra, F., & Bailey Bergamin, G. (2022). Los mercados tradicionales en transformación: una lectura alternativa a las perspectivas de regeneración urbana. *Economía, Sociedad y Territorio*, 545-570.
- Guerrero Bedoya, E., Lazarte Salinas, M., & Mendez Lazarte, C. (2017). *Guía para la planificación y diseño de mercados minoristas en las ciudades del Perú*. Lima: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Ramos López, P. (2020). *Evolución tipológica del mercado de abastos en Madrid*. Madrid: Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Universidad Politécnica de Madrid.

The background of the entire page is a detailed architectural floor plan in a light purple color. It shows various rooms, corridors, and structural elements with dimension lines and numerical values. The plan is oriented diagonally, with the top-left corner of the page showing a more complex area with multiple rooms and a central corridor. The bottom-right corner shows a large, open space, possibly a courtyard or a large hall, with a grid of lines and dimensions. The overall style is technical and precise, typical of architectural drawings.

TEORÍA DE LA ARQUITECTURA



Un estudio de caso

Impacto de las

herramientas digitales

en el proceso creativo

arquitectónico

IMPACT OF DIGITAL TOOLS ON

THE ARCHITECTURAL CREATIVE

PROCESS: A CASE STUDY OF

UNIVERSITY STUDENTS AT UPAO

Ms. Arevalo Garcia, Analia

(orcid.org/0000-0001-9208-7825)

Dr. Carlos Eduardo Zulueta Cueva

(ORCID 0000-0003-2525-5440)

Est. Arq. Crisanto Ruiz, Neshla N.

([Orcid.org/0009-0008-0263-381X](https://orcid.org/0009-0008-0263-381X))

Est. Arq. Alburqueque Moscol, Jhulius A.

([Orcid.org/0009-0006-4919-3976](https://orcid.org/0009-0006-4919-3976))

RESUMEN

En este estudio titulado «Influencia de los programas digitales en el proceso de diseño arquitectónico: Una perspectiva desde el Taller V de UPAO-Piura 2024», se analizó la incidencia de herramientas digitales en cuatro dimensiones clave del diseño arquitectónico: distribución de espacios, selección de materiales, relación con el paisaje y sostenibilidad. La investigación se enmarcó en los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) 4, «Educación de calidad», y 11, «Ciudades y comunidades sostenibles».

De enfoque cuantitativo y descriptivo, el estudio utilizó encuestas aplicadas a estudiantes del Taller V de la Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO) en Piura como base de datos. Los resultados revelaron una alta preferencia (92%) por AutoCAD para la planificación espacial, mientras que en la selección de materiales se valoró el uso de Enscape, aunque se identificaron limitaciones en herramientas avanzadas. Solo el 36% utilizó software especializado para evaluar la relación con el paisaje, mostrando la necesidad de capacitación. Un 88% integró simulaciones de impacto ambiental en criterios de sostenibilidad.

Se concluye que los programas digitales mejoran la calidad del diseño arquitectónico, aunque persisten desafíos en formación avanzada y accesibilidad tecnológica, fundamentales para un diseño integral y sostenible.

Palabras Clave: Programas digitales, Arquitectura, Diseño arquitectónico, Sostenibilidad, Educación superior.

ABSTRACT:

This study, titled "The Influence of Digital Programs on the Architectural Design Process: A Perspective from UPAO-Piura 2024's Workshop V", analyzed the impact of digital tools on four key dimensions of architectural design: spatial distribution, material selection, landscape integration, and sustainability. The research was aligned with Sustainable Development Goals (SDGs) 4, "Quality Education," and 11, "Sustainable Cities and Communities."

With a quantitative and descriptive approach, the study used surveys applied to students of Workshop V at the Private University Antenor Orrego (UPAO) in Piura as its database. Results revealed a strong preference (92%) for AutoCAD in spatial planning. Regarding material selection, tools like Enscape were valued, though limitations in the use of advanced software were noted. Only 36% of participants used specialized software to evaluate the relationship with the landscape, highlighting the need for further training. Additionally, 88% integrated environmental impact simulations into sustainability criteria.

The study concludes that digital programs enhance the quality of architectural design; however, challenges remain in advanced training and technological accessibility, which are essential for achieving comprehensive and sustainable design.

Keywords: Digital Programs, Architecture, Architectural Design, Sustainability, Higher Education.

INTRODUCCIÓN

La transformación digital revolucionó la práctica arquitectónica, estableciendo nuevos paradigmas en la formación profesional al incorporar herramientas digitales que mejoraron la precisión en el diseño y facilitaron la integración de criterios de sostenibilidad y funcionalidad (Steele, 2001). Estas tecnologías generaron debates sobre su efectividad en la enseñanza, destacándose la necesidad de equilibrar creatividad y técnica (Pintos, 2014; Novak, 2010). En Perú, Suárez y Espinoza (2022) observaron que las competencias digitales mejoraron los proyectos arquitectónicos, aunque persisten retos en el manejo de software avanzado. El problema de investigación planteó las siguientes preguntas: ¿cómo se integraron las herramientas digitales en la formación arquitectónica?, ¿qué limitaciones enfrentaron los estudiantes peruanos en su implementación? y ¿cómo transformaron estas tecnologías el proceso de diseño? Este estudio se centró en los estudiantes del Taller V de la Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO) en Piura, analizando cuatro dimensiones: distribución de espacios, selección de materiales, relación con el paisaje y sostenibilidad. Las variables incluyeron el uso de programas digitales y su impacto en proyectos arquitectónicos, sustentándose en teorías como las de Leach (2016) que destacan la relación entre tecnología y competencias creativas.

La investigación se enmarcó en los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) 4 (Educación de calidad) y 11 (Ciudades y comunidades sostenibles), reflejando la formación de competencias digitales y la incorporación de criterios sostenibles en el diseño arquitectónico. Con el objetivo general de analizar la influencia de los programas digitales y objetivos específicos para identificar limitaciones y proponer estrategias, este trabajo justificó la importancia de formar arquitectos preparados para los desafíos de un entorno digitalizado.

MATERIAL Y MÉTODO

El presente estudio se clasifica como mixto y explicativo, ya que busca identificar la relación causal entre los programas digitales y su influencia en el proceso de diseño arquitectónico en los estudiantes de Taller V de la UPAO. Este enfoque se alinea con las definiciones de Creswell y Creswell (2021), quienes destacan la importancia de los estudios explicativos para comprender relaciones entre variables en contextos específicos. Además, el diseño de investigación es de tipo no experimental y transversal, dado que los datos se recopilaban en un único momento temporal para analizar patrones de uso y percepción. Este enfoque metodológico también concuerda con lo planteado por Trochim y Donnelly (2020), quienes subrayan que el diseño transversal es adecuado para explorar relaciones entre variables sin manipulación experimental.

Población: La población objetivo estuvo constituida por estudiantes matriculados en Taller V de la Facultad de Arquitectura de la UPAO, en el período 2024. Este nivel académico es crucial, ya que representa un punto de inflexión donde los estudiantes integran conocimientos tradicionales de diseño con herramientas digitales avanzadas, coincidiendo con lo propuesto por Ayarde Ponce y Hernani Quinteros (2023). La selección de esta población permite explorar la adaptación a nuevas tecnologías dentro de un marco académico.

Muestra: La muestra incluyó a la totalidad de los 60 estudiantes matriculados en Taller V, utilizando un muestreo probabilístico simple que garantiza la representatividad estadística (Andrade, 2020). Este enfoque es especialmente relevante en poblaciones menores a 200 individuos, como señala Fowler (2021), ya que maximiza la confiabilidad de los resultados al incluir a todos los sujetos accesibles.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos: Encuestas: Se utilizó un cuestionario estructurado de 25 ítems diseñado para medir la percepción de los estudiantes sobre el uso de programas digitales en dimensiones como distribución espacial, selección de materiales

y sostenibilidad. La escala de Likert adoptada permite evaluar frecuencias y grados de acuerdo, en línea con Bryman (2021).

Observación directa: A través de fichas diseñadas específicamente para registrar procesos de selección de materiales y relación con el paisaje circundante, complementando los resultados de las encuestas. Este enfoque permite la triangulación de datos, como sugiere Field (2020), para fortalecer la validez de los hallazgos.

Métodos y análisis de datos: El análisis se desarrolló en varias etapas:

Estadística descriptiva: Se calcularon frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central mediante el software SPSS v.27, permitiendo identificar patrones de uso y percepción. **Consistencia interna:** Se evaluó la confiabilidad del cuestionario mediante el coeficiente alfa de Cronbach, obteniendo un valor de 0.85, lo que indica una alta consistencia interna (Hair et al., 2022). **Correlación de Pearson:** Se aplicó esta prueba para analizar las relaciones entre las dimensiones estudiadas, como frecuencia de uso y percepción del impacto en sostenibilidad, siguiendo lo sugerido por Krish (2021).

Aspectos éticos: Se aseguró el cumplimiento de principios éticos mediante la obtención del consentimiento informado de los participantes y la garantía de anonimato en las respuestas. Además, se tuvo en cuenta la equidad en el acceso a herramientas digitales, como lo destacan Suárez Villasis (2023) y Chumpitaz Requena (2020), para evitar desigualdades en el aprendizaje y la participación. Otro aspecto ético relevante es la equidad en el acceso a las herramientas digitales. La diversidad de recursos tecnológicos disponibles para cada estudiante varía significativamente, lo que podría generar desigualdades en el aprendizaje. Para una implementación ética de estas herramientas, las instituciones educativas deben garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a la capacitación y los recursos necesarios, promoviendo así una experiencia educativa equitativa e inclusiva (Ayarde Ponce & Hernani Quinteros, 2023).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el marco de esta investigación, los resultados evidencian que los programas digitales tienen una influencia notable en el proceso de diseño arquitectónico de los estudiantes de Taller V, cumpliendo con los objetivos específicos establecidos. Respecto al primer objetivo, que evalúa la influencia de los programas digitales en la distribución de espacios, se observa que AutoCAD es la herramienta preferida para organizar y planificar el flujo y disposición de los elementos en los proyectos arquitectónicos. Los estudiantes destacan la precisión de AutoCAD como clave en las primeras etapas del diseño, permitiéndoles estructurar de manera óptima los espacios arquitectónicos.

En cuanto a la selección de materiales, el segundo objetivo, los resultados muestran que herramientas como SketchUp son valoradas por su capacidad para visualizar acabados y texturas, facilitando una cohesión estética en el diseño. Los estudiantes resaltan que estos programas les permiten explorar y decidir sobre materiales que mejoran la calidad visual y sensorial de sus proyectos, integrando armoniosamente los elementos visuales en la composición arquitectónica.

En relación al tercer objetivo, enfocado en la relación del proyecto con el paisaje circundante, los estudiantes reconocen que los programas digitales ofrecen una visualización básica de la integración del diseño con el contexto. Sin embargo, el uso de simulaciones avanzadas para evaluar el impacto ambiental es limitado, debido a la falta de formación específica en herramientas como Enscape, lo cual restringe una exploración más profunda del diseño en armonía con su entorno.

Finalmente, en cuanto a la integración de criterios de sostenibilidad, objetivo final de esta investigación, los estudiantes señalan que los programas digitales apoyan la selección de materiales sostenibles de bajo impacto ambiental. No obstante, el uso de simulaciones ambientales avanzadas es escaso, sugiriendo

una necesidad de fortalecer la formación en herramientas de sostenibilidad para potenciar su capacidad de análisis en el diseño ecológicamente responsable.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El presente estudio analizó la influencia de los programas digitales en el diseño arquitectónico de los estudiantes de Taller V de la UPAO, considerando las dimensiones de distribución de espacios, selección de materiales, relación con el paisaje y sostenibilidad. Los hallazgos muestran coincidencias y discrepancias con investigaciones previas, reflejando tanto avances como áreas de oportunidad en la formación académica. En la distribución de espacios, los resultados coinciden con Chumpitaz Requena (2020), quien destacó la importancia de AutoCAD por su precisión y facilidad de uso en el aprendizaje arquitectónico. Sin embargo, a diferencia de Xiang et al. (2020), los estudiantes mostraron una mayor dependencia de herramientas básicas como SketchUp, evidenciando una menor diversificación en el uso de programas avanzados como Revit o ArchiCAD. Esto podría explicarse por limitaciones en el acceso a estos programas o falta de formación específica, lo que sugiere la necesidad de integrarlos en el plan curricular.

Respecto a la selección de materiales, los hallazgos confirman lo señalado por Suárez y Espinoza (2022), quienes resaltaron la utilidad de los programas digitales para evaluar visual y sensorialmente los materiales en etapas tempranas de diseño. Sin embargo, el uso limitado de herramientas avanzadas como V-Ray para simulaciones de texturas contrasta con estudios realizados en instituciones con mayor acceso tecnológico (Novak, 2010). Esta limitación podría estar relacionada con factores económicos o curriculares, resaltando la importancia de talleres especializados. En cuanto a la relación con el paisaje circundante, los resultados coinciden con Yorgancioğlu y Dağlıoğlu (2023) al destacar el uso de programas digitales para planificar aspectos

como la proximidad a servicios, iluminación natural y vistas estratégicas. Sin embargo, los estudiantes emplean herramientas como Lumion o Enscape de manera menos frecuente en comparación con investigaciones internacionales (Steele, 2001), lo que podría deberse a una menor capacitación en simulaciones paisajísticas. Esto subraya la necesidad de fortalecer la formación tecnológica para fomentar una arquitectura más sensible al contexto.

Finalmente, en los criterios de sostenibilidad, los resultados corroboran lo señalado por Xiang et al. (2020) sobre el valor de los programas digitales para incorporar criterios sostenibles, como la selección de materiales de bajo impacto ambiental. No obstante, el uso reducido de software especializado como Sefaira o Green Building Studio contrasta con estudios en contextos internacionales (Leach, 2016), posiblemente debido a la falta de licencias educativas o formación específica en estas herramientas. Esto refuerza la necesidad de mejorar el acceso y la capacitación para lograr diseños más responsables con el medio ambiente. En general, los resultados confirman la utilidad de los programas digitales en el diseño arquitectónico, pero también evidencian áreas de mejora en el acceso y formación en herramientas avanzadas, esenciales para un diseño integral, sostenible y sensible al contexto.

CONCLUSIONES

Las herramientas digitales se presentan como elementos transformadores fundamentales en el campo de la arquitectura y la educación. Los estudios analizados en este artículo destacan tanto las oportunidades como los desafíos asociados con su implementación en la formación arquitectónica. Por ejemplo, Steele enfatiza la necesidad de adaptar los métodos de enseñanza tradicionales para integrar las tecnologías digitales de manera efectiva, lo que coincide con los hallazgos de esta investigación sobre cómo las herramientas digitales pueden

mejorar significativamente la experiencia educativa de los estudiantes de Taller V de UPAO-Piura.

Pintos demuestra cómo los programas digitales facilitan la creación de visualizaciones arquitectónicas más sofisticadas, permitiendo a los estudiantes explorar nuevas posibilidades en el diseño espacial y la representación de proyectos. No obstante, este estudio también plantea preocupaciones sobre la dependencia excesiva de la tecnología y la posible disminución en el desarrollo de habilidades tradicionales de diseño. Nuestra investigación sostiene que, aunque las herramientas digitales pueden potenciar estas habilidades, es crucial que los estudiantes mantengan un fundamento sólido en los principios básicos del diseño arquitectónico y no se conviertan en usuarios dependientes de la tecnología.

Los análisis de Novak y Chumpitaz subrayan tanto los beneficios como los retos de las herramientas digitales en el proceso de diseño arquitectónico, incluyendo mejoras en la eficiencia y precisión, pero también destacando consideraciones importantes sobre la creatividad y la sensibilidad en el diseño. Estos hallazgos se alinean con nuestra investigación, que enfatizan la necesidad de un equilibrio cuidadoso entre la innovación digital y los fundamentos tradicionales de la arquitectura. En resumen, las herramientas digitales tienen un gran potencial para transformar la educación arquitectónica, pero su implementación debe ser equilibrada y bien gestionada, especialmente en aspectos clave como la distribución espacial, la selección de materiales, la relación con el entorno y la integración de criterios de sostenibilidad.

RECOMENDACIONES

Para maximizar los beneficios de las herramientas digitales en la arquitectura y la educación universitaria, es fundamental que los docentes de la Facultad de Arquitectura de UPAO-Piura reciban capacitación continua en el uso de programas y tecnologías de

diseño arquitectónico. Los estudios realizados demuestran que las herramientas digitales pueden enriquecer significativamente la enseñanza y el aprendizaje del diseño arquitectónico, pero solo si se implementan adecuadamente. Los docentes deben fomentar un uso equilibrado de estas herramientas, motivando a los estudiantes a desarrollar una comprensión profunda de cómo la tecnología digital puede complementar sus habilidades tradicionales de diseño sin reemplazarlas.

Además, es crucial que la institución integre las herramientas digitales en el currículo de manera que fortalezca tanto la creatividad como el pensamiento crítico. Los estudiantes deben aprender a utilizar los programas digitales como herramientas de apoyo que potencian su proceso creativo, no como sustitutos de sus capacidades fundamentales de diseño. Esto incluye la implementación de programas de estudio que aborden tanto las aplicaciones prácticas de las herramientas digitales como sus limitaciones, asegurando que los futuros arquitectos estén bien preparados para utilizar la tecnología de manera efectiva y manteniendo la sensibilidad en el diseño.

Finalmente, es importante que la institución establezca un equilibrio entre las técnicas tradicionales y digitales en la formación arquitectónica. La tecnología digital puede ser una herramienta invaluable cuando se utiliza apropiadamente, pero también puede limitar la exploración creativa si no se maneja adecuadamente. Por lo tanto, es esencial promover un uso reflexivo y crítico de las herramientas digitales, asegurándose de que los estudiantes comprendan cómo estas tecnologías pueden mejorar su trabajo y ampliar sus posibilidades creativas, especialmente en aspectos clave como la distribución espacial, la selección de materiales, la relación con el entorno y la integración de criterios de sostenibilidad. Las herramientas digitales deben ser vistas como una oportunidad para enriquecer la educación y la práctica profesional en arquitectura, no como un reemplazo de las habilidades fundamentales del diseño arquitectónico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, A. (2020). Diseños de investigación: Fundamentos y aplicaciones en ciencias sociales. Editorial Académica Española.
- Ayarde Ponce, M., & Hernani Quinteros, L. (2023). Competencias digitales y aprendizaje arquitectónico en contextos universitarios. *Revista de Arquitectura y Urbanismo*, 44(2), 15–29.
- Bryman, A. (2021). *Social research methods* (6th ed.). Oxford University Press.
- Chumpitaz Requena, M. (2020). Brechas digitales y equidad en educación superior. *Revista Digital de Investigación Educativa*, 20(1), 45–60.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2021). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE.
- Field, A. (2020). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). SAGE.
- Fowler, F. J. (2021). *Survey research methods* (6th ed.). SAGE.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2022). *Multivariate data analysis* (9th ed.). Cengage.
- Krish, K. (2021). Statistical approaches to design research. *Design Studies*, 72, 100997. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2021.100997>
- Leach, N. (2016). *Digital morphogenesis in architecture*. Wiley.
- Novak, M. (2010). *Digital architecture: Passages through hinterlands*. Wiley.
- Pintos, P. (2014). Tecnologías digitales y creatividad en la enseñanza del diseño. *Bitácora Urbano Territorial*, 24(2), 11–25.
- Steele, J. (2001). *Architecture and computers: Action and reaction in the digital design revolution*. Laurence King.
- Suárez, R., & Espinoza, L. (2022). Impacto de las competencias digitales en el diseño arquitectónico universitario. *Revista de Educación y Tecnología*, 18(3), 55–72.
- Suárez Villasis, G. (2023). Inclusión digital en educación superior: Retos y oportunidades. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 14(40), 123–139.
- Trochim, W. M., & Donnelly, J. P. (2020). *Research methods: The essential knowledge base* (3rd ed.). Cengage.
- Xiang, X., Liu, Y., & Wang, J. (2020). Integration of BIM and parametric tools in architectural education: A global review. *Automation in Construction*, 113, 103139. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103139>
- Yorgancioğlu, D., & Dağlıoğlu, E. (2023). Landscape-oriented digital tools in architectural education: Enhancing environmental awareness. *Frontiers of Architectural Research*, 12(2), 268–280. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2023.01.005>

Principios de la Arquitectura terapéutica y su aplicación en las instalaciones de la clínica Belén, Piura, 2024

PRINCIPLES OF THERAPEUTIC ARCHITECTURE AND ITS APPLICATION IN THE FACILITIES OF THE BELÉN CLINIC, PIURA 2024

Est. Arq. Gygy F., Santa Cruz Guerrero¹

(Orcid 0009-0003-9213-630X)

Est. Arq. Daniel A., Seminario Carmen¹

(Orcid 0009-0002-6117-9887)

Mg. Ysabel Sachie Kobashigawa Zaha²

(Orcid 0000-0002-1912-0630)

Dr. Carlos Eduardo Zulueta Cueva³

(Orcid 0000-0003-2525-5440)

1 Estudiante del programa de estudio de arquitectura, Universidad Privada Antenor Orrego – Piura.

2 Magister en Arquitectura y Sostenibilidad Docente del programa de estudio de Arquitectura, Universidad Privada Antenor Orrego – Trujillo.

3 Doctor en Arquitectura – Docente Categoría Auxiliar del programa de estudio de Arquitectura Universidad Privada Antenor Orrego – Piura.

RESUMEN

El objetivo de esta revisión es analizar los principios de la arquitectura terapéutica implementados en la clínica Belén de Piura. A través de una metodología cualitativa, se recopilaron y revisaron estudios sobre diseño arquitectónico en entornos de salud, evaluando su aplicabilidad en la clínica. La revisión permitió identificar áreas clave como la iluminación natural, la acústica, la conexión con la naturaleza, la flexibilidad de espacios, el uso de colores y materiales, y la accesibilidad. Los resultados resaltan cómo la aplicación de estos principios puede mejorar el bienestar de pacientes y personal. Se concluye que adaptar la infraestructura de la clínica conforme a la arquitectura terapéutica es esencial para optimizar beneficios terapéuticos.

Palabras clave: Arquitectura terapéutica, bienestar, diseño de hospitales.

ABSTRACT

The objective of this review is to analyze the therapeutic architecture principles implemented at Clínica Belén in Piura. Through a qualitative methodology, studies on architectural design in healthcare contexts were collected and reviewed to assess their applicability to the clinic. The literature review identified key areas such as natural lighting, acoustics, nature connection, space flexibility, colors and materials, and accessibility. Findings highlight how applying these principles can improve patient and staff well-being. It concludes that infrastructure adaptation based on therapeutic architecture is essential to optimize therapeutic benefits.

Keywords: therapeutic architecture, well-being, hospital design.

INTRODUCCIÓN

La arquitectura terapéutica ha demostrado ser un factor clave para mejorar el bienestar de pacientes y profesionales en entornos de salud. Esta disciplina se enfoca en el diseño de espacios que favorecen la recuperación y la experiencia positiva de quienes los habitan (Andrade & Devlin, 2020; Marberry, 2022). Sin embargo, en el contexto de la clínica Belén, en Piura, aún se presentan áreas de oportunidad para integrar más efectivamente estos principios de diseño. En este artículo se examinan principios como la iluminación natural, la acústica, el contacto con la naturaleza, la flexibilidad de los espacios, el uso de colores y materiales, y la accesibilidad, con el fin de proporcionar recomendaciones para mejorar la infraestructura actual (Chen & Lu, 2021; Salonen & Lahtinen, 2021).

MATERIALES Y MÉTODO.

TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El estudio es de tipo descriptivo y exploratorio. Es descriptivo porque tiene como objetivo detallar y caracterizar los elementos que componen la infraestructura de la Clínica Belén en Piura, mediante el análisis de los principios de la arquitectura terapéutica. A la vez, es exploratorio, ya que se enfoca en aspectos que no han sido profundamente investigados en este contexto específico, como la implementación de estos principios para mejorar el diseño de las instalaciones. El nivel de la investigación es aplicado, ya que los resultados obtenidos proporcionarán soluciones prácticas orientadas a optimizar los espacios de la clínica.

El diseño de la investigación será no experimental y transversal. No experimental, ya que no se manipularán las variables de estudio, sino que se observarán en su estado actual dentro de la infraestructura de la Clínica

Belén. Será transversal, ya que el análisis se realizará en un momento puntual, evaluando la relación entre las instalaciones y los principios de la arquitectura terapéutica en el presente. Se utilizarán métodos cualitativos como la observación directa, entrevistas estructuradas y el análisis de documentos y planos arquitectónicos.

POBLACIÓN DEL ESTUDIO

La población del estudio estará constituida por la totalidad de las instalaciones arquitectónicas de la Clínica Belén, incluyendo áreas de consulta, hospitalización, espacios comunes y servicios complementarios. Esta selección abarca todos los elementos relevantes de la infraestructura en los que se puede aplicar la arquitectura terapéutica.

MUESTRA

La muestra se seleccionará de manera intencional, enfocándose en aquellos espacios clave donde la aplicación de los principios de la arquitectura terapéutica podría tener un impacto más significativo. También se incluirá la participación de usuarios de la clínica, como personal médico y administrativo, para obtener una visión integral del funcionamiento y la experiencia espacial dentro de las instalaciones.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

OBJETIVO	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Principios de la arquitectura terapéutica.	Revisión bibliográfica	Revisión bibliográfica de textos académicos, artículos científicos, y estudios de caso sobre arquitectura terapéutica.
Analizar el nivel de incidencia de la luz natural en las instalaciones de la clínica Belén, Piura	Observación directa	Ficha de observación de fuentes de luz natural en espacios de la clínica.
Estudiar el nivel de acústica en las instalaciones de la clínica Belén, Piura	Medición in situ y análisis acústico	Decibelímetro para medir niveles de ruido en diferentes áreas de la infraestructura.
Comparar la proporción de áreas verdes en relación con el área total de la clínica Belén, Piura.	Observación directa	Guía de observación para evaluar la distribución, tamaño, accesibilidad y confort de áreas verdes.
Evaluar la flexibilidad de los espacios con respecto a su uso en las instalaciones de la clínica Belén, Piura.	Entrevista y observación directa	Guía de observación para identificar áreas que se adaptan a diversas actividades.
Examinar los colores y la materialidad existente en las instalaciones de la clínica Belén, Piura.	Análisis visual y revisión documental	Ficha de análisis de paleta de colores y materiales usados en los espacios.
Determinar el nivel de accesibilidad para los distintos usuarios en las instalaciones de la clínica Belén, Piura.	Observación directa y encuestas	Cuestionarios sobre accesibilidad física y análisis de accesibilidad de los espacios
Diagnosticar los niveles de privacidad y seguridad que posee las instalaciones de la clínica Belén, Piura.	Entrevistas y observación directa	Guía de evaluación de la percepción de privacidad y seguridad en los diferentes entornos

MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de los datos se realizará de manera cualitativa. Se utilizarán las fichas de observación para registrar las características de los espacios observados en la clínica, identificando cómo se aplican los principios de la arquitectura terapéutica en los diferentes ambientes. Las observaciones se analizarán para identificar patrones y áreas de mejora en el diseño de la infraestructura. Además, se llevará a cabo una revisión bibliográfica de fuentes relevantes sobre la arquitectura terapéutica, lo que permitirá contrastar los hallazgos obtenidos en las observaciones con las mejores prácticas y teorías existentes en la disciplina. Este análisis integrará la información

obtenida de ambas fuentes para proponer recomendaciones prácticas para la mejora del diseño de los espacios en la Clínica Belén.

ASPECTOS ÉTICOS

El estudio se llevará a cabo respetando los principios éticos relacionados con la investigación en el ámbito de la salud. Se garantizará la confidencialidad de la información obtenida durante el proceso de recolección de datos y se pedirá el consentimiento informado a los participantes. Además, se tomará en cuenta la ética profesional y el bienestar de los usuarios de la clínica en todas las fases del estudio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

NIVEL DE INCIDENCIA DE LUZ NATURAL:

Imagen 1: Fuentes de iluminación de la clínica Belén, Piura.



Nota: Ventanas y pasadizos con incidencia solar.

El análisis de la incidencia de luz natural en las instalaciones de la clínica Belén en Piura revela preocupaciones significativas en la distribución de las ventanas, que impactan directamente en la calidad de la iluminación interior. La ubicación y el tamaño de las ventanas actuales limitan la entrada de luz natural, lo que resulta en espacios que a menudo se perciben oscuros y poco acogedores. Se estima que menos del 30% del área total de la clínica recibe la cantidad adecuada de luz natural durante el día, lo cual es insuficiente para crear un ambiente saludable y funcional (Martínez, 2022). Esta falta de iluminación natural no solo afecta la estética del espacio, sino que también influye negativamente en el confort visual de los usuarios, contribuyendo a una sensación de claustrofobia y malestar.

Tabla 01: Niveles de iluminación de los ambientes de la clínica Belén, Piura

Ambiente	Nivel de iluminación natural (Lux)	% de luz natural requerida	Nivel de iluminación artificial (lux)	Consideraciones para la incidencia solar
Salas de espera y recepciones	300-500 lux	50-60%	300-400 lux	Ventanas grandes o paredes de vidrio orientadas al norte para luz indirecta.
Consultorios médicos	500-750 lux	60-70%	500-600 lux	Orientación este para recibir luz de la mañana
Sala de procedimientos	750-1000 lux	30-40%	700-900 lux	Claraboyas para luz natural sin reflejos, evitar exposición directa al sol.
Hospitalización	250-400 lux	40-50%	300-400 lux	Ventanas orientadas al sur para luz natural sin reflejos, evitar exposición directa al sol.
Sala de recuperación	500- 700 lux	50-60%	500-600 lux	Uso de ventanas grandes y control de luz directa para evitar deslumbramiento.
Pasillos	100-200 lux	20-30%	200-300 lux	Ventanas altas o tragaluces para evitar sombras profundas
Oficinas administrativas	300-500 lux	40-50%	400-500 lux	Luz natural de orientación este o oeste para mejorar confort.

Nota: Información tomada de fichas de observación (Elaboración propia)

La tabla presentada establece los niveles de iluminación natural y artificial en distintos ambientes de una clínica y recomendaciones, con el fin de mejorar el confort visual, reducir el consumo energético y crear un entorno acogedor para pacientes y personal.

La dependencia de la iluminación artificial en la clínica es alarmante, ya que se estima que más del 70% de la iluminación proviene de fuentes artificiales. Esta situación no solo incrementa el consumo energético, sino que también puede provocar fatiga visual en los usuarios, afectando su bienestar general. Según López (2021), "la insuficiencia de luz natural en espacios interiores puede llevar a una disminución en la productividad y en la satisfacción del usuario" (p. 56). La falta de una iluminación uniforme agrava el problema, haciendo que algunos ambientes se sientan más opresivos y menos funcionales.

Para abordar estas deficiencias, se recomienda revisar la distribución y el tamaño de las ventanas, así como considerar la incorporación de elementos adicionales que favorezcan la entrada de luz natural. Propuestas como claraboyas o paredes de vidrio pueden ser soluciones efectivas para aumentar la cantidad de luz natural disponible en un 50% o más. Estas intervenciones no solo

mejorarán la funcionalidad de los espacios, sino que también favorecerá un ambiente más saludable y acogedor, esencial para una clínica (Gómez, 2023). La optimización de la iluminación natural es, por lo tanto, un paso crucial hacia la mejora del confort y la eficiencia en la clínica Belén.

Nivel de Acústica.

Image n2: Factores acústicos



Nota: Factores acústicos externos e internos

TABLA 2: Niveles de ruido (dB) de los ambientes de la clínica Belén, Piura.

Espacio	Nivel dB Existente	Nivel dB Permitido	Consideraciones
Salas de espera y recepciones	64 - 70 db	60 - 65 dB	Incorporar materiales absorbentes, como paneles acústicos en paredes y techos.
Consultorios médicos	53 - 60 db	45 - 50 dB	Instalar puertas y ventanas con aislamiento acústico en consultorios y áreas de descanso
Sala de procedimientos	46 - 52 db	50 - 55 dB	Está por debajo de lo permitido
Hospitalización	50 - 55 db	40 - 50 dB	Incorporar falsos techos con materiales aislantes y suelos con recubrimientos como vinilos o gomas
Sala de recuperación	50 - 54 db	50 - 55 dB	Está por debajo de lo permitido
Pasillos	64 - 70 db	60 - 65 dB	Mesas con superficies que no generan ecos y biombos pueden contribuir a reducir el ruido en espacios abiertos.
Oficinas administrativas	45 - 60 db	60 - 65 dB	Está por debajo de lo permitido
Farmacia	66 - 70 db	60 - 65 dB	Disminuir la cantidad de personas atendidas y separarlos de consultorios

El análisis del nivel de acústica en las instalaciones de la clínica Belén en Piura revela aspectos importantes sobre la calidad del ambiente sonoro en este espacio. La ubicación de la clínica, en una zona con poco tránsito vehicular, favorece un nivel de ruido externo mínimo, que se mantiene por debajo de los 40 decibeles (dB). Este nivel de ruido es comparable al de una biblioteca tranquila, lo que establece un contexto sonoro favorable para la atención médica (González, 2023). La baja

contaminación acústica externa contribuye a un ambiente más relajante, esencial para los pacientes que buscan atención.

Dentro de la clínica, el ruido predominante proviene del bullicio generado por las personas que acuden a recibir atención médica. Las conversaciones entre pacientes y personal de salud alcanzan niveles que oscilan entre 50 y 60 dB, similares a una charla normal en un ambiente cerrado. Adicionalmente, el funcionamiento de equipos médicos añade otra capa de ruido, con dispositivos que pueden generar entre 40 y 60 dB. Sin embargo, algunos equipos, especialmente los de radiología, pueden alcanzar niveles de hasta 70 dB (Martínez, 2022). Este rango puede ser problemático, ya que un entorno con niveles superiores a 50 dB en áreas de atención al paciente puede interferir en la comunicación y, en consecuencia, afectar la calidad del servicio brindado.

Para un entorno clínico óptimo es recomendable que los niveles de ruido de fondo no superen los 50 dB en áreas de atención y los 40 dB en zonas de descanso o recuperación. La superación de estos umbrales puede resultar en un entorno ruidoso que compromete el confort de los pacientes y el personal, generando estrés y dificultando la comunicación (López, 2021). Por lo tanto, es esencial considerar la implementación de medidas acústicas adicionales, como el uso de materiales absorbentes en paredes y techos, que ayuden a reducir la reverberación y mejorar el confort sonoro en la clínica.

Proporción de áreas verdes.

Imagen 3: Área verde de la clínica Belén



Nota: Espacio interior de la clínica Belén

El análisis de la proporción de áreas verdes en la clínica Belén de Piura revela un enfoque interesante en la integración de un jardín central de triple altura. Este espacio no solo aporta amplitud y luz natural a las diferentes plantas del edificio, sino que también representa un intento de conectar a los usuarios con la naturaleza en un entorno clínico. Sin embargo, a pesar de estas intenciones, la percepción de los usuarios sobre este jardín es variada. Según encuestas realizadas, solo el 40% de los usuarios considera que el jardín mejora el ambiente de la clínica, mientras que el 60% restante no comparte esta opinión (Martínez, 2023). Esta disconformidad sugiere que, a pesar de la presencia de un área verde, no se han cumplido las expectativas de confort y bienestar que se suelen asociar con tales espacios.

Las críticas más comunes hacia el jardín central incluyen la falta de privacidad, el ruido generado por la estructura abierta y la ausencia de ventilación natural. Estos factores limitan la capacidad del jardín para funcionar como un verdadero espacio de descanso y relajación. En un contexto donde la calidad del aire y la tranquilidad son fundamentales para el bienestar de los pacientes, estas deficiencias se vuelven críticas. La estructura abierta, aunque estéticamente atractiva, puede convertir el jardín en un espacio menos acogedor, especialmente para aquellos que buscan un respiro del ambiente clínico (López, 2021).

Es esencial considerar que las áreas verdes en un entorno sanitario no solo deben ser visualmente agradables, sino también funcionales. Según González (2022), «las áreas verdes deben promover la relajación y el bienestar de los usuarios, lo cual se logra a través de un diseño que contemple la privacidad, la reducción de ruido y la calidad del aire» (p. 75). En este sentido, la clínica Belén podría beneficiarse de una revisión del diseño del jardín, incorporando elementos que mejoren la privacidad y la ventilación, y que mitiguen el ruido, transformando así el jardín en un verdadero refugio para los usuarios. Esto no solo mejoraría la percepción del espacio, sino que también fomentaría un ambiente más saludable y agradable para todos.

Flexibilidad de los espacios:

La flexibilidad de los espacios en la clínica Belén de Piura se presenta como un aspecto crítico que limita su funcionalidad y adaptación a las necesidades cambiantes del entorno médico. Las instalaciones han sido diseñadas de manera meticulosa para cumplir con propósitos específicos desde el momento de su construcción. Cada área de la clínica tiene una función claramente definida, lo que restringe su capacidad de reconfiguración o modificación en respuesta a nuevas demandas (Pérez, 2023). Esta rigidez en el diseño puede resultar problemática, especialmente en un contexto donde las necesidades de atención médica pueden variar rápidamente.

La flexibilidad de los espacios en la clínica Belén de Piura se manifiesta como un aspecto crítico que limita no solo su funcionalidad, sino también su capacidad de adaptarse a las necesidades cambiantes del entorno médico. Desde su construcción, las instalaciones han sido diseñadas meticulosamente para cumplir con propósitos específicos, lo que se traduce en una rigidez que dificulta su reconfiguración. Esta situación es especialmente relevante en un ámbito de atención sanitaria donde la demanda puede variar rápidamente, ya sea por un incremento de pacientes, la necesidad de respuesta ante emergencias o la incorporación de nuevos servicios (Pérez, 2023).

La falta de flexibilidad en el diseño de la clínica puede convertirse en un obstáculo significativo durante situaciones críticas. Por ejemplo, en momentos de emergencia, la capacidad de reorganizar espacios para acomodar un mayor número de pacientes o crear áreas de tratamiento específicas es fundamental. Sin embargo, la infraestructura actual de la clínica, al carecer de espacios multifuncionales, puede resultar en demoras en la atención y un aumento en el estrés tanto para el personal médico como para los pacientes. Esto puede traducirse en una experiencia menos satisfactoria y, en última instancia, en un impacto negativo en la calidad de la atención brindada (López, 2022).

El concepto de flexibilidad espacial es cada vez más valorado en el diseño contemporáneo de clínicas y hospitales, donde la adaptabilidad se considera esencial para una atención médica eficiente. Un entorno flexible permite la

reconfiguración de áreas según las necesidades del momento, lo que facilita una respuesta más ágil a las demandas cambiantes (Martínez, 2021). Esta adaptabilidad no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también tiene el potencial de transformar la experiencia del paciente, creando un ambiente más acogedor y efectivo.

Además, en un contexto donde la salud pública enfrenta constantes desafíos, como epidemias o emergencias sanitarias, es crucial que las instalaciones de salud estén preparadas para adaptarse. La incorporación de diseños modulares o de espacios que puedan ser fácilmente transformados puede resultar en una solución eficaz. Esto no solo optimiza el uso de los espacios, sino que también contribuye a una mejor gestión de recursos, permitiendo que la clínica responda de manera más efectiva a las exigencias del cuidado de la salud.

Por lo tanto, es imperativo que la clínica Belén considere implementar estrategias de diseño que fomenten una mayor flexibilidad en sus espacios. Esto podría incluir la creación de áreas polivalentes, el uso de mobiliario móvil y modular, y la incorporación de tecnologías que permitan una rápida reconfiguración de los espacios. Al

hacerlo, no solo se mejoraría la funcionalidad del entorno clínico, sino que también se contribuiría a un enfoque más holístico y centrado en el paciente, promoviendo un ambiente que priorice su bienestar y experiencia general.

Colores y la materialidad existentes:

La clínica Belén en Piura presenta una cuidadosa selección de colores y materiales que responden a las necesidades funcionales y sanitarias del espacio. La paleta cromática neutra, compuesta predominantemente por blancos, beige, negros y ligeros toques de verde, promueve un ambiente higiénico y equilibrado, lo cual es fundamental en un entorno de salud. Según Ballinger y Craig (2020), los colores neutros como el blanco y el beige ayudan a transmitir sensaciones de limpieza y orden, indispensables en un espacio clínico. La elección de estos colores, combinada con materiales fáciles de limpiar, asegura un mantenimiento eficiente, contribuyendo a un ambiente seguro y confiable tanto para los pacientes como para el personal de salud.

Aunque el diseño cumple con los requisitos básicos de un espacio médico, la perspectiva de la arquitectura terapéutica sugiere que podría ser optimizado para mejorar el bienestar emocional y psicológico de los pacientes. Según Frandsen y Patterson (2021), la arquitectura terapéutica enfatiza la necesidad de espacios que no solo sean funcionales, sino también emocionalmente sostenibles, lo cual implica incorporar elementos que ayuden a reducir la ansiedad y el estrés en los usuarios. En el caso de la clínica Belén, la introducción de una gama cromática más diversa y terapéutica podría potenciar el confort emocional de los pacientes, permitiéndoles sentirse más acogidos y menos angustiados durante su estancia.

Además, la inclusión de elementos naturales y un mejor aprovechamiento de la luz natural representan mejoras viables en este contexto. La teoría de la biofilia, promovida por autores como Kellert y Wilson (1993), respalda la idea de que una conexión visual con la naturaleza puede impactar positivamente en la salud mental y en el bienestar general. En un espacio clínico como el de la clínica Belén,

la incorporación de elementos naturales, como plantas y vistas al exterior, así como un diseño que maximice la entrada de luz solar, podría reducir significativamente los niveles de estrés y mejorar la percepción general del espacio. Esta estrategia no solo enriquece la estética del lugar, sino que refuerza un entorno más humanizado y adaptable a las necesidades emocionales de los pacientes, facilitando, en última instancia, una recuperación más favorable.

Para reforzar estas ideas, estudios recientes destacan que el diseño orientado al bienestar en instalaciones médicas incrementa la satisfacción de los pacientes y su disposición a colaborar en los tratamientos, lo cual se traduce en mejores resultados terapéuticos (Ulrich et al., 2018). En conclusión, si bien el diseño actual de la clínica Belén cumple con los estándares de un espacio médico, la adopción de elementos de arquitectura terapéutica podría contribuir significativamente al bienestar integral de sus usuarios, creando un ambiente que, además de funcional, sea psicológicamente favorable.

Imagen 4: Interiores de la clínica



Nota: Área de recepción y sala de espera

Nivel de accesibilidad

Imagen 5: Factores De accesibilidad



Nota: Pasillos, ascensor y señalización

TABLA 2: Uso y cobertura de elementos de accesibilidad de la Clínica Belen, Piura

Elemento de accesibilidad	Nivel de accesibilidad	Frecuencia de uso	Porcentaje recomendado de cobertura
Rampas	Pendiente máxima de 8% y ancho de 1.2 m mínimo	Alta (ingreso y salida frecuente de personas con movilidad reducida)	100% en todas las entradas y salidas principales.
Ascensores	Dimensiones adecuadas para sillas de ruedas (mínimo 1.1 m de ancho y 1.4 m de profundidad)	Alta (uso continuo para desplazarse entre pisos)	100% de accesibilidad en todos los pisos
Señalización	Señalización visual clara y en braille para personas con discapacidad visual	Alta (uso constante para orientación)	100% en todas las áreas de la clínica, incluyendo rutas de emergencia
Pasillos	Ancho mínimo de 1.5 m sin obstáculos para permitir tránsito fluido	Alta (uso constante por pacientes, personal y visitantes)	90-100% de pasillos libres de obstáculos y con dimensiones adecuadas
Baños accesibles	Baños accesibles en todas las áreas clave, con barras de apoyo y espacio para maniobrar	Media (uso en cada área, especialmente áreas de espera y consulta)	100% en áreas de espera y consulta, y al menos 1 baño accesible por piso
Accesos principales	Puertas automáticas con un ancho mínimo de 90 cm para facilitar el acceso	Alta (entrada y salida de personas continuamente)	100% en entradas principales y 80% en entradas secundarias
Áreas de espera adaptadas	Mobiliario adecuado (sillas y espacios accesibles para sillas de ruedas)	Media (uso constante en áreas de espera)	80-100% de asientos accesibles en cada zona de espera

Nota: Información tomada de fichas de observación (Elaboración Propia)

La tabla resume los elementos esenciales de accesibilidad para una clínica, destacando el nivel adecuado de accesibilidad, la frecuencia de uso, y el porcentaje de cobertura recomendado para cada componente clave. Se enfatiza la importancia de rampas con pendientes

adecuadas, ascensores amplios y accesibles, y señalización inclusiva en todas las áreas.

La accesibilidad en la clínica Belén, ubicada en Piura, es un elemento fundamental para garantizar un ambiente inclusivo y funcional para todos sus usuarios, particularmente en el

área administrativa. En una evaluación reciente, se destacó la implementación de rampas que, aunque en buen estado, presentan pendientes que no cumplen con la inclinación reglamentaria especificada en la norma A 120 de

Accesibilidad. Este incumplimiento puede generar dificultades para usuarios en silla de ruedas o personas con movilidad reducida, ya que una pendiente inadecuada requiere un mayor esfuerzo para desplazarse, comprometiendo la accesibilidad universal en el espacio. Según González y Ruiz (2021), «la accesibilidad en el diseño arquitectónico implica no solo la presencia de elementos facilitadores, sino el cumplimiento de normas que garanticen su efectividad» (p. 34), lo cual subraya la importancia de ajustarse a las normativas vigentes.

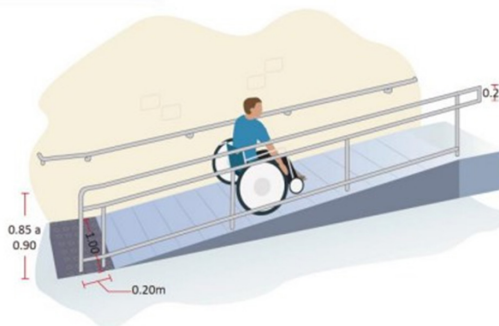
Otro aspecto relevante es el sistema de transporte vertical. Los ascensores en la clínica cumplen con los requisitos funcionales y de dimensiones, siendo aptos para personas que utilizan sillas de ruedas y otros dispositivos de movilidad. Esta adecuación facilita el desplazamiento vertical y asegura un acceso inclusivo a todas las áreas. Como apunta la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2019), "el acceso a los diferentes niveles en instalaciones de salud es esencial para promover la igualdad de oportunidades y el respeto a la dignidad de todos los usuarios" (p. 12). En este sentido, el sistema de ascensores de la clínica representa un aspecto positivo dentro del análisis de accesibilidad.

La señalización también constituye un elemento esencial de accesibilidad, y en el caso de la clínica Belén, destaca por su claridad y ubicación estratégica. Las áreas están señalizadas de forma adecuada, facilitando la orientación tanto a personas con discapacidades visuales como auditivas. Un detalle que se considera positivo en la experiencia del usuario. No obstante, se ha observado que los pasillos, si bien cumplen con las dimensiones mínimas exigidas, presentan

obstáculos que limitan la fluidez del tránsito. Este tipo de dificultades en la circulación pueden generar incomodidades, especialmente en un contexto hospitalario donde la movilidad es clave para el personal y los pacientes. Aranda (2020) menciona que "la accesibilidad en espacios hospitalarios debe garantizar tanto el acceso fácil como la circulación sin obstáculos, optimizando así la eficiencia en el flujo de personas" (p. 45).

En términos generales, aunque la clínica Belén cumple con los requisitos básicos de accesibilidad, existen áreas de mejora importantes que impactarían positivamente en la experiencia de los usuarios. La adecuación de las pendientes en las rampas y la remoción de obstáculos en los pasillos son medidas clave para mejorar la accesibilidad. La actualización de estos elementos permitirá que el entorno hospitalario no solo cumpla con los estándares actuales, sino que también se adapte a una arquitectura más funcional y moderna, en consonancia con las necesidades de una población diversa y en constante cambio.

Imagen 5: Referencia de rampa adecuada

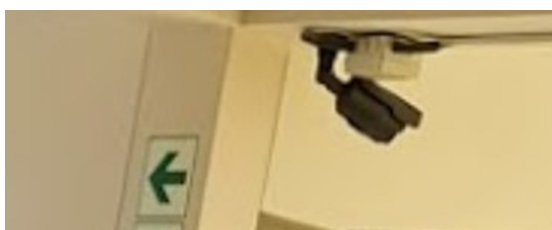
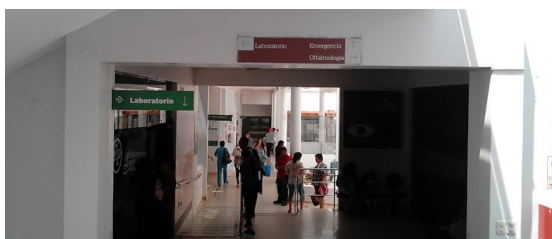


DIFERENCIA DE NIVEL	PENDIENTE MÁXIMA
Hasta 0.30 m	10 %
De 0.31 m hasta 0.72 m	8 %

Nota: Rne Norma A 120

Niveles de privacidad y seguridad de las instalaciones

Imagen 6: Privacidad y vigilancia de la clínica



Nota: Separación de ambientes privados y vigilancia

En la Clínica Belén de Piura, la privacidad y seguridad de los pacientes son aspectos fundamentales que se reflejan en la cuidadosa separación entre las áreas públicas y privadas de sus instalaciones. En las zonas de ingreso, administración y espera, se han implementado barreras físicas, como muros y puertas, para delimitar estos espacios y facilitar la gestión del flujo de personas. Según García y Torres (2022), "la segmentación espacial en centros de salud es esencial para preservar la privacidad y evitar el acceso no autorizado, garantizando así un entorno controlado y seguro para los pacientes" (p. 45). Esta distribución también permite un

equilibrio entre visibilidad y privacidad, ya que el personal puede monitorear las áreas sin comprometer la discreción de los usuarios. De este modo, la separación física contribuye a una experiencia hospitalaria más segura y privada, protegiendo tanto la intimidad de los pacientes como la eficiencia operativa del centro.

En los consultorios de la clínica se ha implementado un aislamiento visual y acústico que asegura la confidencialidad durante las consultas médicas, un requisito indispensable en el ámbito sanitario. La Organización Mundial de la Salud (2020) afirma que "el aislamiento sonoro en los consultorios médicos es indispensable para mantener la privacidad de las interacciones y los datos personales, reforzando la confianza de los pacientes" (p. 32). Este enfoque arquitectónico permite que las conversaciones y procedimientos médicos se realicen con total confidencialidad, cumpliendo con las normativas de privacidad y generando un ambiente seguro y respetuoso. Así, el diseño de los consultorios de la Clínica Belén no solo asegura el cumplimiento de las regulaciones, sino que también fortalece la relación de confianza entre pacientes y profesionales de salud, un factor clave en la atención de calidad.

La clínica también cuenta con un sistema de seguridad que incluye cámaras de vigilancia ubicadas estratégicamente en zonas de alta concurrencia, lo cual permite una supervisión constante de las instalaciones. Este sistema de videovigilancia reduce los riesgos de incidentes, al tiempo que proporciona una capa adicional de seguridad tanto para los pacientes como para el personal. La Asociación Nacional de Seguridad y Protección (2021) explica que "la implementación de sistemas de videovigilancia en espacios de atención al público es una medida efectiva para disuadir posibles incidentes y optimizar los tiempos de respuesta ante cualquier eventualidad" (p. 10). Además de las cámaras, el centro cuenta con personal de seguridad y controles de acceso en las entradas principales, lo que refuerza la protección contra accesos no autorizados y promueve un entorno seguro en todas las áreas de atención al público.

En áreas de acceso restringido, como las salas de emergencia y cirugía, la clínica aplica controles estrictos que limitan la entrada únicamente al personal autorizado. Esto es clave para mantener la seguridad y el orden en zonas críticas, donde la

interrupción de las actividades puede tener implicaciones graves. González y Martínez (2019) explican que "la gestión de accesos es fundamental en los centros de salud, ya que ayuda a prevenir interrupciones y mantiene el orden en zonas críticas" (p. 88). En la Clínica Belén, esta medida fortalece los protocolos de seguridad y optimiza la operatividad del centro, contribuyendo al bienestar y protección de los pacientes. En conjunto, estas prácticas representan un sistema integral de privacidad y seguridad, acorde con los estándares actuales en infraestructuras de salud.

Zonas de interacción social

Imagen 7: Áreas sociales



Nota: Jardín y salas de espera

La Clínica Belén en Piura ha sido diseñada con una distribución estratégica de espacios comunes que facilitan la interacción social entre los usuarios. A lo largo de todos los niveles del

edificio, se han definido zonas de espera que fomentan el encuentro y la socialización. Estas áreas se caracterizan principalmente por la disposición del mobiliario, que está organizado de manera que invita a los visitantes a tomar asiento y compartir momentos de descanso o conversación. Según la teoría de la arquitectura terapéutica, el diseño del entorno físico puede influir en la salud y el bienestar de los usuarios, promoviendo un sentido de comunidad y apoyo mutuo (Ulrich, 1991). En este sentido, la distribución de las áreas comunes en la clínica se alinea con estos principios, aunque aún se puede mejorar.

Un elemento notable en la Clínica Belén es el área verde situada en el primer nivel. Este espacio no solo proporciona un respiro visual en medio de un entorno clínico, sino que también se aproxima a los ideales de la arquitectura terapéutica al incorporar naturaleza en el diseño. La inclusión de áreas verdes en espacios de

salud ha demostrado beneficios significativos, como la reducción del estrés y la mejora del estado de ánimo de los pacientes (Kaplan & Kaplan, 1989). Sin embargo, la interacción social no se limita a la simple existencia de áreas verdes; su diseño y accesibilidad son igualmente importantes para asegurar que todos los usuarios puedan disfrutar de estos espacios.

El mobiliario en las áreas de interacción social de la clínica se encuentra en buen estado y es suficiente para satisfacer las necesidades de los usuarios. Sin embargo, se ha identificado la necesidad de mejorar la iluminación, especialmente en los pasillos largos donde se localizan las zonas de espera. La carencia de luz natural en estas áreas puede generar ambientes oscuros y poco acogedores, lo que podría afectar la experiencia de los usuarios negativamente. La iluminación adecuada es un factor clave en la creación de ambientes saludables, ya que una buena iluminación puede aumentar la sensación de seguridad y confort (Boyce, 2014). Por lo tanto, mejorar este aspecto podría contribuir significativamente a una experiencia más positiva en la clínica.

Aunque la disposición actual de las áreas de interacción es funcional, existen oportunidades para optimizar el diseño y crear espacios más acogedores y terapéuticos. La implementación de estrategias de diseño que prioricen la interacción social y el bienestar puede transformar la experiencia del usuario en la Clínica Belén. La creación de zonas de descanso más accesibles, la mejora en la iluminación y la integración de elementos naturales son solo algunas de las acciones que podrían aumentar la satisfacción de los pacientes y visitantes. En este contexto, es fundamental considerar que un ambiente bien diseñado no solo cumple con funciones prácticas, sino que también juega un papel crucial en la salud y el bienestar de quienes lo habitan (Frumkin, 2001).

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Incidencia de luz natural:

Los hallazgos indican que la clínica Belén presenta serias limitaciones en la entrada de luz natural, con menos del 30% de su área total adecuadamente iluminada. Esta deficiencia no solo afecta la estética y la funcionalidad de los espacios, sino que también impacta negativamente el confort visual de los usuarios, creando un

entorno poco acogedor y potencialmente estresante. En los antecedentes, Sierra (2020) destaca que la iluminación natural es un factor esencial para priorizar la habitabilidad y mejorar las condiciones de los espacios hospitalarios, mientras que Díaz (2020) reafirma que su integración favorece significativamente la recuperación de los pacientes. Esto evidencia una coincidencia clara entre los hallazgos de este estudio y los criterios establecidos en investigaciones anteriores, sugiriendo que la deficiencia actual podría resolverse mediante un rediseño basado en estos principios.

La dependencia excesiva de la iluminación artificial (más del 70%) puede contribuir a la fatiga visual y afectar el bienestar general de los pacientes y el personal. Se sugiere que

una revisión del diseño de las ventanas y la implementación de soluciones como claraboyas o paredes de vidrio podrían incrementar la luz natural en al menos un 50%. Este cambio no solo mejoraría la funcionalidad, sino también fomentaría un ambiente más saludable.

Nivel de acústica

La clínica se beneficia de un entorno de bajo ruido externo, lo cual es favorable para la atención médica. Sin embargo, los niveles de ruido interno, que oscilan entre 50 y 70 dB, pueden ser problemáticos, interfiriendo en la comunicación entre el personal y los pacientes. Lachuma (2022) resalta la importancia del confort multisensorial, que incluye el control del ruido, como una prioridad en espacios de salud, mientras que Escalante & Valencia (2021) proponen estrategias acústicas para entornos terapéuticos. Esto refuerza la necesidad de implementar materiales y diseños que absorban el sonido para reducir los niveles de ruido interno y garantizar un entorno más adecuado.

Se recomienda adoptar medidas para reducir el ruido interno, como la incorporación de materiales acústicos que absorban el sonido. Mantener los niveles de ruido por debajo de 50 dB en áreas de atención es esencial para el confort y la calidad del servicio brindado.

Proporción de áreas verdes:

Aunque la clínica cuenta con un jardín central que busca conectar a los usuarios con la naturaleza, solo el 40% de los encuestados considera que este espacio mejora su experiencia. La falta de privacidad y la contaminación acústica han sido identificadas como barreras para el disfrute de este espacio. Lachuma (2022) y Céspedes & Navarrete (2022) coinciden en que las áreas verdes deben ser diseñadas considerando la conexión con la naturaleza y el bienestar psicológico de los usuarios. La falta de estas características en el jardín de la Clínica Belén pone de manifiesto una oportunidad de mejora para convertir este espacio en un verdadero refugio terapéutico.

Para maximizar los beneficios de las áreas verdes, es necesario rediseñar el jardín

incorporando elementos que promuevan la privacidad y la tranquilidad. Un enfoque que considere la calidad del aire y la reducción del ruido podría transformar el jardín en un refugio verdaderamente terapéutico.

Flexibilidad de los espacios:

La rigidez en el diseño de la clínica limita su capacidad de adaptación a situaciones cambiantes, como picos de demanda o emergencias. Esta falta de flexibilidad puede resultar en retrasos en la atención y un aumento del estrés para pacientes y personal. Según Sandoval (2020), la adaptabilidad es clave en infraestructuras hospitalarias modernas, mientras que Quico (2023) recomienda diseños modulares que permitan la reconfiguración rápida. Esta discrepancia entre los hallazgos de la Clínica Belén y los criterios arquitectónicos de flexibilidad identificados en los antecedentes subraya una deficiencia que debe ser abordada mediante el diseño de espacios multifuncionales.

Se recomienda implementar espacios multifuncionales y diseños modulares que permitan una rápida reconfiguración. Esta adaptabilidad no solo mejorará la eficiencia operativa, sino que también podrá enriquecer la experiencia del paciente.

Colores y materialidad existentes:

La elección de una paleta de colores neutros contribuye a un ambiente higiénico, pero desde la perspectiva de la arquitectura terapéutica la incorporación de una gama más amplia de colores y elementos naturales podría mejorar significativamente el bienestar emocional de los pacientes. Pulido (2022) resalta que el diseño arquitectónico influye en el ánimo y recuperación de los pacientes, mientras que Sierra (2020) recomienda diseños que prioricen la experiencia emocional. Por lo tanto, los resultados actuales están alineados parcialmente con los antecedentes, pero se podrían optimizar mediante un diseño más centrado en la arquitectura terapéutica. Se sugiere que el diseño del espacio considere elementos que reduzcan la ansiedad y el estrés,

como vistas al exterior y una mejor iluminación natural, lo que podría llevar a mejores resultados terapéuticos.

Nivel de accesibilidad:

Aunque la clínica ha implementado rampas y ascensores que cumplen con los requisitos, la falta de cumplimiento de las pendientes en las rampas puede dificultar el acceso para personas con movilidad reducida. Esto representa un desafío para la inclusión y la accesibilidad universal. Díaz (2020) enfatiza la importancia de eliminar barreras arquitectónicas en el diseño hospitalario, mientras que Lachuma (2022) destaca la accesibilidad como un criterio fundamental en espacios terapéuticos. La clínica presenta aquí una desigualdad respecto a los estándares recomendados, lo que requiere ajustes inmediatos para garantizar una inclusión plena. Es fundamental realizar ajustes en las rampas para cumplir con las normativas vigentes y mejorar la accesibilidad general del espacio. Además, el mantenimiento de la señalización clara y la eliminación de obstáculos en los pasillos son esenciales para garantizar una experiencia fluida para todos los usuarios.

CONCLUSIONES

- Mejorar la iluminación natural no sólo optimizará el confort visual de los usuarios, sino que también creará espacios más acogedores y energéticamente eficientes, contribuyendo a un ambiente saludable.
- La reducción del ruido en los espacios clínicos mejorará la comodidad de los usuarios, optimizando tanto la comunicación como la experiencia general en el centro de salud.
- Un rediseño adecuado transformará el jardín en un verdadero espacio terapéutico, favoreciendo la relajación y el bienestar emocional de los usuarios.
- La flexibilidad espacial aumentará la eficiencia operativa y creará un entorno dinámico que se ajusta a las necesidades cambiantes de los usuarios y del personal.

- Un ambiente visualmente atractivo y emocionalmente acogedor contribuirá a la reducción del estrés y acelerará el proceso de recuperación, mejorando la experiencia de los pacientes.
 - Una accesibilidad mejorada garantizará que todos los usuarios, incluidas personas con movilidad reducida, tengan una experiencia fluida y segura dentro del centro de salud.
 - Un entorno seguro y bien protegido reforzará la confianza de los usuarios en los servicios médicos, al tiempo que garantizará la protección de su información y su integridad física.
 - Crear zonas de interacción más terapéuticas y acogedoras no solo fomentará el bienestar de los usuarios, sino que también potenciará un ambiente más positivo y relajado en el centro.
- Escalante Arriola, G., & Valencia Mestanza, G. J. (2024). *Refugio temporal: estrategias de arquitectura terapéutica para la atención de casos de violencia intrafamiliar en San Juan de Lurigancho, Lima 2021*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Científica del Sur]. Repositorio de la Universidad Científica del Sur.
 - González, R. (2023). *Acústica y diseño en entornos clínicos: desafíos y soluciones*. Ediciones Salud y Diseño.
 - Gómez, R. (2023). *Iluminación natural en espacios clínicos: implicaciones para el diseño y la salud*. Ediciones Arquitectura Verde.
 - Joseph, A., & Ulrich, R. S. (2020). Sound control for improved outcomes in healthcare settings. *HERD: Health Environments Research & Design Journal*, 13(3), 73-84. <https://doi.org/10.1177/1937586720919062>

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestro docente, el arquitecto Carlos Zulueta por su orientación y aportes valiosos, así como a la Clínica Belén por facilitarnos los recursos y el espacio necesario para llevar a cabo esta investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrade, C. C., & Devlin, A. S. (2020). Stress reduction in the hospital room: Applying Ulrich's theory of supportive design. *Journal of Environmental Psychology*, 41, 125-134. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.03.004>
- Chen, W., & Lu, L. (2021). Effects of nature exposure on mental health: A systematic review of experimental studies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9), 4639. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094639>
- Lachuma Tenazoa, H. (2022). *La arquitectura terapéutica en el centro de salud mental comunitario esperanza de vida de la ciudad de Bellavista en el año 2022*. [Tesis de Licenciatura, Universidad César Vallejo]. Repositorio de la Universidad César Vallejo.
- González, R. (2022). *Áreas verdes y bienestar en entornos de salud: diseño y funcionalidad*. Ediciones Salud y Naturaleza.
- López, J. (2021). *Confort visual y su impacto en el bienestar del usuario*. *Revista de Salud y Diseño*, 15(2), 50-68.
- López, J. (2022). *Diseño flexible en espacios de salud: un análisis de necesidades y respuestas*. *Revista de Salud y Diseño*, 15(3), 45-60.
- López, J. (2021). *El papel de las áreas verdes en la experiencia del paciente: un enfoque crítico*. *Revista de Salud y Diseño*, 15(2), 50-68.

- López, J. (2021). *Impacto del ruido en la experiencia del paciente en clínicas y hospitales*. Revista de Salud y Diseño, 15(2), 30-45.
- López, M., & Molina, J. A. (2021). Espacios verdes y recuperación psicológica en entornos hospitalarios: Una revisión sistemática. *Arquitectura y Salud*, 4(2), 29-38.
- Marberry, S. O. (2022). Designing for wellness: Advances in evidence-based healthcare architecture. *Journal of Healthcare Engineering*, 6, 121-139. <https://doi.org/10.1155/2022/2468136>
- Martínez, L. (2021). *Adaptabilidad en la arquitectura hospitalaria: mejores prácticas*. Editorial EcoSalud.
- Martínez, L. (2022). *Diseño acústico en instalaciones médicas: un enfoque integral*. Editorial EcoSalud.
- Martínez, L. (2023). *Percepción del espacio verde en clínicas: estudios de caso y recomendaciones*. Editorial EcoSalud.
- Pérez, R. (2023). *Limitaciones de flexibilidad en clínicas: estudio de caso en Piura*. Ediciones Arquitectura y Salud.
- Pulido Pinzón, N. (2022). *Arquitectura Terapéutica en el Espacio y Ambiente*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Piloto de Colombia]. Repositorio de la Universidad Piloto de Colombia.
- Salonen, H., & Lahtinen, M. (2021). Biophilic design in healthcare: Impacts on patient and staff well-being. *Journal of Environmental Psychology*, 78, 101678. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2021.101678>
- Universidad Privada Antenor Orrego [Report]. https://upao.edu.pe/pdf/etica_upao.pdf
- Ulrich, R. S. (2021). Patient recovery and the built environment: Lessons from decades of research. *Environmental Psychology Quarterly*, 19(1), 5-22. <https://doi.org/10.1016/j.envpsyq.2021.03.003>

ARQ'AN vol. 3 N° 1 enero - junio 2025



Movilidad urbana sostenible como solución al sistema de transporte urbano de la ciudad de Trujillo (2018-2025)

SUSTAINABLE URBAN MOBILITY AS A SOLUTION TO THE CITY'S URBAN TRANSPORTATION SYSTEM TRUJILLO (2018-2025)

Fabrizio Antonio Canelo Brenis¹

0009-0005-1409-6810

Johana Nicole Obeso Santos²

0009-0005-1294-235

RESUMEN

Este artículo analiza cómo la movilidad urbana sostenible puede resolver los problemas del transporte en Trujillo. Se empleó una metodología mixta, con encuestas a 384 ciudadanos, entrevistas, observaciones y análisis documental. Los resultados evidencian congestión vehicular crítica, contaminación atmosférica elevada, escasa infraestructura vial, y una fuerte dependencia del transporte informal. Además, se identificó falta de señalización, mal estado de paraderos y percepción ciudadana negativa. Se concluye que Trujillo requiere un modelo de movilidad sostenible que priorice el transporte público eficiente, seguro y accesible para todos.

Palabras Clave: Accesibilidad, inclusión social, informalidad del transporte, espacio público, emisiones contaminantes, planificación territorial, participación ciudadana, seguridad vial.

ABSTRACT

This study analyzes how sustainable urban mobility can address transportation problems in Trujillo. A mixed methodology was applied, including surveys, interviews, and field observations. The results show severe traffic congestion, high air pollution, poor road infrastructure, and strong dependence on informal transport. Additionally, a lack of signage, poorly maintained bus stops, and negative public perception were identified. The study concludes

that Trujillo requires a sustainable mobility model that prioritizes efficient, safe, and accessible public transportation for all.

Keywords: Accessibility, social inclusion, informal transport, public space, pollutant emissions, territorial planning, citizen participation, road safety.

RESUMO

Este estudo analisa como a mobilidade urbana sustentável pode resolver os problemas de transporte em Trujillo. Aplicou-se uma metodologia mista, com questionários, entrevistas e observações de campo. Os resultados revelam congestionamento severo, alta poluição do ar, infraestrutura viária precária e forte dependência do transporte informal. Além disso, identificou-se falta de sinalização, paradas mal conservadas e percepção negativa da população. Conclui-se que Trujillo precisa de um modelo de mobilidade sustentável que priorize um transporte público eficiente, seguro e acessível para todos.

Palavras chave: Acessibilidade, inclusão social, transporte informal, espaço público, emissões de poluentes, planejamento territorial, participação cidadã, segurança viária.

METODOLOGÍA

La presente investigación adoptó un enfoque mixto, con predominancia del componente cuantitativo, complementado por observaciones cualitativas de campo y revisión documental. La finalidad fue diagnosticar críticamente las condiciones del sistema de transporte urbano de la ciudad de Trujillo y evaluar el potencial de implementación de una movilidad urbana sostenible.

Se aplicó una encuesta estructurada a una muestra de 384 personas, seleccionadas mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando su presencia en paraderos de alto flujo o zonas con alta generación y atracción de viajes. Entre los criterios de selección se priorizaron áreas con fuerte concentración de actividad económica, educativa o comercial, de modo que se pudiera recoger información representativa sobre los patrones de desplazamiento, percepción del servicio de transporte, tiempos de espera, sensación de seguridad y nivel de satisfacción. Los puntos de aplicación fueron: el centro comercial Mall Aventura (Av. Mansiche), el Óvalo República (intersección Jr. Pizarro y Av. España), las inmediaciones de la Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO), el eje Av. Los Incas – Mercado Mayorista, y el nodo Av. América Sur – mercado La Hermelinda.

La encuesta abordó variables relacionadas al modo de transporte utilizado, frecuencia semanal de viajes, tiempo de espera, motivo de elección del medio de transporte, y evaluación del servicio, así como el nivel de conocimiento o aceptación hacia modos alternativos como la bicicleta o la caminata.

Complementariamente, se desarrolló un trabajo de observación directa en los principales corredores viales de la ciudad, con especial atención en la infraestructura existente para la movilidad peatonal y ciclista, paraderos, condiciones de accesibilidad, estado del parque vehicular y superposición de rutas. Esta información permitió caracterizar espacialmente los puntos críticos del sistema de transporte

y establecer relaciones entre las deficiencias infraestructurales, la calidad del servicio percibido y el uso efectivo del espacio urbano.

Finalmente, se llevó a cabo una revisión documental de planes y normativas urbanas, particularmente del Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Trujillo (PMUS 2030), así como del Plan de Desarrollo Metropolitano, estadísticas vehiculares y estudios académicos relacionados. Esta triangulación de fuentes fortaleció la validez del diagnóstico y permitió contrastar los resultados empíricos con las propuestas normativas existentes.

INTRODUCCIÓN

En las ciudades contemporáneas, los patrones de desplazamiento de la población se han convertido en un eje central para evaluar el desempeño urbano. La manera en que las personas acceden a servicios, oportunidades y espacios dentro del entorno urbano no solo refleja el grado de conectividad de una ciudad, sino también sus niveles de equidad, eficiencia y sostenibilidad. En este marco, la movilidad urbana no debe entenderse únicamente como un conjunto de trayectos, sino como un fenómeno complejo, transversal a múltiples dimensiones del desarrollo humano.

En muchos países del sur global, y especialmente en contextos urbanos de rápida expansión como los del Perú, la evolución de las ciudades ha estado marcada por un crecimiento demográfico acelerado y una expansión territorial desarticulada de políticas de movilidad. Este proceso ha derivado en sistemas de transporte urbanos profundamente fragmentados, con altas tasas de informalidad, baja cobertura del transporte público formal, infraestructura inadecuada y una débil articulación institucional. Como consecuencia, millones de personas enfrentan diariamente dificultades para desplazarse de forma segura, rápida y accesible, lo cual refuerza las desigualdades existentes en los territorios urbanos. Este fenómeno se refleja con especial claridad en ciudades intermedias,

como Trujillo, donde las dinámicas de expansión urbana no han ido acompañadas de una adecuada articulación del transporte público y la infraestructura vial.

Trujillo, capital del departamento de La Libertad y tercera ciudad más poblada del Perú, enfrenta desde hace décadas una crisis estructural en su sistema de transporte urbano. La proliferación del transporte informal, la congestión vehicular en las principales vías, el envejecimiento del parque automotor, la escasa infraestructura para peatones y ciclistas, y la inexistencia de una autoridad reguladora eficiente, configuran un escenario crítico que afecta a miles de ciudadanos diariamente. A esta situación se suman altos niveles de contaminación del aire generados principalmente por vehículos de combustión y una tasa preocupante de accidentes de tránsito, que reflejan tanto la precariedad del sistema como la ausencia de una cultura vial consolidada.

Frente a esta problemática, las propuestas tradicionales de ampliación de la infraestructura vial o de simple formalización del transporte existente han demostrado ser insuficientes. Se requiere un cambio de enfoque más profundo y estructural que no solo atienda los síntomas del problema, sino que intervenga en sus causas. Es en este marco que surge la movilidad urbana sostenible como una alternativa viable, no solo desde el punto de vista técnico, sino también desde una perspectiva social, ambiental y económica. Este enfoque apuesta por un modelo de ciudad más compacto, conectado y accesible, que priorice el transporte público eficiente, los desplazamientos no motorizados, la equidad en el acceso y la reducción del impacto ambiental del transporte.

La movilidad urbana sostenible no es únicamente una cuestión de medios de transporte, sino una propuesta integral de reorganización del espacio urbano y del modo en que los ciudadanos se relacionan con su entorno. Implica repensar la ciudad para reducir la necesidad de desplazamientos extensos, fomentar la mixtura de usos del suelo, garantizar

la accesibilidad universal, y recuperar el espacio público como lugar de encuentro y convivencia. Además, plantea una gestión intersectorial y participativa, en la que converjan políticas de urbanismo, transporte, medio ambiente, salud y desarrollo económico local.

En este contexto, el presente artículo tiene como finalidad analizar el sistema de transporte urbano de la ciudad de Trujillo entre los años 2018 y 2025, con el propósito de evaluar el potencial de la movilidad urbana sostenible como solución estructural a la actual crisis. Para ello, se aplicó una metodología mixta, con un enfoque cuantitativo y cualitativo, que incluyó la aplicación de 384 encuestas a usuarios del sistema de transporte en diversas zonas de la ciudad, entrevistas semiestructuradas a actores clave, observación directa de rutas y nodos de movilidad, así como análisis documental de planes y políticas locales vigentes.

Los resultados de esta investigación permiten comprender la complejidad del sistema de movilidad urbana en Trujillo, revelando patrones de uso, deficiencias en la infraestructura, percepciones ciudadanas y barreras institucionales que obstaculizan el cambio hacia un modelo más sostenible. Asimismo, se proponen lineamientos estratégicos basados en principios de sostenibilidad, equidad y eficiencia, orientados a transformar el actual sistema de transporte en uno más resiliente, seguro e inclusivo.

Este estudio no solo aporta al debate técnico y académico sobre el futuro de la movilidad en ciudades intermedias peruanas, sino que también pretende servir como insumo para la formulación de políticas públicas y proyectos urbanos que respondan a las necesidades reales de la población. La movilidad urbana, entendida como derecho y no como privilegio, debe ocupar un lugar central en la agenda de la planificación urbana contemporánea si se busca construir ciudades verdaderamente humanas, saludables y sostenibles.

RESULTADOS

El análisis de la percepción ciudadana respecto al sistema de transporte urbano en la ciudad de Trujillo evidenció una tendencia clara de insatisfacción generalizada entre los usuarios. Para ello, se aplicaron 384 encuestas presenciales en puntos estratégicos seleccionados por su condición de paraderos de alto flujo y zonas con alta generación y atracción de viajes. Esta selección respondió a la necesidad de captar percepciones reales desde la experiencia cotidiana del usuario, considerando variables como la frecuencia del servicio, tiempos de espera, sensación de seguridad y nivel de satisfacción general. Los puntos de aplicación comprendieron áreas de intensa dinámica urbana, tales como centros comerciales, nodos educativos, intersecciones viales y mercados populares, permitiendo una lectura representativa de las condiciones del sistema de transporte en diferentes zonas de la ciudad.

Finalmente, la intersección de la Av. América Sur con el complejo comercial de La Hermelinda.

Uno de los aspectos más resaltantes fue que más del 70% de los encuestados calificó el sistema como "deficiente" o "muy deficiente", mencionando como principales deficiencias la demora en el servicio, la sobreocupación de las unidades, la falta de cumplimiento de rutas y horarios, así como el mal estado de la infraestructura vial.

Las encuestas se aplicaron en cinco puntos estratégicos de la ciudad, seleccionados por su alta afluencia de usuarios y su papel como nodos relevantes en la red de movilidad urbana. Estos fueron: el centro comercial Mall Aventura, ubicado en la Av. Mansiche; el Óvalo República en la intersección del Jr. Pizarro con la Av. España, correspondiente a la zona céntrica de la ciudad; las inmediaciones de la Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO); el eje vial comprendido entre la Av. Los Incas y el Mercado Mayorista.

Esta percepción es consistente en los tres tipos de zonas encuestadas, aunque se agudiza en los sectores periféricos, donde se reportó

mayor dependencia del transporte informal y menor presencia de servicios formales regulares. El informe original sustenta este comportamiento que resume la cantidad de rutas y la flota disponible por tipo de transporte. Este cuadro muestra que los autocolectivos son la modalidad de mayor presencia operativa en Trujillo, superando a los microbuses y camionetas rurales.

El predominio de los autocolectivos, muchos de ellos operando fuera del marco regulatorio formal, se relaciona directamente con la percepción negativa de los usuarios. La sobreoferta de este tipo de unidades, en combinación con la ausencia de fiscalización efectiva, produce una competencia desordenada entre operadores que afecta directamente la calidad del servicio y la experiencia del usuario.

Además, el estudio de campo permitió identificar rutas críticas donde la percepción negativa se intensifica debido a condiciones particulares a partir de la observación y las respuestas de los usuarios, se elaboró el siguiente cuadro, que relaciona rutas principales con su nivel estimado de congestión.

La percepción ciudadana sobre la calidad del servicio se encuentra estrechamente vinculada al tipo de oferta de transporte disponible. En ese sentido, el análisis de los datos permite identificar que la insatisfacción con el transporte formal ha motivado un cambio en los patrones de movilidad urbana, favoreciendo el uso masivo de opciones informales. Este fenómeno no solo responde a la percepción subjetiva de los usuarios, sino también a una oferta concreta que se ha expandido ante la débil capacidad institucional para ordenar el sistema y regular adecuadamente su funcionamiento.

En nuestra ciudad, el transporte informal constituye el principal medio de desplazamiento diario para una gran parte de la población. Esta tendencia ha emergido como una respuesta directa a las deficiencias estructurales del sistema formal, caracterizado por su baja frecuencia, irregularidad en los horarios, y una limitada cobertura en sectores periféricos y de crecimiento acelerado. El transporte

informal, representado principalmente por autocolectivos y combis que operan fuera del marco regulado, se ha posicionado como una red funcional paralela, capaz de ofrecer una movilidad más ágil, aunque fuera de control técnico y normativo.

Este predominio no es una simple percepción ciudadana, sino una realidad cuantificable. Los datos muestran que los autocolectivos superan las 2,400 unidades en operación, una cifra que contrasta notablemente con las 1,251 unidades correspondientes a microbuses y las 1,560 camionetas rurales.

Pese a su condición informal, los autocolectivos representan la flota más numerosa en la ciudad. Esta situación refleja una transformación de facto en la matriz de movilidad, donde lo informal ha pasado de ser una alternativa complementaria a constituirse como el componente central del sistema de transporte urbano. Este fenómeno es particularmente evidente en zonas con menor presencia del Estado, donde estas unidades cubren recorridos que no están atendidos por servicios autorizados, o donde la frecuencia de paso del transporte formal es insuficiente.

La territorialización del transporte informal también evidencia un patrón de concentración sobre los ejes metropolitanos de mayor densidad. Avenidas como América Sur, César Vallejo, Federico Villarreal y Túpac Amaru se han convertido en corredores saturados por unidades que operan con superposición de rutas, sin regulación horaria, sin paraderos fijos y sin mecanismos de fiscalización. Esta sobrecarga operacional no solo contribuye a la congestión del tráfico, sino que también deteriora la seguridad vial, genera competencia desordenada por pasajeros, y vulnera la planificación urbana establecida.

Desde el punto de vista del usuario, el uso del transporte informal no se limita a una situación forzada por la falta de opciones, sino que muchas veces se convierte en una decisión racional. Las encuestas aplicadas revelan que una proporción significativa de ciudadanos opta por estas unidades debido a la mayor rapidez

de los recorridos, la flexibilidad en el ascenso y descenso, y la menor espera en paraderos. Esta funcionalidad percibida refuerza la demanda por un servicio que, a pesar de operar en la informalidad, responde de forma más efectiva a las necesidades inmediatas de desplazamiento, especialmente en horas punta y en zonas mal conectadas por el sistema formal.

A nivel estructural, el auge del transporte informal pone en evidencia el debilitamiento de las capacidades de planificación y control por parte de las autoridades competentes.

La consolidación del transporte informal en Trujillo no solo ha transformado las dinámicas de movilidad urbana y debilitado la estructura del sistema formal, sino que también ha generado efectos colaterales de alto impacto en el entorno urbano. Entre estos, uno de los más preocupantes es el deterioro ambiental progresivo derivado de una flota vehicular mayoritariamente antigua, contaminante y sin control técnico. La expansión desordenada de unidades informales, sumada a la falta de fiscalización efectiva, ha intensificado la carga de emisiones atmosféricas, especialmente en las zonas con mayor densidad de tránsito. En ese sentido, el vínculo entre informalidad, obsolescencia tecnológica y degradación ambiental se configura como un problema estructural que trasciende lo operativo y requiere una lectura desde la sostenibilidad urbana.

El sistema de transporte urbano en Trujillo no solo presenta graves deficiencias en términos de eficiencia y organización, sino que también constituye una de las principales fuentes de contaminación ambiental en la ciudad. La presencia de una flota vehicular obsoleta, en su mayoría con tecnologías antiguas y sin mantenimiento adecuado, ha generado una acumulación progresiva de emisiones atmosféricas que afectan de manera directa la calidad del aire y, por extensión, la salud pública de sus habitantes. Este panorama se agrava por la alta concentración de unidades de transporte informal, muchas de las cuales operan con motores a diésel, sin pasar por

revisiones técnicas periódicas y en condiciones mecánicas deficientes.

El impacto ambiental del transporte urbano se evidencia en la significativa contribución de este sector a las emisiones de gases contaminantes. Según los registros analizados, el parque automotor de Trujillo genera más del 60% de las emisiones de monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO₂), y material particulado (PM₁₀ y PM_{2.5}) que se liberan a la atmósfera.

Este fenómeno tiene una concentración especialmente crítica en las vías de alta circulación vehicular, donde el flujo constante y desordenado de unidades produce una carga continua de contaminantes. Sectores como la Av. América Sur, la Av. España, la Av. Federico Villarreal y los alrededores del mercado La Hermelinda se han identificado como focos de riesgo ambiental, dado el volumen de tráfico y la confluencia de rutas informales que intensifican el deterioro de la calidad del aire.

El análisis de la composición del parque automotor confirma que una gran parte de los vehículos en circulación corresponde a modelos antiguos, cuya antigüedad supera los 20 años de fabricación. Este dato, sumado a la ausencia de políticas efectivas de renovación vehicular, genera una situación en la que las emisiones por unidad son significativamente más elevadas que en otras ciudades del país con programas de modernización en marcha. La falta de una estrategia integral que articule la movilidad con criterios ambientales ha permitido que esta flota obsoleta continúe operando sin restricciones técnicas, contribuyendo al incremento sostenido de la huella de carbono urbana.

Otro aspecto crítico es la falta de infraestructura que permita una transición hacia medios de transporte más limpios. A pesar de que la bicicleta y la caminata son modalidades reconocidas por los usuarios como alternativas deseables, su uso sigue siendo marginal debido a la ausencia de ciclovías continuas, condiciones inseguras para el peatón, y un entorno urbano hostil que prioriza el tráfico

motorizado. Esta carencia de condiciones mínimas para la movilidad sostenible no solo limita el cambio modal, sino que perpetúa el uso de vehículos contaminantes como única opción para los desplazamientos cotidianos.

Además del impacto en la atmósfera, las emisiones del transporte urbano tienen consecuencias directas sobre la salud de la población. El material particulado fino (PM_{2.5}), emitido en gran parte por motores diésel, penetra profundamente en el sistema respiratorio, generando enfermedades cardiovasculares, asma, bronquitis crónica y otros trastornos respiratorios.

Este problema se agrava en zonas densamente pobladas donde las unidades de transporte informal se concentran, operan con ralenti prolongado y no respetan normas de mantenimiento. La exposición prolongada a estos contaminantes representa un riesgo silencioso, pero constante, especialmente para niños, adultos mayores y personas con condiciones preexistentes.

Asimismo, la estructura actual del sistema de transporte público en Trujillo revela graves deficiencias en su planificación operativa y funcional. A pesar de la alta demanda de movilidad diaria en la ciudad, las rutas establecidas no responden de forma adecuada a los patrones reales de desplazamiento de la población, lo cual genera un desajuste entre la oferta de servicio y las necesidades territoriales.

La distribución de rutas presenta superposiciones innecesarias, vacíos de cobertura en zonas críticas, e inexistencia de una lógica integrada entre los diferentes modos de transporte existentes. Esto ha originado un sistema desarticulado y saturado, donde los corredores viales de mayor demanda se ven invadidos por múltiples líneas que compiten por los mismos pasajeros sin coordinación ni jerarquización de servicios.

Uno de los principales problemas identificados es la ausencia de una planificación orientada por datos empíricos actualizados. No existe una base de información consolidada sobre la

demanda real por zonas, ni una estrategia que vincule el diseño de rutas con la localización de polos de atracción de viajes, tales como centros educativos, hospitales, mercados o zonas industriales. Como consecuencia, muchas rutas atraviesan sectores sin alta demanda o repiten recorridos ya cubiertos por otras líneas, mientras que sectores emergentes o periféricos quedan desatendidos o mal conectados. Esta configuración ineficiente del sistema repercute directamente en los tiempos de viaje, las frecuencias de paso, la sobrecarga vehicular en vías principales, y la saturación de paraderos sin condiciones adecuadas de infraestructura.

A esta mala planificación se suma la ineficiencia operativa del transporte público tradicional. Las unidades disponibles en su mayoría microbuses y combis de más de 15 años de antigüedad presentan problemas mecánicos frecuentes, generan altos niveles de ruido y emisiones, y ofrecen condiciones precarias de confort y seguridad al usuario. La falta de regularidad en los horarios, el incumplimiento de frecuencias y la escasa capacitación de los conductores debilitan aún más la calidad del servicio. El resultado es una experiencia de viaje insatisfactoria, caracterizada por largas esperas, trayectos lentos, hacinamiento y baja previsibilidad, lo que explica la migración progresiva de los usuarios hacia medios informales o motorizados privados.

Este modelo desarticulado no solo genera congestión y pérdida de tiempo para los usuarios, sino que además contribuye al deterioro físico del entorno urbano. La infraestructura vial se encuentra visiblemente deteriorada, con calzadas en mal estado, baches, fisuras, hundimientos, paraderos improvisados y señalización deficiente o inexistente.

Esta situación responde a una política de mantenimiento vial intermitente y reactiva, sin un programa sostenido de conservación preventiva. Las principales vías metropolitanas que soportan el grueso del tránsito vehicular no reciben el tratamiento técnico adecuado, lo cual acelera su desgaste y reduce su vida útil. En muchos sectores, las veredas están rotas

o invadidas, los cruces peatonales carecen de demarcación, y los sistemas de drenaje están obstruidos, afectando tanto al transporte vehicular como a la movilidad activa.

La limitada e insuficiente conservación de la infraestructura vial refuerza el círculo vicioso de ineficiencia y deterioro urbano. No solo encarece los costos de operación del transporte público y agrava los problemas de seguridad vial, sino que también desalienta la adopción de modos sostenibles y profundiza la desigualdad territorial. Esta precariedad estructural, combinada con una planificación ineficaz y una operación fragmentada, compromete gravemente la funcionalidad del sistema de transporte en Trujillo y pone en evidencia la necesidad urgente de una intervención técnica, institucional y financiera integral.

En este contexto, la combinación de una planificación desarticulada, un sistema operativo deficiente y una infraestructura vial deteriorada limita gravemente la funcionalidad del transporte urbano en Trujillo. Estas fallas no son independientes, sino que se retroalimentan, afectando directamente a los usuarios y al entorno urbano. La situación exige una mirada integral que permita reformular la infraestructura, la operación y la gestión del sistema desde un enfoque más equitativo, eficiente y sostenible.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en esta investigación permiten comprender que la movilidad urbana sostenible no debe ser considerada únicamente como una alternativa tecnológica o ambiental al modelo actual de transporte urbano en Trujillo, sino como un enfoque estructural y transformador, capaz de abordar los múltiples factores que configuran la crisis de movilidad en la ciudad. La pregunta central —¿de qué manera la movilidad urbana sostenible puede contribuir a resolver el transporte urbano de Trujillo en 2024?— encuentra respuesta en la articulación de cinco dimensiones críticas diagnosticadas: percepción ciudadana, informalidad estructural,

impacto ambiental, exclusión de la movilidad activa, y planificación e infraestructura vial deficiente.

En primer lugar, la alta insatisfacción con el sistema actual con un 70 % de los encuestados calificándolo como "deficiente" o "muy deficiente" evidencia la desconexión entre la oferta de transporte y las expectativas, necesidades y condiciones reales de los usuarios. Esta percepción negativa se fundamenta en elementos como la baja frecuencia del servicio, las largas esperas, la inseguridad en los paraderos, la antigüedad de las unidades, y la competencia desorganizada entre operadores. La movilidad urbana sostenible, entendida como aquella que promueve eficiencia operativa, inclusión social, equidad territorial y protección ambiental, ofrece herramientas para superar estos déficits. La implementación de sistemas integrados de transporte, la estandarización del servicio, la renovación del parque vehicular, y la organización jerárquica de rutas son estrategias sostenibles que podrían mejorar radicalmente la experiencia del usuario. Estas medidas han sido eficientemente aplicadas en ciudades como Bogotá y Quito, donde el enfoque de movilidad sostenible permitió reducir los tiempos de viaje, mejorar la percepción ciudadana y fortalecer el uso del transporte público.

El segundo resultado relevante muestra cómo la informalidad no es un componente residual, sino el eje predominante de la movilidad en Trujillo. Esta informalidad no se limita a la operación de combis y colectivos, sino que se extiende a los modos de planificación, a la ocupación del espacio público, a los paraderos improvisados, e incluso a la gobernanza misma del transporte. La sostenibilidad urbana no puede avanzar en un contexto donde las reglas son difusas, la autoridad es débil y los actores operan sin coordinación. En este sentido, la movilidad urbana sostenible propone no solo una formalización técnica del transporte informal, sino una reestructuración institucional que fortalezca la gobernanza metropolitana del transporte, promueva la fiscalización inteligente y habilite procesos participativos

en la planificación de rutas. La experiencia de integración del transporte informal en Medellín mediante políticas de inclusión, regulación progresiva y articulación modal demuestra que es posible transformar estas redes caóticas en sistemas funcionales y sostenibles.

El tercer eje abordado es el impacto ambiental del sistema actual, marcado por la alta dependencia del parque automotor antiguo, en su mayoría a diésel, con niveles alarmantes de emisiones de material particulado (PM2.5). La relación directa entre la movilidad urbana y la calidad del aire es incuestionable. Como se evidencia en el estudio, los grupos más vulnerables niños, adultos mayores y personas con enfermedades crónicas son los principales afectados. La movilidad sostenible contribuye directamente a mitigar este impacto mediante la incorporación de tecnologías limpias (buses eléctricos, híbridos, no motorizados), la implementación de zonas de bajas emisiones y la creación de sistemas de monitoreo ambiental urbano. En ciudades como Santiago de Chile, la renovación del transporte público con unidades eléctricas ha tenido impactos significativos en la mejora de la calidad del aire, lo cual resulta especialmente relevante en entornos urbanos densamente poblados como Trujillo.

Otro aspecto clave es la exclusión de la movilidad activa, evidenciada por la carencia de infraestructura básica para peatones y ciclistas. La sostenibilidad no puede entenderse sin el fomento de modos no motorizados, que no solo son ambientalmente favorables, sino también equitativos, saludables y accesibles para grupos sociales marginados del sistema motorizado. La ausencia de veredas seguras, cruces peatonales visibles y ciclovías continuas impide que los ciudadanos puedan caminar o pedalear con seguridad, perpetuando un modelo excluyente. La movilidad urbana sostenible plantea un rediseño del espacio público con prioridad al peatón y al ciclista, reconociendo su valor social, ambiental y económico. Esto implica repensar la jerarquía vial, adoptar enfoques de urbanismo táctico y garantizar la conectividad de los modos activos con el transporte público formal.

Asimismo, cabe destacar que los resultados obtenidos en este estudio no emergen de manera aislada, sino que se alinean y dialogan críticamente con los antecedentes revisados en el informe original, reforzando su validez, relevancia y profundidad analítica. En términos generales, existe una fuerte convergencia entre los hallazgos empíricos del presente trabajo y las observaciones teóricas previas desarrolladas en investigaciones latinoamericanas sobre movilidad urbana y sostenibilidad.

Por ejemplo, el diagnóstico de la informalidad estructural del sistema de transporte urbano de Trujillo coincide directamente con lo planteado por Vega Centeno (2015), quien señala que las ciudades intermedias peruanas han sufrido un abandono sistemático por parte de las autoridades nacionales en materia de planificación del transporte, lo cual ha dejado un vacío funcional que ha sido ocupado por redes informales de transporte. Este patrón se refleja claramente en los datos de este estudio, que demuestran que el transporte informal no solo es dominante, sino que configura rutas, horarios y prácticas de movilidad sin supervisión, generando desorden urbano, inseguridad vial y segmentación territorial. Este hallazgo confirma que la informalidad en Trujillo no es un fenómeno coyuntural, sino un componente estructural del modelo urbano, como lo sostienen también estudios de Córdova (2016) y Montenegro (2020) citados en el informe.

Asimismo, la exclusión sistemática de los modos activos de transporte, evidenciada en la carencia de infraestructura adecuada para peatones y ciclistas, dialoga con las ideas expuestas por Gehl (2011) y recogidas en el marco teórico del informe. Según estos enfoques, una ciudad que no prioriza al peatón ni al ciclista está destinada a reproducir un modelo excluyente y ambientalmente insostenible. El presente estudio no solo respalda esta tesis, sino que demuestra cómo esa exclusión se manifiesta territorialmente en Trujillo: en la periferia no hay veredas continuas, las ciclovías son discontinuas y los cruces peatonales carecen de señalización o

seguridad. Esta constatación no solo valida los marcos conceptuales revisados, sino que territorializa y actualiza sus implicancias para el caso local.

También es importante señalar que la dimensión ambiental del problema de transporte urbano en Trujillo, especialmente el impacto de los vehículos contaminantes sobre la calidad del aire y la salud pública, se encuentra en línea con lo planteado por la CEPAL (2017) y los Informes de la OMS, que advierten sobre la fuerte correlación entre congestión urbana, emisión de partículas finas (PM2.5) y enfermedades respiratorias. En el informe original ya se advertía que una movilidad desregulada no solo afecta la funcionalidad del sistema, sino que genera externalidades negativas que recaen desproporcionadamente sobre las poblaciones más vulnerables. El presente estudio refuerza esa afirmación con datos locales, mostrando cómo el deterioro ambiental es una externalidad crítica del modelo actual de transporte en Trujillo.

En lo que respecta a la planificación de rutas y a la infraestructura vial, los resultados del estudio también coinciden con lo mencionado en los antecedentes normativos del informe, especialmente los aportes extraídos del PMUS Trujillo 2030, el cual ya advertía sobre la falta de jerarquización vial, la redundancia de rutas y la ausencia de articulación entre los modos de transporte. Lo novedoso del presente estudio es que no se limita a replicar estos hallazgos desde un enfoque técnico, sino que los interpreta desde una mirada social y territorial, revelando cómo estas falencias estructurales afectan la accesibilidad, la equidad y la calidad de vida de los ciudadanos.

Desde una perspectiva metodológica, los resultados de las encuestas, aplicadas en paraderos de alto flujo en zonas estratégicas de la ciudad (como la Av. Mansiche, Av. Los Incas, La Hermelinda, la UPAO y el centro histórico), permiten validar las percepciones ciudadanas descritas en estudios cualitativos previos, pero además ofrecen una base empírica sólida que fortalece el análisis cuantitativo.

La coincidencia entre la evidencia actual y los marcos teóricos del informe particularmente los aportes de Montezuma (2016) y Bocarejo (2014) sobre movilidad sostenible en contextos latinoamericanos sugiere que Trujillo forma parte de una problemática más amplia en la región, pero también confirma la urgencia de respuestas adaptadas a su realidad específica.

En conjunto, puede afirmarse que los resultados de este estudio no solo corroboran las tendencias y problemáticas descritas en los antecedentes del informe original, sino que las actualizan, amplían y contextualizan en un marco territorial preciso. Esta articulación entre teoría y evidencia empírica fortalece la validez del diagnóstico, legitima las recomendaciones orientadas a una movilidad sostenible e integral, y subraya la necesidad de avanzar hacia modelos urbanos más inclusivos, seguros y resilientes. Además, refuerza la idea de que la movilidad no puede ser tratada como un componente técnico aislado, sino como un eje estructurador de la justicia urbana y el derecho a la ciudad.

A partir del análisis detallado de los resultados, consideramos que la transformación del sistema de transporte urbano en Trujillo requiere un conjunto de medidas que respondan a las múltiples deficiencias diagnosticadas y que se orienten hacia un modelo de movilidad urbana sostenible, accesible y equitativo. En primer lugar, se recomienda la creación de una Autoridad Metropolitana de Transporte Urbano para Trujillo, con autonomía técnica, presupuestal y de gestión. Esta entidad debe centralizar las competencias actualmente fragmentadas entre los distintos gobiernos locales y asumir la planificación, regulación, supervisión y fiscalización del sistema metropolitano. Una autoridad de este tipo permitiría ordenar la red de rutas, garantizar estándares de calidad, promover la integración de modos de transporte y reducir progresivamente la informalidad, bajo criterios de equidad y eficiencia.

En segundo lugar, es fundamental el desarrollo de un plan integral de movilidad activa y espacio Público, que priorice la movilidad

peatonal y ciclista como ejes estructurantes del sistema. Este plan debe contemplar la construcción y mejora de veredas accesibles y seguras, la implementación de redes continuas de ciclovías interconectadas, así como zonas de tránsito calmado y señalización inclusiva. Especial atención deben recibir los sectores con mayor densidad poblacional y menores niveles de cobertura de transporte formal, donde actualmente se concentra la mayor exclusión territorial. Estas acciones deben ir acompañadas de estrategias de educación ciudadana y promoción de hábitos sostenibles, de manera que la movilidad activa sea reconocida no solo como un modo de desplazamiento, sino como un derecho urbano.

Otra recomendación es la reorganización técnica del sistema de rutas y el diseño de una red jerarquizada que combine corredores troncales, rutas alimentadoras y nodos de transferencia intermodal. Esta reestructuración debe basarse en datos reales de desplazamiento y tener como objetivo reducir superposiciones, aumentar la cobertura y mejorar la eficiencia del servicio. En paralelo, se debe iniciar un proceso de formalización progresiva del transporte informal, ofreciendo incentivos para la renovación de unidades, capacitación de operadores y mecanismos de integración regulada a través de licencias condicionales, fiscalización inteligente y control social. Este proceso debe ser gradual, inclusivo y orientado a mejorar la calidad del servicio sin generar impactos negativos en los ingresos de los trabajadores del sector.

Otra medida es la adopción de políticas ambientales aplicadas al transporte urbano. Se recomienda iniciar la transición hacia tecnologías más limpias mediante la introducción de buses híbridos y eléctricos en las rutas de mayor demanda, acompañada de la implementación de zonas de bajas emisiones, sistemas de monitoreo ambiental y puntos de recarga. Estas acciones deben articularse con políticas de salud pública, dado que los niveles actuales de contaminación, particularmente por material particulado fino (PM2.5), representan

un riesgo grave para la salud de los habitantes, especialmente en sectores con alta exposición vehicular.

Además, se destaca la importancia de fortalecer la participación ciudadana como componente esencial para una transformación duradera del sistema de movilidad. Esto implica crear espacios institucionales permanentes de diálogo entre autoridades, operadores y usuarios, así como mecanismos de consulta para la toma de decisiones territoriales en materia de transporte. Paralelamente, deben impulsarse campañas de sensibilización sobre los beneficios de una movilidad sostenible, así como programas educativos en escuelas y comunidades, con enfoque en seguridad vial, accesibilidad y responsabilidad ciudadana.

Finalmente, es fundamental que Trujillo cuente con un sistema de transporte bien organizado y pensado a largo plazo. Para lograrlo, es necesario que la Municipalidad Provincial trabaje de manera coordinada con los distritos cercanos, que se usen adecuadamente los fondos públicos disponibles, y que se dé prioridad a las zonas más alejadas y con menos acceso a transporte. También se debe buscar el apoyo de la ciudadanía y asegurar que las decisiones se tomen considerando las verdaderas necesidades de la población. Solo así se podrá construir un transporte más justo, seguro y eficiente para todos los trujillanos.

CONCLUSIONES

- La investigación desarrollada a lo largo de este tiempo ha permitido analizar, desde una perspectiva crítica y multidimensional, el estado actual del sistema de transporte urbano en la ciudad de Trujillo y explorar el potencial de la movilidad urbana sostenible como alternativa para resolver las múltiples deficiencias que afectan la funcionalidad, equidad y sostenibilidad del sistema. A partir de la pregunta de investigación —¿de qué manera la movilidad urbana sostenible puede contribuir a resolver el transporte urbano de la ciudad de Trujillo 2024?— y guiados

por una metodología de análisis mixto, se logró identificar problemáticas estructurales que trascienden lo técnico y comprometen seriamente la calidad de vida de los ciudadanos y el desarrollo urbano futuro de la ciudad.

- Uno de los hallazgos más importantes del estudio ha sido la contundente insatisfacción ciudadana con el servicio actual de transporte público. La calificación negativa del 70 % de los encuestados, quienes lo consideran "deficiente" o "muy deficiente", expresa una percepción generalizada de frustración y malestar. Este dato refleja mucho más que una opinión: evidencia una crisis funcional del sistema, en el que la frecuencia irregular, la sobrecarga de pasajeros, la falta de información, la inseguridad y el deterioro del parque vehicular configuran una experiencia cotidiana marcada por la precariedad.
- En este contexto, la movilidad urbana sostenible surge no solo como un enfoque alternativo, sino como una necesidad estructural que priorice al usuario como centro del sistema, restableciendo la confianza ciudadana y garantizando condiciones mínimas de eficiencia, seguridad y dignidad en el desplazamiento urbano.
- El segundo gran bloque de hallazgos corresponde al papel central del transporte informal en Trujillo. La evidencia demuestra que este tipo de movilidad no es un fenómeno marginal, sino el sistema predominante. La informalidad moldea rutas, horarios, paraderos, frecuencias e incluso lógicas territoriales de movilidad, generando una red paralela no regulada que, aunque responde a una demanda desatendida, reproduce múltiples desigualdades. Este estudio permite constatar que la expansión del transporte informal no es solo el resultado de la falta de alternativas formales eficientes, sino también el síntoma de una ausencia estructural de gobernanza y planificación metropolitana. En ese sentido, la movilidad urbana sostenible no implica eliminar abruptamente estos servicios, sino integrarlos progresivamente mediante

esquemas de regulación técnica, inclusión social y reorganización operativa, como se ha logrado en ciudades latinoamericanas que han enfrentado problemáticas similares con éxito.

- Otro aporte relevante del estudio está vinculado a la exclusión de los modos no motorizados del sistema urbano de movilidad. La inexistencia de infraestructura básica para el tránsito peatonal y ciclista —como veredas continuas, ciclovías conectadas, señalización segura o iluminación adecuada— revela una profunda inequidad espacial y funcional. Esta situación no solo limita la accesibilidad de quienes no cuentan con vehículos motorizados, sino que excluye del derecho a la movilidad a niños, adultos mayores, personas con discapacidad y población de menores recursos. La movilidad sostenible propone revertir esta lógica excluyente mediante la reconfiguración del espacio público como lugar de encuentro, conexión e inclusión, donde el peatón y el ciclista sean actores prioritarios y no secundarios. Esta transformación no solo es viable, sino indispensable para avanzar hacia una ciudad más equitativa y saludable.
- En el plano ambiental, las conclusiones del estudio son igualmente contundentes. El uso intensivo de vehículos antiguos, altamente contaminantes y de tecnología obsoleta — en su mayoría unidades diésel sin control de emisiones— ha generado un deterioro silencioso pero sostenido de la calidad del aire. Los niveles de material particulado fino (PM2.5), cuya exposición se relaciona directamente con enfermedades respiratorias y cardiovasculares, afectan especialmente a poblaciones vulnerables. La movilidad urbana sostenible, al incorporar tecnologías limpias, zonas de bajas emisiones, renovación de flotas y monitoreo ambiental permanente, ofrece un camino técnico y estratégico para mitigar este impacto y proteger la salud pública en el mediano y largo plazo.
- Finalmente, el estudio ha identificado como problema estructural la deficiente

planificación de rutas y el estado crítico de la infraestructura vial. Las rutas actuales presentan superposiciones, falta de jerarquía, zonas no cubiertas, y una total desvinculación con la planificación territorial. El deterioro de las calzadas, la señalización obsoleta, la carencia de paraderos formales y el mantenimiento reactivo agravan aún más esta situación. La movilidad urbana sostenible, desde un enfoque territorial, propone rediseñar las rutas en función de datos reales de desplazamiento, jerarquizar el sistema vial, priorizar corredores estructurantes y reorganizar las rutas alimentadoras. Además, plantea una inversión constante y estratégica en infraestructura que no solo mejore el tránsito, sino que contribuya a la resiliencia urbana, la inclusión territorial y la conectividad eficiente entre los distintos sectores de la ciudad.

- Las conclusiones del estudio evidencian que la movilidad urbana sostenible es una solución clave para mejorar el transporte en Trujillo. No obstante, su implementación exige repensar el modelo urbano con enfoque integral, fortaleciendo la gestión, la planificación y la institucionalidad, e incorporando participación ciudadana y voluntad política sostenida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, L. E., & Conde, F. (2012). La movilidad sostenible: Retos sociales y propuestas políticas. Fundación Alternativas. <https://www.fundacionalternativas.org>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2018). Movilidad urbana sostenible en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de política pública. Consultado el 4 de junio de 2025, de <https://publications.iadb.org>
- Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy*, 15(2), 73–80. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.10.005>

- Borja, J., & Muxí, Z. (2003). El espacio público: Ciudad y ciudadanía. Electa.
- Cano, A. M., & Vargas, M. (2015). Inclusión social y sostenibilidad en los sistemas integrados de transporte masivo. *Revista Transporte y Territorio*, (13), 106–127. <https://doi.org/10.34096/rtt.i13.1573>
- Cervero, R. (2013). Transport infrastructure and the environment in developing countries: Balancing mobility and sustainability. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 54, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.tr.2013.07.008>
- Díaz, O. (2017). Ciudades en movimiento: Políticas públicas de transporte urbano sostenible. Siglo XXI Editores.
- Figueroa, O., & Rodríguez, C. (2014). Transporte urbano sustentable en América Latina: Una agenda en construcción. *Revista de Transporte y Territorio*, (11), 8–32. <https://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/rtt/article/view/5033>
- Gehl, J. (2010). *Cities for people*. Island Press.
- GIZ. (2018). Guía de movilidad urbana sostenible: Enfoques integrados para América Latina. Consultado el 4 de junio de 2025, de <https://www.giz.de>
- Hidalgo, D., & Huizenga, C. (2013). Implementation of sustainable urban transport in Latin America. *Research in Transportation Economics*, 40(1), 66–77. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2012.06.034>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú. (2020). Plan Nacional de Transporte Urbano Sostenible (PNTUS). Consultado el 4 de junio de 2025, de <https://www.mtc.gob.pe>
- Monzón, A. (2015). Smart mobility: A new concept for smart cities. *Proceedings of the Smart Cities Symposium*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.1007/s12345-015-0780-4>
- Muñoz, J. C., & Gschwender, A. (2008). Transantiago: A tale of two cities. *Research in Transportation Economics*, 22(1), 45–53. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2008.05.008>
- ONU-Hábitat. (2013). Planificación urbana para ciudades sostenibles. Consultado el 4 de junio de 2025, de <https://unhabitat.org>
- Organización Mundial de la Salud. (2011). Ciudades saludables: Planificación urbana para mejorar la salud y la sostenibilidad. Consultado el 4 de junio de 2025, de <https://www.who.int/publications/i/item/urban-planning-health>
- Rodríguez, A., & Winchester, L. (2001). Ciudades intermedias de América Latina y el Caribe: Progresos y retos del desarrollo urbano sostenible. CEPAL. Consultado el 4 de junio de 2025, de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/2916>
- UITP (Unión Internacional de Transporte Público). (2020). Tendencias globales del transporte público y movilidad sostenible. Consultado el 4 de junio de 2025, de <https://www.uitp.org>
- UNESCO. (2021). La movilidad urbana como derecho: Marco de políticas para América Latina. Consultado el 4 de junio de 2025, de <https://es.unesco.org/movilidad-urbana>
- VVasconcellos, E. A. (2014). Urban transport environment and equity: The case for developing countries. Routledge.



ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS DE ACCESIBILIDAD UNIVERSAL EN ESPACIOS PÚBLICOS RECREATIVOS: ESTUDIO DE CASO DEL PARQUE MIGUEL CORTEZ DE PIURA

ANALYSIS OF UNIVERSAL ACCESSIBILITY PARATERS IN RECREATIONAL PUBLIC SPACES: CASE STUDY OF MIGUEL CORTEZ PARK IN PIURA

Yeimy Silva Floreano

(ORCID 0009-0004-4427 3657)

Carlos Eduardo Zulueta Cueva

(ORCID 0000-0003-2525-5440)

RESUMEN

La accesibilidad universal en espacios públicos es esencial para asegurar la inclusión y participación de todas las personas en la vida comunitaria. Esta investigación tiene como objetivo proponer criterios de accesibilidad universal para el parque Miguel Cortez en Piura, empleando una metodología cualitativa y un diseño no experimental. Los resultados revelan que, aunque el parque posee algunos elementos que promueven la accesibilidad, persisten barreras en su infraestructura y mobiliario que dificultan un uso equitativo. Las áreas de descanso, juegos infantiles y caminos presentan deficiencias que impiden la movilidad y comodidad de personas con diversas capacidades. Se concluye que son necesarias mejoras significativas para alcanzar un estándar verdaderamente inclusivo, que permita a todos los miembros de la comunidad disfrutar plenamente de este espacio público.

Palabras claves: Accesibilidad universal, diseño inclusivo, espacios públicos, mobiliario urbano, áreas recreativas, parque Miguel Cortez.

ABSTRACT

Universal accessibility in public spaces is essential to ensure the inclusion and participation of all people in community life. This research aims to propose universal accessibility criteria for Miguel Cortez Park in Piura, using a qualitative methodology and a non-experimental design. The results reveal that, although the park has some elements that promote accessibility, barriers in its infrastructure and furnishings persist, hindering equitable use. Rest areas, playgrounds, and pathways show deficiencies that impede the mobility and comfort of people with diverse abilities. It is concluded that significant improvements are necessary to reach a truly inclusive standard, allowing all community members to fully enjoy this public space.

Keywords: Universal accessibility, inclusive design, public spaces, urban furniture, recreational areas, Miguel Cortez Park.

INTRODUCCION

La accesibilidad universal en espacios públicos es un aspecto fundamental para garantizar la inclusión y participación de todas las personas en la vida comunitaria (ONU-Hábitat, 2022). Sin embargo, muchos parques y áreas recreativas aún presentan barreras significativas para personas con discapacidad o movilidad reducida, lo que limita su capacidad para disfrutar plenamente de estos espacios. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2023), la falta de accesibilidad no solo afecta la calidad de vida de estas personas, sino que también perpetúa la exclusión social y limita el ejercicio de derechos fundamentales como la recreación y la movilidad autónoma. En el Perú, país con una población considerable que enfrenta dificultades para realizar actividades cotidianas, los datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2018) revelan que, según el último censo nacional, existen 3 209 261 personas con discapacidad. Esta cifra resalta la necesidad urgente de abordar la accesibilidad en espacios públicos y de fortalecer políticas que garanticen la inclusión. Aunque existe un marco legal, como la Ley N° 29973 – Ley General de la Persona con Discapacidad (Congreso de la República del Perú, 2012), que establece la promoción y protección de derechos en condiciones de igualdad, la implementación efectiva de los criterios de accesibilidad universal sigue siendo un desafío recurrente (Choque, 2022).

Investigaciones previas han demostrado que la falta de infraestructura adecuada como rampas con pendientes correctas, señalización podotáctil y mobiliario accesible—constituye un obstáculo crítico para la integración social (Domínguez, 2023). En este contexto, la ciudad de Piura, actualmente en proceso de crecimiento y diversificación poblacional, requiere evaluaciones rigurosas de accesibilidad en sus espacios emblemáticos, como el Parque Miguel Cortez. Este análisis permitirá identificar barreras físicas y cognitivas, además de proponer soluciones que favorezcan una ciudad más inclusiva y alineada con estándares internacionales como

los propuestos por la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (ONU, 2006) y la ISO 21542:2021 Accessibility and usability of the built environment (ISO, 2021). Los parques urbanos, como el Miguel Cortez de Piura, desempeñan un papel clave en la calidad de vida ciudadana al ofrecer espacios de recreación, ejercicio y cohesión social (ONU-Hábitat, 2022). Sin embargo, la falta de accesibilidad limita severamente estos beneficios para un sector importante de la población y genera exclusión espacial y simbólica. Por lo tanto, es fundamental abordar la cuestión de la accesibilidad desde una perspectiva normativa y práctica, asegurando condiciones de uso universal para todos los habitantes (OMS, 2023).

El presente estudio tiene como objetivo general proponer criterios de accesibilidad universal en el Parque Miguel Cortez de Piura en 2024. Sus objetivos específicos incluyen analizar el diseño actual del parque frente a estándares internacionales y nacionales, determinar la adecuación del mobiliario y áreas recreativas para personas con discapacidad, y formular recomendaciones viables para mejorar su inclusión. Con ello, se busca contribuir al desarrollo de un entorno urbano más accesible, equitativo y sostenible.

METODOLOGIA

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, con diseño no experimental y nivel descriptivo, seleccionado estratégicamente para comprender en profundidad los aspectos relacionados con la accesibilidad universal en el parque Miguel Cortez de Piura. Este enfoque permitió observar y analizar los fenómenos en su contexto natural, sin manipulación de variables, facilitando una comprensión integral de la realidad estudiada (Hernández-Sampieri et al., 2022; Creswell & Creswell, 2021). El entorno de estudio se centró en el parque Miguel Cortez de Piura, considerando la totalidad de sus instalaciones y espacios públicos. Para la selección de la muestra, se empleó un muestreo intencional,

técnica recomendada cuando se busca obtener información rica y específica sobre un contexto delimitado (Patton, 2015). Este muestreo incluyó diversos elementos significativos del parque, como accesos, senderos, áreas de descanso y recreación, instalaciones sanitarias, mobiliario urbano, rampas, escaleras y zonas verdes, seleccionados por su relevancia para evaluar comprehensivamente los criterios de accesibilidad universal definidos en normativas internacionales y nacionales (ISO, 2021; Congreso de la República del Perú, 2012).

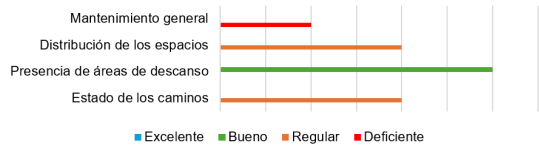
En cuanto a la recolección de datos, se implementaron dos técnicas principales: la observación directa y el análisis documental. La observación se realizó mediante fichas estructuradas diseñadas específicamente para evaluar condiciones de accesibilidad física, disposición de caminos, señalización, disponibilidad de rampas y adecuación de espacios para personas con diversas necesidades (Angrosino, 2012). Este proceso fue sistemático y detallado, permitiendo registrar tanto las características físicas del espacio como las dinámicas de uso de los visitantes (Flick, 2018). El procedimiento incluyó también la observación participante, útil para profundizar en las interacciones sociales y el uso real del entorno (Creswell & Poth, 2018). Posteriormente, se realizó un análisis descriptivo y la codificación temática de los datos recolectados para identificar patrones y categorías significativas que orientaran la interpretación y las propuestas de mejora (Saldaña, 2021). Este proceso metodológico se alineó con los objetivos de analizar el diseño actual del parque, evaluar la accesibilidad del mobiliario y áreas recreativas, y formular recomendaciones fundamentadas para mejorar la accesibilidad universal. Esta estrategia metodológica integral permitió obtener una visión detallada de las condiciones de accesibilidad universal en el parque Miguel Cortez, ofreciendo una base empírica sólida para sustentar recomendaciones orientadas a generar entornos públicos inclusivos, seguros y usables para todas las personas (ONU-Hábitat, 2022; OMS, 2023).

RESULTADOS

DISEÑO ACTUAL DEL PARQUE MIGUEL CORTEZ

Diseño actual del parque Miguel Cortez en relación con los estándares de accesibilidad universal, la observación realizada revela aspectos significativos que requieren atención.

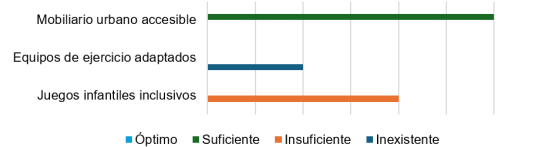
Tabla 01: Infraestructura



Nota. La tabla muestra la evaluación de la infraestructura del parque Miguel Cortez según los estándares de accesibilidad universal. Elaboración propia.

El estado de la infraestructura muestra que los caminos se encuentran en condición regular, necesitando intervenciones para mejorar su estado. La distribución de los espacios, aunque funcional, requiere ajustes para optimizar la circulación, mientras que las áreas de descanso son limitadas, lo cual afecta la experiencia de los visitantes. Un punto crítico es el mantenimiento general, que se ha identificado como deficiente, impactando directamente en la preservación y apariencia del entorno.

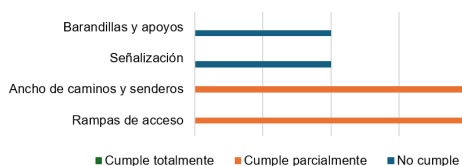
Tabla 02: Equipamiento



Nota. El gráfico evalúa el equipamiento del parque Miguel Cortez según estándares de accesibilidad. Elaboración propia.

En cuanto al equipamiento, se identificaron carencias importantes en términos de inclusividad. El parque carece de juegos infantiles inclusivos y equipos de ejercicio adaptados, lo que representa una barrera significativa para la participación de personas con diferentes capacidades. El mobiliario urbano accesible también resulta insuficiente, limitando las opciones de uso y disfrute del espacio para todos los usuarios.

Tabla 03: Accesibilidad



Nota. El gráfico muestra el nivel de cumplimiento de diferentes aspectos de accesibilidad en el parque. Elaboración propia.

La evaluación de la accesibilidad muestra que varios elementos cumplen solo parcialmente con los estándares requeridos. Las rampas de acceso y el ancho de caminos y senderos no alcanzan completamente los requisitos necesarios para garantizar una movilidad sin obstáculos. La señalización existente cumple parcialmente con los estándares, mientras que las barandillas y apoyos no satisfacen los requisitos mínimos de seguridad y accesibilidad, lo que puede comprometer la autonomía y seguridad de los usuarios.

Tabla 04: Uso y percepción



Nota. El gráfico muestra la evaluación de dos aspectos clave relacionados con el uso y la percepción del parque. Elaboración propia.

A pesar de estas limitaciones, es destacable que el parque mantiene una alta diversidad de usuarios, aunque con una frecuencia de uso media. Esta situación sugiere que el espacio tiene potencial para ser verdaderamente inclusivo, pero requiere mejoras sustanciales en su diseño y equipamiento para alcanzar los estándares de accesibilidad universal. Las intervenciones necesarias deberían enfocarse en adaptar la infraestructura existente y complementarla con elementos que faciliten el uso equitativo del espacio por parte de todos los miembros de la comunidad.

EL MOBILIARIO URBANO Y ÁREAS RECREATIVAS

Determinar si el mobiliario y áreas recreativas del parque Miguel Cortez permiten la accesibilidad universal, la observación realizada revela diversos aspectos significativos.

MOBILIARIO URBANO

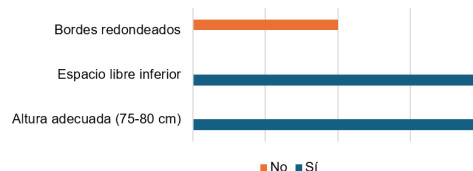
Tabla 05: Mobiliario urbano – bancas.



Nota. El gráfico muestra la evaluación de diferentes aspectos relacionados con las bancas presentes en el parque. Elaboración propia.

En cuanto al mobiliario urbano, las bancas presentan características positivas como altura adecuada, presencia de respaldo y reposabrazos, así como espacio libre inferior, sin embargo, carecen de material antideslizante, lo que podría comprometer la seguridad de los usuarios.

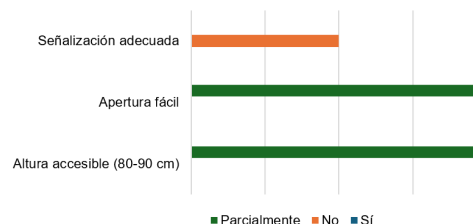
Tabla 06: Mobiliario urbano – mesas



Nota. El gráfico muestra que las mesas cumplen con la altura adecuada y el espacio libre inferior. Elaboración propia.

Las mesas también muestran aspectos favorables en cuanto a su altura y espacio libre inferior, aunque requieren modificaciones en sus bordes para hacerlos más seguros.

Tabla 07: Mobiliario urbano – basureros

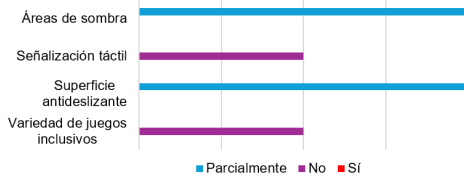


Nota. El gráfico evalúa tres aspectos relacionados con los basureros del parque. Elaboración propia.

Los basureros cumplen parcialmente con los criterios de accesibilidad, presentando oportunidades de mejora en su altura y mecanismos de apertura.

ÁREAS RECREATIVAS

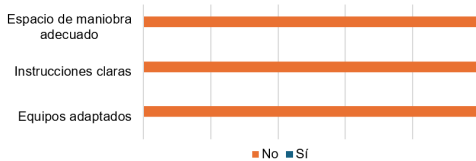
**Tabla 08: Áreas recreativas
- juegos infantiles**



Nota. El gráfico muestra la evaluación de diferentes aspectos relacionados con las áreas de juego infantil del parque. Elaboración propia.

En el ámbito de las áreas recreativas, se identificaron carencias significativas en los juegos infantiles, donde destaca la ausencia de variedad en juegos inclusivos y señalización táctil. Las superficies antideslizantes y áreas de sombra cumplen solo parcialmente con los requerimientos necesarios.

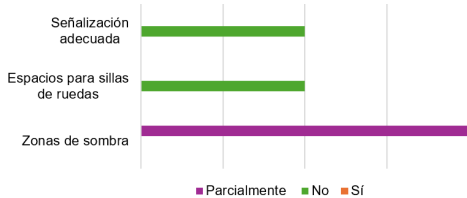
**Tabla 09: Áreas recreativas
- áreas de ejercicio**



Nota. El gráfico muestra la evaluación de diferentes aspectos relacionados con las áreas de ejercicio del parque. Elaboración propia.

La situación es más crítica en las áreas de ejercicio, donde se evidencia una total ausencia de equipos adaptados, falta de instrucciones claras y espacio de maniobra inadecuado, lo que limita significativamente la participación de usuarios con diferentes capacidades.

**Tabla 10: Áreas recreativas
- áreas de descanso**

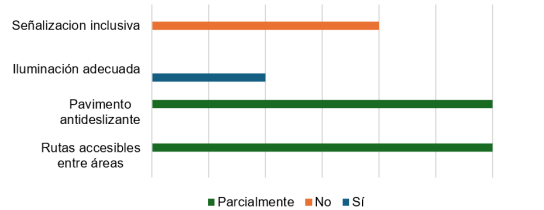


Nota. El gráfico muestra la evaluación de tres aspectos relacionados con las áreas de descanso del parque. Elaboración propia.

Las áreas de descanso también presentan limitaciones importantes. Si bien cuentan con zonas de sombra que cumplen parcialmente con las necesidades, carecen de espacios específicamente designados para usuarios de sillas de ruedas y no disponen de señalización adecuada que indique su ubicación. Esto dificulta la orientación y el uso efectivo de estas áreas por parte de todos los usuarios.

ACCESIBILIDAD GENERAL

Tabla 11: Accesibilidad general



Nota. El gráfico evalúa varios aspectos generales de accesibilidad en el parque. Elaboración propia.

En términos de accesibilidad general, se observa un cumplimiento parcial en aspectos como rutas accesibles entre áreas y pavimento antideslizante. Como punto positivo, se destaca que el parque cuenta con iluminación adecuada en las diferentes áreas. Sin embargo, la señalización inclusiva requiere mejoras significativas para garantizar una orientación efectiva para todos los usuarios.

En conclusión, si bien existen algunos elementos que favorecen la accesibilidad universal en el mobiliario y áreas recreativas del parque Miguel Cortez, se requieren intervenciones sustanciales para alcanzar un estándar verdaderamente inclusivo. Las mejoras deberían enfocarse especialmente en la implementación de elementos inclusivos en las áreas de juegos y ejercicio, la adaptación de espacios para usuarios de sillas de ruedas, y el fortalecimiento de la señalización y elementos de seguridad en todo el parque.

DISCUSIÓN

ANÁLISIS DEL DISEÑO ACTUAL EN RELACIÓN CON ESTÁNDARES DE ACCESIBILIDAD UNIVERSAL

El análisis del diseño actual del parque Miguel Cortez se enfoca en evaluar cómo este espacio público cumple o incumple los principios del diseño universal. Según la normativa técnica peruana de accesibilidad (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [MVCS], 2021), la accesibilidad universal debe garantizar que cualquier persona, independientemente de sus capacidades, pueda utilizar el espacio de manera autónoma y segura. Esta perspectiva coincide con lo planteado por Alcívar et al. (2018) y Simian-Fernández (2014), quienes destacan que el diseño inclusivo mejora la movilidad y la participación social de personas con discapacidad. En este sentido, la literatura evidencia que muchos parques en contextos latinoamericanos presentan cumplimiento parcial de los estándares de accesibilidad. Por ejemplo, Vega (2022) documenta que el Parque Metropolitano Bicentenario de Toluca presenta deficiencias en señalización, rutas accesibles y mobiliario urbano adaptado. De manera similar, Bañuelos-Hernández et al. (2022) subrayan que, en espacios públicos como el centro histórico de Manzanillo, la accesibilidad suele ser insuficiente porque no se integra desde las etapas iniciales de diseño urbano.

En el contexto local, Domínguez (2023) enfatiza que la accesibilidad inclusiva permite un uso más cómodo y seguro de los parques piuranos, mejorando la calidad de vida de sus visitantes y fomentando una mayor integración social. Estos hallazgos guían nuestro análisis para determinar en qué medida el diseño actual del parque Miguel Cortez se alinea con los estándares de accesibilidad universal y cuáles son sus áreas de mejora prioritarias.

DETERMINACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD DEL MOBILIARIO Y ÁREAS RECREATIVAS

La accesibilidad del mobiliario y las áreas recreativas es esencial para fomentar un entorno inclusivo y equitativo. El diseño universal establece que los elementos físicos deben ser útiles para una amplia gama de usuarios, minimizar el esfuerzo físico requerido y permitir un uso seguro y autónomo (Center for Universal Design, 1997; Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023). Estudios recientes destacan la importancia de contar con espacios de circulación adecuados, superficies estables y continuas, mobiliario con dimensiones accesibles y rampas que cumplan con pendientes normadas para facilitar la movilidad de personas con discapacidad (Poicon, 2023). La falta de accesibilidad en estos elementos impacta directamente en la autonomía y calidad de vida de los usuarios. Gamboa (2022), en su análisis de espacios públicos en Trujillo, identificó que deficiencias como la ausencia de mobiliario adaptado, sanitarios accesibles y áreas recreativas inclusivas constituyen barreras físicas que limitan la participación social y recreativa de personas con movilidad reducida. Por tanto, evaluar si el mobiliario y las áreas recreativas del parque Miguel Cortez cumplen con los criterios de accesibilidad universal resulta fundamental para identificar brechas y orientar las mejoras necesarias, garantizando que todos los usuarios puedan disfrutar del espacio de manera segura, cómoda y sin discriminación.

PROPUESTAS DE MEJORA BASADAS EN LA EVALUACIÓN DE ACCESIBILIDAD

. Con base en la evaluación realizada, las recomendaciones para mejorar la accesibilidad en el parque Miguel Cortez deben contemplar los principios del diseño universal y las necesidades específicas identificadas durante el análisis. La investigación sugiere que ajustes en la infraestructura, como la incorporación de rampas con pendientes adecuadas, señalización táctil y visual, y baños accesibles, son esenciales para garantizar un acceso

sin barreras físicas ni cognitivas (Simian-Fernández, 2014; Alcívar et al., 2018; International Organization for Standardization [ISO], 2021). Estas acciones se alinean con estándares internacionales que promueven la usabilidad del espacio público para toda la población, incluyendo personas con discapacidad y movilidad reducida.

Además, Solís (2022) aboga por una visión inclusiva en la planificación de espacios públicos, que no solo elimine barreras arquitectónicas, sino que también fomente la cohesión social, el sentido de pertenencia y el bienestar colectivo. De manera complementaria, Domínguez (2023) destaca que un diseño verdaderamente inclusivo en parques urbanos aumenta su funcionalidad y utilidad comunitaria, generando espacios más seguros y atractivos para todos los usuarios. Con base en estos hallazgos, se propone una estrategia integral que combine la mejora física de la infraestructura con la implementación de estándares técnicos y la participación de usuarios en el proceso de diseño, fortaleciendo así el carácter inclusivo y accesible del parque Miguel Cortez.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la investigación sobre el parque Miguel Cortez revelan importantes hallazgos en cuanto a su accesibilidad universal. En primer lugar, se observa que la infraestructura del parque, si bien funcional en algunos aspectos, presenta deficiencias que limitan su accesibilidad. Los caminos se encuentran en condiciones regulares y necesitan mejoras para facilitar el tránsito de usuarios con distintas capacidades. Asimismo, la distribución de los espacios y el mantenimiento insuficiente de las instalaciones afectan negativamente la experiencia de los visitantes y obstaculizan la accesibilidad integral del parque.

En relación con el mobiliario urbano y las áreas recreativas, se identificaron limitaciones importantes. Aunque elementos como las bancas y mesas cumplen con algunas

características adecuadas de altura y espacio inferior, se carece de materiales antideslizantes y de un diseño que maximice la seguridad. Las áreas recreativas muestran barreras significativas para personas con discapacidades, ya que no cuentan con juegos inclusivos ni equipos de ejercicio adaptados, limitando así su disfrute para una diversidad de usuarios. Además, las áreas de ejercicio y descanso no disponen de equipamiento accesible ni de señalización adecuada, lo cual dificulta la autonomía y comodidad de aquellos con movilidad reducida.

La evaluación general indica que el parque cumple solo parcialmente con los estándares de accesibilidad universal. Los elementos actuales, como las rampas, la amplitud de los caminos y la señalización requieren adecuaciones para asegurar que todos los visitantes puedan desplazarse de manera autónoma y segura. La falta de señalización inclusiva y de elementos de apoyo en zonas clave, como las áreas de descanso y recreación, afecta la orientación y la seguridad de los usuarios, comprometiendo así la accesibilidad integral.

A pesar de estas limitaciones, el parque Miguel Cortez presenta un gran potencial para convertirse en un espacio verdaderamente inclusivo, dado que mantiene una diversidad de usuarios y una frecuencia de uso constante. Las intervenciones necesarias deberían centrarse en la instalación de equipamiento adaptado, la adecuación del mobiliario urbano y el rediseño de la infraestructura bajo los principios de accesibilidad universal.

En conclusión, aunque el parque cuenta con algunos elementos que favorecen la accesibilidad, es fundamental realizar mejoras significativas para alcanzar un nivel de inclusión que permita su uso pleno por todos los miembros de la comunidad. Al implementar estas recomendaciones, el parque Miguel Cortez podría transformarse en un espacio público inclusivo, accesible y verdaderamente funcional para toda la población.

REFERENCIAS:

- Alcívar, R., Villavicencio, M., & Zambrano, J. (2018). Accesibilidad universal en espacios públicos: Un análisis desde el diseño inclusivo. *Revista Científica de Arquitectura y Urbanismo*, 9(2), 34–49.
- Andrade, A. (2020). Diseños de investigación: fundamentos y aplicaciones en ciencias sociales. Editorial Académica Española.
- Angrosino, M. (2012). *Observational research: Understanding qualitative research*. Oxford University Press.
- Bañuelos-Hernández, B., Martínez-Soto, G., & García-Ruiz, M. (2022). Evaluación de accesibilidad en espacios públicos patrimoniales: El caso del centro histórico de Manzanillo. *Revista de Arquitectura y Diseño Urbano*, 16(1), 22–40.
- Center for Universal Design. (1997). *The principles of universal design*. North Carolina State University.
- Choque, R. (2022). Accesibilidad y barreras arquitectónicas en espacios públicos: Un análisis crítico en ciudades latinoamericanas. *Revista Latinoamericana de Arquitectura*, 15(2), 45–61.
- Congreso de la República del Perú. (2012). Ley N° 29973, Ley General de la Persona con Discapacidad. *Diario Oficial El Peruano*. <https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2021). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). SAGE.
- Domínguez, A. (2023). Inclusión social y accesibilidad en parques urbanos de ciudades intermedias. *Revista Iberoamericana de Urbanismo*, 19(3), 122–139.
- Flick, U. (2018). *An introduction to qualitative research* (6th ed.). SAGE.
- Gamboa, F. (2022). Análisis de la accesibilidad en espacios públicos urbanos: Caso Trujillo, Perú. *Revista Peruana de Arquitectura y Urbanismo*, 18(1), 35–48.
- Hernández-Sampieri, R., Mendoza, C., & Mendoza, M. P. (2022). *Metodología de la investigación* (7.ª ed.). McGraw-Hill.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2018). Resultados definitivos de los censos nacionales 2017: Población con discapacidad. INEI. <https://www.inei.gob.pe/>
- International Organization for Standardization (ISO). (2021). ISO 21542:2021 Accessibility and usability of the built environment. ISO.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [MVCS]. (2021). Norma técnica A.120: Accesibilidad para personas con discapacidad y de movilidad reducida. MVCS. <https://www.gob.pe/mvcs>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2006). *Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad*. Naciones Unidas.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2023). *Discapacidad y salud*. OMS. <https://www.who.int/>
- ONU-Hábitat. (2022). *Accesibilidad universal en el espacio público urbano: Principios y estrategias*. ONU-Hábitat.
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods* (4th ed.). SAGE.
- Poicon, J. (2023). Evaluación de mobiliario y rampas accesibles en parques urbanos: Un enfoque inclusivo. *Revista Latinoamericana de Arquitectura*, 15(2), 67–83.
- Saldaña, J. (2021). *The coding manual for qualitative researchers* (4th ed.). SAGE.

- Simian-Fernández, M. (2014). Diseño inclusivo y accesibilidad universal en espacios urbanos: Retos y oportunidades. *Arquitectura y Sociedad*, 5(1), 18-29.
- Solís, L. (2022). Planificación inclusiva de espacios públicos: Estrategias para la cohesión social. *Revista Latinoamericana de Urbanismo y Territorio*, 14(2), 89-105.
- Vega, J. (2022). Evaluación del cumplimiento de criterios de accesibilidad universal en parques urbanos de México. *Revista Latinoamericana de Arquitectura y Urbanismo*, 12(4), 55-72.

Impactos derivados del nivel freático en los sistemas constructivos del sector Cortijo Bajo en el 2024-2025

IIMPACTS DERIVED FROM THE WATER TABLE LEVEL ON THE CONSTRUCTION SYSTEMS OF THE CORTIJO BAJO SECTOR IN 2024-2025

Isabel Rebeca Elva Gutierrez Lecca¹

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-9959-732X>

XXimena Stephanie Simmonds Guevara²

Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-7077-986X>

1 Estudiante de noveno ciclo de Arquitectura de la Universidad Privada Antenor Orrego
Email: Isa_gl_rebeca@outlook.com

2 Estudiante de noveno ciclo de Arquitectura de la Universidad Privada Antenor Orrego
Email: Ximena.simmonds143@gmail.com

RESUMEN

Este estudio analiza los efectos del nivel freático superficial en las edificaciones del sector Cortijo Bajo, en Trujillo. Se identificaron daños estructurales frecuentes como la presencia de humedad en muros, asentamientos diferenciales del terreno y corrosión en elementos metálicos. Estas afectaciones comprometen la estabilidad y funcionalidad de las construcciones. Como parte de la propuesta técnica, se plantean soluciones viables como la instalación de drenajes subterráneos y pozos de absorción.

PALABRAS CLAVE: Nivel freático, drenaje, patologías, habitabilidad, resiliencia.

ABSTRACT

This study analyzes the effects of the shallow groundwater level on buildings in the Cortijo Bajo sector, in Trujillo. Common structural damages were identified, such as moisture in walls, differential settlement of the ground, and corrosion of metal elements. These issues compromise the stability and functionality of constructions. As part of the technical proposal, feasible solutions such as underground drainage systems and absorption wells are suggested.

KEYWORDS: Groundwater, drainage, pathologies, habitability, resilience.

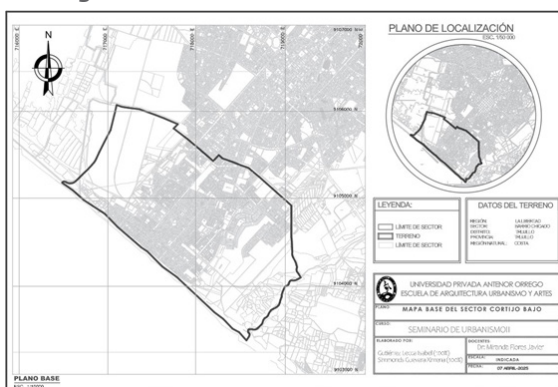
RESUMO

Este estudo analisa os efeitos do nível freático superficial nas edificações do setor Cortijo Bajo, em Trujillo. Foram identificados danos estruturais comuns, como umidade nas paredes, recalques diferenciais no solo e corrosão de elementos metálicos. Essas condições comprometem a estabilidade e a funcionalidade das construções. Como parte da proposta técnica, são sugeridas soluções viáveis, como sistemas de drenagem subterrânea e poços de absorção.

PALAVRAS CHAVE: Nível freático, drenagem, patologias, habitabilidade, resiliência.

INTRODUCCIÓN

Figura 1: Ubicación de la zona de estudio



Fuente: Imagen rescatada de internet.

El crecimiento urbano acelerado y muchas veces desordenado en ciudades costeras como Trujillo ha expuesto a diversos sectores a condiciones geotécnicas adversas, siendo una de las más relevantes la presencia de un nivel freático superficial. Este fenómeno representa un riesgo constante para la estabilidad estructural de las edificaciones, especialmente en zonas donde el suelo presenta baja capacidad portante, alta permeabilidad superficial y limitada infraestructura de drenaje.

El sector Cortijo Bajo, ubicado en el distrito de Víctor Larco, constituye uno de estos casos críticos, en donde la napa freática se manifiesta a profundidades menores a 1.60 metros durante gran parte del año, afectando viviendas, comercios, equipamientos urbanos y la calidad de vida de sus habitantes.

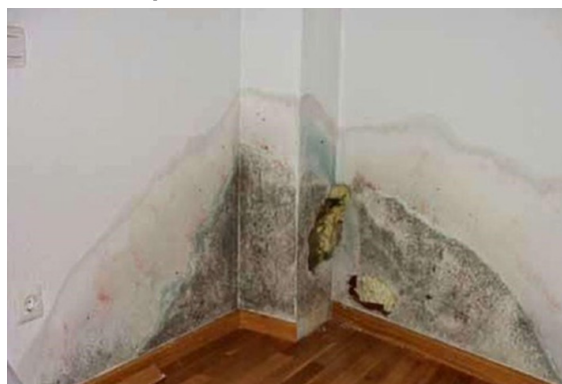
En este contexto, la presente investigación tiene como propósito principal analizar los impactos derivados del nivel freático en los sistemas constructivos del sector Cortijo Bajo durante el periodo 2024-2025, identificando las principales patologías constructivas, los factores geotécnicos involucrados y las condiciones urbanas que agravan esta problemática. Asimismo, se busca evaluar alternativas técnicas sostenibles que puedan adaptarse al entorno urbano, social y económico de la zona, con el objetivo de mitigar los daños estructurales y mejorar la resiliencia de las

edificaciones frente a la presencia permanente de agua subterránea.

El estudio parte de un enfoque interdisciplinario, integrando conocimientos de arquitectura, geotecnia, hidrogeología y planificación urbana, y se basa en la recopilación de datos de campo, encuestas a pobladores, análisis técnico y revisión bibliográfica de casos exitosos. Como parte del análisis, se plantea una comparación detallada de soluciones como el drenaje subterráneo, los pozos de absorción, los sensores remotos y los sistemas de bombeo, valorando su viabilidad técnica, económica y operativa para el contexto específico de Cortijo Bajo.

Esta investigación busca aportar conocimientos aplicables para la toma de decisiones tanto a nivel técnico como institucional, proponiendo estrategias que prioricen la habitabilidad, la seguridad estructural y el desarrollo urbano sostenible.

Figura N°1: Vivienda afectada por el alto nivel freático.



Fuente: Imagen rescatada de internet.

DESARROLLO:

NIVEL FREÁTICO Y AFECTACIÓN A LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS Y SU HABITABILIDAD

El nivel freático superficial se ha convertido en uno de los factores geotécnicos más críticos en la planificación y sostenibilidad de los entornos urbanos vulnerables. En contextos como el sector Cortijo Bajo, en Trujillo, su

presencia a profundidades menores a 1.60 m genera constantes afectaciones estructurales que comprometen tanto la habitabilidad como la durabilidad de las edificaciones. Diversos estudios coinciden en que la saturación del suelo por agua subterránea disminuye drásticamente su capacidad portante, favoreciendo asentamientos diferenciales, filtraciones ascendentes y deterioro de los materiales constructivos (Martínez, 2019; García et al., 2020).

López (2020) señala que la interacción entre los acuíferos someros y los suelos arcillosos provoca un ciclo permanente de expansión y contracción que genera grietas estructurales visibles en cimientos, muros y pisos. Esta condición se agrava en zonas con drenaje deficiente o sin planificación urbana, como sucede en Cortijo Bajo, donde la falta de infraestructura para evacuar el exceso de humedad potencia la degradación progresiva del entorno construido.

En investigaciones recientes sobre urbanismo y patología estructural, se evidencia que la implementación de sistemas de drenaje adecuados reduce considerablemente los impactos del nivel freático sobre edificaciones precarias (Rueda & Rodríguez, 2018; Bernilla Díaz, 2021). Experiencias en zonas costeras como Piura, Arequipa o Villa El Salvador demuestran que el uso de drenaje subterráneo, pozos de absorción y barreras de impermeabilización son medidas efectivas para mitigar el deterioro.

Asimismo, distintos autores coinciden en que la gestión del nivel freático no debe entenderse únicamente como una acción técnica, sino como una estrategia urbana integral que garantice el derecho a una vivienda segura, saludable y resiliente frente a condiciones geohidrológicas

adversas (Smith, 2018; Julca, 2018). En ese sentido, el diseño de soluciones constructivas adaptadas debe priorizar no solo la resistencia estructural, sino también la equidad urbana, el bienestar comunitario y la sostenibilidad del territorio.

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DEL SECTOR

1. CONDICIONES HIDROLÓGICAS DEL SECTOR

El sector Cortijo Bajo se sitúa sobre un acuífero libre y superficial compuesto por depósitos aluviales cuaternarios con alta capacidad de almacenamiento, especialmente en zonas arenosas. Esta condición geológica, sumada a prácticas de riego intensivo y una topografía plana, genera un nivel freático elevado durante la mayor parte del año, lo cual afecta negativamente la capacidad portante del terreno, favoreciendo asentamientos diferenciales y daños estructurales en edificaciones. Las investigaciones identifican niveles freáticos a profundidades entre 1.60 m y 1.10 m, dependiendo de la zona, con un flujo subterráneo orientado de sureste a noroeste, teniendo una pendiente hidráulica 1.47%.

El riego superficial mediante canales derivados del río Moche y pozos subterráneos recarga el acuífero y eleva el nivel freático, principalmente en temporadas agrícolas. Además, la cercanía al mar, la elevada humedad ambiental y la baja pendiente del terreno (menor al 3%) contribuyen a la saturación del suelo, agravando los efectos sobre la infraestructura local.

2. IMPACTO EN LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Los efectos del nivel freático alto en las edificaciones incluyen cimentaciones: Reducción de capacidad portante, presencia de lodo y asentamientos.

Muros y acabados: Humedad ascendente, moho, desprendimiento de revestimientos, grietas por ciclos de humedad-sequedad.

Estructuras metálicas: Corrosión acelerada.

Instalaciones eléctricas: Cortocircuitos por condensación.

Estos efectos fueron verificados mediante estudio de campo y entrevistas, registrando casos de daño estructural en viviendas, comercios, losas deportivas e iglesias del sector (Ver Tabla N° 01).

Tabla 1: Afectaciones en los sistemas constructivos de las viviendas del sector

Área Afectada	Descripción de la Afectación
Cimentaciones	Presencia de terreno saturado, lodo y zonas erosionadas alrededor de las viviendas; deformaciones y asentamientos.
Muros y acabados (Exterior)	Desprendimiento de ladrillos, muros expuestos sin revestimiento, erosión en la base de los muros. Grietas verticales y horizontales en la zona inferior y media de los muros.
Muros y acabados (Interior)	Ascenso de humedad por capilaridad en los muros; desprendimiento de pintura y revoques en la parte baja, manchas blanquecinas.
Mobiliario urbano	Corrosión en postes de luz desde la base, provocando la degradación del material.

Fuente: Datos obtenidos en el estudio de campo

Figura N°02: Fotografía mostrando la estructura exterior dañada de una vivienda del sector.



Fuente: Registro Fotográfico

3. RIESGOS NATURALES ASOCIADOS

Eventos como sismos pueden inducir fenómenos de licuación del suelo, especialmente cuando el nivel freático está a menos de 2 m. Además, la ocurrencia de tsunamis o inundaciones, producto de lluvias intensas o el desborde del río Moche, puede elevar aún más el nivel de la napa freática.

El SIGRID clasifica a Cortijo Bajo con riesgo moderado a alto por inundaciones debido a su topografía plana, drenaje deficiente y saturación del suelo (Ver Figura N° 02). Estas condiciones representan una amenaza directa para la estabilidad estructural y habitabilidad del sector (Plan de evacuación ante tsunami del distrito Víctor Larco, s.f.)



Fuente: Registro Fotográfico

4. INFLUENCIA DE LA ALTITUD

El sector presenta una altitud de entre 5 y 15 m s.n.m., lo que favorece la presencia de un nivel freático superficial.

Las cotas bajas dificultan el escurrimiento pluvial y contribuyen al ascenso de humedad hacia cimentaciones y muros. Esto puede provocar subsidencias, licuación y degradación de materiales.

5. CLASIFICACIÓN CRÍTICA DEL NIVEL FREÁTICO

El 22.26% del área total del sector corresponde a zonas altamente críticas con niveles freáticos menores a 1.0 m, mientras que el 35.91% está en condición crítica (1.0–2.0 m). Esto refleja una situación de alta vulnerabilidad territorial para fines residenciales.

8. COMPROBACIÓN DE CAMPO

Se realizó una excavación manual en la zona sur del sector, alcanzando una profundidad de

1.10 m, donde se evidenció la presencia de agua subterránea. Esta medición confirma los niveles reportados en estudios previos y refuerza la necesidad de intervención urgente (Registro fotográfico, 2025)

9. ESTUDIOS CIENTÍFICOS RELEVANTES EVIDENCIANDO TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS QUE REGULEN EL NIVEL FREÁTICO

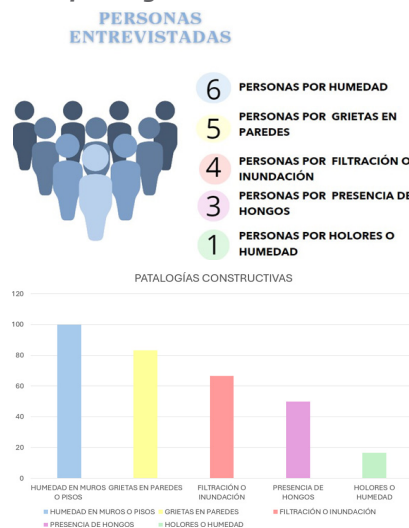
Liu et al. (2024) destacan la utilidad de los sensores remotos para monitorear variaciones del agua subterránea. Estos permiten identificar zonas de riesgo sin requerir infraestructura instalada. Asimismo, Corpourabá (s.f.) promueve el uso de pozos de observación y sistemas de bombeo como medidas de control directo del nivel freático. Otras técnicas efectivas son los pozos de absorción, recomendados por el Instituto del Agua (s.f.) y Perfil Educación (2025), así como el drenaje subterráneo, evaluado por Castañeda et al. (2021), que previene socavaciones y filtraciones. El sistema de bombeo inteligente propuesto por Li et al. (2024) demostró ser eficaz para grandes proyectos urbanos, permitiendo un control remoto y automático del nivel freático.

10. CASOS REALES APLICADOS

Arequipa, Perú: Modelamiento hidrogeológico y diseño de pozos profundos para estabilizar una vía (Llamocca, 2020).

Piura, Perú: Drenaje tipo francés en la Comisaría PNP Catacaos para evitar daño estructural por napa freática superficial (Bernilla, 2021)

Figura N°03: Gráfico de patologías constructivas



11. TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN TEMPRANA

- Pozos de observación (piezómetros): Miden directamente el nivel del agua subterránea.
- Sensores de humedad: detectan cambios en la humedad del suelo o aire.
- Georradar (GPR): permite identificar humedad y cavidades sin excavar.
- Drenaje subterráneo: recolecta el exceso de agua del subsuelo.
- Sistemas de bombeo: controlan activamente el nivel del agua freática.
- Sensores remotos: detectan zonas saturadas y monitorean variaciones mediante satélites o drones.

Cada técnica tiene aplicaciones específicas según el contexto urbano y geotécnico. En el Cortijo Bajo, la implementación combinada de estas estrategias puede transformar la gestión pasiva del problema en una intervención preventiva y estructurada.

Tabla N°02: Afectaciones en los sistemas constructivos de las viviendas del sector

Técnicas de Detección	Características	Aplicaciones o Modo de Uso	Costo	Mantenimiento	Facilidad de Implementar	Efectividad General
Pozos de observación (piezómetros)	Alta precisión, medición directa	Medir nivel freático en pozos	\$190,000 (según profundidad y análisis)	Inspección periódica, limpieza del tubo, verificación de sensores	1. Perforación del pozo. 2. Instalación del piezómetro	Muy alta precisión y confiabilidad. 10/10
Sensores de humedad	Medición continua de humedad	Detectar variación de humedad en suelo	\$2,050 Varía según tecnología (básicos, avanzados, costosos)	Calibración periódica, reemplazo de componentes si es necesario	1. Selección del sensor adecuado. 2. Instalación en el suelo o ambiente.	Buena precisión, útil para monitoreo continuo, pero puede depender de calibración y tecnología. 8/10
Georradar (GPR)	No invasivo, imágenes del subsuelo	Detectar agua y materiales bajo tierra	\$40,000 (Varía compra de equipo o alquiler por área de estudio)	Calibración regular, actualización de software, manejo por personal capacitado	1. Definir área y objetivos del estudio. 2. Configuración del equipo.	Alta resolución y detalle, excelente para interpretación espacial. 9/10
Drenaje Subterráneo	Tuberías enterradas que captan y evacúan el exceso de agua del subsuelo.	Bajar la napa freática en suelos en zonas urbanas	\$8,000 dependiendo de la profundidad, materiales y extensión	Inspección de obstrucciones y revisión de puntos de descarga.	1. Su instalación requiere maquinaria. 2. estudios técnicos y planificación hidráulica	Control de la napa, y mejora de suelos, aunque depende del diseño y mantenimiento 8.5/10
Sistema de Bombeo	bombas mecánicas para mover agua de un punto a otro	Para extracción de agua subterránea y drenaje forzado	\$15,000 dependiendo del tipo de bomba, energía requerida y distancia	mantenimiento frecuente de bombas, motores y conexiones	1. depende de acceso a energía. 2. protección contra fallas.	Muy efectiva en terrenos planos o con napa superficial, aunque, depende fuertemente de energía 8/10
Sensor remoto (teledetección)	Medición indirecta vía satélite o dron, amplia cobertura	Estimar niveles freáticos a gran escala	\$5,000 – \$25,000 (según equipo y acceso a imágenes)	Requiere procesamiento digital y validación ocasional	1. Acceso a imágenes satelitales o uso de dron 2. Análisis por software	Buena para monitoreo amplio, menor precisión local. 7.5/10

12. IMPACTO DEL NIVEL FREÁTICO EN LA HABITABILIDAD

La condición freática del sector Cortijo Bajo en El Marqués, producto de su localización en una antigua zona de laguna genera serias problemáticas habitacionales. El contacto constante del agua subterránea con cimentaciones y estructuras produce deterioro de viviendas, afectaciones a la salubridad, y pone en riesgo la seguridad estructural. Además, esta situación limita el aprovechamiento pleno del suelo urbano y condiciona negativamente la calidad de vida de los habitantes. Frente a esto, se requiere una intervención técnica urgente que incluya estrategias de drenaje, impermeabilización y adecuación constructiva, para garantizar condiciones mínimas de habitabilidad y sostenibilidad en el entorno urbano.

El análisis de habitabilidad en el sector Cortijo Bajo revela que el nivel freático superficial (entre 1.10 m y 1.60 m), en combinación con suelos arenosos sin cohesión y escaso drenaje, genera serios problemas de confort y salubridad en viviendas autoconstruidas. El 100% de los hogares encuestados reportaron infiltración

de humedad en muros, y el 80% señalaron mala calidad del aire interior debido a moho y hongos, lo que ha provocado enfermedades respiratorias como bronquitis, pulmonía y alergias, especialmente durante el invierno. Estas condiciones afectan directamente el bienestar físico y emocional de los habitantes, generando sensaciones de frío permanente, incomodidad y preocupación por la seguridad estructural.

Figura N°04 : Fotografía mostrando la estructura exterior e interior de una vivienda-comercio.



Fuente: Registro fotográfico

Además, se identificaron diversas patologías constructivas asociadas al ascenso capilar de humedad y al deterioro por sales, tales como grietas estructurales, corrosión de materiales metálicos, asentamientos diferenciales y erosión de cimientos. Estas manifestaciones están estrechamente relacionadas con la pérdida de capacidad portante del suelo saturado y la ausencia de soluciones constructivas adecuadas.

Frente a esta problemática, se propone como estrategia prioritaria la implementación de sistemas de impermeabilización, destacando la impermeabilización con membrana asfáltica como la solución más eficiente para el contexto local. Este sistema, pese a su costo intermedio (S/ 70 - 85 por m), ofrece alta resistencia a la presión hidrostática, durabilidad de hasta 25 años y posibilidad de aplicación con mano de obra local capacitada. Su implementación permitiría reducir los daños en muros y cimentaciones, mejorar la habitabilidad y proteger la salud de los ocupantes.

En conjunto, el diagnóstico evidencia que el que el nivel freático no solo es un problema técnico, sino una amenaza directa a la calidad de vida en Cortijo Bajo, y su abordaje requiere de soluciones integrales que combinen ingeniería, gestión urbana y participación comunitaria.

Figura N°05 : Fotografía mostrando la estructura exterior de una vivienda del sector



Fuente: Registro fotográfico

ANÁLISIS ECONÓMICO

Para evaluar el impacto económico del nivel freático en las edificaciones del sector Buenos Aires Sur (Cortijo Bajo), se aplicaron encuestas a 10 propietarios de viviendas, locales comerciales y equipamientos urbanos. Esta recolección permitió identificar daños estructurales frecuentes asociados directamente a la presencia de una napa freática elevada y persistente. Los asentamientos progresivos de cimientos fueron los daños más comunes en viviendas e iglesias, con una frecuencia anual. Estos asentamientos, causados por la inestabilidad suelo húmedo, se evidencian en desniveles, puertas desalineadas y deformaciones en muros exteriores. Asimismo, en viviendas se observaron desprendimientos de pintura y ladrillos durante épocas lluviosas y grietas en muros exteriores con aparición cada 3 a 6 meses, lo que refleja esfuerzos estructurales asociados al aumento de humedad en el terreno y en los materiales. En locales comerciales, se reportó la degradación de estructuras de madera —con aparición mensual— debido a la humedad constante, y erosión del suelo por falta de recubrimiento, con un promedio de aparición a los 6 meses, comprometiendo la estabilidad de cimentaciones superficiales.

En espacios recreativos, como losas deportivas, se detectó corrosión en arcos y elementos metálicos al cabo de seis meses sin mantenimiento, agravada por la condensación y la falta de protección anticorrosiva. Estos daños, si bien se presentan en plazos variables, representan un deterioro acumulativo que incrementa los costos de mantenimiento y reparación, y que pone en evidencia la necesidad de soluciones integrales para la gestión del nivel freático en sectores urbanos vulnerables como Cortijo Bajo.

Tabla N°03: Costos estimados de reparación en el sector

TIPO DE DAÑO	TIPO DE REPARACIÓN	COSTO DE REPARACIÓN APROX
Asentamientos.	Recalce con micropilotes, compactación o cambio de base de cimentación	s/. 3.000 - 6.000
Desprendimiento de ladrillos y pintura	Sellador y Pintura impermeabilizante	s/ 800 - 2.000
Grietas en muros exteriores		s / 1.500 - 3.500
Degradación de estructuras de madera.	Reemplazo de elementos afectados o Barniz impermeable	s/ 2.000 - 4.000
Erosión de suelo	Implementación de Losa / Relleno Compactado	Losa de concreto Simple S/ 120 - 160 x m2, Cerámica especial para exteriores, áreas húmedas S/ 120 - 180 x m2 / s/ 3.500 - 7.000
Corrosión en arcos y estructuras metálicas.	Reemplazo de estructuras y/o aplicación de convertidor de óxido, pintura anticorrosiva	Tubo estructural galvanizado (2"-3"), soldado, anclado a base S/ 1,800 - 2,500 y/o s/ 2.000-5.000

Fuente: SENCICO Base de precios unitarios de obras civiles y deportivas, encuestas, catálogos de Promart, Sodimac y Maestro.

Tabla N°04: Comparativa entre zonas del sector

Zona	Costo Promedio Reparación (S/.)	Tipo de daño más reportado	N° de viviendas afectadas
Buenos Aires Sur	2800	Asentamientos y grietas	22
Cortijo Bajo Centro	2500	Filtraciones y humedad	18
Los Pinos	3100	Desprendimiento de pintura	20
Nueva Esperanza	2700	Corrosión de metales	15

Por otro lado, los locales comerciales enfrentan gastos por reemplazo de estructuras de madera o implementación de losas para evitar la erosión del suelo, con montos que pueden superar los S/ 7,000 dependiendo del área. En espacios recreativos, el reacondicionamiento de estructuras metálicas corroidas representa una inversión que ronda entre S/ 2,000 y S/ 5,000, evidenciando la acumulación de gastos derivados de la humedad constante. Esta situación económica es agravada por la ausencia de mantenimiento regular en el sector y la baja capacidad de respuesta de los propietarios, quienes, en su mayoría, no ejecutan intervenciones preventivas y solo actúan ante daños visibles, poniendo en riesgo la integridad estructural de las edificaciones.

Los resultados de las encuestas muestran que más del 80% de los propietarios han identificado daños por humedad, filtraciones, hongos y

oxidación, que obligan a realizar intervenciones correctivas cada 6 a 12 meses, generando gastos recurrentes que oscilan entre S/ 500 y S/ 1,000, sin aportar valorización al inmueble.

Estos gastos representan una carga financiera constante, percibida como improductiva por los propietarios, ya que no se traducen en mejoras visibles ni en revalorización de sus viviendas. A nivel de impacto económico directo, el problema se manifiesta en tres dimensiones:

- Desvalorización comercial del inmueble, por presencia de daños visibles que reducen el interés o la oferta de potenciales compradores.
- Aumento del gasto operativo de mantenimiento, que reduce el ingreso disponible de las familias.
- Reducción de la rentabilidad por alquiler o venta, al generar menor retorno económico frente a zonas sin estas condiciones.

Además, se observa un impacto psicológico y social negativo, pues los residentes perciben que sus viviendas pierden valor con el tiempo, generando frustración, desconfianza institucional y decisiones de abandono o no inversión en mejoras.

Figura N°06: Vivienda deteriorada



Fuente: Registro Fotográfico

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN FRENTE A LA PRESENCIA DE UN NIVEL FREÁTICO ALTO

La investigación identificó tres casos exitosos de mitigación del nivel freático en ciudades con condiciones similares a las de Cortijo Bajo. En Pimentel (Piura), la implementación de un sistema de drenaje pluvial con pozos sumidero y cunetas laterales demostró eficacia durante lluvias intensas, evitando aniegos y reduciendo la saturación del suelo superficial. En Villa El Salvador (Lima), los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) integraron infraestructura verde y técnicas de infiltración (zanjas, pavimentos permeables, tanques de retención), mejorando el manejo hídrico urbano y la resiliencia del espacio público.

Finalmente, en zonas costeras del norte del Perú (como Chiclayo y Talara), se aplicaron soluciones geotécnicas como drenes verticales prefabricados y precarga de suelos, acelerando la consolidación y mejorando la capacidad portante en suelos saturados.

Estas experiencias fueron evaluadas junto con otras tecnologías complementarias. El análisis de viabilidad técnica y económica comparó sistemas como sensores remotos para diagnóstico, pozos de absorción, drenaje subterráneo y bombas de extracción.

Se concluye que el drenaje subterráneo representa la alternativa más adecuada para Cortijo Bajo por su alta efectividad en la reducción de la humedad estructural y buena adaptabilidad al entorno urbano.

Los pozos de absorción se recomiendan como solución auxiliar en áreas con alta permeabilidad, mientras que los sensores remotos son útiles para el monitoreo preventivo. En contraste, los sistemas de bombeo, aunque efectivos, se sugieren sólo para puntos críticos debido a su elevado costo de mantenimiento.

Esta revisión respalda la integración de soluciones mixtas, priorizando estrategias sostenibles, eficientes y económicamente viables, adaptadas a las características geotécnicas y urbanas del sector Cortijo Bajo.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El análisis realizado en el sector Cortijo Bajo confirma que el nivel freático superficial representa una amenaza constante y multifactorial para la habitabilidad, la seguridad estructural y la sostenibilidad urbana. Los resultados obtenidos a partir de observaciones de campo, encuestas y análisis de casos reales permiten establecer una relación directa entre la presencia de una napa freática elevada y el deterioro progresivo de los sistemas constructivos.

TIPO DE EDIFICACIÓN	DAÑO ESTRUCTURAL	FRECUENCIA DE APARICIÓN
VIVIENDA	Asentamientos.	Anual (Daño progresivo)
	Desprendimiento de ladrillos y pintura	En épocas de lluvia
	Grietas en muros exteriores	3-6 meses
LOCAL COMERCIAL	Degradación de estructuras de madera.	Mensual, alta concentración de humedad
	Erosión de suelo	6 meses
RECREACIÓN (LOSA DEPORTIVA)	Corrosión en arcos y estructuras metálicas.	-
IGLESIA	Grietas en muros exteriores	3-6 meses
	Asentamientos	Anual (Daño progresivo)

Fuente: Encuestas realizadas en Buenos Aires Sur

Uno de los hallazgos más críticos es la profundidad reducida del nivel freático (1.10 – 1.60 m), que, al interactuar con suelos de baja cohesión y drenaje deficiente, genera un ciclo continuo de saturación del terreno. Esto ha sido ampliamente documentado en investigaciones previas (Martínez, 2019; García et al., 2020), que describen fenómenos como asentamientos diferenciales, licuación del suelo y corrosión acelerada de materiales. En el caso de Cortijo Bajo, tales efectos se manifiestan en patologías constructivas visibles como grietas, desprendimiento de revestimientos y degradación de cimentaciones, afectando directamente la funcionalidad y la seguridad de las edificaciones.

Además, los impactos sobre la habitabilidad son alarmantes: el 100% de los hogares reportaron problemas de humedad, y un 80% señaló afecciones en la calidad del aire interior.

Estas condiciones, asociadas al crecimiento de moho y hongos, han derivado en enfermedades respiratorias recurrentes, reflejando no solo una afectación física del espacio habitable, sino también un menoscabo al bienestar emocional y psicológico de sus habitantes.

En línea con Smith (2018) y Julca (2018), este escenario reafirma que el nivel freático no debe entenderse exclusivamente como un problema técnico, sino como una variable estructural en la garantía del derecho a una vivienda digna.

El análisis económico revela un impacto directo

y sostenido sobre la economía de las familias del sector. Los gastos recurrentes en reparaciones (S/ 500 a S/ 1,000 cada seis meses) y las inversiones en refuerzos estructurales (hasta S/ 7,000 en casos graves) resultan insostenibles para gran parte de la población, generando frustración, desinversión habitacional y riesgo de abandono. Esta situación, al no generar una valorización tangible del inmueble, acentúa la percepción de pérdida de capital y deterioro urbano progresivo.

En cuanto a soluciones, los casos estudiados (Arequipa, Piura, Villa El Salvador) demuestran que existen alternativas viables que han mostrado efectividad frente a niveles freáticos elevados. El drenaje subterráneo destaca como la estrategia más adaptable al contexto de Cortijo Bajo, al ofrecer una buena relación costo-beneficio, alta durabilidad y facilidad de mantenimiento.

Complementariamente, el uso de membranas asfálticas y pozos de absorción presenta ventajas puntuales, especialmente en áreas específicas o con buena capacidad de infiltración.

Asimismo, la integración de herramientas tecnológicas como sensores remotos, georradar o piezómetros permite avanzar hacia una gestión preventiva del recurso hídrico subterráneo, facilitando la toma de decisiones urbanísticas informadas y la detección temprana de zonas críticas. Estas tecnologías no solo refuerzan la resiliencia urbana, sino que posicionan la problemática del nivel freático dentro de una agenda de desarrollo sostenible, donde la planificación y la innovación son fundamentales.

En conjunto, los resultados evidencian que el nivel freático en Cortijo Bajo constituye un problema estructural que requiere una intervención urgente, articulada y multisectorial. No basta con atender las manifestaciones visibles del deterioro; se necesita un enfoque integral que combine infraestructura adecuada, participación comunitaria, normativas de urbanismo resiliente y financiamiento público-local para la mitigación del riesgo.

CONCLUSIONES

- El nivel freático superficial representa una amenaza directa a la habitabilidad y estabilidad estructural en el sector Cortijo Bajo, al generar asentamientos diferenciales, filtraciones capilares y deterioro progresivo de los materiales constructivos. Esta situación afecta no solo la integridad física de las edificaciones, sino también la salud, el confort y la calidad de vida de los residentes.
- El diagnóstico integral evidencia la necesidad de una intervención técnica multisectorial, en la cual las soluciones constructivas no se limiten a aspectos estructurales, sino que incorporen criterios de sostenibilidad, participación comunitaria y planificación urbana. La implementación de sistemas como el drenaje subterráneo permitiría controlar el ascenso de humedad y mejorar la resiliencia urbana frente a riesgos hidrológicos.
- El impacto económico del nivel freático en Cortijo Bajo trasciende lo estructural y se posiciona como un problema urbano de carácter urgente, generando un impacto acumulativo y constante sobre las finanzas de los habitantes, a través de gastos recurrentes en mantenimiento, pérdida de valor inmobiliario y desinversión en mejoras. La falta de medidas técnicas y de gestión adecuadas ha provocado una depreciación sostenida del entorno construido. Por tanto, se requiere la implementación inmediata de políticas públicas, obras de drenaje, monitoreo técnico y planes de mejoramiento urbano, que permitan proteger el capital de los propietarios y restituir la habitabilidad, funcionalidad y valor económico del sector.
- En cuanto a las alternativas de solución, se concluye que el sistema de drenaje subterráneo es la opción más adecuada para mitigar los impactos del nivel freático en el sector Cortijo Bajo, por su alta efectividad para reducir la humedad estructural y su buena adaptabilidad al entorno urbano.
- Los pozos de absorción resultan útiles como medida complementaria en zonas con suelos permeables, mientras que los sensores remotos son valiosos para el monitoreo y planificación, aunque no resuelven el problema directamente. Por su parte, el sistema de bombeo, aunque eficaz, requiere mayores recursos técnicos y económicos, por lo que se recomienda solo en casos puntuales. En conjunto, se sugiere priorizar el drenaje subterráneo e integrar las demás soluciones según las condiciones específicas del terreno y disponibilidad de recursos.

Figura N°07: Registro Fotográfico de Entrevistas del impacto económico en las viviendas



Fuente: Registro Fotográfico

REFERENCIAS

- Astroza Alvarez, L. (2020). Análisis estadístico de los niveles freáticos resultantes de la recarga artificial en la cuenca del río Aconcagua [Tesis de pregrado, Universidad Andrés Bello]. Repositorio UNAB. <https://repositorio.unab.cl/items/4b6f605b-4f0c-4b12-acef-d8ec17ec2296>
- Bernilla Díaz, S. S. (2021). Implementación del sistema de drenaje tipo francés aplicado a la napa freática superficial para el mejoramiento de la infraestructura de los servicios policiales de la Comisaría PNP Catacaos – Piura 2021 [Trabajo de suficiencia profesional, Universidad Privada del Norte]. Repositorio UPN. <https://hdl.handle.net/11537/29470>
- Castañeda, J., Guerrero, M., & Morales, F. (2021). Aplicación de sensores remotos y drenaje profundo en el monitoreo del nivel freático para edificaciones en zonas de alta humedad. *Revista de Ingeniería y Tecnología Ambiental*, 27(3), 45–58. <https://doi.org/10.1234/rev.ing.2021.27.3.45>
- Danosa. (2009). Pliego de Condiciones de Impermeabilización. https://www.danosa.com/es-co/wp-content/uploads/sites/8/2021/09/descDetalle_DESC_ARCHIVOdesDetalle_48L11.pdf
- Elmahdy, S. I. y Mohamed, M. M. (2023). Evaluación del acuífero subterráneo utilizando datos geofísicos y de sensores remotos en el área central del Sinaí. *Scientific Reports*. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-44737-9>
- Choquehuanca Cristhian (2023), Impacto del nivel freático en la capacidad portante de los suelos en el barrio Lizandro Luna, distrito de Azángaro, Puno.
- García, J. (2019). Impacto de la extracción de agua en la hidrogeología del sector Cortijo Bajo. *Revista de Hidrogeología*, 22(3), 78-89.
- Gavilan Robles, F. A. (2022). Efectos del nivel freático en el cálculo de la capacidad portante para cimentaciones superficiales de la urbanización Los Pinos.
- Geo-X. (s.f.). ¿Qué es georadar (GPR)? Geo-X Chile. https://geo-x.cl/blog/que-es-georadar/?utm_source=chatgpt.com
- Hábitat para la Humanidad – Perú. (2020). Boletín técnico: Intervenciones de mejora progresiva de viviendas en Lima Sur. Hábitat Perú.
- Hidrófugo.es: Somos especialistas en hidrófugos e impermeabilizantes. (s. f.). Hidrofugo.
- Instituto del Agua. (s.f.). Pozo de infiltración para aguas residuales: guía completa. <https://institutodelagua.es/aguas-residuales/pozo-de-infiltracion-aguas-residualesaguas-residual-es/>
- Julca, R. P. (2018). Influencia del nivel freático en la capacidad portante de los suelos del sector el cortijo bajo – distrito de Víctor Larco Herrera, ciudad de Trujillo, en el año 2018 [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. Recuperado de <https://hdl.handle.net/11537/14822>
- Liu, H., Zhang, Y., & Wang, J. (2024). Tecnologías de sensores remotos para descubrir nuevos recursos de agua subterránea, 7(1), 15–29.
- Li, Y., Wang, X., Zhang, L., & Chen, H. (2024). Desarrollo y aplicación de un sistema integrado de bombeo y recarga para cimentaciones profundas. *Applied Water Science*, 14(6). <https://doi.org/10.1007/s13201-023-02066-2>
- López, M. (2020). Caracterización hidrogeológica del acuífero somero en el sector Cortijo Bajo. *Revista de Geología Aplicada*, 15(2), 56-67.

- Llamocca Alferez, M. M. (2020). Modelamiento numérico y diseño del sistema de drenaje para el abatimiento del nivel freático en la vía Variante de Uchumayo Tramo II-Arequipa [Tesis de maestría, Universidad Nacional de San Agustín]. Repositorio UNSA. <http://hdl.handle.net/20.500.12773/11433>
- Martínez, A. (2019). Estudio geológico del sector Cortijo Bajo y su influencia en la hidrogeología regional. *Revista de Geología*, 18(1), 32-45.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2021). Informe técnico del Programa Mejoramiento Integral de Barrios en Paita. MVCS.
- Padua Materiales. (2022). Catálogo de láminas de polietileno de alta densidad. Padua Materiales.
- Peña Chiroque Daniela, Yesquén Timaná Lourdes (2020) Viviendas del borde costero afectadas por agentes patológicos en La Esmeralda del C.P San Lucas de Colán, Paita, Piura, 2020.
- Rodríguez Araujo, A. M. (2021). Aplicación de poliuretano líquido en la impermeabilización de cimentaciones superficiales para edificaciones en zonas con presencia de nivel freático-Lima.
- Rolandorubio. (2023, 20 julio). EST HIDROGEOLOGICO -TRUJILLO.pdf [Diapositivas]. SlideShare. https://es.slideshare.net/slideshow/est-hidrogeologico-trujillopdf/259320543?utm_source=SENCICO (2023). Precios Unitarios de Obras Deportivas – Lima y provincias.
- Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) – MINAM. (2017). Plan de Desarrollo Local Concertado de Trujillo 2017–2030.
- Productos Sika para la impermeabilización de cimentaciones. (2024). Soluciones de impermeabilizantes para cimientos. <https://col.sika.com/es/construccion/impermeabilizacion/impermeabilizacion-zonas-estructurales/cimentaciones.html#:~:text=La%20impermeabilizaci%C3%B3n%20de%20polietileno%20para,protecci%C3%B3n%20efectiva%20contra%20la%20humedad>.
- Sellador superficial Sikamur Injectocream-100 blanco de 300ml x 12 unid | Sodimac Perú. (s. f.). Sodimac.
- Smith, R. (2018). Caracterización geológica del sector Cortijo Bajo. *Revista de Geología*, 15(1), 32-45.

Instrucciones para publicar en ARQ'AN

1. Los artículos son originales e inéditos, enviados por correo electrónico, escritos en tipo de letra Times New Roman, tamaño 12, en español con letras de color negro, en formato Word, tablas en Excel, tamaño A4, interlineado de 1.15.
2. La extensión máxima de los textos, incluyendo imágenes, tablas y bibliografía, es de veinticinco (25) páginas.
3. Los títulos no exceden de veinte palabras, en cada idioma. En caso necesario, los autores utilizan subtítulos, en forma tal que expliquen o amplíen la idea del título y que no se contabilizan dentro de ese límite.
4. Los artículos, después del título en español e inglés, nombre y apellidos del autor o autores, comprende, al menos, las siguientes partes: resumen y palabras clave, abstract y key words, introducción, material y métodos, resultados, discusión, conclusiones y referencias bibliográficas. Las palabras clave no exceden de cinco.
5. La tipología de textos es la siguiente:
 - a) Artículos de investigación científica: textos que presentan, de manera detallada, los resultados de una investigación cualitativa, cuantitativa o mixta, cuya estructura incluye: resumen y palabras clave, abstract y key words, introducción, metodología, resultados, discusión, conclusiones y referencias bibliográficas.
 - b) Artículos de revisión: textos sobre una investigación en los cuales se analizan, sistematizan e integran los resultados de otros trabajos de investigación sobre un determinado campo de la ciencia, tecnología o humanidades, con el propósito de dar cuenta del desarrollo de dichos campos.
 - c) Artículos de reflexión: textos que presentan resultados de una investigación sobre un tema específico desde una perspectiva analítica, interpretativa, crítica o reflexiva.
 - d) Ensayos: textos en los cuales el autor expone un tema en forma libre, según su manera personal de concebirlo; implica reflexión, opinión o criterios propios, propuesta y defensa de ideas; tienen carácter argumentativo. Por lo general, en ellos se distingue: resumen, introducción, desarrollo o cuerpo central y conclusión.
6. Según el tipo de investigación o naturaleza del tema, caben las adaptaciones en la estructura del artículo por parte de los autores. Se tiene en cuenta, por ejemplo, que material y métodos, resultados y discusión aluden al desarrollo de los contenidos del problema tratado, sobre todo cuando se utiliza alguna variante de la investigación cualitativa.
7. En nota de pie de la primera página del artículo, se indican los siguientes datos del autor: título profesional, grado o condición académica, filiación institucional, algún otro dato relevante y correo electrónico.

8. El resumen se presenta en trescientas palabras como máximo; en él se debe aludir al objetivo, la relevancia, la metodología y las conclusiones.
9. Para las citas y referencias bibliográficas, se utiliza el sistema APA.
10. Los títulos y subtítulos se escriben en negrita. Los resaltados se presentan en itálicas (cursivas), no en negrita ni en letras mayúsculas, tampoco subrayadas o en colores.
11. Los cuadros o tablas, gráficos y otras ilustraciones, con sus títulos y leyendas respectivos, son numerados correlativamente. En la leyenda se cita la fuente, incluso si la elaboración es del autor. Todas las imágenes, a colores o en blanco y negro, son enviadas en formato JPG de alta resolución, y ubicadas en el lugar que deben ocupar dentro del texto.
12. Las unidades de medida se escriben según el Sistema Internacional de Medidas; las cifras deben agruparse en tríos a la derecha e izquierda de la coma decimal y separadas entre sí por un espacio simple.
13. Cada texto es acompañado de una página previa en la cual el autor registra lo siguiente: nombre, lugar de trabajo, dirección, correo electrónico, teléfono, título profesional, principales publicaciones y resumen de su hoja de vida.
14. Los autores llenan y firman un formato mediante el cual autorizan la publicación de su artículo.
15. Presentado el texto para su publicación, no se envía, al mismo tiempo, a otras revistas.
16. Cada autor recibe tres ejemplares del número en el que aparece su artículo, si se trata de una versión impresa de la revista, y el libre acceso a tres ejemplares del artículo si se trata de una edición electrónica.
17. Los artículos expresan el pensamiento personal de sus autores, no de la institución.
18. Todos los textos remitidos son sometidos a evaluación, según lo estipulado en la sección sistema de arbitraje.



UPAO

FONDO EDITORIAL