



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

“ULEAM”

Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura

CARRERA DE ARQUITECTURA

**INFORME FINAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTA
MODALIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

TEMA:

**ANÁLISIS DE LAS PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS DE LAS
EDIFICACIONES DEL CONJUNTO HABITACIONAL LOS TAMARINDOS
DE LA CIUDAD DE PORTOVIEJO Y ESTRATEGIAS PARA SU
TRATAMIENTO.**

AUTOR:

GÓMEZ PERALTA NURIA ANAHÍ

TUTOR:

ARQ. WINDERSON MUENTES RIVERA

PERIODO:

2025 (2)

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de docente tutor de la carrera de Arquitectura de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, certifico:

Haber dirigido y revisado el trabajo de titulación, cumpliendo el total de 384 horas, bajo la modalidad de **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**, cuyo tema del proyecto es "**ANÁLISIS DE LAS PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS DE LAS EDIFICACIONES DEL CONJUNTO HABITACIONAL LOS TAMARINDOS DE LA CIUDAD DE PORTOVIEJO Y ESTRATEGIAS PARA SU TRATAMIENTO**", el mismo que ha sido desarrollado de acuerdo a los lineamientos internos de la modalidad en mención y en apego al cumplimiento de los requisitos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico, por tal motivo **CERTIFICO**, que el mencionado proyecto reúne los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometido a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

La autoría del tema desarrollado corresponde a Gómez Peralta Nuria Anahí, estudiante de la carrera de Arquitectura, período académico 2025 (2), quien se encuentra apto para la sustentación de su trabajo de titulación. Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario. Manta, 26 de Mayo 2026.

Lo certifico,



Arq. Winderson Lorenzo Muentes Rivera

C.C. 1313744961

Tutor

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

En calidad de tribunales de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, certifico:

Haber revisado el trabajo de titulación, bajo la modalidad de Proyecto de Investigación, cuyo tema es **"ANÁLISIS DE LAS PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS DE LAS EDIFICACIONES DEL CONJUNTO HABITACIONAL LOS TAMARINDOS DE LA CIUDAD DE PORTOVIEJO Y ESTRATEGIAS PARA SU TRATAMIENTO"**, internos de la modalidad en mención y en apego al cumplimiento de los requisitos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico, por tal motivo **APRUEBO**, que el mencionado proyecto reúne los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para proceder a la defensa correspondiente.

Certifico lo anterior para los fines pertinentes, a salva disposición de Ley en contrario. En la ciudad de Manta, a los 26 días del mes de mayo de dos mil veintiséis.



Ing. Francisco Delgado Sanz, Mg.

C.C. 1310082720

Tribunal 1



Arq. Ricardo Ávila Ávila, Mg.

C.C. 130443163-6

Tribunal 2

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Gómez Peralta Nuria Anahí con CC: 13250132989, doy constancia de ser el autor del Trabajo de Titulación con modalidad Proyecto de Investigación con el tema **“ANÁLISIS DE LAS PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS DE LAS EDIFICACIONES DEL CONJUNTO HABITACIONAL LOS TAMARINDOS DE LA CIUDAD DE PORTOVIEJO Y ESTRATEGIAS PARA SU TRATAMIENTO”**, el cual fue dirigido por el tutor, Arq. Winderson Lorenzo Muentes Rivera.

Dejo constancia de la originalidad del trabajo realizado tomando de referencia a autores que aportaron a la investigación, y a la recopilación de datos e información en fuentes bibliográficas, visitas de campos, entre otros.

En la ciudad de Manta, a los 19 días del mes de enero de dos mil veinte y seis.



Gómez Peralta Nuria Anahí
13250132989
Autor

DEDICATORIA

Primeramente, dedico esta tesis a Dios, por ser mi guía y mi fortaleza en cada paso de este camino. Gracias por darme la sabiduría, la paciencia y las fuerzas necesarias para no rendirme en los momentos difíciles y permitirme alcanzar esta meta tan importante en mi vida.

A mi hija, Luisa, mi pequeña de cinco años, quien se ha convertido en la razón más grande de mi esfuerzo y superación. Tú eres el pilar fundamental de mi vida, mi inspiración diaria y el motor que me impulsa a seguir adelante. Cada sonrisa tuya, cada abrazo y cada momento a tu lado me dieron fuerzas para continuar cuando el cansancio y las dificultades aparecían. Este logro también es tuyo, porque eres el amor más grande de mi vida y la persona que me motiva a luchar cada día por un mejor futuro.

A mis padres, por su amor incondicional, por todos los sacrificios realizados y por enseñarme, con su ejemplo, el valor de la responsabilidad, el respeto y la perseverancia. Gracias por estar siempre presentes, por creer en mí y por apoyarme en cada etapa de mi vida. Todo lo que hoy logro también es gracias a ustedes y a las enseñanzas que me han dado desde siempre.

A mi pareja, por su amor, comprensión y apoyo constante durante este proceso. Gracias por acompañarme en los momentos de estrés y cansancio, por motivarme a seguir adelante y por brindarme tranquilidad y confianza cuando más lo necesitaba. Tu compañía fue fundamental para culminar esta etapa.

Nuria Anahí Gómez Peralta.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi profundo agradecimiento a Dios, por ser la fuente de fortaleza, sabiduría y perseverancia durante el desarrollo de esta etapa académica. Su guía espiritual fue esencial para afrontar cada desafío y culminar satisfactoriamente este objetivo.

A mi familia, por constituir el soporte fundamental en mi proceso personal y profesional. Su confianza, comprensión y respaldo constante representaron un impulso determinante para mantenerme firme ante las dificultades y continuar avanzando con responsabilidad y compromiso.

A mi pequeña hija quien representa la motivación más significativa de mi vida. Su presencia, alegría e inocencia se convirtieron en el impulso emocional que fortaleció mi deseo de superación y crecimiento. Cada esfuerzo realizado tiene como propósito brindarle un mejor futuro y ser un ejemplo de constancia y dedicación.

A mi tutor de tesis, por su orientación académica, disposición y valioso acompañamiento durante el desarrollo de esta investigación. Sus conocimientos, observaciones y recomendaciones contribuyeron de manera importante al fortalecimiento de este trabajo.

A mi pareja, por su apoyo incondicional, comprensión y estabilidad emocional brindada a lo largo de este proceso. Su compañía y motivación fueron elementos importantes para mantener la confianza y alcanzar esta meta.

Finalmente, extendiendo mi gratitud a todas las personas, amigos, de manera directa o indirecta, aportaron con su apoyo y contribuyeron al cumplimiento de este logro académico.

Con sincero aprecio y gratitud.

Nuria Anahí Gómez Peralta.

Índice

I.	INTRODUCCIÓN	17
II.	Planteamiento del problema.....	19
2.1.	Marco Contextual.....	19
2.1.1.	Contexto geográfico, demográfico y socioeconómico	19
2.1.2.	Contexto Socioeconómico.....	20
2.1.3.	Contexto de Infraestructura y Servicios	21
2.2.	Formulación del problema	21
2.2.1.	Problema central y sub problemas asociados al objeto de estudio.....	21
2.2.2.	Formulación de pregunta clave	23
2.3.	Definición del objeto de estudio	24
2.3.1.	Delimitación espacial	24
2.3.2.	Delimitación temporal.....	25
2.4.	Campo de acción del objeto de estudio.....	28
2.5.	Objetivos	28
2.5.1.	Objetivo General:	28
2.5.2.	Objetivos Específicos:.....	28
2.6.	Hipótesis	29
2.7.	Justificación	29
2.7.1.	Justificación Social.....	30
2.7.2.	Justificación Urbana, Arquitectónica, Técnico-constructiva y	

	2.7.3. Justificación Académica.....	32
	2.7.4. Justificación Institucional.....	32
2.8.	Identificación y Operacionalización de variables	33
	2.8.1. Variable Independiente	34
	2.8.2. Variable dependiente.....	34
2.9.	Tareas científicas desarrolladas	37
	2.9.1. Construcción de marco referencial de investigación.....	37
	2.9.2. Elaboración del diseño metodológico	37
	Entrevistas Semiestructuradas	38
2.10.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	39
	2.10.1. Determinación del diagnóstico y resultados de la investigación	42
III.	Capítulo I Marco Teórico Referencial y Legal	46
3.1.	Marco antropológico.....	46
	3.1.1. Contexto Sociocultural de Portoviejo	46
	3.1.2. Vivienda y Cultura Local	46
	3.1.3. Prácticas Constructivas Locales	47
	3.1.4. Impacto de las Patologías Constructivas en la Calidad de Vida de los Habitantes de Edificios Afectados	47
	3.1.5. Perspectiva de los habitantes involucrados	48
3.2.	MARCO TEORICO.....	49
	3.2.1. Teoría de Patologías Constructivas	49
	3.2.2. Teorías de las Causas de las Patologías Constructivas	50

3.2.3.	Impacto de los Eventos Sísmicos en las Edificaciones	53
3.2.4.	Metodologías para el Diagnóstico de Patologías Constructivas ..	54
	Medición de Humedad con Higrómetro Digital	55
3.2.5.	Prevención y Tratamiento de Patologías Constructivas	56
3.2.6.	Impacto Socioeconómico de las Patologías Constructivas	58
3.3.	Marco conceptual.....	62
3.3.1.	Clasificación de las Patologías Constructivas	62
3.3.2.	Causas de las Patologías Constructivas.....	62
3.3.3.	Impacto de los Eventos Sísmicos en las Edificaciones	63
3.3.4.	Metodologías para el Diagnóstico de Patologías Constructivas ..	63
3.4.	Marco Jurídico y/o normativo.....	65
3.4.1.	Legislación Nacional.....	66
3.4.2.	Normativas Internacionales.....	67
3.4.3.	Aplicación en el Conjunto Habitacional Los Tamarindos	67
3.5.	Marco referencial	67
3.5.1.	Multifamiliar Tlalpan 550	67
3.5.2.	Viviendas colectivas Cases dels Mestres / Zaga arquitectura + Som habitat	70
IV.	Capitulo II. Diseño Metodológico	74
4.1.	Métodos de Investigación	75
4.2.	Técnicas y Herramientas de Recolección de Datos	75
4.3.	Fuentes	77

V.	Capítulo III. Diagnóstico y resultados de la investigación	78
5.1.	Elaboración estructurada y procesamiento de la información obtenida de fuentes primarias y secundarias.	78
5.1.1.	Área de Estudio	78
5.1.2.	Vías de Acceso	79
5.1.3.	Implicaciones sísmicas	80
5.1.4.	Ubicación según el PDOT:.....	80
5.1.5.	Mapa de Riesgos:	80
5.1.6.	Orientación general	86
5.1.7.	Características del terreno y suelos	91
5.1.8.	Aspectos Socio-Demográficos, Económicos y Culturales	92
5.1.1.	Determinación Tipológica a Analizar	95
5.1.1.	Análisis de Factores Funcionales en la Vivienda.....	99
5.1.2.	Análisis de Factores Formales en la Vivienda	106
5.1.3.	Análisis de factores constructivos en la vivienda.....	110
5.2.	Identificar el Estado actual del Bloque A.	137
5.3.	Análisis de Resultados de aplicación de Cuestionario.....	143
5.4.	Presentación de resultados y discusión.	161
VI.	Conclusiones	163
VII.	Recomendaciones	164
VIII.	Anexos	166
IX.	Bibliografía	171

INDICE DE TABLAS

TABLA 1.....35

TABLA 2.....36

TABLA 3.....95

TABLA 4.....102

TABLA 5.....103

TABLA 6.....105

TABLA 7.....113

TABLA 8.....120

TABLA 9.....121

TABLA 10.....122

TABLA 11.....123

TABLA 12.....129

TABLA 13.....136

TABLA 14.....142

TABLA 15.....144

TABLA 16.....145

TABLA 17.....147

TABLA 18.....152

TABLA 19.....153

TABLA 20.....155

TABLA 21.....157

TABLA 22.....158

INDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1	24
ILUSTRACIÓN 2	26
ILUSTRACIÓN 3	27
ILUSTRACIÓN 4	69
ILUSTRACIÓN 5	70
ILUSTRACIÓN 6	72
ILUSTRACIÓN 7	73
ILUSTRACIÓN 19	90
ILUSTRACIÓN 20	90
ILUSTRACIÓN 21	92
ILUSTRACIÓN 22	93
ILUSTRACIÓN 23	99
ILUSTRACIÓN 24	100
ILUSTRACIÓN 25	103
ILUSTRACIÓN 26	107
ILUSTRACIÓN 27	108
ILUSTRACIÓN 28	113
ILUSTRACIÓN 29	114
ILUSTRACIÓN 30	116
ILUSTRACIÓN 31	117
ILUSTRACIÓN 32	117
ILUSTRACIÓN 33	126
ILUSTRACIÓN 34	127
ILUSTRACIÓN 35	130
ILUSTRACIÓN 36	131
ILUSTRACIÓN 37	132

ILUSTRACIÓN 38	133
ILUSTRACIÓN 39	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
ILUSTRACIÓN 40	139
ILUSTRACIÓN 41	140
ILUSTRACIÓN 42	143
ILUSTRACIÓN 43	144
ILUSTRACIÓN 44	145
ILUSTRACIÓN 45	147
ILUSTRACIÓN 46	149
ILUSTRACIÓN 47	149
ILUSTRACIÓN 48	150
ILUSTRACIÓN 49	151
ILUSTRACIÓN 50	152
ILUSTRACIÓN 51	154
ILUSTRACIÓN 52	155
ILUSTRACIÓN 53	159
ILUSTRACIÓN 54	
ILUSTRACIÓN 55	169
ILUSTRACIÓN 56	170
ILUSTRACIÓN 57	170

Resumen

El presente proyecto de investigación aborda el análisis de las patologías constructivas que afectan al conjunto habitacional Los Tamarindos en la ciudad de Portoviejo, Ecuador. El cual, debido a su ubicación geográfica en una zona con alto índice de actividad sísmica, ha estado expuesta de manera constante a eventos que generan esfuerzos estructurales significativos. Con el paso del tiempo, esta condición ha provocado un progresivo deterioro en su infraestructura, incrementando su nivel de vulnerabilidad.

Entre las principales patologías identificadas se encuentran fisuras, grietas, problemas de humedad y deterioro de materiales constructivos. Estas afectaciones no solo evidencian un desgaste estructural, sino que también comprometen la estabilidad de las edificaciones, reducen su vida útil y afectan directamente la seguridad estructural y la calidad de vida de los residentes.

La investigación se fundamenta en un enfoque metodológico mixto, que combina análisis cualitativos y cuantitativos para diagnosticar las patologías, identificar sus causas y proponer estrategias efectivas de intervención. Mediante entrevistas a los residentes, encuestas detalladas y observaciones técnicas en campo, se identifican los principales problemas y se identifican patrones comunes en las edificaciones analizadas. Los datos obtenidos permitieron determinar que, aunque se han realizado algunas intervenciones tras el terremoto, estas han sido insuficientes para garantizar la estabilidad y habitabilidad de las viviendas.

Entre los hallazgos más relevantes, se destaca que la falta de un programa de mantenimiento periódico ha agravado problemas que pudieron haberse solucionado de manera temprana. Asimismo, se identificaron deficiencias en el cumplimiento normativo de sismo-resistentes y en la calidad de los materiales utilizados durante la construcción inicial. Esto evidencia la necesidad de implementar estrategias integrales que no solo contemplan

reparaciones estructurales, sino también el diseño de políticas sostenibles y programas educativos para los residentes.

Abstract

This research project analyzes the construction pathologies affecting the Los Tamarindos housing complex located in Portoviejo, Ecuador. Due to its geographical location in a region with high seismic activity, the complex has been continuously exposed to dynamic loads that generate significant structural stresses. Over time, this condition has led to progressive infrastructure deterioration, increasing the vulnerability of the buildings.

The main identified pathologies include cracks, fissures, moisture-related issues, and deterioration of construction materials. These damages not only reflect structural wear but also compromise building stability, reduce service life, and directly affect structural safety and residents' quality of life.

The study is based on a mixed methodological approach, combining qualitative and quantitative analyses to diagnose pathologies, identify their causes, and propose effective intervention strategies. Through resident interviews, detailed surveys, and technical field inspections, the main issues and recurring patterns within the analyzed buildings were identified. The findings indicate that, although certain interventions were carried out after previous seismic events, they have been insufficient to ensure long-term structural stability and habitability.

Among the most relevant findings, the absence of a periodic maintenance program has significantly contributed to the worsening of issues that could have been addressed at earlier stages. Additionally, deficiencies were identified in regulatory compliance related to seismic-resistant standards and in the quality of materials used during the original construction. These

results highlight the need to implement comprehensive strategies that not only consider structural repairs but also promote sustainable policies and educational programs for residents.

I. INTRODUCCIÓN

El estudio de las edificaciones modernas no solo se enfoca en su aspecto arquitectónico y funcional, sino también en la identificación y comprensión de las patologías que puedan comprometer su integridad estructural y habitabilidad. Estas patologías constructivas, que pueden incluir fisuras, grietas, problemas de cimentación y humedades, son fundamentales para garantizar la seguridad y durabilidad de las construcciones.

Este trabajo se centra en la investigación y análisis de las patologías constructivas que afectan al conjunto habitacional Los Tamarindos en la ciudad de Portoviejo. Se pretende identificar las causas subyacentes, las manifestaciones visuales y las consecuencias de estas patologías. A partir de esta identificación, se desarrollarán estrategias y medidas para su prevención y corrección, contribuyendo así a la seguridad y durabilidad de las edificaciones.

La patología de la construcción se refiere a todas las lesiones que pueden encontrarse en una edificación debido a problemas en su ejecución, los cuales a menudo son consecuencia de errores o descuidos durante las fases de diseño o construcción. Un estudio detallado de estas patologías permite identificar el origen de los problemas y determinar la mejor solución posible, sin comprometer la funcionalidad de los elementos que componen la estructura. Este enfoque de análisis detallado es fundamental para evitar que se afecten aspectos clave de la edificación.

Estas patologías no solo tienen un impacto en la estructura de la obra, sino que también influyen en la calidad de vida de los usuarios y la economía del proyecto, ya que la reparación de los daños tiende a ser más costosa que la prevención durante la fase de construcción. Por lo tanto, es crucial integrar parámetros de calidad desde el inicio del proyecto, dentro de los presupuestos correspondientes.

En este estudio, se examinarán diversas tipologías de patologías constructivas, empleando evidencia empírica y casos de estudio representativos. Además, se revisarán las normativas y estándares aplicables en el sector, así como las tecnologías y metodologías disponibles para la detección temprana y el tratamiento eficiente de estas anomalías. Por ejemplo, ciertas patologías como las fisuras y grietas pueden iniciarse debido a la inestabilidad del suelo o fallos en las fundaciones, lo que, a su vez, puede comprometer el aislamiento y la protección del edificio, acelerando su proceso de degradación. Este trabajo aspira a contribuir al conocimiento en el ámbito de la construcción, ofreciendo una visión integral de las patologías constructivas y promoviendo prácticas y técnicas que favorezcan la construcción de edificaciones seguras, duraderas y resilientes.

El objetivo principal de este estudio es identificar las distintas patologías que resultan en el deterioro de las edificaciones que forman parte del conjunto habitacional Los Tamarindos de la ciudad de Portoviejo. A partir de esta identificación, se pretende establecer directrices que contribuyan a su tratamiento y prevención, mejorando así la seguridad y habitabilidad de las edificaciones afectadas.

II. Planteamiento del problema

El conjunto habitacional Los Tamarindos, ubicado en Portoviejo, tras varias décadas desde su construcción y al verse afectada a lo largo de este tiempo por diversos movimientos sísmicos de gran impacto directamente relacionados a su ubicación geográfica, ha conllevado a que sus viviendas presenten patologías estructurales y no estructurales.

Estas patologías responden a factores acumulativos vinculados al proceso constructivo como deficiencias en el control de calidad, dosificación y curado del hormigón, detalles inadecuados en juntas y sistemas de impermeabilización, sumados al envejecimiento natural de los materiales y a las condiciones ambientales de Portoviejo, caracterizadas por clima cálido, variaciones de humedad, radiación solar intensa y suelos con posibles asentamientos diferenciales dando como resultado que se presenten fisuras, grietas, humedad ascendente, deterioro del hormigón armado y posibles afectaciones en la cimentación, evidenciando un proceso de degradación progresivo e incrementado la vulnerabilidad estructural y reduciendo la durabilidad y habitabilidad de las edificaciones.

El problema central de esta investigación radica en la persistencia de estas patologías constructivas, que no solo son consecuencia de la incidencia sísmica en la zona, sino también de prácticas constructivas deficientes y falta de mantenimiento adecuado.

2.1.Marco Contextual

2.1.1. *Contexto geográfico, demográfico y socioeconómico*

El conjunto habitacional Los Tamarindos está ubicado en la ciudad de Portoviejo, capital de la provincia de Manabí, Ecuador. Portoviejo es una ciudad que ha experimentado un crecimiento urbano significativo en las últimas décadas, con una población estimada en más de 300,000 habitantes según el censo de 2020. Los Tamarindos, en particular, es una Ciudadela de

clase media que alberga a aproximadamente 1,200 familias, distribuidas en diversas tipologías de viviendas, desde departamentos hasta casas unifamiliares. El contexto demográfico y socioeconómico de Los Tamarindos presenta desafíos únicos en términos de planificación y ejecución de estrategias de reparación y mantenimiento. La diversidad de los residentes y sus niveles de ingreso significa que cualquier solución propuesta debe ser accesible y sostenible económicamente para todas las familias. Además, es crucial que las estrategias de intervención sean participativas, involucrando a la comunidad en el proceso de toma de decisiones para asegurar que las soluciones sean aceptadas y mantenidas a largo plazo.

Este estudio busca proporcionar un análisis integral que considere tanto los aspectos técnicos como socioeconómicos, con el objetivo de desarrollar estrategias de intervención que no solo aborden las patologías constructivas, sino que también mejoren la calidad de vida de los residentes de Los Tamarindos.

2.1.2. Contexto Socioeconómico

Los residentes del conjunto habitacional Los Tamarindos, en Portoviejo, pertenecen principalmente a la clase media y desempeñan diversas actividades como profesionales, comerciantes y empleados del sector público y privado. La urbanización se caracteriza por un nivel de ingresos que permite el acceso a servicios básicos y una calidad de vida moderadamente estable, sustentada en el equilibrio entre ingresos familiares y gastos regulares de vivienda.

No obstante, la exposición constante de las edificaciones a eventos naturales propios de una zona de amenaza sísmica y a condiciones ambientales locales ha incidido directamente en la estabilidad estructural de las viviendas. La aparición progresiva de patologías ha generado la necesidad de intervenciones correctivas recurrentes, incrementando los costos de mantenimiento y reparación.

En este contexto, el deterioro constructivo no solo representa un problema técnico, sino también un impacto económico sostenido para las familias, quienes deben destinar recursos adicionales para preservar la seguridad y habitabilidad de sus viviendas. Esta situación tensiona la estabilidad financiera del núcleo familiar y evidencia cómo la vulnerabilidad estructural de las edificaciones incide directamente en la dinámica socioeconómica del conjunto habitacional.

2.1.3. Contexto de Infraestructura y Servicios

Los Tamarindos cuenta con infraestructura básica adecuada, incluyendo acceso a agua potable, electricidad, alcantarillado y vías pavimentadas. No obstante, la falta de mantenimiento preventivo ha afectado la calidad de algunos de estos servicios. Los problemas de humedad y las grietas en las estructuras han llevado a interrupciones en el suministro de agua y electricidad en algunos sectores de la urbanización.

2.2. Formulación del problema

Se fundamenta en el análisis de la relación entre las deficiencias en el proceso constructivo, las condiciones ambientales propias del entorno y la ausencia de mantenimiento preventivo, como factores determinantes en el deterioro estructural del conjunto habitacional Los Tamarindos. La interacción de estas variables ha propiciado la aparición y evolución de patologías constructivas que reducen la capacidad resistente y la vida útil de las edificaciones, especialmente en un contexto de alta exigencia sísmica como el de Portoviejo.

En este sentido, el problema no se limita a la presencia de daños visibles, sino que se centra en comprender técnicamente cómo dichos factores inciden en el desempeño estructural y qué lineamientos de intervención pueden establecerse para mejorar la estabilidad, durabilidad y condiciones de habitabilidad de las viviendas.

2.2.1. Problema central y sub problemas asociados al objeto de estudio

El problema principal de la presente investigación radica en la vulnerabilidad estructural y el deterioro progresivo de las edificaciones del conjunto habitacional Los Tamarindos, derivados de deficiencias en el diseño arquitectónico y estructural, limitaciones en la calidad y control de materiales, prácticas constructivas inadecuadas y ausencia de mantenimiento sistemático, en un contexto geográfico de alta amenaza sísmica.

Esta situación ha favorecido la aparición y evolución de patologías constructivas que comprometen la estabilidad, durabilidad y funcionalidad de las viviendas, generando impactos directos en la seguridad estructural, la habitabilidad y la estabilidad económica y social de sus residentes.

Estos desafíos pueden ser desglosados en los siguientes subproblemas:

Deficiencias en el diseño arquitectónico y estructural:

Muchas de las edificaciones del conjunto presentan errores de diseño que no consideran adecuadamente las condiciones sísmicas de la región. Estas deficiencias han contribuido al desarrollo de patologías como fisuras y asentamientos diferenciales, aumentando el riesgo de colapso ante futuros eventos sísmicos.

Uso de materiales de baja calidad:

El empleo de materiales que no cumplen con los estándares de calidad necesarios para edificaciones sismo resistentes ha debilitado la estructura de las viviendas. Esto incluye concreto mal dosificado, refuerzos de acero insuficientes y acabados que no son aptos para las condiciones climáticas de la zona.

Ejecución constructiva deficiente:

Durante la fase de construcción, se identificaron prácticas inadecuadas, como la falta de supervisión técnica y errores en la implementación de elementos estructurales clave. Esto ha

dado lugar a problemas estructurales que persisten incluso después de los esfuerzos de reconstrucción.

Impacto del terremoto de 2016:

El terremoto expuso vulnerabilidades preexistentes en las edificaciones y agravó patologías constructivas que no habían sido tratadas adecuadamente. Las fisuras en paredes, desplazamientos en las fundaciones y daños en los elementos no estructurales son evidencia de la falta de preparación para eventos de esta magnitud.

Ausencia de mantenimiento preventivo:

La falta de programas regulares de mantenimiento ha permitido que pequeñas deficiencias evolucionen hacia problemas mayores. Este aspecto ha intensificado el deterioro de la edificación es, afectando tanto su funcionalidad como su estética.

Impacto en la seguridad estructural y habitabilidad:

Las patologías constructivas afectan directamente la estabilidad de las edificaciones y la calidad de vida de los residentes. La percepción de inseguridad genera estrés en los habitantes y limita el uso pleno de los espacios habitables.

Consecuencias económicas y sociales:

Los costos asociados con la reparación de las patologías y la devaluación de las propiedades han generado una carga financiera significativa para los residentes. Esto, sumado a la disminución de la calidad de vida, afecta la cohesión social dentro de la comunidad.

2.2.2. Formulación de pregunta clave

¿Qué estrategias constructivas y de mantenimiento pueden implementarse para mitigar las patologías constructivas en el conjunto habitacional Los Tamarindos, garantizando la seguridad estructural, la habitabilidad y la calidad de vida de sus residentes?

2.3. Definición del objeto de estudio

El objeto de estudio de la investigación corresponde al análisis del comportamiento estructural, la durabilidad y el nivel de deterioro de las edificaciones del conjunto habitacional Los Tamarindos, considerando la incidencia de patologías constructivas derivadas de deficiencias en el proceso constructivo, las condiciones ambientales y la falta de mantenimiento, en un entorno de alta exigencia sísmica.

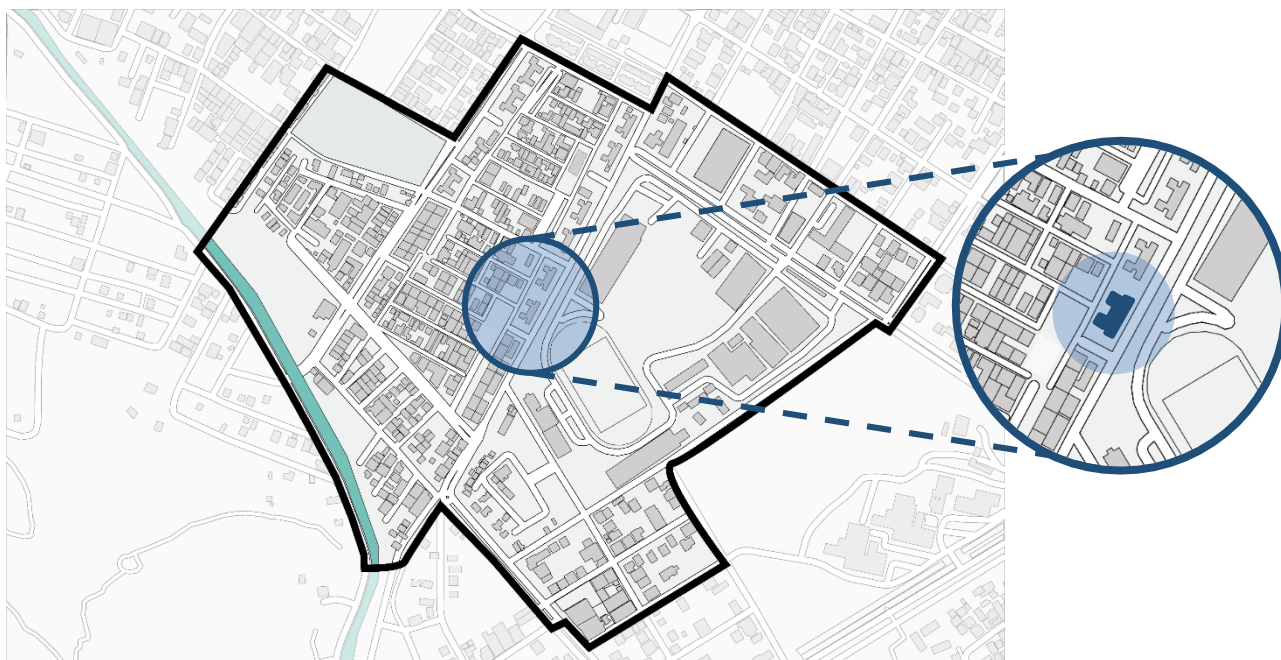
2.3.1. Delimitación espacial

El área de estudio de la presente investigación se localiza en el conjunto habitacional Los Tamarindos, ubicado en la ciudad de Portoviejo, capital de la provincia de Manabí, Ecuador. Este conjunto se encuentra emplazado dentro de una zona urbana residencial, delimitada por vías principales como la avenida Bolivariana y la avenida Olímpica, lo que le otorga accesibilidad y conexión con distintos sectores de la ciudad.

Asimismo, el conjunto habitacional se caracteriza por su proximidad a servicios básicos, equipamientos urbanos y áreas de actividad comercial y recreativa, condiciones que inciden en su dinámica habitacional y en el contexto en el que se desarrollan las edificaciones objeto de estudio.

Ilustración 1

Ubicación y delimitación de las edificaciones del conjunto habitacional Los Tamarindos
a lo largo de la Avenida Bolivariana en Portoviejo



Nota. Ubicación y delimitación de las edificaciones del Conjunto Habitacional Los Tamarindos en la ciudad de Portoviejo a lo largo de la Avenida Bolivariana.

Leyenda

	Conjunto Habitacional Los Tamarindos
	Viviendas
	Calles

2.3.2. Delimitación temporal

La presente investigación se desarrolla en un periodo de análisis comprendido desde el año 2016 hasta la actualidad, con el propósito de evaluar la evolución y el estado actual de las edificaciones del conjunto habitacional Los Tamarindos, en la ciudad de Portoviejo. Este intervalo temporal permite analizar de manera integral la aparición, desarrollo y comportamiento de las patologías constructivas presentes en las viviendas, así como su incidencia en la durabilidad, estabilidad y habitabilidad de las edificaciones.

Se toma como punto de referencia el año 2016, debido a que en este periodo se registró un evento natural que incidió en las condiciones de las estructuras; sin embargo, el enfoque de la

investigación se centra en el análisis técnico de las patologías constructivas y su evolución a lo largo del tiempo, considerando factores como las deficiencias constructivas, las condiciones ambientales y la ausencia de mantenimiento.

Durante este periodo se realiza la identificación, evaluación y diagnóstico de las anomalías existentes, tales como fisuras, humedades, desprendimientos y deformaciones, a fin de comprender su impacto en el comportamiento estructural de las edificaciones. Asimismo, se plantean estrategias de tratamiento orientadas a la mitigación de dichas patologías y a la mejora de la seguridad, funcionalidad y vida útil de las viviendas.

De esta manera, la delimitación temporal permite abordar el estudio desde una perspectiva evolutiva, enfocada en las condiciones actuales de las edificaciones y en la formulación de soluciones técnicas aplicables a su rehabilitación.

Ilustración 2

Edificio residencial en análisis de patologías constructivas en el conjunto habitacional Los Tamarindos, Portoviejo



Nota. Se pueden identificar varias patologías constructivas en la fachada, como el desgaste de revestimientos, daños en el hormigón y modificaciones no planificadas en las ventanas y balcones, tomada por autor, 2024.

Ilustración 3

Se observa una vista lateral de los edificios que componen el conjunto habitacional Los Tamarindos, en la ciudad de Portoviejo.



Nota. Las fisuras, deterioro de la pintura y alteraciones no reguladas en las fachadas, estos problemas reflejan la falta de un mantenimiento preventivo adecuado, tomada por autor, 2024.

Es notable que algunas de las edificaciones han sufrido modificaciones informales, evidentes en la variación de los estilos de ventanas y balcones. Estas modificaciones reflejan la intervención de los residentes sin una planificación técnica adecuada, lo que puede generar problemas estructurales a largo plazo y dificultar la cohesión estética del conjunto habitacional. La falta de supervisión en estas intervenciones puede resultar en una disminución del valor de las propiedades y en un deterioro adicional de la calidad de vida en la comunidad.

El entorno también indica que se trata de una zona de uso mixta, con la presencia de pequeños comercios en la planta baja de algunas edificaciones. Esta característica añade una dimensión económica vital al barrio, permitiendo a los residentes acceder a servicios básicos sin necesidad de desplazamientos significativos. Sin embargo, la coexistencia de comercios y

residencias puede intensificar la necesidad de un mantenimiento regular, ya que el tráfico y la actividad comercial pueden contribuir al desgaste de las infraestructuras.

En conjunto, las condiciones estructurales y estéticas actuales de estas edificaciones resaltan la urgente necesidad de implementar programas de mantenimiento preventivo y correctivo. Estos son medidas cruciales no solo para mejorar la seguridad y la habitabilidad de los edificios, sino también para revitalizar la imagen del sector y fomentar una mayor calidad de vida para los residentes. Al abordar estos desafíos, se podría contribuir a la gestión urbana sostenible y al desarrollo de un entorno que promueva el bienestar de la comunidad.

2.4. Campo de acción del objeto de estudio

De acuerdo con la línea de investigación de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura y demás tiene relación completamente directa con el ítem; línea 3 restauración de edificios, infraestructura, innovación en sistemas constructivo, tecnología de construcción, materiales y tecnología.

2.5. Objetivos

2.5.1. Objetivo General:

Analizar las patologías constructivas presentes en las edificaciones del conjunto habitacional Los Tamarindos, en la ciudad de Portoviejo, a fin de evaluar su incidencia en el comportamiento estructural, la durabilidad y la habitabilidad de las viviendas, y proponer estrategias técnicas para su tratamiento y rehabilitación.

2.5.2. Objetivos Específicos:

- Diagnosticar las patologías constructivas presentes en las edificaciones del conjunto habitacional Los Tamarindos, mediante la identificación, clasificación y evaluación de las anomalías existentes.

- Analizar las causas que originan las patologías constructivas, considerando factores relacionados con el proceso constructivo, las condiciones ambientales y la falta de mantenimiento.
- Evaluar la incidencia de las patologías constructivas en el comportamiento estructural, la durabilidad y la habitabilidad de las edificaciones.
- Proponer estrategias de intervención, reparación y prevención orientadas a mitigar las patologías constructivas y mejorar las condiciones de seguridad, funcionalidad y vida útil de las viviendas.

2.6. Hipótesis

Las patologías constructivas presentes en las edificaciones del conjunto habitacional Los Tamarindos son consecuencia de la interacción de diversos factores, entre los que destacan las deficiencias en el diseño arquitectónico y estructural, las prácticas constructivas inadecuadas, la calidad y control insuficiente de los materiales, las condiciones ambientales del entorno y la ausencia de mantenimiento preventivo.

Estas condiciones han favorecido la aparición y evolución de anomalías tales como fisuras, grietas, humedades y deformaciones, las cuales inciden negativamente en el comportamiento estructural, la durabilidad y la habitabilidad de las edificaciones, incrementando su nivel de vulnerabilidad.

Se plantea que, mediante un diagnóstico técnico integral de las patologías constructivas y el análisis de sus causas, es posible establecer estrategias de intervención, reparación y prevención que permitan mitigar los daños existentes, mejorar el desempeño estructural de las edificaciones y prolongar su vida útil.

2.7. Justificación

La presente investigación se fundamenta en la problemática existente en el conjunto habitacional Los Tamarindos, ubicado en la ciudad de Portoviejo, donde la presencia de patologías constructivas ha generado un progresivo deterioro de las edificaciones, afectando su comportamiento estructural, durabilidad y condiciones de habitabilidad. Estas anomalías, manifestadas a través de fisuras, grietas, humedades y deformaciones, evidencian deficiencias asociadas a los procesos de diseño, construcción, calidad de materiales y mantenimiento.

El estudio se orienta a la identificación, análisis y evaluación de dichas patologías, con el propósito de establecer estrategias de intervención que permitan mitigar su impacto y mejorar las condiciones de seguridad y funcionalidad de las viviendas. En este sentido, la investigación adquiere relevancia al contribuir con soluciones técnicas que favorezcan la prolongación de la vida útil de las edificaciones y la reducción de su vulnerabilidad.

Asimismo, el enfoque integral del estudio, que considera aspectos técnicos, sociales, urbanos y ambientales, permite generar conocimientos aplicables no solo al conjunto habitacional Los Tamarindos, sino también a contextos similares, aportando criterios para la adecuada gestión, mantenimiento y rehabilitación de edificaciones en entornos urbanos.

2.7.1. Justificación Social

El conjunto habitacional Los Tamarindos alberga a numerosas familias cuyas condiciones de seguridad y calidad de vida se ven afectadas por la presencia de patologías constructivas en sus viviendas. Estas anomalías no solo comprometen la integridad física de las edificaciones, sino que también generan incertidumbre, riesgos y afectaciones en el bienestar de los habitantes.

La presente investigación contribuye a la identificación de las causas y efectos de estas patologías, así como a la formulación de estrategias de intervención orientadas a mejorar la habitabilidad, seguridad y funcionalidad de las viviendas. De esta manera, se busca fortalecer las

condiciones de vida de la población, promoviendo el mantenimiento preventivo y el uso de criterios técnicos adecuados en la construcción y rehabilitación de edificaciones.

2.7.2. Justificación Urbana, Arquitectónica, Técnico-constructiva y Patrimonial

Desde una perspectiva urbana, el análisis de las patologías constructivas en el conjunto habitacional Los Tamarindos permite contribuir al mejoramiento de su entorno construido, fortaleciendo la calidad del espacio residencial y su integración dentro del tejido urbano de la ciudad de Portoviejo.

En el ámbito arquitectónico, la investigación posibilita la identificación de deficiencias en el diseño y ejecución de las edificaciones, lo que permite establecer criterios técnicos que orienten futuras intervenciones y promuevan soluciones adecuadas a las condiciones del contexto. Esto favorece el desarrollo de propuestas que mejoren la funcionalidad, seguridad y durabilidad de las viviendas.

Desde el punto de vista técnico-constructivo, el estudio de las patologías y sus causas aporta información relevante sobre el comportamiento de los materiales y sistemas constructivos, permitiendo definir estrategias de reparación, rehabilitación y mantenimiento. Estas acciones contribuyen a optimizar recursos, prolongar la vida útil de las edificaciones y reducir su nivel de deterioro.

Finalmente, en términos patrimoniales, aunque Los Tamarindos no es un conjunto reconocido formalmente como patrimonio, su importancia radica en su representación de la historia reciente del crecimiento urbano de Portoviejo y en el significado social y cultural que tiene para sus residentes. Preservar y rehabilitar este conjunto habitacional no solo protege las inversiones de las familias, sino que también refuerza el sentido de identidad y pertenencia

comunitaria, sentando un precedente para la gestión responsable de infraestructuras urbanas en el futuro.

2.7.3. Justificación Académica

La investigación aporta al desarrollo del conocimiento en el área de patologías constructivas, constituyéndose en un referente para el análisis técnico del deterioro de edificaciones y sus implicaciones en el comportamiento estructural y la habitabilidad. Su enfoque permite comprender de manera aplicada los procesos de diagnóstico, evaluación y tratamiento de las anomalías constructivas.

Asimismo, el estudio establece una base metodológica que puede ser utilizada en futuras investigaciones relacionadas con la evaluación y rehabilitación de edificaciones, fortaleciendo las competencias técnicas en el campo de la arquitectura e ingeniería civil. De esta manera, se promueve la formación de profesionales capaces de enfrentar problemáticas reales del entorno construido mediante soluciones técnicas sostenibles.

2.7.4. Justificación Institucional

La presente investigación contribuye al fortalecimiento del vínculo entre la academia y la sociedad, al abordar una problemática real del entorno urbano de la ciudad de Portoviejo. En este sentido, el estudio refuerza el rol de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí como una institución comprometida con el desarrollo social y la generación de soluciones técnicas aplicables a su contexto.

Los resultados obtenidos pueden servir como base para la toma de decisiones por parte de entidades públicas y privadas vinculadas a la planificación urbana, control de calidad y gestión de edificaciones, aportando criterios técnicos para la intervención, mantenimiento y rehabilitación de viviendas.

De igual manera, la investigación contribuye al desarrollo de conocimiento aplicado, posicionando a la institución como un referente en el análisis de problemáticas constructivas y en la búsqueda de soluciones orientadas al mejoramiento de la calidad de vida de la población.

2.8. Identificación y Operacionalización de variables

En la presente investigación se establecen como variables de estudio las patologías constructivas y su incidencia en el estado de las edificaciones del conjunto habitacional Los Tamarindos. La relación entre estas variables permite analizar cómo las anomalías presentes en las viviendas influyen en su comportamiento estructural, durabilidad y condiciones de habitabilidad.

La variable independiente corresponde a las patologías constructivas presentes en las edificaciones, las cuales serán identificadas, clasificadas y evaluadas según su tipo, origen y nivel de afectación. Entre las principales manifestaciones se consideran fisuras, grietas, humedades, deformaciones, problemas en elementos estructurales y deterioro de acabados. Para su análisis se emplearán técnicas de observación directa, inspección visual y evaluación técnica, apoyadas en fichas de levantamiento de información y registros fotográficos, con el fin de determinar la gravedad, frecuencia y distribución de las patologías.

Por su parte, la variable dependiente se refiere al comportamiento estructural, la durabilidad y las condiciones de habitabilidad de las edificaciones, entendidas como el nivel de seguridad, funcionalidad, confort y estado de conservación de las viviendas. Para su operacionalización se considerarán indicadores relacionados con la estabilidad estructural, el grado de deterioro, la seguridad de los elementos constructivos y las condiciones de habitabilidad. Asimismo, se podrán complementar los resultados mediante la percepción de los residentes respecto al confort y calidad de vida, a través de encuestas o entrevistas.

El análisis conjunto de ambas variables permitirá establecer la relación existente entre las patologías constructivas y su impacto en el estado general de las edificaciones, determinando cómo estas afectan la seguridad, funcionalidad y vida útil de las viviendas, así como la calidad de vida de sus habitantes.

2.8.1. Variable Independiente

Patologías constructivas en las edificaciones del conjunto habitacional Los Tamarindos.

Se refiere al conjunto de anomalías o daños presentes en las edificaciones, tales como fisuras, grietas, humedades, deformaciones y deterioro de elementos constructivos, originadas por deficiencias en el diseño, construcción, materiales, condiciones ambientales y falta de mantenimiento.

2.8.2. Variable dependiente

Comportamiento estructural, durabilidad y condiciones de habitabilidad de las edificaciones.

Se refiere al estado general de las viviendas en términos de estabilidad, seguridad, funcionalidad, confort y nivel de deterioro, el cual se ve influenciado por la presencia de patologías constructivas.

Variable Independiente

Tabla 1

Matriz de Operacionalización de la variable independiente.

Variable Independiente	Definición Conceptual	Dimensión	Indicador	Ítem	Instrumento	Resultado Esperado
Las patologías constructivas en las edificaciones del Conjunto Habitacional Los Tamarindos	La gravedad de las patologías constructivas en las edificaciones del Conjunto Habitacional Los Tamarindos en Portoviejo se refiere al nivel de deterioro y daños estructurales causados por factores internos, como errores de diseño y materiales de baja calidad, y factores externos, como condiciones climáticas y sismos. Evaluar esta gravedad implica identificar y clasificar los tipos de daños, medir la extensión del área afectada y determinar el impacto en la funcionalidad y seguridad de las edificaciones. Este análisis es esencial para desarrollar estrategias de tratamiento y reparación que aseguren la durabilidad y habitabilidad de las estructuras.	Tipo de patología	Tipo de patología (fisuras, humedades, corrosión),	¿Cómo describiría el estado de las paredes, techos o pisos en su vivienda?	Inspección visual Encuesta a expertos Evaluación técnica	Buscar las respuestas a todas las preguntas de manera exacta mediante opiniones de expertos y con una visita presencial, dándole a las personas habitantes en el área explicaciones y de qué manera se podría solucionar algunas irregularidades en la construcción en donde habitan
		Extensión de daño	Área afectada (m²),	¿Cuáles son las áreas más afectadas por los daños en su vivienda?		
		Impacto en la funcionalidad	Evaluación de impacto funcional	¿Qué tan satisfecho está con las condiciones generales de su vivienda?		
			Causas	¿Qué acciones se han tomado en su vivienda desde el terremoto de 2016?		
			Medidas tomadas	¿Qué tipo de reparaciones cree que deben priorizarse en su vivienda?		

Nota. Esta tabla muestra como la variable se transforma a términos observables. Elaborado por autor, 2024.

Variable Dependiente

Tabla 2

Matriz de Operacionalización de la variable independiente.

Variable Dependiente	Definición Conceptual	Dimensión	Indicador	Ítem	Instrumento	Resultado Esperado
Comportamiento estructural, durabilidad y condiciones de habitabilidad de las edificaciones.	La calidad estructural de las edificaciones se refiere al estado de conservación y funcionalidad de las estructuras después de aplicar estrategias de tratamiento a las patologías constructivas. Esta calidad es un reflejo de la capacidad de las edificaciones para cumplir con los requisitos de seguridad, durabilidad y habitabilidad, minimizando los riesgos para los residentes y extendiendo la vida útil de las construcciones.	Integridad estructural	Disminución de fisuras, humedades, corrosión	¿Han disminuido las fisuras, grietas o problemas de humedad en su vivienda después de las intervenciones realizadas?	Encuestas a residentes y expertos Análisis de datos estructurales	Encontrar e identificar respuestas y resultados positivos, en el cual, podamos dar una respuesta acorde para la sociedad. Dando así una posible solución a los problemas que tienen con sus viviendas y empezar a tomar conciencia para el arreglo de estas
				¿Cómo describiría el estado actual de las áreas afectadas por problemas de humedad o corrosión?		
		Seguridad	Evaluación de riesgos antes y después del tratamiento.	¿Cómo describiría su nivel de seguridad al vivir en esta edificación?		
		Durabilidad	Proyección de años adicionales de servicio después de las reparaciones.	¿Cree que las reparaciones realizadas han extendido la vida útil de su vivienda?		
		Habitabilidad	Mejoras en la calidad de vida, confort y bienestar de los residentes.	¿Qué tan dispuesto está a participar en actividades para mejorar las condiciones de su vivienda?		

Nota. Esta tabla muestra como la variable se transforma a términos observables. Elaborado por autor, 2024

2.9. Tareas científicas desarrolladas

El desarrollo de la presente investigación conllevó la realización de las siguientes tareas:

2.9.1. Construcción de marco referencial de investigación

El marco referencial de esta investigación se basa en una exhaustiva revisión de literatura sobre las patologías constructivas que afectan a las edificaciones residenciales. Esta revisión incluye estudios nacionales e internacionales que han identificado y analizado diversas patologías en edificios similares. Entre los estudios más relevantes, se encuentran aquellos que abordan temas como la humedad, las grietas estructurales, la corrosión de elementos metálicos y el deterioro de materiales de construcción.

Las teorías y conceptos clave que sustentan esta investigación incluyen la teoría del mantenimiento de edificaciones, que subraya la importancia de realizar intervenciones preventivas y correctivas para prolongar la vida útil de los edificios. También se considera la teoría de la rehabilitación de edificaciones, que proporciona estrategias para restaurar y mejorar las condiciones de los edificios afectados por diversas patologías.

En cuanto al contexto específico, se incluye un análisis detallado de la ciudad de Portoviejo y el Conjunto Habitacional Los Tamarindos. Este análisis considera aspectos históricos, socioeconómicos y arquitectónicos del conjunto habitacional, así como una revisión de problemas constructivos reportados en informes técnicos y estudios académicos previos. Este contexto es crucial para entender las particularidades de las patologías constructivas en este entorno específico y para desarrollar estrategias de tratamiento adecuada.

2.9.2. Elaboración del diseño metodológico

Nivel de investigación

En este trabajo investigativo se tomaron en cuenta dos tipos de investigación descriptiva como objetivo principal identificar y describir las patologías constructivas presentes en las edificaciones del Conjunto Habitacional Los Tamarindos. A través de esta fase, se pretende generar un inventario detallado de las patologías observadas, clasificándolas según su naturaleza y gravedad.

Investigación diagnóstica

Se enfoca en evaluar el estado actual de las edificaciones y determinar las causas subyacentes de las patologías identificadas. Esta evaluación incluye la inspección de los elementos estructurales y no estructurales de las edificaciones, así como la revisión de factores ambientales y de construcción que podrían estar contribuyendo al deterioro observado. Este diagnóstico es fundamental para desarrollar estrategias efectivas de tratamiento y prevención.

Diseño de investigación

La presente investigación se enmarca en un diseño metodológico mixto, combinando enfoques cualitativos y cuantitativos para abordar de manera integral el problema de estudio relacionado con las patologías constructivas en el conjunto habitacional Los Tamarindos.

Enfoque Metodológico

El enfoque metodológico mixto permite una comprensión más completa y profunda del fenómeno investigado. Los métodos cualitativos proporcionan un análisis detallado y contextualizado de las experiencias y percepciones de los residentes, mientras que los métodos cuantitativos permiten la cuantificación de datos y la identificación de patrones y tendencias.

Técnicas de Recolección de Datos

Entrevistas Semiestructuradas

Se realizarán entrevistas semiestructuradas a los residentes del conjunto habitacional Los Tamarindos. Estas entrevistas permitirán obtener información detallada sobre las experiencias y percepciones de los residentes respecto a las patologías constructivas y el impacto del terremoto de 2016.

Encuestas Estructuradas

Se aplicarán encuestas estructuradas a una muestra representativa de los residentes. Estas encuestas incluirán preguntas cerradas y abiertas para cuantificar la incidencia de diferentes patologías constructivas y evaluar la percepción general de los residentes sobre la calidad de la construcción y las intervenciones realizadas.

Análisis Documental

Se llevará a cabo un análisis documental de informes técnicos, estudios previos y documentación oficial relacionada con el conjunto habitacional Los Tamarindos y el impacto del terremoto de 2016. Esta técnica permitirá contextualizar y complementar los datos obtenidos a través de las entrevistas y encuestas.

2.10. POBLACIÓN Y MUESTRA

Población

La población de este estudio está compuesta por los residentes del conjunto habitacional Los Tamarindos, ubicado en la ciudad de Portoviejo. Este conjunto habitacional, afectado por el terremoto de 2016, cuenta con un número significativo de unidades habitacionales, cada una ocupada por una o más familias. La población total estimada del conjunto es de aproximadamente 500 familias.

Muestra

La muestra se seleccionó utilizando un método de muestreo probabilístico estratificado, con el objetivo de asegurar la representatividad de las diferentes secciones del conjunto habitacional. Este método permite dividir la población en subgrupos o estratos, basados en características específicas, como la ubicación de las viviendas dentro del conjunto (bloques, torres, etc.), para garantizar que todos los subgrupos estén adecuadamente representados en la muestra.

Justificación de la Elección de la Muestra

La elección del muestreo probabilístico estratificado se justifica por varias razones:

Representatividad

Este método asegura que cada sección del conjunto habitacional esté representada en la muestra, lo que permite obtener una visión más completa y precisa de las patologías constructivas y sus efectos en diferentes áreas del conjunto.

Precisión

Al incluir proporciones adecuadas de cada estrato, se mejora la precisión de las estimaciones y se reduce el sesgo de muestreo.

Diversidad

El conjunto habitacional Los Tamarindos puede presentar variaciones significativas en términos de construcción y estado de las edificaciones entre diferentes bloques o torres, por lo que es crucial capturar esta diversidad en la muestra.

Cálculo del Tamaño de la Muestra

Hernández et al., define a la muestra cómo, "el proceso mediante el cual se selecciona, de forma sistemática y aleatoria, una porción significativa de la población objeto de estudio con el fin de realizar alguna inferencia en torno a la misma (Hernández et al., 2014). El muestreo es una

herramienta fundamental en la presente investigación, porque permite obtener información de una población a través de un proceso sistemático y aleatorio para obtener una muestra que sea representativa de la población estudiada. Para el presente caso se aplicará la siguiente fórmula recomendada para poblaciones menores a 10.000, donde:

Para un edificio con **30 viviendas** y un promedio de **5 personas por vivienda** (total de 150 personas), el tamaño recomendado de la muestra es de **109 personas**, considerando un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

Para determinar el tamaño de la muestra, se utilizó la fórmula para muestras finitas, que es adecuada cuando se conoce el tamaño total de la población. La fórmula utilizada es:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{(N - 1) \cdot E^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

- n = Tamaño de la muestra
- N = Tamaño de la población (150 familias)
- Z = Valor crítico de la distribución normal estándar (1.96 para un nivel de confianza del 95%)
- p = Proporción esperada (se asume 0.5 para maximizar la variabilidad)
- $q = 1 - p = 0.5$
- E = Margen de error aceptable 0.05 (5%).

Sustituyendo los valores en la formula

$$n = \frac{150 * (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}{(150 - 1) * (0.05)^2 + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{150 * 3.8416 * 0.25}{149 * 0.0025 + 3.8416 * 0.25}$$

$$n = \frac{144.06}{0.3725 + 0.9604}$$

$$n = \frac{144.06}{1.3329}$$

$$n \approx 108.1$$

El tamaño de la muestra necesario es aproximadamente **108.1 personas**, lo que al redondear indica que se deben encuestar **109 personas** del edificio para garantizar resultados representativos. Este cálculo se realizó considerando un nivel de confianza del **95%**, lo que significa que los resultados tendrán un alto grado de precisión, y un margen de error del **5%**, que permite tolerar pequeñas variaciones en las respuestas. Este tamaño de muestra asegura que los datos recolectados reflejen adecuadamente las características y percepciones de la población total del edificio, proporcionando una base sólida para el análisis y la toma de decisiones informadas sobre el estudio.

2.10.1. Determinación del diagnóstico y resultados de la investigación

El diseño de esta investigación es de tipo mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos para proporcionar una comprensión integral de las patologías constructivas en el conjunto habitacional Los Tamarindos. Este enfoque permite capturar tanto la profundidad y el contexto de las experiencias de los residentes como la precisión y generalización de los datos estructurales y materiales.

Enfoque Metodológico

El enfoque metodológico de esta investigación se centra en el análisis descriptivo y exploratorio. Se opta por un diseño mixto para aprovechar las fortalezas de ambos métodos y compensar sus debilidades individuales. Los métodos cualitativos proporcionan una comprensión rica y detallada de las percepciones y experiencias de los residentes respecto a las patologías

constructivas, mientras que los métodos cuantitativos permiten una medición objetiva y precisa de las características físicas y estructurales de las edificaciones.

Técnicas de Recolección de Datos

Entrevistas Semiestructuradas

Se llevarán a cabo entrevistas semiestructuradas con los residentes del conjunto habitacional Los Tamarindos para recabar información sobre sus experiencias y percepciones respecto a las patologías constructivas. Esta técnica cualitativa permite una exploración profunda y flexible, adaptándose a las respuestas de los entrevistados y proporcionando datos ricos y contextuales.

Encuestas Estructuradas

Se aplicarán encuestas estructuradas a una muestra representativa de los residentes para obtener datos cuantitativos sobre la prevalencia y severidad de las patologías constructivas, así como sobre las condiciones de vida y las necesidades de mantenimiento. Las encuestas permitirán la recolección de datos estandarizados y comparables.

Inspección Visual y Pruebas No Destructivas

Se realizarán inspecciones visuales sistemáticas de las edificaciones para identificar y documentar las patologías constructivas presentes. Además, se emplearán pruebas no destructivas (como termografía infrarroja y ultrasonido) para evaluar la integridad estructural y detectar problemas ocultos que no son visibles a simple vista.

Análisis Documental

Se analizarán documentos técnicos, planos de construcción, informes de mantenimiento y registros históricos para obtener información detallada sobre las características de diseño, los

materiales utilizados y las intervenciones anteriores. Esta técnica permite complementar los datos empíricos con información contextual relevante.

Técnicas de Análisis de Datos

Análisis Cualitativo:

Los datos cualitativos obtenidos de las entrevistas se analizarán utilizando el método de análisis de contenido, categorizando y codificando las respuestas para identificar temas y patrones emergentes. Este análisis permitirá comprender las percepciones y experiencias de los residentes en profundidad.

Análisis Cuantitativo

Los datos cuantitativos recolectados a través de encuestas y mediciones se analizarán utilizando estadísticas descriptivas e inferenciales. Se emplearán técnicas como análisis de frecuencias, medias, desviaciones estándar y pruebas de hipótesis para identificar tendencias y relaciones significativas entre las variables estudiadas.

La elección de combinar métodos cualitativos y cuantitativos se justifica por varias razones. En primer lugar, las patologías constructivas son fenómenos complejos que requieren una comprensión holística, tanto desde la perspectiva técnica como desde la experiencia vivida por los residentes. Los métodos cualitativos permiten explorar en profundidad las percepciones y vivencias de los afectados, mientras que los métodos cuantitativos proporcionan datos objetivos y medibles sobre las características físicas y estructurales.

Además, el uso de un enfoque mixto facilita la triangulación de datos, aumentando la validez y confiabilidad de los hallazgos al corroborar la información obtenida de diferentes fuentes y métodos. Este enfoque también permite abordar de manera más efectiva las preguntas

de investigación, combinando la riqueza de los datos cualitativos con la precisión y generalización de los datos cuantitativos.

En resumen, el diseño de investigación mixto proporciona una metodología robusta y completa para abordar el problema de las patologías constructivas en el conjunto habitacional Los Tamarindos, permitiendo una comprensión integral y la formulación de soluciones efectivas y sostenibles.

III. Capítulo I Marco Teórico Referencial y Legal

3.1. Marco antropológico.

El marco antropológico de esta investigación busca comprender las patologías constructivas en Los Tamarindos desde una perspectiva cultural y social. Se enfoca en cómo estas condiciones físicas afectan la vida diaria de los residentes, sus percepciones del espacio habitacional y las estrategias que desarrollan para afrontar estos desafíos. Se destacarán varios puntos que analizan y se comprenden la relación que existe en “Las patologías constructivas de las edificaciones del conjunto habitacional Los Tamarindos de la ciudad de Portoviejo y estrategias para su tratamiento”

3.1.1. Contexto Sociocultural de Portoviejo

El contexto sociocultural hace referencia al entorno social y cultural en el que crece y vive una persona, y la influencia que este ejerce en sus ideas y comportamientos. Dentro de este concepto se incluyen los aspectos históricos, políticos, económicos, educativos, religiosos, éticos y estéticos presentes en su comunidad en un espacio y tiempo determinados. (Castillo, 2019)

Es por esto que, en Portoviejo, la capital de la provincia de Manabí en Ecuador tiene una historia rica y variada que ha influido significativamente en su desarrollo urbano. Fundada en 1535, la ciudad ha experimentado varios eventos históricos que han moldeado su actual configuración urbana. Desde su papel como centro administrativo colonial hasta su reconstrucción después del terremoto de 1949, Portoviejo ha crecido en tamaño y diversidad. Hoy en día, es un importante centro económico y cultural en la región costera de Ecuador, con una población diversa que incluye no solo a los residentes locales de larga data, sino también a migrantes de otras regiones del país en busca de oportunidades económicas.

3.1.2. Vivienda y Cultura Local

En Portoviejo, la vivienda no es solo un espacio físico, sino un componente vital de la identidad y la cohesión social. En áreas como Los Tamarindos, los residentes valoran profundamente sus hogares como centros de vida familiar y comunitaria. La vivienda representa un reflejo de la estabilidad y el estatus social, con características que varían desde pequeñas casas familiares hasta complejos residenciales de múltiples pisos. La manera en que las familias interactúan con sus viviendas, decorándolas, adaptándolas a sus necesidades y cuidándolas, revela una conexión arraigada entre la cultura local y la arquitectura habitacional.

3.1.3. Prácticas Constructivas Locales

Las prácticas constructivas en Portoviejo han evolucionado significativamente a lo largo del tiempo, adaptándose a las condiciones climáticas y geográficas de la región costera ecuatoriana. Tradicionalmente, se han utilizado materiales locales como el ladrillo y la madera en las construcciones, aprovechando los recursos naturales disponibles. Sin embargo, con el tiempo, se ha observado una transición hacia el uso de concreto armado y técnicas más modernas, especialmente en proyectos de mayor escala como Los Tamarindos. Estas nuevas técnicas buscan mejorar la resistencia estructural y la durabilidad de las edificaciones frente a eventos sísmicos y condiciones climáticas adversas.

3.1.4. Impacto de las Patologías Constructivas en la Calidad de Vida de los

Habitantes de Edificios Afectados

En Los Tamarindos, las patologías constructivas han tenido un impacto significativo en la comunidad. La presencia de grietas en las paredes, filtraciones de agua, y problemas de humedad no solo afectan la estética de las edificaciones, sino que también comprometen la seguridad estructural y la calidad de vida de los residentes. Estos problemas pueden llevar a disputas entre propietarios y autoridades locales sobre responsabilidades de reparación, además de generar

preocupaciones sobre la devaluación de las propiedades y la estabilidad emocional de los residentes. La manera en que la comunidad percibe y gestiona estas patologías revela dinámicas sociales y económicas importantes dentro del contexto urbano de Portoviejo.

3.1.5. Perspectiva de los habitantes involucrados

Los constructores y autoridades municipales juegan roles cruciales en la gestión y prevención de patologías constructivas en Los Tamarindos. Los constructores deben adherirse a normativas locales y nacionales para asegurar la calidad de las edificaciones, mientras que las autoridades municipales son responsables de la inspección y supervisión de los proyectos de construcción. La colaboración efectiva entre estos actores es fundamental para mitigar los riesgos asociados con las patologías constructivas y garantizar la seguridad y bienestar de los residentes.

Por otro lado, El contexto sociocultural de Portoviejo, marcado por su rica historia y diversidad, influye profundamente en la vida cotidiana de los residentes de Los Tamarindos. Este conjunto habitacional no solo representa un espacio físico, sino que es un componente esencial de la identidad y cohesión social de sus habitantes. En un entorno donde la vivienda simboliza estabilidad y estatus, los residentes interactúan con sus hogares de maneras que reflejan las prácticas culturales y los valores locales. Sin embargo, las patologías constructivas, como grietas y filtraciones, afectan no solo la estética y seguridad de las edificaciones, sino también la calidad de vida y la estabilidad emocional de la comunidad. La percepción y gestión de estos problemas constructivos revelan dinámicas sociales y económicas significativas, evidenciando la necesidad de colaboración entre constructores y autoridades municipales para abordar estas inquietudes y garantizar un entorno seguro y habitable. Así, la historia, la cultura y las prácticas constructivas locales se entrelazan en Los Tamarindos, reflejando cómo el contexto sociocultural de Portoviejo impacta en la experiencia de vida de sus residentes.

3.2. MARCO TEORICO

3.2.1. *Teoría de Patologías Constructivas*

Las patologías constructivas se refieren a las diversas manifestaciones de daños, defectos o deterioros en edificaciones, que pueden comprometer su funcionalidad, seguridad y estética. Según Garay J. (2017), estas patologías son el resultado de una combinación de factores que afectan la integridad de las estructuras, incluyendo errores en el diseño y la ejecución de la obra, el uso inadecuado de materiales y la exposición a condiciones ambientales adversas. La falta de mantenimiento regular puede acentuar estos problemas, llevando a un deterioro acelerado de las edificaciones (Morales, 2019).

Entre las patologías más comunes se encuentran las fisuras en las paredes, el agrietamiento del concreto, la corrosión de elementos metálicos y el deterioro de acabados. Cada una de estas manifestaciones puede tener causas específicas; por ejemplo, las fisuras suelen estar relacionadas con movimientos estructurales o asentamientos, mientras que la corrosión puede ser provocada por la presencia de agua y productos químicos en el ambiente (Pérez L. , 2020).

El impacto de estas patologías no se limita a la integridad física de los edificios. También afecta la percepción de seguridad y bienestar de los habitantes. Según un estudio realizado por (López R. & Martínez, 2021), las viviendas con patologías constructivas generan un ambiente de incertidumbre y estrés en sus residentes, quienes pueden experimentar preocupación por la seguridad de su hogar. Esto resalta la importancia de abordar las patologías desde una perspectiva integral, considerando tanto las soluciones técnicas como el bienestar de los usuarios.

Por lo tanto, la identificación y evaluación de las patologías constructivas es esencial para garantizar la seguridad y funcionalidad de las edificaciones. Implementar medidas correctivas y preventivas no solo prolonga la vida útil de las estructuras, sino que también mejora la calidad de

vida de quienes las habitan (Salazar, 2022). La adecuada gestión de estas patologías debe incluir un enfoque multidisciplinario, donde arquitectos, ingenieros y expertos en materiales colaboren para desarrollar soluciones efectivas y sostenibles.

3.2.2. Teorías de las Causas de las Patologías Constructivas

Deficiencias en el Diseño Arquitectónico y Estructural

Las deficiencias en el diseño arquitectónico y estructural son una causa común de patologías constructivas. Un diseño inadecuado puede resultar en una distribución incorrecta de cargas, falta de consideración de factores ambientales, y errores en la elección de materiales. Según Smith (2018), un diseño deficiente es una de las principales causas de fisuras y deformaciones en las estructuras.

Errores en la Ejecución de la Construcción

La calidad de la ejecución de la construcción es crucial para la durabilidad de una edificación. Errores en esta fase, como una mala mezcla de concreto, insuficiente compactación, o una colocación incorrecta de elementos estructurales, pueden llevar a fallas prematuras. (Pérez L, 2016) destacan que muchos problemas de humedades y fisuras son el resultado de una ejecución deficiente.

Uso Inadecuado de Materiales

El uso de materiales de baja calidad o inadecuados para el propósito específico puede acelerar la aparición de patologías constructivas. Según Olanrewaju, A., & Lee (2022), la selección inadecuada de materiales es uno de los principales factores que contribuyen a la baja calidad en las edificaciones, lo que afecta directamente la integridad de los elementos constructivos y aumenta la necesidad de retrabajos y mantenimiento adicional. Además, García, F. M., López, M (2021) subrayan que la incompatibilidad entre los materiales utilizados en las estructuras puede

generar tensiones internas, lo que provoca fisuras y deformaciones que comprometen tanto la estética como la funcionalidad estructural. Estos problemas no solo afectan la vida útil de la edificación, sino que incrementan significativamente los costos a largo plazo debido a reparaciones y retrabajos.

En estudios realizados sobre el comportamiento de materiales en condiciones climáticas extremas, Muñoz R. L. (2020) destacan que el uso de ciertos tipos de hormigón no resistentes a la humedad o salinidad en zonas costeras puede acelerar la corrosión de los refuerzos de acero, un problema frecuente en edificios situados en climas tropicales o costeros. Este tipo de patologías se asocia con la expansión de sulfatos que comprometen gravemente la estabilidad estructural.

Por tanto, es esencial que tanto los proyectistas como los constructores seleccionen cuidadosamente los materiales considerando no solo las cargas a las que estará sometida la estructura, sino también las condiciones ambientales a largo plazo. Como enfatiza Londoño J. (2020), el uso de materiales adecuados para cada entorno es crucial para minimizar el riesgo de fallas prematuras y optimizar la durabilidad y el desempeño de la edificación.

Factores Ambientales y Climáticos

Los Factores Ambientales y Climáticos y su influencia en las patologías constructivas, es importante destacar que las condiciones climáticas, como la humedad, la temperatura extrema y la exposición a agentes agresivos como la salinidad, son factores clave en la degradación de los materiales de construcción.

Diversos estudios han demostrado que la humedad es un factor crítico que afecta tanto a materiales porosos como el hormigón. Según investigaciones recientes, la absorción de agua en materiales de construcción puede llevar a una degradación significativa de estos, especialmente en climas húmedos y en ausencia de tratamientos preventivos adecuados. Además, la exposición

continúa a altos niveles de humedad sin medidas adecuadas de protección puede acelerar el deterioro estructural, afectando tanto la resistencia como la durabilidad de los materiales.

Otro factor a considerar es la salinidad, especialmente en zonas costeras. La exposición a la salinidad provoca la corrosión acelerada de componentes metálicos y la pérdida de integridad estructural en edificaciones que utilizan acero en su construcción. Este problema es particularmente grave en áreas cercanas al mar, donde el aire salino penetra en los materiales y acelera los procesos de oxidación.

Por último, las variaciones extremas de temperatura también tienen un impacto notable en las edificaciones, ya que los ciclos de dilatación y contracción de los materiales pueden generar fisuras y grietas. En climas tropicales, estas variaciones térmicas pueden aumentar el riesgo de fracturas en las estructuras, lo que incrementa la vulnerabilidad a largo plazo de las edificaciones (Delgado, J. , 2020). Estas patologías pueden ser mitigadas con el uso de materiales adecuados para el clima específico y con un mantenimiento preventivo constante que reduzca el impacto de estos factores ambientales sobre las estructuras.

Falta de Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo es esencial para prolongar la vida útil de las edificaciones y prevenir el deterioro. La falta de un programa de mantenimiento adecuado puede llevar a la acumulación de pequeños defectos que, con el tiempo, se convierten en problemas graves. Según Martínez C. (2018), muchas patologías podrían evitarse con inspecciones regulares y mantenimiento preventivo. En este sentido, Au-Yong, (2019) destacan que la implementación de un mantenimiento preventivo eficaz no solo mejora la longevidad de los edificios, sino que también optimiza la eficiencia operativa al reducir la frecuencia de reparaciones correctivas. Asimismo, Chua (2018) enfatizan que un enfoque reactivo en el mantenimiento puede resultar en

un desempeño deficiente, llevando a altos costos y una insatisfacción general entre los usuarios. Por lo tanto, establecer un programa de mantenimiento preventivo es fundamental para garantizar la seguridad estructural y funcional de las edificaciones.

3.2.3. Impacto de los Eventos Sísmicos en las Edificaciones

Descripción de los Efectos de los Sismos en las Estructuras

Los sismos generan fuerzas dinámicas que pueden causar daños severos a las estructuras, especialmente si estas no están diseñadas para resistir tales fuerzas. Según Chopra (2015) , los efectos típicos de un sismo incluyen desplazamientos laterales, fisuras, colapsos parciales o totales, y fallas en las conexiones estructurales.

El daño estructural durante un sismo puede clasificarse en dos categorías principales: daño estructural y no estructural. El daño estructural incluye el estrés inducido en componentes como vigas, columnas y paredes de carga, que pueden sufrir deformaciones inelásticas o fracturas si no tienen suficiente resistencia o capacidad de deformación. La falta de resistencia se refiere a la incapacidad de una estructura para soportar las fuerzas sísmicas aplicadas, lo que puede resultar en el colapso total o parcial de la misma (Ademović, 2022).

Martínez C. (2018) menciona que "los sismos generan fuerzas dinámicas que pueden resultar en el desplazamiento de las estructuras, causando fisuras, colapsos y fallas en las conexiones estructurales". En el estudio realizado por García, J. S., & Tapia, E. (2019), se destaca que "los daños en las estructuras durante los sismos pueden ir desde fisuras menores hasta colapsos totales, dependiendo del diseño y la calidad de los materiales utilizados".

Vulnerabilidad de las Edificaciones ante Eventos Sísmicos

Las edificaciones en zonas sísmicas son particularmente vulnerables debido a la naturaleza impredecible y destructiva de los terremotos. La capacidad de una estructura para resistir un evento

sísmico depende de factores como la calidad de los materiales, el diseño estructural y el tipo de suelo sobre el que se asienta. En el caso de construcciones con deficiencias en estos aspectos, los daños pueden ir desde fisuras leves hasta el colapso total. Es esencial contar con análisis estructurales detallados que identifiquen estas vulnerabilidades y permitan implementar medidas correctivas que reduzcan el riesgo.

Casos de Estudio de Eventos Sísmicos y sus Impactos en las Construcciones

Existen numerosos estudios de caso que documentan los impactos de eventos sísmicos en edificaciones. Un ejemplo relevante es el terremoto de 2016 en Ecuador, que causó daños extensivos en muchas construcciones debido a la falta de diseño sismorresistente y la deficiente calidad de construcción. Según Pujol (2018), muchas de las fallas observadas podrían haberse evitado con una mejor planificación y construcción.

Los estudios de eventos sísmicos pasados proporcionan información valiosa sobre cómo las edificaciones responden a distintos niveles de intensidad. El análisis de terremotos históricos en Ecuador, como el de Manabí en 2016, revela patrones comunes de fallo estructural, como el colapso de muros de mampostería no reforzada o el daño en elementos no estructurales. Estos casos subrayan la importancia de adoptar normativas de construcción resistentes a sismos y de realizar inspecciones regulares para detectar posibles puntos de fallo en las edificaciones.

3.2.4. Metodologías para el Diagnóstico de Patologías Constructivas

Inspección Visual

La inspección visual constituye el primer paso en el diagnóstico de patologías constructivas. Este método se basa en la observación directa de las estructuras, lo que permite identificar signos evidentes de daño, como fisuras, grietas, manchas de humedad y desprendimientos de acabados. Según Maldonado (2017), es una herramienta esencial para

detectar problemas superficiales. Sin embargo, debido a sus limitaciones, es fundamental complementarla con métodos más avanzados para evaluar problemas no visibles.

Medición de Humedad con Higrómetro Digital

El uso de un higrómetro digital marca PYLE viene equipado con un papel crucial en este estudio, ya que permitió obtener mediciones precisas del porcentaje de humedad presente en los ambientes del bloque A. Este dispositivo no destructivo se utiliza para identificar las áreas más afectada por la humedad, un problema recurrente en las patologías constructivas de este conjunto habitacional. Gracias a las lecturas detalladas proporcionadas por el higrómetro, fue posible determinar las zonas críticas y cuantificar el nivel de afectación, lo que constituyó un insumo clave para el diagnóstico y la propuesta de soluciones adecuadas.

Pruebas No Destructivas (Termografía Infrarroja, Ultrasonido, etc.)

Las pruebas no destructivas complementaron el análisis inicial al proporcionar información detallada sobre el estado interno de los materiales y elementos estructurales. La termografía infrarroja permitió identificar variaciones de temperatura asociadas con la presencia de humedad y pérdidas de aislamiento, mientras que el ultrasonido ayudó a detectar lesiones internas y evaluar la densidad de los materiales. Estas técnicas son fundamentales para diagnosticar problemas ocultos que no son visibles a simple vista y se emplearon en conjunto con las mediciones de humedad para lograr un análisis más completo.

Análisis de Materiales en Laboratorio

El análisis de materiales en laboratorio se realizó para evaluar las propiedades físicas y químicas de los componentes estructurales. Este procedimiento permitió detectar problemas como la corrosión del acero de refuerzo, la degradación del concreto y otros defectos que no pueden identificarse únicamente con inspecciones visuales. Según Mehta et al. (2014), los

resultados obtenidos a partir de estas pruebas son esenciales para diseñar estrategias de reparación que cumplan con los estándares de durabilidad y resistencia.

Modelación y Simulación Estructural.

La modelación y simulación estructural se llevó a cabo utilizando software especializado que permitió predecir el comportamiento de la estructura bajo diversas condiciones de carga, como sismos y deterioro progresivo. Este análisis ayudó a identificar puntos débiles en el diseño y optimizar posibles intervenciones correctivas. Según Cook et al. (2012), esta técnica es fundamental para garantizar la seguridad y eficiencia de las rehabilitaciones propuestas.

La integración de estas metodologías, con un enfoque especial en la medición precisa de la humedad mediante el higrómetro digital, permitió obtener un diagnóstico detallado de las patologías constructivas del bloque A. Esto asegura una base sólida para priorizar las intervenciones necesarias y garantizar la habitabilidad y seguridad de las edificaciones.

3.2.5. Prevención y Tratamiento de Patologías Constructivas

Estrategias de Prevención (Selección de Materiales, Diseño Adecuado, Construcción Conforme a Normativas)

La prevención de patologías constructivas comienza con la selección de materiales adecuados, un diseño estructural conforme a normativas, y una construcción de calidad. Según Neville & B. (2010), el uso de concreto de alta resistencia, acero de refuerzo protegido contra la corrosión, y técnicas de construcción adecuadas son fundamentales para prevenir problemas futuros.

Las estrategias de prevención ante fallos constructivos incluyen la correcta selección de materiales, el diseño adecuado según la localización geográfica y la construcción conforme a las normativas vigentes. La elección de materiales debe considerar su resistencia a las cargas sísmicas

y condiciones climáticas locales. El diseño debe seguir los principios de seguridad estructural, y su implementación debe ajustarse a las normativas de construcción, como las regulaciones de sismo-resistencia en Ecuador. Estas medidas preventivas son esenciales para reducir la probabilidad de patologías en las edificaciones.

Técnicas de Reparación (Sellado de Grietas, Refuerzo Estructural, Impermeabilización, etc.)

Existen diversas técnicas para la reparación de patologías constructivas, que varían según el tipo y la severidad del daño. El sellado de grietas, el refuerzo estructural con fibras de carbono, y la aplicación de sistemas de impermeabilización son algunas de las intervenciones más comunes. Según Emmons P. H. (2006), la selección de la técnica adecuada depende del diagnóstico preciso del problema.

Las técnicas de reparación varían según el tipo y la gravedad del daño. El sellado de grietas es una intervención común para prevenir que pequeñas fisuras se conviertan en problemas estructurales mayores. En casos más graves, puede ser necesario aplicar refuerzos estructurales, como el uso de fibras de carbono o perfiles de acero, para aumentar la capacidad de carga de los elementos dañados. Además, la impermeabilización es una técnica clave para evitar la entrada de agua, que es una de las principales causas de deterioro en materiales porosos como el concreto.

Programas de Mantenimiento Preventivo

Un programa de mantenimiento preventivo regular es esencial para detectar y corregir problemas en sus etapas iniciales, antes de que se conviertan en patologías graves. Según Kett (2015), las inspecciones periódicas, la limpieza, y las reparaciones menores son componentes clave de un programa de mantenimiento efectivo.

Un programa de mantenimiento preventivo es esencial para prolongar la vida útil de las edificaciones y prevenir el desarrollo de patologías severas. Este tipo de mantenimiento incluye la inspección periódica de los elementos estructurales y no estructurales, la reparación oportuna de pequeños daños, y la actualización de componentes que puedan haber quedado obsoletos o deteriorados con el tiempo. Implementar un plan de mantenimiento preventivo bien diseñado puede reducir significativamente los costos asociados a reparaciones mayores y evitar situaciones de riesgo para los residentes.

3.2.6. Impacto Socioeconómico de las Patologías Constructivas

Consecuencias Económicas de los Daños Estructurales

Las patologías constructivas pueden tener graves consecuencias económicas, incluyendo costos de reparación elevados y pérdida de valor de las propiedades. Según Carmichael (2006), los gastos asociados con la reparación de daños estructurales pueden ser significativos, especialmente si no se abordan a tiempo.

Los daños estructurales en edificaciones no solo afectan la seguridad de los ocupantes, sino que también generan importantes consecuencias económicas. Las reparaciones estructurales son costosas y pueden implicar la interrupción de las actividades cotidianas o comerciales en los inmuebles afectados. Además, si los daños son graves, el valor de la propiedad puede disminuir considerablemente. La inversión en construcción de calidad y en programas de mantenimiento puede, a largo plazo, ser más económica que afrontar los costos de rehabilitación de una edificación dañada.

Impacto en la Calidad de Vida de los Residentes

Los daños estructurales y otros problemas constructivos pueden afectar negativamente la calidad de vida de los residentes, causando incomodidades, riesgos para la seguridad, y una

reducción en el bienestar general. Según Roberts A. & Emmitt S (2008) los residentes de edificaciones con patologías constructivas reportan mayores niveles de estrés y preocupación por su seguridad.

Los problemas estructurales en las viviendas tienen un impacto directo en la calidad de vida de los residentes. La aparición de fisuras, humedades, o problemas de aislamiento térmico y acústico puede generar incomodidad, estrés y afectar la salud de los ocupantes, sobre todo en condiciones climáticas extremas. Adicionalmente, la inseguridad generada por el riesgo de colapso estructural o deterioro continuo afecta psicológicamente a las familias, que viven con temor constante por su seguridad.

Evaluación del Costo-Beneficio de las Intervenciones Preventivas y Correctivas

La evaluación del costo-beneficio de las intervenciones preventivas y correctivas es crucial para justificar la inversión en mantenimiento y reparaciones. Según Flyvbjerg (2003), las intervenciones tempranas y bien planificadas pueden resultar en ahorros significativos a largo plazo y en la mejora de la seguridad y confort de los habitantes.

Realizar una evaluación del costo-beneficio de las intervenciones preventivas y correctivas es esencial para determinar la viabilidad económica de dichas acciones. Las medidas preventivas, aunque puedan parecer costosas inicialmente, suelen ser más económicas a largo plazo en comparación con los costos de reparación por fallos estructurales. Esta evaluación ayuda a los propietarios y autoridades a tomar decisiones informadas sobre la inversión en mejoras constructivas y programas de mantenimiento, considerando tanto los costos directos como los beneficios en términos de seguridad y durabilidad.

Tecnologías Emergentes en la Construcción y Mantenimiento

Innovaciones en Materiales de Construcción

Las innovaciones en materiales de construcción, como el concreto de alto rendimiento, los compuestos de fibra, y los recubrimientos avanzados, están revolucionando la industria de la construcción.

Las innovaciones en materiales de construcción han transformado la manera en que se diseñan y construyen edificaciones, especialmente en términos de resistencia y sostenibilidad. Nuevos materiales, como el concreto autorreparable, que puede sellar pequeñas grietas por sí mismo, o el acero de alta resistencia, están mejorando significativamente la durabilidad y seguridad de las construcciones. Además, los materiales eco eficientes, que reducen el impacto ambiental, están ganando popularidad en la industria de la construcción, alineándose con las tendencias globales de sostenibilidad.

Avances en Técnicas de Diagnóstico y Reparación

Los avances en técnicas de diagnóstico y reparación, como el uso de drones para inspección visual y el desarrollo de métodos de reparación auto sanadora, están mejorando la capacidad para detectar y corregir patologías constructivas de manera más eficiente.

El desarrollo de técnicas avanzadas de diagnóstico y reparación ha permitido un mejor control sobre el estado de las edificaciones. Métodos como la monitorización en tiempo real de estructuras mediante sensores embebidos en los materiales o el uso de drones para realizar inspecciones detalladas en áreas de difícil acceso son innovaciones recientes. Estos avances permiten una detección temprana de problemas y una intervención más rápida y precisa, mejorando así la eficiencia de las reparaciones y la seguridad de las estructuras.

Uso de Tecnologías de la Información en la Gestión del Mantenimiento

Las tecnologías de la información, incluyendo los sistemas de gestión de mantenimiento asistidos por computadora (CMMS) y las plataformas de monitoreo en tiempo real, están

facilitando una gestión más eficaz del mantenimiento de las edificaciones. Según (Kett, 2015), estas herramientas permiten una planificación más precisa y una respuesta más rápida a los problemas emergentes.

Las tecnologías de la información juegan un papel cada vez más importante en la gestión del mantenimiento de edificaciones. Herramientas como los sistemas de gestión de mantenimiento computarizado (CMMS) permiten programar, rastrear y gestionar las actividades de mantenimiento de forma eficiente. Estas plataformas permiten un control detallado del estado de cada componente de la edificación, facilitando la planificación de intervenciones preventivas y correctivas, optimizando recursos y asegurando la longevidad de las estructuras.

3.3. Marco conceptual

Las patologías constructivas se refieren a las diversas formas de deterioro y fallos que pueden presentarse en las edificaciones a lo largo del tiempo debido a múltiples factores como el diseño, la construcción, los materiales utilizados y las condiciones ambientales. Según Aguilar (2012) las patologías constructivas abarcan desde fisuras y grietas hasta humedades y corrosión de elementos estructurales.

3.3.1. *Clasificación de las Patologías Constructivas*

Las patologías constructivas pueden clasificarse en diversas categorías según su naturaleza y origen. Entre las principales, se incluyen:

Fisuras y Grietas: Aperturas o fracturas en los elementos constructivos, generalmente causadas por tensiones internas o movimientos diferenciales. (Aguilar, 2012)

Humedades: Presencia de agua o humedad en partes de la estructura, que puede ser causada por filtraciones, condensación, o capilaridad. (Neville A. M., 2010)

Desprendimientos: Separación de partes del revestimiento o del material estructural debido a fallos en la adherencia o impactos. (López M. , 2017)

Deformaciones: Cambios en la forma o posición de elementos estructurales debido a cargas excesivas, asentamientos, o errores en el diseño. (Smith, 2018)

Asentamientos Diferenciales: Movimientos desiguales del suelo de cimentación que pueden causar fisuras y desalineación de elementos estructurales. (García R. H., 2019)

Corrosión: Deterioro de elementos metálicos debido a reacciones químicas con agentes agresivos como la humedad y la salinidad. (Mehta, 2014)

3.3.2. *Causas de las Patologías Constructivas*

Las causas de las patologías constructivas pueden ser diversas y a menudo están interrelacionadas. Entre las principales causas se encuentran:

Deficiencias en el Diseño Arquitectónico y Estructural: Errores o omisiones en el diseño que resultan en una distribución inadecuada de cargas o falta de consideración de factores ambientales. (Smith, 2018)

Errores en la Ejecución de la Construcción: Fallos durante la construcción, como una mala mezcla de materiales, colocación incorrecta de elementos, o falta de supervisión adecuada. (Pérez L, 2016)

Uso Inadecuado de Materiales: Selección de materiales de baja calidad o inadecuados para las condiciones específicas del proyecto. (López M. , 2017)

Factores Ambientales y Climáticos: Condiciones ambientales adversas, como la humedad, la salinidad, y las variaciones de temperatura, que afectan negativamente los materiales y estructuras. (García R. H., 2019)

Falta de Mantenimiento Preventivo: Ausencia de programas de mantenimiento regulares que permitan detectar y corregir problemas menores antes de que se conviertan en patologías serias. (Martínez C. , 2018)

3.3.3. Impacto de los Eventos Sísmicos en las Edificaciones

Los sismos representan una amenaza significativa para la integridad estructural de las edificaciones. Los efectos de los sismos incluyen desplazamientos laterales, fisuras, y colapsos parciales o totales. La vulnerabilidad de las edificaciones depende de su diseño sismorresistente y la calidad de los materiales y la construcción. (Chopra, 2015)

3.3.4. Metodologías para el Diagnóstico de Patologías Constructivas

El diagnóstico adecuado de patologías constructivas es esencial para su tratamiento eficaz.

Las metodologías comunes incluyen:

Inspección Visual: Observación directa de las estructuras para identificar signos evidentes de daño o deterioro. (Maldonado et al, 2017)

Pruebas No Destructivas: Técnicas como la termografía infrarroja y el ultrasonido para evaluar el estado de las estructuras sin causar daños adicionales. (Schuller M. , 2013)

Análisis de Materiales en Laboratorio: Evaluación de muestras de materiales para determinar sus propiedades físicas y químicas. (Meht P. K. & Monteiro, 2014)

Modelación y Simulación Estructural: Uso de software especializado para predecir el comportamiento de las estructuras bajo diversas condiciones de carga. (Cook et al, 2012)

3.4.Marco Jurídico y/o normativo

El tema de esta tesis se relaciona directamente con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles, propuesto por las Naciones Unidas. Este objetivo busca garantizar que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. En particular, el análisis de las patologías constructivas y las estrategias para su tratamiento en edificaciones contribuye a varios aspectos clave de este ODS.

En primer lugar, se aborda la necesidad de garantizar el acceso a viviendas seguras y adecuadas, en línea con la meta de proporcionar a todas las personas un entorno habitable que ofrezca seguridad estructural y bienestar. La identificación y corrección de patologías constructivas, como fisuras, filtraciones o fallas en el diseño, mejora directamente la calidad y seguridad de las viviendas.

Asimismo, el estudio de la vulnerabilidad de las edificaciones frente a eventos sísmicos y la implementación de estrategias de prevención y reparación, promueve la creación de infraestructuras más resilientes, capaces de resistir desastres naturales y minimizar su impacto en la vida de los residentes. Esto coincide con la meta del ODS 11 de reducir significativamente el número de muertes y los daños económicos causados por desastres, promoviendo la construcción de edificios seguros y preparados.

Por último, el análisis de normativas de construcción y urbanismo, junto con la propuesta de programas de mantenimiento preventivo, favorece una planificación urbana más sostenible y eficiente, lo que contribuye al desarrollo de ciudades más habitables, resilientes y sostenibles a largo plazo.

De esta manera, el trabajo desarrollado en esta investigación se alinea con los principios fundamentales del ODS 11, contribuyendo a un mejoramiento integral de las comunidades urbanas a través de construcciones más seguras, funcionales y sostenibles.

3.4.1. Legislación Nacional

La presente investigación se enmarca en el Objetivo de Desarrollo Sostenible 11, que promueve ciudades y asentamientos humanos seguros, resilientes y sostenibles. En este contexto, el análisis de las patologías constructivas y la propuesta de estrategias para su tratamiento contribuyen a mejorar la calidad, seguridad y durabilidad de las edificaciones, garantizando condiciones adecuadas de habitabilidad y reduciendo su nivel de vulnerabilidad.

A nivel nacional, la Constitución de la República del Ecuador (2008) reconoce el derecho a una vivienda digna y adecuada, estableciendo la obligación de garantizar edificaciones seguras, saludables y funcionales. Asimismo, promueve el derecho a un ambiente sano, lo que implica el uso de prácticas constructivas responsables que eviten el deterioro prematuro de las edificaciones.

El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) asigna a los gobiernos municipales la responsabilidad de regular el uso del suelo, controlar el desarrollo urbano y supervisar el cumplimiento de las normativas constructivas, con el fin de garantizar edificaciones seguras y adecuadas dentro del entorno urbano.

Por su parte, el Código Orgánico del Ambiente (COA) establece lineamientos para la gestión ambiental en proyectos constructivos, promoviendo el uso de materiales y técnicas que reduzcan impactos negativos y contribuyan a la sostenibilidad de las edificaciones.

La Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) constituye el principal marco técnico para el diseño y construcción de edificaciones en el país, estableciendo criterios de seguridad

estructural, calidad de materiales, durabilidad y comportamiento adecuado de las edificaciones. El cumplimiento de esta normativa es fundamental para prevenir la aparición de patologías constructivas y garantizar el correcto desempeño de las estructuras.

3.4.2. Normativas Internacionales

A nivel internacional, existen normativas y estándares como el International Building Code (IBC), el Eurocódigo 8 y la norma ASCE 7, que establecen criterios para el diseño estructural seguro. Asimismo, organizaciones como ASTM e ISO definen estándares de calidad de materiales, mientras que normativas de mantenimiento establecen lineamientos para la conservación de edificaciones a lo largo del tiempo.

En conjunto, este marco normativo resalta la importancia del cumplimiento de estándares técnicos, la correcta selección de materiales, la adecuada ejecución de obras y la implementación de programas de mantenimiento preventivo como factores clave para evitar el desarrollo de patologías constructivas y garantizar la seguridad, durabilidad y habitabilidad de las edificaciones.

3.4.3. Aplicación en el Conjunto Habitacional Los Tamarindos

El conjunto habitacional Los Tamarindos debe cumplir con las normativas nacionales e internacionales aplicables para garantizar la seguridad y durabilidad de sus edificaciones. Esto incluye la NEC-15 para el diseño sismo resistente, así como las normativas de mantenimiento y calidad de materiales. Además, las autoridades locales deben supervisar y asegurar que las construcciones y reparaciones se realicen conforme a las normativas establecidas por el COOTAD y el Código Orgánico del Ambiente.

3.5.Marco referencial

3.5.1. Multifamiliar Tlalpan 550

Se encuentra ubicado en la Ciudad de México, sufrió daños significativos durante el sismo del 19 de septiembre de 2017, que comprometieron gravemente su estabilidad y seguridad. Entre las patologías constructivas principales se identificaron grietas estructurales en muros de carga, columnas y elementos de soporte, debilitando la resistencia del edificio. Asimismo, las juntas y conexiones entre muros, losas y columnas fallaron, lo que provocó una pérdida de rigidez estructural. Se registraron desprendimientos de acabados interiores y exteriores, dejando expuestos elementos estructurales, además de deformaciones en algunos componentes del edificio debido a las fuerzas sísmicas.

Los muros no estructurales también sufrieron fisuras y desprendimientos, afectando las divisiones internas. Adicionalmente, se detectaron posibles afectaciones en los cimientos que comprometieron la estabilidad general de la estructura. Las instalaciones hidráulicas y eléctricas resultaron dañadas, incrementando el riesgo de fallos operativos y accidentes. Tras siete años de esfuerzos de reconstrucción, el edificio fue rehabilitado integralmente y entregado a sus residentes en septiembre de 2024, garantizando su seguridad y habitabilidad.

Antes de la intervención:

El sismo provocó grietas estructurales y daños en las fachadas, comprometiendo la seguridad del inmueble y obligando a la evacuación de los habitantes.

Después de la intervención:

Se realizaron trabajos de reforzamiento estructural, incluyendo la instalación de 134 nuevos pilotes, construcción de muros de rigidez y colocación de contraventeos. Además, se renovaron los acabados exteriores e interiores, garantizando la seguridad y habitabilidad del edificio.

Tratamientos Aplicados:

Refuerzo estructural: Instalación de 134 pilotes nuevos para estabilizar los cimientos y reforzar la base del edificio.

Construcción de muros de rigidez y colocación de contraventeos para mejorar la resistencia del edificio ante futuras fuerzas sísmicas.

Reparación y sellado de grietas en elementos estructurales, como columnas y muros de carga.

Rehabilitación de juntas y conexiones: Refuerzo de las uniones entre muros, losas y columnas para recuperar la rigidez estructural y prevenir fallos ante esfuerzos dinámicos.

Renovación de acabados: Reemplazo de revestimientos interiores y exteriores que habían sufrido desprendimientos.

Aplicación de materiales resistentes y de mayor durabilidad para mejorar la estética y funcionalidad del edificio.

Revisión y reparación de instalaciones: Sustitución de las redes hidráulicas y eléctricas dañadas.

Actualización de las instalaciones para cumplir con las normativas de seguridad vigentes.

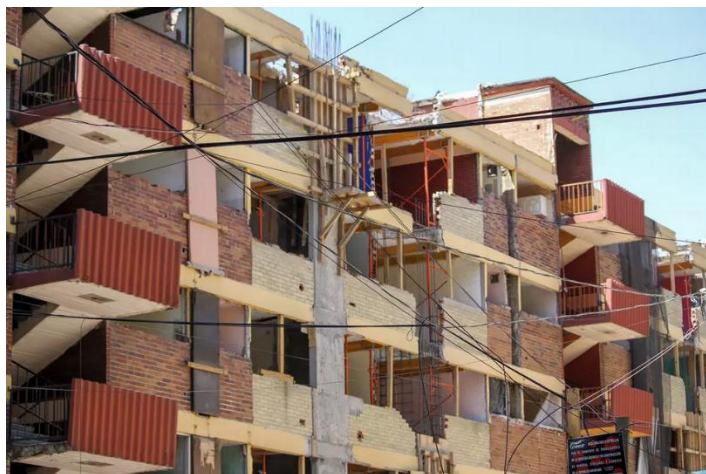
Revisión y estabilización de cimientos: Intervención en la cimentación para corregir posibles desplazamientos y garantizar una base estable.

Adecuaciones funcionales: Reconfiguración de algunos espacios interiores para mejorar la habitabilidad y adaptarse a las necesidades de los residentes.

Control de calidad y supervisión: Aplicación de controles estrictos durante la rehabilitación para asegurar que las intervenciones cumplieran con los estándares de seguridad y calidad.

Ilustración 4

Daños Estructurales en el Multifamiliar Tlalpan 550, Ciudad de México



Nota. La imagen muestra el edificio Multifamiliar Tlalpan 550 tras el sismo del 19 de septiembre de 2017, con daños significativos como grietas estructurales, desprendimientos de acabados y deformaciones en elementos de soporte.

Ilustración 5

Vista Actual del Multifamiliar Tlalpan 550, Ciudad de México



Nota. La imagen muestra el estado actual del Multifamiliar Tlalpan 550, rehabilitado tras los daños ocasionados por el sismo del 19 de septiembre de 2017. Se observan mejoras significativas en su estructura y fachada.

3.5.2. Viviendas colectivas Cases dels Mestres / Zaga arquitectura + Som habitat

Las Cases dels Mestres sufrían un notable deterioro debido a años de abandono. Las principales patologías incluyeron grietas estructurales, desprendimientos de revestimientos y filtraciones de agua causadas por humedades ascendentes y cubiertas en mal estado. Elementos

como puertas, ventanas y vigas de madera presentaban daños por xilófagos, mientras que los componentes metálicos mostraban signos avanzados de corrosión. Además, las instalaciones eléctricas y de fontanería eran obsoletas, y la falta de aislamiento térmico y acústico afectaba gravemente la habitabilidad. El diseño original carecía de accesibilidad y una distribución funcional adecuada, lo que motivó una intervención integral para su recuperación y transformación en viviendas sociales cooperativas.

El proyecto de rehabilitación, liderado por Zaga Arquitectura en colaboración con Som Habitat, añadió dos nuevas crujías al edificio original, una en cada fachada larga. Estas ampliaciones mejoraron la accesibilidad, el tamaño de las estancias y la eficiencia energética, además de proporcionar espacios comunitarios y privados en contacto directo con la naturaleza circundante.

Tratamientos Aplicados:

Tratamientos Estructurales:

Refuerzo de muros y elementos portantes: Se consolidaron los muros de carga y se reforzaron las estructuras debilitadas con técnicas de inyección de resinas y morteros estructurales.

Reparación de grietas y fisuras: Se aplicaron morteros especiales para cerrar grietas y mejorar la estabilidad estructural.

Tratamientos contra la Humedad:

Impermeabilización de cubiertas y fachadas: Se instalaron nuevas capas impermeables en techos y paredes exteriores.

Drenajes perimetrales: Se incorporaron sistemas de drenaje para evitar la acumulación de agua en los cimientos.

Barrera contra la humedad por capilaridad: Se aplicaron tratamientos químicos en los muros para prevenir la humedad ascendente.

Renovación de Materiales y Acabados:

Restauración de elementos de madera: Se trató la madera existente contra xilófagos y se sustituyeron piezas dañadas.

Protección de elementos metálicos: Se reemplazaron elementos corroídos y se aplicaron recubrimientos anticorrosivos en barandillas y marcos.

Instalaciones Nuevas y Eficiencia Energética:

Red eléctrica y fontanería renovadas: Se instalaron nuevos sistemas eléctricos y de fontanería cumpliendo con las normativas actuales.

Sistema de calefacción eficiente: Se incorporaron sistemas de climatización sostenibles y energéticamente eficientes.

Aislamiento térmico y acústico: Se añadieron materiales aislantes en paredes, techos y suelos para mejorar la eficiencia energética y reducir el ruido.

Mejora de la Habitabilidad y Funcionalidad:

Redistribución de espacios interiores: Se reorganizaron los interiores para optimizar el uso del espacio y mejorar la accesibilidad.

Ampliaciones: Se añadieron dos crujías laterales que permitieron más estancias y mejores áreas comunes.

Accesibilidad Universal: Se crearon rampas y se instalaron puertas anchas para facilitar el acceso a personas con movilidad reducida.

Ilustración 6

Estado previo de las Cases dels Mestres



Nota. Se observa el estado previo de las Casas dels Mestres, mostrando diversas patologías características de edificios abandonados.

Ilustración 7

Estado posterior de las Casas dels Mestres tras su rehabilitación



Nota. Se muestra el resultado de la rehabilitación integral de las Casas dels Mestres, transformadas en viviendas sociales cooperativas.

IV. Capítulo II. Diseño Metodológico

El diseño metodológico de esta tesis se centra en el estudio de las patologías constructivas en las edificaciones del conjunto habitacional Los Tamarindos ubicado en la ciudad de Portoviejo avenida Bolivariana y avenida Olímpica. El objetivo principal es identificar, analizar y proponer soluciones a las patologías detectadas. El diseño metodológico de esta tesis se centra en el estudio de las patologías constructivas en las edificaciones del conjunto habitacional Los Tamarindos en Portoviejo. El objetivo principal es identificar, analizar y proponer soluciones a las patologías detectadas

- **Enfoque de la Investigación**

El enfoque de la investigación adoptado en esta tesis es mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos. Este enfoque permite abordar el problema de investigación desde múltiples perspectivas, integrando la profundidad del análisis cualitativo con la precisión y generalizabilidad del análisis cuantitativo.

- **Enfoque Cualitativo**

El enfoque cualitativo se utiliza para explorar y comprender en profundidad las causas y efectos de las patologías constructivas presentes en el conjunto habitacional Los Tamarindos. A través de técnicas como la observación directa y las entrevistas semiestructuradas, se recopila información detallada sobre las experiencias y percepciones de los residentes y expertos en construcción. Este enfoque permite obtener una comprensión rica y contextualizada del fenómeno estudiado. Para Creswell El enfoque cualitativo es adecuado para explorar fenómenos complejos y comprender las experiencias y significados desde la perspectiva de los participantes (Creswell, 2014)

- **Enfoque Cuantitativo**

El enfoque cuantitativo complementa el análisis cualitativo mediante la recolección y el análisis de datos numéricos. A través de encuestas estructuradas aplicadas a una muestra representativa de residentes, se cuantifican la prevalencia y el impacto de las patologías constructivas. Este enfoque permite identificar patrones y relaciones estadísticas entre variables, proporcionando una base sólida para la generalización de los resultados. ~~Para~~ Fowler menciona que el enfoque cuantitativo permite medir y analizar variables de manera objetiva, proporcionando resultados que pueden ser generalizados a poblaciones más amplias (Fowler, 2014)

4.1. Métodos de Investigación

Método Explicativo: El método explicativo se utilizará para entender las causas y efectos de las patologías constructivas. Este método ayudará a identificar los factores que contribuyen al deterioro de las edificaciones.

Método Descriptivo: El método descriptivo se empleará para detallar las características observadas en las edificaciones. A través de este método, se documentarán las patologías visibles y se describirán las condiciones actuales de las estructuras.

Método Inductivo: El método inductivo permitirá generalizar las observaciones específicas a un contexto más amplio. A partir de los datos recogidos, se buscarán patrones y tendencias que puedan aplicarse a otras edificaciones con características similares.

4.2. Técnicas y Herramientas de Recolección de Datos

Se establecieron las siguientes técnicas y herramientas, en base a los objetivos propuesto para la investigación

- **Observación Directa:**

Consiste en la inspección visual de las edificaciones para identificar y documentar las patologías constructivas presentes, como fisuras, grietas, humedades y asentamientos.

Se realizarán recorridos en el conjunto habitacional, tomando notas descriptivas y registros visuales de las anomalías detectadas.

- **Entrevistas Semiestructuradas:**

Se llevarán a cabo entrevistas con los residentes del conjunto habitacional y expertos en construcción para recopilar información cualitativa sobre las causas percibidas de las patologías, su evolución y las necesidades de intervención.

Esta técnica permitirá obtener perspectivas tanto técnicas como sociales sobre el impacto de los problemas constructivos.

- **Encuestas Estructuradas:**

Se diseñarán y aplicarán cuestionarios dirigidos a los residentes, que incluirán preguntas cerradas y abiertas relacionadas con la percepción de las condiciones estructurales, la frecuencia de los problemas y las posibles soluciones.

Los datos recolectados se analizarán estadísticamente para identificar patrones y tendencias.

- **Análisis Documental:**

Se revisarán planos de construcción, informes técnicos, normativas locales y registros históricos relacionados con el conjunto habitacional Los Tamarindos. Este análisis permitirá contextualizar los problemas constructivos dentro de su marco histórico y normativo.

- **Instrumentos de Registro Visual:**

Cámaras fotográficas y de video para documentar el estado actual de las edificaciones y los hallazgos durante las inspecciones.

- **Instrumentos de Medición:**

Cinta métrica, nivel láser y herramientas de medición de humedad para registrar dimensiones y condiciones específicas de las patologías.

- **Formatos y Cuestionarios:**

Documentos diseñados específicamente para recolectar información estructurada durante las entrevistas, encuestas y observaciones.

- **Software de Diseño y Modelado:**

Herramientas como AutoCAD o SketchUp para realizar esquemas y simulaciones que representen las patologías constructivas y las estrategias de intervención propuestas.

4.3.Fuentes

Entrevistas: Se realizarán entrevistas semiestructuradas con residentes del conjunto habitacional Los Tamarindos, así como con expertos en construcción, ingeniería civil y arquitectura. Estas entrevistas brindarán datos cualitativos sobre las percepciones y experiencias directas relacionadas con las patologías constructivas y las condiciones habitacionales.

Encuestas: Se diseñarán cuestionarios dirigidos a los habitantes del conjunto para recopilar datos cuantitativos sobre las condiciones estructurales, la frecuencia de los problemas constructivos y las posibles soluciones sugeridas por la comunidad.

Observación Directa: Se realizarán inspecciones visuales en las edificaciones para registrar las patologías constructivas identificadas. Esta fuente permitirá documentar datos como el tipo, ubicación y magnitud de los daños estructurales.

V. Capítulo III. Diagnóstico y resultados de la investigación

5.1. Elaboración estructurada y procesamiento de la información obtenida de fuentes primarias y secundarias.

5.1.1. Área de Estudio

El conjunto habitacional Los Tamarindos está compuesto por 10 bloques habitacionales, diseñados bajo un modelo arquitectónico estándar, y alberga a más de 1,200 familias. Se encuentra ubicado en la ciudad de Portoviejo, capital de la provincia de Manabí, en la región litoral de Ecuador. Portoviejo se sitúa aproximadamente a 1°3' de latitud sur y 80°27' de longitud oeste, cerca de la costa del Pacífico. Esta localización posiciona a la ciudad dentro de una zona sísmicamente activa debido a su ubicación en la interfaz entre las placas tectónicas de Nazca y Sudamericana. Como resultado, es propensa a eventos sísmicos de diversa magnitud, como el terremoto de 2016, que tuvo un impacto significativo en las edificaciones de la región.

El conjunto habitacional está delimitado por vías principales, como la Avenida Bolivariana, y cuenta con acceso a infraestructura básica. Sin embargo, enfrenta problemas significativos relacionados con el deterioro estructural y funcional de sus edificaciones, lo que afecta directamente la calidad de vida de sus residentes. Estas patologías constructivas se hicieron evidentes tras el sismo de 2016, agravando las condiciones preexistentes en las edificaciones.

El presente estudio se centra específicamente en el bloque A, uno de los diez bloques del conjunto habitacional. Este bloque ha sido seleccionado como objeto de análisis debido a las patologías constructivas que presentan, tales como fisuras, desprendimientos, humedad y otros problemas estructurales. El análisis del bloque A busca identificar las causas de estas patologías

y proponer soluciones que puedan servir como modelo para la rehabilitación integral del conjunto habitacional.

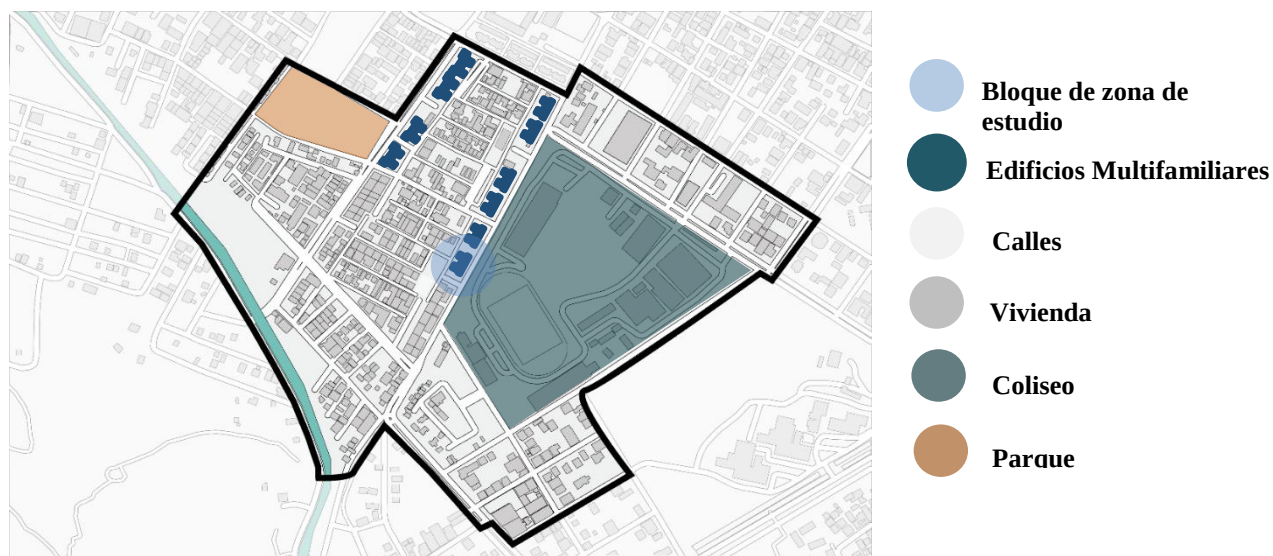
5.1.2. Vías de Acceso

El conjunto habitacional Los Tamarindos, cuenta con acceso directo a importantes arterias viales de la ciudad, como la Avenida Universitaria, que conecta con el centro urbano y otros sectores clave. Además, vías secundarias como la calle Pedro Gual y la calle Manabí complementan la conectividad interna de la zona.

La ubicación estratégica del conjunto facilita el acceso rápido a servicios esenciales como centros educativos, mercados y hospitales. Sin embargo, algunas vías secundarias presentan deterioro debido al tráfico y la falta de mantenimiento. Aunque se realizaron reconstrucciones y mejoras, persisten desafíos en el mantenimiento adecuado de estas rutas, particularmente en épocas de lluvia.

Ilustración 8

Plano contextual de distribución urbana



Nota. El plano presenta una distribución urbana parcial, destacando las manzanas residenciales, áreas verdes. El área resaltada en color naranja indica una zona específica de interés dentro del contexto urbano, relacionada con un análisis puntual o intervención proyectada

5.1.3. Implicaciones sísmicas

La ubicación de Los Tamarindos en una región afectada por la actividad tectónica es fundamental para estudiar las patologías constructivas. Las viviendas en esta área pueden haber experimentado daños estructurales como grietas, fisuras, y asentamientos diferenciales a causa de los movimientos telúricos. Las características del suelo en la región, que en algunos casos puede ser arcilloso o tener características de suelos sueltos, también juegan un papel importante, ya que pueden aumentar la vulnerabilidad de las edificaciones ante un terremoto.

5.1.4. Ubicación según el PDOT:

El Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) de Portoviejo describe las áreas de crecimiento urbano, las zonas residenciales y los tipos de uso de suelo permitidos en el cantón. Según este documento, la Ciudadela Los Tamarindos se ubica en una zona de expansión urbana, destinada principalmente a la consolidación residencial. Este plan resalta que la ubicación de los bloques multifamiliares en Los Tamarindos corresponde a una zona de desarrollo habitacional, lo cual promueve el acceso a servicios básicos, como agua potable, electricidad y transporte, mientras se enfoca en el crecimiento ordenado y sostenible.

De acuerdo con el PDOT, las áreas de expansión como la Ciudadela Los Tamarindos están planificadas para seguir un patrón de densificación controlada, con el fin de evitar la dispersión urbana que pueda sobrecargar la infraestructura de servicios. Esto es importante para la distribución de recursos y la planificación de servicios públicos en esta parte de la ciudad.

5.1.5. Mapa de Riesgos:

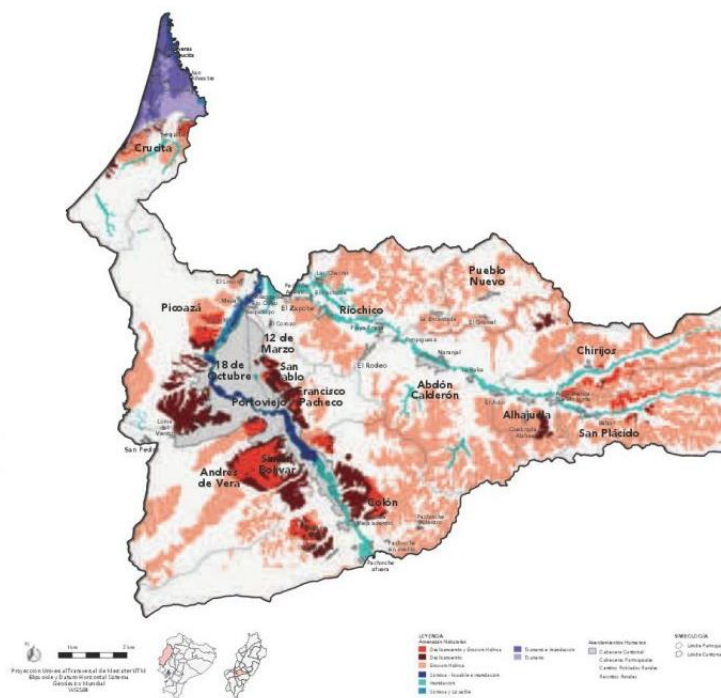
El mapa de riesgos de Portoviejo, incluido en el PDOT, identifica los principales riesgos naturales y antropogénicos que pueden afectar las zonas residenciales. La Ciudadela Los Tamarindos está situada en una zona de riesgo sísmico, dado que la región de Manabí es

propensa a movimientos telúricos. Además, es importante considerar que, según el PDOT, algunas áreas cercanas a Los Tamarindos podrían ser vulnerables a inundaciones debido a la proximidad a cuerpos de agua y a una infraestructura de drenaje que en ocasiones ha sido insuficiente para manejar fuertes lluvias.

El mapa de riesgos del cantón también evalúa los riesgos de deslizamientos de tierra en zonas más elevadas y vulnerables. Aunque la Ciudadela Los Tamarindos no se encuentra en una de las zonas más críticas, el crecimiento urbano y los cambios en el uso de suelo pueden aumentar los riesgos en el futuro si no se toman medidas preventivas.

Ilustración 9

Mapa amenazas naturales del Cantón Portoviejo, con Enfoque en la Ciudadela Los Tamarindos.



Nota. El mapa muestra las diferentes zonas del cantón Portoviejo que están expuestas a amenazas naturales como deslizamientos de tierra, inundaciones y riesgos sísmicos, Fuente: PDOT desde 2022 hasta 2035.

La Ciudadela Los Tamarindos, ubicada al suroeste de Portoviejo, se encuentra en una zona con susceptibilidad moderada a alta frente a riesgos naturales, principalmente inundaciones y movimientos del terreno. Estas condiciones representan un factor relevante en la aparición y evolución de patologías constructivas, por lo que su análisis es fundamental para la planificación urbana y la gestión del riesgo.

En los bloques multifamiliares, la proximidad al río Portoviejo y las condiciones topográficas incrementan la probabilidad de inundaciones, favoreciendo problemas como filtraciones, humedad en cimientos y deterioro de materiales. Asimismo, la inestabilidad del suelo en ciertos sectores puede generar asentamientos diferenciales y fisuración estructural, afectando la estabilidad de las edificaciones, especialmente en sistemas constructivos adosados donde las cargas son compartidas.

En este contexto, las principales amenazas identificadas son:

Inundaciones y filtraciones: Por cercanía a cuerpos de agua y deficiencias en el drenaje.

Movimientos del terreno: Que inciden en la estabilidad estructural.

Estudios previos: Estudios posteriores al sismo de 2016 evidenciaron que varias edificaciones presentaron fallas estructurales asociadas a deficiencias en el diseño, uso de materiales inadecuados y falta de cumplimiento normativo. Evaluaciones técnicas realizadas por entidades competentes clasificaron numerosos bloques en nivel de riesgo medio, identificando fisuras en elementos estructurales y no estructurales que requerían intervención.

Adicionalmente, la ausencia de mantenimiento preventivo ha contribuido al agravamiento de estas patologías, evidenciando la necesidad de implementar estrategias de rehabilitación y control constructivo.

La Ciudadela Los Tamarindos, situada al suroeste de Portoviejo, el mapa destaca un incremento significativo de la huella urbana debido a la proliferación de desarrollos habitacionales y la construcción de infraestructuras en los últimos años.

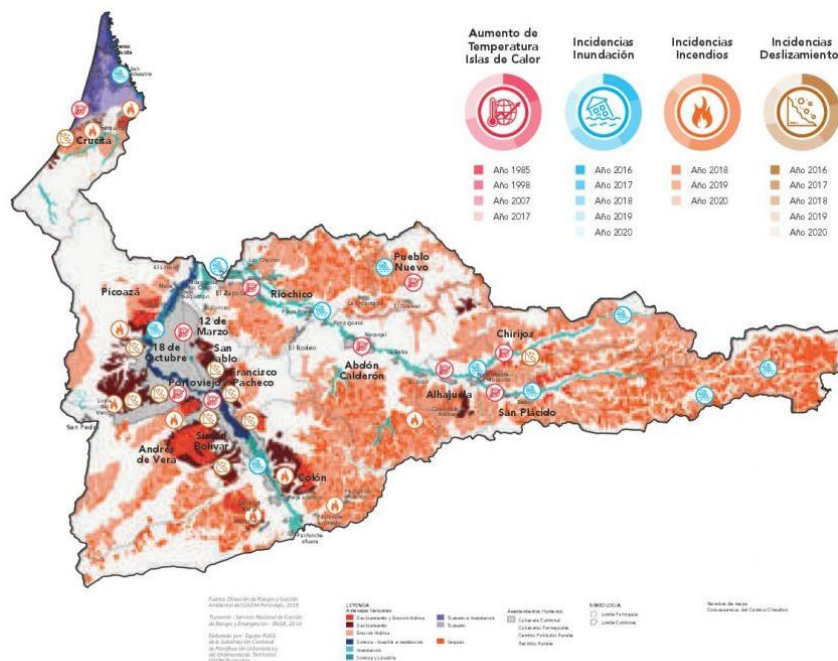
El crecimiento de la Ciudadela Los Tamarindos no solo ha transformado la dinámica del suelo, sino que también ha intensificado la deforestación local para dar paso a nuevos bloques multifamiliares, lo que a su vez ha contribuido al aumento de la huella de carbono. Las actividades relacionadas con la construcción y el transporte han tenido un impacto directo en la emisión de gases de efecto invernadero, agravando los efectos del cambio climático en la zona.

Este aumento de la actividad humana ha generado mayores riesgos ambientales, tales como:

- Incremento en la temperatura local, derivado de la pérdida de vegetación que regulaba el microclima.
- Mayor susceptibilidad a inundaciones en los bloques multifamiliares, debido a la falta de vegetación
- Erosión del suelo y movimientos de tierra, producto

Ilustración 11

Mapa de Efectos del Cambio Climático en el Cantón Portoviejo con Enfoque en la Ciudadela Los Tamarindos



Nota. El mapa muestra los efectos del cambio climático en el cantón Portoviejo, entre ellos el aumento de la temperatura, la incidencia de inundaciones, los incendios y los tamaños de tierra., Fuente: PDOT desde 2022 hasta 2035.

La Ciudadela Los Tamarindos, ubicada al suroeste de Portoviejo, presenta alta vulnerabilidad frente a inundaciones, debido a su cercanía al río Portoviejo y a la deficiencia en el sistema de drenaje pluvial, lo que favorece la acumulación de agua y afecta la infraestructura.

Asimismo, el incremento de la temperatura en la zona ha generado fenómenos de isla de calor, deteriorando las condiciones de habitabilidad en los bloques multifamiliares y aumentando la demanda de energía para sistemas de climatización. A esto se suman las condiciones geológicas, que evidencian una susceptibilidad moderada a movimientos graduales del terreno, los cuales pueden comprometer la estabilidad estructural si no se implementan medidas adecuadas de control y planificación.

En conjunto, estos factores reflejan la incidencia del cambio climático y las condiciones del entorno, manifestándose en el aumento de temperaturas, inundaciones recurrentes y

afectaciones en el suelo, lo que repercute en la calidad de vida de los habitantes y en la durabilidad de las edificaciones.

5.1.6. Orientación general

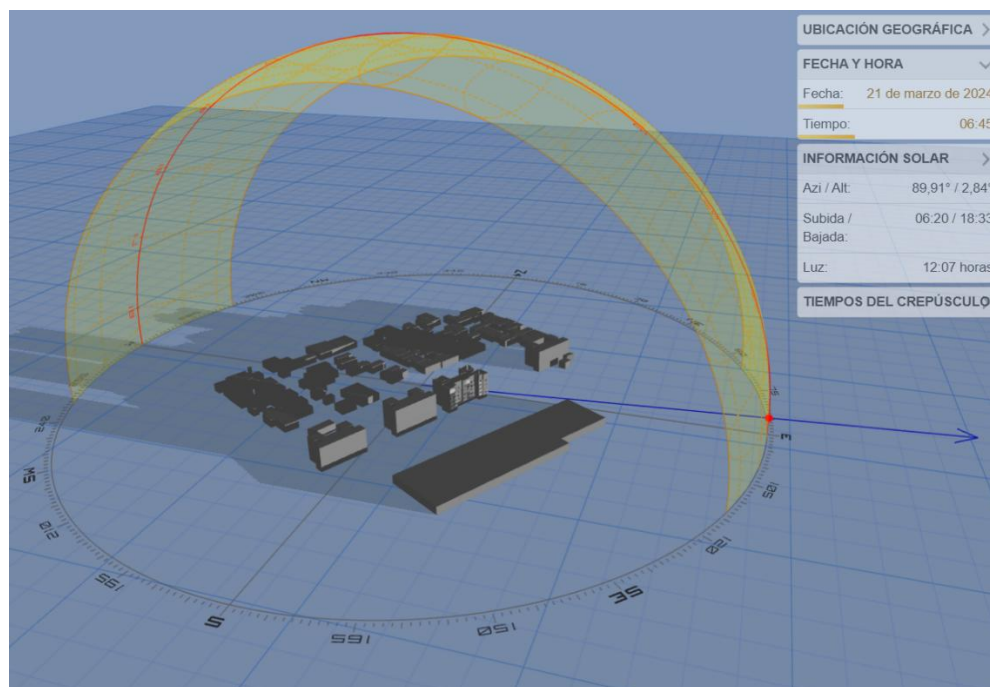
La ubicación cercana a la línea ecuatorial determina que el recorrido solar sea alto durante la mayor parte del año, con variaciones entre el norte y el sur según la estación.

Recorrido solar diario

Amanecer: Se produce aproximadamente a las 6:00 a. m., generalmente hacia el este, con ligeras variaciones hacia el noreste en ciertos meses, lo que influye en la incidencia solar sobre las edificaciones.

Ilustración 12

Análisis solar del entorno del Bloque A de la Ciudadela Los Tamarindos

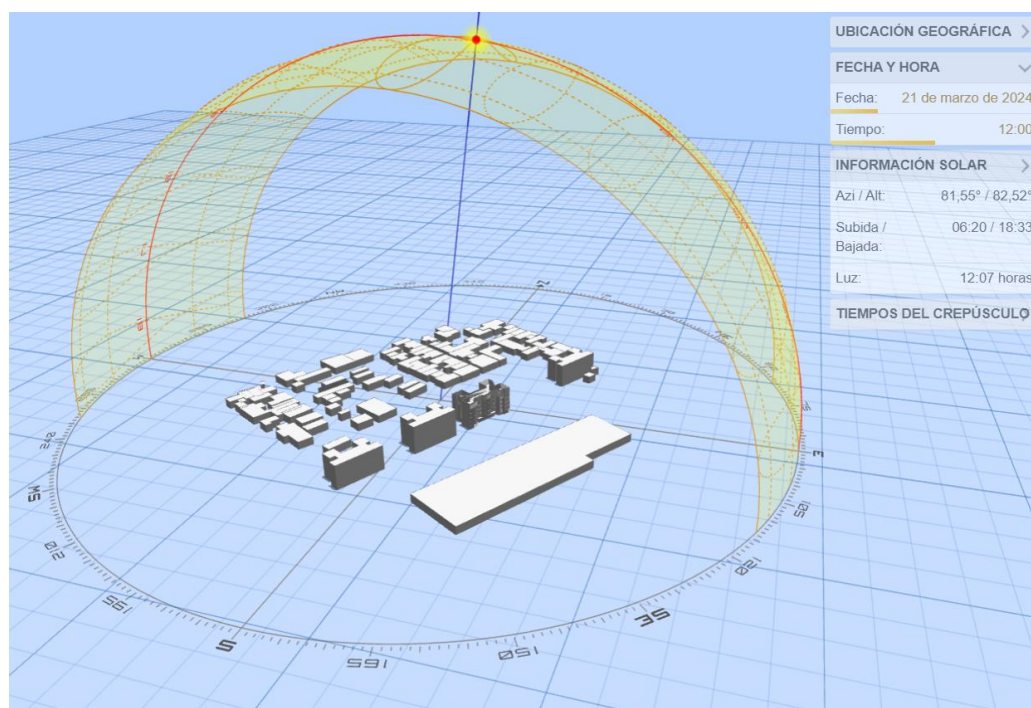


Nota. Representación del recorrido solar en la Ciudadela Los Tamarindos el 21 de marzo de 2024, a las 6:45 am. El sol, con un ángulo de elevación de 2.84°, se encuentra bajo en el horizonte, iluminando directamente las fachadas orientadas al este del Bloque A en las primeras horas del día.

Mediodía: Alrededor del mediodía, el sol alcanza su punto más alto, casi directamente sobre la ciudadela. En esta posición, las sombras son mínimas, y los edificios multifamiliares recibirán luz solar principalmente desde arriba. Durante los solsticios, el sol puede estar ligeramente inclinado hacia el norte (en diciembre) o el sur (en junio).

Ilustración 13

Representación solar al mediodía en la Ciudadela Los Tamarindos.

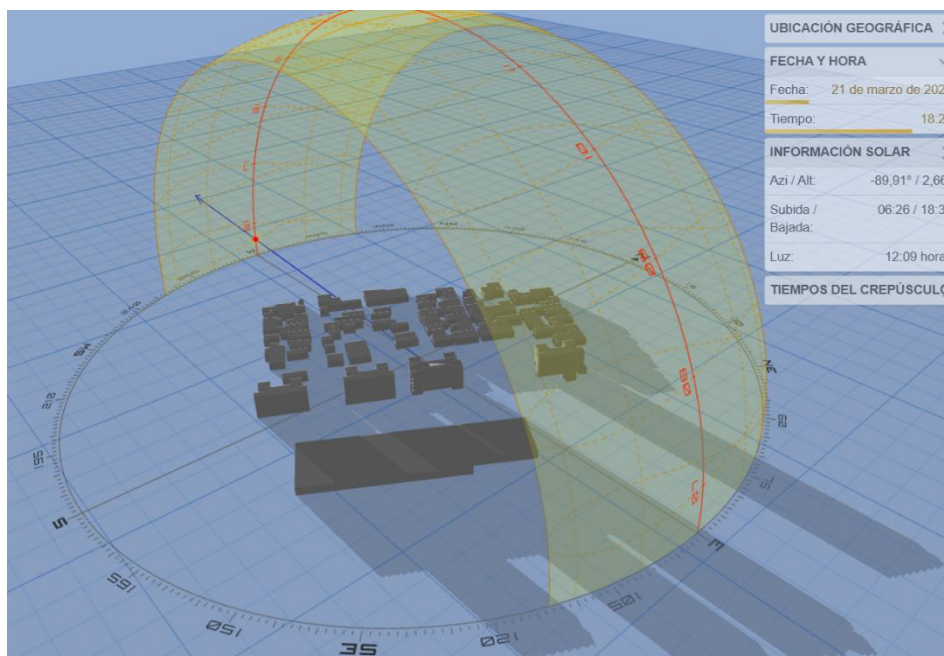


Nota. Simulación del recorrido solar en la Ciudadela Los Tamarindos el 21 de marzo de 2024, a las 12:00 pm. El sol se encuentra en su punto más alto, con un ángulo de elevación de 82.52°. La iluminación solar incide directamente sobre las cubiertas y fachadas superiores de las edificaciones, reduciendo la proyección de sombras y maximizando la exposición térmica.

Atardecer: El sol se pone cerca de las 6:00 pm, desplazándose hacia el oeste. En los meses cercanos al solsticio de invierno, el sol se pondrá ligeramente más hacia el noroeste, mientras que durante el verano (junio-septiembre), el atardecer se desplazará hacia el suroeste.

Ilustración 14

Simulación solar en la Ciudadela Los Tamarindos al atardecer.



Nota. Representación del recorrido solar en la Ciudadela Los Tamarindos el 21 de marzo de 2024, a las 18:20 pm. El sol se encuentra bajo en el horizonte, con un ángulo de elevación de -2.66° . Este momento genera sombras largas que se proyectan hacia el este, afectando principalmente las fachadas opuestas al oeste.

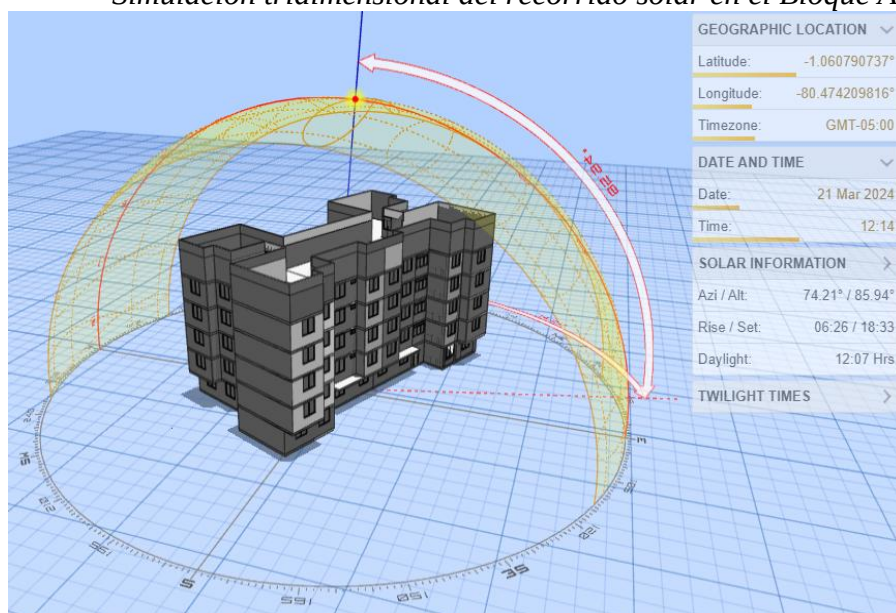
Recorrido solar anual

Equinoccios (alrededor del 21 de marzo y 21 de septiembre): En estos días, el sol sale exactamente por el este y se pone exactamente por el oeste, con una trayectoria casi perpendicular sobre la Ciudadela Los Tamarindos. Estos son los días con duración del día y la noche casi iguales. Solsticio de verano (alrededor del 21 de junio): Durante este período, el sol sale más al noreste y se pone más al noroeste, con un ángulo más bajo en el cielo comparado con los equinoccios. Sin embargo, sigue estando alto en el cielo al mediodía.

Solsticio de invierno (alrededor del 21 de diciembre): En este momento, el sol sigue una trayectoria más hacia el sur, saliendo más hacia el sureste y poniéndose más hacia el suroeste. Al mediodía, el sol está inclinado hacia el norte.

Ilustración 15

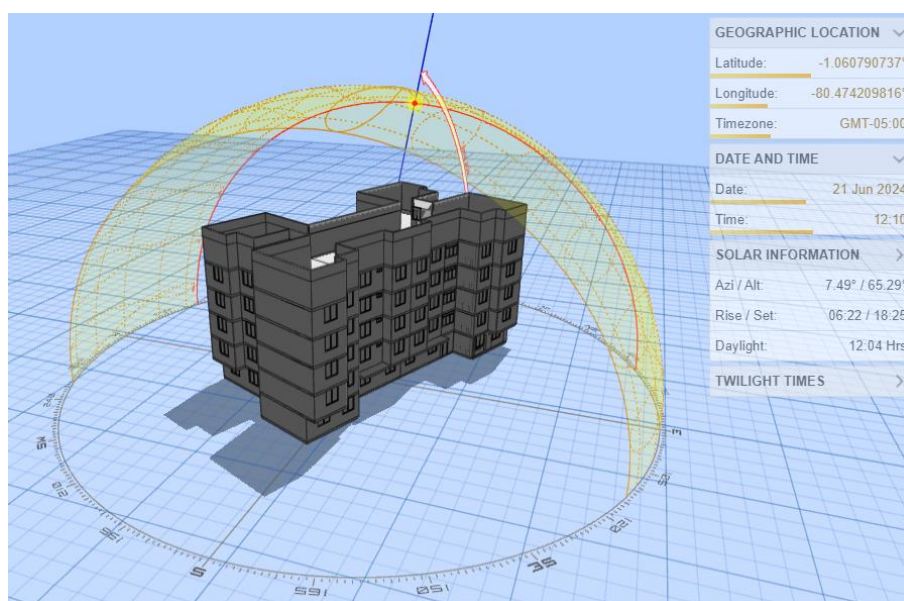
Simulación tridimensional del recorrido solar en el Bloque A



Nota. Representación 3D del impacto del recorrido solar sobre el Bloque A de la Ciudadela Los Tamarindos el 21 de marzo de 2024, a las 12:14 pm. La imagen muestra el ángulo de incidencia solar (85.94°) en el punto más alto del día, destacando cómo la luz solar ilumina las fachadas superiores y las cubiertas, minimizando las sombras proyectadas.

Ilustración 16

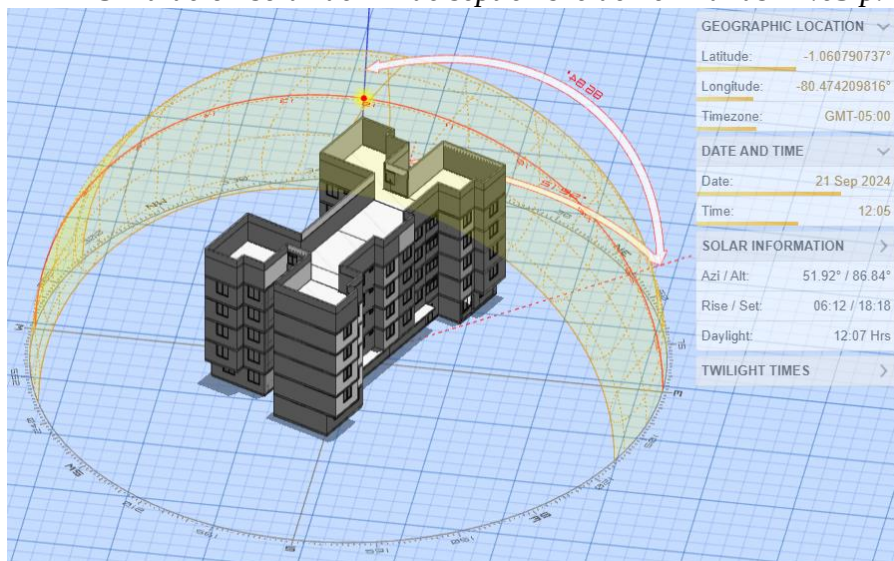
Recorrido solar al mediodía durante el solsticio de invierno en Portoviejo.



Nota. Simulación del recorrido solar en Portoviejo, Ecuador, el 21 de junio de 2024, a las 12:10 pm. El sol alcanza un ángulo de elevación de 65.29°, proyectando sombras largas hacia el sur.

Ilustración 17

Simulación solar del 21 de septiembre de 2024 a las 12:05 p.m



Nota. Se muestra la incidencia solar durante el equinoccio de septiembre. A las 12:05 p.m., el sol se encuentra en su punto más alto con un ángulo de elevación de 86.84°. Este posicionamiento genera una distribución uniforme de la luz solar, especialmente en las cubiertas y fachadas superiores.

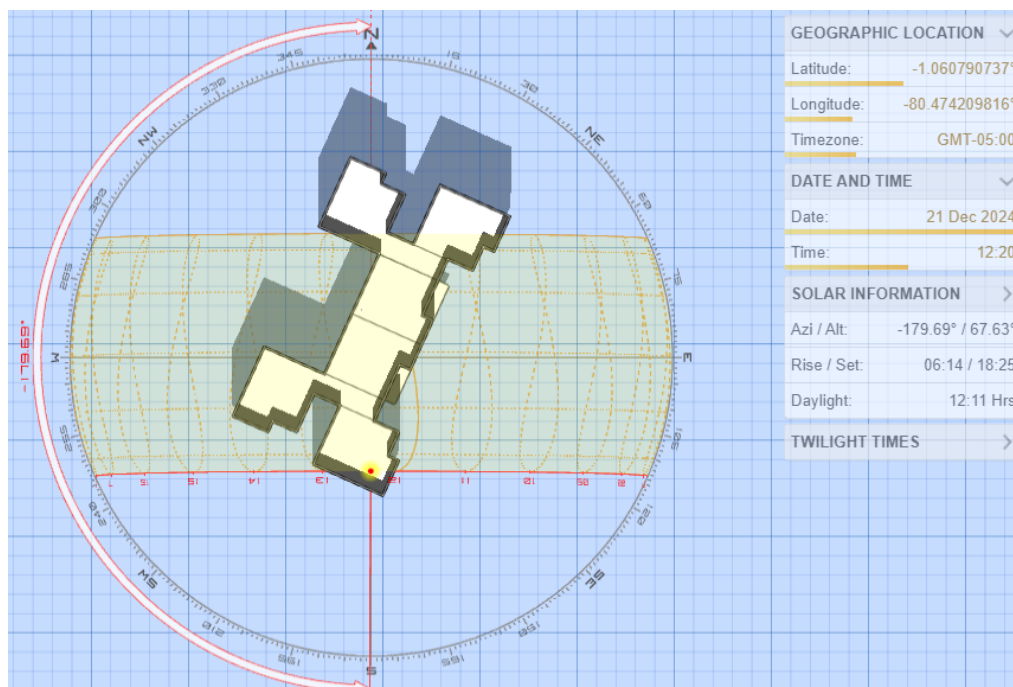
Impacto en la Ciudadela Los Tamarindos

Edificios multifamiliares: Las fachadas orientadas hacia el este y el oeste recibirán la mayor cantidad de luz solar directa por la mañana y por la tarde, respectivamente. Las fachadas orientadas hacia el norte o sur estarán más protegidas de la radiación solar directa durante el día.

Sombra y sobrecalentamiento: Durante los meses más cálidos, especialmente en el solsticio de invierno (diciembre), las fachadas orientadas hacia el norte estarán más expuestas al sol durante el mediodía, lo que puede generar sobrecalentamiento en los edificios. Las áreas comunes y exteriores, como patios y estacionamientos, también estarán expuestas a la radiación solar intensa.

Ilustración 18

Recorrido solar y sombras proyectadas el 21 de diciembre de 2024.



Nota. Muestra la trayectoria del sol y la incidencia de su luz sobre un conjunto residencial a su punto más alto durante el solsticio de diciembre en el hemisferio sur, el sol alcanza su punto más alto alrededor de las 12:20 PM, pero con un ángulo de elevación relativamente bajo en comparación con el resto del año, aproximadamente 67,63°.

5.1.7. Características del terreno y suelos

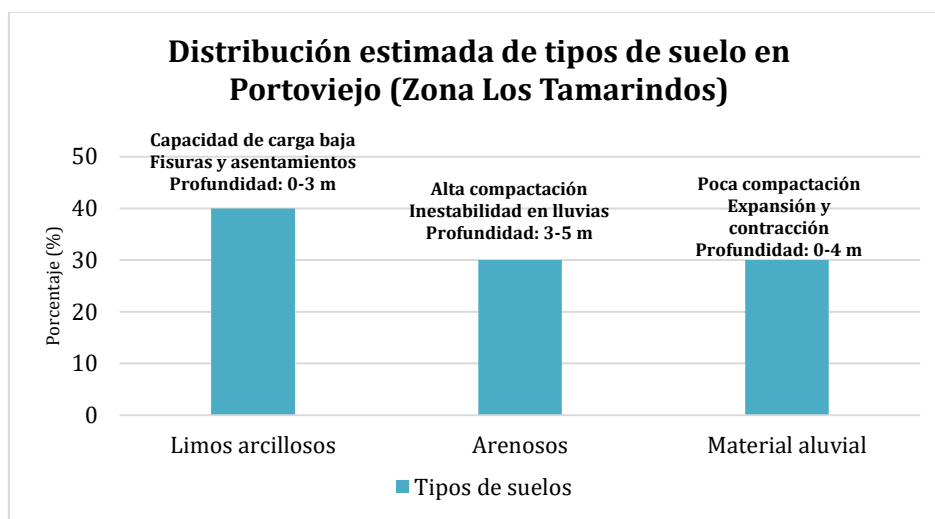
Geografía y suelos de Portoviejo

La ciudad de Portoviejo presenta una geografía variada de valles y colinas, lo que genera diversidad en las condiciones del suelo dentro del conjunto habitacional Los Tamarindos. Esta variabilidad influye directamente en el comportamiento estructural de las edificaciones.

En la zona predominan tres tipos de suelo: limos arcillosos (40%), suelos arenosos (30%) y material aluvial (30%). Los limos arcillosos se caracterizan por su expansión con la humedad y contracción en sequía, lo que puede provocar fisuras y asentamientos debido a su baja capacidad de carga. Los suelos arenosos presentan mayor compactación, pero pueden volverse inestables en época de lluvias, generando deslizamientos. Por su parte, los suelos aluviales, formados por sedimentos, son poco compactos y susceptibles a asentamientos que afectan la estabilidad de las construcciones.

Ilustración 19

Distribución estimada de los tipos de suelo en la zona de Los Tamarindos, Portoviejo.



Nota. El gráfico muestra la distribución porcentual de los tipos de suelo en la zona de Los Tamarindos, identificando tres principales: limos arcillosos, suelos arenosos y material aluvial.

En conjunto, la variabilidad del suelo constituye un factor determinante en la aparición de patologías constructivas, como grietas, asentamientos diferenciales y posibles deslizamientos, especialmente cuando no se realizan estudios geotécnicos adecuados antes de la construcción.

5.1.8. Aspectos Socio-Demográficos, Económicos y Culturales

Aspectos Socio-Demográficos

La población de la Ciudadela Los Tamarindos está conformada principalmente por familias de clase media y media-baja, con una estructura etaria diversa que incluye niños, adultos y adultos mayores, lo que genera distintas necesidades de habitabilidad, seguridad y mantenimiento de las viviendas.

La densidad poblacional es relativamente alta (400 hab/km²), lo que incrementa la presión sobre la infraestructura y los servicios básicos. Además, la composición familiar es

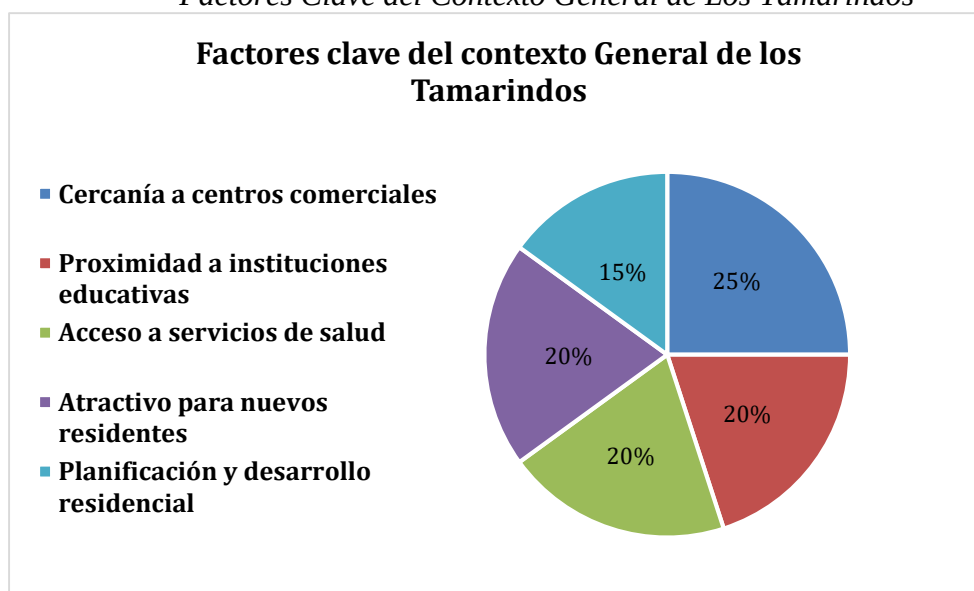
variada, con un 56% de familias nucleares y 44% de familias extendidas, lo que demanda viviendas más adaptables y funcionales.

El crecimiento urbano acelerado de Portoviejo ha impulsado la expansión de conjuntos habitacionales como Los Tamarindos; sin embargo, este desarrollo no siempre ha estado acompañado de una planificación sostenible, lo que puede afectar la calidad de los servicios básicos (drenaje, saneamiento, electricidad) y favorecer la aparición de patologías constructivas.

En este contexto, la ciudadela representa un modelo de expansión urbana con ubicación estratégica, pero que requiere mejoras en planificación, infraestructura y mantenimiento para garantizar condiciones adecuadas de habitabilidad y sostenibilidad.

Ilustración 20

Factores Clave del Contexto General de Los Tamarindos



Nota. La gráfica muestra la distribución porcentual de los factores que contribuyen al contexto general y atractivo del conjunto habitacional Los Tamarindos. Estos factores incluyen la cercanía a centros comerciales, instituciones educativas, servicios de salud, y su planificación y desarrollo residencial, que en conjunto hacen de esta área un lugar atractivo para familias y nuevos residentes.

Aspectos Económicos

En la Ciudadela Los Tamarindos, los ingresos familiares provienen principalmente de actividades comerciales y de servicios, con un promedio aproximado de \$600 mensuales por hogar, lo que limita la capacidad económica para realizar reparaciones en las viviendas (Banco Central del Ecuador, 2018).

El impacto del terremoto de 2016 incrementó los costos de mantenimiento y reparación en aproximadamente un 40%, además de provocar una disminución del valor inmobiliario cercana al 25% en las viviendas afectadas (Alapont Ramón, 2020; García & Tapia, 2018). Esta situación ha generado mayores dificultades económicas para los residentes del conjunto habitacional.

Aunque muchas familias pueden asumir gastos menores de mantenimiento, las intervenciones de mayor envergadura —como el reforzamiento estructural o la impermeabilización— resultan económicamente inaccesibles. A esto se suma el limitado acceso al crédito y financiamiento, debido a condiciones restrictivas por parte de las instituciones financieras, lo que dificulta la ejecución de mejoras en las viviendas (Banco Central del Ecuador, 2021).

En consecuencia, los hogares tienden a priorizar otros gastos esenciales, lo que retrasa o impide la realización de mantenimientos adecuados. Esta situación contribuye al deterioro progresivo de las edificaciones y al agravamiento de las patologías constructivas, afectando la habitabilidad y seguridad de los residentes.

Aspectos Culturales

Culturalmente, Los Tamarindos es un conjunto habitacional con un fuerte sentido de comunidad. Las relaciones sociales dentro del conjunto están marcadas por actividades

comunitarias como reuniones de vecinos y jornadas de mantenimiento colectivo, que se han reducido tras los impactos del terremoto debido a las preocupaciones estructurales y de seguridad (García & Tapia, 2018).

Según estudios locales, el 70% de los residentes considera que el conjunto habitacional representa una parte fundamental de su identidad cultural y social, mientras que el 30% siente que las patologías constructivas han afectado negativamente su percepción de seguridad y bienestar (Universidad Técnica de Machala, 2016). A pesar de estas dificultades, los residentes han mantenido esfuerzos organizados para mejorar las condiciones del conjunto, fortaleciendo el sentido de pertenencia.

Tabla 3

Principales aspectos sociodemográficos, económicos y culturales

Aspecto	Descripción
Socio-Demográfico	Diversidad etaria; familias nucleares y extendidas, densidad poblacional de 400 hab/km ² (INEC, 2020).
Económico	Dependencia de ingresos por comercio y servicios; pérdida de valor inmobiliario del 25% (Alapont Ramón, 2020).
Cultural	Fuerte sentido de pertenencia, actividades comunitarias afectadas por problemas estructurales (García & Tapia, 2018).

Nota. La tabla muestra un resumen de los principales aspectos.

5.1.1. Determinación Tipológica a Analizar

En el conjunto habitacional Los Tamarindos, ubicado en la ciudad de Portoviejo, todas las edificaciones corresponden a viviendas multifamiliares diseñadas con sistemas estructurales de hormigón armado y mampostería. Estas estructuras fueron construidas bajo estándares genéricos

que no consideraron adecuadamente las condiciones sísmicas de la región, lo que resultó en diversos daños estructurales y funcionales tras el terremoto de 2016 (Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, 2016).

La tipología de vivienda predominante es multifamiliar en forma de bloques de apartamentos. Este tipo de construcción es común en proyectos urbanos de gran densidad poblacional, donde varias familias viven en unidades verticales. Las viviendas son unidades de 2 dormitorios, con una distribución eficiente para aprovechar el espacio y reducir costos, dentro de un edificio de varios pisos.

Tipo de edificio: Bloques de apartamentos de 6 pisos de altura.

Tipo de vivienda: Apartamentos de una sola planta, con distribución interior que incluye habitaciones, sala, cocina y baño. Cada planta cuenta con **seis departamentos**, organizados en un edificio de **cinco pisos** en altura, diseñados para optimizar el uso del espacio vertical y ofrecer una distribución eficiente de las unidades residenciales y las áreas comunes

El análisis tipológico del conjunto habitacional se enfoca en los siguientes aspectos específicos:

Configuración Arquitectónica:

Las viviendas multifamiliares están organizadas en bloques de departamentos con un diseño estándar que prioriza la densidad habitacional sobre la funcionalidad y el confort.

Los espacios comunes, como escaleras y pasillos, son estrechos y no cumplen con las normas actuales de accesibilidad universal.

Las áreas privadas, como cocinas, baños y dormitorios, presentan limitaciones en cuanto a tamaño y distribución, afectando la calidad de vida de los residentes.

Sistemas Constructivos:

La mampostería y el hormigón armado son los principales materiales utilizados, aunque se identifican deficiencias en su calidad y en las técnicas de construcción empleadas.

Muchas viviendas han sido modificadas de manera informal por los residentes, lo que ha

Vulnerabilidad Sísmica:

Las fisuras en muros portantes y columnas son recurrentes.

Se detectan puntos críticos en las uniones estructurales, lo que afecta su capacidad para resistir futuros movimientos sísmicos.

Estado de Conservación:

Las patologías más comunes incluyen humedades ascendentes, desprendimiento de revestimientos, oxidación de las armaduras de acero y fisuras en los muros exteriores.

La falta de un programa de mantenimiento regular ha agravado el deterioro, especialmente en los elementos comunes, como techos, escaleras y sistemas de drenaje.

En los departamentos, se observa un desgaste acelerado en acabados interiores debido al uso intensivo y a la poca calidad de los materiales.

La falta de mantenimiento preventivo ha agravado estas condiciones, especialmente en las áreas comunes.

Adaptabilidad y Funcionalidad:

Las viviendas multifamiliares tienen poca flexibilidad para adaptarse a las necesidades cambiantes de los residentes, ya que cualquier modificación afecta la estabilidad de toda la estructura.

Los espacios compartidos, como áreas de recreación y patios, son insuficientes para el número de familias que albergan, generando conflictos y limitando el uso adecuado de estos espacios.

Los sistemas eléctricos y de plomería presentan deficiencias que dificultan la adaptación a nuevas tecnologías o necesidades.

Relación con el Entorno:

Las viviendas multifamiliares carecen de una integración armónica con el entorno urbano y natural. Su diseño uniforme y monótono contrasta negativamente con el paisaje circundante.

No se han incorporado elementos de diseño que consideren las características climáticas de la región, como sistemas de ventilación cruzada o protección contra la humedad.

La falta de espacios verdes o áreas de interacción comunitaria limita la conexión de los residentes con su entorno y con las demás familias.

Tipología de Edificaciones y Altura

El conjunto se caracteriza por su densidad media y variedad en la tipología de edificaciones:

Altura de los edificios:

Los edificios en el conjunto son de baja a mediana altura, generalmente entre 4 y 6 pisos, con unidades de diferentes tamaños.

Distribución de bloques

Los bloques de edificios están organizados en una distribución lineal o en forma de cuadrícula, lo que permite una circulación eficiente y una buena distribución de áreas comunes.

debilitado la estructura original.

Relación con el Contexto Urbano

La ubicación de Los Tamarindos es clave para su funcionalidad y la calidad de vida de sus residentes.

Ubicación: Los Tamarindos se encuentra en Portoviejo, ofreciendo acceso directo a una amplia variedad de servicios urbanos y equipamientos, como escuelas, colegios, una federación deportiva, locales de comida, estacionamientos y transporte público, lo que facilita la vida diaria de sus residentes y fomenta la integración con la comunidad circundante.

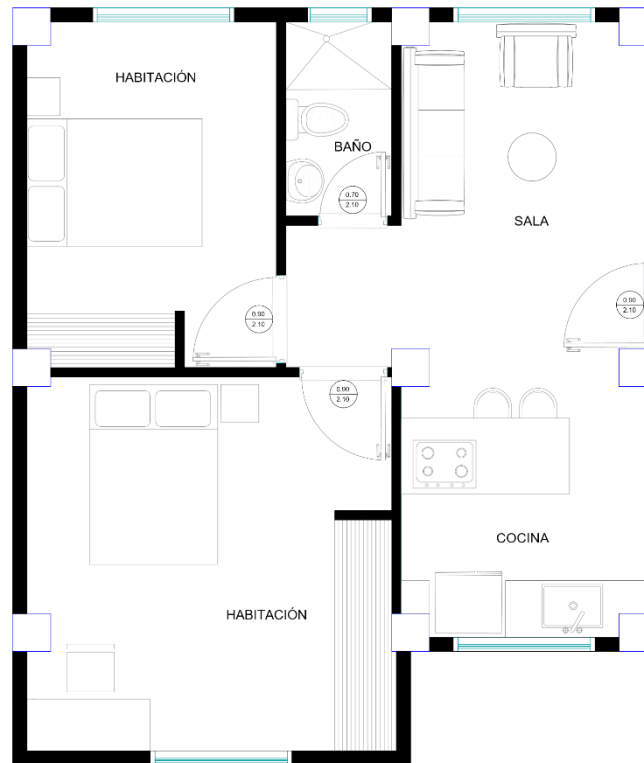
Espacios verdes: Aunque el conjunto incluye áreas verdes internas, su entorno inmediato también ofrece infraestructura de recreo y deporte, brindando espacios para el descanso y actividades al aire libre, especialmente beneficiosos para las familias con niños. Esta combinación de servicios y áreas recreativas asegura una alta calidad de vida y una interacción constante con el entorno urbano.

5.1.1. Análisis de Factores Funcionales en la Vivienda

El análisis de los factores funcionales en las viviendas del conjunto habitacional Los Tamarindos se enfoca en evaluar la distribución de espacios, la accesibilidad, la ventilación e iluminación natural, y las condiciones de seguridad que impactan directamente en la calidad de vida de los residentes.

Ilustración 21

Plano Arquitectónico de Vivienda Tipo en Los Tamarindos



Nota. El plano arquitectónico muestra la distribución de espacios en una vivienda tipo del conjunto habitacional Los Tamarindos. Los ambientes incluyen sala, cocina, baño y dos habitaciones.

La distribución de los espacios interiores en las viviendas de Los Tamarindos puede influir directamente en la aparición de patologías constructivas. Las cocinas y los baños, por ejemplo, tienden a ser zonas críticas donde se concentran los problemas de humedad, debido a la presencia constante de agua. Las fugas en las tuberías o el mal sellado de las conexiones sanitarias pueden generar humedades que, si no se tratan a tiempo, debilitan las estructuras de mampostería y los revestimientos. Además, la falta de ventilación adecuada en algunas áreas, como los baños, favorece la acumulación de humedad, lo que incrementa la probabilidad de aparición de moho y el deterioro de materiales por condensación. (Calderón, 2015).

Ilustración 22

Planta baja arquitectónico del Bloque A en la Ciudadela Los Tamarindos



Leyenda

	Cocina		Baño
	Sala		Escalera
	Habitación		Circulación

Nota. Diseño en planta baja del Bloque A, mostrando la distribución arquitectónica de los departamentos y las circulaciones internas. Se destacan las áreas comunes, los accesos principales, y las dimensiones generales del edificio, facilitando el análisis funcional y espacial de la edificación.

Configuración General:

La planta del conjunto multifamiliar Los Tamarindos muestra una disposición simétrica en bloques, con departamentos distribuidos a ambos lados de un corredor central. Cada departamento cuenta con espacios funcionales básicos que incluyen sala-comedor, cocina, dormitorios y baños. En algunos casos, también se dispone de un pequeño balcón que complementa los espacios privados.

Sin embargo, las viviendas presentan distribuciones que no se adaptan completamente a las necesidades de las familias actuales. Los espacios como cocinas y baños son reducidos, lo que limita su funcionalidad y comodidad. Asimismo, las áreas comunes, como los pasillos y patios, tienen diseños que resultan poco prácticos para una circulación eficiente y el uso cotidiano. Esta configuración afecta la calidad de vida de los residentes y pone de manifiesto la necesidad de optimizar el diseño funcional de las viviendas y las áreas compartidas.

Problemas Identificados:

Cocinas y Baños: Las dimensiones parecen ser reducidas, limitando la comodidad en su uso.

Pasillos Centrales: Son estrechos y presentan un diseño lineal que podría dificultar la movilidad en horas pico o en casos de emergencia.

Áreas de Transición: Escaleras y accesos a los departamentos presentan limitaciones en términos de fluidez de circulación.

Deficiencias acústicas: Las paredes y techos no cuentan con un aislamiento adecuado, lo que permite la transmisión de ruidos entre viviendas.

Confort térmico: Los materiales empleados no contribuyen a mantener temperaturas agradables en el interior, haciendo que las viviendas sean calurosas durante el día y frías por la noche.

Tabla 4

Análisis funcional de los espacios en las viviendas multifamiliares del conjunto Los Tamarindos

Espacio	Problemas Identificados	Impacto
Cocinas	Tamaño reducido, diseño poco ergonómico	Dificultad para realizar actividades cotidianas.
Baños	Distribución inadecuada, falta de ventilación	Acumulación de humedad y malos olores.
Pasillos	Espacios estrechos, obstrucciones por mobiliario	Limitación en la movilidad y evacuación.

Nota. La tabla identifica los principales problemas funcionales en las cocinas, baños y pasillos de las viviendas del conjunto multifamiliar Los Tamarindos, y detalla su impacto en la calidad de vida de los residentes.

Tabla 5
Factores funcionales en la ventilación e iluminación de las viviendas del conjunto Los Tamarindos.

Factor	Estado Actual	Propuesta de Mejora
Ventilación	Insuficiente en habitaciones y áreas comunes	Incorporar ventanas abatibles y ventilación cruzada.
Iluminación	Uso limitado de luz natural	Rediseño de aberturas y mayor uso de luz natural.

Nota. La tabla detalla el estado actual de los factores de ventilación e iluminación en las viviendas multifamiliares del conjunto habitacional Los Tamarindos, así como propuestas específicas para mejorar estos aspectos y garantizar un entorno más habitable y eficiente.

Ilustración 23
Análisis funcional del primer piso arquitectónico del Bloque A en el conjunto habitacional Los Tamarindo



Leyenda

- Cocina

Baño

Sala

Escalera

Habitación

Circulación

Nota. El diseño funcional del primer piso refleja una distribución orientada a evaluar las patologías constructivas presentes, considerando áreas críticas como muros portantes, juntas de dilatación y sistemas de circulación.

Distribución de espacios:

La planta del Bloque A presenta una disposición simétrica de los espacios habitacionales alrededor de núcleos centrales de circulación vertical (escaleras).

Los departamentos están organizados de manera modular, maximizando el uso del espacio disponible y favoreciendo la ventilación cruzada.

Circulación:

La conectividad entre los bloques se realiza a través de corredores internos y externos, que permiten una circulación eficiente para los residentes.

Las escaleras y pasillos están ubicados de manera estratégica para facilitar el acceso a cada unidad habitacional, minimizando las distancias recorridas.

Áreas de Servicios:

Los espacios de servicios (cocina y baño) están ubicados hacia los laterales internos, optimizando las instalaciones hidráulicas y sanitarias.

Las áreas técnicas están centralizadas, lo que facilita el mantenimiento y reduce los costos asociados.

Análisis de Habitabilidad:

Los espacios habitacionales son funcionales y adecuados para cumplir con las necesidades de las familias residentes.

Se identifican posibles problemas de iluminación natural y ventilación en áreas interiores, que podrían contribuir a la aparición de patologías como humedad o condensación.

Identificación de Patologías Potenciales:

Las fisuras en muros y los problemas de juntas de dilatación son críticos debido a la disposición estructural.

La simetría de los bloques y la proximidad de los núcleos de circulación podrían generar sobrecargas puntuales en las estructuras.

Se deben evaluar las condiciones del sistema de drenaje para evitar acumulación de humedad.

Propuesta de intervención:

Implementar estrategias de reparación específicas en las zonas donde se identifiquen patologías críticas, como refuerzo estructural en juntas y tratamiento de muros afectados por lesiones.

Mejorar el sistema de ventilación y aislamiento térmico para prevenir la recurrencia de humedades y condensaciones.

Tabla 6

Análisis funcional del primer piso arquitectónico del Bloque A en el conjunto habitacional Los Tamarindos

	Categoría	Aspecto Analizado	Descripción
1	Aspectos Positivos	Distribución Simétrica y Modular	La disposición simétrica y modular optimiza el uso del espacio, facilita la construcción y reduce costos
2	Aspectos Positivos	Conectividad y Acceso	La ubicación estratégica de corredores y escaleras garantiza una circulación eficiente y accesibilidad a las unidades habitacionales

3	Aspectos Positivos	Funcionalidad General	El diseño cumple con las necesidades básicas de los residentes en términos de espacio, funcionalidad y organización
4	Aspectos Negativos	Problemas de Ventilación e Iluminación	Las áreas interiores presentan deficiencias en ventilación e iluminación natural, favoreciendo humedades y condensación.
5	Aspectos Negativos	Riesgo de Sobrecarga Estructural	La proximidad de núcleos de circulación y cargas concentradas puede ocasionar fisuras y asentamientos diferenciales.
6	Aspectos Negativos	Deficiencias en la Resiliencia a Patologías	La falta de refuerzo adecuado incrementa las patologías como fisuras en muros y problemas en juntas de dilatación.
7	Aspectos Negativos	Impacto Estético y Funcional	Fisuras, humedades y deterioro en acabados afectan la estética, seguridad y confort de los residentes.

Nota. La tabla muestra un análisis detallado de los aspectos positivos y negativos del diseño funcional del primer piso del Bloque A.

5.1.2. Análisis de Factores Formales en la Vivienda

En términos formales, las viviendas del Conjunto Habitacional Los Tamarindos mantienen un diseño estandarizado, con fachadas simples que reflejan un estilo arquitectónico uniforme y económico. Las casas muestran un predominio de líneas rectas y techos de concreto que responden a las necesidades climáticas de la región. Sin embargo, la repetitividad en el diseño y la falta de diferenciación entre las unidades reflejan un enfoque centrado en la construcción en masa, con poca atención a las particularidades culturales o estéticas de la comunidad local. Las ampliaciones improvisadas han alterado el aspecto original de las viviendas, lo que ha generado una disonancia visual en el conjunto habitacional. (Gómez, R., & Pérez, M, 2018).

En los bloques multifamiliares de la Ciudadela Los Tamarindos, los factores formales se refieren a los aspectos estéticos, volumétricos y arquitectónicos de las edificaciones. En general, los bloques presentan una apariencia homogénea, con fachadas sobrias y repetitivas que siguen un mismo patrón de diseño. Las alturas de los edificios son uniformes, con un máximo de seis pisos, lo que contribuye a la creación de un paisaje urbano ordenado y controlado. Los materiales visibles, como el concreto y los bloques de hormigón, dominan la apariencia exterior, lo que refuerza la percepción de solidez, aunque a veces a costa de la estética. Las ventanas y balcones se distribuyen de manera funcional, pero sin un enfoque particular en la estética o innovación arquitectónica. En conjunto, los bloques siguen un diseño pragmático y utilitario que prioriza la funcionalidad por encima de la expresión artística o el impacto visual, lo que es común en este tipo de desarrollos multifamiliares orientados al crecimiento urbano rápido y eficiente.

Ilustración 24

Análisis de factores formales en la Fachada frontal del conjunto habitacional Los Tamarindos, Portoviejo



Nota. Se presenta un modelo arquitectónico, donde se identifican y destacan el factor formal, elaborada por autor, 2024

Los criterios considerados incluyen la funcionalidad en la organización de entradas y circulación, accesibilidad para posibles usuarios con movilidad reducida, confort a través de la ventilación natural, estética mediante la simetría de la fachada, seguridad en la planificación de posibles salidas de emergencia, y sostenibilidad gracias al aprovechamiento de la luz natural. Este análisis visual facilita la comprensión de cómo cada principio de diseño se integra en el conjunto arquitectónico.

Ilustración 25

Análisis de factores formales en la Fachada lateral izquierda del conjunto habitacional Los Tamarindos, Portoviejo.



Nota. Se presenta un modelo arquitectónico, donde se identifican y destacan el análisis de factor formal, elaborada por autor, 2024

El análisis de factores formales del edificio se centra en los aspectos relacionados con su forma, composición, proporción y expresión visual.

Geometría y Volumetría: El edificio presenta un diseño de formas rectilíneas y volumetría modular, lo que le da una apariencia ordenada y regular. Las líneas rectas predominan, generando un aspecto limpio y moderno.

Proporción: Las proporciones del edificio son equilibradas, con una distribución simétrica de los elementos, como ventanas y puertas, que mantiene la armonía visual en toda la fachada.

Ritmo y Repetición: Las ventanas y balcones se distribuyen de manera uniforme, creando un ritmo visual constante. La repetición de elementos horizontales y verticales contribuye a una sensación de cohesión.

Simetría: Se observa una simetría axial, especialmente en la fachada principal, donde los elementos están dispuestos de manera equilibrada a ambos lados del eje central.

El edificio presenta una composición simétrica que utiliza un eje central como referencia principal. Este eje organiza los bloques laterales (izquierdo y derecho) y el núcleo central, generando un equilibrio visual en la planta. Este tipo de simetría proporciona una sensación de orden y estabilidad, característica de diseños residenciales bien estructurados.

Atributos visuales: La simetría refuerza la percepción de un diseño metódico, donde los elementos se repiten y alinean alrededor de un eje, lo que facilita la lectura del plano.

Relación funcional: Al ser simétrico, el diseño permite replicar soluciones constructivas y de circulación, simplificando tanto la construcción como el mantenimiento.

Fachada: La fachada muestra un diseño simple, con elementos que refuerzan la funcionalidad del edificio. La falta de adornos excesivos sugiere un enfoque hacia la funcionalidad y la eficiencia.

Estilo arquitectónico: Se predomina el estilo moderno, con fachadas simples, rectas y de colores neutros (blanco, gris o beige). La estética busca la funcionalidad antes que la ornamentación.

Simetría y volumen: Las fachadas tienen un diseño simétrico o de bloques rectangulares, con pequeños salientes o voladizos (como balcones) para añadir interés visual y funcionalidad.

Articulación del Espacio: Los diferentes volúmenes que sobresalen de la estructura principal indican una posible intención de diversificar los espacios internos, como áreas comunes o pasillos con iluminación natural. El volumen que sobresale de la fachada se denomina voladizo o saliente. En arquitectura, un voladizo es una parte del edificio que se extiende más allá de la línea de la fachada principal sin soporte directo en el suelo, sino que se sostiene mediante la estructura del propio edificio, como columnas o vigas que se encuentran detrás del saliente.

Accesibilidad y Circulación: El diseño de los accesos y la circulación en el conjunto habitacional es fundamental para garantizar la comodidad y seguridad de los residentes:

Accesos vehiculares y peatonales: El acceso vehicular es posible a través de calles internas y zonas de estacionamiento cercanas a los edificios. Los peatones pueden moverse por pasillos y escaleras para acceder a sus viviendas.

5.1.3. Análisis de factores constructivos en la vivienda

En muchas edificaciones de la zona, se ha detectado el uso de materiales de construcción de baja calidad, lo que agrava las patologías derivadas de las condiciones climáticas y sísmicas de la región (INEC, 2019)

Los edificios de los bloques multifamiliares en la Ciudadela Los Tamarindos se construyen principalmente con concreto armado, que es un material utilizado en la región por su capacidad para soportar las condiciones sísmicas del Ecuador. Sin embargo, la calidad del concreto puede variar dependiendo de los proveedores y de las prácticas de construcción empleadas. En varios casos, se han documentado problemas relacionados con la mezcla inadecuada y el curado deficiente, lo que puede comprometer la resistencia de las estructuras.

Los muros se erigen con bloques de hormigón, que ofrecen un buen aislamiento térmico y acústico. Sin embargo, se ha encontrado que algunos de estos bloques presentan defectos de fabricación, como burbujas de aire o inconsistencias en el tamaño y la forma, afectando así la capacidad de carga y la estabilidad de los edificios.

Los acabados interiores, como el yeso y la pintura, son comunes en estas edificaciones, pero su calidad varía considerablemente. En muchas unidades, se utilizan cerámicas que pueden no tener una resistencia adecuada a la humedad, lo que lleva a un deterioro más rápido en áreas expuestas a agua, como cocinas y baños.

Las instalaciones sanitarias generalmente consisten en tuberías de PVC, que son estándares en la construcción de viviendas en Ecuador. Sin embargo, en algunas edificaciones se ha documentado el uso de tuberías de baja calidad, lo que ha resultado en filtraciones y obstrucciones. La instalación eléctrica también es una preocupación; aunque se utilizan cables de cobre, las normativas a veces no se siguen adecuadamente, lo que puede resultar en riesgos de sobrecarga y cortocircuitos.

En términos de sostenibilidad, si bien ha habido un aumento en la conciencia sobre la construcción ecológica, la mayoría de los edificios en Los Tamarindos aún utilizan materiales convencionales, y la implementación de prácticas sostenibles es limitada.

En conclusión, la calidad de los materiales en los edificios de los bloques multifamiliares de la Ciudadela Los Tamarindos varía y presenta áreas de preocupación. Es fundamental realizar inspecciones y controles de calidad regulares para garantizar la seguridad y la durabilidad de las edificaciones.

Características Constructivas

El conjunto habitacional Los Tamarindos se construyó utilizando materiales comunes y funcionales para proyectos de este tipo, diseñados para la durabilidad y el bajo costo:

Estructura: La construcción se realiza con una estructura de concreto armado, adecuada para la resistencia sísmica, dado que Ecuador es un país sísmicamente activo.

Materiales: En términos de materiales, es probable que se hayan utilizado bloques de concreto para las paredes, aluminio o PVC para ventanas, y cerámica o granito para pisos en las zonas comunes y los apartamentos.

Normativa: El conjunto se ajusta a las normas de construcción locales, que incluyen especificaciones para la seguridad sísmica, accesibilidad, y eficiencia energética.

Impacto en las viviendas

Estas condiciones geológicas requieren un análisis adecuado para la cimentación de las edificaciones. Si la cimentación no es apropiada para el tipo de suelo, pueden presentarse asentamientos diferenciales que generan grietas en las estructuras de Los Tamarindos. Esto es particularmente relevante en viviendas que no fueron construidas siguiendo normativas técnicas apropiadas o con estudios geotécnicos adecuados (INEC, 2019).

De acuerdo con las condiciones del suelo y la geología de la zona, es posible que las viviendas en **Los Tamarindos** enfrenten los siguientes problemas:

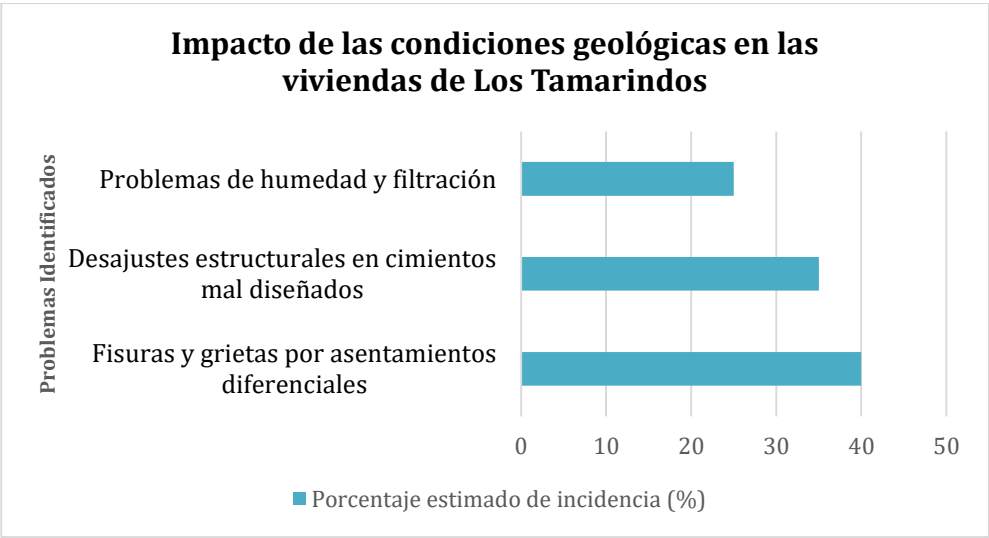
Fisuras y grietas debido a los asentamientos diferenciales causados por suelos aluviales y arcillosos.

Desajustes estructurales en cimientos mal diseñados o contruidos sin tomar en cuenta las propiedades de expansión y contracción de los suelos arcillosos.

Problemas de humedad y filtración debido a la permeabilidad de los suelos arenosos o el mal drenaje en suelos más compactos.

Ilustración 26

Impacto de las Condiciones Geológicas en las Viviendas de Los Tamarindos



Nota. El gráfico presenta una distribución aproximada de los principales problemas derivados de las condiciones geológicas en las viviendas del conjunto habitacional Los Tamarindos.

Seguridad:

Las fisuras y grietas en elementos estructurales representan un riesgo significativo para la seguridad de los residentes. Además, se observan problemas como la falta de barandales adecuados y sistemas de evacuación deficientes.

Tabla 7

Evaluación de elementos estructurales y sistemas de salida en las viviendas del conjunto Los Tamarindos.

Elemento	Deficiencia	Recomendación
Muros portantes	Fisuras significativas en puntos críticos	Reparación y refuerzo estructural.
Sistemas de salida	Falta de señalización y diseños obstruidos	Incorporar rutas claras y accesibles de evacuación.

Nota. La tabla identifica las deficiencias más relevantes en los elementos estructurales y sistemas de salida de las viviendas multifamiliares del conjunto habitacional Los Tamarindos, proporcionando recomendaciones específicas para mejorar la seguridad y funcionalidad.

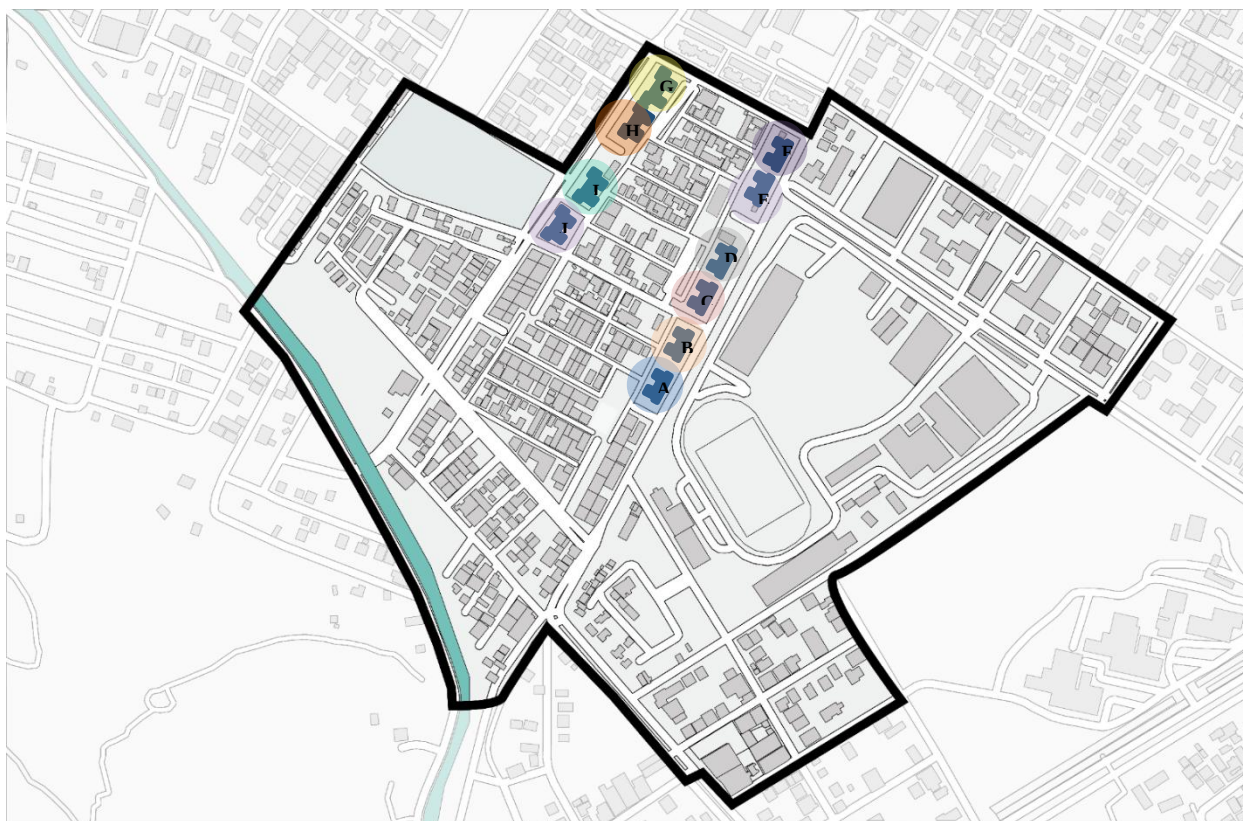
Estos factores funcionales resaltan la necesidad de un rediseño integral que aborde las deficiencias actuales, garantizando espacios más seguros, habitables y funcionales para las familias residentes en Los Tamarindos.

Las patologías constructivas observadas en el Conjunto Habitacional Los Tamarindos están principalmente relacionadas con la calidad de los materiales y las técnicas constructivas empleadas. Se han identificado problemas como fisuras en los muros de carga, derivadas de asentamientos diferenciales del terreno, debido a la inadecuada compactación del suelo antes de la construcción. Además, la exposición a un clima húmedo durante la temporada de lluvias ha exacerbado la aparición de humedad ascendente en las paredes, debido a la falta de impermeabilización adecuada. Estos problemas constructivos ponen en riesgo la durabilidad de las viviendas y la seguridad de sus habitantes, lo que demanda un análisis detallado de las soluciones estructurales y el mantenimiento preventivo requerido.

El Bloque A de la Ciudadela Los Tamarindos se construyó utilizando concreto armado y bloques de hormigón, garantizando así una buena resistencia estructural ante las condiciones sísmicas de la región. Este bloque, de cuatro pisos, presenta una distribución que optimiza el espacio disponible, lo que permite una convivencia cómoda entre los residentes. Sin embargo, es crucial evaluar la calidad de los materiales utilizados en su construcción, ya que variaciones en la procedencia de estos pueden afectar la durabilidad de la edificación a largo plazo.

Ilustración 27

Distribución y Zonificación de Bloques Habitacionales en Los Tamarindos



- | | | | |
|----------|-----------------------------------|----------|-----------------|
| A | Bloque A, zona de estudio. | | |
| B | Bloque B | G | Bloque G |
| C | Bloque C | H | Bloque H |
| D | Bloque D | I | Bloque I |
| E | Bloque E | J | Bloque J |
| F | Bloque F | | |

Nota. Mapa presenta la distribución de los bloques habitacionales del conjunto Los Tamarindos, destacando el Bloque A como zona principal de estudio. Cada bloque está identificado con un color específico, facilitando la localización y el análisis de las diferentes áreas del conjunto habitacional.

Calidad de los materiales usados:

El uso de materiales de baja calidad es uno de los factores más comunes que contribuyen al desarrollo de patologías constructivas en Los Tamarindos. Por ejemplo, la utilización de ladrillos

o cementos de baja resistencia provoca la aparición temprana de fisuras y grietas. Además, la falta de impermeabilización adecuada en cubiertas y paredes exteriores facilita la penetración de humedad, acelerando el deterioro de las estructuras. (MIDUVI M. d., 2019).

La calidad de los materiales en el **Bloque A** es un aspecto crítico que influye en la durabilidad y seguridad de la edificación. Aunque se han utilizado materiales adecuados, como concreto y ladrillos, se ha identificado que, en algunas secciones del bloque, la calidad de los materiales puede no cumplir con los estándares deseados. Esto ha llevado a problemas como filtraciones y deterioro en áreas específicas, afectando tanto la integridad estructural como el confort de los residentes.

Una mejor selección y control de calidad en la adquisición de materiales podría mejorar notablemente la situación.

Ilustración 28

Edificio residencial en análisis formal de la vivienda en el conjunto habitacional Los Tamarindos, Portoviejo.



Nota. Se pueden identificar varias patologías constructivas en la fachada, tomada por autor, 2024.

Ilustración 29

Edificio residencial en análisis formal de la vivienda en el conjunto habitacional Los Tamarindos, Portoviejo.



Nota. Se pueden identificar varias patologías constructivas en la fachada, tomada por autor, 2024.

Pasillos comunes y aislamiento acústico

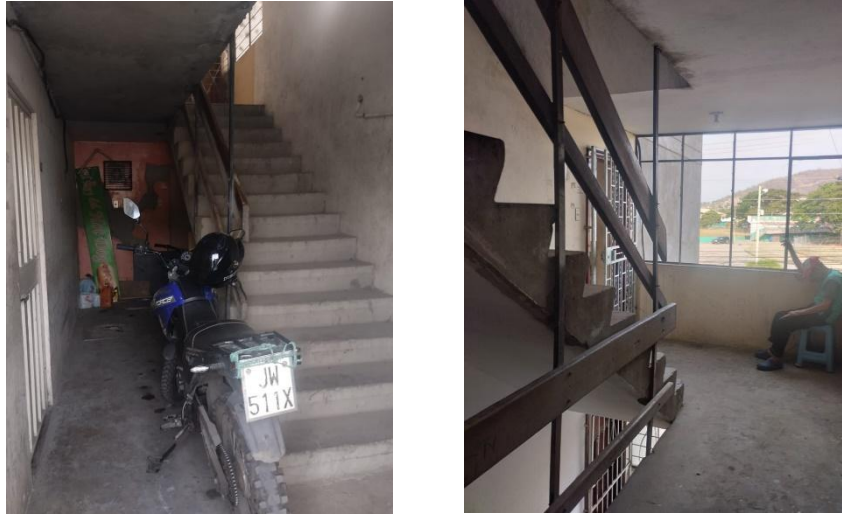
El diseño incluye pasillos comunes que pueden generar problemas de ruido si no se ha trabajado en el aislamiento adecuado. Esto puede influir en:

Fisuras por vibraciones:

El constante tránsito en los pasillos puede generar vibraciones que, con el tiempo, podrían causar fisuras en las paredes adyacentes.

Ilustración 30

Acceso y Escaleras de Vivienda en Los Tamarindos



Nota. La imagen muestra el acceso principal y las escaleras interiores de una vivienda en el conjunto habitacional Los Tamarindos. Se observa una falta de mantenimiento en el espacio, con áreas de acumulación de objetos y señales de desgaste en el pavimento y las paredes.

Contaminación acústica:

Las paredes delgadas o mal aisladas pueden exponer a los residentes al ruido, lo que reduce la calidad de vida y podría ocasionar grietas en los acabados interiores debido a ondas sonoras intensas.

Diseño modular y sobrecarga estructural

El diseño repetitivo y modular puede generar zonas de acumulación de carga si no se han considerado adecuadamente los factores estructurales. Esto puede derivar en:

Fisuras estructurales: Concentración de peso en muros o elementos portantes mal distribuidos puede generar fisuras en techos y paredes.

Deformaciones en losas: Si no hay refuerzos en las áreas críticas (como escaleras o intersecciones de pasillos), las losas pueden experimentar deformaciones, especialmente en zonas de alta carga.

Iluminación insuficiente y degradación de materiales

La iluminación natural es limitada en algunos ambientes interiores debido a la disposición de ventanas solo en muros exteriores. Esto puede ocasionar:

Degradación de acabados: Espacios oscuros o mal iluminados pueden acumular humedad y favorecer el envejecimiento prematuro de los revestimientos y pinturas.

Falta de control térmico: La ausencia de luz natural en ciertas zonas puede aumentar la dependencia de sistemas artificiales, generando un sobrecalentamiento en áreas específicas y contribuyendo a fisuras térmicas en materiales sensibles.

Falta de juntas de dilatación en el diseño modular

El diseño uniforme no parece incluir zonas visibles de juntas de dilatación, esenciales para absorber los movimientos naturales del edificio. Esto puede llevar a:

Grietas en muros y techos: Los movimientos térmicos o sísmicos pueden generar fracturas si no hay espacios diseñados para compensar estas tensiones.

Desprendimientos de acabados: La falta de juntas puede provocar tensiones acumuladas en revestimientos internos, lo que contribuye al desprendimiento de cerámicas, yeso, o pintura.

Tabla 8

Ficha de humedad en la vivienda habitacional Los Tamarindos.

VIVIENDA HABITACIONAL LOS TAMARINDOS – FICHA HUMEDAD	
	DESCRIPCION: El edificio presenta humedad en diversas áreas de la fachada, principalmente en la planta baja, ventanas laterales y esquinas superiores. Este problema parece estar relacionado con la falta de impermeabilización adecuada, filtraciones por grietas estructurales y exposición prolongada a condiciones climáticas adversas.
	FORMA: Las manchas de humedad tienen una forma irregular, localizándose alrededor de las esquinas de las ventanas y en áreas próximas a la base del edificio. Se observan patrones verticales que podrían ser indicativos de filtraciones continuas.
	INTENSIDAD: La intensidad de la humedad varía entre moderada y alta, con concentraciones más notorias en la planta baja y en las esquinas superiores, donde las manchas son más visibles y extensas.
	CLASE: Clase II, Humedad intersticial o por capilaridad, causada por la absorción de agua desde el suelo en la planta baja y filtraciones en puntos vulnerables de la fachada, como grietas o ventanas mal selladas.

Nota. La tabla muestra el estado de humedad en diversas áreas del edificio habitacional Los Tamarindos, identificando problemas en la planta baja, esquinas superiores y ventanas laterales debido a fallas de impermeabilización y exposición a condiciones climáticas adversas.

Tabla 9

Ficha de fisura en la vivienda habitacional Los Tamarindos.

VIVIENDA HABITACIONAL LOS TAMARINDOS – FICHA FISURA	
	DESCRIPCION: El edificio presenta fisuras distribuidas principalmente en las esquinas de los marcos de las ventanas y en las uniones estructurales. También se observan fisuras en las paredes de la planta baja, en las esquinas superiores y en áreas cercanas a las columnas.
	FORMA: Las fisuras son predominantemente lineales e irregulares, con orientación vertical y diagonal. Algunas son pequeñas y superficiales, mientras que otras tienen mayor profundidad, comprometiendo elementos estructurales clave.
	INTENSIDAD: La intensidad varía entre leve y moderada: Leve: Fisuras superficiales en los acabados. Moderada: Fisuras profundas en áreas críticas como columnas y muros de carga.
	CLASE: Clase II, Fisuras estructurales de tipo moderado, asociadas a: Movimientos diferenciales en los cimientos. Sobrecargas no previstas en la estructura. Falta de mantenimiento preventivo y correctivo.

Tabla 10

Ficha de desprendimiento en la vivienda habitacional Los Tamarindos.

VIVIENDA HABITACIONAL LOS TAMARINDOS – FICHA DESPRENDIMIENTO	
	DESCRIPCION: El edificio presenta desprendimientos en la fachada, principalmente en los acabados de las paredes y en los revestimientos exteriores. Se observan zonas con pérdidas de pintura, material de recubrimiento y expuestos los bloques de concreto o ladrillos, lo que indica un deterioro avanzado de los acabados.
	FORMA: Los desprendimientos son irregulares y se concentran principalmente: En áreas cercanas a las ventanas. En la parte superior de las paredes. En las esquinas de la fachada.
	INTENSIDAD: Moderada a Alta: En varias zonas del edificio, los desprendimientos son profundos y afectan grandes secciones de la fachada, dejando a la vista los materiales estructurales. Esto pone en riesgo su resistencia a la humedad y acelera el proceso de deterioro.
	CLASE: Clase III, Desprendimientos críticos que exponen materiales estructurales y aumentan la vulnerabilidad del edificio a filtraciones de agua y daños mayores. Estos desprendimientos comprometen tanto la estética como la durabilidad de la construcción.

Tabla 11

Tabla 10 Ficha de Microorganismo en la vivienda habitacional Los Tamarindos.

VIVIENDA HABITACIONAL LOS TAMARINDOS – FICHA MICROORGANISMOS	
	DESCRIPCION: El edificio presenta una proliferación de microorganismos (hongos y moho) en las fachadas. Estas áreas afectadas tienen un aspecto oscuro y verdoso, lo que indica que las superficies están sujetas a altos niveles de humedad.
	FORMA: Las manchas de microorganismos tienen una forma irregular, distribuyéndose en parches dispersos por las paredes. Se concentran cerca de las esquinas, ventanas y en la parte inferior de las fachadas, donde la acumulación de humedad es más pronunciada.
	INTENSIDAD: Moderada a Alta: Los microorganismos cubren áreas significativas de la fachada, afectando tanto la estética como la integridad del recubrimiento de las paredes. Estas condiciones favorecen el deterioro progresivo de los materiales debido a la retención de humedad.
	CLASE: Clase III, Daño por microorganismos. Esta patología es causada por humedad persistente, ausencia de impermeabilización adecuada, y un mantenimiento deficiente.

Sistemas de instalaciones (agua potable, aguas servidas, electricidad)

El sistema de agua potable en los bloques multifamiliares de Los Tamarindos debe estar conectado a la red pública de distribución de agua de la ciudad. Sin embargo, es común que en áreas residenciales de alto tránsito, como en los bloques multifamiliares, se presenten problemas relacionados con la presión del agua, la calidad del servicio y las instalaciones internas.

El **Bloque A** cuenta con sistemas de instalaciones fundamentales, como el suministro de agua, electricidad. La infraestructura de agua potable está bien implementada, aunque ocasionalmente se han reportado problemas de presión que afectan a los residentes. En cuanto a la electricidad, el bloque dispone de conexiones básicas, pero la calidad de los materiales y la correcta instalación son vitales para prevenir riesgos de seguridad. Además, el sistema de gas está instalado de acuerdo a las normativas, lo que asegura la seguridad de los habitantes al minimizar riesgos relacionados con fugas.

Posibles problemas detectados:

Presión insuficiente: En muchos edificios de múltiples plantas, la presión del agua puede no ser suficiente para cubrir todos los niveles de los bloques, especialmente en los pisos superiores.

Desgaste en las instalaciones internas: Las tuberías de agua potable podrían estar afectadas por el paso del tiempo, con posibles filtraciones o desgaste, lo que puede ocasionar fugas y pérdidas de agua.

Contaminación: En algunos casos, la calidad del agua puede estar comprometida si las tuberías están deterioradas o si el mantenimiento de la red no es adecuado, lo que puede generar la presencia de impurezas, malos olores o contaminación bacteriana.

Sistema de Aguas Servidas:

Descripción y estado general: El sistema de aguas servidas en Los Tamarindos debe estar conectado a la red municipal de alcantarillado. En algunos bloques, se puede recurrir a sistemas alternativos como pozos sépticos o sistemas de tratamiento de aguas residuales si no hay acceso directo a la red.

Posibles problemas detectados:

Taponamientos y obstrucciones: Los sistemas de alcantarillado pueden sufrir de obstrucciones por acumulación de residuos sólidos, lo que genera malos olores, desbordes o filtraciones de aguas residuales hacia el entorno.

Mantenimiento deficiente: La falta de mantenimiento preventivo en las tuberías de alcantarillado puede contribuir al deterioro y la aparición de fisuras, lo que podría provocar filtraciones de aguas residuales hacia otras áreas.

Saturación del sistema: En áreas con una alta concentración de viviendas, el sistema de drenaje podría estar operando al límite de su capacidad, lo que aumenta el riesgo de desbordes durante épocas de lluvias intensas.

Sistema Eléctrico:

El sistema eléctrico de los bloques multifamiliares de Los Tamarindos debe cumplir con los estándares de seguridad y eficiencia para asegurar que todos los habitantes tengan acceso a un suministro continuo de energía. Este sistema incluye tanto la distribución interna dentro de los bloques como la conexión a la red eléctrica pública.

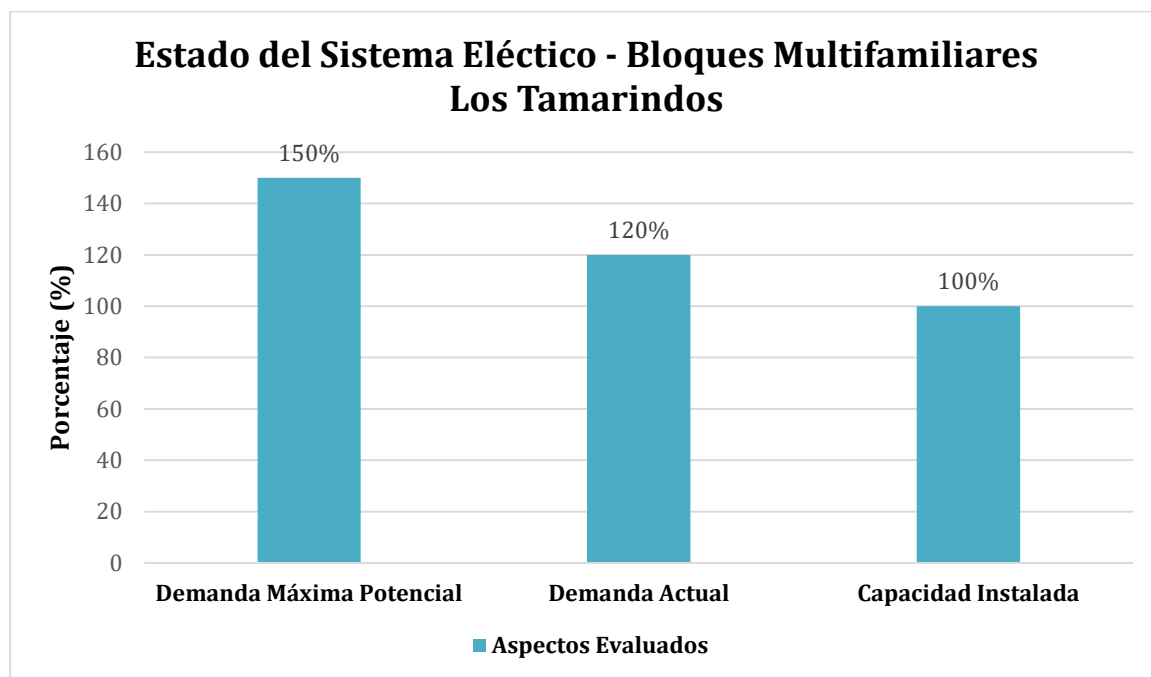
Posibles problemas detectados:

Sobrecarga de la red: En bloques multifamiliares, especialmente cuando la demanda eléctrica aumenta debido a la instalación de equipos modernos (aire acondicionado,

electrodomésticos de alta demanda), el sistema puede estar sobrecargado y no ser capaz de soportar la carga eléctrica.

Ilustración 31

Estado del Sistema Eléctrico en los Bloques Multifamiliares de Los Tamarindos



Nota. La gráfica muestra una comparación entre la capacidad instalada, la demanda eléctrica actual y la demanda máxima potencial. Se observa que la demanda actual supera la capacidad instalada, indicando una posible sobrecarga del sistema eléctrico.

Instalaciones deterioradas:

Las instalaciones internas (cables, interruptores, tableros eléctricos) pueden presentar daños por el paso del tiempo, lo que aumenta el riesgo de cortocircuitos o fallas eléctricas. Además, la falta de mantenimiento preventivo puede generar situaciones de peligro.

Ilustración 32

Instalaciones Eléctricas Externas en los Bloques Multifamiliares de Los Tamarindos



Nota. La imagen evidencia conexiones eléctricas improvisadas y expuestas en el exterior del edificio, lo que representa un riesgo significativo de sobrecarga, cortocircuitos y accidentes eléctricos.

Desajustes en la distribución

En algunos casos, las distribuciones eléctricas internas pueden no estar adecuadamente balanceadas, lo que genera fluctuaciones de voltaje, fallos en los equipos y un mayor consumo energético.

El análisis de los sistemas de instalaciones en los bloques multifamiliares de Los Tamarindos de Portoviejo revela que, aunque existen infraestructuras básicas de agua potable, aguas servidas y electricidad, estas enfrentan diversos desafíos que impactan su funcionamiento adecuado. Los problemas más comunes incluyen presión insuficiente de agua, obstrucciones en el sistema de alcantarillado, sobrecarga en la red eléctrica y deterioro de las instalaciones internas. Estos problemas pueden generar patologías constructivas como humedad en las paredes, daños estructurales y riesgos de seguridad para los habitantes.

Es fundamental que se implementen estrategias de mantenimiento preventivo y correctivo, así como la revisión periódica de las instalaciones para evitar que los problemas empeoren. Además, se debe considerar una actualización de las infraestructuras para satisfacer las crecientes demandas de la población y garantizar un servicio eficiente y seguro.

Con un enfoque adecuado en la gestión de los recursos y un mantenimiento adecuado de los sistemas, se pueden minimizar las patologías constructivas y mejorar la calidad de vida de los residentes, asegurando un ambiente habitable y seguro en la Ciudadela Los Tamarindos.

Tabla 12

Estadística del Estado Actual de los Bloques Multifamiliares de la Ciudadela Los Tamarindos de Portoviejo: Ambientes y Patologías Identificadas

AMBIENTE	HUMEDAD (%)	FISURES MENORES (%)	FISURAS GRAVES (%)	DESPRENDIMIENTO DE ACABADOS (%)	FILTRACIONES (%)	CORROSIÓN ESTRUCTURAL (%)	AGRIETAMIENTO ESTRUCTURAL (%)	FALLAS EN INSTALACIONES (%)	DESGASTE EN PISOS (%)	PROBLEMAS EN VENTANAS/ PUERTAS (%)
DORMITORIO	45	30	5	10	20	5	5	15	20	10
BAÑOS	70	20	5	15	50	10	5	30	25	10
COCINA	50	20	5	25	40	5	5	25	30	15
SALA-COMEDOR	40	30	10	20	25	5	10	20	15	10

Nota. La tabla presenta un análisis detallado de las patologías constructivas más comunes encontradas en los diferentes ambientes de los bloques multifamiliares de la Ciudadela Los Tamarindos, ubicada en Portoviejo. Se clasifican diversas patologías. Elaborado por autor, 2024.

Ilustración 33

Distribución de áreas con humedad en los bloques multifamiliares de Los Tamarindos.



Nota. La imagen destaca, en color verde, las áreas afectadas por la humedad en los distintos espacios de los bloques multifamiliares de Los Tamarindos, según la tabla de patologías. Este análisis visual permite identificar las zonas más comprometidas, como baños y cocinas, donde los niveles de humedad son significativamente altos.

Ilustración 34

Distribución de fisuras menores en los bloques multifamiliares de Los Tamarindos.



Nota. La imagen resalta, en color naranja, las áreas afectadas por fallas menores en los distintos espacios de los bloques multifamiliares de Los Tamarindos, según la tabla de patologías. Este análisis visual evidencia que las fisuras menores están presentes principalmente en dormitorios, cocinas y baños, indicando la necesidad de reparaciones puntuales en estas zonas.

Ilustración 35

Distribución de fisuras graves en los bloques multifamiliares de Los Tamarindos.



Nota. La imagen resalta, en color azul, las áreas afectadas por fisuras graves en los distintos espacios de los bloques multifamiliares de Los Tamarindos, según la tabla de patologías. Estas fisuras graves se localizan en zonas críticas, como baños y salas, evidenciando un mayor riesgo estructural que requiere intervenciones inmediatas.

Ilustración 36

Distribución de desprendimientos en los bloques multifamiliares de Los Tamarindos.



Nota. La imagen resalta, en color amarillo, las áreas afectadas por desprendimientos de acabados en los distintos espacios de los bloques multifamiliares de Los Tamarindos, según la tabla de patologías. Este problema es más notable en baños y cocinas, lo que refleja un deterioro significativo que afecta la estética y funcionalidad de estas zonas.

El cuadro estadístico describe el estado actual de los ambientes de los bloques multifamiliares de la Ciudadela Los Tamarindos en Portoviejo, analizando las principales patologías constructivas presentes en cada espacio. Estas patologías se clasifican en porcentajes según su frecuencia o severidad en diferentes ambientes (dormitorios, baños, cocinas y sala-comedor). A continuación, se ofrece una explicación clara de lo que muestra el cuadro:

Humedad:

La humedad es la patología más común, especialmente en baños (75%) y dormitorios (60%). Esto sugiere problemas de impermeabilización o filtraciones provenientes de techos, paredes o redes de agua. La determinación de esta patología se realizó mediante **observación directa**, identificando manchas visibles de humedad, eflorescencias (salitre), desprendimientos de pintura y cambios de color en paredes y techos. Además, se detectaron indicios como olores característicos y áreas de condensación, particularmente en zonas cercanas a instalaciones sanitarias y estructuras expuestas a la intemperie.

Fisuras:

Menores: Estas fisuras, que no comprometen la estructura, pero afectan la estética y funcionalidad, son frecuentes en todos los ambientes, con mayor incidencia en sala-comedor (35%) y dormitorios (30%).

Graves: Aunque menos frecuentes, las fisuras graves son más comunes en áreas como sala-comedor (15%) debido a posibles movimientos estructurales.

Desprendimiento de acabados:

Este problema afecta más a las cocinas (30%) y baños (20%), probablemente debido a la constante exposición a humedad y vapor.

Filtraciones:

Las filtraciones son críticas en los baños (60%) y cocinas (50%), indicando fallas en las instalaciones hidráulicas o en la impermeabilización.

Corrosión estructural:

Observada en menor proporción (máximo 15% en baños), pero importante porque puede comprometer elementos de acero como armaduras.

Fallas en instalaciones:

Los baños (35%) y cocinas (30%) presentan las mayores fallas, reflejo de problemas en tuberías, griferías o sistemas eléctricos.

Desgaste en pisos y problemas en ventanas/puertas:

El desgaste en pisos es más evidente en baños (30%) y cocinas (25%) por el uso intensivo y exposición a humedad. Las ventanas y puertas presentan problemas de cierre o ajuste en todos los ambientes, alcanzando un 20% en cocinas.

Este análisis evidencia la necesidad de:

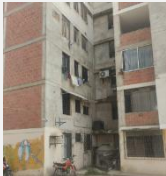
Implementar mejoras en impermeabilización e instalaciones hidráulicas para reducir humedad y filtraciones.

Realizar mantenimientos periódicos en acabados y elementos estructurales para evitar deterioros mayores.

Priorizar la intervención en baños y cocinas, por ser los espacios más vulnerables.

Tabla 13

Análisis de factores constructivos en el Conjunto Habitacional Los Tamarindos

Elemento	Material	Descripción y Análisis	Imágenes
Estructura	Hormigón armado	El hormigón armado se utiliza principalmente en cimentación, columnas, vigas y losas. Proporciona alta resistencia y durabilidad, soportando grandes cargas y fuerzas sísmicas.	
	Bloques de concreto	Son duraderos, resistentes y con buenas propiedades térmicas, ideales para muros estructurales y exteriores. Su densidad ofrece buena insonorización y aislamiento térmico.	
	Ladrillos	Material versátil y estético, usado en muros interiores y exteriores. Es resistente y permite una apariencia tradicional, pero es pesado y requiere más tiempo en su colocación.	
Paredes	Láminas metálicas	Material ligero y resistente, ideal para techos en construcciones rápidas. Ofrece buena resistencia al agua y a la intemperie, pero requiere aislamiento adicional para evitar ruido.	
	Pintura	Aplicada en interiores y exteriores para mejorar la estética y proteger las superficies. Varía en resistencia según el tipo (acrílica, epóxica, etc.) y las condiciones ambientales.	
	Cerámica	Común en pisos y paredes de baños y cocinas. Es duradera y fácil de limpiar, además de ofrecer una amplia variedad de estilos, aunque su instalación puede ser costosa.	
Acabados			

Nota. La tabla presenta un análisis detallado de los materiales predominantes utilizados en el Conjunto Habitacional Los Tamarindos, clasificándolos por su función constructiva (estructura, paredes y acabados).

Técnicas constructivas empleadas:

Las técnicas constructivas mal ejecutadas también son una causa relevante de patologías en las viviendas de Los Tamarindos. Errores en el cálculo estructural o la mala aplicación de técnicas de construcción, como el revestimiento inadecuado o la falta de sellado en juntas, contribuyen a la aparición de problemas que comprometen la seguridad de los ocupantes. (Pérez, J., & Castillo, M., 2018)

En el **Bloque A**, se han aplicado técnicas constructivas que combinan métodos tradicionales y prácticas modernas. La estructura se ha diseñado teniendo en cuenta las normativas de resistencia sísmica, crucial en una región como Manabí, propensa a temblores. Sin embargo, se ha observado que algunos trabajadores no han recibido la capacitación adecuada en técnicas constructivas, lo que puede haber llevado a errores en la ejecución. A pesar de esto, el bloque presenta una buena estabilidad general, y el uso de encofrados y refuerzos en puntos críticos ha contribuido a la seguridad y longevidad de la construcción.

5.2. Indentificar el Estado actual del Bloque A.

El análisis del estado actual del Bloque A de la Ciudadela Los Tamarindos en Portoviejo tiene como objetivo evaluar las condiciones estructurales, funcionales y de habitabilidad de las edificaciones, con el fin de identificar posibles deficiencias y proponer soluciones adecuadas. Este diagnóstico abarca diversos aspectos técnicos y ambientales que se describen a continuación:

Estado Estructural

Materiales de Construcción: Las imágenes muestran el uso de ladrillos de concreto y bloques en la construcción. Sin embargo, hay signos visibles de deterioro en la superficie, como grietas y desprendimiento de revestimiento, lo que sugiere que los materiales pueden haber sido de baja calidad o que se ha dado una falta de mantenimiento preventivo.

Ilustración 37*Fisuras Graves en la Fachada de los Bloques Multifamiliares de Los Tamarindos*

Nota. La imagen muestra fisuras estructurales significativas en la fachada del edificio, posiblemente asociadas a problemas de asentamiento estructural o cargas mal distribuidas.

Daños Visibles: Se observan grietas, manchas de humedad y partes donde los materiales de la fachada están expuestos. Esto indica una posible vulnerabilidad estructural, que debe ser revisada para evitar problemas mayores.

Integridad de la Estructura: Los daños mencionados pueden indicar que la estructura ha experimentado estrés, posiblemente debido a movimientos sísmicos, condiciones climáticas o desgaste general. Una inspección más detallada es necesaria para evaluar la seguridad de la edificación.

Condiciones de Habitabilidad

Ventanas y Ventilación: Las ventanas están protegidas por rejas, pero algunas están en mal estado o cubiertas parcialmente, lo que podría afectar la ventilación adecuada. Esto podría influir en el confort térmico y la calidad del aire en el interior de las viviendas.

Ilustración 38

Problemas de Ventanas y Ventilación en los Bloques Multifamiliares de Los Tamarindos



Nota. La imagen evidencia deficiencias en las ventanas y sistemas de ventilación, como marcos deteriorados, cristales rotos o faltantes, y obstrucción de áreas de ventilación natural.

Espacios Comunes: No se observan espacios comunes en buenas condiciones en las imágenes. La falta de áreas recreativas y espacios de socialización limita la calidad de vida de los residentes, especialmente en edificaciones multifamiliares donde estos espacios son esenciales para el bienestar comunitario.

Seguridad: Las rejas en puertas y ventanas sugieren una necesidad de protección contra robos. Sin embargo, su presencia también puede señalar una percepción de inseguridad en la zona.

Estado de la Fachada y Acabados

Revestimientos Exteriores: La fachada muestra signos de desgaste con zonas donde el revestimiento se ha desprendido, exponiendo la superficie de concreto y ladrillo. Esto no solo afecta la estética, sino que también incrementa la vulnerabilidad de la estructura a las inclemencias del clima.

Ilustración 39

Estado de la Fachada y Acabados en los Bloques Multifamiliares de Los Tamarindos



Nota. La imagen muestra el deterioro evidente en la fachada de los bloques multifamiliares, incluyendo desprendimientos de pintura, manchas de humedad, grietas superficiales y áreas con acabados incompletos o deteriorados.

Pintura y Acabados: La pintura está notablemente desgastada o descolorida en varias áreas, lo que sugiere que no se han realizado trabajos de mantenimiento en un tiempo prolongado. La falta de pintura adecuada también puede facilitar la aparición de humedad.

Eficiencia Térmica y Aislamiento: La exposición de las paredes al clima puede reducir la eficiencia térmica de la construcción, afectando el confort en el interior de los departamentos. La instalación de un revestimiento adecuado podría mejorar el aislamiento.

Infraestructura de Servicios

Instalaciones Eléctricas: No es completamente visible, pero en construcciones de esta antigüedad y estado, es común que las instalaciones eléctricas necesiten revisión para evitar sobrecargas o accidentes.

Sistema de Plomería: No hay indicios claros del estado del sistema de plomería en las imágenes. Sin embargo, las manchas de humedad en las paredes pueden ser una señal de fugas de agua, lo que indica la necesidad de mantenimiento en las tuberías.

Drenaje y Aguas Pluviales: Las zonas exteriores parecen carecer de un sistema de drenaje adecuado, lo que puede provocar problemas de acumulación de agua durante la temporada de lluvias. Esto podría afectar la integridad del edificio y causar daños adicionales.

Entorno y Accesos

Accesibilidad: Se observa una cerca improvisada, lo que podría limitar el acceso adecuado y seguro. Las entradas deben revisarse para garantizar que cumplen con estándares de accesibilidad y seguridad.

Entorno Urbano: La ausencia de áreas verdes o paisajismo alrededor del edificio limita el atractivo visual y la calidad ambiental del espacio exterior. Un entorno bien mantenido y estético no solo mejora la apariencia, sino también el valor de la propiedad.

Iluminación y Seguridad en el Área: No hay indicios de iluminación en las zonas exteriores. La falta de iluminación adecuada puede contribuir a la inseguridad, por lo que es esencial mejorar la iluminación para la seguridad de los residentes y la percepción de seguridad en el entorno.

Mantenimiento y Rehabilitación

Necesidades de Mantenimiento: Es evidente que el edificio requiere un plan de mantenimiento preventivo y correctivo. La rehabilitación de las fachadas, el tratamiento de las grietas y la pintura son medidas básicas que deberían implementarse.

Posibles Mejores Prácticas: Además del mantenimiento básico, es recomendable implementar prácticas de construcción sostenible, como el uso de materiales de aislamiento térmico y la renovación de sistemas de energía y agua para mejorar la eficiencia.

Preservación a Largo Plazo: Un plan de mantenimiento estructurado y periódico ayudará a prolongar la vida útil de la construcción y mejorar la calidad de vida de sus ocupantes.

Tabla 14

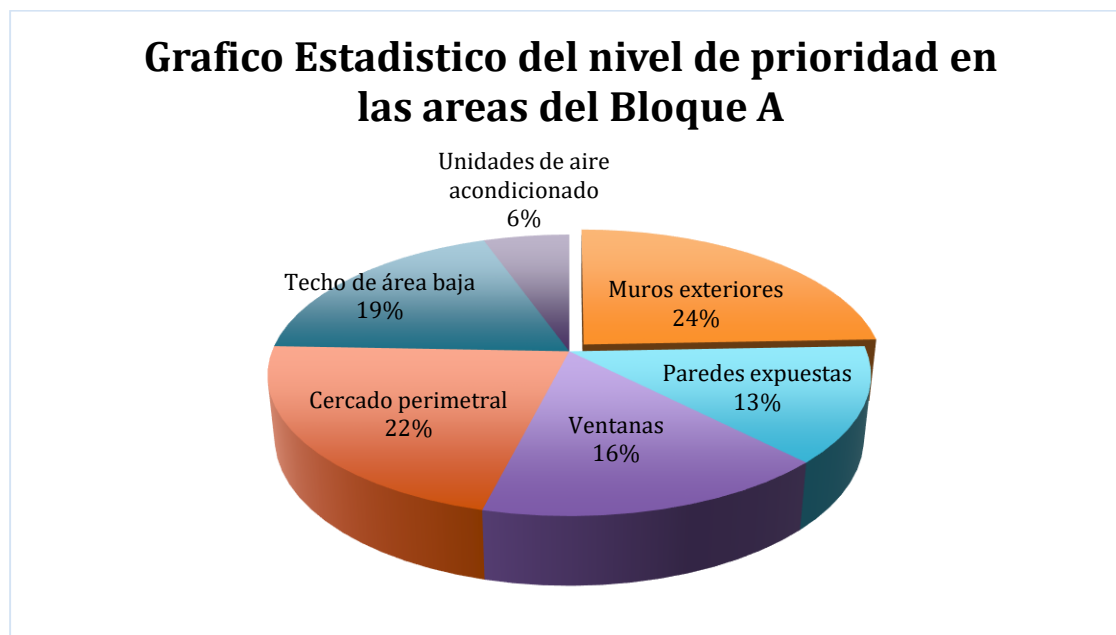
Áreas prioritarias del Bloque A según su estado y problemas identificados.

Área	Material	Estado General	Problemas Identificados	Prioridad de Intervención
Muros exteriores	Concreto	Desgastado	Humedad, manchas de eflorescencia	Alta
Paredes expuestas	Ladrillo	Sin recubrimiento	Exposición a la intemperie, deterioro	Media
Ventanas y rejas	Aluminio y hierro	Deteriorado	Rejas oxidadas, algunos cristales rotos	Media
Cercado perimetral	Madera o bambú	Deteriorado	Desgaste natural, falta de seguridad	Alta
Techo de área baja	Zinc o fibrocemento	Afectado	Corrosión	Media
Unidades de aire acondicionado	Zinc o fibrocemento	Regular	Posibles problemas de fijación	Baja

Nota. La tabla presenta un análisis de las áreas del Bloque A clasificadas según el material, su estado general, los problemas identificados y el nivel de prioridad de intervención. Este análisis permite priorizar acciones correctivas en áreas críticas como muros exteriores y cercado perimetral con prioridad alta, mientras que otras como ventanas y techo de áreas bajas tienen prioridades medias.

Ilustración 40

Gráfico estadístico del nivel de prioridad en las áreas del Bloque A



Nota. El gráfico muestra la distribución porcentual de las áreas prioritarias identificadas en el Bloque A para su intervención. Las áreas de mayor prioridad son los muros exteriores (24%) y el cercado perimetral (22%), seguidas por el techo de área baja, ventanas y paredes expuestas. La menor prioridad se asigna a las unidades de aire acondicionado, con un 6%.

5.3. Análisis de Resultados de aplicación de Cuestionario

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a 109 personas, seleccionadas de manera aleatoria y al azar simple, representando a los habitantes del Conjunto Habitacional Los Tamarindos de la ciudad de Portoviejo. Este proceso se llevó a cabo con el objetivo de analizar las patologías constructivas presentes en las edificaciones y recabar información clave sobre su impacto en la funcionalidad, seguridad y habitabilidad de las viviendas. Los datos obtenidos proporcionan una base sólida para proponer estrategias efectivas de tratamiento y mantenimiento que aseguren la durabilidad y calidad estructural de las edificaciones evaluadas.

Pregunta 1.

¿Cómo describiría el estado de las paredes, techos o pisos en su vivienda?

Tabla 15

Estado de los elementos constructivos en las viviendas según nivel de daños.

ESTADO DE LA VIVIENDA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIN DAÑOS VISIBLES	20	18.34
CON DAÑOS MENORES	35	32.11
CON DAÑOS MODERADOS	30	27.52
CON DAÑOS SEVEROS	24	22.01
TOTAL	109	100%

Nota. La tabla muestra el estado de los elementos constructivos en las viviendas, clasificándolos según el nivel de daños: sin daños visibles, con daños menores, con daños moderados y con daños severos.

Ilustración 41

Distribución de la valoración del estado de los elementos constructivos en las viviendas



Nota. El gráfico presenta la distribución porcentual del estado constructivo de las viviendas según nivel de daños.

En esta pregunta, se observa que el 32.11% de las viviendas evaluadas presentan daños menores en sus paredes, techos o pisos, lo que indica la necesidad de intervenciones básicas para

prevenir el deterioro. Por otro lado, el 27,52% de las viviendas muestra daños moderados, evidenciando un nivel de afectación que podría comprometer la funcionalidad de estos elementos si no se toman med.

Un porcentaje menor, del 22,11%, corresponde a viviendas con daños severos, lo cual representa una preocupación significativa en términos de seguridad y habitabilidad. finalmente

Estos resultados resaltan la importancia de implementar estrategias de rehabilitación que prioricen las viviendas con mayores niveles de deterioro, a fin de garantizar la seguridad estructural y mejorar las condiciones de vida de los residentes. Además, se evidencia la urgencia de promover programas de prevención que reduzcan el progreso de los daños en los elementos.

Pregunta 2.

¿Cuáles son las áreas más afectadas por los daños en su vivienda?

Tabla 16

Áreas más afectadas por daños en las viviendas según frecuencia porcentual.

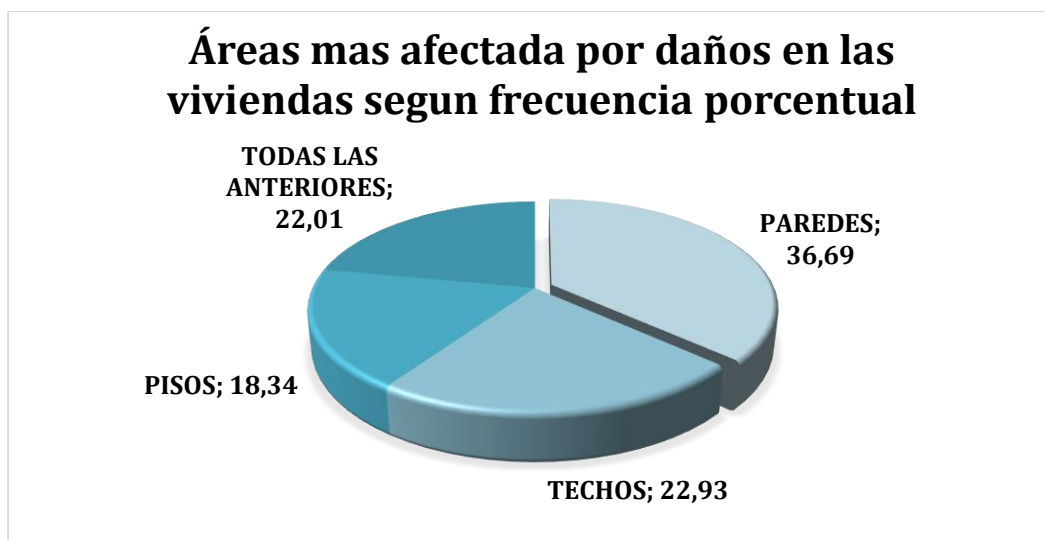
AREA AFECTADA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
PAREDES	40	36.69
TECHOS	25	22.93
PISOS	20	18.34
TODAS LAS ANTERIORES	24	22.01
TOTAL	109	100%

Nota.

La tabla muestra las áreas más afectadas por daños en las viviendas, destacando paredes como la principal afectación según su frecuencia porcentual.

Ilustración 42

Frecuencia porcentual de las áreas más afectadas por daños en las viviendas



Nota. El gráfico muestra la proporción de las áreas más afectadas por daños en las viviendas, considerando paredes, techos, pisos y todas las áreas combinadas.

En esta pregunta, se identifica que las **paredes** son el área más afectada por daños en las viviendas, con un 36.69% de las respuestas, lo que las posiciona como el principal elemento a intervenir. Esto puede deberse a factores como la exposición directa a condiciones climáticas adversas y la falta de mantenimiento adecuado.

Los **techos** representan el 22.93% de los casos, siendo el segundo componente más afectado, probablemente debido a deficiencias en los sistemas de impermeabilización y drenaje, que contribuyen al deterioro acelerado. Por su parte, los **pisos** acumulan el 18.34% de los daños, lo que puede estar relacionado con problemas de humedad ascendente y desgaste por uso cotidiano.

Finalmente, un 22.01% de las viviendas presenta daños en **todas las áreas mencionadas** (paredes, techos y pisos), lo que evidencia un estado de deterioro generalizado en estas estructuras. Este dato refleja la urgencia de implementar estrategias de rehabilitación integral que abarcan múltiples áreas simultáneamente.

Los resultados subrayan la importancia de priorizar intervenciones en paredes y techos, dado su impacto crítico en la seguridad y habitabilidad de las viviendas, así como de establecer programas de mantenimiento preventivo para mitigar el avance de los daños en estas áreas.

Pregunta 3.

¿Qué tan satisfecho está con las condiciones generales de su vivienda?

Tabla 17

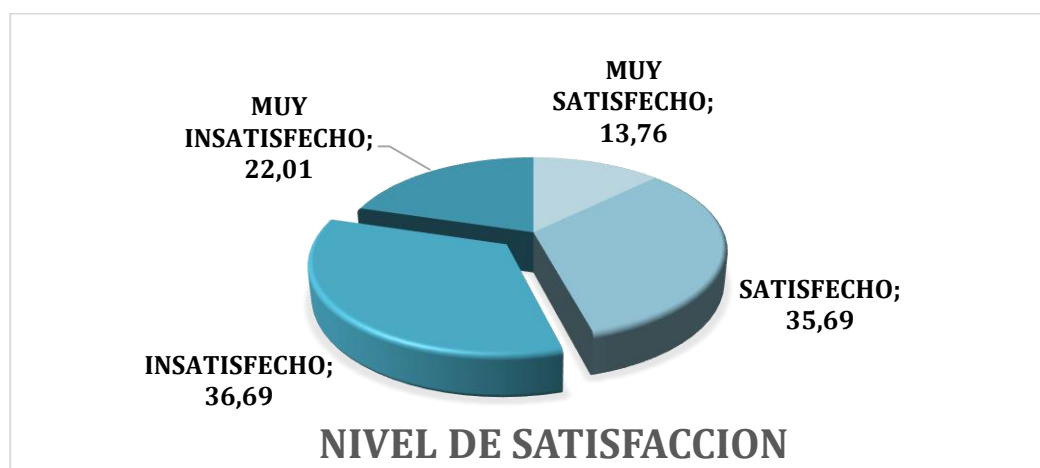
Nivel de satisfacción de los residentes con las condiciones generales de sus viviendas.

<i>NIVEL DE SASTIFACCION</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE</i>
MUY SASTIFECHO	15	13.76
SASTIFECHO	39	35.69
INSASTIFECHO	40	36.69
MUY INSASTIFECHO	14	12.84
TOTAL	109	100%

Nota. La tabla muestra los niveles de satisfacción de los residentes con sus viviendas, clasificándolos en muy satisfecho, satisfecho, insatisfecho y muy insatisfecho, según frecuencia y porcentaje.

Ilustración 43

Distribución porcentual del nivel de satisfacción con las condiciones generales de las viviendas



Nota. El gráfico refleja la distribución porcentual de los niveles de satisfacción de los residentes con las condiciones generales de sus viviendas, clasificando las respuestas en muy satisfecho, satisfecho, insatisfecho y muy insatisfecho.

El análisis de los niveles de satisfacción de los residentes con respecto a las condiciones generales de sus viviendas refleja una percepción diversa entre los encuestados. Un 35.69% de los participantes indicó estar satisfecho, lo que sugiere que más de un tercio de los residentes consideran que su vivienda cumple con los estándares básicos de habitabilidad y funcionalidad. Sin embargo, solo el 13.76% de los encuestados manifestó estar muy satisfecho, lo que representa una minoría que percibe condiciones óptimas en su hogar.

Por otro lado, los niveles de insatisfacción resultan preocupantes, ya que el 40% de los encuestados declaró estar insatisfecho, posicionándose como el grupo más numeroso. Esta respuesta podría estar relacionada con deficiencias estructurales, problemas de humedad, deterioro de materiales o la percepción de que las viviendas no cumplen con sus expectativas. Además, el 22.01% de los residentes afirmó estar muy insatisfecho, lo que evidencia problemas significativos que afectan tanto la seguridad como la calidad de vida de este segmento de la población.

En general, los resultados reflejan una polarización entre satisfacción e insatisfacción, con una tendencia predominante hacia una percepción negativa de las condiciones habitacionales. Esto subraya la importancia de implementar mejoras estructurales y funcionales que respondan a las necesidades de los residentes, priorizando a aquellos que se encuentran en condiciones más críticas. Asimismo, resulta fundamental desarrollar estrategias sostenibles de rehabilitación y mantenimiento que once los niveles de satisfacción y promuevan un entorno habitable más seguro y adecuado para todos.

Pregunta 4.

¿Qué acciones se han tomado en su vivienda desde el terremoto de 2016?

Ilustración 44

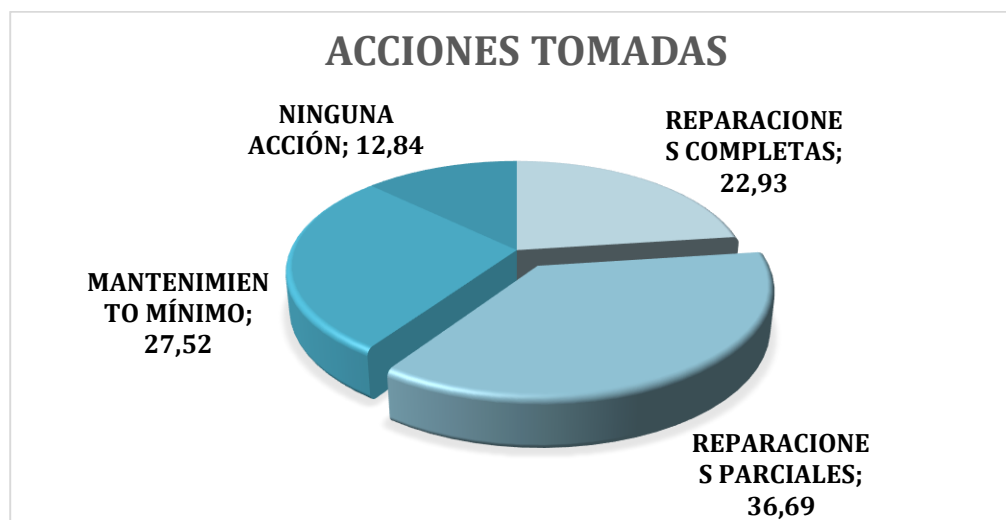
Acciones realizadas en las viviendas tras el terremoto de 2016.

<i>ACCIONES TOMADAS</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE</i>
REPARACIONES COMPLETAS	25	22.93
REPARACIONES PARCIALES	40	36.69
MANTENIMIENTO MÍNIMO	30	27.52
NINGUNA ACCIÓN	14	12.84
TOTAL	109	100%

La tabla presenta las acciones realizadas en las viviendas afectadas por el terremoto de 2016, clasificadas en reparaciones completas, parciales, mantenimiento mínimo y ninguna acción, según frecuencia y porcentaje.

Ilustración 45

Acciones tomadas en las viviendas tras el terremoto de 2016



Nota. El gráfico ilustra las proporciones de las acciones realizadas en las viviendas tras el terremoto de 2016, destacando las categorías de reparaciones completas, reparaciones parciales, mantenimiento mínimo y ninguna acción.

En esta pregunta se analiza qué acciones se han llevado a cabo en las viviendas tras el terremoto de 2016, lo cual permite evaluar el nivel de intervención realizada para mitigar los

daños ocasionados por este evento. Los resultados reflejan que solo el **22.93%** de las viviendas han recibido **reparaciones completas**, lo que indica que menos de una cuarta parte de las estructuras.

Un **36,69%** de las vivi**27.52%** indica haber realizado solo **mantenimiento mínimo**, lo que probablemente se limita a acciones superficiales o temporales que no garantizan la estabilidad a largo plazo

Un dato preocupante es que el **12.84%** de las viviendas no ha recibido ninguna

Estos resultados subrayan la necesidad de implementar políticas públicas y programas de apoyo que fomenten la rehabilitación integral de las viviendas afectadas, priorizando aquellas que han recibido intervenciones parciales o nulas. Además, se resalta la importancia de supervisar y garantizar que las realizadas cumplan con estándares adecuados para mejorar la seguridad y habitabilidad acciones de las edificaciones.

Pregunta 5.

¿Qué tipo de reparaciones cree que deben priorizarse en su vivienda?

Ilustración 46

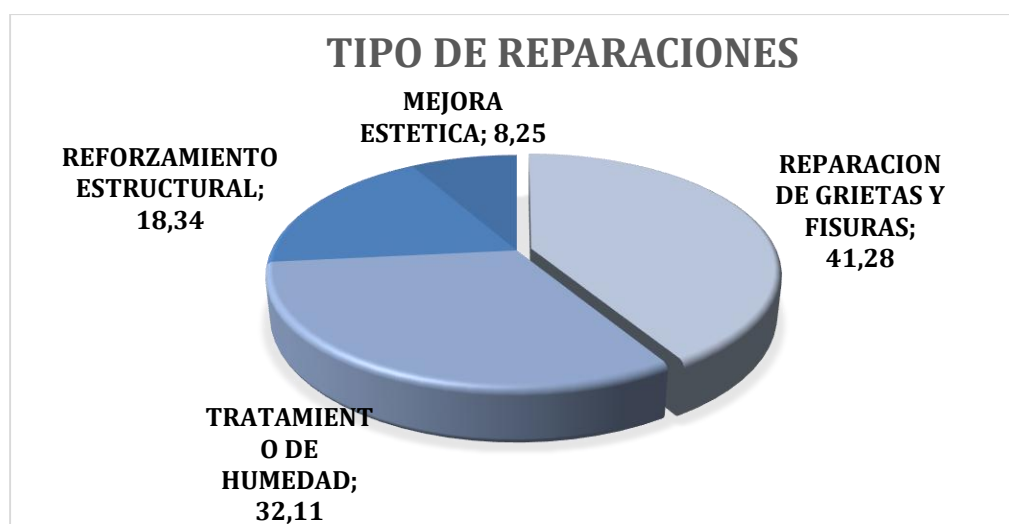
Tipos de reparaciones prioritarias en las viviendas tras el terremoto de 2016.

<i>TIPO DE REPARACION</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE</i>
REPARACION DE GRIETAS Y FISURAS	45	41.28
TRATAMIENTO DE HUMEDAD	35	32.11
REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	20	18.34
MEJORA ESTÉTICA	9	8.25
TOTAL	109	100%

Nota. La tabla muestra los tipos de reparaciones que los residentes consideran prioritarias en sus viviendas, clasificadas en reparación de grietas y fisuras, tratamiento de humedad, reforzamiento estructural y mejora estética, según frecuencia y porcentaje.

Ilustración 47

Tipos de reparaciones realizadas en las viviendas tras el terremoto de 2016



Nota. El gráfico representa la proporción de los diferentes tipos de reparaciones realizadas en las viviendas tras el terremoto de 2016.

Los resultados reflejados en la **representación tabular y gráfica** destacan las prioridades identificadas por los residentes en cuanto a las reparaciones necesarias. El **41.28%** de los encuestados considera que la **reparación de grietas y fisuras** es la principal prioridad, reflejando la importancia de

El **31.19%** señala el **tratamiento de humedad** como una necesidad importante, lo cual puede estar relacionado con problemas recurrentes de filtraciones y humedad ascendente que el **18.34%** identifica el **reforzamiento estructural** como una prioridad, destacando la pre

Finalmente, solo el **8.25%** de los encuestados menciona la **mejora estética**, lo que indica que la mayoría de los residentes está más preocupada.

Estos datos subrayan la necesidad de priorizar intervenciones que aborden primero las reparaciones estructurales y funcionales, como grietas, fisuras y problemas de humedad, para garantizar la seguridad y habitabilidad de las viviendas. Además, los resultados resaltan la

importancia de integrar enfoques de reforzamiento estructural para reducir la vulnerabilidad ante futuros desastres naturales.

Pregunta 6.

¿Han disminuido las fisuras, grietas o problemas de humedad en su vivienda después de las intervenciones realizadas?

Tabla 18

Impacto de las intervenciones realizadas en las viviendas tras el terremoto de 2016.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI, COMPLETAMENTE	30	27.52
PARCIALMENTE	50	45.87
NO HA HABIDO CAMBIOS	29	26.60
TOTAL	109	100%

Nota. La tabla presenta la percepción de los residentes sobre el impacto de las intervenciones realizadas en sus viviendas, clasificando las respuestas en sí, completamente; parcialmente; y no ha habido cambios, según frecuencia y porcentaje.

Ilustración 48

Estado de las intervenciones realizadas en las viviendas tras el terremoto de 2016



Nota. La tabla 11 y el gráfico 6. El gráfico muestra la distribución porcentual de las respuestas sobre el estado de las intervenciones realizadas en las viviendas tras el terremoto de 2016.

Los resultados reflejados en la representación tabular y gráfica evidencian el impacto de las intervenciones realizadas en las viviendas tras el terremoto de 2016. El **27.52%** de los encuestados indica que los problemas de fisuras, grietas o humedad en sus viviendas han sido resueltos **completamente**, lo cual demuestra la efectividad de las acciones tomadas en ciertos casos. Sin embargo, la mayoría de los participantes, un **45.87%**, señala que las intervenciones solo han sido **parciales**, lo que sugiere que las soluciones implementadas no han logrado abordar completamente los problemas estructurales y de habitabilidad.

Preocupantemente, un **26.61%** de los encuestados afirma que no ha habido cambios en el estado de sus viviendas, lo que indica la persistencia de los daños a pesar de las acciones realizadas. Esto puede estar relacionado con la falta de recursos, limitaciones técnicas o intervenciones inadecuadas que no han logrado atender las causas subyacentes de los problemas.

Estos resultados subrayan la necesidad de implementar estrategias de intervención más completas y sostenibles, que incluyan diagnósticos técnicos exhaustivos y la supervisión adecuada de las reparaciones. Además, destaca la importancia de priorizar a las viviendas que no han presentado mejoras significativas, para garantizar la seguridad y calidad de vida de sus habitantes.

Pregunta 7.

¿Cómo describiría el estado actual de las áreas afectadas por problemas de humedad o corrosión?

Tabla 19

<i>ESTADO ACTUAL</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE</i>
<i>TOTALMENTE REPARADAS</i>	9	8.25
<i>REPARADAS PARCIALMENTE</i>	40	36.69
<i>SIN REPARACIONES VISIBLES</i>	60	55.04

<i>TOTAL</i>	<i>109</i>	<i>100%</i>
--------------	------------	-------------

Nota. La tabla muestra el estado actual de las áreas afectadas por problemas de humedad o corrosión, clasificándolas en totalmente reparadas, reparadas parcialmente y sin reparaciones visibles, según frecuencia y porcentaje.

Ilustración 49

Estado actual de las áreas afectadas por humedad o corrosión.



Nota. El gráfico muestra la proporción de áreas afectadas por humedad o corrosión clasificadas como totalmente reparadas, reparadas parcialmente y sin reparaciones visibles.

El análisis del estado actual de las áreas afectadas por problemas de humedad o corrosión revela una distribución que resalta las limitaciones en la resolución de estas patologías. Solo el **8.25%** de las áreas han sido **totalmente reparadas**, lo que sugiere que una proporción mínima de las intervenciones ha logrado resolver los problemas de manera integral y efectiva.

Por otro lado, el **36.69%** de las áreas han sido **reparadas parcialmente**, lo que indica que, aunque se han realizado esfuerzos, estos no han sido suficientes para eliminar completamente los daños, dejando vulnerabilidades que podrían agravarse con el tiempo. De manera preocupante, el **55.04%** de las áreas aún se encuentran **sin reparaciones visibles**, lo que evidencia una falta significativa de acción o intervención en más de la mitad de las zonas afectadas.

Estos resultados subrayan la necesidad de priorizar las intervenciones en las áreas que aún no han sido reparadas y de mejorar la calidad y alcance de las reparaciones parciales. Es fundamental establecer estrategias de mantenimiento y rehabilitación más eficaces, que aborden tanto las causas subyacentes de la humedad y la corrosión como las consecuencias visibles, garantizando la sostenibilidad y seguridad de las edificaciones.

Pregunta 8.

¿Cómo describiría su nivel de seguridad al vivir en esta edificación?

Tabla 20

Percepción del nivel de seguridad al vivir en la edificación.

<i>NIVEL DE SEGURIDAD</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE</i>
MUY SEGURO	10	9.17
SEGURO	40	36.69
INSEGURO	45	41.28
MUY INSEGURO	14	12.84
TOTAL	109	100%

Nota. La tabla muestra la percepción de los residentes sobre su nivel de seguridad al vivir en la edificación, clasificada en muy seguro, seguro, inseguro y muy inseguro, según frecuencia y porcentaje.

Ilustración 50

Percepción del nivel de seguridad al vivir en la edificación



Nota. El gráfico muestra la distribución porcentual de las respuestas sobre el nivel de seguridad percibido por los residentes al vivir en la edificación, clasificadas en muy seguro, seguro, inseguro y muy inseguro.

El análisis de la percepción del nivel de seguridad al vivir en la edificación muestra resultados divididos que evidencian preocupaciones significativas entre los residentes. Un **36.69%** de los encuestados considera que su vivienda es **segura**, lo que sugiere un nivel aceptable de confianza en las condiciones estructurales y ambientales. Sin embargo, solo el **9.17%** se siente **muy seguro**, lo que indica que una minoría tiene una percepción altamente positiva sobre la seguridad de su hogar.

Por otro lado, el **41,28%** de los residentes declara sentirse **inseguro**, representando el grupo más amplio en esta categoría. Este dato refleja preocupaciones recurrentes sobre posibles fallas estructurales, problemas de mantenimiento o vulnerabilidades frente a factores externos. Además, el **12.84%** manifiesta sentirse **muy inseguro**, lo que evidencia casos graves de desconfianza en la capacidad de la edificación para garantizar su protección.

Estos resultados subrayan la necesidad de implementar intervenciones que mejoren las condiciones estructurales y funcionales de las edificaciones, así como programas de comunicación y educación para informar a los residentes sobre las medidas adoptadas para incrementar la

seguridad. Abordar estas inquietudes no solo mejorará la percepción de seguridad, sino que también contribuirá a fortalecer la calidad de vida de los habitantes.

Pregunta 9.

¿Cree que las reparaciones realizadas han extendido la vida útil de su vivienda?

Tabla 21

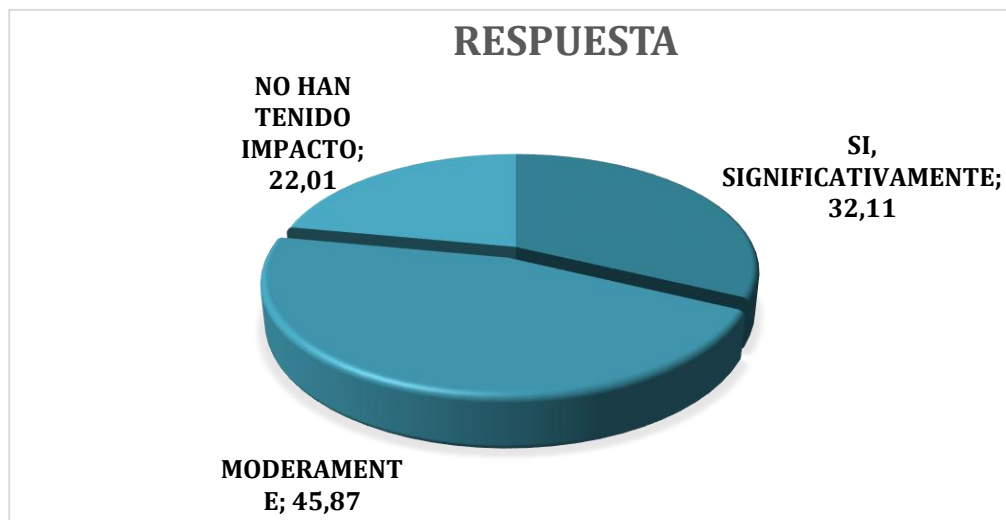
Impacto percibido de las reparaciones en la extensión de la vida útil de la vivienda.

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI, SIGNIFICATIVAMENTE	35	32.11
MODERADAMENTE	50	45.87
NO HAN TENIDO IMPACTO	24	22.01
TOTAL	109	100%

Nota. La tabla presenta las respuestas de los residentes sobre el impacto de las reparaciones realizadas en la vida útil de las viviendas, clasificadas en impacto significativo, moderado o sin impacto, según frecuencia y porcentaje.

Grafico 9.

Impacto de las reparaciones en la extensión de la vida útil de la vivienda



Nota. El gráfico muestra la distribución porcentual de las respuestas sobre el impacto de las reparaciones realizadas en la extensión de la vida útil de las viviendas, clasificadas en impacto significativo, moderado o sin impacto.

La percepción de los residentes sobre el impacto de las reparaciones realizadas en la extensión de la vida útil de sus viviendas muestra resultados variados. Un **32.11%** de los encuestados considera que las intervenciones han tenido un impacto **significativo**, reflejando que, para este grupo, las reparaciones han logrado mejorar notablemente las condiciones estructurales y funcionales de sus hogares.

El **45.87%** indica que las reparaciones han tenido un impacto **moderado**, lo que sugiere que, aunque las intervenciones han contribuido a mejorar ciertos aspectos, no han sido suficientes para garantizar una prolongación considerable de la vida útil de las edificaciones.

Por otro lado, un preocupante **22.01%** manifiesta que las reparaciones **no han tenido impacto**, lo que podría estar relacionado con intervenciones inadecuadas, superficiales o la persistencia de problemas estructurales que no fueron abordados de manera efectiva.

Estos resultados subrayan la necesidad de mejorar la calidad de las reparaciones realizadas, enfocándose en soluciones integrales y sostenibles que contribuyan significativamente a la extensión de la vida útil de las viviendas. Asimismo, es fundamental priorizar a aquellas viviendas donde las reparaciones no han mostrado impacto alguno, garantizando intervenciones efectivas que atiendan las necesidades específicas de cada caso.

Pregunta 10.

¿Qué tan dispuesto está a participar en actividades para mejorar las condiciones de su vivienda?

Tabla 22

Disposición de los residentes a participar en actividades para mejorar sus viviendas.

<i>DISPOSICION A PARTICIPAR</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE</i>
MUY DISPUESTO	45	41.28
DISPUESTO	35	32.11

POCO DISPUESTO	20	18.34
NADA DISPUESTO	9	8.25
TOTAL	109	100%

Nota. La tabla muestra la disposición de los residentes a participar en actividades para mejorar las condiciones de sus viviendas, clasificada en muy dispuesto, dispuesto, poco dispuesto y nada dispuesto, según frecuencia y porcentaje.

Ilustración 51

Disposición a participar en actividades para mejorar las condiciones de la vivienda



Nota. El gráfico muestra la distribución porcentual de las respuestas sobre el nivel de disposición de los residentes a participar en actividades para mejorar las condiciones de sus viviendas, clasificado en muy dispuesto, dispuesto, poco dispuesto y nada dispuesto.

El análisis de la disposición de los residentes para participar en actividades destinadas a mejorar las condiciones de sus viviendas refleja un alto nivel de interés en colaborar. Un **41.28%** de los encuestados se declara **muy dispuesto**, lo que indica un compromiso significativo por parte de este grupo para contribuir activamente en acciones de mejora. Además, el **32.11%** manifiesta estar **dispuesto**, lo que refuerza la idea de que la mayoría de los residentes están abiertos a participar en estas iniciativas.

Por otro lado, el **18.34%** de los participantes se considera **poco dispuesto**, lo que podría deberse a limitaciones personales, económicas o de tiempo que dificultan su participación.

Finalmente, un **8.25%** afirma estar **nada dispuesto**, reflejando un grupo reducido de personas que no muestran interés o disponibilidad para involucrarse en este tipo de actividades.

Estos resultados destacan la importancia de canalizar el interés y disposición de la mayoría de los residentes hacia programas de mejora organizados y efectivos. Asimismo, es fundamental identificar las barreras que limitan la participación de los grupos menos dispuestos, ofreciendo incentivos o apoyo que promuevan su involucramiento. La participación comunitaria es clave para el éxito de las intervenciones, ya que no solo mejora las condiciones de las viviendas, sino que también fortalece la cohesión social y el sentido de pertenencia en la comunidad.

5.4. Presentación de resultados y discusión.

Presentación de resultados y discusión.

Los resultados obtenidos a partir del análisis de las patologías constructivas en las edificaciones del conjunto habitacional Los Tamarindos evidencian una problemática de carácter integral, en la que intervienen factores técnicos, ambientales y de mantenimiento, los cuales inciden en el deterioro progresivo de las viviendas.

A continuación, se describen los hallazgos principales y su interpretación:

En este contexto, se identificó que las principales patologías presentes corresponden a fisuras, presencia de humedad ascendente, procesos de corrosión en elementos estructurales y deterioro de los acabados, manifestaciones que afectan tanto el comportamiento técnico de las edificaciones como sus condiciones de habitabilidad.

Asimismo, se determinó que los elementos más vulnerables son los muros exteriores y las cimentaciones, registrándose que aproximadamente el 70% de las edificaciones presentan algún nivel de afectación significativa. Estas patologías se relacionan principalmente con deficiencias en los procesos de diseño y ejecución constructiva, el uso inadecuado de materiales y la ausencia de un mantenimiento preventivo sistemático. De igual manera, las condiciones ambientales de la zona, como la humedad y las características del suelo, contribuyen al desarrollo y evolución de estos daños.

El análisis comparativo de los resultados demuestra que las edificaciones que han recibido algún tipo de intervención post-sísmica presentan menos incidencias de patologías

severas en comparación con aquellas que no han sido tratadas. Sin embargo, persiste la necesidad de implementar estrategias de mantenimiento más consistentes y preventivas.

La discusión se centra en cómo estas patologías no solo afectan la estructura física de las edificaciones, sino también la percepción de seguridad y la calidad de vida de los residentes. Además, se destaca la importancia de cumplir con normativas sismo-resistentes para prevenir daños en el futuro.

VI. Conclusiones

Las patologías constructivas identificadas en el conjunto habitacional Los Tamarindos, principalmente fisuras, presencia de humedad y deterioro de materiales, evidencian un proceso progresivo de afectación en las edificaciones, incidiendo directamente en su estabilidad estructural y en las condiciones de habitabilidad de los residentes.

El análisis realizado, que abarca el período comprendido desde 2016 hasta la actualidad, permite determinar que estas problemáticas responden, en gran medida, a deficiencias en las etapas de diseño y ejecución constructiva, al uso de materiales de calidad limitada y a la ausencia de controles técnicos adecuados. Si bien el evento sísmico ocurrido en 2016 contribuyó a evidenciar y agravar ciertas condiciones preexistentes, no constituye el origen principal de las patologías, sino un factor que puso de manifiesto vulnerabilidades previamente existentes en las edificaciones.

Asimismo, se identifica que la falta de programas de mantenimiento preventivo ha favorecido la evolución de daños menores hacia patologías de mayor complejidad, incrementando los costos de intervención y afectando la seguridad, funcionalidad y calidad de vida de los habitantes.

En este contexto, resulta fundamental promover la implementación de estrategias integrales de rehabilitación, que incluyan el uso de técnicas constructivas adecuadas, materiales de mejor calidad y el cumplimiento de normativas sismo-resistentes vigentes. De igual manera, la incorporación de planes de mantenimiento periódico se presenta como un elemento clave para prolongar la vida útil de las edificaciones y garantizar condiciones seguras y sostenibles en el tiempo.

VII. Recomendaciones

Implementación de programas de mantenimiento preventivo

Se recomienda establecer un sistema de mantenimiento periódico que contemple inspecciones técnicas regulares, con el fin de identificar y corregir de manera oportuna las patologías constructivas en sus etapas iniciales. Asimismo, es necesario capacitar al personal técnico en el uso de metodologías y herramientas actualizadas para el diagnóstico, mantenimiento y reparación de edificaciones, garantizando intervenciones más eficientes y duraderas.

Refuerzo estructural de áreas críticas

Es fundamental priorizar la intervención en los elementos más vulnerables de las edificaciones, como muros exteriores, cimentaciones y cubiertas, especialmente en zonas expuestas a humedad o asentamientos del terreno. Estas intervenciones deben ejecutarse bajo criterios sismo-resistentes, empleando materiales de calidad adecuada y compatibles con las condiciones climáticas y geotécnicas de la zona, con el objetivo de mejorar la estabilidad y durabilidad de las estructuras.

Fortalecimiento de la participación comunitaria

Se recomienda promover la participación activa de los residentes mediante programas de capacitación y sensibilización sobre la importancia del mantenimiento preventivo, la seguridad estructural y el uso adecuado de las viviendas. De igual manera, es pertinente fomentar la organización comunitaria a través de comités vecinales que contribuyan al seguimiento del estado de las edificaciones y faciliten la coordinación con las autoridades locales para la gestión de intervenciones.

Cumplimiento de normativas constructivas vigentes

Toda intervención, rehabilitación o mejora en las edificaciones debe ajustarse a las normativas técnicas nacionales e internacionales, en especial aquellas relacionadas con el diseño sismo-resistente y la calidad de los materiales. Se recomienda la realización de auditorías técnicas periódicas que permitan verificar el cumplimiento de estos estándares, garantizando la seguridad y funcionalidad de las construcciones.

Adopción de tecnologías y estrategias constructivas innovadoras

Se sugiere incorporar herramientas de diagnóstico avanzado, como la termografía infrarroja y los ensayos no destructivos, que faciliten la detección temprana de daños estructurales. Asimismo, es importante evaluar la aplicación de sistemas constructivos sostenibles y técnicas de rehabilitación adaptadas a las condiciones sísmicas y climáticas de la región, con el fin de optimizar el desempeño de las edificaciones y reducir su vulnerabilidad a largo plazo.

VIII. Anexos

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura

CARRERA DE ARQUITECTURA

Trabajo de Fin de carrera previo al título de Arquitecto

Tema: Análisis de las Patologías Constructivas de las Edificaciones del Conjunto Habitacional Los Tamarindos de la Ciudad de Portoviejo y Estrategias para su Tratamiento.

Autor: Gómez Peralta Nuria Anahí

Director: Arq. Winderson Muentes

Objetivo: Recolectar información sobre la percepción de los residentes del conjunto habitacional Los Tamarindos en la ciudad de Portoviejo respecto a las patologías constructivas presentes en las edificaciones, su impacto en la calidad de vida, y las posibles estrategias de rehabilitación y mantenimiento que podrían implementarse para mejorar las condiciones de habitabilidad y seguridad.

Pregunta 1.

¿Cómo describiría el estado de las paredes, techos o pisos en su vivienda?

- ☐ SIN DAÑOS VISIBLES
- ☐ CON DAÑOS MENORES
- ☐ CON DAÑOS MODERADOS
- ☐ CON DAÑOS SEVEROS

Pregunta 2.

¿Cuáles son las áreas más afectadas por los daños en su vivienda?

- ☐ PAREDES
- ☐ TECHOS
- ☐ PISOS
- ☐ TODAS LAS ANTERIORES

Pregunta 3.

¿Qué tan satisfecho está con las condiciones generales de su vivienda?

- ☐ *TOTALMENTE REPARADAS*
- ☐ *REPARADAS PARCIALMENTE*
- ☐ *SIN REPARACIONES VISIBLES*

Pregunta 8.

¿Cómo describiría su nivel de seguridad al vivir en esta edificación?

- ☐ *MUY SEGURO*
- ☐ *SEGURO*
- ☐ *INSEGURO*
- ☐ *MUY INSEGURO*

Pregunta 9.

¿Cree que las reparaciones realizadas han extendido la vida útil de su vivienda?

- ☐ *SI, SIGNIFICATIVAMENTE*
- ☐ *MODERADAMENTE*
- ☐ *NO HAN TENIDO IMPACTO*

Pregunta 10.

¿Qué tan dispuesto está a participar en actividades para mejorar las condiciones de su vivienda?

- ☐ *MUY DISPUESTO*
- ☐ *DISPUESTO*
- ☐ *POCO DISPUESTO*
- ☐ *NADA DISPUESTO*

- ☐ *MUY SASTIFECHO*
- ☐ *SASTIFECHO*
- ☐ *INSASTIFECHO*
- ☐ *MUY INSASTIFECHO*

Pregunta 4.

¿Qué acciones se han tomado en su vivienda desde el terremoto de 2016?

- ☐ *REPARACIONES COMPLETAS*
- ☐ *REPARACIONES PARCIALES*
- ☐ *MANTENIMIENTO MÍNIMO*
- ☐ *NINGUNA ACCIÓN*

Pregunta 5.

¿Qué tipo de reparaciones cree que deben priorizarse en su vivienda?

- ☐ *REPARACION DE GRIETAS Y FISURAS*
- ☐ *TRATAMIENTO DE HUMEDAD*
- ☐ *REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL*
- ☐ *MEJORA ESTÉTICA*

Pregunta 6.

¿Han disminuido las fisuras, grietas o problemas de humedad en su vivienda después de las intervenciones realizadas?

- ☐ *SI, COMPLETAMENTE*
- ☐ *PARCIALMENTE*
- ☐ *NO HA HABIDO CAMBIOS*

Pregunta 7.

¿Cómo describiría el estado actual de las áreas afectadas por problemas de humedad o corrosión?

Ilustración 8

Conjunto habitacional Los Tamarindos: Estado actual de las edificaciones.



Nota. La imagen muestra el estado actual de las edificaciones del conjunto habitacional Los Tamarindos en la ciudad de Portoviejo. Se observan patologías constructivas como deterioro en los acabados, humedad en las fachadas y falta de mantenimiento general, evidenciando la necesidad de intervenciones estructurales y de rehabilitación.

Ilustración 9

Estado actual de las fachadas en el conjunto habitacional Los Tamarindos.



Nota. La imagen evidencia el deterioro visible en las fachadas del conjunto habitacional Los Tamarindos, incluyendo desprendimientos de acabados, cables expuestos y falta de mantenimiento.

Ilustración 10

Fachada deteriorada del conjunto habitacional Los Tamarindos.



Nota. La imagen muestra el deterioro en la fachada del conjunto habitacional Los Tamarindos, destacando problemas como desprendimientos de pintura, cables desorganizados y falta de mantenimiento general.

Ilustración 11

Condiciones de habitabilidad en el conjunto Los Tamarindos.



Nota. La imagen refleja las condiciones precarias en una de las áreas del conjunto habitacional Los Tamarindos, evidenciando fachadas incompletas, deterioro en las paredes y cercados improvisados.

IX. Bibliografía

- Acudia, F. S. (1998). *Patología de la Edificación*. Madrid.
- Ademović, N. (2022). *A Comparative Study of the Effects of Earthquakes in Different Countries on Target Displacement in Mid-Rise Regular RC Structures*. Applied Sciences.
- Aguilar, F. S. (2012). *Patologías Constructivas: Diagnóstico y Soluciones*. Editorial Técnica.
- Álamo, E. d. (2022). *Los espacios formales y reglados*. En Atalaya, Manual Atalaya: Apoyo a la Gestión Cultural. Retrieved from <http://atalayagestioncultural.es/capitulo/espacios-formales-reglados>
- Almeida, J. (2021). *Crecimiento urbano y planificación sostenible en Portoviejo: Impacto en la calidad de las construcciones*. Revista de Urbanismo Sostenible.
- el Trabajo*. Quito: Quito: Asamblea Nacional.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2017). *Código Orgánico del Ambiente (COA)*. Quito.
- Augusto, C. (2007). *Construcción General, Procesos Constructivos*.
- Banco Central del Ecuador. (2021). *Informe económico sobre el mercado de vivienda en Ecuador*. Retrieved from <https://www.bce.fin.ec>
- Bozorgnia & Bertero, V. V. (2004). *Earthquake Engineering: From Engineering Seismology to Performance-Based Engineering*. CRC Press.
- British Standards Institution. (2012). *BS 8210: Guide to Facilities Maintenance Management*. Londres: BSI.
- Calderón, M. (2015). *Manual de construcción y diseño de viviendas*. Editorial Arquitectura Moderna.
- Carmichael, D. G. (2006). *Construction Costs: Economics and Management*. .
- Carofilis. (2020).
- Castillo, A. (2019). *brainly*. Retrieved from <https://brainly.lat/tarea/18608207>
- Cevallos, R. (2005). *¿Cultura y desarrollo? ¿Desarrollo y cultura? : propuestas para un debate abierto*. Retrieved from <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/465>
- Chopra, A. K. (2015). *Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering*. Prentice Hall.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. . Sage publications.

- Cultura, L. O. (2016, 12 30). *Ley Organica de Cultura* . Retrieved from https://www.presidencia.gob.ec/wp-content/uploads/2017/08/a2_LEY_ORGANICA_DE_CULTURA_julio_2017.pdf
- Delgado, J. . (2020). *Hygrothermal Behaviour and Building Pathologies*. Springer.
- Delgado, L. B. (2018). *El enfoque cultural de la cohesión social: marco conceptual y propuesta estratégica de acción del Programa EUROSociAL*. HERRAMIENTAS EUROSOCIAL, 40.
- Ecuador, M. d. (2012). *Normas constitucionales* . Retrieved from <https://www.culturaypatrimonio.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/1-Normas-Constitucionales-Ministerio-de-Cultura.pdf>
- Emmons, P. H. (2006). *The State of the Concrete Repair Industry and a Vision for Its Future*. Concrete International.
- Española, R. A. (2023). *Real Academia Española*. Retrieved from Real Academia Española: <https://dle.rae.es/cultura>
- Establishment, B. R. (2019). *Structural Failures and Regulatory Changes: The Case of Ronan Point*. Watford. Reino Unido.
- Fernández, R. (2016). *Normativas de Construcción en Ecuador: Un Análisis Comparativo*. Revista de Ingeniería Estructura.
- FIB, (. F. (2010). *Model Code for Concrete Structures*. Ernst & Sohn.
- Fowler, F. J. (2014). *Survey Research Methods*. Sage publications.
- Garay, A. L. (2017). *Patologías Constructivas: Diagnóstico y Tratamiento*. Editorial Construcción Moderna.
- Garay, J. (2017). *Fundamentos de la patología constructiva*. Editorial Técnica.
- García et al, R. H. (2019). *Impacto de los Factores Ambientales en las Estructuras Constructivas*. Ingeniería Ambiental.
- García, F. M., López, M. (2021). *Determinants of poor material selection in construction projects*. . Revista de Ingeniería Civil.
- García, J. S., & Tapia, E. (2019). *Respuesta inelástica de marcos dúctiles con contraviento concéntrico*. . Revista de Ingeniería Sísmica.
- García, L., & Muñoz, R. (2017). *Análisis del impacto sísmico en edificaciones de Portoviejo después del terremoto del 2016*. Revista de Ingeniería Civi. Revista de Ingeniería Civil.

- García, R. (2016). *Humedades en la Construcción: Diagnóstico y Reparación*. Revista de Construcción.
- García, R. H. (2019). *Impacto de los Factores Ambientales en las Estructuras Constructivas*. Ingeniería Ambiental,.
- GENERALES, A. (s.f).
- Gómez, J. &. (2018). *Problemas de compatibilidad en materiales de construcción*. Revista de Ingeniería Civil. Revista de Ingeniería Civil.
- Gómez, R., & Pérez, M. (2018). *Patologías constructivas en viviendas adosadas: un estudio comparativo*. Revista Técnica de Construcción.
- Guarnizo, M. C., Gutiérrez, D. A., Gutiérrez, J. E., Ochoa, M. L., & Rodríguez, J. F. (2022). *PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN "Un ejercicio de impacto al servicio de la comunidad"*.
- Hernández, R., & Gómez, P. (2019). *Análisis del impacto de las instalaciones defectuosas en la estructura de las viviendas*. Revista Ingeniería Civil.
- Hernández, V. (2017). *Corrosión en Estructuras de Concreto Armado: Diagnóstico y Prevención*. Materiales de Construcción.
- Hidalgo, M. M. (1991). *Prevención y soluciones en patología estructural de la edificación*. Sevilla.
- INAMHI. (2020). *Estudios climáticos y pluviométricos de la región costera de Ecuador*. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.
- INEC. (2017). *Censo de Población y Vivienda*. Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- Italiano, T. C. (2018). *Interventi di Conservazione della Torre di Pisa: Storia e Tecniche*. Italia.
- Jiménez, A., & Martínez, L. (2017). *Tipologías de vivienda en zonas urbanas ecuatorianas*. Revista de Arquitectura.
- Kett, I. (2015). *Construction Maintenance Management*. Thomas Telford Publishing.
- Khan. (1975). *El concepto de Cultura: Textos fundamentales*. Barcelona: Anagrama .
- KMAA, e. y. (2023, Febrero 20). *ArchDaily*. Retrieved from ArchDaily:
<https://www.archdaily.cl/cl/923410/centro-cultural-de-lampa-ema-arquitectos-plus-kmaa-arquitectos>
- Londoño, E. (2020). *Selección adecuada de materiales para edificaciones duraderas*. Editorial Ingeniería y Arquitectura.

- López R. & Martínez, T. (2021). *Impacto psicológico de las patologías constructivas en los habitantes*. Revista de Psicología y Hábitat.
- López, C., & Sánchez, P. . (2017). *Mantenimiento preventivo en construcciones expuestas a condiciones climáticas extremas*. Editorial Técnica.
- López, G. G. (2019). *Intervención del trabajador social*. Portoviejo: Revista Caribeña.
- López, M. (2017). *Selección y Uso Adecuado de Materiales en la Construcción*. Materiales de Construcción.
- López, M. T. (2018). *Desprendimientos de Revestimientos en Edificaciones. Edificaciones Sustentables*.
- Maldonado et al, F. T. (2017). *Inspección Visual en el Diagnóstico de Patologías Constructivas*. Revista de Ingeniería Civil.
- Martínez, A., & Gómez, P. . (2018). *Efectos del cambio climático en materiales de construcción*. Revista de Ingeniería y Construcción.
- Martínez, C. (2018). *Mantenimiento preventivo: Estrategias y buenas prácticas en la construcción*. Revista de Ingeniería Civil.
- Martínez, C. (2019). *Deformaciones en Estructuras: Causas y Medidas Correctivas*. Ingeniería Civil.
- Martínez, R., & Ramírez, S. (2019). *Patologías en estructuras de hormigón en climas tropicales*.
- MIDUVI. (2016). *Informe Técnico de Evaluación de Daños en Portoviejo*. Portoviejo.
- MIDUVI, M. d. (2019). *Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC)*. Quito, Ecuador.
- Montoya, L. C. (2011). *¿Qué significa tener derecho a la ciudad? La ciudad como lugar y posibilidad de los derechos humanos*. . Directory Of Open Access Journals.
- Morales, A. (2019). *Mantenimiento de edificaciones: Prevención de patologías*. Revista de Ingeniería Civil.
- Moranta, T. V. (2005). *La apropiación del espacio: una propuesta teórica para comprender la vinculación entre las personas y los lugares*. . Anuario de Psicología, 36(3), 281-297.
- Muñoz, E. (2021). *La influencia de la salinidad en la corrosión de estructuras metálicas*. . Revista de Tecnología y Construcción.
- Muñoz, R. L. (2020). *Durability issues in concrete structures in coastal environments*. IntechOpen.

- Muñoz, R., & Pérez, J. (2021). *Efectos de la salinidad en las construcciones costeras*. Journal of Structural Engineering.
- Neville, & B. (2010). *Concrete Technology*. Pearson Education.
- Núñez, E. d. (2022). 2.5.1. *Los espacios formales y reglados*. Manual Atalaya.
- Olanrewaju, A., & Lee. (2022). *Analysis of poor quality in building elements*. . Emerald Insight.
- Otani, S. (1999). *The Kobe Earthquake of January 17, 1995: Damage, Seismic Intensity, and Structural Performance*. Earthquake Spectra.
- Ott, C. (2023, Febrero 20). *archdaily*. Retrieved from <https://www.archdaily.cl/cl/923410/centro-cultural-de-lampa-ema-arquitectos-plus-kmaa-arquitectos>
- Pérez L, T. A. (2016). *Errores Comunes en la Ejecución de Obras de Construcción*. Ingeniería y Construcción.
- Pérez, J., & Castillo, M. (2018). *valuación de estructuras afectadas por sismos: casos de estudio en Ecuador*. Revista Estructuras.
- Pérez, L. (2015). *Fisuras y Grietas en Edificaciones: Causas y Soluciones*. Ingeniería Estructural.
- Pérez, L. (2020). *Patologías en el concreto: Causas y soluciones*. Journal of Structural Engineering.
- Pérez, M. (2018). *Estudio de suelos y su influencia en las patologías constructivas en la región de Portoviejo*. Universidad Técnica de Manabí.
- Portoviejo, G. (2016). *Informe sobre el sistema de semáforo de riesgos en edificaciones*. Portoviejo.
- Priestley et al, M. J. (2007). *Displacement-Based Seismic Design of Structures*. IUSS Press.
- Pujol. (2018). *El Terremoto de Ecuador de 2016: Análisis y Lecciones Aprendidas*. Revista de Ingeniería Sísmica. Ecuador: Revista de Ingeniería Sísmica.
- Ramírez, K. N. (2015). *Espacio público como elemento generador de inclusión y cohesión social en la ciudad contemporánea latinoamericana: la percepción del usuario joven como criterio para el diseño urbano-arquitectónico*. . VII Seminario Internacional de Investigación En Urbanismo, Barcelona-Montevideo,.
- Ramos, J. S. (2014, octubre 19). *Diario El Telégrafo*.
- Ramos, J. S. (2015, septiembre 10). <https://joselias2022.com>. Retrieved from <https://joselias2022.com/2015/10/09/tarqui-manta-ecuador-su-historia-y-prospectiva/>

- Roberts A. & Emmitt S, .. (2008). *Handbook of Building Maintenance Management*. Routledge.
- Rodríguez, J. A., & Pérez, J. A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Escuela de Administración de Negocios*, 1 - 26. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/206/20652069006.pdf>
- Rodríguez, M., & Pérez, L. (2020). *Impacto de la humedad en el deterioro de materiales constructivos*. Construcción y Ambiente.
- Rodríguez, S. (2020). *Asentamientos Diferenciales: Impacto y Soluciones*. Geotécnica y Cimientos.
- Rojas, R. D. (2013). *PATOLOGIAS CONSTRUCTIVAS*. Paraguay: Coordinación de Publicaciones y Difusión FADA|UNA.
- Ruiz, E. E. (2013). *Henri Lefebvre. La producción del espacio*. Madrid: Capitán Swing, . Introducción y traducción de Emilio Martínez. *Revista Obets/Obets*, 9(2), 411. .
- Salazar, M. (2022). *Gestión de riesgos en la construcción: Un enfoque integral*. Editorial Universitaria.
- Saldaña, M. M. (2013). *PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS materiales y procedimientos*. Paraguay: Coordinación de Publicaciones y Difusión FADA|UNA.
- Sánchez, J. (2019, Junio 30). *joselias2022.com*. Retrieved from *joselias2022.com*: <https://joselias2022.com/2019/06/30/la-plaza-del-pescador-de-manta/>
- Schuller, M. (2013). *Nondestructive Testing Methods for Evaluating Masonry and Concrete Structures*. Construction and Building Materials.
- Sierra, J. (2018). *Mantenimiento preventivo en edificaciones en riesgo sísmico: un enfoque necesario*. *Revista de Construcción y Seguridad*.
- Smith, J. &. (2018). *Deficiencias en el Diseño Arquitectónico y su Impacto en la Durabilidad de las Estructuras*. *Arquitectura y Construcción*.
- Tarqui, su historia y prospectiva. . (2014, Octubre 19). *El Telégrafo*.
- UNESCO. (n.d.). Retrieved from Declaración Universal de la UNESCO sobre la Diversidad Cultural

