



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**ESTUDIO PATOLÓGICO Y REDISEÑO ESTRUCTURAL DE LA
EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO
EDUCATIVO LAS MERCEDES - JULIACA 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. ANDERSON CHOQUE CHUQUIMIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

JULIACA - PERÚ
2025



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
ESTUDIO PATOLÓGICO Y REDISEÑO ESTRUCTURAL DE LA
EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO
EDUCATIVO LAS MERCEDES - JULIACA 2024

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. ANDERSON CHOQUE CHUQUIMIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

:

Dr. CESAR GUILLERMO CAMARGO NAJAR

PRIMER MIEMBRO

:

Dr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA

SEGUNDO MIEMBRO

:

Mgtr. WILFREDO DAVID SUPTO PACORI

ASESOR DE TESIS

:

Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

:

TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17



RESOLUCIÓN DECANAL N° 1286-2025-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 14 de octubre del 2025

VISTOS.- El expediente N° 2025-CU-8435, solicitando cambio de jurado del primer miembro de la NOMINACION DE JURADO Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA, la RESOLUCIÓN DECANAL N° 697-2025-D-UI-FICP-UANCV y el Proveído del Director de la Unidad de Investigación de la FICP, para optar el título profesional de Ingeniero Civil.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bachiller: **ANDERSON CHOQUE CHUQUIMIA** ha solicitado cambio de jurado del primer miembro de la nominación de jurados y programación de fecha y hora de sustentación del Informe Final de la investigación (tesis) titulada: **ESTUDIO PATOLÓGICO Y REDISEÑO ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO EDUCATIVO LAS MERCEDES - JULIACA 2024** aprobado con la RESOLUCIÓN DECANAL N° 697-2025-D-UI-FICP-UANCV llevada a cabo el 15 de julio; conformado por los siguientes Docentes:

- ✓ **Presidente** : **Dr. CESAR GUILLERMO CAMARGO NAJAR**
- ✓ **1er. Miembro** : **Dr. EFRAIN PARILLO SOSA**
- ✓ **2do. Miembro** : **Mgtr. WILFREDO DAVID SUPO PACORI**

Qué; el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras ha tomado conocimiento que él, **primer miembro** no tiene vínculo laboral en la Facultad de Ingenierías y ciencias Puras según RESOLUCIÓN N° 202-2025-D-UANCV-CU-R, RESOLUCIÓN N° 219-2025-D-UANCV-CU-R y RESOLUCIÓN N° 215-2025-D-UANCV-CU-R, y a fin de no perjudicar a él (la) bachiller, emitió el proveído favorable del cambio de jurado de la terna, conforme lo establece el Reglamento, y;

Estando, a los documentos de VISTOS, mediante el cual informa la designación de la nueva terna; el mismo que deberá actuar según el Reglamento, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

Estando, con la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO. - APROBAR, el cambio del **primer miembro** designado a él (la) bachiller: **ANDERSON CHOQUE CHUQUIMIA**, titulada: **ESTUDIO PATOLÓGICO Y REDISEÑO ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO EDUCATIVO LAS MERCEDES - JULIACA 2024**, corresponde a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN** para optar el título profesional de **Ingeniero Civil**, La nueva conformación de la terna de jurados es la siguiente:

- ✓ **Presidente** : **Dr. CESAR GUILLERMO CAMARGO NAJAR**
- ✓ **1er. Miembro** : **Dr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA**
- ✓ **2do. Miembro** : **Mgtr. WILFREDO DAVID SUPO PACORI**

ARTICULO SEGUNDO. - RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** de al (a la) docente **Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA**.

ARTICULO TERCERO. - APROBAR, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS**; del informe final de la investigación (tesis), de acuerdo al siguiente detalle:

- ✓ **FECHA** : **lunes 20 de octubre del 2025**
- ✓ **HORA** : **09:00 horas**
- ✓ **LUGAR** : **Aula 306 - FICP**

ARTICULO CUARTO. - DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

Dr. OSCAR V. VIAMONTE CALLA
DECANO (e)
CIP. 32730



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. Fritz Willy Mamani Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo 2025
Intermedio (6)

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 697-2025-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 15 de julio del 2025

VISTO: El expediente N° 2025- CU-5535 presentado por el (la) Bachiller: **ANDERSON CHOQUE CHUQUIMIA** estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN**.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bach. **ANDERSON CHOQUE CHUQUIMIA**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **ESTUDIO PATOLÓGICO Y REDISEÑO ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO EDUCATIVO LAS MERCEDES - JULIACA 2024**, la misma que pertenece a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. - APROBAR, la **NOMINACIÓN DE JURADOS** integrado por los siguientes docentes:

- * **Presidente** : Dr. CESAR GUILLERMO CAMARGO NAJAR
- * **1er Miembro** : Dr. EFRAIN PARILLO SOSA
- * **2do Miembro** : Mgtr. WILFREDO DAVID SUPO PACORI

ARTICULO SEGUNDO. - RECONOCER como asesor de la investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, **Dr.. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA**.

ARTICULO TERCERO. - APROBAR, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de el (la) bachiller: **ANDERSON CHOQUE CHUQUIMIA**; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **ESTUDIO PATOLÓGICO Y REDISEÑO ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO EDUCATIVO LAS MERCEDES - JULIACA 2024** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. de acuerdo al siguiente detalle:

- * **FECHA** : jueves 24 de julio del 2025
- * **HORA** : 09:30 horas
- * **LUGAR** : Aula 306 - FICP

ARTÍCULO CUARTO. - DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



cc.
Archivo
interesado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 115-2025-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 10 de enero del 2025

VISTO: El expediente N° 2024-CU - 16265 por el señor (a): **ANDERSON CHOQUE CHUQUIMIA** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el **PROVEIDO - N° 017 - 2025-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 379- 2024 del integrante del comité de investigación **EPIC** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **ANDERSON CHOQUE CHUQUIMIA**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: **ESTUDIO PATOLÓGICO Y REDISEÑO ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO EDUCATIVO LAS MERCEDES - JULIACA 2024**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Dr. Arnaldo Yana Torres** de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 379- 2024 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **ESTUDIO PATOLÓGICO Y REDISEÑO ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO EDUCATIVO LAS MERCEDES - JULIACA 2024**, Correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el señor (a): **ANDERSON CHOQUE CHUQUIMIA**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**, con el Tema Titulado: **ESTUDIO PATOLÓGICO Y REDISEÑO ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO EDUCATIVO LAS MERCEDES - JULIACA 2024** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) la), **Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS
Dr. Efraín Farfán Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo
interesado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 1340-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 22 de octubre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU-011659, presentado el señor (a) **ANDERSON CHOQUE CHUQUIMIA** solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** el **PROVEIDO - N° 1047 -2024-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** formato N° 347-2024 del integrante del comité de investigación **EPIC** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **ANDERSON CHOQUE CHUQUIMIA** ha presentado su propuesta de investigación **Titulado: ESTUDIO PATOLÓGICO Y REDISEÑO ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO EDUCATIVO LAS MERCEDES - JULIACA 2024**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Dr. Arnaldo Yana Torres** de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 347-2024- aprobando la propuesta de investigación **titulado: ESTUDIO PATOLÓGICO Y REDISEÑO ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO EDUCATIVO LAS MERCEDES - JULIACA 2024**.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el señor (a): **ANDERSON CHOQUE CHUQUIMIA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema **Titulado: ESTUDIO PATOLÓGICO Y REDISEÑO ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO EDUCATIVO LAS MERCEDES - JULIACA 2024** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** de al (a la) docente **Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



[Signature]
Dr. **MILTON QUISEP HUANCA**
DECANO
CIP. 47790



[Signature]
Dr. **Efraín Pantoja Sosa**
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo 20.21
Interesado (a)



16% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 9% Fuentes de Internet
- 2% Publicaciones
- 14% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Metadatos complementarios - UANCV

TITULO	
ESTUDIO PATOLÓGICO Y REDISEÑO ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO EDUCATIVO LAS MERCEDES - JULIACA 2024	
Datos de autor	
Nombres y Apellidos	ANDERSON CHOQUE CHUQUIMIA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	76419541
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0001-4060-2263
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02371550
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0005-6613-6925
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres Y Apellidos	CESAR GUILLERMO CAMARGO NAJAR
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02441152
Miembro del jurado 1	
Nombres Y Apellidos	FRITZ WILLY MAMANI APAZA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02306659
Miembro del jurado 2	
Nombres Y Apellidos	WILFREDO DAVID SUPO PACORI
Tipo de documento	DNI



Número de documento de identidad	02428673
Datos de investigación	
Línea de investigación	TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN - P17
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	<p>Dirección: CENTRO EDUCATIVO LAS MERCEDES - JULIACA País: Perú Departamento: Puno Provincia: San Román Distrito: Juliaca Coordenadas: Latitud: -15.48475 Longitud: -70.13979 https://maps.app.goo.gl/jdYruPcup54yDiRm6</p> 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Octubre 2024 - Octubre 2025
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html - Librería	Ingeniería civil https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.00 Ingeniería de la construcción https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CUSCO
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 Dr. Fritz Willy Mamani Apaza
 DIRECTOR
 UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo ANDERSON CHOQUE CHUQUIMIA, identificado con DNI Nro. 76419541 en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional**
- Programa de Segunda Especialidad,**
- Programa de Maestría o Doctorado**

INGENIERÍA CIVIL

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación, Trabajo Académico denominada:

ESTUDIO PATOLÓGICO Y REDISEÑO ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO EDUCATIVO LAS MERCEDES - JULIACA 2024

Asesorado por: Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.


Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 21 de OCTUBRE del 2025.


Firma del Asesor (Obligatoria)


FIRMA (Obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

A Dios, por guiar mis pasos.

A mis padres, por el cariño, la comprensión y el apoyo que siempre me brindaron.



AGRADECIMIENTO

A la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, por ser mi casa de estudios superiores.

A la escuela profesional de Ingeniería Civil, por ser la carrera que lleno de satisfacción a mi vida, a mis docentes estaré eternamente agradecido.

A mi asesor Dr. Oscar Vicente Viamonte Calla, por su paciencia y su tiempo.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iii
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	xv

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Exposición de la situación problemática	1
1.2. Formulación del planteamiento del problema	4
1.2.1. Problema general.....	4
1.2.2. Problemas específicos	4
1.3. Justificación de la investigación.....	5
1.3.1. Justificación teórica.....	5
1.3.2. Justificación práctica	6
1.3.3. Justificación metodológica	7
1.4. Objetivos	8
1.4.1. Objetivo general	8
1.4.2. Objetivos específicos	8
1.5. Importancia y alcance de la investigación	8
1.6. Limitaciones y delimitaciones de la investigación.....	9
1.7. Hipótesis	9



1.7.1. Hipótesis general	9
1.7.2. Hipótesis específicas.....	9
1.8. Variables e indicadores.....	10
1.9. Operacionalización de variables	11

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio	13
2.1.1. Antecedentes internacionales	13
2.1.2. Antecedentes nacionales	16
2.1.3. Antecedentes regionales	19
2.2. Bases teóricas	20
2.2.1. Patologías del concreto.....	20
2.2.2. Niveles de severidades de patologías.....	26
2.2.3. Elementos estructurales.....	29
2.2.4. Institución educativa.....	30
2.3. Marco conceptual	31
2.3.1. Deterioro	31
2.3.2. Grieta por asentamiento.....	31
2.3.3. Nivel de severidad.....	32
2.3.4. Vigas	32
2.3.5. Columna.....	32
2.3.6. Losa	32
2.3.7. Evaluación estructural.....	33
2.3.8. Evaluación patológica	33
2.3.9. Concreto armado	33



2.3.10.	Seguridad estructural	33
2.3.11.	Diagnóstico de daños	34
2.3.12.	Mantenimiento preventivo	34
2.3.13.	Refuerzo estructural	34
2.3.14.	Inspección visual	34
2.3.15.	Análisis de laboratorio	34
2.3.16.	Informe técnico	35
2.4.	Marco normativo.....	35

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.	Enfoque de la investigación	37
3.2.	Método aplicado en la investigación	38
3.3.	Tipo de investigación.....	38
3.4.	Nivel de investigación.....	39
3.5.	Diseño de investigación.....	39
3.6.	Población y muestra.....	40
3.6.1.	Población	40
3.6.2.	Muestra	41
3.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	42
3.7.1.	Técnicas de la investigación	42
3.7.2.	Instrumentos de la investigación	42
3.8.	Validez y confiabilidad del instrumento de investigación	43
3.8.1.	Validación de los instrumentos.....	43
3.8.2.	Confiabilidad de los instrumentos	43
3.9.	Recolección y procesamiento de datos.	43



3.9.1. Identificación de las patologías y la severidad en los elementos estructurales de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes..... 44

3.9.2. Determinación de la resistencia real a compresión del concreto en los elementos estructurales con ensayos no destructivos de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes 60

3.9.3. Determinación de la influencia de las patologías en la resistencia a compresión del concreto de elementos estructurales de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes. 64

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Presentación, análisis e interpretación de los datos 65

4.1.1. Identificación de las patologías y la severidad en los elementos estructurales de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes..... 65

4.1.2. Determinación de la resistencia real a compresión del concreto en los elementos estructurales con ensayos no destructivos de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes 75

4.1.3. Determinación de la influencia de las patologías en la resistencia a compresión del concreto de elementos estructurales de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes. 76



4.1.4. Evaluación y modelación del rediseño estructural de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes	77
4.2. Discusión de resultados	87
Discusión 01	87
Discusión 02	88
Discusión 03	89
Discusión 04	90
CONCLUSIONES	92
RECOMENDACIONES	95
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	96
ANEXOS	103



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de la variable independiente..... 11

Tabla 2. Operacionalización de la variable dependiente. 12

Tabla 3. Grado de severidad sobre las patologías de concreto..... 28

Tabla 4. Estudio visual en el eje A-A. 46

Tabla 5. Estudio visual en el eje B-B. 48

Tabla 6. Estudio visual en el eje C-C..... 50

Tabla 7. Estudio visual en el eje D-D..... 52

Tabla 8. Estudio visual en el eje E-E. 54

Tabla 9. Estudio visual en el eje F-F..... 56

Tabla 10. Estudio visual en el eje G-G. 58

Tabla 11. Datos obtenidos del ensayo de esclerómetro (columnas primer nivel)..... 61

Tabla 12. Datos obtenidos del ensayo de esclerómetro (columnas segundo nivel). 61

Tabla 13. Datos obtenidos del ensayo de esclerómetro (vigas primer nivel)..... 62

Tabla 14. Datos obtenidos del ensayo de esclerómetro (vigas segundo nivel)..... 62

Tabla 15. Resistencia a compresión de escaleras primer nivel. 63

Tabla 16. Resistencia a compresión de escaleras segundo nivel..... 63

Tabla 17. Cuadro de influencia de patologías en las resistencia de concreto..... 64

Tabla 18. Evaluación patológica del eje A-A/1-4. 66

Tabla 19. Evaluación patológica del eje B-B/1-4. 67



Tabla 20. Evaluación patológica del eje C-C/1-4.....	68
Tabla 21. Evaluación patológica del eje D-D/1-4.....	69
Tabla 22. Evaluación patológica del eje E-E/1-4.....	70
Tabla 23. Evaluación patológica del eje F-F/1-4.....	71
Tabla 24. Evaluación patológica del eje G-G/1-4.....	72
Tabla 25. Resumen final de la evaluación visual.....	73
Tabla 26. Resultados de la resistencia del concreto en elementos estructurales.....	75
Tabla 27. Resultados de la de la influencia de patologías en la resistencia.	76
Tabla 28. Propiedades del concreto para el modelado.....	78
Tabla 29. Cuadro de área de aceros con respecto a las columnas en todo la edificación.....	84
Tabla 30. Dimensiones de las columnas actuales.....	87
Tabla 31. Dimensiones con rediseño estructural.....	87



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vista 01 frontal de evidencia de la infraestructura..... 3

Figura 2. Vista 02 frontal de evidencia de la infraestructura..... 3

Figura 3. Humedad..... 22

Figura 4. Erosión 22

Figura 5. Fisuras. 23

Figura 6. Desprendimiento 24

Figura 7. Eflorescencia..... 25

Figura 8. Oxidación 25

Figura 9. Suciedad 26

Figura 10. Población de estudio..... 41

Figura 11. Muestra de investigación pabellón A..... 42

Figura 12. Vista de evaluación patológica..... 44

Figura 13. Vista de humedad. 45

Figura 14. Vista de fisuras..... 45

Figura 15. Vista de humedad en la losa..... 45

Figura 16. Diagrama de Estudio visual en el eje A-A..... 47

Figura 17. Diagrama de Estudio visual en el eje B-B 49

Figura 18. Diagrama de Estudio visual en el eje C-C..... 51

Figura 19. Diagrama de Estudio visual en el eje D-D..... 53

Figura 20. Diagrama de Estudio visual en el eje E-E 55

Figura 21. Diagrama de Estudio visual en el eje F-F..... 57

Figura 22. Diagrama de Estudio visual en el eje G-G 59

Figura 23. Vista de elaboración de ensayo de esclerómetro en la columna.
..... 60



Figura 24. Vista de elaboración de ensayo de esclerómetro en la viga. 60

Figura 25. Vista de elaboración de ensayo de esclerómetro en la columna.
..... 61

Figura 26. Diagrama de la resistencia del concreto en elementos
estructurales. 75

Figura 27. Agregado de las propiedades del concreto en columnas a
software SAP 2000. 78

Figura 28. Agregado de las propiedades del concreto en vigas a software
SAP 2000. 78

Figura 29. Agregado de las propiedades del concreto en escaleras a
software SAP 2000. 79

Figura 30. Sección de las columnas iniciales. 79

Figura 31. vista 3D de la edificación a diseñar. 80

Figura 32 Chequeo del área de acero con respecto al área de las
columnas en el eje A-A. 80

Figura 33 Chequeo del área de acero con respecto al área de las
columnas en el eje B-B. 81

Figura 34 Chequeo del área de acero con respecto al área de las
columnas en el eje C-C. 81

Figura 35 Chequeo del área de acero con respecto al área de las
columnas en el eje D-D. 82

Figura 36 Chequeo del área de acero con respecto al área de las
columnas en el eje E-E. 82

Figura 37 Chequeo del área de acero con respecto al área de las
columnas en el eje F-F. 83



Figura 38 Chequeo del área de acero con respecto al área de las columnas en el eje G-G.....	83
Figura 39 Modelado con un concreto de 210 kg/cm ²	85
Figura 40 Definición de las dimensiones de la columna de 55cm por 40cm	86
Figura 41 porcentaje de área de aceros con respecto al área de las columnas.	86



RESUMEN

El presente estudio se enfoca en determinar el estudio patológico y rediseño estructural de la edificación de concreto armado del centro educativo las mercedes – Juliaca 2024. Para lograr este objetivo, se empleó metodología de investigación de tipo aplicada, diseño no experimental, nivel descriptivo, como población de estudio se tiene a todos los pabellones del centro educativo primario las mercedes y como muestra de estudio es el pabellón A de la misma institución, El resultado revela un deterioro leve, con un 20.80% de afectación superficial en columnas y vigas. Las patologías más comunes fueron picaduras, fisuras y grietas. La resistencia del concreto fue de 204.33 kg/cm² en vigas y 203.81 kg/cm² en columnas, por debajo del mínimo requerido de 210 kg/cm², mientras que en escaleras alcanzó 220.67 kg/cm². Las columnas presentan un área uniforme de 1350 cm² y un refuerzo entre 44.01 cm² y 44.28 cm² (3.26% a 3.28%). Se concluye indicando que el estudio evidenció un deterioro leve en el pabellón A del Centro Educativo Las Mercedes – Juliaca, con afectación del 20.80% y resistencia del concreto ligeramente baja. Aunque no hay riesgo inmediato, se recomienda intervenir preventivamente para garantizar la seguridad de los estudiantes y preservar la infraestructura a largo plazo.

Palabras claves. Análisis estructural, concreto armado, evaluación estructural, y patologías.



ABSTRACT

This study focuses on determining the pathological study and structural redesign of the reinforced concrete building of the Las Mercedes - Juliaca 2024 educational center. To achieve this objective, an applied research methodology, non-experimental design, and descriptive level were used. The study population included all the pavilions of the Las Mercedes primary school and the study sample was pavilion A of the same institution. The result reveals slight deterioration, with 20.80% superficial damage to columns and beams. The most common pathologies were pitting, fissures, and cracks. The concrete strength was 204.33 kg/cm² in beams and 203.81 kg/cm² in columns, below the minimum required of 210 kg/cm², while in stairs it reached 220.67 kg/cm². The columns have a uniform area of 1,350 cm² and reinforcement between 44.01 cm² and 44.28 cm² (3.26% to 3.28%). The study concluded that it revealed slight deterioration in Pavilion A of the Las Mercedes Educational Center – Juliaca, with 20.80% damage and slightly low concrete strength. Although there is no immediate risk, preventive intervention is recommended to ensure student safety and preserve the infrastructure in the long term.

Keywords: Structural analysis, reinforced concrete, structural evaluation, and pathologies.



INTRODUCCIÓN

Las evaluaciones estructurales de una institución educativa y la identificación de defectos en sus componentes de concreto reforzado son fundamentales para la seguridad y el mantenimiento de las instalaciones. En el caso particular de la I.E. Pública Las Mercedes de Juliaca, se requiere un análisis estructural exhaustivo y las identificaciones precisas de las posibles patologías en los componentes de concreto reforzado que conforman sus edificios.

El establecimiento y el crecimiento de la sociedad se ven significativamente influenciados por las instituciones educativas, y es crucial que los espacios donde se desarrolla este proceso sean seguros y propicios para el estudio. Para mantenerse la integridad y los funcionamientos de las instalaciones educativas y crear ambientes propicios para la enseñanza y los aprendizajes, la evaluación estructural y la identificación de patologías son tareas esenciales.

Este informe abarcará el examen exhaustivo de los componentes de concreto reforzado, la detección de fallas, la categorización de patologías y las evaluaciones de su gravedad. Además, se presentarán sugerencias para abordar con éxito cualquier problema, garantizando un entorno seguro e ideal para el profesorado y el alumnado de la I.E. Pública Las Mercedes de Juliaca.

Mantener la estructura de esta I.E. y corregir las patologías identificadas es crucial para preservar un entorno de aprendizaje seguro y de alta calidad. Desempeña un papel vital en el vecindario. El análisis y las acciones correctivas derivadas de esta evaluación ayudarán a mejorar el funcionamiento y la



seguridad de la entidad lo que beneficiará el rendimiento académico y el bienestar general de sus miembros.

Este estudio se presenta en cuatro capítulos: el escenario problemático se presenta en el Capítulo I, seguido del marco teórico del estudio en el Capítulo II, los métodos de investigación en el Capítulo III, los hallazgos y comentarios en el Capítulo IV, y las conclusiones, sugerencias y apéndices en el Capítulo IV.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Exposición de la situación problemática

El Centro Educativo Las Mercedes en Juliaca es una institución con una edificación de concreto armado que, con el paso de los años, ha mostrado signos evidentes de deterioro. Estas patologías estructurales no solo afectan la funcionalidad del espacio, sino que también ponen en riesgo la seguridad de los educandos, educadores y personal administrativo. Las condiciones climáticas de Juliaca, con variaciones extremas de temperatura y alta humedad, agravan el deterioro del concreto, provocando corrosión en las armaduras de refuerzo y la aparición de grietas que comprometen las estabildades estructurales.

El estudio patológico de la edificación consiste en una evaluación exhaustiva de los elementos estructurales y no estructurales para identificar las causas y tipos de deterioro presentes.

El rediseño estructural basado en los hallazgos del estudio patológico tiene como fin fortalecer la integridad de la edificación y adaptarla a las normativas vigentes en ingeniería civil y construcción segura. Este proceso



incluirá la sustitución o refuerzo de elementos dañados, la aplicación de recubrimientos protectores para evitar la corrosión futura y la implementación de técnicas de reparación como inyecciones epóxicas y refuerzos con fibras de carbono.

En el ámbito internacional los autores (Peña, Rodriguez, Salcedo, & Suarez, (2023) mencionan que numerosas estructuras de hormigón armado en todo el mundo están sujetas a diversos fallos o daños como resultado de su uso o de amenazas medioambientales. La corrosión es la causa fundamental de deterioro del hormigón armado, lo que compromete la longevidad de las estructuras y genera problemas de seguridad y gastos de mantenimiento. Debido a factores ambientales, un mantenimiento deficiente, los usos inadecuados de materiales o la falta de conocimientos sobre la inspección de obras civiles, las fallas en la construcción han aumentado con el tiempo en Venezuela, causando daños significativos a las edificaciones.

En el ámbito nacional Martinez & Rojas, (2018) mencionan que malos métodos de construcción, materiales de calidad inferior, diseños mal elaborados y, la mayoría de las veces, falta de control de la construcción son las principales causas de la patología que se produce en el hormigón. Si bien el hormigón posee una alta resistencia a la compresión, esto no siempre garantiza su durabilidad. Otros elementos, como la impermeabilidad y, en el caso del hormigón armado, el recubrimiento adecuado de la estructura de acero, son necesarios para que esta característica exista.

Detectar patologías en los componentes estructurales del Pabellón A, examinar sus causas y determinar cómo pueden afectar las integridades

estructurales de la I.E. Las Mercedes son los principales objetivos del método de examinación de problemas. Esto se realiza con el fin de brindar planes eficientes de mantenimiento y reparación que garanticen la viabilidad a largo plazo de este importante centro educativo. Malos métodos de construcción, materiales de calidad inferior, diseños mal elaborados y, la mayoría de las veces, falta de control de la construcción son las principales causas de la patología que se produce en el hormigón pueden contribuir a la aparición de patologías en los elementos estructurales de una institución educativa.

Figura 1.

Vista 01 frontal de evidencias de la infraestructura



Figura 2.

Vista 02 frontal de evidencias de la infraestructura





1.2. Formulación del planteamiento del problema

1.2.1. Problema general

PG. ¿Cómo es el estudio patológico y rediseño estructural de la edificación de concreto armado del centro educativo las mercedes – Juliaca 2024?

1.2.2. Problemas específicos

PE1. ¿Cómo influye las patologías y la severidad en los elementos estructurales de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes – Juliaca 2024?

PE2. ¿Cuánto es la resistencia real a compresión del concreto en los elementos estructurales con ensayos no destructivos de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes – Juliaca 2024?

PE3. ¿Cómo influye las patologías en la resistencia a compresión del concreto de elementos estructurales de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes – Juliaca 2024?

PE4. ¿Cómo identificar las deficiencias estructurales de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes – Juliaca 2024?



1.3. Justificación de la investigación

1.3.1. Justificación teórica

La justificación teórica del Estudio Patológico y Rediseño Estructural de la Edificación de Concreto Armado del Centro Educativo Las Mercedes – Juliaca 2024 se sustentaría en las necesidades de asegurarse la seguridad, funcionalidad y longevidad de las edificaciones destinadas al ámbito educativo. Los centros educativos deben cumplir con estándares de seguridad estructural que permitan proteger a los estudiantes y al personal docente, especialmente en regiones como Juliaca, donde los suelos y el clima presentan desafíos específicos para la construcción.

El estudio patológico es fundamental para identificar y evaluar los daños existentes, sus causas y la magnitud de los deterioros estructurales, tales como fisuras, corrosión del acero de refuerzo, asentamientos diferenciales y otras fallas que puedan comprometer la integridad de la edificación. Con estos hallazgos, se pueden tomar decisiones informadas sobre intervenciones correctivas.

El rediseño estructural, por su parte, permite aplicar principios de la ingeniería moderna y técnicas innovadoras que refuercen la estructura existente y la adapten a los requerimientos normativos actuales de seguridad y resistencia sísmica. La justificación es mejorar el estado del edificio y garantizarse entornos de aprendizajes seguros y duraderos. Además de prolongarse la vida útil de la infraestructura y optimizar el uso de recursos, esta intervención busca impulsar el desarrollo urbano y educativo de la zona.



1.3.2. Justificación práctica

La justificación práctica del Estudio Patológico y Rediseño Estructural de la Edificación de Concreto Armado del Centro Educativo Las Mercedes – Juliaca 2024 se fundamentaría en las necesidades de garantizarse la seguridad y funcionalidad del edificio para sus ocupantes. El análisis detallado de las patologías estructurales permitirá identificar las deficiencias y fallas presentes, así como determinar las causas subyacentes que las generan, lo cual es esencial para evitar riesgos futuros y proteger la integridad de la infraestructura.

Este estudio es crucial para tomar decisiones prácticas y efectivas que conduzcan a intervenciones correctivas y de rediseño, adaptando la edificación a las normativas actuales de seguridad y resistencia sísmica, especialmente relevante en una zona con actividad sísmica y condiciones climáticas adversas como Juliaca. Además, la aplicación de un rediseño estructural asegura que la edificación cumpla con los estándares modernos, mejorando no solo su capacidad estructural sino también su funcionalidad y eficiencia.

La implementación de este proyecto traerá beneficios inmediatos y tangibles al garantizar un espacio seguro para la comunidad educativa, minimizando riesgos de colapsos o deterioros progresivos que podrían interrumpir las actividades escolares. Además, servirá como modelo de intervención estructural en otras edificaciones de la región que requieran actualizaciones similares.



1.3.3. Justificación metodológica

La justificación metodológica del Estudio Patológico y Rediseño Estructural de la Edificación de Concreto Armado del Centro Educativo Las Mercedes – Juliaca 2024 se basa en las aplicaciones de un enfoque riguroso y sistemático que permitiría obtener datos precisos y confiables sobre el estado de la estructura. Este estudio se estructurará en fases clave: inspección visual detallada, ensayos no destructivos (END) y exámenes de carga, complementados con análisis de laboratorio para determinar la calidad de los materiales y la magnitud del deterioro.

La elección de estos métodos se debe a su capacidad para identificar con exactitud los problemas estructurales sin causar daños adicionales a la edificación, lo que es crucial en el entorno educativo. La integración de herramientas de modelado y simulación estructural avanzadas permitirá proyectar la conducta de la edificación bajo diferentes cargas y escenarios sísmicos, proporcionando una base sólida para el rediseño.

Esta metodología garantiza un diagnóstico preciso y la formulación de soluciones viables que se alineen con las normativas y mejores prácticas de la ingeniería estructural. La estrategia busca optimizar recursos y tiempo, reduciendo el impacto en las actividades escolares durante el proceso. De este modo, la metodología aplicada refuerza la validez y eficacia de las intervenciones propuestas para asegurar la durabilidad y seguridad del edificio.



1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

OG. Determinar el estudio patológico y rediseño estructural de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes – Juliaca 2024

1.4.2. Objetivos específicos

OE1. Identificar las patologías y la severidad en los elementos estructurales de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes – Juliaca 2024.

OE2. Determinar la resistencia real a compresión del concreto en los elementos estructurales con ensayos no destructivos de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes - Juliaca 2024.

OE3. Determinar la influencia de las patologías en la resistencia a compresión del concreto de elementos estructurales de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes – Juliaca 2024.

OE4. Evaluar y modelar el rediseño estructural de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes – Juliaca 2024.

1.5. Importancia y alcance de la investigación

El alcance de esta investigación va más allá de la simple detección de patologías; también incluye sugerencias para mejorar la infraestructura y ofrecer soluciones viables. La importancia y la amplitud de este estudio residen, en

última instancia, en su potencial para apoyar la seguridad y la sostenibilidad de las instalaciones educativas públicas, a la vez que mejora el bienestar y el desarrollo educativo de la comunidad local.

1.6. Limitaciones y delimitaciones de la investigación

La exploración está delimita por el tema de las patologías de elementos estructurales de la edificación de la I.E. Pública Las Mercedes – Juliaca

1.7. Hipótesis

1.7.1. Hipótesis general

HG. El estudio patológico demostrara la condición actual de la estructura para un rediseño estructural del centro educativo las mercedes – Juliaca 2024

1.7.2. Hipótesis específicas

HE1. Las patologías y su severidad no influirán significativamente en los elementos estructurales de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes – Juliaca 2024.

HE2. La resistencia real a compresión del concreto no influirá significativamente en elementos estructurales de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes – Juliaca 2024.

HE3. Las patologías no influirán significativamente en la resistencia a compresión del concreto de elementos estructurales de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes – Juliaca 2024.



HE4. La evaluación y modelación estructural permitirá la identificación de deficiencias estructurales y proponer un rediseño estructural de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes – Juliaca 2024.

1.8. Variables e indicadores

Variable independiente: estudio patológico y rediseño estructural.

Variable dependiente: elementos estructurales de concreto armado de la edificación.



1.9. Operacionalización de variables

Tabla 1.

Operacionalización de la variable independiente.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
VARIABLE INDEPENDIENTE Estudio patológico y rediseño estructural.	La variable independiente Estudio patológico y rediseño estructural se refiere al proceso integral de evaluación y mejora de una edificación de concreto armado, cuyo propósito es garantizar su funcionalidad, seguridad y conformidad con las normativas vigentes. El estudio patológico implica un diagnóstico exhaustivo de las condiciones actuales de la estructura, identificando daños, defectos y patologías existentes, tales como fisuras, corrosión, deformaciones y otros signos de deterioro que puedan comprometer su integridad. Esta fase utiliza métodos de inspección visual, ensayos no destructivos y análisis técnicos que permiten determinar las causas subyacentes y la gravedad de los problemas detectados.	La variable independiente, Estudio patológico y rediseño estructural, se operacionaliza por medio de sus dimensiones (Tipo de patología, Rediseño estructural) e indicadores (Humedad, Erosión, Fisuras, Desprendimiento, Eflorescencia, Oxidación y Suciedad; Índice de reforzamiento, Incremento en la capacidad de carga y Cumplimiento normativo)	Tipo de patología	Factores ambientales y Uso mantenimiento



Tabla 2.

Operacionalización de la variable dependiente.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
VARIABLE DEPENDIENTE Elementos estructurales de concreto armado	La variable independiente Elementos estructurales de concreto armado se refiere a los componentes fundamentales que conforman la estructura portante de una edificación construida con una combinación de concreto y acero de refuerzo. Estos elementos incluyen columnas, vigas, losas y muros, los cuales trabajan de manera conjunta para soportar cargas y transferirlas de manera eficiente hacia la cimentación, garantizando la estabilidad y seguridad de la construcción.	La variable dependiente, Elementos estructurales de concreto armado, se operacionaliza por medio de sus dimensiones (Patologías en concreto, Nivel de severidad, Elementos estructurales) e indicadores (Resistencia estructural, Leve, Moderado, Severo, Columnas, Vigas y Losas).	Patologías en concreto Resistencia a compresión Rediseño estructural	INDICADORES Erosión Humedad Grieta Fisuras Picadura Eflorescencia Suciedad INDICADORES Esfuerzo (kg/cm2) INDICADORES Incremento de las dimensiones de los elementos estructurales (cm)



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. Antecedentes internacionales

Nieto Tacuri, (2018) tuvo por finalidad evaluar patológica y estructuralmente la infraestructura del Colegio Antonio Ávila Maldonado y dar recomendaciones de solución inmediata, haciendo uso de la metodología de investigación deductivo, tipo aplicada, nivel descriptivo, los resultados revelaron que todas las resistencias a las compresiones simples ($f'c$) del hormigón fueron fuertes, superando los 210 kg/cm^2 , lo que indicaría que se trata de hormigones estructurales. Los elementos estructurales de la primera planta del bloque 2 son los únicos que exponen hormigón con resistencias a la compresión simple de $f'c = 89 \text{ kg/cm}^2$, lo que compromete la rigidez y estabilidad de la estructura y pone en riesgo la seguridad de sus ocupantes. De igual forma, la configuración geométrica externa del bloque 2 es similar a la del bloque 1 en el modelado, y ambas estructuras están sometidas a cargas similares. Al comparar los resultados del modelado estructural del bloque 1, se puede concluir que el bloque 2 se encontrará en condiciones similares o peores que las del bloque 1.



Campiño, (2018) tuvo por finalidad identificarse las patologías o problemas estructurales de la institución. Abarca los grados 1.º a 11.º y ofrece un programa de estudios para estudiantes de último año. Está ubicada en la Carrera 22a y Calle 51, en la zona de Granada, municipio de Dosquebradas. La necesidad de evaluarse los estados actuales del edificio para garantizar que pueda seguir prestando los servicios para los que fue construido dio lugar a la investigación patológica de esta estructura. El estudio consta de dos (2) etapas. En la primera, se realizan dos (2) visitas de campo para recopilar información del edificio; se realiza un levantamiento topográfico y un registro fotográfico, y se realiza un estudio visual o de identificación donde se buscarían daños visibles, como grietas o fisuras, acero expuesto, daños en elementos estructurales u otros signos de patologías estructurales. Posteriormente, se realizan pruebas de ferroscañ para determinarse los aceros de refuerzos y los estados internos de los elementos estructurales del edificio. Para identificar defectos de diseño estructural, el siguiente paso del estudio consiste en el boceto o delineación de diseños y, posteriormente, el modelado en el programa ETABS. Las patologías actuales y sus posibles soluciones se pueden identificar con base en los hallazgos de la sección examinada. Lo anterior es muy significativo, ya que, como institución educativa, se encuentra dentro de la categoría III de la NSR-10, lo que significa que es una estructura vital y no puede colapsar bajo ninguna circunstancia.

Velasco, (2014) tuvo por finalidad identificar y evaluar patologías del concreto en edificaciones, particularmente en los municipios de Barbosa y Puente Nacional, en el departamento de Santander, estas estructuras presentan



signos de falla, como grietas y fisuras en varias paredes. Esto ha generado gran preocupación en la dirección de la escuela y el instituto, quienes han tomado la decisión de evacuar el edificio y prohibir la entrada a todo tipo de personal. La historia clínica, el diagnóstico y la propuesta de intervención fueron las tres fases principales del desarrollo del estudio patológico. La historia clínica abarca un examen del área, el entorno y el paciente en cuestión, en relación con el tipo de construcción, las normas, la información y los registros del edificio. Para identificar el tipo de suelo, se realizó un estudio de pilotes y suelos en el Instituto Técnico Industrial de Puente Nacional. La historia clínica y las lesiones observadas sirvieron de base para el diagnóstico. Durante esta fase, fue necesario determinar la resistencia del hormigón empleado en la construcción. Se determinó la resistencia de las muestras de núcleo recolectadas. Posteriormente, se determinó el grado de vulnerabilidad mediante un cálculo estructural. A la luz de los hallazgos de la diagnosis, se elaboró un plan de intervenciones que garantizaría la restauración completa del edificio y prolongaría su vida útil.

Rivera & Tibaquira, (2020) en su exploración "Estudio de Patología Estructural Institución Educativa Santa Juana de Lestonnac Dosquebradas", se estudian las patologías estructurales presentes en la I.E. Santa Juana de Lestonnac. Mediante ensayos no destructivos y examen visual, el estudio busca identificar las diversas patologías presentes en la entidad educacional. A lo largo de la investigación se descubrieron patologías provocadas por la degradación del edificio, que afectan tanto a los componentes estructurales como a los no estructurales. Tras la identificación de las patologías, se brindaron sugerencias

para su remediación con el fin de prevenir daños a la estructura y su funcionalidad. Cabe mencionar que esta investigación se llevó a cabo en este edificio en particular, ya que, como institución educativa, está clasificado como edificio esencial en el Grupo III de la NSR-10, lo que significa que debe estar en excelentes condiciones. El estudio se divide en varias visitas de campo en las que se recopilan imágenes, ensayos no destructivos, estudios de construcción e información sobre la estructura. Tras el procesamiento de los datos, se elaboran los diseños de construcción, un modelo estructural y las estrategias de intervención a utilizar.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Herrera, (2018) quien se planteó como finalidad indicar y demostrar que una buena alternativa para el reforzamiento de las viviendas vulnerables a un sismo es la técnica del encamisado, Donde se utilizó el ensayo de esclerometría para saber las resistencias actuales del concreto. Además, será posible determinar si requiere refuerzo. Para completar el plano arquitectónico de este proyecto, que consiste en muros de ladrillo, se utilizaron las siguientes normas reconocidas para el modelado correspondiente en ETABS: R.N.E., E-030 (sismorresistente) y E-020 (cargas). Se obtuvieron valores del programa ETABS para el desplazamiento en X, que fue de 1,30 cm en el tercer piso, y el desplazamiento en Y, que fue de 2,03 cm en el primer piso. También se obtuvieron los valores de las distorsiones, que fueron de 0,00298 en el tercer piso en el eje X y de 0,00256 en el tercer piso en el eje Y. Con respecto a sus respectivas ubicaciones, los valores utilizados son los mayores en cada dirección.



Marchena, (2019) tuvo por finalidad identificarse y evaluarse las patologías del concreto en los muros de mampostería restringida, vigas y columnas del cerco perimetral de la escuela 88038 en el distrito de Chimbote, provincia de Santa, área de Ancash. El enfoque utilizado fue un diseño descriptivo, cuantitativo y cualitativo, no experimental, de corte transversal. La infraestructura completa de la I.E. 88038 del centro urbano de Cascajal Alto incluyó la población, mientras que el cerco exterior completo comprendió la muestra. El método usado fue la observación directa y los datos de las regiones impactadas se recopilaron mediante un formulario de evaluación. Con una longitud total de 262,45 metros lineales y un área de 526,56 m², la muestra estuvo conformada por 18 unidades muestrales. Los hallazgos muestran que la erosión representaría el 13,08 % de todas las patologías en el cerco perimetral, siendo la patología más común. El área afectada por estas patologías representa el 17,96 % del área total de la muestra. Como resultado, se determina que la mayoría de las patologías presentan una severidad moderada, lo que indica un estado de conservación regular.

Gomez, (2018) tuvo por finalidad identificarse y evaluarse las patologías del concreto en los muros de mampostería, columnas, vigas y cimentaciones del cerco perimetral de la I.E. Pública N.º 38913 Mx-P, distrito de Tambillo, provincia de Huamanga, región de Ayacucho. La necesidad de comprender las diversas patologías que afectan las estructuras de los cercos perimetrales y determinar simultáneamente su gravedad justificó este estudio. Se emplearon métodos de investigación descriptivos, cualitativos, no experimentales y transversales. La población estuvo compuesta por el edificio de la I.E. Pública N.º 38913 Mx-P,



distrito de Tambillo, provincia de Huamanga, región de Ayacucho. Los datos se recopilaron, examinaron y procesaron mediante un formulario de inspección. Según los hallazgos, la erosión es la patología más común en el cerco perimetral (12,59%). El grado de gravedad se determinó como moderado tras el análisis de los hallazgos.

Peña, (2016) tuvo por finalidad identificarse y evaluarse las patologías del concreto en los muros de mampostería confinada, vigas y columnas del cerco perimetral de la I.E. 607443 Enry Herve Linares Soto, la cual se encuentra ubicada en el distrito de Belén, provincia de Maynas, región Loreto, de marzo a 2016. El problema que este estudio se propuso resolver fue cuánto podríamos aprender sobre la severidad de la infraestructura al identificar y evaluar las patologías del concreto en las columnas, vigas y muros de mampostería confinada del cerco perimetral de la I.E. 607443 Enry Herve Linares Soto. La técnica fue transversal, no experimental, cualitativa y descriptiva de acuerdo con los objetivos y la naturaleza del estudio. El personal completo de la I.E. 607443 Enry Herve Linares Soto configuró la población muestral. Los datos fueron recolectados, examinados y procesados utilizando una ficha de inspección. Los resultados mostraron que la eflorescencia, que representaba el 3,64 % del área de la cerca perimetral, fue la patología más prevalente. Tras el análisis de los datos, se determinaron los siguientes niveles de gravedad: 0,00 % grave, 2,00 % moderado y 98,00 % leve.

Campos, (2019) quien se planteó como objetivo evaluarse cómo influye la propuesta de Diseño del reforzamiento de columnas y vigas con la técnica del encamisado mejoraría el comportamiento estructural de una vivienda ubicado en

el Distrito de Puente Piedra. Los resultados demostraron que, mediante un diseño no experimental y una técnica metodológica correlacional, se lograron minimizar los desplazamientos de deriva de 0,0097 a 0,0034 con el refuerzo, cumpliendo con los requisitos de la norma sismorresistente E030. Asimismo, el tiempo de respuesta se redujo de 1,061 a 0,421 segundos, lo que mejoró las condiciones para que los habitantes pudieran responder con prontitud y evacuar en caso de sismo. La vivienda ahora tiene una resistencia $f'c$ de 160 kg/cm², lo que la hace vulnerable a daños en caso de un sismo fuerte, según el informe de la prueba del esclerómetro.

Ramirez (2024) tuvo por finalidad establecerse los aspectos teóricos sobre la patología en edificaciones de concreto armado, identificando su presencia y origen. Según los hallazgos de una exploración cuantitativa, de nivel descriptivo y diseño no experimental, el primer pabellón de la I.E. presentó una lesión por corrosión del 0.07%. Esto se debió al desprendimiento del concreto que cubría el acero corrugado de la estructura, lo que permitió que esta se oxidara al estar expuesta a la intemperie y a la humedad de la lluvia. La lesión por corrosión del primer pabellón, descubierta en la entidad educacional, presentó un porcentaje del 0.07% debido a que estuvo expuesto a la intemperie y a la humedad de la lluvia, lo que provocó la oxidación de la estructura.

2.1.3. Antecedentes regionales

Zegarra, (2017) tuvo por finalidad determinarse el grado de determinación y evaluación de las patologías del cerco perimetral de la I.E. Secundaria Peru Birf del distrito de Juliaca, provincia de San Román, región Puno, en junio, en relación con el concreto en columnas, vigas y muros de mampostería confinada.

Para abordar esta pregunta. El estudio fue descriptivo, cualitativo, no experimental y transversal, y la técnica estuvo acorde con su naturaleza y objetivo. La población La infraestructura completa de la I.E. Secundaria Perú Birf, ubicada en el distrito de Juliaca, provincia de San Román, región Puno, comprende la población. Se evaluaron y examinaron veintiuna unidades de muestra del cerco perimetral, con un total de 573,35 m². Los datos se recopilaron, analizaron y procesaron usando una hoja de datos de evaluación. Los hallazgos mostraron que, representando el 7,12% de todas las patologías, los organismos constituyen la patología más común en el cerco perimetral. Tras un análisis de los datos, se determinó que el grado de gravedad fue MODERADO.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Patologías del concreto

La patología del hormigón es el estudio sistemático de las causas, signos y soluciones de las patologías o defectos y daños que puede presentar el hormigón. El término "patología" describe el área de la durabilidad que estudia los síntomas, las posibles causas y el diagnóstico de la degradación de las estructuras de hormigón. (Del Rosal, 2017).

Por otra parte, la palabra patología podría definirse ampliamente como el estudio de los trastornos, ya que se deriva de los orígenes griegos pathos y logos. Por tanto, la disciplina que investiga los problemas constructivos que surgen en una estructura o en alguno de sus elementos después de su construcción se conoce como patología constructiva de los edificios. (Broto, 2006)



Con el tiempo, el hormigón puede sufrir defectos o daños que alteren su composición y características internas. Algunos podrían haberlo afectado en algún momento de su vida útil, otros podrían ser consecuencia de accidentes y otros podrían ser congénitos, es decir, haber existido desde su concepción o construcción. Las manchas, los cambios de color, la hinchazón, las fisuras, la pérdida de volumen y otros síntomas son signos de deterioro estructural. (Del Rosal, 2017)

2.2.1.1. Tipos de patologías del concreto

Humedad

La patología de humedad en el concreto se refiere a la presencia y acumulación de agua en los elementos estructurales, que puede comprometer su integridad y durabilidad. Esta patología suele manifestarse a través de manchas, eflorescencias, filtraciones y, eventualmente, la degradación del material. La humedad puede penetrar en el concreto por capilaridad, condensación o filtración, facilitando la corrosión de los aceros de refuerzos y la pérdida de capacidad estructural. Las causas comunes incluyen un diseño inadecuado, fallos en las juntas, falta de impermeabilización y exposición a ambientes húmedos. Identificar y mitigar la humedad es esencial para preservar la vida útil del concreto (Cárdenas & Cotrina, 2023)

Figura 3.

Humedad



Nota. (Cárdenas & Cotrina, 2023).

Erosión

La situación conocida como erosión del hormigón se define por la pérdida lenta de material de la superficie provocada por fuerzas externas, incluido el viento, el agua, partículas en movimiento o productos químicos. Este desgaste superficial afecta la durabilidad y resistencia de los elementos estructurales, dejando expuesta la capa de concreto y, en casos severos, los aceros de refuerzos, lo que acelera la corrosión y el deterioro general. La erosión es común en estructuras ubicadas en ambientes agresivos, como zonas costeras o áreas con alta exposición a agua de ríos o lluvia intensa. Mitigarla requiere protección adecuada y mantenimiento regular (Monjo & Maldonado, 2023).

Figura 4.

Erosión



Nota. (Monjo & Maldonado, 2023).

Fisuras

Las grietas o fisuras que aparecen en la superficie o dentro del material se conocen como grietas de hormigón. Se encuentran entre los problemas más frecuentes en las estructuras de hormigón armado y pueden ser estructurales o superficiales. Numerosas razones, como los asentamientos diferenciales del terreno, las fluctuaciones térmicas, las cargas elevadas, la retracción del hormigón tras el fraguado y la corrosión de los aceros de refuerzos, pueden provocar grietas. Dependiendo de su tamaño y ubicación, las fisuras pueden afectar la integridad estructural del concreto y facilitar las penetraciones de agua, acelerando la corrosión y el deterioro (Pérez & Cruz, 2017).

Figura 5.

Fisuras.



Nota. (Pérez & Cruz, 2017).

Desprendimiento

El desprendimiento en el concreto se referiría a la pérdida de la capa superficial del material, que puede afectar tanto al concreto como al recubrimiento de acero de refuerzo. Este fenómeno ocurre cuando la adherencia entre el concreto y los refuerzos se ven comprometidas, ya sea por la corrosión del acero, la carbonatación, la exposición a agentes químicos o la acción de

ciclos de humedad y sequedad. El desprendimiento puede generar espacios vacíos en la estructura, lo que debilita las capacidades de cargas y reduce las durabilidades. Además, facilita la entrada de humedad y agentes agresivos que aceleran el deterioro del concreto y el acero (Broto, 2006).

Figura 6.

Desprendimiento



Nota. (Broto, 2006)

Eflorescencia

Cuando las sales solubles del agua migran a través del hormigón, se produce eflorescencia, que consiste en las apariciones de manchas blancas en las superficies de los materiales. Las sales disueltas se depositan cuando el agua asciende por los poros del hormigón y alcanza la superficie, creando una visible capa blanca. Este fenómeno no afecta directamente la resistencia estructural del concreto, pero puede ser un indicio de humedad interna y filtraciones. Si no se controla, la eflorescencia puede deteriorar la apariencia estética y, en algunos casos, promover la corrosión de los aceros de refuerzos (Broto, 2006).

Figura 7.

Eflorescencia



Nota. (Broto, 2006)

Oxidación

La oxidación en el concreto se refiere al proceso químico en el que el acero de refuerzo (barras de acero o malla) presente en la estructura se corroe debido a la reacción con el oxígeno y la humedad presentes en el ambiente. Esta reacción forma óxidos de hierro (herrumbre), lo que provocaría un incremento en el volumen del acero, generando tensiones internas en el concreto. Como resultado, pueden aparecer fisuras y desprendimiento de las capas superficiales de los concretos, lo que reduce sus resistencias y durabilidades. La oxidación es una de las causas fundamentales de deterioros en estructuras de concretos armados, especialmente en ambientes húmedos o salinos (Vera, 2021).

Figura 8.

Oxidación



Nota. (Vera, 2021).

Suciedad

La suciedad en el concreto se refiere a la acumulación de partículas de polvo, manchas, aceites, grasas u otras sustancias en la superficie del material. Aunque no suele afectar directamente la resistencia estructural del concreto, la suciedad podría tener efectos negativos a largos plazos. La degradación del hormigón, incluida la corrosión del acero de refuerzo, puede verse acelerada por partículas atrapadas en sus poros, que permiten que el agua y las sustancias abrasivas penetren más fácilmente. Además, la suciedad puede interferir con los procesos de mantenimiento y protección, dificultando la aplicación de tratamientos preventivos, como impermeabilizantes o recubrimientos protectores (Broto, 2006).

Figura 9.

Suciedad



Nota. (Broto, 2006)

2.2.2. Niveles de severidades de patologías

Dependiendo de diversas variables, como la probabilidad de recuperación, la posibilidad de tratamientos y la impactación en la salud, las patologías pueden clasificarse en distintos grados de gravedad. La siguiente es una clasificación general:



Leve:

- Grietas superficiales o fisuras menores que no comprometen significativamente la integridad estructural.
- Corrosión leve en el refuerzo de acero con impacto mínimo en la resistencia de la estructura.
- Desprendimientos menores de concreto en áreas no críticas.

Moderado:

- Grietas que indican un deterioro más significativo, pero que aún no comprometerían las estabildades de las estructuras.
- Corrosión moderada en el refuerzo de acero que podría afectar las capacidades de cargas de la estructura.
- Desprendimientos de concreto en áreas críticas que pueden requerir reparación para evitar la propagación del daño.

Severo:

- Grietas extensas que comprometen la integridad estructural y pueden indicar un riesgo de colapso.
- Corrosión severa del refuerzo de acero que debilita significativamente las capacidades de cargas de las estructuras.
- Desprendimientos importantes de concreto que afectarían la estabilidad y seguridad de las estructuras.

Tabla 3.*Grado de severidad sobre las patologías de concreto*

Ítem	Patologías	Nivel de severidad	Indicadores de nivel de severidad
1	Hundimiento	Leve	Menos del 30% del desarrollo de los componentes muestra la presencia de desplazamiento vertical.
		Moderado	Elementos que presentan desplazamiento vertical en un porcentaje mayor al 30% pero menor al 50% de su desarrollo.
		Severo	Elementos que presentan desplazamiento vertical en un porcentaje menor o mayor al 50% de su desarrollo.
2	Grietas	Leve	Menos de un tercio del elemento tiene una apertura de 3 a 4 mm.
		Moderado	Con una separación entre 4 y 8 mm menos de la mitad del elemento.
		Severo	Con una apertura de 4 a 8 mm y longitudes que impactan más del 50% del elemento.
3	Fisuras	Leve	Con longitudes menores o iguales a su desarrollo elemental y una apertura menor a 1 mm.
		Moderado	Con longitudes que van desde 1/3 a 1/2 de su desarrollo elemental y una apertura mayor de 1 a 2 mm.
		Severo	Con longitudes superiores al 50% de su desarrollo elemental y una apertura mayor de 2 mm.
4	Impacto	Leve	Dependiendo del elemento a tomar en consideración, no debe haber más de 1/4 de desprendimiento o aplastamiento a lo largo del crecimiento del elemento.
		Moderado	Dependiendo del elemento a evaluar, el desprendimiento o aplastamiento a lo largo del crecimiento del elemento no puede superar un tercio.
5	Vegetación	Severo	Dependiendo del elemento a tomar en consideración, desprendimiento o aplastamiento a lo largo del crecimiento del elemento no mayor a 1/2.
		Leve	10% o más del área total del revestimiento del elemento.
		Moderado	Más del 10% al 25% del área total del revestimiento del elemento.

Ítem	Patologías	Nivel de severidad	Indicadores de nivel de severidad
6	Sedimentación	Severo	Más del 25% del área total del recubrimiento del elemento.
		Leve	Ligera presencia de partículas cerca de la base del canal que no superan 1 cm de diámetro.
		Moderado	Cerca de la base del canal se suelen encontrar partículas de más de 3 cm de diámetro.
		Severo	Cerca de la base del canal se observan partículas visibles que no superan 1 cm de diámetro.

Nota. (Figueroa, 2018).

2.2.3. Elementos estructurales

Los elementos estructurales son las estructuras encargadas de resistir las cargas que actúan sobre él. (De justo et al., 2016)

Estas estructuras son las encargadas de transmitir las cargas desde su lugar de aplicación hasta el suelo y proporcionar la resistencia, rigidez y estabilidad necesarias para evitar que el edificio colapse. (De justo et al., 2016)

Como componente resistivo de un edificio, la estructura cumple la misma función que los sistemas muscular y estructural de los vertebrados: proporciona rigidez y resistencia para permitir el logro de un fin común en conjunto con otros sistemas. Por ello, la estructura es esencial para la utilidad de una construcción. (Colina & Ramírez, 2021)

Las estructuras deben cumplir con requisitos:

2.2.3.1. Estabilidad

Bajo la influencia de fuerzas aplicadas, el equilibrio debe ser alcanzable mediante estructuras. Para ello, las conexiones entre la estructura y el terreno



deben proporcionar las respuestas necesarias para contrarrestar las fuerzas (actividades) externas que actúan sobre la estructura. (De justo et al., 2016)

2.2.3.2. Resistencia

Cuando se aplica una carga a una estructura, las uniones reaccionan y sus componentes experimentan diversas fuerzas internas. La estructura debe ser lo suficientemente robusta como para soportar estas tensiones sin colapsar. Debemos asegurarnos de que los niveles de tensión alcanzados en cada uno de los componentes de la estructura no superen los límites de resistencia del material para que este cumpla con los requisitos de resistencia. (De justo et al., 2016)

2.2.3.3. Rigidez

La estructura no sólo debe ser capaz de soportar cargas sino también poseer la rigidez necesaria para evitar una deformación excesiva cuando se aplican estas cargas. Se consideran deformaciones "excesivas" aquellas que comprometen el correcto funcionamiento del edificio, la comodidad y el bienestar de los usuarios o terceros o la estética de la construcción. (Código Técnico de la Edificación). (De justo et al., 2016)

2.2.4. Institución educativa

Según la ingeniería, una I.E. es un edificio que sirve como entidad de estudios y/o enseñanzas. Se clasifica como un edificio esencial y está compuesto por componentes estructurales como vigas, columnas, losas, etc., destinados a cumplir su propósito.



Durante un período determinado, los edificios de hormigón simple o reforzado se suelen planificar y construir para satisfacer un conjunto de estándares arquitectónicos, funcionales, estructurales, de rendimiento, estabilidad y seguridad sin requerir mantenimiento ni reparaciones imprevistas. (Del Rosal, 2017)

La vida útil prevista o proyectada corresponde a este período. Este período suele ser de 50 años para las construcciones tradicionales. Sin embargo, otras sugerencias exigen hasta 100 años o más para el desarrollo de infraestructura. (Del Rosal, 2017)

2.3. Marco conceptual

2.3.1. Deterioro

Degradación es el término utilizado para describir el deterioro de las propiedades de un material, elemento de construcción o sistema de construcción. En ingeniería y construcción, la durabilidad es un elemento de diseño, ya que la degradación es la pérdida gradual de cualidades y atributos. La resistencia de las estructuras está garantizada por un hormigón adecuadamente dosificado, bien consolidado y fabricado con los componentes adecuados. (Del Rosal, 2017)

2.3.2. Grieta por asentamiento

Fractura superficial que aparece como resultado de las tensiones desarrolladas en el hormigón. Debido a la forma en que se comporta el hormigón



como material estructural, es habitual que se formen fracturas superficiales. (Figuroa & Palacio, 2009)

2.3.3. Nivel de severidad

Para determinar las causas primarias e indirectas de los procesos patológicos, se analiza el daño a una estructura mediante investigación, mediciones, estudios de daños y pruebas (tanto destructivas como no destructivas). El grado de deterioro y las causas del proceso patológico en relación con la estabilidad, el funcionamiento, la seguridad y el atractivo del edificio se determinan mediante una investigación previa. (Figuroa & Palacio, 2009)

2.3.4. Vigas

La flexión es el propósito principal de una viga, que es un elemento estructural lineal. La longitud suele ser horizontal y domina las otras dos dimensiones de las vigas. (Figuroa & Palacio, 2009)

2.3.5. Columna

Columna: Componente estructural cuya función principal es soportar esfuerzos de compresión axial. (RNE, 2006)

2.3.6. Losa

Componente estructural más delgado que sus otras dimensiones, que se utiliza como suelo o techo. Suele ser horizontal y estar reforzado en una o dos direcciones, según el tipo de soporte presente en su contorno. (RNE, 2006)



2.3.7. Evaluación estructural

Se desarrolló un proceso de estudio e inspección para evaluar la estabilidad de las instalaciones con el fin de garantizar su seguridad, capacidades portantes e integridad de los componentes de concreto reforzado de la I.E. Pública Las Mercedes de Juliaca.

2.3.8. Evaluación patológica

En la I.E. Pública Las Mercedes de Juliaca es necesaria una inspección exhaustiva de los componentes de concreto reforzado para encontrar y diagnosticar cualquier daño, falla o irregularidad que pueda comprometer la longevidad y funcionalidad de las edificaciones.

2.3.9. Concreto armado

El concreto y las barras de acero son los componentes de construcción usados para la creación de los edificios de la I.E. Pública Las Mercedes de Juliaca.

2.3.10. Seguridad estructural

garantizar que los componentes de hormigón armado de la entidad cumplan con los requisitos de estabilidad y resistencia necesarios para soportarse cargas y salvaguardar la vida de los usuarios de las instalaciones.



2.3.11. Diagnóstico de daños

Procedimiento para la localización y categorización de fallas, corrosión, fracturas y otros problemas que impactan la construcción de concreto reforzado de la I.E. Pública Las Mercedes de Juliaca.

2.3.12. Mantenimiento preventivo

Un conjunto de medidas intencionales para preservar la durabilidad y la calidad de los componentes de hormigones armados de la instalación con el fin de minimizar problemas y garantizarse sus funcionamientos seguros.

2.3.13. Refuerzo estructural

Métodos y acciones adoptadas para fortalecer y aumentar las capacidades portantes de los componentes de concretos reforzados de la I.E. Pública Las Mercedes de Juliaca en caso de que se encuentren daños o deficiencias.

2.3.14. Inspección visual

La observación directa se utiliza para la primera evaluación de los componentes de hormigón armado con el fin de detectar cualquier indicación obvia de dificultades estructurales dentro de la organización.

2.3.15. Análisis de laboratorio

Análisis de muestras de acero y hormigón recolectadas en las instalaciones para evaluarse su composición, calidad y resistencias, adicionando información crucial para las evaluaciones estructurales.



2.3.16. Informe técnico

Documentación completa que resumiría los hallazgos de las evaluaciones patológicas y estructurales, junto con sugerencias para cualquier refuerzo, reparación o medida correctiva necesaria en la I.E. Pública Las Mercedes de Juliaca.

2.4. Marco normativo

Si bien las leyes nacionales y regionales que abordan patologías concretas difieren, existen ciertas leyes y directrices internacionales generalmente aceptadas que abordan este tema. A continuación, se proporciona una lista de algunas de las reglas más frecuentes:

ACI 224R-01: "Control of Cracking in Concrete Structures". Este documento del American Concrete Institute (ACI) ofrece recomendaciones para prevenir fracturas en construcciones de hormigón.

ASTM C1202: "Standard Test Method for Electrical Indication of Concrete's Ability to Resist Chloride Ion Penetration". Capacidad del hormigón para soportar la penetración de iones cloruro, que pueden provocar las corrosiones de los refuerzos, se evalúa utilizando esta norma ASTM International.

ASTM C805: "Standard Test Method for Rebound Number of Hardened Concrete". Esta norma describiría cómo utilizar un martillo de rebote para medir las resistencias del hormigón.



EN 1504: Conjunto de directrices europeas para el mantenimiento y la protección de estructuras de hormigón. Estas normativas incluyen recomendaciones sobre métodos de conservación y restauración, así como para la detección y gestión de diversas enfermedades concretas.

ISO 1920-10: "Testing of concrete -- Part 10: Determination of static modulus of elasticity in compression". En esta normativa de la Organización Internacional de Normalización (ISO) se describe una técnica para determinarse los módulos de elasticidades estáticos del hormigón bajo compresión.



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Enfoque de la investigación

Cuantitativo

El enfoque de exploración cuantitativa se caracteriza por el uso de métodos numéricos y de estadística para explorar fenómenos y relaciones entre variables. Su principal objetivo es medir y analizar fenómenos de forma objetiva, estructurada y reproducible, permitiendo establecer patrones, tendencias y correlaciones que podrían generalizarse a una población más amplia. Este enfoque se basa en la recaudación de información cuantificables, a menudo a través de encuestas, experimentos o análisis de bases de datos, y se apoya en el uso de herramientas estadísticas para interpretar los resultados (Babativa, 2017).

De acuerdo a la teoría expuesta, esta exploración será de enfoques cuantitativos, ya que la exploración se realizará de forma numérica y la relación de las variables del estudio.



3.2. Método aplicado en la investigación

Para llegar a conclusiones o hipótesis generales, el proceso de exploración inductiva comienza con la observación y el examen de situaciones particulares. En lugar de empezar con una hipótesis preestablecida, el investigador observa patrones, regularidades y relaciones en los datos recolectados, para luego desarrollar generalizaciones o principios más amplios. El proceso inductivo suele ser flexible y exploratorio, lo que permite al investigador adaptarse y ajustar sus enfoques a medida que se recogen más datos. Sin embargo, las generalizaciones derivadas de este método pueden estar sujetas a limitaciones, ya que dependen de las observaciones específicas realizadas. A pesar de ello, el método inductivo es fundamental para generar nuevas teorías y aportar conocimiento valioso desde una perspectiva empírica (Palmett, 2020).

De acuerdo a la teórica que se planteó, la metodología de investigación que se empleara es inductivo, en donde se observara el fenómeno ocurrido para luego plantear las teorías y las conclusiones de exploración.

3.3. Tipo de investigación

Tipo aplicada

La exploración aplicada es un tipo de exploración que se enfocaría en resolverse dificultades prácticas y específicas, utilizando el conocimiento y teorías existentes para encontrar soluciones eficaces. Este tipo de exploración se distingue por su énfasis en la aplicación de los hallazgos, lo que sugiere una fuerte conexión con el entorno en el que se llevará a cabo. La exploración

aplicada suele requerir un análisis riguroso y un diseño metodológico adaptado a las necesidades del problema en cuestión, permitiendo la implementación de soluciones que beneficien a la sociedad o a sectores específicos (Castro & Gómez, 2023).

Según el contexto anterior, la exploración es de tipo aplicada, en donde se resolverá problemas prácticos; empleando conocimientos y teorías ya planteados en libros artículos y tesis.

3.4. Nivel de investigación

Descriptiva

La exploración descriptiva es útil para obtener datos sobre el estado actual de una situación, identificar patrones y tendencias y establecer bases para exploraciones posteriores de tipo explicativo o experimental. Las técnicas de recolección de datos incluyen encuestas, observaciones directas, cuestionarios y análisis documental. Los hallazgos se exponen generalmente a través de estadísticas, gráficos y descripciones detalladas, proporcionando una comprensión clara del tema en estudio (Arias González, 2022).

De acuerdo al contexto anterior, esta exploración es de nivel descriptivo en donde se caracterizará los fenómenos y situaciones sin la manipulación de las variables de exploración.

3.5. Diseño de investigación

No experimental



La exploración de diseño no experimental es un tipo de exploración en el que el explorador observa y analiza variables sin manipularlas deliberadamente. En este diseño, se examinan fenómenos tal y como se exponen en su entorno natural, lo que permite la recaudación de datos y la identificación de relaciones entre variables sin influir en ellas. Este tipo de investigación es ideal cuando las condiciones no permitirían las manipulaciones de variables, ya sea por razones éticas, prácticas o de tiempo (Bono, 2020).

Según la teórica que se planteó, esta exploración es de diseño no experimental, esto porque no se presentara las manipulaciones de las variables de exploración.

3.6. Población y muestra

3.6.1. Población

El grupo total de personas, cosas o sucesos que son el foco de una exploración y tienen rasgos similares se denomina población de exploración. Esta población es la fuente de la que se extraen los datos y se pueden hacer inferencias. Dependiendo del tipo de estudio, la población puede ser amplia (López, 2015).

La población de exploración serán los pabellones de la I.E. Pública Las Mercedes – Juliaca

Figura 10.*Población de estudio.**Nota.* Google maps.**3.6.2. Muestra**

Un subconjunto de la población total seleccionado para participar en un estudio se denomina muestra de exploración. Se usa cuando las limitaciones de tiempo, recursos o accesibilidad dificultan o imposibilitan realizar una investigación poblacional. Para que los resultados del estudio puedan extrapolarse consistentemente a la población original, la muestra debe ser representativa. (Condori, 2020).

La muestra de exploración es selecta como muestra por conveniencias, para lo cual sería el pabellón A de la I.E. Pública Las Mercedes – Juliaca.

Figura 11.

Muestra de investigación pabellón A.



Nota. Google maps.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de información

3.7.1. Técnicas de la investigación

Un método de investigación llamado "observación directa" consiste en ver y documentar acciones, ocasiones o sucesos tal como ocurren en su hábitat natural, libres de la interferencia del explorador. Este método permite reunir información completa y actualizada sobre el tema de la exploración, lo que resulta especialmente útil cuando se intenta registrar las interacciones y el contexto que pueden no ser evidentes utilizando otros métodos como encuestas o entrevistas. (Alonso, y otros, 2017).

- Análisis documental
- Observación directa

3.7.2. Instrumentos de la investigación

Las fichas de recaudación de datos son instrumentos de investigación utilizados para recopilar, organizar y registrar información de manera sistemática

durante el proceso de estudio. Estas fichas pueden ser empleadas en investigaciones cualitativas y cuantitativas, y se adaptan a diferentes contextos y tipos de datos, como observaciones, entrevistas, encuestas y análisis documental. Una ficha de recaudación de información está diseñada para facilitar la recopilación precisa y eficiente de la información relevante para el estudio. Generalmente, incluye campos específicos que orientan al investigador sobre qué datos recoger, lo que ayuda a estandarizar la información y minimizar errores. Las fichas pueden ser físicas (en papel) o digitales (formatos electrónicos o aplicaciones de software).

- Fichas de recolección de datos

3.8. Validez y confiabilidad del instrumento de investigación

3.8.1. Validación de los instrumentos

Según Hernández Sampieri et al. (2010) La validación, en términos generales, se usa para describir qué tan bien un instrumento mide la variable que pretendería medirse.

3.8.2. Confiabilidad de los instrumentos

Según Hernández Sampieri et al. (2010) un dispositivo de medición se considera confiable si produce consistentemente los mismos hallazgos cuando se usa en la misma persona o cosa.

3.9. Recolección y procesamiento de datos.

Tras la recopilación de todos los datos, se determinan los hallazgos y se analizan e interpretan los datos para llegar a las conclusiones de la exploración.

3.9.1. Identificación de las patologías y la severidad en los elementos estructurales de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes

La evaluación metódica de cualquier defecto que pueda comprometer la integridad estructural y la longevidad forma parte del proceso de detección de defectos en el hormigón de los componentes estructurales. Estos defectos pueden manifestarse como carbonatación, eflorescencia, agrietamiento, desconchado y corrosión del refuerzo. Para identificar estas irregularidades, es necesario realizar un examen visual exhaustivo, posiblemente en combinación con pruebas in situ específicas. Para abordar adecuadamente estas patologías, es esencial contar con la asesoría de ingenieros estructurales u otros profesionales especializados en inspección de estructuras de concreto. Una acción rápida es esencial para mantener la longevidad y la seguridad del edificio, lo que garantiza el rendimiento estructural a largo plazo.

Figura 12.

Vista de evaluación patológica.



Figura 13.

Vista de humedad.



Figura 14.

Vista de fisuras.



Figura 15.

Vista de humedad en la losa.





Patologías en el eje A-A

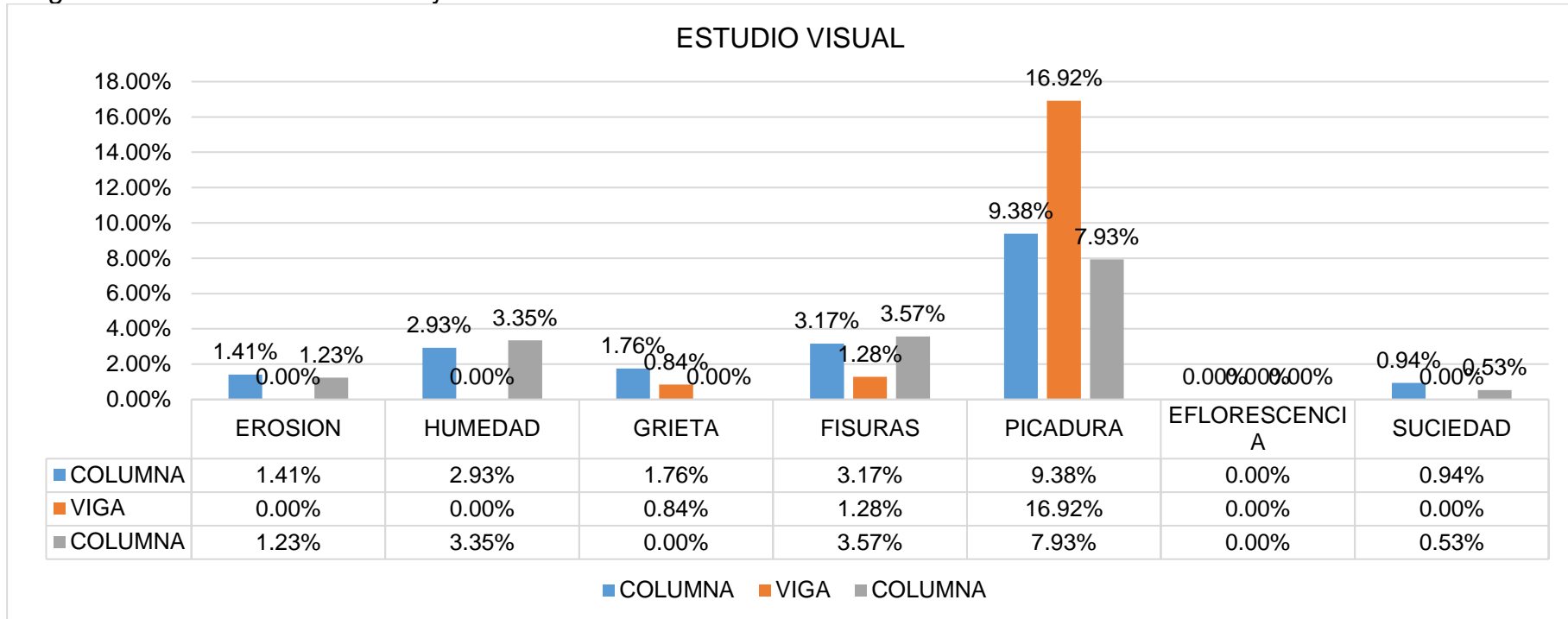
Tabla 4.

Estudio visual en el eje A-A.

EJE A-A / 1-4 EVALUACIÓN VISUAL ANÁLISIS NO DESTRUCTIVO														
Nº	ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA				VIGA				COLUMNA				
		LARGO:	ALTURA:	ÁREA:	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	LARGO:	ALTURA:	ÁREA:	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	LARGO:	ALTURA:	ÁREA:
	PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
01	EROSIÓN	0.20	0.30	0.06	1.41%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.15	0.35	0.05	1.23%	
02	HUMEDAD	0.50	0.25	0.13	2.93%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.46	0.31	0.14	3.35%	
03	GRIETA	1.50	0.05	0.08	1.76%	1.50	0.06	0.09	0.84%	0.00	0.00	0.00	0.00%	
04	FISURAS	0.09	1.50	0.14	3.17%	1.25	0.11	0.14	1.28%	0.10	1.52	0.15	3.57%	
05	PICADURA	0.80	0.50	0.40	9.38%	5.50	0.33	1.82	16.92%	0.65	0.52	0.34	7.93%	
06	EFLORESCENCIA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%	
07	SUCIEDAD	0.20	0.20	0.04	0.94%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.15	0.15	0.02	0.53%	
	TOTAL			0.84	19.59%			2.04	19.04%			0.71	16.60%	
	NIVEL DE SEVERIDAD				LEVE				LEVE				LEVE	
	ÁREA CON PATOLOGÍA			0.84	19.59%			2.04	19.04%			0.71	16.60%	
	ÁREA SIN PATOLOGÍA			3.43	80.41%			8.68	80.96%			3.55	83.40%	

Nota. Vásquez 2019, complementado por autor.

Figura 16.
Diagrama de Estudio visual en el eje A-A.



Nota. Completado por autor.

Interpretación, en la **Tabla 4** y **Figura 16** En el eje A-A se exponen los hallazgos de evaluaciones visuales de las patologías en las partes estructurales de los edificios, encontrándose la mayor proporción de patologías se encuentra en la viga, picaduras con 16.92%, lo cual se encuentra en escala LEVE.



Patologías en el eje B-B

Tabla 5.

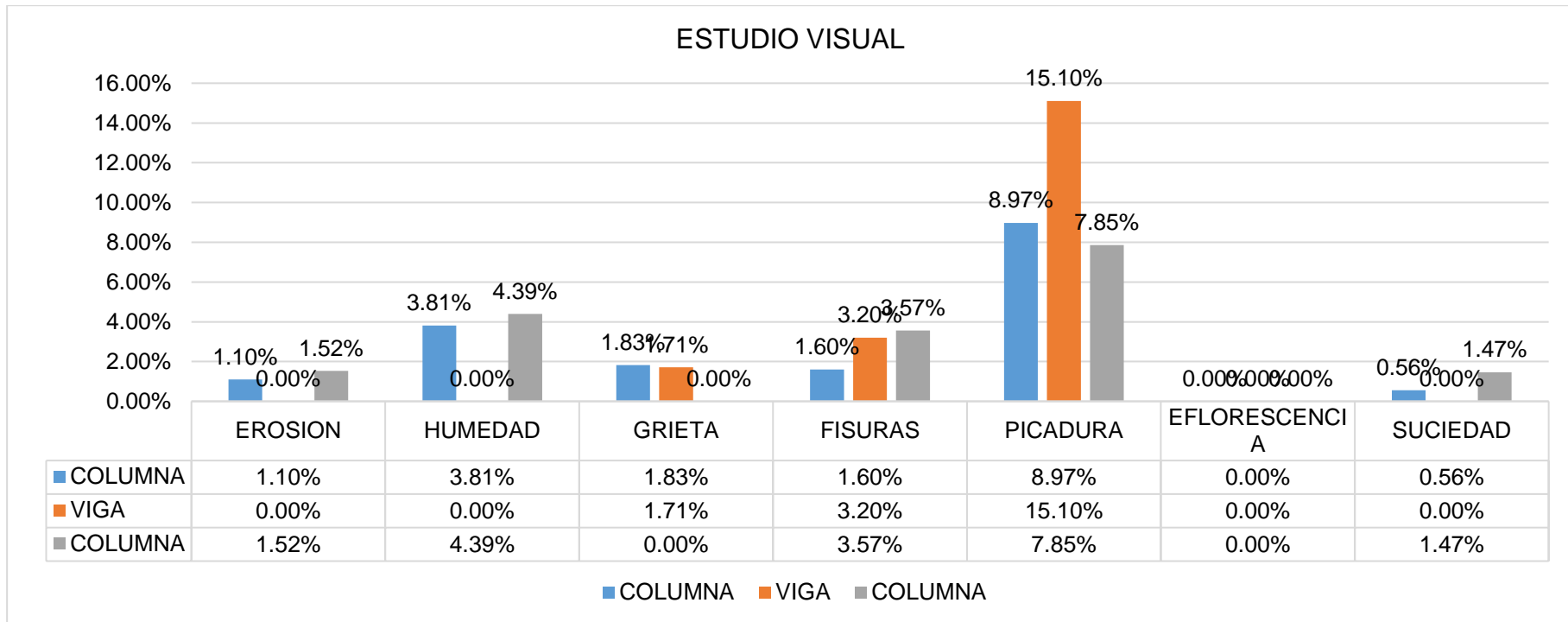
Estudio visual en el eje B-B.

ANÁLISIS NO DESTRUCTIVO															
Nº	ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA				VIGA				COLUMNA					
		LARGO:	ALTURA:	ÁREA:	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	LARGO:	ALTURA:	ÁREA:	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	LARGO:	ALTURA:	ÁREA:	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)
	PATOLOGÍA	Largo	Ancho			Largo	Ancho			Largo	Ancho				
01	EROSIÓN	0.18	0.26	0.05	1.10%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.26	0.25	0.07	1.52%		
02	HUMEDAD	0.58	0.28	0.16	3.81%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.48	0.39	0.19	4.39%		
03	GRIETA	1.56	0.05	0.08	1.83%	3.05	0.06	0.18	1.71%	0.00	0.00	0.00	0.00%		
04	FISURAS	0.08	0.85	0.07	1.60%	3.12	0.11	0.34	3.20%	0.10	1.52	0.15	3.57%		
05	PICADURA	0.85	0.45	0.38	8.97%	4.50	0.36	1.62	15.10%	0.62	0.54	0.33	7.85%		
06	EFLORESCENCIA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%		
07	SUCIEDAD	0.14	0.17	0.02	0.56%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.25	0.25	0.06	1.47%		
TOTAL				0.76	17.87%					2.15	20.01%	0.80	18.80%		
NIVEL DE SEVERIDAD				LEVE				LEVE				LEVE			
ÁREA CON PATOLOGÍA				0.76	17.87%					2.15	20.01%	0.80	18.80%		
ÁREA SIN PATOLOGÍA				3.50	82.13%					8.58	79.99%	3.46	81.20%		

Nota. Completado por autor.

Figura 17.

Diagrama de Estudio visual en el eje B-B



Nota. Completado por autor.

Interpretación, en la **Tabla 5** según los resultados de evaluaciones visuales de las patologías en los componentes estructurales de los edificios en el eje B-B, los edificios con mayor proporción de patologías se encuentra en la viga, picaduras con 15.10%, lo cual se encuentra en escala LEVE.

Patologías en el eje C-C

Tabla 6.

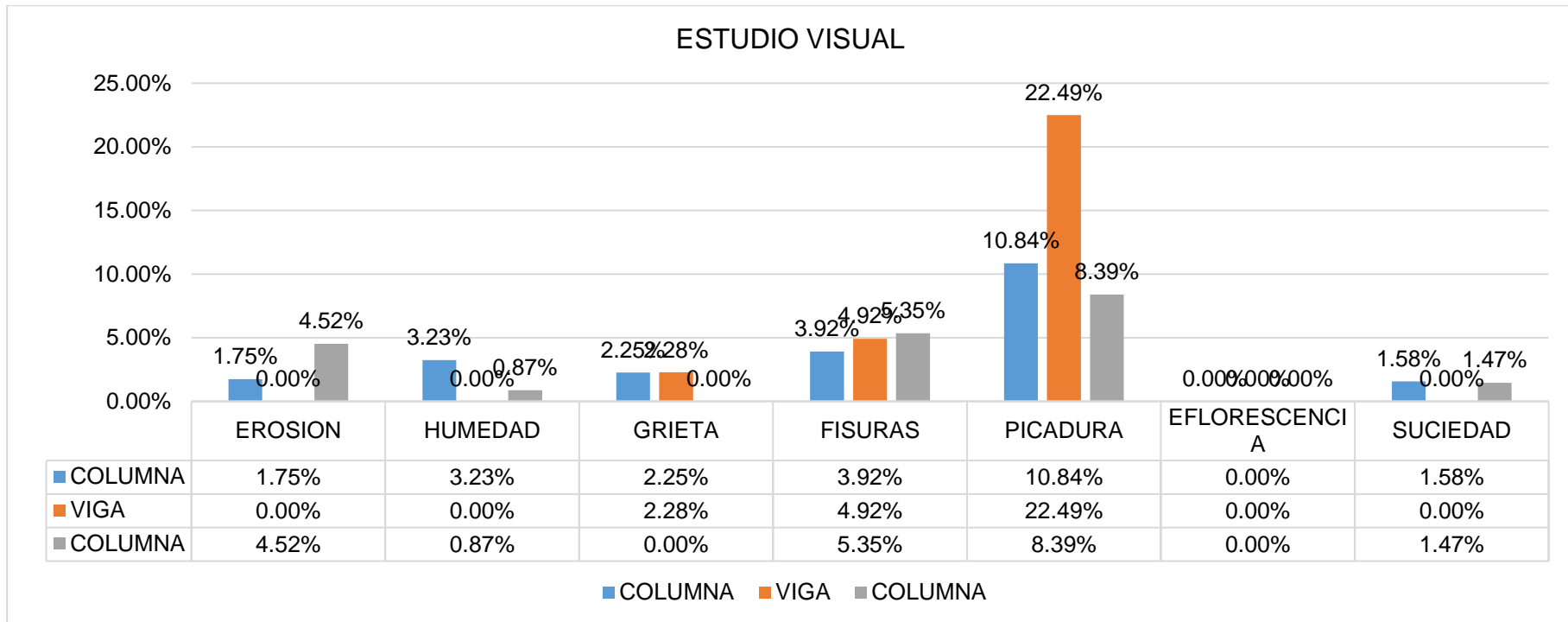
Estudio visual en el eje C-C.

EJE C-C / 1-4													
EVALUACIÓN VISUAL													
ANÁLISIS NO DESTRUCTIVO													
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA				VIGA				COLUMNA				
	LARGO:		1.55		LARGO:		6.50		LARGO:		1.55		
ALTURA:		2.75		ALTURA:		1.65		ALTURA:		2.75			
ÁREA:		4.26		ÁREA:		10.73		ÁREA:		4.26			
Nº	PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
01	EROSIÓN	0.24	0.31	0.07	1.75%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.55	0.35	0.19	4.52%
02	HUMEDAD	0.51	0.27	0.14	3.23%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.12	0.31	0.04	0.87%
03	GRIETA	1.60	0.06	0.10	2.25%	3.05	0.08	0.24	2.28%	0.00	0.00	0.00	0.00%
04	FISURAS	0.11	1.52	0.17	3.92%	3.52	0.15	0.53	4.92%	0.15	1.52	0.23	5.35%
05	PICADURA	0.84	0.55	0.46	10.84%	6.70	0.36	2.41	22.49%	0.65	0.55	0.36	8.39%
06	EFLORESCENCIA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%
07	SUCIEDAD	0.24	0.28	0.07	1.58%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.25	0.25	0.06	1.47%
TOTAL				1.00	23.57%			3.18	29.69%			0.88	20.59%
NIVEL DE SEVERIDAD				LEVE				MODERADO				LEVE	
ÁREA CON PATOLOGÍA				1.00	23.57%			3.18	29.69%			0.88	20.59%
ÁREA SIN PATOLOGÍA				3.26	76.43%			7.54	70.31%			3.38	79.41%

Nota. Completado por autor.

Figura 18.

Diagrama de Estudio visual en el eje C-C



Nota. Completado por autor.

Interpretación, en la **Tabla 6** se muestra la información de evaluaciones visuales de las patologías en los componentes estructurales de los edificios en el eje C-C, evidenciando que la mayor proporción de patologías se encuentra en la viga, picaduras con 22.49%, lo cual se encuentra en escala MODERADO.



Patologías en el eje D-D

Tabla 7.

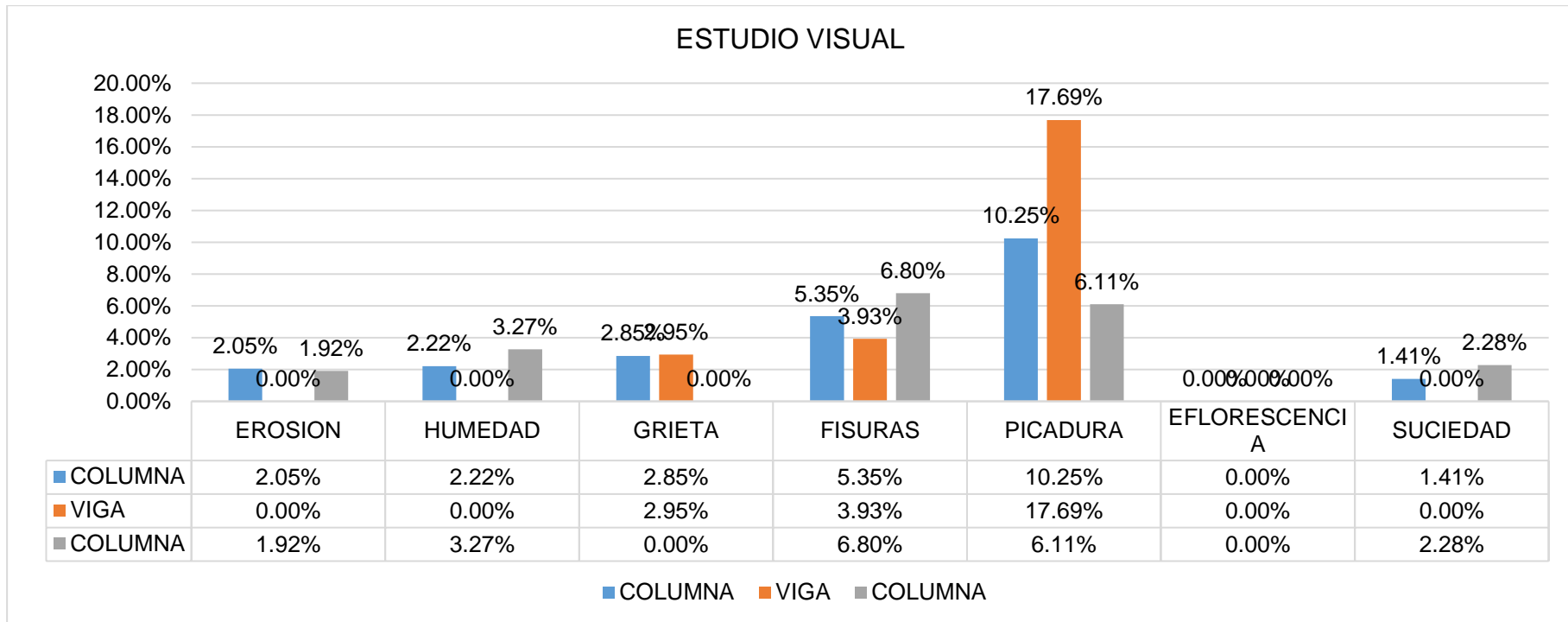
Estudio visual en el eje D-D.

EJE D-D / 1-4													
EVALUACIÓN VISUAL													
ANÁLISIS NO DESTRUCTIVO													
Nº	ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA				VIGA				COLUMNA			
		LARGO:	ALTURA:	ÁREA:	ÁREA CON PATOLOGÍA	LARGO:	ALTURA:	ÁREA:	ÁREA CON PATOLOGÍA	LARGO:	ALTURA:	ÁREA:	ÁREA CON PATOLOGÍA
		Largo	Ancho	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
				1.55			6.50			1.55			2.75
				2.75			1.65			2.75			4.26
				4.26			10.73			4.26			4.26
				0.09			0.00			0.08			1.92%
01	EROSIÓN	0.25	0.35	2.05%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.21	0.39	0.08		1.92%
02	HUMEDAD	0.45	0.21	2.22%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.41	0.34	0.14		3.27%
03	GRIETA	1.52	0.08	2.85%	3.51	0.09	0.32	2.95%	0.00	0.00	0.00		0.00%
04	FISURAS	0.15	1.52	5.35%	3.01	0.14	0.42	3.93%	0.18	1.61	0.29		6.80%
05	PICADURA	0.84	0.52	10.25%	6.12	0.31	1.90	17.69%	0.62	0.42	0.26		6.11%
06	EFLORESCENCIA	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00		0.00%
07	SUCIEDAD	0.24	0.25	1.41%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.27	0.36	0.10		2.28%
	TOTAL			1.03			2.63	24.56%			0.87		20.38%
	NIVEL DE SEVERIDAD			LEVE			LEVE				LEVE		
	ÁREA CON PATOLOGÍA			1.03			2.63	24.56%			0.87		20.38%
	ÁREA SIN PATOLOGÍA			3.23			8.09	75.44%			3.39		79.62%

Nota. Completado por autor.

Figura 19.

Diagrama de Estudio visual en el eje D-D



Nota. Completado por autor.

Interpretación, en la **Tabla 7**, se tiene en el eje D-D se muestran los resultados de evaluaciones visuales de las patologías en las partes estructurales de los edificios, encontrándose la mayor proporción de patologías se encuentra en la viga, picaduras con 17.69%, lo cual se encuentra en escala LEVE.

Patologías en el eje E-E

Tabla 8.

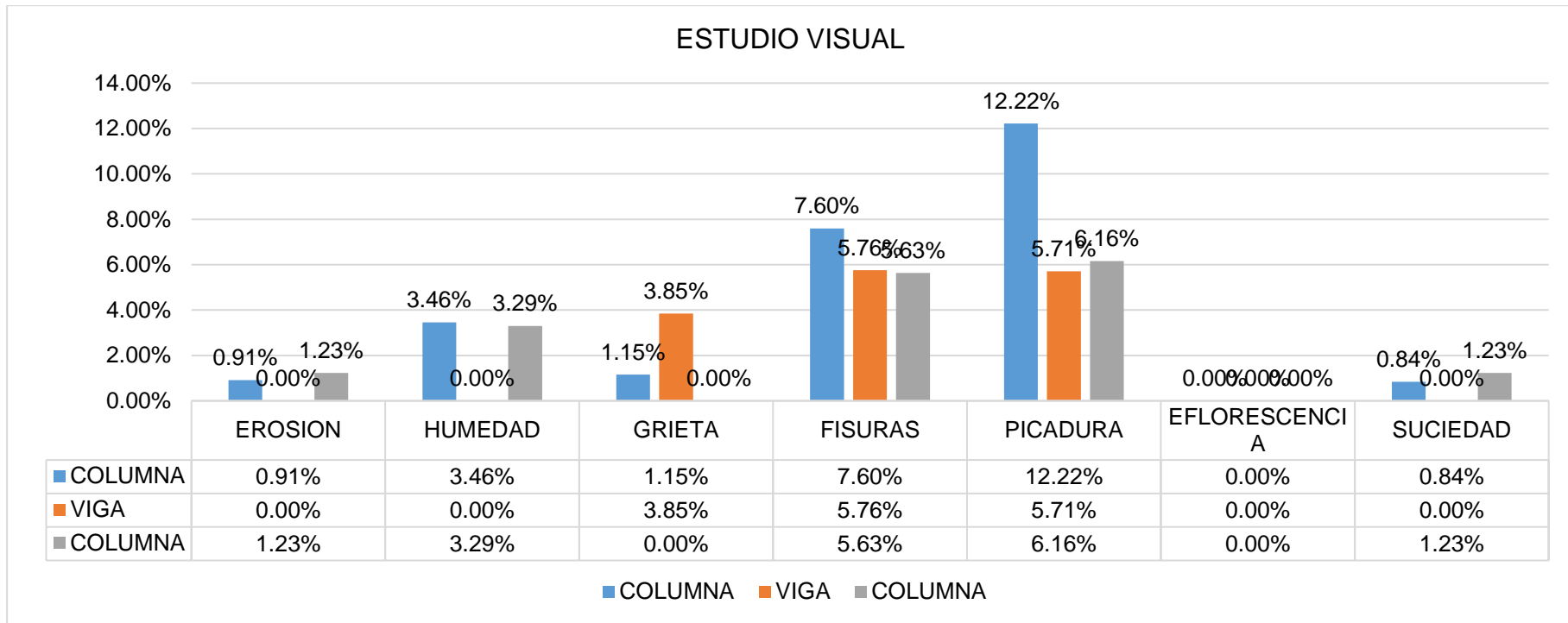
Estudio visual en el eje E-E.

EJE E-E / 1-4												
EVALUACIÓN VISUAL												
ANÁLISIS NO DESTRUCTIVO												
ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA				VIGA				COLUMNA			
	LARGO:		1.55		LARGO:		6.50		LARGO:		1.55	
Nº	ALTURA:		2.75		ALTURA:		1.65		ALTURA:		2.75	
	ÁREA:		4.26		ÁREA:		10.73		ÁREA:		4.26	
PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
02 HUMEDAD	0.41	0.36	0.15	3.46%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.39	0.36	0.14	3.29%
03 GRIETA	1.23	0.04	0.05	1.15%	2.75	0.15	0.41	3.85%	0.00	0.00	0.00	0.00%
04 FISURAS	0.18	1.80	0.32	7.60%	3.25	0.19	0.62	5.76%	0.15	1.60	0.24	5.63%
05 PICADURA	0.84	0.62	0.52	12.22%	6.12	0.10	0.61	5.71%	0.64	0.41	0.26	6.16%
06 EFLORESCENCIA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%
07 SUCIEDAD	0.15	0.24	0.04	0.84%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.21	0.25	0.05	1.23%
TOTAL			1.12	26.20%			1.64	15.31%			0.75	17.54%
NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO				LEVE				LEVE			
ÁREA CON PATOLOGÍA			1.12	26.20%			1.64	15.31%			0.75	17.54%
ÁREA SIN PATOLOGÍA			3.15	73.80%			9.08	84.69%			3.51	82.46%

Nota. Completado por autor.

Figura 20.

Diagrama de Estudio visual en el eje E-E



Nota. Completado por autor.

Interpretación, en la **Tabla 8**, se muestra la información de evaluaciones visuales de las patologías en los componentes estructurales de los edificios en el eje E-E, evidenciando que la mayor proporción de patologías se encuentra en las columnas, picaduras con 12.22%, lo cual se encuentra en escala MODERADO



Patologías en el eje F-F

Tabla 9.

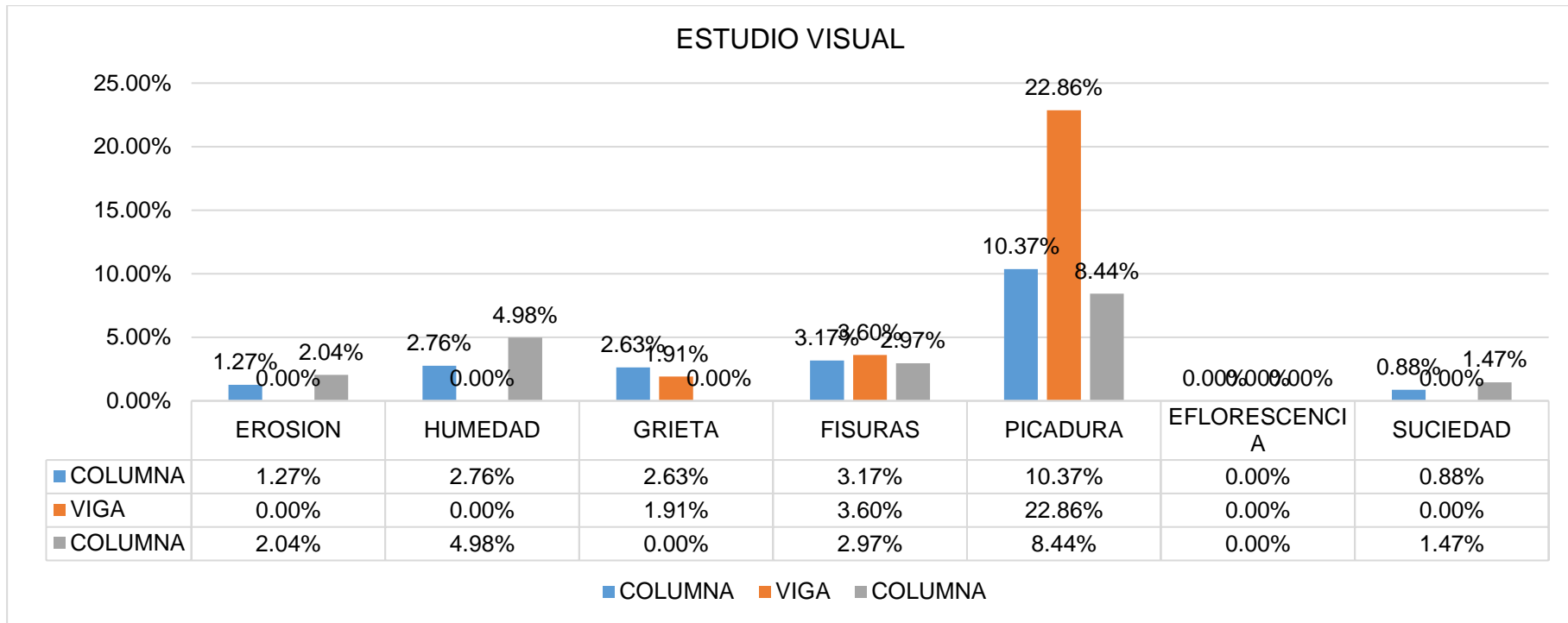
Estudio visual en el eje F-F.

EJE F-F / 1-4																
EVALUACIÓN VISUAL																
ANÁLISIS NO DESTRUCTIVO																
Nº	ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA				VIGA				COLUMNA						
		LARGO:	ALTURA:	ÁREA:	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	LARGO:	ALTURA:	ÁREA:	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	LARGO:	ALTURA:	ÁREA:	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
PATOLOGÍA	Largo	Ancho	PATOLOGÍA	CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	PATOLOGÍA	CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	PATOLOGÍA	CON PATOLOGÍA	PATOLOGÍA	CON PATOLOGÍA	PATOLOGÍA	CON PATOLOGÍA
01	EROSIÓN	0.15	0.36	0.05	1.27%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.28	0.31	0.09	2.04%			
02	HUMEDAD	0.56	0.21	0.12	2.76%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.59	0.36	0.21	4.98%			
03	GRIETA	1.60	0.07	0.11	2.63%	2.56	0.08	0.20	1.91%	0.00	0.00	0.00	0.00%			
04	FISURAS	0.11	1.23	0.14	3.17%	3.51	0.11	0.39	3.60%	0.08	1.58	0.13	2.97%			
05	PICADURA	0.85	0.52	0.44	10.37%	6.81	0.36	2.45	22.86%	0.61	0.59	0.36	8.44%			
06	EFLORISCENCIA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%			
07	SUCIEDAD	0.25	0.15	0.04	0.88%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.25	0.25	0.06	1.47%			
TOTAL				0.90	21.08%			3.04	28.37%			0.85	19.89%			
NIVEL DE SEVERIDAD																
				LEVE				MODERADO					LEVE			
ÁREA CON PATOLOGÍA				0.90	21.08%			3.04	28.37%			0.85	19.89%			
ÁREA SIN PATOLOGÍA				3.36	78.92%			7.68	71.63%			3.41	80.11%			

Nota. Completado por autor.

Figura 21.

Diagrama de Estudio visual en el eje F-F



Nota. Completado por autor.

Interpretación, en la **Tabla 9**, se muestran los resultados de evaluaciones visuales de las patologías en las partes estructurales de los edificios, encontrándose la mayor proporción de patologías se encuentra en la viga, picaduras con 22.86%, lo cual se encuentra en escala MODERADO.



Patologías en el eje G-G

Tabla 10.

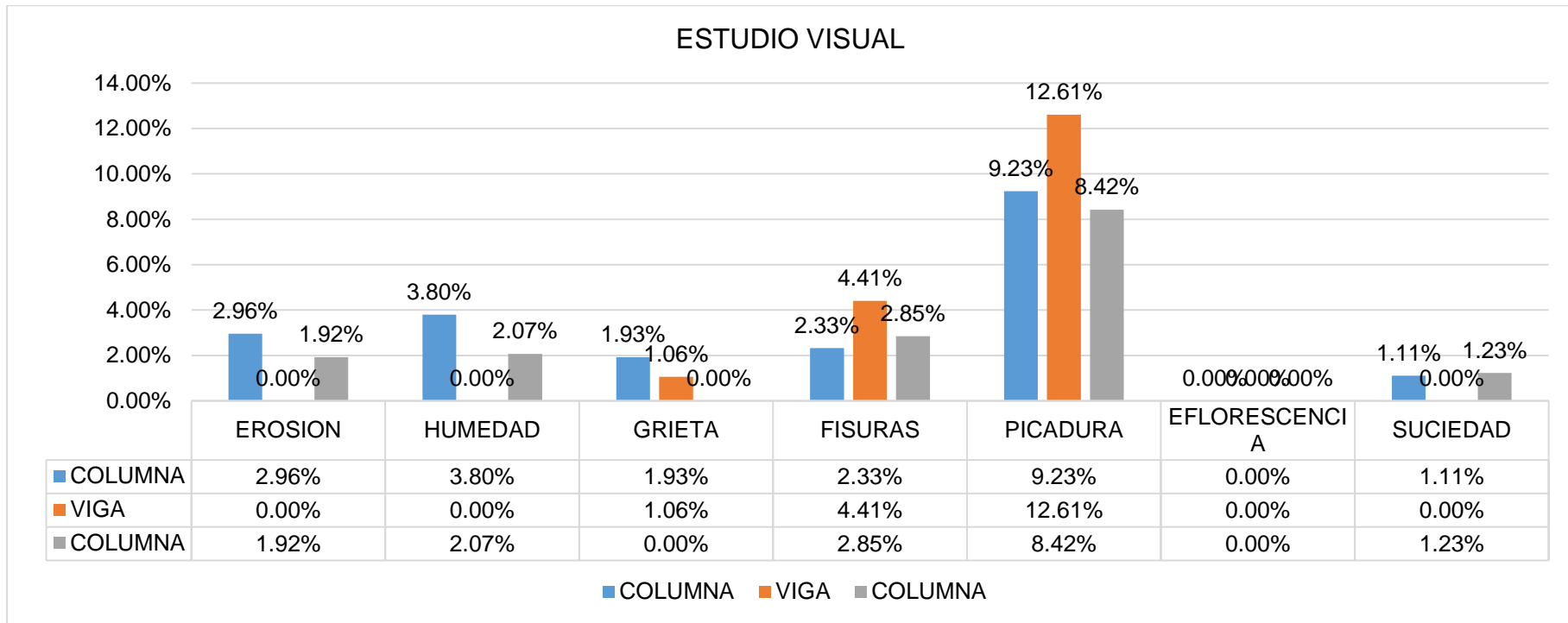
Estudio visual en el eje G-G.

EJE G-G / 1-4																							
EVALUACIÓN VISUAL																							
ANÁLISIS NO DESTRUCTIVO																							
Nº	ELEMENTO ESTRUCTURAL	COLUMNA				VIGA				COLUMNA													
		LARGO:	1.55	ALTURA:	2.75	ÁREA:	4.26	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	LARGO:	6.50	ALTURA:	1.65	ÁREA:	10.73	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	LARGO:	1.55	ALTURA:	2.75	ÁREA:	4.26
PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA											
01	EROSIÓN	0.36	0.35	0.13	2.96%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.21	0.39	0.08	1.92%										
02	HUMEDAD	0.45	0.36	0.16	3.80%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.26	0.34	0.09	2.07%										
03	GRIETA	1.37	0.06	0.08	1.93%	2.85	0.04	0.11	1.06%	0.00	0.00	0.00	0.00%										
04	FISURAS	0.08	1.24	0.10	2.33%	3.15	0.15	0.47	4.41%	0.08	1.52	0.12	2.85%										
05	PICADURA	0.82	0.48	0.39	9.23%	5.41	0.25	1.35	12.61%	0.63	0.57	0.36	8.42%										
06	EFLORESCENCIA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%										
07	SUCIEDAD	0.25	0.19	0.05	1.11%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.21	0.25	0.05	1.23%										
TOTAL				0.91	21.36%			1.94	18.08%			0.70	16.50%										
NIVEL DE SEVERIDAD				LEVE				LEVE				LEVE											
ÁREA CON PATOLOGÍA				0.91	21.36%			1.94	18.08%			0.70	16.50%										
ÁREA SIN PATOLOGÍA				3.35	78.64%			8.79	81.92%			3.56	83.50%										

Nota. Completado por autor.

Figura 22.

Diagrama de Estudio visual en el eje G-G



Nota. Completado por autor.

Interpretación, en la **Tabla 10,** se muestra la información de evaluaciones visuales de las patologías en los componentes estructurales de los edificios en el eje G-G, evidenciando que la mayor proporción de patologías se encuentra en la viga, picaduras con 12.61%, lo cual se encuentra en escala LEVE.

3.9.2. Determinación de la resistencia real a compresión del concreto en los elementos estructurales con ensayos no destructivos de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes

En este punto del estudio se proporcionan los métodos para configurar y documentar las pruebas del esclerómetro en los componentes estructurales de la infraestructura, como vigas, columnas y losas del edificio.

Figura 23.

Vista de elaboración de ensayos de esclerómetro en la columna.



Nota. Completado por autor.

Figura 24.

Vista de elaboración de ensayos de esclerómetro en la viga.



Nota. Completado por autor.

Figura 25.

Vista de elaboración de ensayos de esclerómetro en la columna.



Nota. Completado por autor.

Tabla 11.

Datos obtenidos de los ensayos de esclerómetro (columnas primer nivel).

Primer nivel	
Columnas	
Ubicación por ejes	Resistencia compresión
A-2	205.00
A-3	201.00
A-4	203.00
B-2	198.00
B-3	201.00
B-4	203.00
C-2	197.00
C-3	198.00
C-4	199.00
PROMEDIO	200.56

Nota. Completado por autor.

Tabla 12.

Datos obtenidos de los ensayos de esclerómetro (columnas segundo nivel).

Segundo nivel	
Columnas	
Ubicación por ejes	Resistencia compresión
A-2	196.00
A-3	197.00
A-4	195.00
B-2	212.00
B-3	215.00
B-4	214.00
C-2	213.00

Segundo nivel	
Columnas	
Ubicación por ejes	Resistencia compresión
C-3	215.00
C-4	216.00
PROMEDIO	208.11

Nota. Completado por autor.

Interpretación: en la **Tabla 11** y **Tabla 12**, Se muestran los hallazgos de las resistencias a la compresión de las vigas del edificio; la resistencia a la compresión mínima es de 208.11 kg/cm², mientras que la máxima es de 214.00 kg/cm². Los resultados obtenidos no coinciden con los valores especificados por las normativas.

Tabla 13.

Datos obtenidos de los ensayos de esclerómetro (vigas primer nivel).

Primer piso	
Vigas	
Ubicación por ejes	Resistencia compresión
A-2,3	204.00
A-3,4	203.00
B-2,3	201.00
B-3,4	199.00
C-2,3	196.00
C-3,4	188.00
C-1,2	195.00
C-2,3	196.00
PROMEDIO	197.75

Nota. Completado por autor.

Tabla 14.

Datos obtenidos de los ensayos de esclerómetro (vigas segundo nivel).

Segundo piso	
Vigas	
Ubicación por ejes	Resistencia compresión
A-2,3	198.00
A-3,4	199.00
B-2,3	208.00
B-3,4	209.00
C-2,3	215.00
C-3,4	216.00
C-1,2	217.00

Segundo piso	
Vigas	
Ubicación por ejes	Resistencia compresión
C-2,3	217.00
PROMEDIO	209.88

Nota. Completado por autor.

Interpretación: en la **Tabla 13** y **Tabla 14**, Las columnas del edificio muestran los hallazgos de la prueba de resistencias a la compresión, siendo el valor más alto de 215 kg/cm³ y el más bajo de 193 kg/cm³, lo valores mínimos que se obtuvo no cumplen con lo que indica la normativo que como mínimo se debe tener 210 kg/cm.

Tabla 15.

Resistencia a compresión de escaleras primer nivel.

PRIMER PISO	
ESCALERAS	
UBICACIÓN POR EJES	RESISTENCIA COMPRESIÓN
PRIMER TRAMO A-A/3-4	221.00
DESCANSO A-A/3-4	222.00
SEGUNDO TRAMO A-A/3-4	223.00
PROMEDIO	222.00

Nota. Completado por autor.

Tabla 16.

Resistencia a compresión de escaleras segundo nivel.

SEGUNDO PISO	
ESCALERAS	
UBICACIÓN POR EJES	RESISTENCIA COMPRESIÓN
PRIMER TRAMO A-A/3-4	218.00
DESCANSO A-A/3-4	219.00
SEGUNDO TRAMO A-A/3-4	221.00
PROMEDIO	219.33

Nota. Completado por autor.

Interpretación: en la **Tabla 15** y **Tabla 16**, Es posible observar los hallazgos de las resistencias a la compresión de las columnas del edificio, que varía entre 202 kg/cm² y 241 kg/cm², lo valores mínimos que se obtuvo no

cumplen con lo que indica la normativo que como mínimo se debe tener 210 kg/cm.

3.9.3. Determinación de la influencia de las patologías en la resistencia a compresión del concreto de elementos estructurales de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes.

Tabla 17.

Cuadro de influencia de patologías en las resistencia de concreto.

Descripción	Resistencia kg/cm ²	Nivel de severidad
Resistencias de concreto en vigas	204.33	LEVE
Resistencias de concreto en columnas	203.81	LEVE
Resistencias de concreto en escaleras	220.67	LEVE

Interpretación. En la **Tabla 17**, se muestra que las resistencias del concreto en los elementos evaluados del pabellón A del Centro Educativo Las Mercedes – Juliaca se mantienen dentro de niveles de severidades leves. Las vigas registran una resistencia promedio de 204.33 kg/cm² y las columnas 203.81 kg/cm², valores ligeramente por debajo del mínimo normativo de 210 kg/cm², lo que sugiere un desgaste moderado, posiblemente asociado al envejecimiento de los materiales o condiciones ambientales. En contraste, las escaleras alcanzan una resistencia de 220.67 kg/cm², superando el umbral mínimo y reflejando un mejor estado estructural. Estos hallazgos respaldan la necesidad de implementar medidas preventivas para garantizar la seguridad e integridad a largo plazo de la infraestructura educativa.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. **Presentación, análisis e interpretación de los datos**

Estas etapas trabajan en conjunto y se apoyan entre sí para proporcionar una comprensión profunda y profunda de los hallazgos de la exploración, respaldando conclusiones sólidas y ofreciendo información útil para estudios o acciones posteriores.

4.1.1. **Identificación de las patologías y la severidad en los elementos estructurales de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes**

La identificación de las patologías y el grado de severidad en los elementos estructurales es fundamental, esto para el buen funcionamiento y servicio que, de be de cumplir una estructura de un centro educativo, es por ellos que se realiza la investigación.



Tabla 18.

Evaluación patológica del eje A-A/1-4.

EJE A-A / 1-4 EVALUACIÓN VISUAL ANÁLISIS NO DESTRUCTIVO														
Nº	ELEMENTO ESTRUCTURAL		COLUMNA				VIGA				COLUMNA			
	PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
				LARGO: 1.55				LARGO: 6.50				LARGO: 1.55		
				ALTURA: 2.75				ALTURA: 1.65				ALTURA: 2.75		
				ÁREA: 4.26				ÁREA: 10.73				ÁREA: 4.26		
				0.06	1.41%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.15	0.35	0.05	1.23%	
01	EROSIÓN	0.20	0.30	0.06	1.41%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.46	0.31	0.14	3.35%	
02	HUMEDAD	0.50	0.25	0.13	2.93%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%	
03	GRIETA	1.50	0.05	0.08	1.76%	1.50	0.06	0.09	0.84%	0.10	1.52	0.15	3.57%	
04	FISURAS	0.09	1.50	0.14	3.17%	1.25	0.11	0.14	1.28%	0.65	0.52	0.34	7.93%	
05	PICADURA	0.80	0.50	0.40	9.38%	5.50	0.33	1.82	16.92%	0.00	0.00	0.00	0.00%	
06	EFLORESCENCIA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.15	0.15	0.02	0.53%	
07	SUCIEDAD	0.20	0.20	0.04	0.94%	0.00	0.00	0.00	0.00%					
	TOTAL			0.84	19.59%			2.04	19.04%			0.71	16.60%	
	NIVEL DE SEVERIDAD				LEVE				LEVE				LEVE	
	ÁREA CON PATOLOGÍA			0.84	19.59%			2.04	19.04%			0.71	16.60%	
	ÁREA SIN PATOLOGÍA			3.43	80.41%			8.68	80.96%			3.55	83.40%	

Nota. Vásquez 2019, complementado por auto.



Tabla 19.

Evaluación patológica del eje B-B/1-4.

EJE B-B / 1-4 EVALUACIÓN VISUAL ANÁLISIS NO DESTRUCTIVO														
Nº	ELEMENTO ESTRUCTURAL		COLUMNA				VIGA				COLUMNA			
	PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
				LARGO: 1.55				LARGO: 6.50				LARGO: 1.55		
				ALTURA: 2.75				ALTURA: 1.65				ALTURA: 2.75		
				ÁREA: 4.26				ÁREA: 10.73				ÁREA: 4.26		
				ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA			ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA			ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
01	EROSIÓN	0.18	0.26	0.05	1.10%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.26	0.25	0.07	1.52%	
02	HUMEDAD	0.58	0.28	0.16	3.81%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.48	0.39	0.19	4.39%	
03	GRIETA	1.56	0.05	0.08	1.83%	3.05	0.06	0.18	1.71%	0.00	0.00	0.00	0.00%	
04	FISURAS	0.08	0.85	0.07	1.60%	3.12	0.11	0.34	3.20%	0.10	1.52	0.15	3.57%	
05	PICADURA	0.85	0.45	0.38	8.97%	4.50	0.36	1.62	15.10%	0.62	0.54	0.33	7.85%	
06	EFLORESCENCIA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%	
07	SUCIEDAD	0.14	0.17	0.02	0.56%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.25	0.25	0.06	1.47%	
	TOTAL			0.76	17.87%			2.15	20.01%			0.80	18.80%	
	NIVEL DE SEVERIDAD				LEVE				LEVE				LEVE	
	ÁREA CON PATOLOGÍA			0.76	17.87%			2.15	20.01%			0.80	18.80%	
	ÁREA SIN PATOLOGÍA			3.50	82.13%			8.58	79.99%			3.46	81.20%	

Nota. Vásquez 2019, complementado por auto.

Tabla 20.

Evaluación patológica del eje C-C/1-4.

EJE C-C / 1-4 EVALUACIÓN VISUAL ANÁLISIS NO DESTRUCTIVO														
Nº	ELEMENTO ESTRUCTURAL		COLUMNA				VIGA				COLUMNA			
	PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
				LARGO: 1.55				LARGO: 6.50				LARGO: 1.55		
				ALTURA: 2.75				ALTURA: 1.65				ALTURA: 2.75		
				ÁREA: 4.26				ÁREA: 10.73				ÁREA: 4.26		
				ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA			ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA			ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
01	EROSIÓN	0.24	0.31	0.07	1.75%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.55	0.35	0.19	4.52%	
02	HUMEDAD	0.51	0.27	0.14	3.23%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.12	0.31	0.04	0.87%	
03	GRIETA	1.60	0.06	0.10	2.25%	3.05	0.08	0.24	2.28%	0.00	0.00	0.00	0.00%	
04	FISURAS	0.11	1.52	0.17	3.92%	3.52	0.15	0.53	4.92%	0.15	1.52	0.23	5.35%	
05	PICADURA	0.84	0.55	0.46	10.84%	6.70	0.36	2.41	22.49%	0.65	0.55	0.36	8.39%	
06	EFLORESCENCIA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%	
07	SUCIEDAD	0.24	0.28	0.07	1.58%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.25	0.25	0.06	1.47%	
	TOTAL			1.00	23.57%			3.18	29.69%			0.88	20.59%	
	NIVEL DE SEVERIDAD				LEVE				MODERADO				LEVE	
	ÁREA CON PATOLOGÍA			1.00	23.57%			3.18	29.69%			0.88	20.59%	
	ÁREA SIN PATOLOGÍA			3.26	76.43%			7.54	70.31%			3.38	79.41%	

Nota. Vásquez 2019, complementado por auto.

Tabla 21.

Evaluación patológica del eje D-D/1-4.

EJE D-D / 1-4 EVALUACIÓN VISUAL ANÁLISIS NO DESTRUCTIVO														
Nº	ELEMENTO ESTRUCTURAL		COLUMNA				VIGA				COLUMNA			
	PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
				LARGO: 1.55				LARGO: 6.50				LARGO: 1.55		
				ALTURA: 2.75				ALTURA: 1.65				ALTURA: 2.75		
				ÁREA: 4.26				ÁREA: 10.73				ÁREA: 4.26		
				ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA			ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA			ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
01	EROSIÓN	0.25	0.35	0.09	2.05%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.21	0.39	0.08	1.92%	
02	HUMEDAD	0.45	0.21	0.09	2.22%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.41	0.34	0.14	3.27%	
03	GRIETA	1.52	0.08	0.12	2.85%	3.51	0.09	0.32	2.95%	0.00	0.00	0.00	0.00%	
04	FISURAS	0.15	1.52	0.23	5.35%	3.01	0.14	0.42	3.93%	0.18	1.61	0.29	6.80%	
05	PICADURA	0.84	0.52	0.44	10.25%	6.12	0.31	1.90	17.69%	0.62	0.42	0.26	6.11%	
06	EFLORESCENCIA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%	
07	SUCIEDAD	0.24	0.25	0.06	1.41%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.27	0.36	0.10	2.28%	
	TOTAL			1.03	24.13%			2.63	24.56%			0.87	20.38%	
	NIVEL DE SEVERIDAD				LEVE				LEVE				LEVE	
	ÁREA CON PATOLOGÍA			1.03	24.13%			2.63	24.56%			0.87	20.38%	
	ÁREA SIN PATOLOGÍA			3.23	75.87%			8.09	75.44%			3.39	79.62%	

Nota. Vásquez 2019, complementado por auto.

Tabla 22.

Evaluación patológica del eje E-E/1-4.

EJE E-E / 1-4 EVALUACIÓN VISUAL ANÁLISIS NO DESTRUCTIVO															
Nº	ELEMENTO ESTRUCTURAL		COLUMNA				VIGA				COLUMNA				
	PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		
				LARGO: 1.55				LARGO: 6.50				LARGO: 1.55			
				ALTURA: 2.75				ALTURA: 1.65				ALTURA: 2.75			
				ÁREA: 4.26				ÁREA: 10.73				ÁREA: 4.26			
				0.04	0.91%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.15	0.35	0.05	1.23%		
01	EROSIÓN	0.26	0.15	0.15	3.46%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.39	0.36	0.14	3.29%		
02	HUMEDAD	0.41	0.36	0.05	1.15%	2.75	0.15	0.41	3.85%	0.00	0.00	0.00	0.00%		
03	GRIETA	1.23	0.04	0.32	7.60%	3.25	0.19	0.62	5.76%	0.15	1.60	0.24	5.63%		
04	FISURAS	0.18	1.80	0.52	12.22%	6.12	0.10	0.61	5.71%	0.64	0.41	0.26	6.16%		
05	PICADURA	0.84	0.62	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%		
06	EFLORESCENCIA	0.00	0.00	0.04	0.84%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.21	0.25	0.05	1.23%		
07	SUCIEDAD	0.15	0.24	1.12	26.20%			1.64	15.31%			0.75	17.54%		
	TOTAL														
	NIVEL DE SEVERIDAD			MODERADO				LEVE				LEVE			
	ÁREA CON PATOLOGÍA			1.12	26.20%			1.64	15.31%			0.75	17.54%		
	ÁREA SIN PATOLOGÍA			3.15	73.80%			9.08	84.69%			3.51	82.46%		

Nota. Vásquez 2019, complementado por auto.



Tabla 23.

Evaluación patológica del eje F-F/1-4.

EJE F-F / 1-4																	
EVALUACIÓN VISUAL																	
ANÁLISIS NO DESTRUCTIVO																	
Nº	ELEMENTO ESTRUCTURAL			COLUMNA				VIGA				COLUMNA					
	PATOLOGÍA	Largo	Ancho	LARGO:	ALTURA:	ÁREA:	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	LARGO:	ALTURA:	ÁREA:	ÁREA CON PATOLOGÍA	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	LARGO:	ALTURA:	ÁREA:	ÁREA CON PATOLOGÍA
01	EROSIÓN	0.15	0.36	1.55	2.75	4.26	0.05	1.27%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.28	0.31	0.09	2.04%	
02	HUMEDAD	0.56	0.21	2.75	2.76%	0.12	2.63%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.59	0.36	0.21	4.98%		
03	GRIETA	1.60	0.07	4.26	2.63%	0.11	2.63%	2.56	0.08	0.20	1.91%	0.00	0.00	0.00	0.00%		
04	FISURAS	0.11	1.23	4.26	3.17%	0.14	3.17%	3.51	0.11	0.39	3.60%	0.08	1.58	0.13	2.97%		
05	PICADURA	0.85	0.52	4.26	10.37%	0.44	10.37%	6.81	0.36	2.45	22.86%	0.61	0.59	0.36	8.44%		
06	EFLORESCENCIA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%		
07	SUCIEDAD	0.25	0.15	0.04	0.88%	0.04	0.88%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.25	0.25	0.06	1.47%		
TOTAL				0.90	21.08%	3.04	28.37%	0.85	19.89%								
NIVEL DE SEVERIDAD				LEVE				MODERADO				LEVE					
ÁREA CON PATOLOGÍA				0.90	21.08%	3.04	28.37%	0.85	19.89%								
ÁREA SIN PATOLOGÍA				3.36	78.92%	7.68	71.63%	3.41	80.11%								

Nota. Vásquez 2019, complementado por auto.

Tabla 24.

Evaluación patológica del eje G-G/1-4.

EJE G-G / 1-4 EVALUACIÓN VISUAL ANÁLISIS NO DESTRUCTIVO														
Nº	ELEMENTO ESTRUCTURAL		COLUMNA				VIGA				COLUMNA			
	PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
				LARGO: 1.55				LARGO: 6.50				LARGO: 1.55		
				ALTURA: 2.75				ALTURA: 1.65				ALTURA: 2.75		
				ÁREA: 4.26				ÁREA: 10.73				ÁREA: 4.26		
				0.13	2.96%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.21	0.39	0.08	1.92%	
01	EROSIÓN	0.36	0.35	0.13	2.96%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.21	0.39	0.08	1.92%	
02	HUMEDAD	0.45	0.36	0.16	3.80%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.26	0.34	0.09	2.07%	
03	GRIETA	1.37	0.06	0.08	1.93%	2.85	0.04	0.11	1.06%	0.00	0.00	0.00	0.00%	
04	FISURAS	0.08	1.24	0.10	2.33%	3.15	0.15	0.47	4.41%	0.08	1.52	0.12	2.85%	
05	PICADURA	0.82	0.48	0.39	9.23%	5.41	0.25	1.35	12.61%	0.63	0.57	0.36	8.42%	
06	EFLORESCENCIA	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%	
07	SUCIEDAD	0.25	0.19	0.05	1.11%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.21	0.25	0.05	1.23%	
	TOTAL			0.91	21.36%			1.94	18.08%			0.70	16.50%	
	NIVEL DE SEVERIDAD				LEVE				LEVE				LEVE	
	ÁREA CON PATOLOGÍA			0.91	21.36%			1.94	18.08%			0.70	16.50%	
	ÁREA SIN PATOLOGÍA			3.35	78.64%			8.79	81.92%			3.56	83.50%	

Nota. Vásquez 2019, complementado por auto.

Tabla 25.

Resumen final de la evaluación visual

RESUMEN FINAL EVALUACIÓN VISUAL ANÁLISIS NO DESTRUCTIVO														
Nº	ELEMENTO ESTRUCTURAL		COLUMNA				VIGA				COLUMNA			
	PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	Largo	Ancho	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
				LARGO: 1.55				LARGO: 6.50				LARGO: 1.55		
				ALTURA: 2.75				ALTURA: 1.65				ALTURA: 2.75		
				ÁREA: 4.26				ÁREA: 10.73				ÁREA: 4.26		
				0.07	1.63%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.26	0.34	0.09	2.07%	
01	EROSIÓN	0.23	0.30	0.14	3.21%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.39	0.34	0.13	3.13%	
02	HUMEDAD	0.49	0.28	0.09	2.04%	2.75	0.08	0.22	2.05%	0.00	0.00	0.00	0.00%	
03	GRIETA	1.48	0.06	0.16	3.70%	2.97	0.14	0.41	3.80%	0.12	1.55	0.19	4.37%	
04	FISURAS	0.11	1.38	0.43	10.18%	5.88	0.30	1.74	16.21%	0.63	0.51	0.32	7.62%	
05	PICADURA	0.83	0.52	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00%	
06	EFLORESCENCIA	0.00	0.00	0.04	1.04%	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.23	0.25	0.06	1.34%	
07	SUCIEDAD	0.21	0.21	0.93	21.80%			2.37	22.07%			0.79	18.53%	
	TOTAL													
	NIVEL DE SEVERIDAD				LEVE				LEVE				LEVE	
	ÁREA CON PATOLOGÍA			0.93	21.80%			2.37	22.07%			0.79	18.53%	
	ÁREA SIN PATOLOGÍA			3.33	78.20%			8.36	77.93%			3.47	81.47%	

Nota. Vásquez 2019, complementado por auto.



Interpretación, en la **Tabla 25** se aprecia la evaluación visual y el análisis no destructivo realizados en la edificación del Centro Educativo Las Mercedes – Juliaca evidencian que los elementos estructurales (columnas y vigas) presentan diversas patologías superficiales con niveles de severidades leves, lo cual sugiere que, aunque existen daños visibles, estos no comprometen de forma inmediata la estabilidad estructural del edificio. En toda la estructura se identificó un 21.80% de su superficie afectada en la columna de margen izquierdo, mientras que la viga presentó una afectación del 22.07%, y la columna de margen derecho tiene un 18.53% de patología, siendo la picadura la patología más significativa en todos los casos, alcanzando hasta 16.21% del área afectada en la viga. Otras patologías como fisuras, grietas, humedad y erosión también están presentes, pero en menor proporción. Es importante destacar que la presencia combinada de estas patologías, aunque en niveles leves, indica un deterioro progresivo que, de no ser atendido, podría evolucionar hacia daños estructurales moderados o severos. En total, el promedio de superficie afectada por patologías en estos tres elementos estructurales es del orden del 20.80%, lo cual evidencia la necesidad de implementarse medidas de mantenimientos correctivo y preventivo a corto plazo, además de un monitoreo técnico constante para asegurar la integridad estructural de la infraestructura educativa.

4.1.2. Determinación de la resistencia real a compresión del concreto en los elementos estructurales con ensayos no destructivos de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes

La prueba del esclerómetro se utiliza para determinar los grados de severidades de las patologías del hormigón de los componentes estructurales de un edificio de un centro educativo.

Tabla 26.

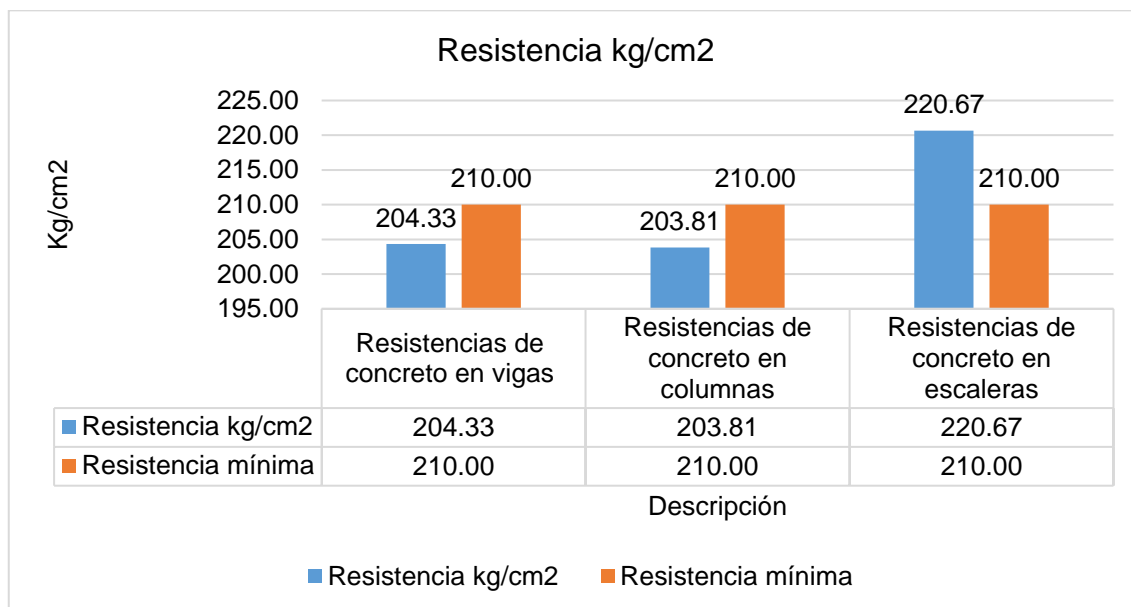
Resultados de la resistencia de los concretos en elementos estructurales.

Descripción	Resistencia kg/cm ²	Resistencia mínima
Resistencias de concretos en vigas	204.33	210.00
Resistencias de concretos en columnas	203.81	210.00
Resistencias de concretos en escaleras	220.67	210.00

Nota. Completado por autor.

Figura 26.

Diagrama de la resistencia de los concretos en elementos estructurales.



Nota. Completado por autor.

Interpretación. En la **Tabla 26** y **Figura 26**, se aprecia los hallazgos obtenidos del análisis de resistencia de los concretos en los diferentes elementos

estructurales del Centro Educativo Las Mercedes – Juliaca, se observa que las vigas y columnas presentan valores inferiores a las resistencias mínimas requeridas de 210 kg/cm², registrando 204.33 kg/cm² y 203.81 kg/cm² respectivamente. Esta condición indica una ligera deficiencia estructural en estos componentes, lo cual puede estar relacionado con procesos constructivos inadecuados, deterioro por exposición ambiental o envejecimiento del material. Por otro lado, las escaleras presentan una resistencia superior a la mínima establecida, con un valor de 220.67 kg/cm², lo que evidencia un adecuado desempeño del concreto en esta zona específica. En términos generales, aunque las diferencias no son extremadamente críticas, el hecho de que dos elementos estructurales claves (vigas y columnas) no alcancen la resistencia mínima puede comprometer la capacidad de carga y seguridad del edificio en el mediano o largo plazo. Por ello, se recomienda complementar esta evaluación con ensayos estructurales adicionales y, de ser necesario, considerar intervenciones de refuerzo o rehabilitación estructural para asegurarse los cumplimientos de los estándares técnicos y normativos vigentes.

4.1.3. Determinación de la influencia de las patologías en la resistencia a compresión del concreto de elementos estructurales de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes.

Tabla 27.

Resultados de la de la influencia de patologías en la resistencia.

Descripción	Resistencia kg/cm²	Nivel de severidad
Resistencias de concretos en vigas	204.33	LEVE
Resistencias de concretos en columnas	203.81	LEVE
Resistencias de concretos en escaleras	220.67	LEVE

Interpretación. En la **Tabla 27** se expone los resultados de la influencia de las patologías observadas sobre la resistencia de los concretos en diferentes elementos estructurales del Centro Educativo Las Mercedes – Juliaca. Los datos evidencian que tanto las vigas (204.33 kg/cm^2) como las columnas (203.81 kg/cm^2) presentan valores de resistencia ligeramente por debajo del mínimo requerido de 210 kg/cm^2 , mientras que las escaleras (220.67 kg/cm^2) superan dicho umbral. A pesar de esta diferencia, el nivel de severidad asignado a todos los elementos evaluados es leve, lo que indica que las patologías presentes como picaduras, fisuras, grietas y humedad han tenido una influencia limitada en la resistencia estructural del concreto. Sin embargo, es importante destacar que, aunque la pérdida de resistencias no es crítica en esta etapa, la presencia de patologías visibles podría provocar un deterioro progresivo si no se realiza una intervención oportuna. En conjunto, estos resultados sugieren que la estructura aún conserva condiciones aceptables de desempeño, pero requiere acciones preventivas para evitar una evolución hacia niveles de severidad moderados o severos que sí comprometerían su seguridad y funcionalidad a futuro.

4.1.4. Evaluación y modelación del rediseño estructural de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes

Como se muestra en la tabla adjunta, se comparan las dimensiones actuales de los componentes estructurales (vigas y columnas) con las características actuales del concreto para realizar el modelado estructural y rediseño de la estructura:

Tabla 28.

Propiedades de los concretos para el modelado

Descripción	Resistencia kg/cm ²
Resistencias de concretos en vigas	204.33
Resistencias de concretos en columnas	203.81
Resistencias de concretos en escaleras	220.67

Figura 27.

Agregado de las propiedades del concreto en columnas a software SAP 2000.

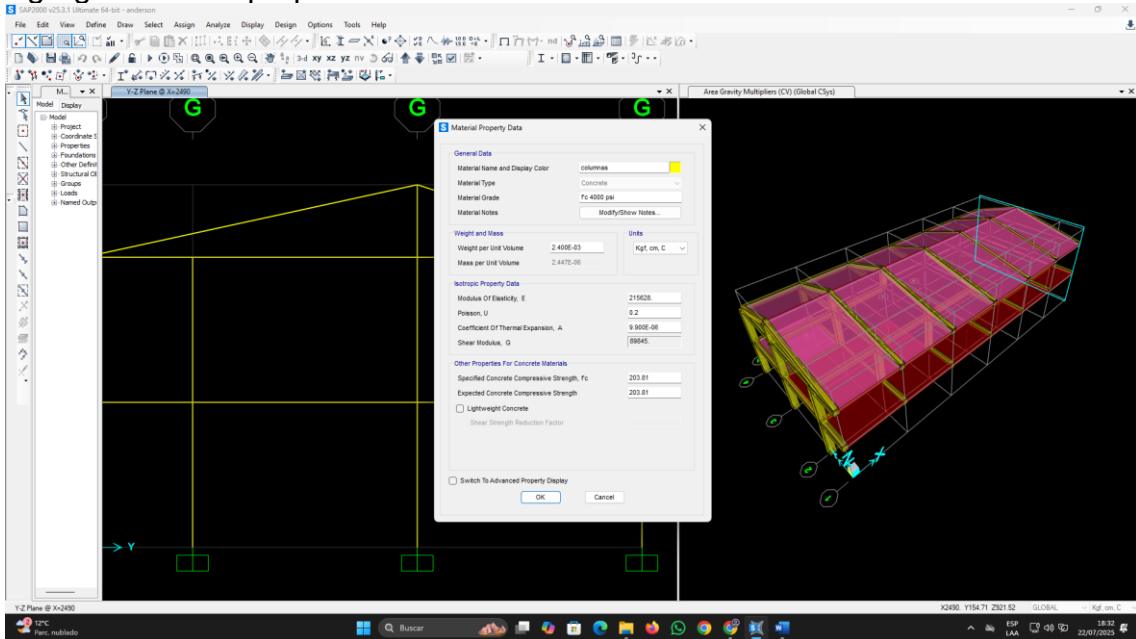


Figura 28.

Agregado de las propiedades del concreto en vigas a software SAP 2000.

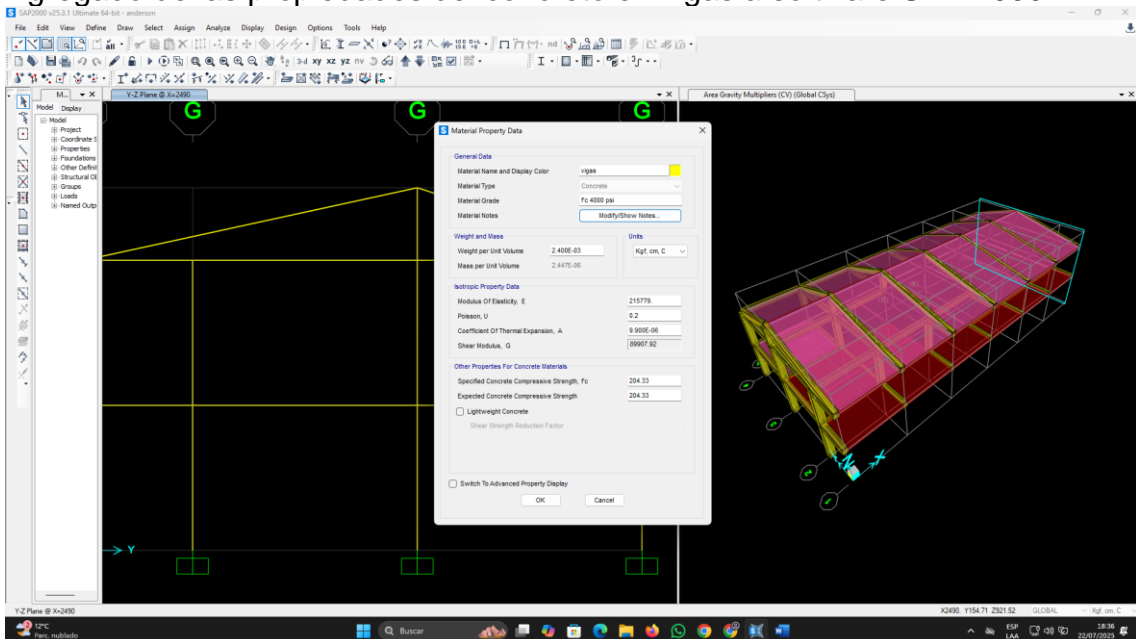


Figura 29.

Agregado de las propiedades del concreto en escaleras a software SAP 2000.

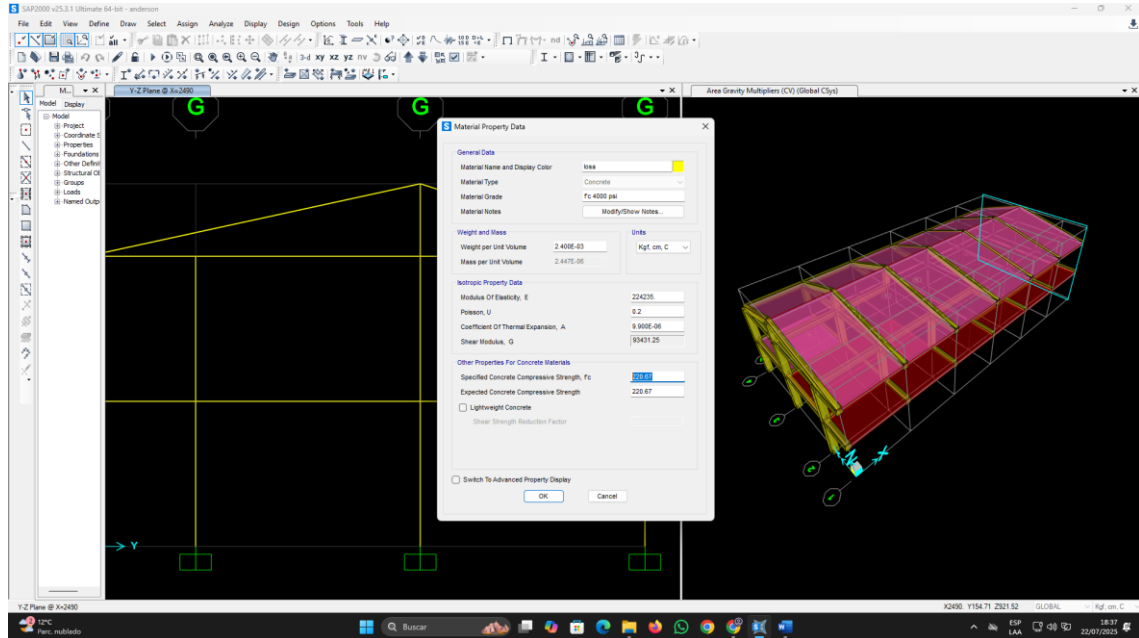


Figura 30.

Sección de las columnas iniciales.

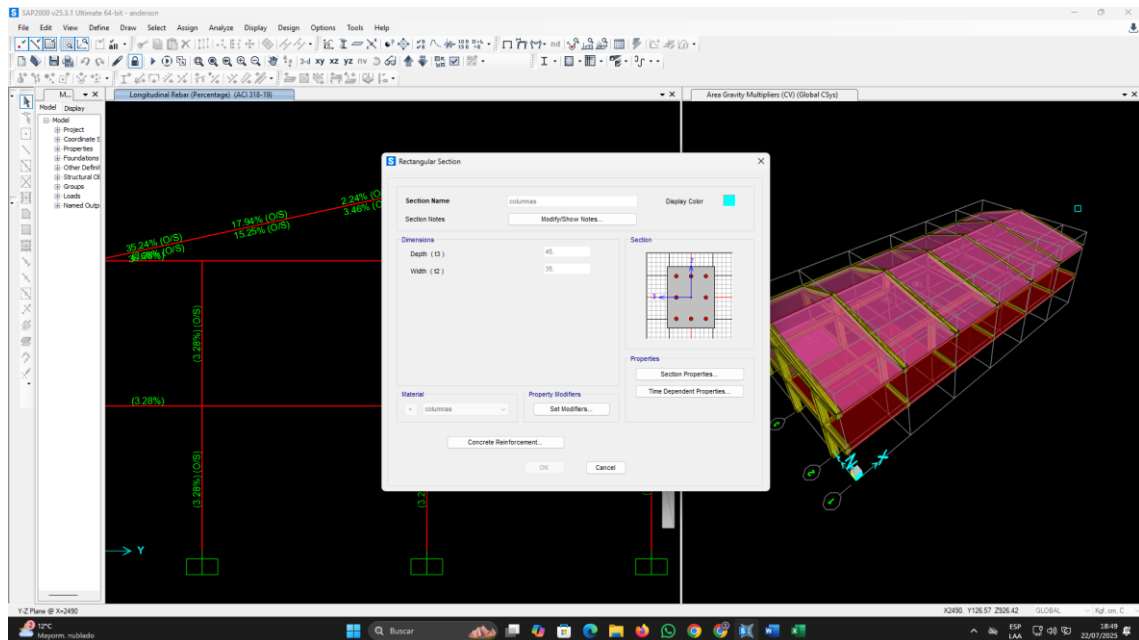


Figura 31.

vista 3D de la edificación a diseñar.

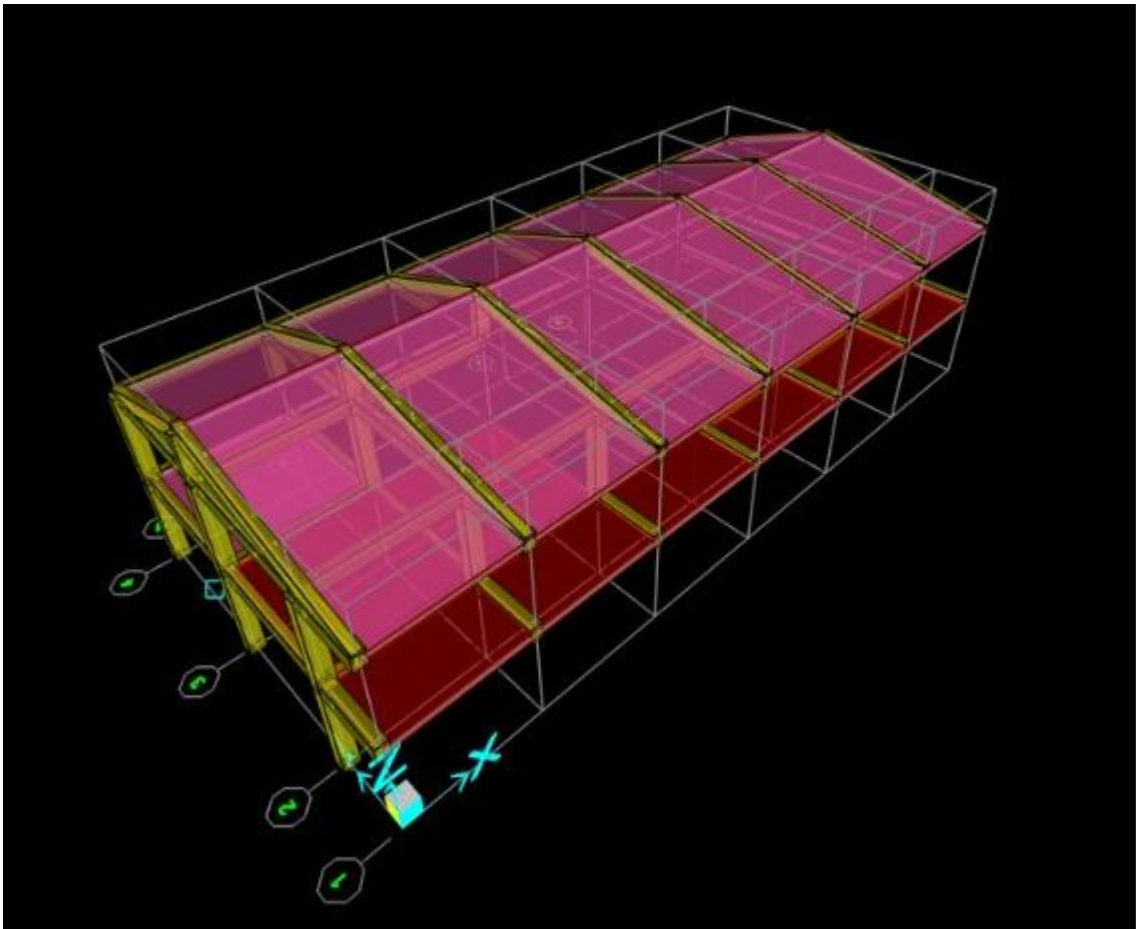


Figura 32

Chequeo del área de acero con respecto al área de las columnas en el eje A-A.

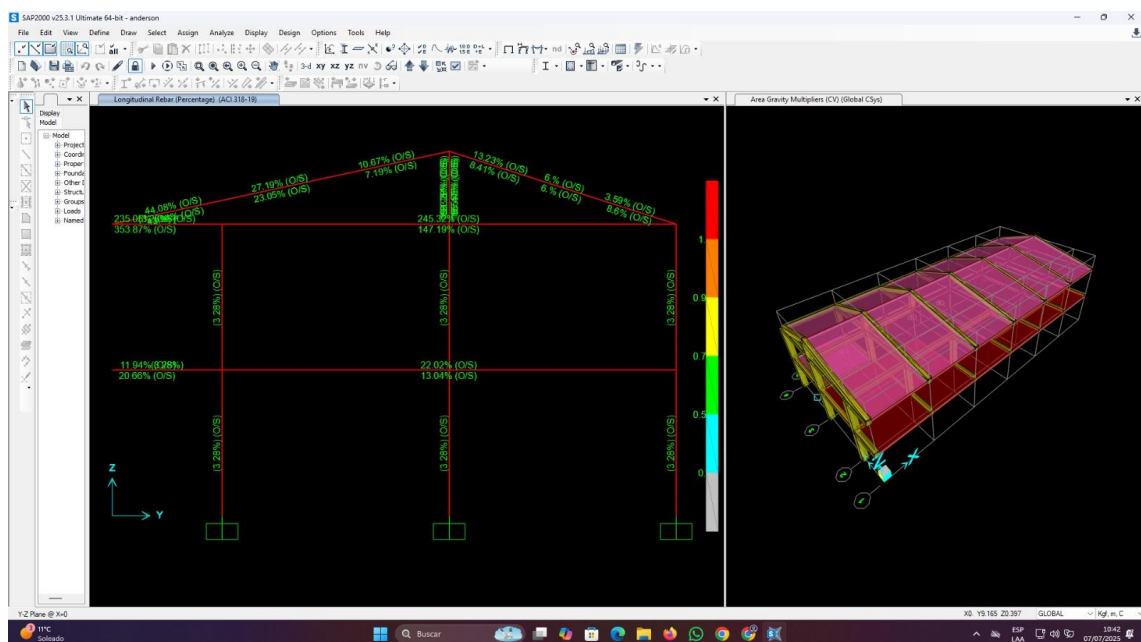


Figura 33

Chequeo del área de acero con respecto al área de las columnas en el eje B-B.

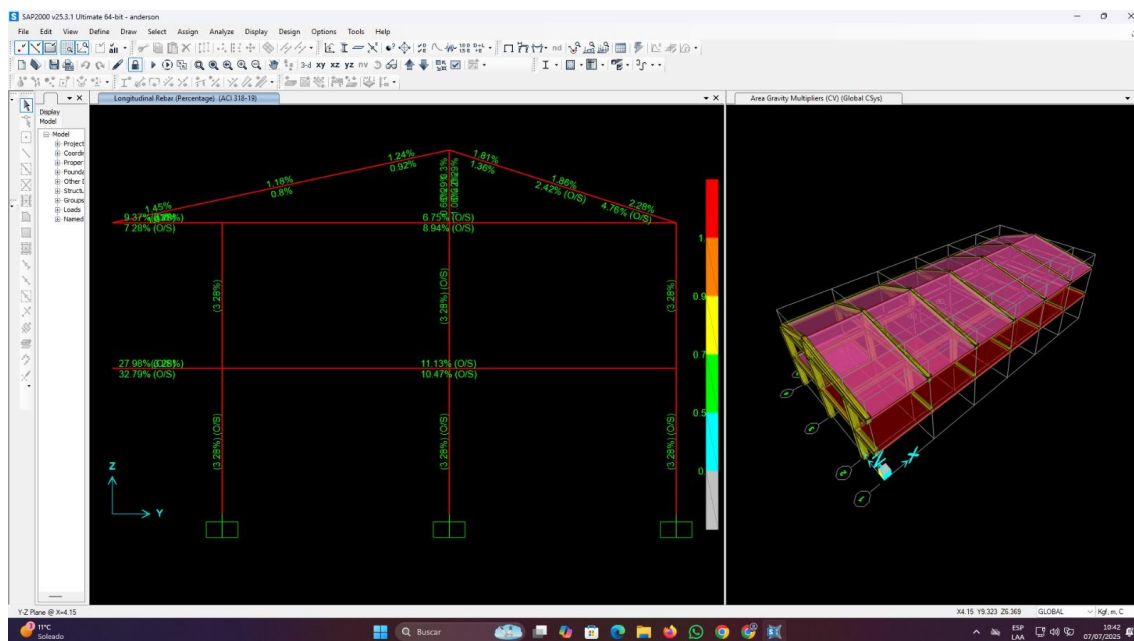


Figura 34

Chequeo del área de acero con respecto al área de las columnas en el eje C-C.

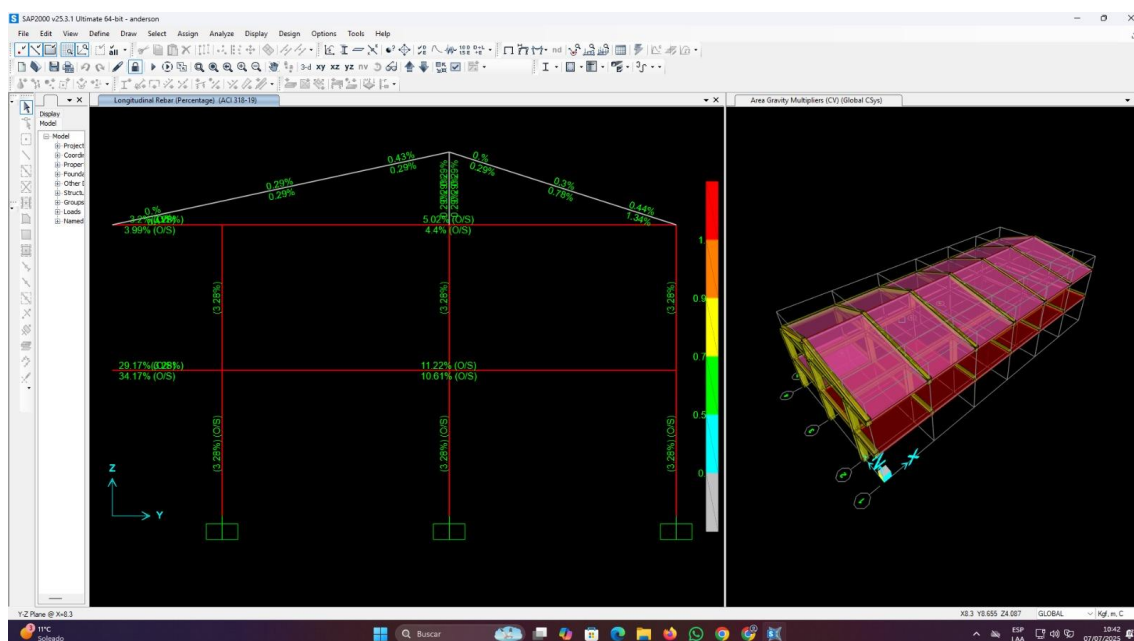


Figura 37

Chequeo del área de acero con respecto al área de las columnas en el eje F-F.

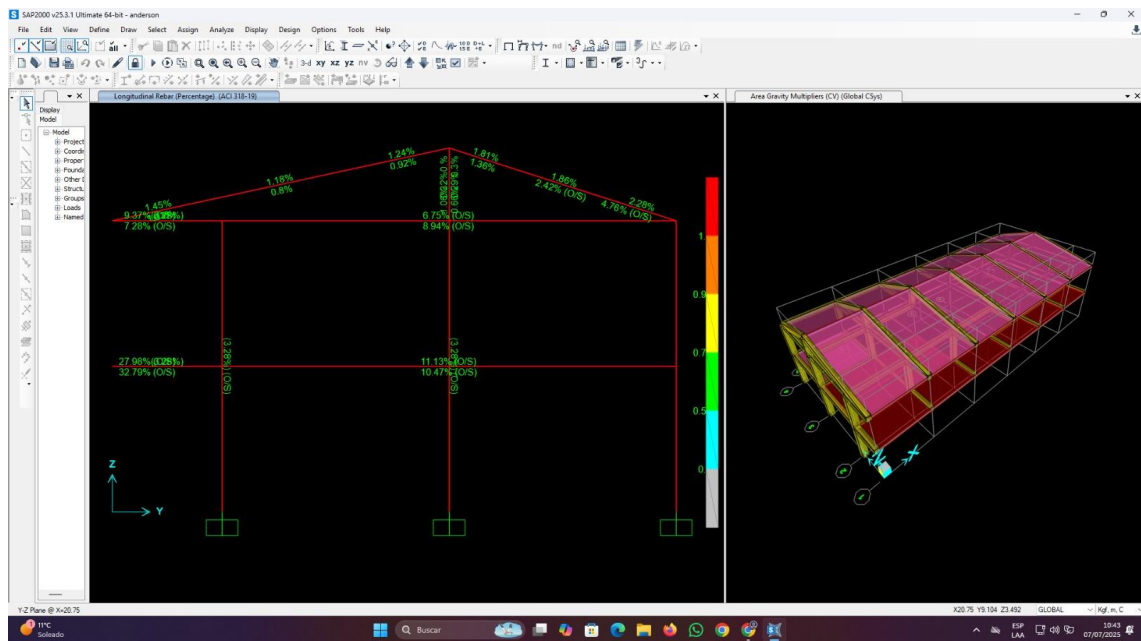


Figura 38

Chequeo del área de acero con respecto al área de las columnas en el eje G-G.

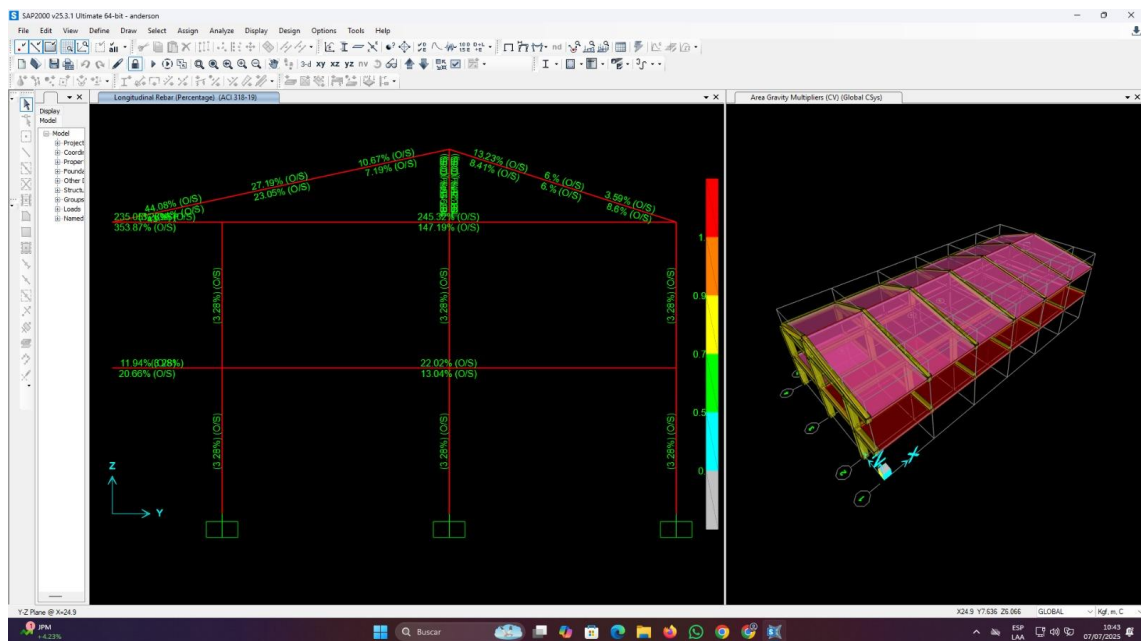


Tabla 29.

Cuadro de área de aceros con respecto a las columnas en todo la edificación.

Área de acero con respecto a área de columna			
Ubicación por eje	Área de columna	Porcentaje de área de acero	Área de acero
A-2	1350	3.28%	44.28
A-3	1350	3.28%	44.28
A-4	1350	3.28%	44.28
B-2	1350	3.28%	44.28
B-3	1350	3.28%	44.28
B-4	1350	3.26%	44.01
C-2	1350	3.28%	44.28
C-3	1350	3.28%	44.28
C-4	1350	3.26%	44.01
D-2	1350	3.26%	44.01
D-3	1350	3.28%	44.28
D-4	1350	3.26%	44.01
E-2	1350	3.26%	44.01
E-3	1350	3.26%	44.01
E-4	1350	3.26%	44.01
F-2	1350	3.28%	44.28
F-3	1350	3.28%	44.28
F-4	1350	3.28%	44.28
G-2	1350	3.26%	44.01
G-3	1350	3.28%	44.28
G-4	1350	3.26%	44.01

Interpretación: en la **Tabla 29** se muestra cómo se ha distribuido el acero de refuerzo en las columnas de una estructura, considerando su ubicación en los distintos ejes. Lo primero que salta a la vista es que todas las columnas tienen el mismo tamaño: 1350 cm² de área. Esto nos habla de un diseño estructural uniforme, pensado para simplificar la construcción y mantener un estándar en toda la edificación. En cuanto al refuerzo de acero, se ha calculado un porcentaje que varía ligeramente entre 3.26% y 3.28%. Esta diferencia es mínima y demuestra que, aunque la mayoría de columnas requieren una cantidad similar de acero (aproximadamente 44.28 cm²), algunas han sido ajustadas levemente (44.01 cm²) para adaptarse a condiciones puntuales, como mayor carga en

ciertas zonas o necesidades específicas del diseño. En resumen, esta tabla refleja un diseño bien planificado, con pequeñas variaciones en el refuerzo que no afectan la estabilidad general, pero sí muestran atención al detalle. Todo indica que se busca una estructura segura, eficiente y coherente en todos sus componentes.

4.1.5. Rediseño estructural

El rediseño estructural consiste en plantear nuevas dimensiones de los elementos estructurales y propiedades mecánicas adecuadas del concreto. Con los que se obtendrá nuevos resultados.

Figura 39

Modelado con un concreto de 210 kg/cm²

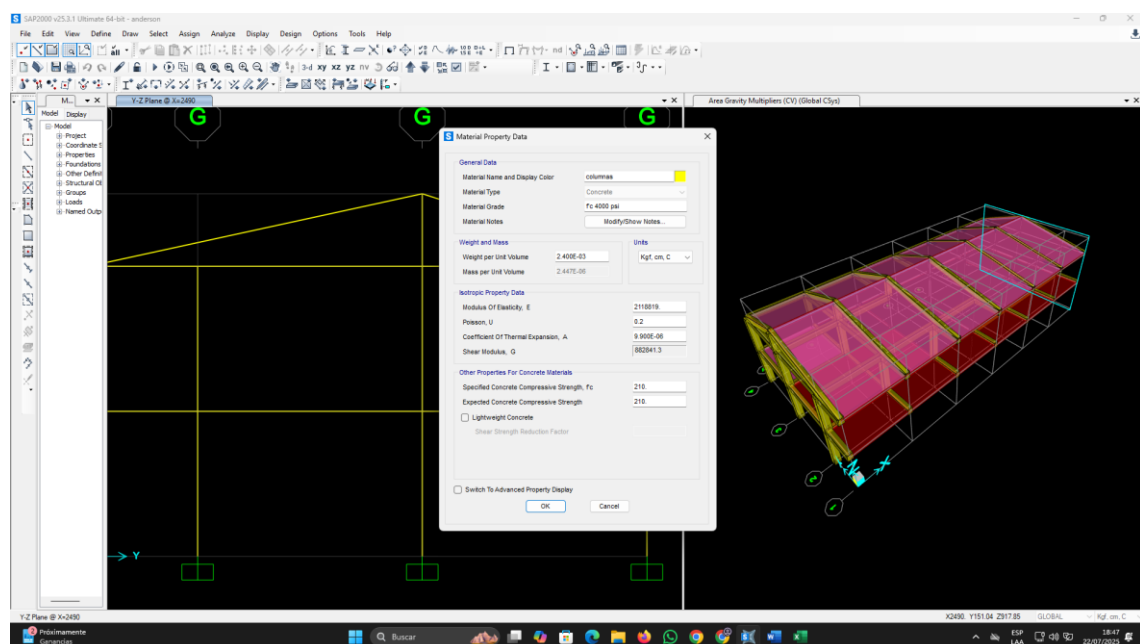


Figura 40

Definición de las dimensiones de la columna de 55cm por 40cm

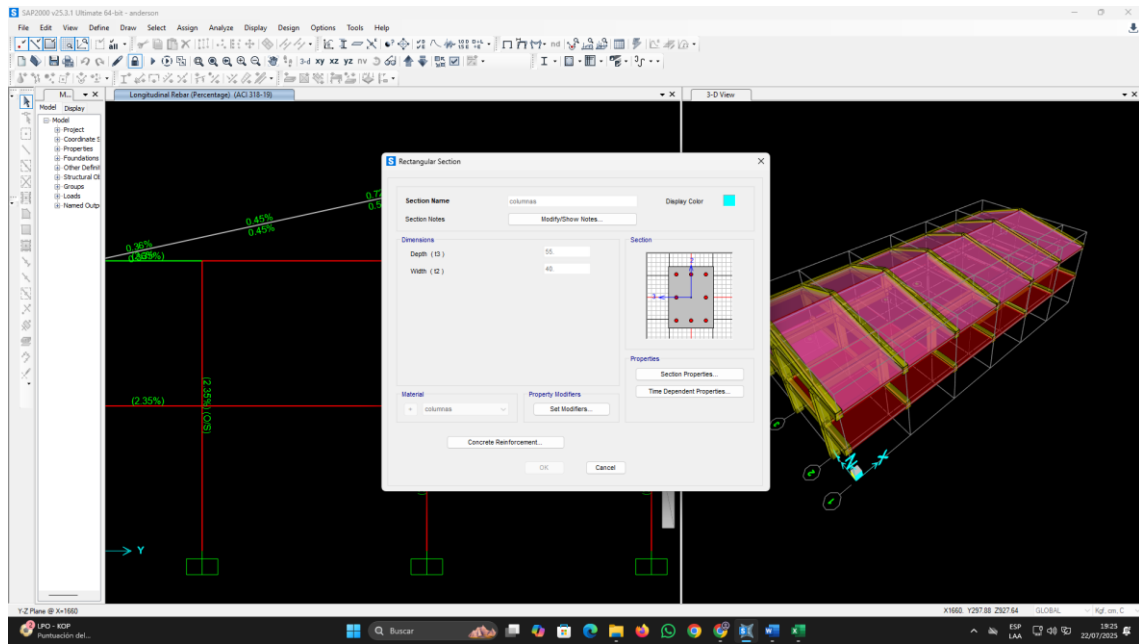


Figura 41

porcentaje de área de aceros con respecto al área de las columnas.

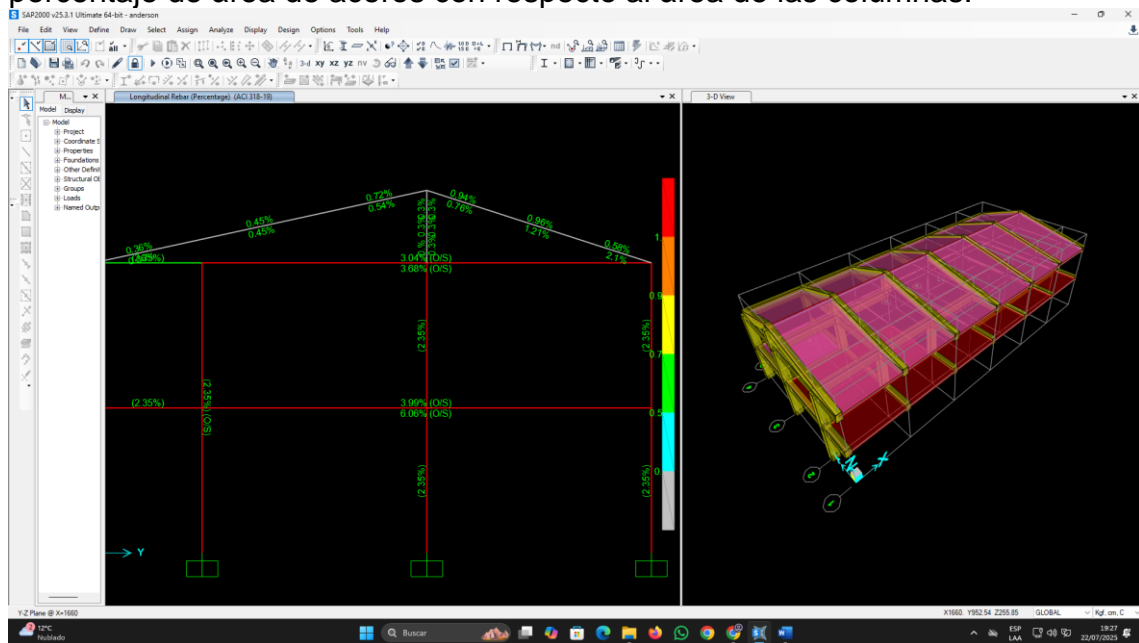


Tabla 30.*Dimensiones de las columnas actuales*

Dimensiones de las estructuras actuales				
N°	Elemento estructural	Largo/altura	Ancho	Porcentaje
01	Vigas	0.50 m	0.25 m	6% a 44%
02	Columnas	0.45 m	0.35 m	3.28%

bh

Tabla 31.*Dimensiones con rediseño estructural.*

Dimensiones de las estructuras rediseñadas				
N°	Elemento estructural	Largo/altura	Ancho	Porcentaje
01	Vigas	0.65 m	0.325 m	0.45% - 6.27%
02	Columnas	0.55m	0.40 m	2.35%

Interpretación. En la tabla 30 y 31, se aprecia el rediseño de vigas y columnas aumenta significativamente sus dimensiones (vigas de 0,50×0,25 m a 0,65×0,325 m; columnas de 0,45×0,35 m a 0,55×0,40 m), incrementando la rigidez, capacidad resistente y cumplimiento de criterios de peralte (vigas entre L/10–L/12) y sección mínima normativa (columnas ≥ 25 cm) sin embargo, su porcentaje relativo dentro de la estructura disminuye (vigas 6 % a 0,44 %; columnas 3,28 % a 2,35 %), presumiblemente porque otros elementos como losas y muros crecen proporcionalmente más, lo cual mejora la eficiencia global al reducir el peso propio relativo, optimiza el comportamiento sísmico y dinámico, y consigue una configuración más equilibrada y resistente frente a cargas y deformaciones.

4.2. Discusión de resultados

Discusión 01

A partir de la comparación con estudios previos, se puede establecer una relación coherente entre los hallazgos que se obtuvieron en la exploración y los hallazgos de autores como Marchena (2019) y Zegarra (2017). En el caso de



Marchena, se identificó que la patología más común fue la erosión, con un 13.08% de incidencia, afectando el 17.96% del área total analizada, y se concluyó que gran parte de las patologías tenían niveles de gravedad moderado, lo que reflejaba un estado aceptable de conservación de las estructuras. Por su parte, Zegarra reportó que la estructuras tienen la patología más recurrente, con un 7.12% de incidencia, también clasificando el grado de severidad como moderado. En contraste, en la exploración realizada en el Centro Educativo Las Mercedes – Juliaca, aunque el promedio de área afectada por patologías es superior (20.80%), el nivel de severidad identificado es leve, y la patología más significativa fue la picadura, alcanzando hasta un 16.21% en una viga. Esta diferencia en la severidad puede estar relacionada con factores como el tipo de edificación, el uso, el entorno y el mantenimiento preventivo. A pesar de la mayor área afectada, la menor severidad sugiere que las patologías aún no comprometen la estabilidad estructural, aunque su progresión sí requiere atención técnica oportuna.

Discusión 02

En comparación con la investigación de Nieto Tacuri (2018), quien evaluó patológica y estructuralmente la infraestructura del Colegio Antonio Ávila Maldonado, se pueden identificar similitudes y diferencias importantes con respecto a los hallazgos obtenidos en el Centro Educativo Las Mercedes – Juliaca. En el estudio de Nieto Tacuri, se concluyó que la mayoría de los elementos estructurales presentaban una resistencia a la compresión superior a 210 kg/cm², clasificándolos como hormigones estructurales adecuados. No obstante, se detectaron elementos críticos en la primera planta del bloque 2,



cuyas resistencias descendía hasta 89 kg/cm^2 , lo que comprometía gravemente la rigidez y estabilidad estructural, generando un riesgo evidente para la seguridad de los ocupantes. En nuestra investigación, aunque las resistencias del concreto en vigas (204.33 kg/cm^2) y columnas (203.81 kg/cm^2) resultaron levemente por debajo del valor mínimo requerido de 210 kg/cm^2 , estas diferencias no alcanzan niveles críticos como los observados en el estudio de Nieto Tacuri. Sin embargo, ambas investigaciones coinciden en señalar que los elementos con resistencia inferior deben ser objeto de atención prioritaria. Asimismo, mientras que en el caso del Colegio Antonio Ávila se evidenció un problema estructural localizado, en Las Mercedes el déficit es más generalizado, pero menos severo, requiriendo intervenciones preventivas antes de que se agrave la situación estructural.

Discusión 03

En relación con el estudio realizado por Zegarra (2017), quien evaluó las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la I.E. Secundaria Perú Birf en Juliaca, se identificó que los organismos representaban la patología más frecuente, con un 7.12% de incidencia, y que el grado de severidad fue clasificado como moderado. Este resultado contrasta parcialmente con los hallazgos de nuestra investigación en el Centro Educativo Las Mercedes – Juliaca, donde las vigas y columnas también presentan patologías visibles (picaduras, fisuras, grietas, humedad), pero con una influencia leve sobre la resistencia estructural, y donde los niveles de resistencia del concreto (204.33 kg/cm^2 y 203.81 kg/cm^2) están ligeramente por debajo del mínimo normativo (210 kg/cm^2). A diferencia de Zegarra, que identificó

un tipo de patología, en nuestro estudio se evidenció una mayor diversidad de patologías de tipo físico, siendo la picadura la más significativa. Sin embargo, ambas investigaciones coinciden en la importancia de la detección temprana de daños y en las necesidades de implementarse medidas de mantenimientos correctivos y preventivos. En conjunto, los resultados subrayan que incluso patologías con severidad leve pueden evolucionar si no se gestionan oportunamente, afectando progresivamente la seguridad estructural de las edificaciones educativas.

Discusión 04

Se puede observar que el diseño estructural de las columnas ha sido cuidadosamente estandarizado, ya que todas presentan un área uniforme de 1350 cm². Esta uniformidad sugiere que se ha priorizado una construcción ordenada, eficiente y más fácil de ejecutar en obra. Además, el área de acero de refuerzo ha sido distribuida con ligeras variaciones, oscilando entre 3.26% y 3.28%, lo que evidencia un diseño detallado que busca ajustarse a las condiciones específicas de cada ubicación sin comprometer la estabilidad estructural. Estas diferencias mínimas en el porcentaje de refuerzo (entre 44.01 cm² y 44.28 cm² de acero) no representan riesgos estructurales, sino que reflejan una atención técnica cuidadosa.

Este enfoque estructural seguro y coherente contrasta con los hallazgos de la investigación de Ramírez (2024), quien estudió patologías en edificaciones de concreto armado, identificando casos de corrosión del acero por exposición al ambiente. En su estudio, se detectaron lesiones por oxidación en una institución educativa, con un porcentaje de daño de 0.07% en el primer pabellón,



atribuible a los desprendimientos de los concretos que deja expuesto los aceros a la humedad y el aire. Esta situación compromete la durabilidad y seguridad de la estructura a largo plazo.

Comparando ambos casos, nuestros resultados muestran un sistema constructivo aún sin evidencia de daño, reforzado adecuadamente y protegido, lo que es clave para prevenir patologías como las descritas por Ramírez. Así, esta discusión resalta la importancia de un buen diseño inicial, no solo en términos estructurales, sino también como medida preventiva frente al deterioro futuro, garantizando una vida útil más prolongada de la edificación.

CONCLUSIONES

PRIMERA. Se concluye que los elementos estructurales evaluados en la edificación del Centro Educativo Las Mercedes – Juliaca presentan un nivel de deterioro leve, con una afectación promedio del 20.80% en su superficie. Las patologías más representativas fueron picaduras, fisuras, grietas, humedad y erosión, siendo la picadura la más significativa. Aunque estas patologías no comprometen la estabilidad inmediata del edificio, evidencian un proceso de deterioro progresivo que, de no ser abordado oportunamente, podría derivar en daños estructurales de mayor gravedad. Por ello, se recomienda la implementación de acciones de mantenimiento correctivo y preventivo, así como un programa de monitoreo técnico constante, con el fin de preservar la integridad estructural y prolongar la vida útil de la infraestructura educativa.

SEGUNDO. Se concluye que los resultados del análisis de resistencia del concreto en vigas y columnas del Centro Educativo Las Mercedes – Juliaca revelan valores por debajo del mínimo requerido de 210 kg/cm², lo que indica una ligera deficiencia estructural en estos componentes clave. Esta condición puede estar relacionada con factores como el envejecimiento del material o deficiencias constructivas. En contraste, las escaleras presentan una resistencia adecuada (220.67 kg/cm²), lo que demuestra un comportamiento estructural aceptable en dicha zona. Aunque los niveles observados no implican un riesgo crítico inmediato, sí representan una alerta



sobre el potencial compromiso de la capacidad de carga en el mediano o largo plazo. En consecuencia, se sugiere la realización de ensayos complementarios y la evaluación técnica detallada para determinar la necesidad de refuerzo estructural o rehabilitación.

TERCERO. Se concluye que las patologías observadas en los elementos estructurales del Centro Educativo Las Mercedes – Juliaca han tenido una influencia limitada sobre la resistencia del concreto, dado que el nivel de severidad es clasificado como leve en todos los casos. Sin embargo, las resistencias en vigas (204.33 kg/cm^2) y columnas (203.81 kg/cm^2) se encuentran ligeramente por debajo del estándar mínimo requerido, lo que refleja una relación directa entre la presencia de patologías y la disminución de resistencia, aunque no en niveles críticos. Esta situación refuerza la necesidad de intervenciones preventivas, ya que la acumulación de patologías podría derivar en un deterioro progresivo que comprometa la seguridad estructural en el futuro. Por lo tanto, se recomienda continuar con un seguimiento técnico regular, junto con acciones correctivas planificadas, para garantizar la funcionalidad y seguridad de la edificación escolar.

CUARTA. se concluye que el diseño estructural de las columnas mantiene una notable uniformidad, con un área constante de 1350 cm^2 en todas las ubicaciones evaluadas. Esta estandarización facilita tanto la ejecución constructiva como el control de calidad durante la obra. Asimismo, se identificó que el área de acero de refuerzo varía



ligeramente entre 44.01 cm² y 44.28 cm², lo que equivale a un porcentaje de refuerzo que oscila entre 3.26% y 3.28%. Estas pequeñas diferencias responden a necesidades puntuales de carga o ubicación, sin comprometer la estabilidad ni la seguridad estructural. Estos resultados evidencian un diseño responsable y bien calculado, donde incluso las mínimas variaciones han sido consideradas con criterio técnico. La coherencia entre los datos permite afirmar que se ha priorizado no solo la eficiencia estructural, sino también la durabilidad y la funcionalidad a largo plazo de la edificación.



RECOMENDACIONES

PRIMERA. Se recomienda investigar más sobre otros trastornos en estructuras de hormigón armado que podrían estar relacionados con los aceros estructurales. El correcto funcionamiento de los componentes estructurales de un edificio depende de estos materiales.

SEGUNDA. Se recomienda realizar más pruebas y puntos destructivos para determinarse la verdadera resistencia del hormigón de los componentes estructurales del edificio, ya que las resistencias a la compresión del hormigón es un componente crucial del modelado estructural.

TERCERA. Se recomienda el uso de acelerómetros para el modelado estructural porque proporcionarían datos sísmicos en tiempos reales, que pueden usarse para determinar los comportamientos reales de un edificio.

CUARTA. Se sugiere mantener la uniformidad en el diseño estructural de las columnas, como se ha evidenciado en este análisis, ya que facilita la ejecución en obra y garantiza un comportamiento estructural predecible y seguro. Asimismo, se sugiere continuar aplicando criterios técnicos precisos para ajustar el área de acero según las condiciones específicas de carga en cada ubicación, como se ha hecho en los casos donde el refuerzo varía entre 44.01 cm² y 44.28 cm².

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avila, B. H. L. (2015). Introduccion a La Metodologia De La Investigacion. *CEUR Workshop Proceedings*, 1542(9), 33–36.
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (3 ed.). PEARSON EDUCACIÓN.
<https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigación-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
- Broto, C. (2006). *Enciclopedia broto de patologías de la construccion*.
https://higieneyseguridadlaboralcv.s.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologías_de_la_construccion.pdf
- Campiño, S. J. A. (2018). *Patología estructural Institución Educativa Nueva Granada Municipio de Dosquebradas*.
<https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/16989?show=full&locale-attribute=en>
- Colina, M. J., & Ramírez, de A. H. (2021). La ingeniería estructural. *CIENCIA Ergo-Sum*, 7(2), 171–177.
- De justo, M. E., Delgado, T. A., Concepción, B. H. M., Lozano, M. J., & Fernández, S. A. (2016). Introducción a Las Estructuras De Edificación. *Universidad de Sevilla*, 1, 200. <https://personal.us.es/ejem/wp-content/uploads/2016/02/T01-Introduccion.pdf>
- Del Rosal, J. A. (2017). *Patología y durabilidad del concreto*.
<https://www.imcyc.com/revistacyt/MARZO 2017/MARZO17.pdf>



- Figuroa, T., & Palacio, R. (2009). Patologías, causas y soluciones del concreto arquitectónico en Medellín. *Eia*, *Issn 1794-1237*, *10*, 121–130. <http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n10/n10a10.pdf>
- Gomez, M. A. (2018). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del almacén de la dirección regional de la producción, distrito Ayacucho, provincia Huamanga, región Ayacucho* [Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/5756>
- Marchena, G. J. J. (2019). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 88038 ubicado en el centro poblado Cascajal Alto, distrito de Chimbote, provincia del Santa*. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/9017>
- Muñoz, R. C. (2011). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis* (2nd Ed.). PEARSON EDUCACIÓN.
- Peña, T. C. H. (2016). *Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En Columnas, Vigas, Y Muros De Albañilería Confinada Del Cerco Perimétrico De La Institución Educativa 607443 Enry Herve Linares Soto, Distrito De Belen, Provincia De Maynas, Región Loreto*. In *Tesis*. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/321>
- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) - Ministerio de Vivienda Construcción y saneamiento (MVCS). (2006). *Reglamento Nacional De Edificaciones*. <https://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y->



urbanismo/documentos/Reglamento Nacional de Edificaciones.pdf

Rivera, G. D., & Tibaquirá, A. J. D. (2020). *Estudio de Patología Estructural Institución Educativa Santa Juana de Lestonnac Dosquebradas*.
[https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/20256/Patología Estructural Institución Educativa Santa Juana de Lestonnac.pdf?sequence=1](https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/20256/Patología%20Estructural%20Institución%20Educativa%20Santa%20Juana%20de%20Lestonnac.pdf?sequence=1)

Velasco, G. E. H. (2014). *Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y Puente Nacional del departamento de Santander* [UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA]. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.03.005>

Zegarra, E. F. (2017). *Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En Columnas, Vigas, Y Muros De Albañilería Confinada Del Cerco Perimétrico De La Institución Educativa Secundaria Perú Birf Del Distrito De Juliaca, Provincia San Román, Región Puno*.
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/21113/ALBAÑILERIA_CONFINADA_CONCRETO_ZEGARRA_ENRIQUEZ_FREDDY.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Alonso, J., Arboleda, A., Rivera, A., Yohana, D., Tarazona, R., & Ordoñez, P. (2017). Técnicas de investigación cualitativa de mercados aplicadas al consumidor de fruta en fresco. *Estudios Gerenciales*, 33(145), 412-420. doi:<https://doi.org/10.1016/j.estger.2017.10.003>



- Arias Gonzáles, J. (2022). *Metodología de la investigación*. Obtenido de https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/3109/1/2022_Metodologia_de_la_investigacion_El_metodo_%20ARIAS.pdf
- Babativa, C. A. (2017). *Investigación cuantitativa*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/326424046.pdf>
- Bono, R. (2020). *Diseños cuasi-experimentales y longitudinales*. Obtenido de <https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30783/1/D.%20cuasi%20y%20longitudinales.pdf>
- Campos, M. (2019). *Diseño del reforzamiento de columnas y vigas, con la técnica del encamisado y el comportamiento estructural de una vivienda, distrito de Puente Piedra, Lima, Año 2019*. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/21249>
- Cárdenas, J., & Cotrina, J. (2023). *Análisis de las Patologías de Génesis en el edificio multifamiliar El Palmar de la Urb. Golf, Distrito Víctor Larco Herrera, Trujillo, La Libertad*. Obtenido de https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/11051/1/REP_JH_IM.CARDENAS_JESSICA.COTRINA_PATOLOGIAS.DE.GENESIS.pdf
- Castro, J., & Gómez, L. (2023). La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI. 25(75). doi:<https://doi.org/10.14483/22487638.19171>
- Condori, P. (2020). *Universo, población y muestra*. Obtenido de <https://www.aacademica.org/cporfirio/18.pdf>



Figuroa, R. (2018). Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el I tramo de canal de riego Ichik Coriac - Cantuyoc, Distrito de Anta, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, 2018. Obtenido de https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/6429/PATOLOGIA_CONCRETO_FIGUEROA_BONIFACIO_RUSBEL_WILDER.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Herrera, J. (2018). *Reforzamiento estructural usando el método del encamisado de columnas para viviendas vulnerables ante sismos en el distrito de Comas* - 2018. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/43510>

López, P. (2015). Poblacion Muestra y muestreo. Obtenido de <http://www.scielo.org.bo/pdf/rpc/v09n08/v09n08a12.pdf?fbclid=IwAR2D7cdVXsyeY>

Lozada, J. (2014). *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>

Martinez, H., & Rojas, W. (2018). *Revisión sistemática del estudio de las patologías del concreto en la construcción en la zona costera del distrito de huanchaco*. Obtenido de https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/27624/Martinez%20Miguel%20Henry%20Paul_Rojas%20Tantaquilla%20Wilson%20Reinaldo.pdf?sequence=1&isAllowed=y



Monjo, J., & Maldonado, L. (2023). *Patología y técnicas de intervención en estructuras arquitectónicas*. Obtenido de https://oa.upm.es/45423/1/2001_patologia_MC_opt.pdf

Nieto Tacuri, J. (2018). *Evaluación Patológica y Estructural de la infraestructura del Colegio Antonio Ávila Maldonado*. Universidad de Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/28526>

Palmett, A. (2020). *Metodos inductivo, deductivo y teoría de la pedagogía crítica*. Obtenido de <https://portal.amelica.org/ameli/journal/650/6503406006/6503406006.pdf>

Peña, D., Rodriguez, J., Salcedo, D., & Suarez, M. (2023). *Estimación de daños ocasionados por la carbonatación en estructuras de concreto armado en la ciudad de nirgua*. Obtenido de https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1856-95602022000200088

Pérez, G., & Cruz, W. (2017). *Estudio de patología estructural institución educativa Enrique Millán Rubio*. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/17011/ESTUDIO%20DE%20PATOLOGIA%20ESTRUCTURAL%20DE%20LA%20ESCUELA%20ENRIQUE%20MILLAN%20RUBIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ramirez, I. (2024). *Evaluación de las patologías que afectan a las edificaciones de las instituciones educativas del sector morro solar de Jaén*. Obtenido de



<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/13731/Ramirez%20Altamirano%20lmer.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vera, M. (2021). *Patologías de la Construcción*. Obtenido de https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/98c56c47-19ee-41cf-950f-9ebb8208247d/content&ved=2ahUKEwj-8MiOitqJAxW6pZUCHSTVCSwQFnoECBUQAQ&usg=AOvVaw2R-oi_bjPzhrZ7gxocd3qE



ANEXOS

Anexo 01. Matriz de consistencia

Estudio patológico y rediseño estructural de la edificación de concreto armado del centro educativo las mercedes – Juliaca 2024.

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES Y DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN
¿Cómo es el estudio patológico y rediseño estructural de la edificación de concreto armado del centro educativo las mercedes – Juliaca 2024?	Determinar el estudio patológico y rediseño estructural de la edificación de concreto armado del centro educativo las mercedes – Juliaca 2024	El estudio patológico demostrara la condición actual de la estructura para un rediseño estructural del centro educativo las mercedes – Juliaca 2024	VARIABLE INDEPENDIENTE Estudio patológico y rediseño estructural. DIMENSIONES Tipo de patología	INDICADORES Factores ambientales Uso y mantenimiento	TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN: No Experimental ENFOQUE Cuantitativo
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLE DEPENDIENTE. Elementos estructurales de concreto armado de la edificación. DIMENSIONES Patologías en concreto Resistencia a compresión Rediseño estructural	INDICADORES Erosión Humedad Grieta Fisuras Picadura Eflorescencia Suciedad	NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN Descriptiva POBLACIÓN Infraestructuras de la Institución Educativa Pública Las Mercedes – Juliaca
1. ¿Cómo influye las patologías y la severidad en los elementos estructurales de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes – Juliaca 2024?	1. Identificar las patologías y la severidad en los elementos estructurales de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes – Juliaca 2024.	1. Las patologías y su severidad no influirán significativamente en los elementos estructurales de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes – Juliaca 2024.		INDICADORES Incremento de las dimensiones de los elementos estructurales (cm)	MUESTRA Pabellón A de la Institución Educativa Pública Las Mercedes – Juliaca TÉCNICAS Observación directa INSTRUMENTOS Fichas de estudio visual Fichas de ensayo de esclerómetro Modelamiento en software
2. ¿Cuánto es la resistencia real a compresión del concreto en los elementos estructurales con ensayos no destructivos de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes – Juliaca 2024?	2. Determinar la resistencia real a compresión del concreto en los elementos estructurales con ensayos no destructivos de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes – Juliaca 2024.	2. La resistencia real a compresión del concreto no influirá significativamente en elementos estructurales de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes – Juliaca 2024.			
3. ¿Cómo influye las patologías en la resistencia a compresión del concreto de elementos estructurales de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes – Juliaca 2024?	3. Determinar la influencia de las patologías en la resistencia a compresión del concreto de elementos estructurales de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes – Juliaca 2024.	3. Las patologías no influirán significativamente en la resistencia a compresión del concreto de elementos estructurales de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes – Juliaca 2024.			
4. ¿Cómo identificar las deficiencias estructurales de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes – Juliaca 2024?	4. Evaluar y modelar el rediseño estructural de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes – Juliaca 2024.	4. La evaluación y modelación estructural permitirá la identificación de deficiencias estructurales y proponer un rediseño estructural de la edificación de concreto armado del centro educativo las Mercedes – Juliaca 2024.			

Anexo 02. Fichas de recolección de datos

UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CERÓN VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

ENSAYO CON ESCLEROMETRO
(NTP 939, 181 - ASTM C 805)

TESTIS : ESTUDIO PATOLÓGICO Y REDISEÑO ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO EDUCATIVO LAS MERCEDES - JULIACA 2024

SOLICITANTE : Bach. ANDERSON CHOQUE CHUQUIMIA
UBICACIÓN : CIUDAD DE JULIACA

ZONA : SEGUNDO NIVEL VIGA EJE C-2,3
DISEÑO : 210 Kg/Cm2
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	215	20 AÑOS	102	90°

ZONA : SEGUNDO NIVEL VIGA EJE C-3,4
DISEÑO : 210 Kg/Cm2
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	215	20 AÑOS	103	90°

ZONA : SEGUNDO NIVEL VIGA EJE C-1,2
DISEÑO : 210 Kg/Cm2
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	217	20 AÑOS	103	90°

ZONA : SEGUNDO NIVEL VIGA EJE C-2,3
DISEÑO : 210 Kg/Cm2
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	217	20 AÑOS	103	90°

ZONA : PRIMER NIVEL ESCALERAS PRIMER TRAMO EJE A-A/3-4
DISEÑO : 210 Kg/Cm2
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	221	20 AÑOS	105	90°

ZONA : PRIMER NIVEL ESCALERAS DESCANZO EJE A-A/3-4
DISEÑO : 210 Kg/Cm2
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	222	20 AÑOS	106	90°

OBSERVACIONES:

UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL
Mgtr. ARNALDO YANA TORRES
CIP 103257

B. N° 006-00316702



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO CON ESCLEROMETRO

(NTP 339, 181 - ASTM C 805)

TESIS : ESTUDIO PATOLÓGICO Y REDISEÑO ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO EDUCATIVO LAS MERCEDES - JULIACA 2024
SOLICITANTE : Bach. ANDERSON CHOQUE CHUQUIMIA
UBICACIÓN : CIUDAD DE JULIACA

ZONA : PRIMER NIVEL COLUMNA EJE A-2
DISEÑO : 210 Kg/Cm²
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	205	20 AÑOS	98	90°

ZONA : PRIMER NIVEL COLUMNA EJE A-3
DISEÑO : 210 Kg/Cm²
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	201	20 AÑOS	96	90°

ZONA : PRIMER NIVEL COLUMNA EJE A-4
DISEÑO : 210 Kg/Cm²
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	203	20 AÑOS	97	90°

ZONA : PRIMER NIVEL COLUMNA EJE B-2
DISEÑO : 210 Kg/Cm²
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	198	20 AÑOS	94	90°

ZONA : PRIMER NIVEL COLUMNA EJE B-3
DISEÑO : 210 Kg/Cm²
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	201	20 AÑOS	96	90°

ZONA : PRIMER NIVEL COLUMNA EJE B-4
DISEÑO : 210 Kg/Cm²
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	203	20 AÑOS	97	90°

OBSERVACIONES:



UANCV - FICP
CAP INGENIERIA CIVIL
Mgtr. ARNALDO YANA TORRES
CIP/103257

B. N° 006-00316702



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CERÓN VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO CON ESCLEROMETRO (NTP 339, 181 - ASTM C 805)

TESIS : ESTUDIO PATOLÓGICO Y REDISEÑO ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO EDUCATIVO LAS MERCEDES - JULIACA 2024
SOLICITANTE : Bach. ANDERSON CHOQUE CHUQUIMIA
UBICACIÓN : CIUDAD DE JULIACA
ZONA : PRIMER NIVEL COLUMNA EJE C-2
DISEÑO : 210 Kg/Cm²
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	197	20 AÑOS	94	90°

ZONA : PRIMER NIVEL COLUMNA EJE C-3
DISEÑO : 210 Kg/Cm²
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	198	20 AÑOS	94	90°

ZONA : PRIMER NIVEL COLUMNA EJE C-4
DISEÑO : 210 Kg/Cm²
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	199	20 AÑOS	95	90°

ZONA : SEGUNDO NIVEL COLUMNA EJE A-2
DISEÑO : 210 Kg/Cm²
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	195	20 AÑOS	93	90°

ZONA : SEGUNDO NIVEL COLUMNA EJE A-3
DISEÑO : 210 Kg/Cm²
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	197	20 AÑOS	94	90°

ZONA : SEGUNDO NIVEL COLUMNA EJE A-4
DISEÑO : 210 Kg/Cm²
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	195	20 AÑOS	93	90°

OBSERVACIONES:

UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL
Mg^r ARNALDO YANA TORRES
CIP 103257

B. N° 006-00316702



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO CON ESCLEROMETRO

(NTP 939, 181 - ASTM C 805)

TESIS : ESTUDIO PATOLOGICO Y REDISEÑO ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO EDUCATIVO LAS MERCEDES - JULIACA 2024.

SOLICITANTE : Bach. ANDERSON CHOQUE CHUQUIMIMA

UBICACIÓN : CIUDAD DE JULIACA

ZONA : SEGUNDO NIVEL COLUMNA EJE B-2

DISEÑO : 210 Kg/Cm²

FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	212	20 AÑOS	101	90°

ZONA : SEGUNDO NIVEL COLUMNA EJE B-3

DISEÑO : 210 Kg/Cm²

FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	215	20 AÑOS	102	90°

ZONA : SEGUNDO NIVEL COLUMNA EJE B-4

DISEÑO : 210 Kg/Cm²

FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	214	20 AÑOS	102	90°

ZONA : SEGUNDO NIVEL COLUMNA EJE C-2

DISEÑO : 210 Kg/Cm²

FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	213	20 AÑOS	101	90°

ZONA : SEGUNDO NIVEL COLUMNA EJE C-3

DISEÑO : 210 Kg/Cm²

FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	215	20 AÑOS	102	90°

ZONA : SEGUNDO NIVEL COLUMNA EJE C-4

DISEÑO : 210 Kg/Cm²

FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	216	20 AÑOS	103	90°

OBSERVACIONES:

UANCV - FICP
CAP INGENIERIA CIVIL
Mgtr. ARNALDO YANA TORRES
CIF 103257

B. N° 006-00316702



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CERÓN VARGAS"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PÚBICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO CON ESCLEROMETRO (NTP 339, 181 - ASTM C 805)

TESIS : ESTUDIO PATOLÓGICO Y REDISEÑO ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO EDUCATIVO LAS MERCEDES - JULIACA 2024
SOLICITANTE : Bach. ANDERSON CHOQUE CHUQUIMIA
UBICACIÓN : CIUDAD DE JULIACA
ZONA : PRIMER NIVEL VIGA EJE A-2,3
DISEÑO : 210 Kg/Cm²
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	204	20 AÑOS	97	90°

ZONA : PRIMER NIVEL VIGA EJE A-3,4
DISEÑO : 210 Kg/Cm²
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	203	20 AÑOS	97	90°

ZONA : PRIMER NIVEL VIGA EJE B-2,3
DISEÑO : 210 Kg/Cm²
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	201	20 AÑOS	96	90°

ZONA : PRIMER NIVEL VIGA EJE B-3,4
DISEÑO : 210 Kg/Cm²
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	199	20 AÑOS	95	90°

ZONA : PRIMER NIVEL VIGA EJE C-2,3
DISEÑO : 210 Kg/Cm²
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	186	20 AÑOS	89	90°

ZONA : PRIMER NIVEL VIGA EJE C-3,4
DISEÑO : 210 Kg/Cm²
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	188	20 AÑOS	90	90°

OBSERVACIONES:



UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL
Mg. ARNALDO YANA TORRES
CIP 103257

B. N° 006-00316702



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS FÍSICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO CON ESCLEROMETRO (NTP 339, 181 - ASTM C 805)

TESIS : ESTUDIO PATOLÓGICO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO EDUCATIVO LAS MERCEDES - JULIACA 2024
SOLICITANTE : Bach. ANDERSON CHOQUE CHUQUIMIA
UBICACIÓN : CIUDAD DE JULIACA

ZONA : PRIMER NIVEL VIGA EJE C-1,2
DISEÑO : 210 Kg/Cm²
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	f _c CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	195	20 AÑOS	93	90°

ZONA : PRIMER NIVEL VIGA EJE C-2,3
DISEÑO : 210 Kg/Cm²
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	f _c CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	196	20 AÑOS	93	90°

ZONA : SEGUNDO NIVEL VIGA EJE A-2,3
DISEÑO : 210 Kg/Cm²
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	f _c CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	198	20 AÑOS	94	90°

ZONA : SEGUNDO NIVEL VIGA EJE A-3,4
DISEÑO : 210 Kg/Cm²
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	f _c CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	199	20 AÑOS	95	90°

ZONA : SEGUNDO NIVEL VIGA EJE B-2,3
DISEÑO : 210 Kg/Cm²
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	f _c CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	209	20 AÑOS	99	90°

ZONA : SEGUNDO NIVEL VIGA EJE B-3,4
DISEÑO : 210 Kg/Cm²
FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	f _c CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	209	20 AÑOS	100	90°

OBSERVACIONES:

UANCV - FICP
CAP INGENIERIA CIVIL
Mg. ARNALDO YANA TORRES
CIP 103257

B. N° 006-00316702



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO CON ESCLEROMETRO

(NTP 335, 181 - ASTM C 805)

TESIS : ESTUDIO PATOLÓGICO Y REDISEÑO ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN DE CONCRETO ARMADO DEL CENTRO EDUCATIVO LAS MERCEDES - JULIACA 2024
 SOLICITANTE : Bach. ANDERSON CHOQUE CHUQUIMIA
 UBICACIÓN : CIUDAD DE JULIACA

ZONA : PRIMER NIVEL ESCALERAS SEGUNDO TRAMO EJE A-A/3-4
 DISEÑO : 210 Kg/Cm2
 FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	223	20 AÑOS	106	90°

ZONA : SEGUNDO NIVEL ESCALERAS PRIMER TRAMO EJE A-A/3-4
 DISEÑO : 210 Kg/Cm2
 FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	218	20 AÑOS	104	90°

ZONA : SEGUNDO NIVEL ESCALERAS DESCANZO EJE A-A/3-4
 DISEÑO : 210 Kg/Cm2
 FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	219	20 AÑOS	104	90°

ZONA : SEGUNDO NIVEL ESCALERAS SEGUNDO TRAMO EJE A-A/3-4
 DISEÑO : 210 Kg/Cm2
 FECHA : 02 DE DICIEMBRE DEL 2024

Nro. TOTAL DE GOLPES	fc CALCULADA Kg/Cm ²	EDAD	%	OBSERVACIONES
10	221	20 AÑOS	105	90°

OBSERVACIONES:

UANCV - FICP
 CAP INGENIERIA CIVIL
 Mgtr. ARNALDO YANA TORRES
 CIP 103257

B. N° 006-00316702

Anexo 02. Panel fotográfico



Fotografía 1. Vista del ingreso principal en la Institución Educativa.



Fotografía 2. Vista fotográfica sobre la elaboración de ensayo de esclerómetro en columna.



Fotografía 3. *Vista fotográfica sobre la elaboración de ensayo de esclerómetro en columna.*



Fotografía 4. *Vista fotográfica sobre la elaboración de ensayo de esclerómetro en la base de columna.*



Fotografía 5. *Vista fotográfica sobre la elaboración de ensayo de esclerómetro en las columnas de la escalera.*



Fotografía 6. *Vista fotográfica sobre la elaboración de ensayo de esclerómetro en la columna.*



Fotografía 7. *Vista fotográfica sobre la elaboración de ensayo de esclerómetro en el tramo de la escalera.*



Fotografía 8. *Vista fotográfica sobre la elaboración de ensayo de esclerómetro en la viga.*



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 21/10/2025

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: ANDERSON CHOQUE CHUQUIMIA

Dirección: Av. Saleciana LT N°15 SALCEDO

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 76419541

Teléfono: 900924362 email: vllanos872@gmail.com

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA CIVIL

Título o Grado Académico a optar: INGENIERO CIVIL

Asesor: Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: ESTUDIO PATOLÓGICO Y REDISEÑO ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN DE
CONCRETO ARMADO DEL CENTRO EDUCATIVO LAS MERCEDES - JULIACA 2024

Palabras claves, (3 a 5 términos): Análisis estructural, concreto armado, evaluación estructural, y patologías.

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1,2}?

2

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.

² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

Bachiller Título 2da Especialidad Maestría Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
 Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
 No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

Sí autorizo
 No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17


Firma de Autor

huella digital

21 DE OCTUBRE DEL 2025

Fecha