



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



**EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO
RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN
VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE
LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. BEL MIJAEL TICONA GOYZUETA

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
EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO
RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN
VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE
LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025

TESIS PRESENTADA POR:
Bach. BEL MIJAEL TICONA GOYZUETA
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:


PRESIDENTE

:


Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA

PRIMER MIEMBRO

:


Dr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA

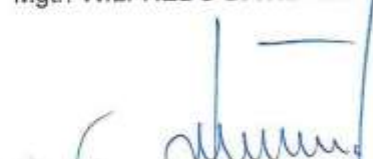
SEGUNDO MIEMBRO

:


Mgr. WILFREDO DAVID SUÑO PACORI

ASESOR DE TESIS

:


M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

:

TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17



RESOLUCIÓN DECANAL N° 1316-2025-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 20 de octubre del 2025

VISTO: El expediente N° 2025 - CU - 9452 presentado por el (la) Bachiller: **BEL MIJAEEL TICONA GOYZUETA** 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. **BEL MIJAEEL TICONA GOYZUETA**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulada: **EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025**, 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. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA
- * **1er Miembro** : Dr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA
- * **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, **M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA**.

ARTICULO TERCERO . - APROBAR, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de él (la) bachiller: **BEL MIJAEEL TICONA GOYZUETA**; del informe final de la investigación (tesis) titulada: **EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**. de acuerdo al siguiente detalle:

- * **FECHA** : miércoles 29 de octubre del 2025
- * **HORA** : 15:30 horas
- * **LUGAR** : Aula 406 - 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.

UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
Dr. OSCAR V. VIAMONTE CALLA
DECANO (e)
CIP. 32730

UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
DIRECTOR
Dr. Fritz Willy Mamani Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc:
Archivo
Interesado (s)



“NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ”

RESOLUCIÓN DECANAL N° 825-2025-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 11 de agosto del 2025

VISTO: El expediente N° 2025-CU - 1174 por el señor (a): **BEL MIJAEI TICONA GOYZUETA** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el **PROVEIDO - N° 671- 2025-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACION (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 060- 2025 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): **BEL MIJAEI TICONA GOYZUETA**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: **EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025**, 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° 060- 2025 **aprobandolo** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025**, 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): **BEL MIJAEI TICONA GOYZUETA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025** 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), M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA**.

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 CIENCIAS PURAS

Dr. OSCAR VIVIAMONTE CALLA
DECANO (e)
CHP. 32730



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. Fritz Willy Mamani Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc:
Archivo
interesado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 614-2025-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 02 de julio del 2025

VISTO: El expediente N° 2025-CU- 7119, presentado por el señor (a) **BEL MIJAEL TICONA GOYZUETA** solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** el **PROVEIDO - N° 441-2025-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** formato N° 034-2025 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): **BEL MIJAEL TICONA GOYZUETA** ha presentado su propuesta de investigación titulada: **EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025**, 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° 034-2025- aprobando la propuesta de investigación titulada: **EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025**.

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° 24651, 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): **BEL MIJAEL TICONA GOYZUETA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulada: **EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025** 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 **M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA**.

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. OSCAR V. VIANONTE CALLA
DECANO (e)
C.I.P. 32730



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

Dr. Fray Wilfredo Mamani Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo 20.15
interesado (a)



24% 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

- 10% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 22% 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

Título de la tesis	
EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	BEL MIJAEL TICONA GOYZUETA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	76928276
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0004-1627-4265
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	01323821
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-4595-7589
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02371550
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>País: Perú Departamento: Puno Provincia: San Román Distrito: Juliaca Latitud: S 15° 29' 27" Longitud: O 70° 07' 37"</p>  <p>https://maps.app.goo.gl/LNkL4twexw2UULRw5</p>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Julio 2025 – 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#2.01.01 Ingeniería de la construcción https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03

UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTA CATALINA DE SIERRA"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PUNO

Dr. Fritz Willy Mamani Apaza
 DIRECTOR
 UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo BEL MIJAEL TICONA GOYZUETA, identificado con DNI Nro. 76928276, 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:

EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO

DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO

TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025

Asesorado por: M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

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 11 de noviembre del 2025


Firma del Asesor
(obligatoria)


Firma del Estudiante
(obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía en cada paso, por darme la fuerza en los momentos difíciles y la sabiduría para no rendirme. Todo lo que soy y lo que logro es gracias a su voluntad, a mis padres, por su amor incondicional, sus sacrificios y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. Este logro también es suyo, porque sin ustedes nada de esto sería posible, a mi novia, por su comprensión, paciencia y apoyo constante y a mi bebé, porque es la mayor inspiración para seguir creciendo. Este logro es el primer paso de muchos sueños que quiero dejarte como legado.



AGRADECIMIENTO

Expreso mi más sincero agradecimiento a la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, por brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente y proporcionarme las herramientas necesarias para alcanzar mis metas académicas y personales, a mis docentes, por su dedicación, compromiso y vocación de enseñar y a mi asesor de tesis, por su orientación, paciencia y apoyo constante durante el desarrollo de este trabajo. Su guía fue fundamental para culminar con éxito esta investigación.



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN.....	xii

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Análisis de la situación problemática	15
1.2. Planteamiento del problema	17
1.2.1. Problema general	17
1.2.2. Problemas específicos.....	17
1.3. Objetivos de la investigación	18
1.3.1. Objetivo general	18
1.3.2. Objetivos específicos.....	18
1.4. Justificación de la investigación.....	18
1.4.1. Justificación técnica.....	18
1.4.2. Justificación económica.....	18
1.4.3. Justificación social.....	19
1.4.4. Justificación ambiental.....	19
1.5. Hipótesis de la investigación.....	19
1.5.1. Hipótesis general.....	19
1.5.2. Hipótesis específicas.....	20
1.6. Variables e indicadores	20
1.6.1. Variable de caracterización.....	20



1.6.2. Variable de interés.....	20
1.7. Operacionalización de variables	21

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación.....	22
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	22
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	24
2.1.3. Antecedentes locales.....	27
2.2. Bases teóricas	31
2.2.1. Pavimento rígido.....	31
2.2.2. Deterioro superficial del pavimento rígido	38
2.2.3. Métodos de inspección visual	41
2.2.4. Método PCI	44
2.2.5. Método VIZIR	50
2.3. Marco conceptual	54

CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Enfoque de la investigación	56
3.2. Tipo de la investigación	56
3.3. Nivel de la investigación	57
3.4. Diseño de la investigación	57
3.5. Método de la investigación	58
3.6. Población y muestra	58
3.6.1. Población.....	58
3.6.2. Muestra	59
3.7. Técnicas e instrumentos.....	61
3.7.1. Técnicas.....	61
3.7.2. Instrumentos.....	62



3.8.	Plan de recolección y procesamiento de datos	63
3.8.1.	Desarrollo del plan de recolección de datos	63
3.8.2.	Procesamiento y análisis de datos.....	71

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Resultados obtenidos	72
4.1.1.	Resultados sobre las fallas de mayor incidencia y el grado de severidad que presentan ambos métodos de las vías a nivel del pavimento rígido.....	73
4.1.2.	Resultados sobre la clasificación del estado superficial por ambos métodos de las vías a nivel del pavimento rígido	86
4.1.3.	Resultados sobre las alternativas de intervención sugeridas por ambos métodos de las vías a nivel de pavimento rígido.....	105
4.2.	Discusión de resultados.....	109
CONCLUSIONES		111
RECOMENDACIONES.....		112
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		113
ANEXOS		118



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables 21

Tabla 2 Clasificación del PCI..... 45

Tabla 3 Rangos de clasificación VIZIR..... 53

Tabla 4 Unidad de análisis de muestreo (PCI), Jr. Sucre 60

Tabla 5 Unidad de análisis de muestreo (VIZIR), Jr. Mariano Melgar 61

Tabla 6 Fallas y grado de severidad en el tramo del Km 0+000 – 0+022..... 73

Tabla 7 Fallas y grado de severidad en el tramo del Km 0+088 – 0+110..... 73

Tabla 8 Fallas y grado de severidad en el tramo del Km 0+176 – 0+198..... 74

Tabla 9 Fallas y grado de severidad en el tramo del Km 0+264 – 0+286..... 74

Tabla 10 Fallas y grado de severidad en el tramo del Km 0+352 – 0+374..... 75

Tabla 11 Fallas y grado de severidad en el tramo del Km 0+440 – 0+462..... 75

Tabla 12 Fallas y grado de severidad en el tramo del Km 0+528 – 0+550..... 76

Tabla 13 Fallas y grado de severidad en el tramo del Km 0+616 – 0+638..... 76

Tabla 14 Fallas y grado de severidad en el tramo del Km 0+704 – 0+726..... 77

Tabla 15 Fallas y grado de severidad en el tramo del Km 0+792 – 0+814..... 77

Tabla 16 Fallas y grado de severidad en el tramo del Km 0+880 – 0+902..... 78

Tabla 17 Fallas y grado de severidad en el tramo del Km 0+968 – 0+995..... 78

Tabla 18 Tipos de fallas y la falla de mayor severidad (PCI) 79

Tabla 19 Daños y grado de severidad en el Km 0+000 – 0+100 80

Tabla 20 Daños y grado de severidad en el Km 0+100 – 0+200 80

Tabla 21 Daños y grado de severidad en el Km 0+200 – 0+300 81

Tabla 22 Daños y grado de severidad en el Km 0+300 – 0+400 81

Tabla 23 Daños y grado de severidad en el Km 0+400 – 0+500 82

Tabla 24 Daños y grado de severidad en el Km 0+500 – 0+600 82

Tabla 25 Daños y grado de severidad en el Km 0+600 – 0+700 83

Tabla 26 Daños y grado de severidad en el Km 0+700 – 0+800 83



Tabla 27 Daños y grado de severidad en el Km 0+800 – 0+900	84
Tabla 28 Daños y grado de severidad en el Km 0+900 – 1+000	84
Tabla 29 Tipos de fallas y la falla de mayor severidad (VIZIR)	85
Tabla 30 Proceso de fallas en el Km 0+000 – 0+022.....	86
Tabla 31 Condición y clasificación según el PCI, Km 0+000 – 0+022.....	86
Tabla 32 Proceso de fallas en el Km 0+088 – 0+110.....	87
Tabla 33 Condición y clasificación según el PCI, Km 0+088 – 0+110.....	87
Tabla 34 Proceso de fallas en el Km 0+176 – 0+198.....	88
Tabla 35 Condición y clasificación según el PCI, Km 0+176 – 0+198.....	88
Tabla 36 Proceso de fallas en el Km 0+264 – 0+286.....	89
Tabla 37 Condición y clasificación según el PCI, Km 0+264 – 0+286.....	89
Tabla 38 Proceso de fallas en el Km 0+352 – 0+374.....	90
Tabla 39 Condición y clasificación según el PCI, Km 0+352 – 0+374.....	90
Tabla 40 Proceso de fallas en el Km 0+440 – 0+462.....	91
Tabla 41 Condición y clasificación según el PCI, Km 0+440 – 0+462.....	91
Tabla 42 Proceso de fallas en el Km 0+528 – 0+550.....	92
Tabla 43 Condición y clasificación según el PCI, Km 0+528 – 0+550.....	92
Tabla 44 Proceso de fallas en el Km 0+616 – 0+638.....	93
Tabla 45 Condición y clasificación según el PCI, Km 0+616 – 0+638.....	93
Tabla 46 Proceso de fallas en el Km 0+704 – 0+726.....	94
Tabla 47 Condición y clasificación según el PCI, Km 0+704 – 0+726.....	94
Tabla 48 Proceso de fallas en el Km 0+792 – 0+814.....	95
Tabla 49 Condición y clasificación según el PCI, Km 0+792 – 0+814.....	95
Tabla 50 Proceso de fallas en el Km 0+880 – 0+902.....	96
Tabla 51 Condición y clasificación según el PCI, Km 0+880 – 0+902.....	96
Tabla 52 Proceso de fallas en el Km 0+968 – 0+995.....	97
Tabla 53 Condición y clasificación según el PCI, Km 0+968 – 0+995.....	97
Tabla 54 Condición del pavimento, según el método PCI.....	98



Tabla 55 Condición y clasificación según el VIZIR, Km 0+000 – 0+100	99
Tabla 56 Condición y clasificación según el VIZIR, Km 0+100 – 0+200	99
Tabla 57 Condición y clasificación según el VIZIR, Km 0+200 – 0+300	100
Tabla 58 Condición y clasificación según el VIZIR, Km 0+300 – 0+400	100
Tabla 59 Condición y clasificación según el VIZIR, Km 0+400 – 0+500	101
Tabla 60 Condición y clasificación según el VIZIR, Km 0+500 – 0+600	101
Tabla 61 Condición y clasificación según el VIZIR, Km 0+600 – 0+700	102
Tabla 62 Condición y clasificación según el VIZIR, Km 0+700 – 0+800	102
Tabla 63 Condición y clasificación según el VIZIR, Km 0+800 – 0+900	103
Tabla 64 Condición y clasificación según el VIZIR, Km 0+900 – 1+000	103
Tabla 65 Condición del pavimento, según el método VIZIR.....	104
Tabla 66 Resultados de la evaluación mediante el método PCI	105
Tabla 67 Resultados de la evaluación mediante el método VIZIR	107
Tabla 68 Promedio de clasificación y estado de los métodos PCI y VIZIR	108



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Pavimento rígido	31
Figura 2	Juntas en pavimentos de concreto	36
Figura 3	Componentes del pavimento rígido	38
Figura 4	Escala de gradación del PCI	46
Figura 5	Flujograma del cálculo de índice de deterioro superficial (Is)	52
Figura 6	Ubicación de la 1ra vía, Jr. Sucre.....	63
Figura 7	Ubicación de la 2da vía, Jr. Mariano Melgar.....	64
Figura 8	Formato del método PCI	66
Figura 9	Determinación del índice de deterioro superficial, método VIZIR	69
Figura 10	Clasificación de la condición del pavimento, método VIZIR.....	69
Figura 11	Identificación de fallas en el Jr. Mariano melgar	70
Figura 12	Identificación de fallas en el Jr. Sucre	71
Figura 13	Grado de severidad del pavimento (PCI).....	79
Figura 14	Grado de severidad del pavimento (VIZIR)	85
Figura 15	Estados de condición del pavimento	106
Figura 16	Estados de condición del pavimento	108



RESUMEN

La presente investigación denominada "Evaluación del estado superficial del pavimento rígido por medio de métodos de inspección visual en vías de alto tránsito de la provincia de San Román 2025", tiene como objetivo evaluar el estado superficial del pavimento rígido por medio de métodos de inspección visual en vías de alto tránsito de la provincia de San Román. La metodología empleada presenta un enfoque cuantitativo, tipo aplicada, nivel descriptivo, diseño no experimental y método científico. Los resultados obtenidos con respecto a las fallas de mayor incidencia y el grado de severidad que presenta el pavimento rígido del Jr. Sucre mediante el método PCI, fueron la losa dividida y el punzonamiento ambas registrando el nivel de severidad más alto. Mientras que el análisis aplicado al pavimento rígido del Jr. Mariano Melgar mediante el método VIZIR, identificó como deterioros predominantes las fisuras piel de cocodrilo, bacheo y parcheo, los cuales igualmente alcanzaron la severidad más alta. Los resultados con respecto a la evaluación del estado superficial de las vías de alto tránsito en la provincia de San Román evidenciaron que, según el método PCI, el pavimento rígido del Jr. Sucre se encuentra en condición MALA. De manera coincidente, la aplicación del método VIZIR en el pavimento del Jr. Mariano Melgar también arrojó una clasificación de MALO, estableciéndose en ambos casos la necesidad de ejecutar labores de mantenimiento rutinario como alternativa de intervención. Asimismo, las alternativas de intervención propuestas a partir de los métodos PCI y VIZIR para las vías de alto tránsito, se plantea la ejecución de mantenimiento rutinario, orientado principalmente al curado de fisuras mediante la aplicación de lechadas de cemento, medida correctiva que contribuye a prolongar la vida útil del pavimento. Finalmente se concluye que, ambos métodos de inspección visual aportan en la estimación de la condición superficial y la determinación de una propuesta de intervención para vías a nivel de pavimento rígido.

Palabras Clave: Pavimento rígido, vías, PCI, VIZIR, inspección visual.



ABSTRACT

The present investigation, entitled "Evaluation of the surface condition of rigid pavement using visual inspection methods on high-traffic roads in the province of San Román 2025," aims to evaluate the surface condition of rigid pavement using visual inspection methods on high-traffic roads in the province of San Román. The methodology employed presents a quantitative approach, applied type, descriptive level, non-experimental design, and scientific method. The results obtained regarding the most frequent failures and the degree of severity presented by the rigid pavement of Jr. Sucre using the PCI method were split slab and punching, both registering the highest severity level. Meanwhile, the analysis applied to the rigid pavement of Jr. Mariano Melgar using the VIZIR method identified alligator skin cracks, potholes, and patching as the predominant deteriorations, which also reached the highest severity. The results of the evaluation of the surface condition of high-traffic roads in the province of San Román showed that, according to the PCI method, the rigid pavement of Jr. Sucre is in POOR condition. Coincidentally, the application of the VIZIR method to the pavement of Jr. Mariano Melgar also yielded a POOR classification, establishing in both cases the need for routine maintenance as an intervention alternative. Likewise, the intervention alternatives proposed based on the PCI and VIZIR methods for high-traffic roads propose the execution of routine maintenance, mainly focused on curing cracks through the application of cement grouts, a corrective measure that contributes to prolonging the useful life of the pavement. Finally, it is concluded that both visual inspection methods contribute to the estimation of the surface condition and the determination of an intervention proposal for roads at the rigid pavement level.

Keywords: rigid pavement, roads, PCI, Vizir, visual inspection.



INTRODUCCIÓN

La infraestructura vial cumple un papel determinante en el desarrollo económico y social de las ciudades, al facilitar el transporte eficiente de personas y mercancías. En este contexto, las vías de alto tránsito soportan una carga constante y elevada de vehículos, lo que acelera el proceso de deterioro del pavimento. El pavimento rígido, pese a su reconocida durabilidad y resistencia estructural, no es ajeno al desgaste superficial ocasionado por el tráfico intenso, las condiciones climáticas y el envejecimiento de los materiales. Por ello, resulta fundamental implementar mecanismos adecuados para evaluar su condición y garantizar su funcionalidad a largo plazo.

La evaluación del estado superficial de los pavimentos permite determinar el nivel de deterioro presente y planificar acciones de mantenimiento o rehabilitación, optimizando así los recursos disponibles. En este sentido, los métodos de inspección visual se posicionan como herramientas prácticas, accesibles y eficientes para identificar, clasificar y cuantificar los daños superficiales del pavimento. Entre estos métodos, destacan el PCI, ampliamente utilizado a nivel internacional por su capacidad de estandarizar la evaluación mediante una escala numérica, y el método VIZIR, desarrollado como parte del enfoque europeo para la inspección visual simplificada, caracterizado por su rapidez y adaptabilidad.

El método PCI se basa en una inspección detallada de una muestra representativa de la vía, donde se registran los tipos, extensión y severidad de los deterioros, generando un índice entre 0 (muy mal estado) y 100 (excelente estado). Este índice permite clasificar el estado funcional del pavimento y priorizar intervenciones. Por otro lado, el método VIZIR se centra en la observación sistemática de las fallas más relevantes mediante una ficha de evaluación visual, proporcionando una visión rápida pero estructurada del estado superficial del pavimento.



La aplicación de ambos métodos en vías de alto tránsito permite obtener una visión complementaria y más robusta del nivel de deterioro presente, facilitando decisiones técnicas con base en criterios objetivos y verificables. Además, el uso combinado del PCI y VIZIR contribuye a validar los resultados obtenidos, mejorar la confiabilidad del diagnóstico y establecer recomendaciones técnicas más precisas para la gestión del mantenimiento vial.

En este contexto, este estudio tiene como finalidad evaluar el estado superficial del pavimento rígido en vías de alto tránsito mediante la aplicación de los métodos de inspección visual PCI y VIZIR. Se busca determinar el nivel de deterioro presente, identificar los tipos de fallas más frecuentes, y proponer estrategias de mantenimiento adecuadas según la gravedad y extensión de los daños detectados. El estudio contribuirá a una mejor planificación del mantenimiento vial, promoviendo la conservación de la infraestructura y la seguridad de los usuarios.

El capítulo I, se centra en exponer el problema principal que motiva el desarrollo del estudio. Se describe la situación actual de las vías de alto tránsito con pavimento rígido, evidenciando el deterioro superficial y la necesidad de evaluaciones técnicas oportunas. Se plantea la formulación del problema general y los problemas específicos, y se presenta una sólida justificación técnica y social.

El capítulo II, presenta los antecedentes nacionales e internacionales relacionados con estudios de evaluación del pavimento mediante inspección visual. Se examinan trabajos previos que utilizaron los métodos PCI y VIZIR, estableciendo las brechas de conocimiento que esta investigación busca cubrir. Luego, se desarrollan las bases teóricas, incluyendo los conceptos fundamentales de pavimento rígido.

El capítulo III, describe en detalle el enfoque metodológico adoptado para alcanzar los objetivos del estudio. Se define el tipo y diseño de investigación, así como la población y muestra (tramos de vía evaluados). Se detallan las técnicas e instrumentos de



recolección de datos, particularmente la aplicación de los métodos PCI y VIZIR. También se describe el procedimiento de campo, el registro de datos, y las herramientas utilizadas para el análisis e interpretación de los resultados.

El capítulo IV, presenta los resultados de la evaluación del estado superficial del pavimento rígido aplicando los métodos PCI y VIZIR. Se analizan los tipos de fallas encontradas, su severidad y distribución en las vías estudiadas. Los resultados se comparan entre ambos métodos, señalando ventajas, coincidencias y diferencias. Posteriormente, se discuten los hallazgos en relación con las teorías revisadas y con los antecedentes.

Finalmente, se plantean recomendaciones técnicas orientadas a mejorar la gestión del mantenimiento vial en tramos de alto tránsito.



CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Análisis de la situación problemática

A nivel internacional, en muchas ciudades del mundo, especialmente en países con redes viales altamente desarrolladas, el deterioro progresivo de los pavimentos rígidos en vías urbanas y carreteras de alto tránsito es un problema constante que compromete la funcionalidad y seguridad del transporte. Este fenómeno se ha visto agravado por el incremento del parque automotor, el transporte de carga pesada y las condiciones climáticas extremas. Países como Estados Unidos, España, Chile y Colombia han adoptado métodos de evaluación como el PCI y sistemas complementarios como el VIZIR o métodos automatizados de auscultación, para mantener actualizada la información del estado de sus pavimentos y priorizar intervenciones.

Sin embargo, incluso en contextos avanzados, se reconoce que muchas administraciones viales carecen de rutinas estandarizadas de evaluación, lo que genera una gestión reactiva en lugar de preventiva, provocando costos elevados de mantenimiento. Estudios recientes en ciudades como Bogotá (Colombia) y Santiago (Chile) revelan que la mayoría de las fallas se detectan cuando ya son severas, lo que evidencia la necesidad de fortalecer los mecanismos de inspección visual continua y confiable, especialmente en zonas de tránsito masivo. (Chauca & Pomatoca, 2022).

A nivel nacional (Perú), diversas ciudades como Lima, Arequipa, Trujillo, Cusco y Juliaca presentan serios problemas de deterioro en sus vías de alto tránsito, tanto en pavimentos flexibles como rígidos. Si bien existen normas como el Manual de Carreteras: Evaluación Visual del Estado del Pavimento – DG-2018, su aplicación es irregular y muchas veces no se implementa con el rigor técnico necesario. Además, los gobiernos locales y regionales no siempre disponen de personal capacitado ni de procedimientos estandarizados para la recolección y análisis de datos, lo que limita la toma de decisiones basadas en evidencia técnica. (Bravo, 2021).

Estudios realizados en Lima y Cusco han demostrado que el uso del método PCI ha sido útil para clasificar las vías en estado crítico y priorizar rehabilitaciones, aunque se señala que aún falta capacitación e integración de estas herramientas en la gestión vial municipal. Asimismo, muchas municipalidades no cuentan con inventarios actualizados del estado de sus pavimentos, lo que obstaculiza una gestión eficiente y oportuna.

A nivel local, en la provincia de San Román particularmente en la ciudad de Juliaca, las vías de alto tránsito presentan niveles avanzados de deterioro superficial en pavimentos rígidos, como grietas, desprendimiento de losas, fisuras longitudinales y hundimientos. Estas condiciones afectan gravemente la seguridad del tránsito y la eficiencia del transporte urbano, generando mayores tiempos de desplazamiento, daños vehiculares y riesgo de accidentes.

A pesar de la magnitud del problema, no se cuenta con un sistema técnico sistematizado para evaluar el estado de los pavimentos, lo que impide priorizar correctamente las intervenciones. Las inspecciones, cuando se realizan, son visuales pero sin seguir una metodología técnica estructurada como el PCI o VIZIR. En consecuencia, los presupuestos de mantenimiento se asignan sin criterios de urgencia ni planificación eficiente, lo que agrava el deterioro a mediano plazo.

Además, la falta de formación técnica en los equipos municipales y la ausencia de un registro continuo del estado de las vías limitan la sostenibilidad de las políticas de conservación vial en la zona. Esta situación demanda urgentemente la implementación de

métodos estandarizados de evaluación, que permitan tomar decisiones informadas y basadas en evidencia.

Además, la falta de formación técnica en los equipos municipales y la ausencia de un registro continuo del estado de las vías limitan la sostenibilidad de las políticas de conservación vial en la zona.

Por ello, el presente estudio tiene como propósito aplicar métodos de inspección visual estandarizados (PCI y VIZIR) para evaluar técnica y objetivamente el estado superficial del pavimento rígido en vías de alto tránsito en la provincia de San Román. Esta evaluación busca generar información confiable que permita planificar adecuadamente el mantenimiento vial, optimizar los recursos públicos y mejorar la seguridad y calidad del servicio de transporte urbano.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el estado superficial de pavimento rígido por medio de métodos de inspección visual en vías de alto tránsito de la provincia de San Román 2025?

1.2.2. Problemas específicos

- a. ¿Cuáles son las fallas de mayor incidencia y el grado de severidad que presenta por ambos métodos de las vías de alto tránsito a nivel de pavimento rígido en la provincia de San Román?
- b. ¿Cuál es la clasificación de estado superficial por ambos métodos de las vías de alto tránsito a nivel de pavimento rígido en la provincia de San Román?
- c. ¿Cuáles son las alternativas de intervención sugeridas por ambos métodos de las vías de alto tránsito a nivel de pavimento rígido en la provincia de San Román?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Evaluar el estado superficial de pavimento rígido por medio de métodos de inspección visual en vías de alto tránsito de la provincia de San Román 2025.

1.3.2. Objetivos específicos

- a. Determinar las fallas de mayor incidencia y el grado de severidad que presenta por ambos métodos de las vías de alto tránsito a nivel de pavimento rígido en la provincia de San Román.
- b. Estimar la clasificación de estado superficial por ambos métodos de las vías de alto tránsito a nivel de pavimento rígido en la provincia de San Román.
- c. Proponer alternativas de intervención sugeridas por ambos métodos de las vías de alto tránsito a nivel de pavimento rígido en la provincia de San Román.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación técnica

Este estudio tiene una sólida base técnica al centrarse en la evaluación del estado superficial del pavimento rígido con métodos de inspección visual reconocidos internacionalmente, como el PCI y el VIZIR. Estos métodos permiten identificar con precisión los tipos de fallas presentes en el pavimento, su extensión y severidad, lo que posibilita tomar decisiones fundamentadas sobre el mantenimiento o rehabilitación de las vías.

1.4.2. Justificación económica

Desde un enfoque económico, la evaluación temprana y sistemática del pavimento permite reducir los costos de mantenimiento correctivo, ya que facilita la implementación de medidas preventivas o de conservación rutinaria antes de que los daños se agraven.



La utilización de métodos visuales como el PCI y el VIZIR son las más económicas que otras técnicas instrumentadas, ya que no requiere equipos sofisticados ni procesos destructivos. Esto representa una alternativa viable para municipios o gobiernos locales con presupuestos limitados, optimizando los recursos disponibles sin comprometer la calidad del diagnóstico.

1.4.3. Justificación social

El estado del pavimento influye directamente en la calidad de vida de los usuarios. Las vías de alto tránsito con deterioro superficial avanzado aumentan el riesgo de accidentes, incrementan los tiempos de viaje y generan incomodidad en el desplazamiento. Esta investigación contribuye a promover una infraestructura vial más segura, cómoda y eficiente, beneficiando a la población que hace uso cotidiano de estas vías, especialmente a conductores, transportistas y ciclistas. Asimismo, la mejora en la gestión vial favorece el acceso a servicios básicos y actividades económicas, generando un impacto positivo.

1.4.4. Justificación ambiental

Aunque la investigación no actúa directamente sobre el medio ambiente, sí contribuye indirectamente a su protección. Una red vial en buen estado reduce el consumo de combustible, las emisiones de gases contaminantes y el desgaste de vehículos, todo lo cual está asociado al nivel de irregularidad y deterioro del pavimento. Además, el uso de métodos de inspección visual evita la intervención destructiva de la superficie, minimizando la generación de residuos y el uso de materiales adicionales innecesarios.

1.5. Hipótesis de la investigación

1.5.1. Hipótesis general

El estado superficial de pavimento rígido por medio de métodos de inspección visual en vías de alto tránsito de la provincia de San Román 2025, será regular.



1.5.2. Hipótesis específicas

- a. Las fallas de mayor incidencia y el grado de severidad que presenta por ambos métodos de las vías de alto tránsito a nivel de pavimento rígido en la provincia de San Román, son losa dividida y punzonamiento en severidades altas.
- b. La clasificación de estado superficial por ambos métodos de las vías de alto tránsito a nivel de pavimento rígido en la provincia de San Román, será malo para ambos métodos.
- c. Las alternativas de intervención sugeridas por ambos métodos de las vías de alto tránsito a nivel de pavimento rígido en la provincia de San Román, es de mantenimiento rutinario con curado de fisuras con lechadas de cemento.

1.6. Variables e indicadores

1.6.1. Variable de caracterización

Métodos de inspección visual.

Indicadores:

- PCI
- VIZIR

1.6.2. Variable de interés

Estado superficial del pavimento rígido.

Indicadores:

- Tipo de fallas superficiales
- Severidad del deterioro
- Índice de condición del pavimento



1.7. Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variable de caracterización	Definición	Dimensiones	Indicadores	Valor final	Inst. Medición	Tipo
Métodos de inspección visual	Conjunto de procedimientos estandarizados que permiten evaluar el estado del pavimento rígido a través de la observación y registro de fallas superficiales, siguiendo criterios técnicos establecidos por metodologías reconocidas.	Metodología de evaluación	Fallas superficiales	Índice PCI (0 – 100)	Fichas de inspección y cálculos según ASTM D6433	Nominal
			Severidad	Índice VIZIR (0 – 10)	Formato de evaluación VIZIR	Nominal
Variable de interés	Condición en la que se encuentra la superficie del pavimento rígido, determinada por el tipo, severidad y extensión de las fallas presentes, lo que permite establecer su grado de conservación y necesidad de mantenimiento.	PCI	Tipos de falla	Categorías de fallas (grietas, baches, losas fracturadas, etc.)	Ficha de registro en campo	Nominal
			Niveles de deterioro	Leve, Moderado, Severo.	Formato de evaluación PCI y VIZIR	Nominal
			Índice de condición (PCI o VIZIR)	Bueno, Regular, Malo.	Formato de evaluación PCI y VIZIR	Nominal
Estado superficial del pavimento rígido		VIZIR				



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Según, Muñiz (2024) en su tesis "Análisis del pavimento mediante el método VIZIR y PCI desde la intercepción de la vía a Guayaquil hasta el mercado central de El Anegado - Jipijapa", El pavimento flexible es una capa asfáltica producto de una mezcla bituminosa en caliente, una vez colocada requiere de constante mantenimiento, para así evitar el deterioro ocasionado por las cargas vehiculares constantes y repetitivas. El objeto de este proyecto es evaluar las condiciones actuales en la que se encuentra la vía que va desde la entrada a la parroquia El Anegado hasta el mercado central "El Anegado" aproximadamente 2,2 km, empleando los métodos del PCI y VIZIR. Los que consisten en la inspección visual, medición y posterior evaluación de las fallas encontradas en la calzada, de acuerdo con el nivel de severidad y gravedad la norma ASTM D6433-07, manual PCI y VIZIR.; para luego comparar los valores encontrados para ambos métodos y así, establecer conclusiones y recomendaciones que permitirá generar una propuesta de mantenimiento y/o rehabilitación para la vía, mejorando la calidad de vía y movilidad de los vehículos que circulan por el lugar. El resultado generalmente muestra que el estado actual del pavimento para el primer tramo evaluado es REGULAR, por tanto, se propone realizar



Mantenimiento Preventivo y para el segundo tramo el estado actual del pavimento es MALO debido a la falta de mantenimiento en la vía y la gran demanda de tránsito vehicular donde se propone realizar una reparación de la estructura o reconstrucción de la calzada.

Además, Lema y Figueroa (2025) en su tesis "Evaluación del estado del pavimento en la calle 47 S-E mediante el método PCI, desde la planta Fabril S.A. hasta la Av. Domingo Comín en el Cantón Guayaquil", Esta tesis tiene como objetivo evaluar la condición del pavimento en la calle 47 S-E, que abarca desde la planta de La Fabril S.A. hasta la intersección con Avenida Domingo Comín en Guayaquil, centrándose en el pavimento rígido, utilizando el método del índice de condición de pavimento (PCI) de acuerdo con los estándares ASTM D6433 para el desarrollo de proyectos. Este método se aprecia por su capacidad para delinear los parámetros que rigen el rendimiento del asfalto y los pavimentos rígidos, empleando métricas visuales y cuantitativas que facilitan la categorización de condiciones de la carretera en clasificaciones como excepcionales, buenas, justas o pobres. El proceso abarcó un examen visual riguroso para determinar los tipos y grados de daño, incluyendo grietas, parches y desconchamiento. Los datos recopilados se analizaron para calcular el índice PCI. Los resultados de la investigación indican la identificación y cuantificación de los deterioros actuales, evaluando su gravedad y estableciendo un índice de integridad y operacional para la calle 47 S-E. El método de información se adquirió desde el segmento que se extiende desde La Planta Fabril S.A. hasta la unión de Avenida Domingo Comín. Muestras: 1) 26 "bueno" - 2) 14 "Muy malo" - 3) 62 "bueno" - 4) 68 "bueno" - 5) 69 "bueno" - 6) 64 "bueno" - 7) 60 "bueno" - 8) 70 "muy bueno" - 9) 75 "muy bueno" - 10) 73 "muy bien" - 11) 79 "muy bueno" - 12) 78 "muy bueno", acompañado por un documento de fotografía por un documento de fotógrafo de un buen documento de un documento de identificación de un buen documento de un documento de identificación de un buen año " fallas, destinadas a mejorar la comprensión para la audiencia.

Asimismo, Chauca y Pomatoca (2022) en su tesis "Evaluación del ciclo de vida del pavimento rígido y flexible en vías arteriales y colectoras de la ciudad de Riobamba", Este proyecto de investigación busca evaluar el ciclo de vida de los pavimentos, categorizar las carreteras por tipología y material, evaluar sus condiciones funcionales y estructurales utilizando el Índice de Condición del Pavimento (PCI) y examinar el Índice de Servidumbre Actual (PSI) de pavimentos flexibles y rígidos en carreteras arteriales y carreteras colectoras en Riobamba. Utilizamos la norma ASTM 6433-11, que se basa en el enfoque PCI, para evaluar los pavimentos. La recopilación de datos se realizó minuciosamente, requiriendo tiempo y recursos sustanciales; por lo tanto, implementamos una metodología de muestreo para asegurar que el diagnóstico de la infraestructura vial abarcara un cierto número de unidades de muestra. Desarrollamos hojas técnicas para identificar las enfermedades de los pavimentos flexibles y rígidos. El nivel de severidad se expresará como un porcentaje (%), y este resultado se conoce como la densidad por unidad de muestra. Para calcular los valores restados, se debe establecer el PCI, el cual se deriva de tablas correspondientes a la patología superficial del pavimento. El número permitido de fallas se ordenará de mayor a menor, con un límite de 10 deducciones. Una vez establecido el número permitido de fallas, los puntos máximos elegibles para corrección para implementar la deducción se determinan agregando los valores de deducción y posteriormente intersecándolos con el valor de q (deducciones superiores a 2), lo que produce el valor máximo de deducción corregido (CDV). La clasificación PCI para pavimentos rígidos y flexibles, según ASTM 6433-11, se calcula mediante la ecuación $PCI = (100 - CVD)$. Este número varía de 0 a 100, lo que refleja los resultados de la evaluación realizada.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Según, Saucedo (2023) en su tesis "Evaluación del Pavimento Rígido Aplicando los Métodos del VIZIR, PCI y el Instituto Mexicano de SEDESOL", Este proyecto consiste en la implementación de las metodologías PCI y VIZIR, en colaboración con el Instituto



Mexicano de la SEDESOL, para evaluar el estado del pavimento rígido en la vía de la "Chiclayo – Lambayeque - Ferreñafe". El estudio se centra en un tramo de 1.7 km, desde la Av. Balta hasta la Av. Mariano Cornejo, con el objetivo de evaluar el estado del pavimento con base en los daños observados. Esta vía constituye el principal acceso a la ciudad y presenta un volumen significativo de tráfico, tanto pesado como ligero, lo que resulta en el deterioro del pavimento rígido y diversos tipos de fallas. Los resultados derivados de las tres metodologías establecieron que los dos tramos son homogéneos, lo que motivó la propuesta de planes de intervención adicionales de acuerdo con el manual de cuidado de vías y pavimentos. El primer tramo recibió una calificación PCI de "Deficiente", VIZIR se calificó como "Deficiente" y SEDESOL también recibió una calificación de "Deficiente"; se recomienda la reconstrucción inmediata del pavimento. La Sección II tiene una calificación PCI de "Muy Mala", VIZIR de "Mala" y SEDESOL de "Muy Mala", lo que requiere la reconstrucción inmediata del pavimento. Los resultados de laboratorio para la resistencia del concreto fueron satisfactorios; la calidad del concreto depende principalmente de la selección y el ensayo adecuado de las partículas. Las tres metodologías empleadas en esta investigación son eficaces para la evaluación inicial de la carretera, facilitando así la intervención y evitando una mayor degradación del pavimento.

Además, Bravo (2021) en su tesis "Análisis comparativo entre el método PCI y VIZIR para la evaluación del pavimento rígido en Ancash- Huaylas- Santo Toribio", Este proyecto de investigación consiste en la implementación de las metodologías PCI y VIZIR, en colaboración con el Instituto Mexicano de la SEDESOL, para evaluar el pavimento rígido de la Interconexión Vial Chiclayo-Lambayeque-Ferreñafe. El estudio se centra en un tramo de 1.7 km, desde la Av. Balta hasta la Av. Mariano Cornejo, con el objetivo de evaluar el estado del pavimento rígido con base en los daños observados. Esta vía constituye el principal acceso a la ciudad y presenta un volumen significativo de tráfico, tanto pesado como ligero, lo que resulta en el deterioro del pavimento rígido y diversas fallas. Los



hallazgos de los tres enfoques indicaron que ambos tramos son homogéneos, lo que dio lugar a la propuesta de las siguientes opciones de intervención, de acuerdo con el manual de mantenimiento de carreteras y pavimentos. El primer tramo recibió una calificación PCI de "Deficiente", VIZIR de "Deficiente" y SEDESOL también de "Deficiente". Se recomienda la reconstrucción inmediata del pavimento. La Sección II tiene una calificación PCI de "Muy Mala", VIZIR de "Mala" y SEDESOL de "Muy Mala", lo que requiere la reconstrucción inmediata del pavimento. Los resultados de laboratorio para la resistencia del concreto fueron satisfactorios; la calidad del concreto depende principalmente de la selección y el ensayo adecuado de las partículas. Los tres enfoques empleados en esta investigación son eficaces para la evaluación inicial de la carretera, facilitando así la intervención y evitando la degradación futura de la estructura del pavimento.

Asimismo, Collantes (2021) en su tesis "Evaluación superficial del pavimento rígido, aplicando el método PCI en la calle San Carlos – Jaén – Cajamarca", La tesis de estudio consiste en realizar una evaluación superficial del pavimento rígido, empleando la metodología del PCI, realizada de abril a julio de 2021. El estudio es de tipo Cuantitativo-Descriptivo; el diseño de investigación es No Experimental-Transversal; la población está compuesta por 146 paneles, segmentados en 06 unidades muestrales con un muestreo de 20 paneles y la unidad final con 26 paneles; los instrumentos empleados son fichas de recolección de datos basadas en la metodología PCI - norma ASTM 5340-98. El proyecto se ejecutó en la calle San Carlos a lo largo de cuatro manzanas (No. 02 a 05), con una longitud de 00+365.00 km, con dos carriles bidireccionales, un ancho de vía de 6.50 m y paneles de 3.50 x 5.00 m. El PCI promedio es de 60.66. El pavimento existente se encuentra en buen estado. Los tipos de falla superficial en las siete unidades de muestra más representativas son los siguientes: parche grande (mayor a 0,45 m²) con Código (29), con un total de 187 fallas, lo que representa el 53,13 %; pulido de áridos con Código (31), con un total de 83 fallas, lo que representa el 24,51 %; y mapa de grietas y cuarteamiento con Código (36), con un total de 9 fallas, lo que representa el 2,56 %.

Finalmente, Urrunaga (2020) en su tesis "Evaluación superficial del pavimento rígido de las vías de acceso vehicular por el método PCI de la localidad de Ichocán - provincia de San Marcos - departamento de Cajamarca", Los pavimentos constituyen un componente crítico de la infraestructura urbana, lo que los convierte en una preocupación frecuente. Este estudio presenta un análisis exhaustivo del estado actual de las vías de la región Cajamarca, evaluando el estado del pavimento rígido mediante la metodología PCI. Para ello, se consideró adecuado seleccionar ocho vías principales, donde se ubicaron los tramos con los índices más significativos de degradación y deficiencia del pavimento. Se realizó un examen exhaustivo de los tipos y la gravedad de las fallas en cada calle seleccionada para facilitar la recopilación de datos y documentar las deficiencias con evidencia que las respalde. Posteriormente, se analizaron los datos recopilados, lo que resultó en numerosas categorías que indicaron predominantemente pavimentos en estado de deterioro. Se identificaron tres tipos predominantes de deterioro del pavimento. Los daños más frecuentes fueron las grietas lineales, que comprenden grietas longitudinales, transversales y diagonales, con un total de 52 losas que presentaron este tipo de daño. En segundo lugar, se encuentra el Pulido de Áridos, que afecta a 24 losas, y, finalmente, el Parchado de Gran Tamaño, que afecta a 23 losas. Finalmente, se determinó el PCI promedio de las ocho carreteras, obteniendo una puntuación de 35,48, que se clasifica como un pavimento DEFICIENTE. Por consiguiente, nuestra investigación recomienda la remoción del pavimento actual para facilitar la reconstrucción, ya que este enfoque es consistente y rentable, considerando que el pavimento actual ha superado su vida útil de aproximadamente 45 años.

2.1.3. Antecedentes locales

Según, Mamani (2023) en su proyecto "Análisis comparativo de la condición del pavimento rígido de la Avenida Huancané de la Ciudad de Juliaca con metodologías índice de condición de pavimento y visión e inspección de zonas en riesgo", Establecer una red vial con condiciones de tránsito satisfactorias es vital para una ciudad en constante



crecimiento económico como Juliaca. Una red vial con accesibilidad satisfactoria es crucial. Esto impulsa la economía local y genera ahorros de tiempo y recursos económicos en la operación vehicular, lo que representa un beneficio significativo para el usuario. Este estudio se realizó en la Avenida Huancané. La investigación abarcó la región geográfica desde la Rotonda Pedro Vilcapaza hasta el Puente Independencia, a lo largo de la Avenida Huancané. Los objetivos subsiguientes deben lograrse para tener alguna probabilidad de éxito: Es esencial comprender las fallas más prevalentes en la superficie del pavimento y a nivel de la superficie en la sección sur de la Avenida Huancané para categorizar estas fallas utilizando las técnicas de clasificación PCI y VIZIR. Este conocimiento es esencial para categorizar las fallas. Las fisuras están situadas en el segmento de la calzada que se alinea con el lado sur de la Avenida Huancané. El trabajo de mantenimiento y restauración en la Avenida Huancané debe planificarse meticulosamente y posteriormente llevarse a cabo utilizando el método más efectivo. El Índice de Condición del Pavimento (PCI) se estimó mediante el análisis de los datos utilizando la técnica de Evaluación de Pavimento Rígido, utilizando la herramienta UNALPCIA para la construcción automatizada del índice. La tecnología VIZIR para pavimentos rígidos también se aplicó en hojas de cálculo automatizadas desarrolladas con Microsoft Excel. Se analizaron y documentaron un total de 34 unidades de muestreo para determinar el índice de condición del pavimento del área bajo investigación. Las unidades se dividieron en cuatro porciones autónomas: las secciones 1 y 3 abarcaron cada una un área de estudio de 219 m², y las secciones 2 y 4 abarcaron cada una un espacio de estudio de 315 m². Los resultados posteriores se comparan y se dan en el orden de su descubrimiento: Se determinó que el 95,71% del área total investigada en la sección 1 estaba comprometida. Esto resultó en una calificación PCI de 4 a 10 y una calificación VIZIR de 5, lo que significa que la condición del pavimento en esta ubicación de inspección en particular era deficiente. Además, la superficie comprometida se evaluó con una calificación VIZIR de 5. Además, se observó que la técnica PCI arrojó una puntuación de 4 a 10, mientras que la calificación VIZIR se evaluó en 5, lo que significa que la superficie está afectada por un número considerable de baches.



Se recolectó un total de 34 unidades de muestreo para realizar los cálculos necesarios para determinar el índice de condición del pavimento del área examinada. Las unidades se dividieron en cuatro porciones autónomas: las secciones 1 y 3 tenían cada una con 219 m², y las secciones 2 y 4 comprendían cada una con 315 m². Las observaciones finales se delinean a continuación: Se determinó que el 95,71% del área total examinada en la sección 1 exhibió daño superficial. Esto resultó en una calificación PCI de 4 a 10 y una calificación VIZIR de 5, lo que indica que la calidad del pavimento en esta sección del estudio era deficiente.

Ademas, Machicao (2024) en su tesis "Evaluación Superficial del Pavimento Rígido Utilizando Dron en la Avenida Circunvalación (tramo: Jr. Deústua – Av. Universal) del Distrito de Juliaca", Actualmente, los pavimentos urbanos se encuentran en un estado de deterioro debido a intervenciones de mantenimiento insuficientes. El objetivo es evaluar la superficie del pavimento rígido con un dron Phantom 4 Pro V. 2.0 en la Avenida Circunvalación en el distrito de Juliaca, empleando la metodología del PCI. Para la investigación aplicada se utilizó una técnica cuantitativa que emplea un diseño cuasi-experimental. El muestreo y las unidades de muestra se establecieron por esta razón. Se evaluaron veinticinco unidades de muestra a lo largo de una ruta de 1 kilómetro de largo que mide 7.3 metros de ancho. Los resultados derivados del dron Phantom 4 Pro V.2.0 tuvieron una calificación PCI de 44% Malo, 36% Regular, 16% Bueno y 4% Muy Malo. Como resultado, el rendimiento combinado del trabajo de campo y oficina alcanzó 35.32 Horas-Hombre, mientras que los gastos de evaluación totalizaron 742.24 nuevos soles. La recopilación de fotos georreferenciadas obtenidas con el dron Phantom 4 Pro V.2.0 arrojó una calificación PCI general de 46.02, lo que indica una condición REGULAR. Esto ahorra un 25% de tiempo de evaluación y un 17.22% de gastos en comparación con el PCI estándar.



Finalmente, Paucar (2019) en su tesis "Evaluación de pavimentos flexibles y rígidos aplicando las metodologías de inspección visual de zonas y rutas en riesgo e Índice de Condición del Pavimento para el mantenimiento vial, caso de la Av. Floral y Jr. Carabaya, Puno", Las carreteras representan actualmente importantes fuentes de inversión para el gobierno, justificadas por las ventajas que brindan a los usuarios. Estas también brindan una ventaja económica al disminuir el tiempo de viaje de los usuarios y reducir los costos operativos de los vehículos. En consecuencia, es esencial que las carreteras cumplan con su vida útil prevista y el nivel de servicio para el cual fueron construidas. En Puno, las condiciones de tránsito vehicular deficientes son evidentes, principalmente debido al mantenimiento vial insuficiente. El pavimento flexible de la Av. Floral se encuentra en una condición promedio, con un PCI medio de 49,35 en el lado izquierdo y 41,91 en el lado derecho, y un IRI promedio de 3 y 4, respectivamente, según VIZIR. Esto se atribuye a fallas predominantes, incluyendo baches, grietas de cocodrilo y parchado. En consecuencia, el mantenimiento vial requiere la ejecución de operaciones normales y periódicas antes de la temporada de lluvias, incluyendo sellado de grietas, parchado superficial y profundo, reemplazo de parches y señalización horizontal; este trabajo incurrirá en un presupuesto estimado de S/. 121,117.48. El pavimento rígido del Jr. Carabaya está en general en buen estado, con un Índice de Forma del Pavimento (PCI) promedio de 68.42, afectado principalmente por fallas significativas como losas fracturadas, grietas lineales y parchado. En consecuencia, es necesario un mantenimiento anual, mientras que también se recomienda un mantenimiento periódico antes de la temporada de lluvias, incluyendo sellado de grietas, sellado de juntas, reparación de losas de concreto y señalización horizontal; estos trabajos incurrirán en un gasto estimado de S/. 266,720.21.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Pavimento rígido

Es un tipo de pavimento que se caracteriza por su alta rigidez estructural, la cual se logra principalmente mediante el uso de una losa de concreto hidráulico. Esta losa rígida distribuye las cargas vehiculares a lo largo de una amplia área del suelo subyacente, lo que reduce la presión puntual sobre la base y el terreno natural. Debido a esta capacidad de distribución, el pavimento rígido es especialmente adecuado para soportar cargas pesadas y tráfico intenso sin sufrir deformaciones significativas. (Barrios, 2021)

A diferencia del pavimento flexible, que depende en gran medida de la capacidad de sus capas inferiores para resistir las cargas, el pavimento rígido obtiene su resistencia fundamental del concreto armado o no armado, que tiene una alta resistencia a la compresión y una rigidez considerable. Esto le permite mantener su forma y funcionalidad durante largos períodos, aunque requiere una base bien preparada y un diseño adecuado para evitar fisuras y fallas. (Barrios, 2021)

Figura 1

Pavimento rígido



Nota. Tomado de EsVial (2021).

El uso de pavimentos rígidos es común en carreteras principales, aeropuertos y áreas industriales, donde la durabilidad y la capacidad de carga son factores críticos. Sin embargo, la inversión inicial para su construcción es mayor en comparación con otros tipos de pavimentos, pero su vida útil y bajo mantenimiento a largo plazo suelen compensar este costo. Además, los avances tecnológicos han permitido mejorar la resistencia y durabilidad del concreto, haciendo que el pavimento rígido sea una opción eficiente y confiable para infraestructura vial.

2.2.1.1. Clasificación de los pavimentos rígidos

Los pavimentos rígidos se pueden clasificar en función de diferentes criterios, tales como la estructura, el tipo de juntas y el refuerzo utilizado. (Torres, 2022). A continuación, las clasificaciones más comunes:

Según la continuidad estructural:

- **Pavimento rígido de losa con juntas (JR):**

Está formado por losas de concreto separadas por juntas para controlar las grietas. Cada losa actúa prácticamente de forma independiente, aunque la base y la subrasante brindan soporte. Es el tipo más utilizado en carreteras y vías con tráfico pesado.

- **Pavimento rígido de losa continua (sin juntas):**

En este tipo, la losa de concreto se extiende sin juntas, lo que requiere un control muy estricto del diseño y materiales para evitar fisuras. Se usa en casos especiales donde se busca una superficie continua, como pistas de aeropuertos.

Según el tipo de refuerzo:

- **Pavimento de losa sin refuerzo:**

Son losas de concreto simple sin ningún tipo de acero. El control de grietas se realiza mediante juntas y el diseño se basa en que la losa resista las cargas principalmente por su espesor. (Torres, 2022).

- **Pavimento de losa armada:**

Incluye refuerzo metálico (mallas o barras de acero) para aumentar la resistencia a la tracción del concreto y controlar la formación de grietas. Muy usado en pavimentos con alta demanda estructural.

- **Pavimento de losa postensada:**

Aquí se aplica una tensión previa al acero de refuerzo mediante cables o tendones que permanecen bajo tensión dentro de la losa, aumentando su capacidad estructural y reduciendo la aparición de fisuras.

Según la función o uso:

- **Pavimentos rígidos para carreteras:**

Diseñados para tráfico vehicular, pueden ser con o sin refuerzo según la carga esperada. (Torres, 2022).

- **Pavimentos rígidos para aeropuertos:**

Requieren mayor resistencia por cargas concentradas de aeronaves, por lo que suelen ser losas armadas o postensadas.

- **Pavimentos rígidos industriales:**

Usados en áreas con tráfico pesado de maquinaria, suelen ser losas armadas para mayor durabilidad.

2.2.1.2. Características del pavimento rígido

El pavimento rígido se caracteriza por estar conformada por una losa de concreto hidráulico que posee una elevada rigidez y resistencia a la compresión. Esta rigidez permite distribuir las cargas aplicadas por los vehículos sobre una extensa superficie de suelo, lo que comprime la presión ejercida en las capas inferiores y el terreno natural. Esta capacidad de distribuir cargas hace que el pavimento rígido sea ideal para soportar tráfico pesado y condiciones de carga severas. (Estevez et al., 2019).

Otra característica importante es su durabilidad. El concreto utilizado en los pavimentos rígidos tiene una alta resistencia al desgaste, a la abrasión y a los agentes climáticos, lo que contribuye a una larga vida útil con bajo mantenimiento comparado con otros tipos de pavimentos. Además, los pavimentos rígidos presentan una superficie generalmente lisa y uniforme que mejora la seguridad vial y el confort al conducir.

El pavimento rígido puede incluir juntas de expansión, contracción o construcción para controlar la formación de grietas debido a la contracción térmica y a los movimientos del suelo. También puede incorporar refuerzos metálicos o sistemas de postensado para mejorar su resistencia estructural y controlar mejor la aparición de fisuras.

Finalmente, su construcción requiere una inversión inicial mayor y un proceso más riguroso en cuanto a la preparación de la base, mezcla y curado del concreto, en comparación con pavimentos flexibles. Sin embargo, esta inversión se compensa con su mayor vida útil y menor costo de mantenimiento a largo plazo.

2.2.1.3. Tipos de juntas del pavimento rígido

Los pavimentos rígidos requieren juntas para controlar y manejar las grietas que se producen por la contracción del concreto debido a cambios térmicos y a la hidratación durante el fraguado. Las juntas permiten que las losas se expandan y contraigan sin dañarse, manteniendo la integridad estructural del pavimento (Rodríguez, 2019). Existen varios tipos de juntas, cada una con una función específica:

1. Tipo A-1: Junta transversal de contracción con pasadores.

Es una junta que permite el movimiento de contracción del concreto en sentido transversal, manteniendo el alineamiento vertical entre losas mediante pasadores que transfieren carga.

2. Tipo A-2: Junta transversal de contracción sin pasadores.

Similar a la A-1, pero sin pasadores; permite la contracción del concreto, aunque no transfiere carga entre losas, por lo que se usa en zonas de menor tránsito o carga.

3. Tipo B: Junta transversal de construcción.

Es una junta ubicada donde se interrumpe la colocación del concreto, y puede incluir pasadores para transferencia de carga. Se planea cuando no es posible colar todo en una sola jornada.

4. Tipo C-1: Junta longitudinal de contracción o articulación con barras de unión.

Junta que acomoda contracciones longitudinales, con barras de unión que proporcionan continuidad estructural sin impedir el movimiento horizontal.

5. Tipo C-2: Junta longitudinal de contracción o articulación sin barras de unión.

Variante de la anterior, sin barras, permitiendo libre contracción y separación entre secciones contiguas, sin transferencia de carga. (Rodríguez, 2019).

6. Tipo D-1: Junta longitudinal de construcción o ensamblada con barras de unión.

Se emplea al interrumpir el colado longitudinalmente, incorporando barras que aseguran la unión entre losas contiguas y permiten continuidad estructural.

7. Tipo D-2: Junta longitudinal de construcción o ensamblada de bordes libres sin barras de unión.

Junta entre bordes de losas adyacentes sin barras de unión, generalmente utilizada donde la transferencia de carga no es crítica.

8. Tipo E: Junta transversal de dilatación o expansión.

Permite la expansión del concreto debido a cambios térmicos o de humedad, usando un material compresible y pasadores lubricados que permiten movimiento sin pérdida de alineación.

9. Tipo F-1: Junta de aislación.

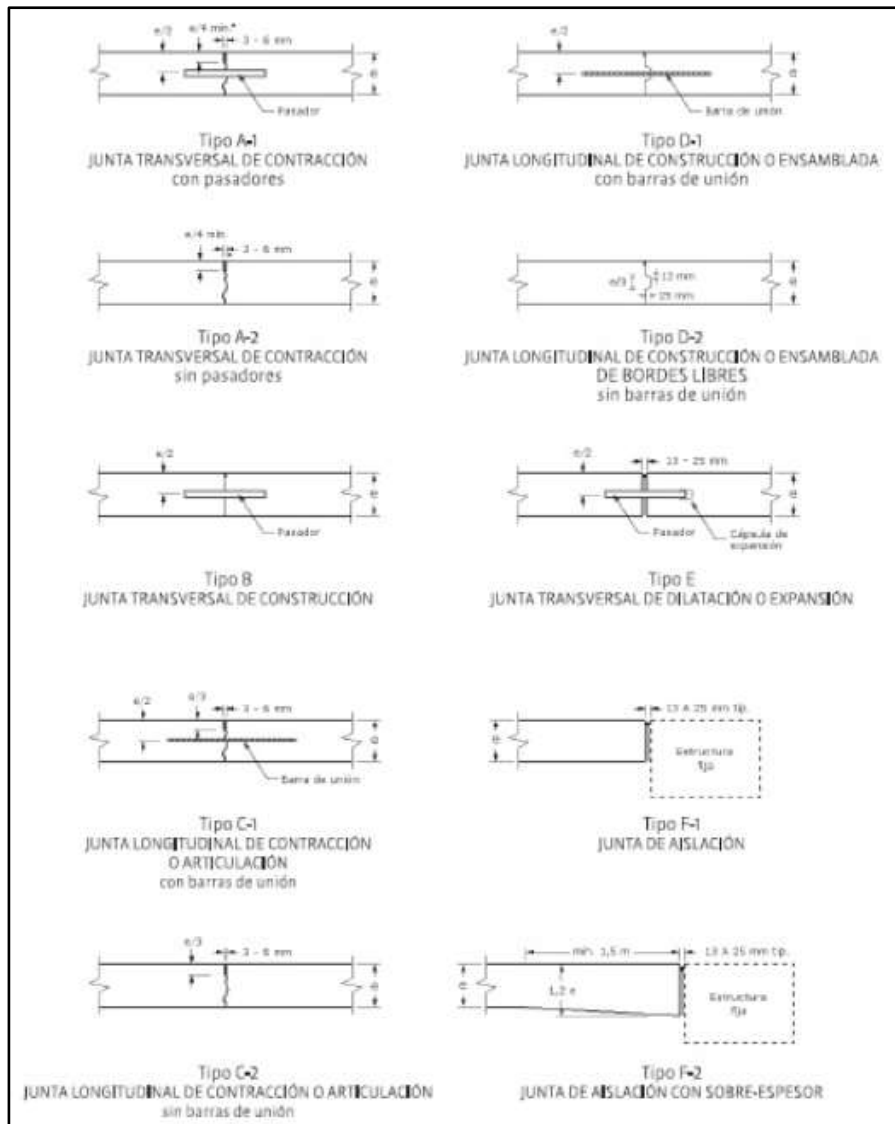
Separa el pavimento de una estructura fija (como una columna o muro), permitiendo movimiento libre y evitando que la expansión del pavimento genere presiones sobre la estructura. (Rodríguez, 2019).

10. Tipo F-2: Junta de aislación con sobre - espesor.

Similar a la F-1, pero se refuerza el borde del pavimento cercano a la estructura con mayor espesor para resistir esfuerzos concentrados en esa zona.

Figura 2

Juntas en pavimentos de concreto



Nota. Tipos de juntas utilizadas en pavimentos de concreto, Adaptado de Civil Perú.

2.2.1.4. Componentes del pavimento rígido

El pavimento rígido está conformado por varios elementos que trabajan conjuntamente para asegurar su capacidad de soportar cargas, resistir el desgaste y mantener la integridad estructural. (Vilchez, 2023).

❖ Losas de Concreto Hidráulico.

La losa es el componente principal del pavimento rígido, fabricada generalmente con concreto hidráulico a base de cemento Portland, agregados (arena, grava) y agua,

además de aditivos que pueden mejorar sus propiedades. Estas losas pueden variar en espesor según el diseño estructural y la intensidad del tráfico esperado. Su rigidez permite distribuir las cargas de forma amplia sobre la base y subrasante, reduciendo la presión puntual y evitando deformaciones permanentes.

❖ **Base.**

Debajo de la losa se colocan capas de base y subbase, compuestas por materiales granulares compactados como grava, arena, o materiales estabilizados. Estas capas cumplen la función de proporcionar un soporte uniforme para la losa, ayudando a distribuir las cargas y a proteger la estructura del pavimento contra asentamientos diferenciales y daños por humedad. La calidad y compactación de estas capas son cruciales para la vida útil del pavimento. (Vilchez, 2023).

❖ **Subrasante.**

Es la capa natural del suelo sobre la que se asienta la base. Su preparación incluye nivelación y compactación para garantizar estabilidad. Un suelo débil o inestable puede requerir mejoramiento, mediante métodos como estabilización con cemento o geotextiles, para asegurar que soporte las cargas transmitidas desde arriba.

❖ **Juntas de Control.**

Los pavimentos rígidos incorporan juntas de control (contracción, expansión y construcción) que son esenciales para manejar las grietas que inevitablemente se forman debido a la contracción del concreto durante el fraguado y los cambios térmicos. Estas juntas permiten que las losas se expandan y contraigan sin sufrir daños estructurales mayores. (Vilchez, 2023).

Finalmente, muchos pavimentos rígidos llevan refuerzo de acero en forma de barras o mallas, cuyo objetivo es aumentar la resistencia a la tracción y controlar la aparición y propagación de fisuras, especialmente en pavimentos sometidos a cargas pesadas o condiciones exigentes. El acero puede ser colocado en forma tradicional o mediante postensado, técnica que aplica tensión a los cables de acero para mejorar la capacidad estructural del pavimento.

Figura 3

Componentes del pavimento rígido



Nota. Tomado de EsVial (2021).

2.2.2. Deterioro superficial del pavimento rígido

Se refiere a los daños y desgaste que afectan la capa superior de la losa de concreto, comprometiendo su integridad funcional y estética. Este tipo de deterioro suele manifestarse a través de fenómenos como el agrietamiento, la aparición de fisuras, el desprendimiento de partículas, el desgaste por abrasión, la formación de picaduras o "pitting", y la presencia de manchas o decoloraciones. Estos daños pueden afectar la seguridad y comodidad del tránsito, así como acelerar el proceso de degradación estructural del pavimento. (Gonzales, 2019).

Este deterioro puede ser causado por múltiples factores, entre los que destacan las condiciones ambientales extremas, como ciclos repetidos de congelación y deshielo, la exposición a agentes químicos corrosivos, y la radiación solar que afecta la superficie del concreto. Además, la acción constante del tráfico pesado genera esfuerzos mecánicos de compresión y tensión que, con el tiempo, pueden provocar la fragmentación o el desgaste superficial. La calidad de los materiales y la correcta ejecución del pavimento también influyen significativamente en la resistencia a este tipo de deterioro.

2.2.2.1. Tipos de fallas más comunes

Los tipos de fallas más comunes en los pavimentos rígidos (de concreto) son los siguientes:

- **Fisuras o grietas.**

Son rupturas lineales en la losa de concreto que pueden ser causadas por contracción térmica, asentamientos diferenciales del suelo, cargas excesivas o problemas en el diseño y construcción. Las fisuras pueden ser superficiales o profundas y, si no se controlan, permiten la infiltración de agua y aceleran el deterioro. (Contreras, 2023).

- **Desportillado (desprendimiento de bordes).**

Es la fractura y desprendimiento de fragmentos en los bordes de las losas, generalmente en las juntas o en zonas donde la losa no está adecuadamente soportada. Esta falla se produce por impactos, cargas concentradas o deficiencias en el soporte lateral.

- **Exfoliación o pelado superficial.**

Consiste en el desprendimiento de la capa superficial del concreto en forma de escamas o pequeñas láminas. Es causada por un curado inadecuado, congelamiento, ataque químico o desgaste por abrasión.

- **Hundimiento o asentamiento diferencial.**

Se presenta cuando una parte del pavimento se hunde más que otra, formando depresiones o baches. Esta falla se debe a un soporte insuficiente o inestable en la subbase o subrasante, provocando esfuerzos adicionales en la losa.

- **Rotura por carga excesiva o sobrecarga.**

Ocurre cuando el pavimento es sometido a cargas mayores a las diseñadas, generando fracturas o aplastamientos en la losa. (Contreras, 2023).

- **Fallas por fatiga**

Son grietas que se desarrollan progresivamente debido al tráfico repetido y cargas cíclicas, que causan la pérdida de capacidad estructural del pavimento con el tiempo.

- **Corrosión del acero de refuerzo.**

Cuando el acero dentro del concreto se oxida debido a la penetración de agua y agentes agresivos, provoca la expansión del acero y la formación de grietas y desprendimientos en el pavimento. (Contreras, 2023).

2.2.2.2. Causas del deterioro superficial

El deterioro superficial en pavimentos rígidos puede ser causado por una combinación de factores físicos, químicos y mecánicos que afectan la capa superior del concreto. Una de las causas más comunes es la abrasión mecánica causada por el tráfico vehicular constante, especialmente cuando circulan vehículos pesados, lo que desgasta gradualmente la superficie y puede originar la pérdida de textura y partículas.

Otro factor importante es la acción de agentes climáticos extremos, como la exposición repetida a ciclos de congelación y deshielo. Estos ciclos provocan la expansión y contracción del agua dentro de los poros del concreto, generando microfisuras y desprendimiento de partículas superficiales, fenómeno conocido como "scaling" o descamación. (Chávez, 2021).

Las reacciones químicas adversas también pueden deteriorar la superficie del pavimento. Por ejemplo, la exposición a sales usadas para el deshielo, productos químicos industriales, o al sulfato presente en el suelo o agua subterránea, puede causar la descomposición de los componentes del concreto, debilitando la superficie y facilitando su deterioro.

Además, la mala calidad del concreto o una incorrecta ejecución de la obra, como un curado inadecuado, exceso de agua en la mezcla, o una mala compactación, pueden reducir la resistencia superficial y favorecer el desgaste prematuro. La falta de protección adecuada durante el fraguado también contribuye a que la superficie quede vulnerable a daños. (Chávez, 2021).

Finalmente, la penetración de agua y humedad a través de grietas o juntas defectuosas favorece la degradación del concreto superficial, acelerando procesos de erosión y debilitamiento estructural.

2.2.3. Métodos de inspección visual

La inspección es una técnica fundamental y práctica para evaluar el estado de los pavimentos rígidos, permitiendo identificar fallas, deterioros y condiciones que afectan su desempeño. Este método consiste en la observación directa y sistemática de la superficie del pavimento para detectar signos evidentes de daño, como grietas, fisuras, desprendimientos, deformaciones, manchas, o deterioros superficiales. (Castañeda et al., 2019). En seguida se presentan algunos de los principales métodos:

- Recorridos visuales a pie o en vehículo:

Son el método más básico y ampliamente utilizado. Consiste en que el personal técnico recorra el pavimento observando su superficie. A pie, permite detectar daños pequeños o incipientes con mayor precisión (como fisuras finas, desgaste superficial, inicio de desportillamientos, etc.), mientras que en vehículo es útil para tramos extensos, aunque menos detallado. Se registran las fallas por tipo, localización y severidad.

- Registro fotográfico o en video:

Complementa la observación directa y permite archivar evidencia visual. Se utiliza para comparar el deterioro en distintas fechas (seguimiento temporal) o para documentar zonas críticas. El video continuo desde un vehículo puede ser analizado posteriormente con software especializado.

- Mapeo o croquis de daños:

Se elabora un plano esquemático del pavimento donde se dibujan las fallas encontradas, con símbolos específicos que indican el tipo de daño (grietas transversales, fallas en juntas, desprendimientos, etc.). Este registro facilita la planificación del mantenimiento y la toma de decisiones técnicas.



- **Clasificación de fallas con métodos estandarizados (como PCI):**

El método PCI es un sistema normado que clasifica y cuantifica el estado del pavimento según el número, tipo y severidad de las fallas. Se le asigna una puntuación del 0 (muy mal estado) al 100 (excelente). Es ampliamente usado por municipios, concesionarias y organismos públicos para gestionar redes viales. (Castañeda et al., 2019).

- **Medición directa de fallas:**

Durante la inspección visual se utilizan herramientas sencillas como reglas metálicas, calibradores o cintas métricas para medir longitudes, anchos, profundidades de grietas, aberturas de juntas, diferencias de nivel entre losas, etc. Estas mediciones permiten evaluar la severidad de los daños y justificar intervenciones.

- **Evaluación de juntas:**

Se inspeccionan visualmente las juntas de contracción, dilatación y construcción para verificar que estén limpias, con sellos en buen estado, sin desportillamientos ni levantamientos. También se revisa si los pasadores o barras de unión están alineados (si son visibles), o si hay evidencia de infiltraciones de agua o material suelto.

- **Detección de bombeo o humedad:**

La presencia de agua, lodo o material expulsado en las juntas y bordes de las losas puede indicar bombeo, lo cual es señal de pérdida de soporte en la subbase. También se observa si existen zonas húmedas persistentes, que pueden deteriorar la base y acelerar el daño estructural. (Castañeda et al., 2019).

- **Evaluación de uniformidad superficial:**

Se identifican áreas con cambios de textura, color o desgaste superficial. Estas alteraciones pueden ser síntoma de reacciones químicas, mala ejecución del acabado superficial, uso de materiales no homogéneos o inicio de un deterioro mecánico (como Scaling o Polished Surfaces).

2.2.3.1. Parámetros utilizados en la evaluación superficial del pavimento

En la evaluación superficial de pavimentos rígidos, se utilizan varios parámetros técnicos que permiten calificar de forma objetiva el estado del pavimento. Estos parámetros se enfocan en las características visibles de la superficie y ayudan a determinar la necesidad de mantenimiento o rehabilitación. A continuación, te detallo los principales:

- **Tipo de falla:**

Se identifica y clasifica el tipo específico de deterioro presente, como grietas (transversales, longitudinales, en bloque), desportillamientos, fallas en juntas, desgaste superficial, levantamientos, etc. (Pucha & Zárate, 2020).

- **Severidad de la falla:**

Se clasifica en niveles bajo, medio o alto, dependiendo del impacto funcional y estructural de la falla. Por ejemplo, una grieta fina puede ser de severidad baja, mientras que una que cause pérdida de material es de severidad alta.

- **Extensión o área afectada:**

Se mide o estima el porcentaje del área total del pavimento que presenta deterioro, o bien la longitud afectada en el caso de fallas lineales.

- **Índice de Condición del Pavimento (PCI):**

Es un parámetro numérico de 0 a 100 que resume el estado del pavimento en función del tipo, severidad y cantidad de fallas.

- **Índice de regularidad superficial (IRI):**

Aunque su medición puede requerir equipos especializados, también puede estimarse visualmente a partir de la presencia de deformaciones, desniveles entre losas o levantamientos, que afectan la comodidad de rodadura.

- **Ancho y profundidad de grietas o juntas:**

Se mide con reglas o calibradores. A mayor abertura o profundidad, mayor será la severidad del daño. También se evalúa si hay presencia de material suelto o pérdida de borde. (Pucha & Zárate, 2020).

- **Presencia de humedad o bombeo:**

Se observa la existencia de humedad en juntas o grietas, expulsión de material fino o lodo, indicando fallas en el sistema de drenaje y posible pérdida de soporte bajo la losa.

- **Diferencia de nivel entre losas (escalonamiento o faulting):**

Se mide la diferencia de altura entre losas contiguas, especialmente en juntas transversales. Es un indicador de falla estructural y pérdida de transferencia de carga.

- **Condición del sello de juntas:**

Se evalúa visualmente si los sellos están deteriorados, faltantes, mal colocados o permiten filtraciones. Un sello en mal estado acelera el deterioro de la subbase.

- **Uniformidad de textura y color:**

Cambios anómalos pueden indicar desgaste excesivo, presencia de reacciones químicas (como la reacción álcali-sílice), mal curado o aplicación deficiente de acabados superficiales.

2.2.4. Método PCI

Es una técnica estandarizada utilizada para evaluar el estado general de los pavimentos, tanto rígidos como flexibles, mediante una inspección visual sistemática. En el contexto de pavimentos rígidos, el PCI permite cuantificar el grado de deterioro y la calidad estructural y funcional de la losa de concreto, facilitando la toma de decisiones para el mantenimiento, rehabilitación o reconstrucción. (Oblitas et al., 2021).

El procedimiento consiste en dividir el pavimento en secciones o áreas homogéneas llamadas "unidades de muestreo", dentro de las cuales se inspecciona la superficie para identificar y registrar distintos tipos de fallas o defectos superficiales, tales como grietas, picaduras, desprendimientos, deformaciones y fallas en juntas.

Con base en estos datos, se aplican fórmulas específicas que asignan un valor numérico a cada unidad de muestreo, reflejando la condición del pavimento en una escala que va de 0 (pavimento en estado muy malo) a 100 (pavimento en excelente estado). Este

índice facilita comparar diferentes tramos y establecer prioridades para intervenciones. (Oblitas et al., 2021).

El PCI es una herramienta valiosa porque no solo refleja la condición visible del pavimento, sino que también ayuda a prever su vida útil restante, optimizar recursos y planificar programas de mantenimiento basados en el estado real y la evolución del deterioro.

2.2.4.1. Clasificación del estado del pavimento

La clasificación del estado del pavimento rígido mediante el método PCI (Pavement Condition Index) consiste en asignar un valor numérico entre 0 y 100 que refleja la condición general del pavimento basado en la evaluación visual y cuantitativa de sus deterioros superficiales y estructurales; este índice permite categorizar el pavimento en estados que van desde excelente, cuando presenta mínimos daños y se encuentra en óptimas condiciones, hasta muy malo o crítico, cuando las fallas son severas y comprometen su funcionalidad y seguridad. (Cieza, 2021).

Tabla 2

Clasificación del PCI

Rango PCI (%)	Clasificación
100 - 85	Excelente
85 - 70	Muy bueno
70 - 55	Bueno
55 - 40	Regular
40 - 25	Malo
25 - 10	Muy malo
10 - 0	Fallado

Nota. Rangos de calificación del PCI, tomado de ASTM D-6433.

La clasificación del estado del pavimento es crucial para una gestión eficiente de la infraestructura vial. Mediante evaluaciones periódicas y el uso de índices como el PCI, es posible anticipar fallas, priorizar intervenciones y optimizar los recursos destinados al

mantenimiento. Un pavimento bien conservado no solo mejora la seguridad y comodidad de los usuarios, sino que también reduce los costos a largo plazo al evitar rehabilitaciones costosas o reconstrucciones completas. (Cieza, 2021).

Figura 4

Escala de gradación del PCI



Nota. Tomado del ASTM D6433 - 03.

La clasificación del estado del pavimento es crucial para una gestión eficiente de la infraestructura vial. Mediante evaluaciones periódicas y el uso de índices como el PCI, es posible anticipar fallas, priorizar intervenciones y optimizar los recursos destinados al mantenimiento. Un pavimento bien conservado no solo mejora la seguridad y comodidad de los usuarios, sino que también reduce los costos a largo plazo al evitar rehabilitaciones costosas o reconstrucciones completas. (Cieza, 2021).

2.2.4.2. Tipos de fallas

El PCI es un método de evaluación de la condición del pavimento que clasifica y cuantifica los tipos de fallas presentes en una superficie pavimentada.



- **Blow up / Buckling:** Es una deformación súbita hacia arriba del pavimento, generada cuando el concreto se expande por el calor y no tiene suficiente espacio en las juntas para dilatarse, lo que causa empuje entre losas y su levantamiento violento. (Vásquez, 2002).
- **Grieta de esquina:** Fisura diagonal que se forma desde una esquina hacia el centro de la losa, generalmente causada por pérdida de soporte en esa zona combinada con la carga del tránsito, especialmente si no hay transferencia de carga adecuada.
- **Losa dividida:** Ocurre cuando una losa se fractura por completo debido a un mal diseño, materiales deficientes o falta de juntas adecuadas, dejando partes independientes que ya no actúan como una unidad estructural.
- **Grieta de durabilidad D:** Falla superficial o interna generada por reacciones químicas como la reacción álcali-sílice o por daño causado por ciclos de congelamiento y deshielo, lo que compromete la vida útil del pavimento.
- **Escala (Scaling):** Es el desprendimiento superficial de partículas finas o mortero, dejando una textura arenosa o rugosa; puede deberse a un curado deficiente, uso de agua en exceso o a la acción de sales descongelantes.
- **Sello de junta:** La falta, deterioro o desprendimiento del material de sellado en las juntas permite la infiltración de agua y sólidos a la base del pavimento, favoreciendo el bombeo y la pérdida de soporte. (Vásquez, 2002).
- **Desnivel carril / berma:** Diferencia de altura entre el carril y el borde del pavimento (berma o espaldón), puede producir inestabilidad vehicular, acumulación de agua y deterioro del borde.
- **Grieta lineal:** Fisura recta (longitudinal o transversal) que aparece por retracción del concreto, movimientos térmicos o fatiga acumulada, y si no se controla puede propagar daños mayores.
- **Parqueo (grande):** Reparación de un área extensa del pavimento que puede deteriorarse rápidamente si no se ejecuta correctamente o si no se garantiza buena adherencia entre el parche y el concreto existente.



- **Parqueo (pequeño):** Intervención localizada sobre un daño menor que también puede fallar si el área no fue bien preparada, si se dejó material suelto o si se usó mezcla inadecuada. (Vásquez, 2002).
- **Pulimiento de agregados:** Reducción progresiva de la textura superficial por el desgaste de la pasta y los agregados, reduciendo la fricción entre llantas y superficie, lo cual incrementa el riesgo de accidentes, sobre todo en mojado.
- **Popouts:** Pequeños cráteres circulares causados por partículas reactivas en el concreto que al expandirse por humedad o reacciones internas generan presión hasta fracturar la superficie.
- **Bombeo:** Expulsión de agua mezclada con finos del suelo desde debajo de las losas a través de juntas o grietas, ocurre con tránsito pesado repetido y drenaje deficiente, lo cual debilita la subbase.
- **Punzonamiento:** Daño estructural localizado donde una carga concentrada (como la de una rueda) perfora o colapsa una zona de la losa, usualmente por falta de refuerzo o espesor inadecuado.
- **Cruce de vía férrea:** Zona donde el pavimento se cruza con una línea ferroviaria y sufre desgaste acelerado por vibraciones, impactos de carga o diferencias de nivel mal resueltas en el diseño.
- **Desconchamiento:** Es el desprendimiento de pequeños fragmentos de concreto en zonas como bordes o juntas, por impacto repetido, mala calidad del concreto o falta de mantenimiento. (Vásquez, 2002).
- **Retracción:** Formación de grietas finas cuando el concreto se contrae al secarse, sobre todo si no se colocaron juntas de control adecuadas o si hubo curado ineficiente.
- **Descascaramiento de esquina:** Pérdida de material en la esquina de una losa, que puede deberse a impactos de ruedas, mala transferencia de carga o pérdida de soporte en esa zona.

- **Descascaramiento de junta:** Deterioro localizado en los bordes de las juntas, causado por impacto de las ruedas, infiltración de agua, bombeo o mal sellado, comprometiendo la funcionalidad de la junta.

2.2.4.3. Procedimiento de la evaluación del PCI

El PCI es un método estandarizado para evaluar el estado superficial del pavimento rígido mediante inspección visual y cuantificación de daños. (Dávila et al., 2018). El procedimiento de aplicación del PCI en pavimento rígido (concreto) sigue los lineamientos del ASTM D6433 y consta de los siguientes pasos:

1. División del pavimento en unidades de muestreo.

El primer paso consiste en dividir el tramo de pavimento rígido a evaluar en unidades de muestreo o secciones homogéneas, generalmente de 100 a 200 metros de longitud, según el tamaño total y la uniformidad del pavimento. Cada unidad debe ser representativa de una condición similar de deterioro, tráfico y construcción para facilitar un análisis preciso.

2. Inspección visual y registro de fallas.

En cada unidad de muestreo, se realiza una inspección visual detallada para identificar todos los tipos de fallas superficiales presentes, tales como fisuras (longitudinales, transversales, en bloques), picaduras, escamado, desgaste superficial, fallas en juntas y deformaciones localizadas. Se registra la longitud, área o cantidad de cada falla, así como su severidad (leve, moderada o severa), siguiendo las tablas y definiciones estandarizadas del método PCI.

3. Cálculo de la densidad de fallas.

Con los datos recopilados, se calcula la densidad relativa de cada tipo de falla en la unidad de muestreo, es decir, la proporción que representa el área o longitud de deterioro respecto al total de la unidad inspeccionada. Esto permite cuantificar la magnitud del daño para cada defecto. (Dávila et al., 2018).

4. Asignación de deductores.

Cada tipo de falla y su severidad tienen asociados valores deductores que representan la reducción en la condición del pavimento debido a ese deterioro. Se aplican estos deductores según las tablas del método PCI para calcular la pérdida de condición atribuible a cada defecto.

5. Cálculo del índice pci por unidad.

Se suman los valores deductores aplicados a las diferentes fallas para obtener un valor total de deducción para la unidad de muestreo. Restando este valor de 100 (que representa un pavimento en condiciones perfectas), se obtiene el PCI de esa unidad, expresado en una escala de 0 a 100.

6. Reporte y análisis.

Finalmente, se elaboran los reportes que incluyen los PCI calculados para todas las unidades de muestreo, así como la descripción y ubicación de las fallas detectadas. Estos resultados permiten clasificar el estado general del pavimento rígido.

2.2.5. Método VIZIR

Es una herramienta desarrollada para la evaluación rápida y sistemática del estado de pavimentos, principalmente para facilitar la gestión del mantenimiento vial. Consiste en un procedimiento visual que clasifica la condición del pavimento basado en la identificación, cuantificación y valoración de diferentes tipos de defectos superficiales y estructurales. Este método busca proporcionar un diagnóstico sencillo, pero efectivo, que permita priorizar acciones de reparación y optimizar los recursos disponibles para el mantenimiento. (Herrera & Chahuares, 2021).

El enfoque del método VIZIR se basa en la observación directa y en criterios preestablecidos que ponderan la severidad y extensión de los deterioros detectados. A partir de esta información, se genera un índice o puntuación que refleja el estado general del pavimento, facilitando la toma de decisiones para intervenciones a corto, mediano o



largo plazo. Su aplicación es útil tanto para pavimentos rígidos como flexibles y es especialmente valorada por su rapidez y facilidad de implementación en campo.

Además, el método VIZIR puede complementarse con tecnologías como la fotogrametría y sistemas de información geográfica (SIG), que permiten registrar y analizar los datos de manera más precisa y eficiente. Esto contribuye a una gestión más integral y planificada del sistema vial.

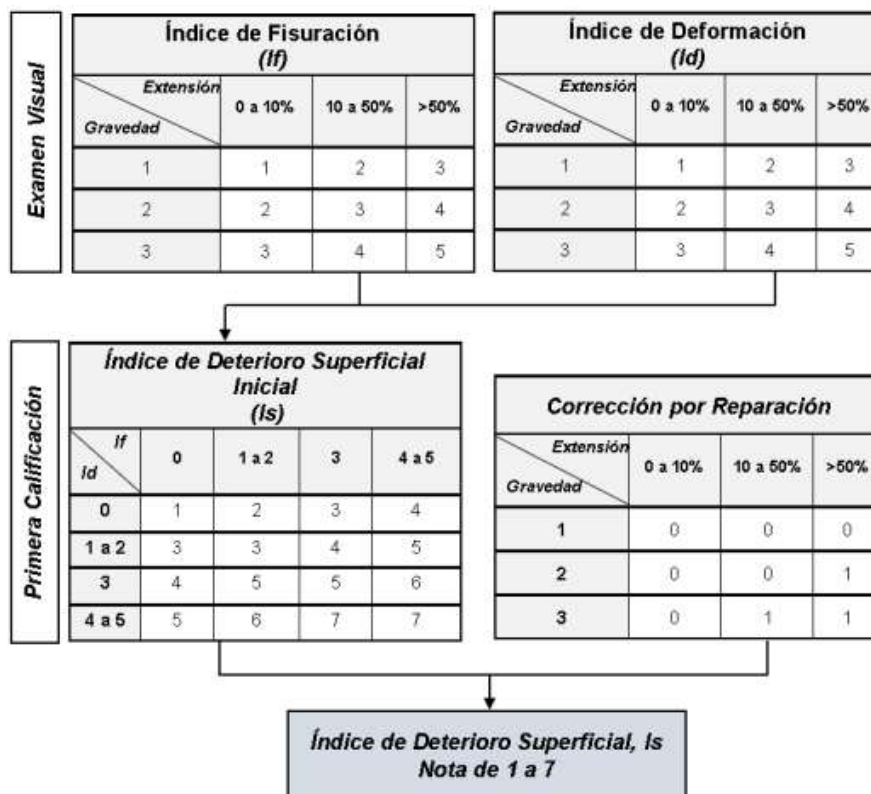
2.2.5.1. Flujograma para el cálculo del índice de deterioro superficial (Is).

El procedimiento para determinar el índice de deterioro superficial final (I_s) se inicia con la combinación del índice de fisuras (I_f) y el índice de desprendimiento (I_d), a partir de los cuales se obtiene un valor preliminar denominado índice de deterioro superficial inicial. Este resultado no es definitivo, ya que requiere un ajuste en función de dos factores clave: la gravedad y la extensión de las fallas observadas. Además, el cálculo debe contemplar las correcciones asociadas a las intervenciones de mantenimiento, específicamente las actividades de bacheo que se hayan ejecutado en el tramo de estudio, dado que estas influyen directamente en la condición real de la superficie del pavimento. De esta manera, el índice final refleja con mayor precisión el estado actual de la vía y constituye un parámetro confiable para la toma de decisiones en cuanto a conservación y rehabilitación. (Morocco, 2018).

El método VIZIR propone la utilización de dos índices fundamentales para evaluar el deterioro superficial de un pavimento: el índice de fisuración (I_f), asociado a los agrietamientos de origen estructural, y el índice de deformación (I_d), vinculado a las deformaciones estructurales de la superficie. A partir de estos parámetros, y considerando tanto la gravedad como la extensión de las fallas presentes, es posible establecer el valor del índice de deterioro superficial (I_s), el cual constituye un indicador integral de la condición del pavimento.

Figura 5

Flujograma del cálculo de índice de deterioro superficial (Is)



Nota. Procedimiento para el cálculo del VIZIR.

- **Índice de Fisuración (If).**

El cálculo de este índice depende de manera particular de la gravedad y la extensión de las fallas tipo A identificadas en el tramo evaluado, ya que estos factores son determinantes para cuantificar con precisión el nivel de deterioro superficial presente en la vía. (Morocco, 2018).

- **Índice de Deformación (Id).**

Este índice se encuentra igualmente condicionado por la gravedad y la extensión de los daños clasificados como tipo A, es decir, fallas de carácter estructural que se manifiestan principalmente en forma de deformaciones presentes en el pavimento.

- **Índice de Deterioro Superficial (Is).**

El índice resulta de la combinación del índice de fisuración (If) y el índice de deformación (Id), lo que permite obtener una primera clasificación del pavimento

expresada en un valor numérico comprendido entre uno y siete. Sin embargo, este valor inicial requiere ser ajustado en función de la gravedad y la extensión de los daños, considerando además las correcciones derivadas de las intervenciones de reparación ejecutadas, lo que puede generar un incremento en el valor final del (Is).

Tabla 3*Rangos de clasificación VIZIR*

Rango	Clasificación
1 - 2	Bueno
3 - 4	Regular
5 - 6 - 7	Malo

Nota. Tomado del manual de MTC (2018)

a) Valores del Índice de Deterioro Superficial (Is) de 1 y 2.

Este valor indica que el pavimento presenta un nivel reducido de deformaciones y fisuramientos, lo que, en términos generales, refleja una condición favorable y un adecuado estado de conservación de la superficie. (Morocco, 2018).

b) Valores del Índice de Deterioro Superficial (Is) 3 y 4.

Este valor evidencia que el pavimento presenta fisuras de origen estructural acompañadas de deformaciones mínimas o inexistentes. Dicha condición se clasifica como regular y resulta suficiente para justificar la ejecución de actividades de rehabilitación de intensidad media.

c) Valores del Índice de Deterioro Superficial (Is) 5, 6 y 7.

Estos valores evidencian que el pavimento presenta una elevada presencia de deformaciones y fisuramientos correspondientes a fallas estructurales tipo A. Este estado superficial se clasifica como deficiente o malo, lo que implica la necesidad de ejecutar intervenciones significativas de rehabilitación para restituir su funcionalidad.



2.3. Marco conceptual

- a. **Conservación vial.** - Es el conjunto de actividades y procesos destinados a mantener y mejorar la infraestructura vial, garantizando su funcionalidad, seguridad y durabilidad a lo largo del tiempo. Esto incluye la inspección, reparación, mantenimiento y rehabilitación de pavimentos, estructuras y elementos de la vía, con el fin de prevenir el deterioro, mitigar los efectos del desgaste por tráfico y condiciones climáticas, y asegurar una adecuada circulación de vehículos y peatones.

- b. **Estado superficial del pavimento.** - Se refiere a las condiciones visibles y físicas de la capa externa de la vía, evaluando los daños y deterioros que afectan su funcionalidad y seguridad, como fisuras, grietas, desgaste, picaduras, escamado o deformaciones. Este estado refleja el nivel de mantenimiento requerido y la capacidad del pavimento para soportar el tráfico y las condiciones ambientales, siendo un indicador clave para la gestión de la conservación vial.

- c. **Fallas.** - Son defectos o daños que afectan la integridad estructural o funcional de las losas de concreto de una vía, los cuales pueden manifestarse como fisuras, picaduras, escamado, deformaciones, o fallas en las juntas. Estas fallas pueden ser causadas por factores como el tráfico pesado, cambios térmicos, condiciones climáticas extremas, o una deficiente calidad en los materiales o en la construcción, y pueden comprometer la seguridad vial y la durabilidad del pavimento si no se reparan a tiempo.

- d. **Gestión vial.** - La gestión vial es el proceso integral de planificación, ejecución, mantenimiento y supervisión de la infraestructura vial, con el objetivo de asegurar su óptimo funcionamiento, seguridad y durabilidad. Esto incluye la evaluación constante de las condiciones de las carreteras, la gestión de recursos para su conservación y rehabilitación, la implementación de medidas de seguridad vial, y la toma de decisiones informadas para mejorar la calidad y eficiencia del transporte, tanto para vehículos como para peatones.



- e. Inspección visual.** - Es un proceso de evaluación visual y directa de la superficie vial para identificar y registrar los defectos o deterioros presentes, como fisuras, grietas, picaduras, escamado o deformaciones. Este método permite detectar signos de desgaste, determinar la gravedad de las fallas y planificar las acciones necesarias de mantenimiento o reparación, sin necesidad de equipos especializados, basándose principalmente en la observación detallada del estado del pavimento.
- f. Método PCI.** - El método PCI es una herramienta de evaluación utilizada para determinar el estado general de un pavimento, basado en una inspección visual sistemática de los defectos superficiales como fisuras, grietas, escamado o deformaciones. Este índice asigna una puntuación entre 0 y 100, donde 100 indica un pavimento en condiciones óptimas y 0 un pavimento completamente deteriorado, lo que facilita la intervención de mantenimiento y la gestión de recursos para la conservación vial.
- g. Método VIZIR.** - El método VIZIR es una técnica de evaluación visual utilizada para analizar el estado de los pavimentos viales, basada en la identificación y clasificación de defectos superficiales como grietas, fisuras, picaduras y otros tipos de deterioro. A través de una inspección detallada, el método asigna un índice que refleja el grado de deterioro del pavimento, lo que facilita la planificación de acciones de mantenimiento y rehabilitación, permitiendo una gestión eficiente de los recursos destinados a la conservación vial.
- h. Vías de alto tránsito.** - Las vías de alto tránsito son carreteras, calles o autopistas que experimentan un volumen elevado de circulación vehicular, generalmente debido a su ubicación estratégica, conectividad entre ciudades o a su uso frecuente por vehículos pesados, comerciales o de transporte público.



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Enfoque de la investigación

El enfoque empleado en el estudio es **cuantitativo**, dado que se basa en la recolección de datos estructurados mediante formatos de inspección establecidos por las metodologías PCI y VIZIR, los cuales se procesan y analizan estadísticamente para generar conclusiones confiables sobre el estado del pavimento.

El enfoque cuantitativo es una metodología que se centra en la recolección de datos numéricos para describir, explicar y predecir fenómenos a través de métodos estadísticos y matemáticos. Este enfoque busca medir variables de manera objetiva, establecer relaciones causales o correlacionales, y generalizar los resultados a una población más amplia, utilizando instrumentos estructurados como encuestas, pruebas o experimentos controlados. (Hernandez et al., 2014).

3.2. Tipo de la investigación

Este estudio corresponde a una investigación **aplicada**, ya que busca resolver un problema práctico relacionado con el mantenimiento y la gestión de pavimentos en vías urbanas de alto tránsito. Los resultados permitirán mejorar la toma de decisiones en la planificación del mantenimiento vial a partir de herramientas técnicas eficientes.

El tipo de investigación es aquella que busca resolver problemas prácticos y concretos mediante la aplicación directa de conocimientos científicos, orientándose a generar soluciones, mejoras o innovaciones que tengan un impacto inmediato en la realidad social, económica, tecnológica o ambiental. Este tipo de investigación se enfoca en la utilidad y aplicación de los resultados para atender necesidades específicas, más que en la generación de teorías abstractas. (Hernandez et al., 2014).

3.3. Nivel de la investigación

La investigación se desarrolla a un **nivel descriptivo**, porque se detallan las características del deterioro superficial presente en los pavimentos rígidos evaluados, y porque se contrastan los resultados obtenidos mediante los dos métodos de inspección visual, para determinar similitudes, diferencias y la posible correlación entre ellos.

El nivel descriptivo de estudio cuyo objetivo principal es observar, detallar y registrar las características, propiedades o comportamientos de un fenómeno tal como se presenta en su contexto natural, sin manipular variables ni buscar explicaciones causales. Este nivel permite obtener un panorama claro y detallado de la situación investigada, sirviendo como base para estudios posteriores más profundos o explicativos. (Kerlinger, 2002).

3.4. Diseño de la investigación

El diseño de esta investigación es **no experimental**, ya que no se manipulan variables de forma deliberada y la evaluación del pavimento se realiza en un momento específico del tiempo. El estudio se limita a observar, describir y analizar el estado superficial de las vías de alto tránsito mediante la aplicación de los métodos PCI y VIZIR, sin intervención directa en las condiciones estructurales del pavimento.

Es un diseño metodológico en el que el investigador observa y analiza fenómenos sin intervenir ni manipular las variables, limitándose a describir, explorar o correlacionar hechos tal como ocurren en su contexto natural. Este diseño se utiliza para estudiar



relaciones, características o comportamientos existentes, permitiendo obtener información valiosa cuando no es posible o ético controlar las condiciones del estudio. Creswell (2014).

3.5. Método de la investigación

El método utilizado en este estudio es el **método científico**, ya que se sigue un proceso lógico y sistemático que incluye la observación directa del fenómeno (estado superficial del pavimento), la formulación de hipótesis o supuestos técnicos, la recolección de datos mediante herramientas estandarizadas (métodos PCI y VIZIR), el análisis de los resultados obtenidos y la formulación de conclusiones que contribuyen al conocimiento técnico y práctico sobre la conservación vial.

Es un proceso sistemático y ordenado que se utiliza para generar conocimiento mediante la formulación de hipótesis, la recolección de datos, y la verificación de resultados, con el fin de explicar fenómenos de manera objetiva y reproducible. Este método se basa en la observación rigurosa, la experimentación controlada y el razonamiento lógico, garantizando la validez y confiabilidad de las conclusiones obtenidas. (Hernandez et al., 2014).

3.6. Población y muestra

3.6.1. Población

Todo el grupo de personas, cosas o sucesos que son el foco de un estudio y tienen rasgos similares se conoce como población de investigación. Esta población representa el universo sobre el cual se pretende obtener información o hacer inferencias, y puede ser finita o infinita dependiendo del alcance del estudio. La correcta definición de la población es fundamental para diseñar la muestra y asegurar la validez de los resultados. (Hernandez et al., 2014).

La población de estudio está conformada por el total de vías urbanas con pavimento rígido ubicadas en la provincia de San Román, que presentan un flujo vehicular elevado.

Estas vías están sometidas a un constante tránsito de vehículos livianos, pesados y de transporte público, lo que incrementa el nivel de desgaste superficial del pavimento.

3.6.2. Muestra

Es un subgrupo representativo y seleccionado de la población total, que se estudia para obtener datos y hacer inferencias sobre el comportamiento, características o condiciones de toda la población. La muestra debe ser cuidadosamente escogida mediante técnicas adecuadas para garantizar que los resultados sean válidos, confiables y aplicables al grupo más amplio que se pretende analizar, facilitando así la viabilidad y eficiencia del estudio. (Hernandez et al., 2014).

Para este estudio la muestra está conformada por dos vías de alto tránsito (Jr. Sucre y Jr. Mariano Melgar) de la provincia de San Román, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por criterio. Cada tramo seleccionado será evaluado mediante la aplicación de los métodos de inspección visual PCI y VIZIR, permitiendo comparar los resultados obtenidos en distintos contextos de uso y desgaste.

3.6.2.1. Muestreo para el método PCI

Para llevar a cabo la inspección de la superficie del pavimento rígido en el Jr. Sucre, se empleó el método PCI. El análisis abarcó un tramo de 995 metros lineales, correspondiente a una vía conformada por 414 losas de concreto y un ancho total de 6 metros distribuidos en dos carriles. En esta vía, la dimensión promedio de cada losa fue de aproximadamente 3 metros.

De acuerdo con los criterios establecidos por el método PCI, el tamaño de cada unidad de muestra debe contener entre 12 y 28 losas, siendo el rango estándar de 20 ± 8 . En función de ello, se adoptó un tamaño de muestra equivalente a 22 losas por unidad, lo cual se consideró técnicamente representativo para este tipo de evaluación.

La siguiente tabla presenta los resultados del cálculo y la distribución de las unidades de muestra, justificando con precisión la elección realizada:

$$N = \frac{414}{22}$$

$$N = 18$$

Seguidamente aplicamos la siguiente formula:

$$n = \frac{N * \sigma^2}{\frac{e^2}{4} * (N - 1) + \sigma^2}$$

$$n = \frac{18 * 15^2}{\frac{15^2}{4} * (18 - 1) + 15^2}$$

$$n = 12.23$$

$$n = 12$$

Tabla 4

Unidad de análisis de muestreo (PCI), Jr. Sucre

U.M	Progresivas	
	Inicio (Km)	Final (Km)
1	0+000.00	0+022.00
2	0+088.00	0+110.00
3	0+176.00	0+198.00
4	0+264.00	0+286.00
5	0+352.00	0+374.00
6	0+440.00	0+462.00
7	0+528.00	0+550.00
8	0+616.00	0+638.00
9	0+704.00	0+726.00
10	0+792.00	0+814.00
11	0+880.00	0+902.00
12	0+968.00	0+995.00

Nota. Elaborado por el tesista

3.6.2.2. Muestreo según el método VIZIR

Con el objetivo de aplicar método VIZIR en la evaluación del pavimento rígido del Jr. Mariano Melgar, se procedió a definir las unidades de muestreo considerando una longitud total del tramo de 1+000.0 km. Esta sección comprende ambos carriles de la vía,

los cuales presentan un ancho promedio conjunto de 6 metros. Conforme a los lineamientos técnicos establecidos por el método VIZIR, se determinó que cada unidad de muestreo debe abarcar una longitud de 100 metros lineales. En función de ello, se distribuyeron 10 unidades de muestreo a lo largo del trayecto evaluado.

Tabla 5

Unidad de análisis de muestreo (VIZIR), Jr. Mariano Melgar

U.M	Progresivas	
	Inicio (Km)	Final (Km)
1	0+000.00	0+100.00
2	0+100.00	0+200.00
3	0+200.00	0+300.00
4	0+300.00	0+400.00
5	0+400.00	0+500.00
6	0+500.00	0+600.00
7	0+600.00	0+700.00
8	0+700.00	0+800.00
9	0+800.00	0+900.00
10	0+900.00	1+000.00

Nota. Elaborado por el tesista

3.7. Técnicas e instrumentos

3.7.1. Técnicas

Las técnicas son procedimientos sistemáticos y herramientas específicas utilizadas para recopilar, organizar y analizar información con el objetivo de responder preguntas o resolver problemas de investigación. Estas técnicas, que pueden incluir encuestas, entrevistas, observación y experimentos, entre otras, se aplican dentro del marco de un método que orienta y estructura el proceso investigativo. Creswell (2014).

La principal técnica de recolección de datos utilizada en este estudio es la observación estructurada en campo, específicamente la inspección visual del pavimento rígido. Esta técnica consiste en la revisión sistemática, directa y detallada del estado

superficial de los tramos de vía seleccionados, con el objetivo de identificar, clasificar y cuantificar las fallas existentes según criterios previamente establecidos.

La observación se realiza siguiendo los procedimientos técnicos definidos en los métodos PCI y VIZIR, los cuales establecen protocolos claros para registrar el tipo, severidad y extensión de cada tipo de deterioro. La técnica se complementa con el registro fotográfico como apoyo visual para documentar las condiciones del pavimento en el momento de la evaluación.

3.7.2. Instrumentos

Un instrumento de investigación es una herramienta designada que se utiliza para la recopilación y el análisis de datos en el proceso de investigación, que permite al investigador obtener información precisa, confiable y válida sobre el objeto de estudio. Además, deben contar con características como confiabilidad, validez y objetividad para garantizar que midan adecuadamente las variables de interés y produzcan resultados estables y replicables en la investigación. (Hernandez et al., 2014).

Los instrumentos utilizados en este estudio incluyen:

- **Ficha del método PCI:** Incluye campos para registrar datos de identificación del tramo, tipo de falla, severidad (baja, media, alta), área afectada, y el cálculo del índice PCI. Este instrumento permite obtener un valor numérico entre 0 y 100 que representa el estado del pavimento.
- **Ficha del método VIZIR:** Contiene una lista de fallas predefinidas con casillas de verificación, que permite evaluar visualmente la condición de forma rápida. La ficha considera aspectos como tipo de daño, extensión y observaciones generales.
- **Cámara fotográfica o dispositivo móvil:** Para tomar imágenes representativas de las fallas observadas en campo y completar los registros visuales con evidencia gráfica.
- **Cinta métrica:** Para medir el área afectada por cada tipo de deterioro y estimar con mayor precisión las dimensiones de las fallas.

3.8. Plan de recolección y procesamiento de datos

3.8.1. Desarrollo del plan de recolección de datos

Con el propósito de alcanzar los objetivos establecidos y asegurar un desarrollo eficiente de la investigación, se ha estructurado un plan de recolección de datos dividido en varias fases. Cada una de estas etapas ha sido diseñada para recopilar información de manera organizada y sistemática. En las secciones siguientes, se detallará el proceso correspondiente a cada fase.

Fase I: Recopilación de la información.

En esta fase se recopila y analiza información relevante para el estudio. Para ello, se lleva a cabo una búsqueda de documentos académicos, como tesis, artículos científicos y normativas relacionadas. La revisión bibliográfica permite identificar fundamentos teóricos y empíricos, reconocer enfoques metodológicos previos y comprender hallazgos y limitaciones que aporten perspectivas significativas.

Fase II: Ubicación del área de estudio.

Figura 6

Ubicación de la 1ra vía, Jr. Sucre



Nota. Jirón Sucre, Adaptación de GoogleMaps.

Figura 7

Ubicación de la 2da vía, Jr. Mariano Melgar



Nota. Jirón Mariano Melgar, adaptación de GoogleMaps.

Fase III: Procedimiento de los métodos utilizados en la evaluación.

✚ Método del PCI.

El procedimiento del método del PCI en la evaluación de pavimento rígido se basa en una inspección visual sistemática que permite cuantificar el estado superficial del pavimento.

Procedimiento:

1. Identificación del área a evaluar.

- Delimitar el tramo de pavimento rígido que será objeto de evaluación.
- Recolectar información básica del tramo (longitud, ancho, tipo de tráfico, año de construcción, etc.).

2. División de unidades de muestreo.

- Dividir el área total en unidad de muestreo de tamaño uniforme, el muestreo debe estar en el rango 20 ± 8 losas.

- Estas unidades deben ser representativas de la condición general del pavimento y tener características constructivas homogéneas.

3. Selección de unidades de muestra representativas.

- Se elige un número determinado de unidades según el tamaño total del área y el nivel de precisión deseado.
- La selección puede ser aleatoria sistemática o estratificada, dependiendo del objetivo del estudio.

4. Inspección visual del pavimento.

- En cada unidad seleccionada, se realiza una inspección visual detallada.
- Se identifican los tipos de deterioro presentes según la lista establecida por el PCI (por ejemplo, fisuración en esquina, desconchamiento, bombeo, escalonamiento, exfoliación, etc.).
- Se registra la cantidad (área, longitud o número de ocurrencias) de cada tipo de deterioro.

5. Determinación del nivel de severidad de cada daño.

- Cada tipo de deterioro se clasifica en una de tres categorías de severidad. Baja (L), Media (M) y Alta (H)
- Esta clasificación se basa en criterios técnicos definidos para cada tipo de daño.

6. Cálculo del valor deducido.

- Con la ayuda de tablas específicas del método (ASTM D6433), se asigna un valor de deducción a cada deterioro según su tipo, severidad y extensión.
- Si hay múltiples deterioros, se aplican factores de corrección como el valor de deducido corregido (VDC), evitando sobreestimar la degradación.

7. Cálculo del PCI de la unidad de muestra.

- Se parte de un valor base de 100 (pavimento en perfecto estado).
- Se restan los valores de deducción corregidos de cada tipo de deterioro.
- El resultado es el PCI, que debe estar entre 0 (muy malo) y 100 (excelente).

Método VIZIR.

El método VIZIR (Visual de Zonas de Inspección Rápida) es una técnica desarrollada por el Laboratorio Nacional de Infraestructura del Transporte (INVIAS – Colombia) y está enfocada en realizar una inspección visual rápida, práctica y estandarizada del estado superficial de pavimentos rígido.

Procedimiento:

1. Delimitación del tramo de evaluación.

- Se identifica y delimita el tramo de vía a inspeccionar, especificando su longitud, tipo de carril, ancho y sentido del tránsito.
- Se recopila información relevante: ubicación, fecha de construcción, tipo de estructura, clima, tipo de tráfico, entre otros.

2. Segmentación del tramo vial.

- El tramo se divide en unidades de evaluación o segmentos estándar de 100 metros de longitud, que serán analizados individualmente.
- Cada segmento se identifica con un código para su posterior análisis.

3. Inspección visual directa en campo.

- Se realiza una inspección visual del segmento desde un vehículo a baja velocidad o caminando por el borde del pavimento.
- El evaluador observa la presencia, tipo, severidad y frecuencia de los deterioros en la calzada.

4. Identificación de tipos de deterioro superficial.

En pavimento rígido, se evalúan deterioros típicos como:

- Fisuras longitudinales, transversales o en bloque.
- Desportillamientos en juntas.
- Escalonamientos.
- Exfoliación o pérdida de pasta.
- Baches o desprendimientos.



- Bombeo o asentamiento.
- Falla en esquinas.

Cada deterioro tiene una ficha técnica en el manual VIZIR, que ayuda a su correcta identificación.

5. Calificación de severidad.

- Los deterioros se califican según tres niveles de severidad: bajo, medio o alto, de acuerdo con criterios visuales definidos (como profundidad, área afectada o desplazamiento).
- Esta clasificación es subjetiva, pero estandarizada con ejemplos gráficos incluidos en el manual.

6. Registro de deterioros.

- Se utiliza un formato de inspección donde se marcan los deterioros encontrados en cada segmento, su severidad y su extensión (en m² o porcentaje del carril afectado).
- También se pueden usar croquis o diagramas del tramo para marcar la localización de los daños.

7. Cálculo del índice de deterioro VIZIR.

- Para cada segmento, se asignan valores numéricos a cada deterioro, dependiendo de su tipo y severidad.
- Estos valores se suman para obtener un índice global de deterioro, que permite clasificar la condición del pavimento en:

Bueno.

Regular.

Deficiente.

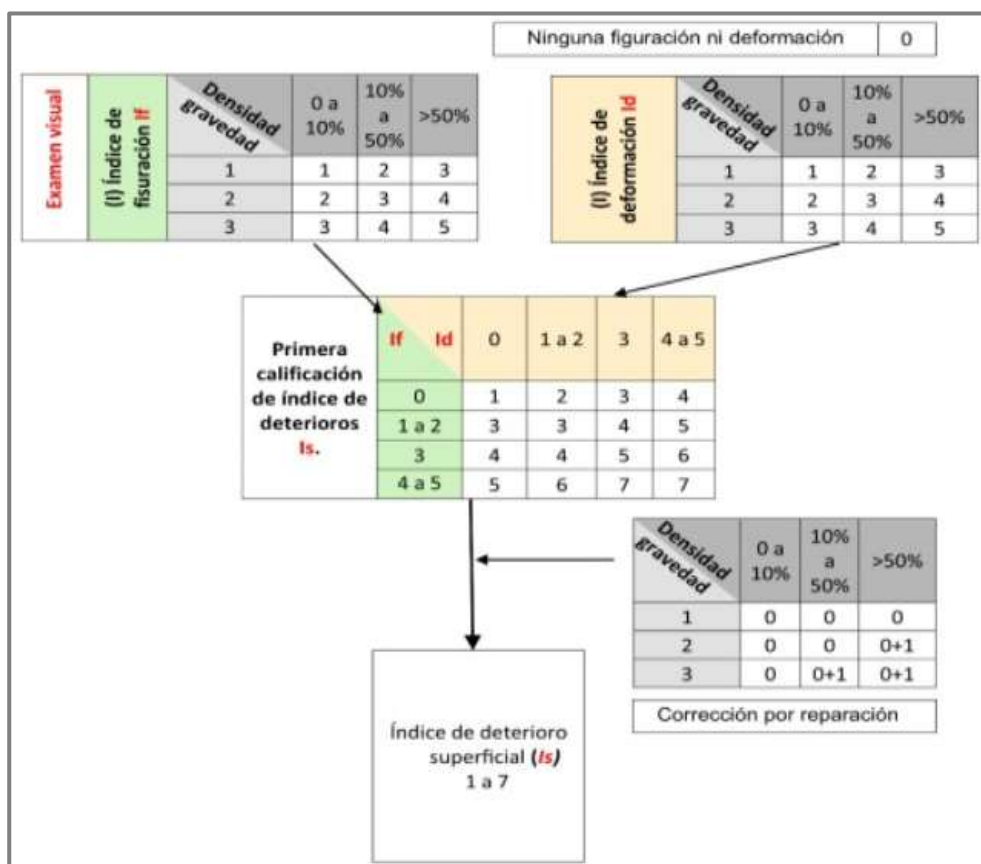
8. Determinación de prioridades de mantenimiento.

Con base en los índices obtenidos por segmento, se establecen las prioridades de intervención, recomendando

- Conservación rutinaria o preventiva (para estados buenos o regulares).
- Rehabilitación o reconstrucción (para estados malos o críticos).

Figura 9

Determinación del índice de deterioro superficial, método VIZIR



Nota. Realizado por el tesista.

Figura 10

Clasificación de la condición del pavimento, método VIZIR

RANGO	CLASIFICACIÓN
1 y 2	Bueno ●
3 y 4	Regular ●
5, 6 y 7	Malo ●

Fase IV: Evaluación de los resultados

Para presentar los resultados de manera clara y organizada, se emplearán cuadros comparativos que facilitarán el análisis de la información obtenida. Estos cuadros permitirán estructurar los datos recopilados mediante el manual de inspección visual, resaltando los aspectos más relevantes y evidenciando diferencias entre los distintos tramos evaluados. De esta manera, se logrará una mejor comprensión de las condiciones observadas, favoreciendo la identificación de patrones y tendencias dentro del estudio.

Figura 11

Identificación de fallas en el Jr. Mariano melgar



Se muestra en la fotografía la medición de la falla denominada escala y así mismo se vi la falla de losa dividida.

Figura 12

Identificación de fallas en el Jr. Sucre



Se muestra en la fotografía la medición de la falla grieta de esquina y la falla de descascaramiento.

3.8.2. Procesamiento y análisis de datos

El procesamiento de datos utilizará numerosos instrumentos tecnológicos, como tablas y gráficos. La implementación de estos enfoques permitirá un análisis más matizado de los datos, lo que facilitará el reconocimiento de patrones y tendencias significativos. Esto sentará una base sólida para extraer conclusiones y formular sugerencias basadas en la información recopilada.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados obtenidos

A continuación, se presentan los resultados obtenidos mediante la inspección visual en campo y el análisis de los datos en gabinete, presentándose tablas resumen y figuras comparativas para el mejor entendimiento acerca de la calidad superficial de la vía.

Tras definir las metodologías de investigación en el capítulo III, se llevó a cabo un proceso de optimización y estructuración de los datos para garantizar su alineación con los objetivos del estudio. De este modo, se logró una organización coherente de la información recopilada, permitiendo un análisis más preciso. A continuación, se presentan en detalle los objetivos que guiaron el desarrollo de esta investigación, las cuales realizaremos en este capítulo.

- ✚ Determinamos las fallas de mayor incidencia y el grado de severidad que presentan ambos métodos de las vías de alto tránsito.
- ✚ Analizamos la clasificación del estado superficial por los dos métodos de las vías de alto tránsito.
- ✚ Se propusieron alternativas de intervención sugeridas por ambos métodos de las vías de alto tránsito en la provincia de San Román.

4.1.1. Resultados sobre las fallas de mayor incidencia y el grado de severidad que presentan ambos métodos de las vías a nivel del pavimento rígido

UM – 01 (PCI).

Tabla 6

Fallas y grado de severidad en el tramo del Km 0+000 – 0+022

Tipos de daños y grado de severidad					
Falla	Descripción	Cod.	Unidad	Cantidad	Grado de severidad
22	Grieta de esquina	GES	Losa	24.63	M
24	Grieta de durabilidad "D"	GDU	Losa	31.00	M
27	Desnivel carril / Berma	DCB	m	9.70	L
34	Punzonamiento	PUN	Losa	40.00	H
35	Cruce de vía férrea	CVF	Losa	14.66	L

Dentro del intervalo vial comprendido entre las progresivas Km 0+000 y Km 0+022 se registraron distintos tipos de deterioros, clasificados de acuerdo con su nivel de severidad. Los daños más frecuentes en este segmento fueron el punzonamiento, con una incidencia de 40.00, y la grieta de durabilidad, con un valor de 31.00.

UM – 02 (PCI).

Tabla 7

Fallas y grado de severidad en el tramo del Km 0+088 – 0+110

Tipos de daños y grado de severidad					
Falla	Descripción	Cod.	Unidad	Cantidad	Grado de severidad
23	Losa dividida	LDV	Losa	41.00	H
25	Escala	ESC	Losa	14.65	L
28	Grieta lineal	GLL	m	30.17	M
34	Punzonamiento	PUN	Losa	38.00	H
38	Descascaramiento de esquina	DCE	Losa	21.54	M

Dentro del intervalo vial comprendido entre las progresivas Km 0+088 y Km 0+110 se registraron distintos tipos de deterioros, clasificados de acuerdo con su nivel de severidad. Los daños más frecuentes en este segmento fue la losa dividida, con una incidencia de 41.00, y el punzonamiento, con un valor de 38.00.

UM – 03 (PCI).**Tabla 8***Fallas y grado de severidad en el tramo del Km 0+176 – 0+198*

Tipos de daños y grado de severidad					
Falla	Descripción	Cod.	Unidad	Cantidad	Grado de severidad
22	Grieta de esquina	GES	Losa	14.58	L
23	Losa dividida	LDV	Losa	41.00	H
26	Sello de junta	SEJ	%	26.06	M
29	Parqueo (grande)	PAG	m2	37.20	H
34	Punzonamiento	PUN	Losa	37.00	M

Dentro del intervalo vial comprendido entre las progresivas Km 0+176 y Km 0+198 se registraron distintos tipos de deterioros, clasificados de acuerdo con su nivel de severidad. Los resultados del análisis evidencian que las fallas de mayor incidencia corresponden a la losa dividida, con un índice de 41.00, seguido por el parqueo grande, con un valor de 37.20, constituyéndose en los deterioros predominantes del sector evaluado.

UM – 04 (PCI).**Tabla 9***Fallas y grado de severidad en el tramo del Km 0+264 – 0+286*

Tipos de daños y grado de severidad					
Falla	Descripción	Cod.	Unidad	Cantidad	Grado de severidad
23	Losa dividida	LDV	Losa	44.00	H
24	Grieta de durabilidad "D"	GDU	Losa	14.54	L
27	Desnivel carril / Berma	DCB	m	26.71	M
29	Parqueo (grande)	PAG	m2	37.27	M
34	Punzonamiento	PUN	Losa	35.00	H

Dentro del intervalo vial comprendido entre las progresivas Km 0+264 y Km 0+286 se registraron distintos tipos de deterioros, clasificados de acuerdo con su nivel de severidad. Los resultados del análisis evidencian que las fallas de mayor incidencia corresponden a la losa dividida, con un índice de 44.00, seguido por el parqueo grande, con un valor de 37.27, constituyéndose en los deterioros predominantes del sector evaluado.

UM – 05 (PCI).**Tabla 10***Fallas y grado de severidad en el tramo del Km 0+352 – 0+374*

Tipos de daños y grado de severidad					
Falla	Descripción	Cod.	Unidad	Cantidad	Grado de severidad
22	Grieta de esquina	GES	Losa	48.78	H
24	Grieta de durabilidad "D"	GDU	Losa	23.79	M
26	Sello de junta	SEJ	%	11.05	M
29	Parqueo (grande)	PAG	m2	41.92	H
39	Descascaramiento de junta	DCJ	m	29.39	H

Dentro del intervalo vial comprendido entre las progresivas Km 0+352 y Km 0+374 se registraron distintos tipos de deterioros, clasificados de acuerdo con su nivel de severidad. Los resultados del análisis evidencian que las fallas de mayor incidencia corresponden a la grieta de esquina, con un índice de 48.78, seguido por el parqueo grande, con un valor de 41.92, constituyéndose en los deterioros predominantes del sector evaluado.

UM – 06 (PCI).**Tabla 11***Fallas y grado de severidad en el tramo del Km 0+440 – 0+462*

Tipos de daños y grado de severidad					
Falla	Descripción	Cod.	Unidad	Cantidad	Grado de severidad
22	Grieta de esquina	GES	Losa	53.68	M
23	Losa dividida	LDV	Losa	73.00	H
25	Escala	ESC	Losa	42.00	M
29	Parqueo (grande)	PAG	m2	46.52	H
34	Punzonamiento	PUN	Losa	42.00	M

Dentro del intervalo vial comprendido entre las progresivas Km 0+440 y Km 0+462 se registraron distintos tipos de deterioros, clasificados de acuerdo con su nivel de severidad. Los resultados del análisis evidencian que las fallas de mayor incidencia corresponden a la grieta de esquina, con un índice de 53.68, seguido por el parqueo grande, con un valor de 46.52, constituyéndose en los deterioros predominantes del sector evaluado.

UM – 07 (PCI).**Tabla 12***Fallas y grado de severidad en el tramo del Km 0+528 – 0+550*

Tipos de daños y grado de severidad					
Falla	Descripción	Cod.	Unidad	Cantidad	Grado de severidad
23	Losa dividida	LDV	Losa	53.00	H
28	Grieta lineal	GLL	m	14.88	L
29	Parqueo (grande)	PAG	m2	45.78	M
34	Punzonamiento	PUN	Losa	72.00	H
38	Descascaramiento de esquina	DCE	Losa	35.10	M

Dentro del intervalo vial comprendido entre las progresivas Km 0+528 y Km 0+550 se registraron distintos tipos de deterioros, clasificados de acuerdo con su nivel de severidad. Los resultados del análisis evidencian que las fallas de mayor incidencia corresponden al punzonamiento, con un índice de 72.00, seguido por la losa dividida, con un valor de 53.00, constituyéndose en los deterioros predominantes del sector evaluado.

UM – 8 (PCI).**Tabla 13***Fallas y grado de severidad en el tramo del Km 0+616 – 0+638*

Tipos de daños y grado de severidad					
Falla	Descripción	Cod.	Unidad	Cantidad	Grado de severidad
22	Grieta de esquina	GES	Losa	18.42	L
23	Losa dividida	LDV	Losa	56	H
24	Grieta de durabilidad "D"	GDU	Losa	27.6	M
30	Parqueo (pequeño)	PAP	m2	30.81	M
34	Punzonamiento	PUN	Losa	41.00	H

Dentro del intervalo vial comprendido entre las progresivas Km 0+616 y Km 0+638 se registraron distintos tipos de deterioros, clasificados de acuerdo con su nivel de severidad. Los resultados del análisis evidencian que las fallas de mayor incidencia corresponden al punzonamiento, con un índice de 41.00, seguido por el parqueo pequeño, con un valor de 30.81, constituyéndose en los deterioros predominantes del sector evaluado.

UM – 09 (PCI).**Tabla 14***Fallas y grado de severidad en el tramo del Km 0+704 – 0+726*

Tipos de daños y grado de severidad					
Falla	Descripción	Cod.	Unidad	Cantidad	Grado de severidad
24	Grieta de durabilidad "D"	GDU	Losa	56.79	H
26	Sello de junta	SEJ	%	16.40	M
28	Grieta lineal	GLL	m	44.23	M
38	Descascaramiento de esquina	DCE	Losa	43.93	H
39	Descascaramiento de junta	DCJ	m	31.52	M

Dentro del intervalo vial comprendido entre las progresivas Km 0+704 y Km 0+726 se registraron distintos tipos de deterioros, clasificados de acuerdo con su nivel de severidad. Los resultados del análisis evidencian que las fallas de mayor incidencia corresponden a la grieta de durabilidad, con un índice de 56.79, seguido por grieta lineal, con un valor de 44.93, constituyéndose en los deterioros predominantes del sector evaluado.

UM – 10 (PCI).**Tabla 15***Fallas y grado de severidad en el tramo del Km 0+792 – 0+814*

Tipos de daños y grado de severidad					
Falla	Descripción	Cod.	Unidad	Cantidad	Grado de severidad
23	Losa dividida	LDV	Losa	61.00	H
25	Escala	ESC	Losa	30.20	M
29	Parqueo (grande)	PAG	m ²	32.90	M
34	Punzonamiento	PUN	Losa	62.00	H
39	Descascaramiento de junta	DCJ	m	18.79	M

Dentro del intervalo vial comprendido entre las progresivas Km 0+792 y Km 0+814 se registraron distintos tipos de deterioros, clasificados de acuerdo con su nivel de severidad. Los resultados del análisis evidencian que las fallas de mayor incidencia corresponden al punzonamiento, con un índice de 62.00, seguido por la losa dividida, con un valor de 61.00, constituyéndose en los deterioros predominantes del sector evaluado.

UM – 11 (PCI).**Tabla 16***Fallas y grado de severidad en el tramo del Km 0+880 – 0+902*

Tipos de daños y grado de severidad					
Falla	Descripción	Cod.	Unidad	Cantidad	Grado de severidad
23	Losa dividida	LDV	Losa	49.00	H
25	Escala	ESC	Losa	36.06	M
26	Sello de junta	SEJ	%	14.50	M
34	Punzonamiento	PUN	Losa	51.00	H
38	Descascaramiento de esquina	DCE	Losa	15.55	L

Dentro del intervalo vial comprendido entre las progresivas Km 0+880 y Km 0+902 se registraron distintos tipos de deterioros, clasificados de acuerdo con su nivel de severidad. Los resultados del análisis evidencian que las fallas de mayor incidencia corresponden al punzonamiento, con un índice de 51.00, seguido por la losa dividida, con un valor de 49.00, constituyéndose en los deterioros predominantes del sector evaluado.

UM – 12 (PCI).**Tabla 17***Fallas y grado de severidad en el tramo del Km 0+968 – 0+995*

Tipos de daños y grado de severidad					
Falla	Descripción	Cod.	Unidad	Cantidad	Grado de severidad
23	Losa dividida	LDV	Losa	48.00	H
24	Grieta de durabilidad "D"	GDU	Losa	30.95	M
29	Parqueo (grande)	PAG	m2	15.39	M
34	Punzonamiento	PUN	Losa	51.00	H
39	Descascaramiento de junta	DCJ	m	23.61	M

Dentro del intervalo vial comprendido entre las progresivas Km 0+968 y Km 0+995 se registraron distintos tipos de deterioros, clasificados de acuerdo con su nivel de severidad. Los resultados del análisis evidencian que las fallas de mayor incidencia corresponden al punzonamiento, con un índice de 51.00, seguido por la losa dividida, con un valor de 48.00, constituyéndose en los deterioros predominantes del sector evaluado.

Grado de severidad según el método PCI

Tabla 18

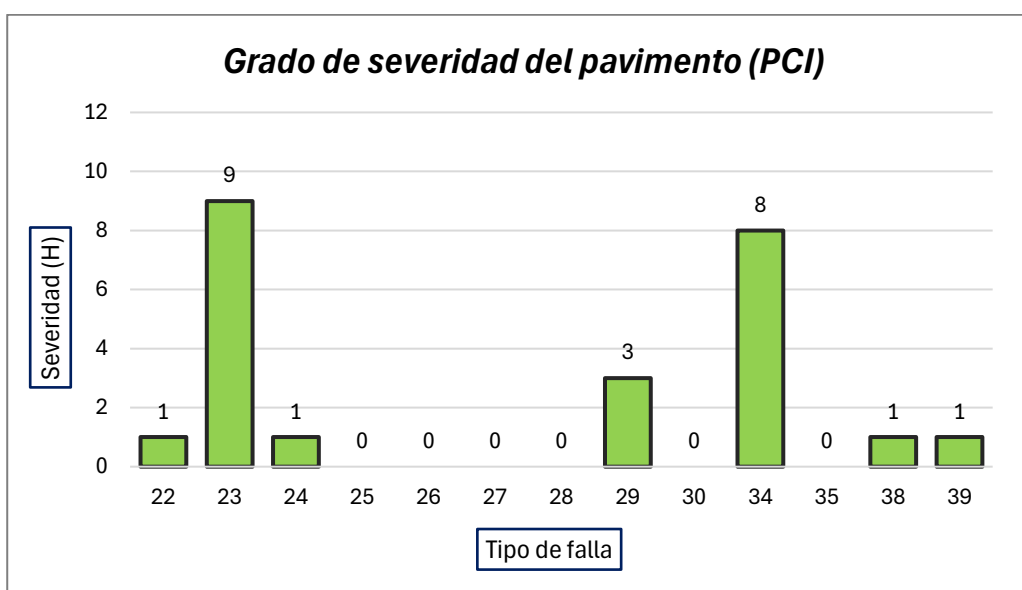
Tipos de fallas y la falla de mayor severidad (PCI)

N°	TIPO DE FALLA	SEVERIDAD		
		L	M	H
22	Grieta de esquina	2	2	1
23	Losa dividida	-	-	9
24	Grieta de durabilidad "D"	1	4	1
25	Escala	1	3	-
26	Sello de junta	-	4	-
27	Desnivel carril / Berma	1	1	-
28	Grieta lineal	1	2	-
29	Parcheo (grande)	-	4	3
30	Parcheo (pequeño)	-	1	-
34	Punzonamiento	-	2	8
35	Cruce de vía férrea	1	-	-
38	Descascaramiento de esquina	1	2	1
39	Descascaramiento de junta	-	3	1

En la siguiente tabla se presentaron los distintos tipos de fallas identificados durante la evaluación del pavimento rígido del Jirón Sucre de la provincia de San Román. A partir del análisis realizado, se determinó que la manifestación de la falla que alcanzó la mayor severidad fue la losa dividida, el cual registró una severidad de nivel ALTA.

Figura 13

Grado de severidad del pavimento (PCI)



Se muestra el grado de severidad del pavimento rígido mediante el método PCI.

4.1.1.1. Resultados de la evaluación según el método VIZIR

UM – 01 (VIZIR).

Tabla 19

Daños y grado de severidad en el Km 0+000 – 0+100

TIPOS DE DAÑOS Y GRADO DE SEVERIDAD		
Daño	Deterioro / Fallas	Grado de severidad
5	Fisuras piel de cocodrilo	Moderada
6	Bacheos y parcheos	Alta
8	Fisuras transversales de junta de construcción	Baja
12	Ojo de pescado	Moderada
17	Pulimiento de agregados	Baja

Dentro del intervalo vial comprendido entre las progresivas km 0+000 y km 0+100 se identificaron distintos tipos de daños en la vía, los cuales fueron clasificados de acuerdo con el nivel de severidad establecido por el método VIZIR. Entre las afectaciones de mayor severidad en este segmento se destacó el deterioro en forma de bacheos y parcheos.

UM – 02 (VIZIR).

Tabla 20

Daños y grado de severidad en el Km 0+100 – 0+200

TIPOS DE DAÑOS Y GRADO DE SEVERIDAD		
Daño	Deterioro / Fallas	Grado de severidad
4	Fisuras longitudinales por fatiga	Baja
6	Bacheos y parcheos	Alta
7	Fisuras longitudinales de junta de construcción	Moderada
11	Grieta de borde	Moderada
15	Pérdida de agregados	Baja

Dentro del intervalo vial comprendido entre las progresivas Km 0+100 y Km 0+200 se identificaron distintos tipos de daños en la vía, los cuales fueron clasificados de acuerdo con el nivel de severidad establecido por el método VIZIR. Entre las afectaciones de mayor severidad en este segmento se destacó el deterioro en formas de bacheos y parcheos.

UM – 03 (VIZIR).**Tabla 21***Daños y grado de severidad en el Km 0+200 – 0+300*

TIPOS DE DAÑOS Y GRADO DE SEVERIDAD		
Daño	Deterioro / Fallas	Grado de severidad
5	Fisuras piel de cocodrilo	Alta
6	Bacheos y parcheos	Alta
7	Fisuras longitudinales de junta de construcción	Baja
12	Ojo de pescado	Moderada
17	Pulimiento de agregados	Moderada

Dentro del intervalo vial comprendido entre las progresivas Km 0+200 y Km 0+300 se identificaron distintos tipos de daños en la vía, los cuales fueron clasificados de acuerdo con el nivel de severidad establecido por el método VIZIR. Entre las afectaciones de mayor severidad en este segmento se destacó el deterioro de fisuras piel de cocodrilo y los bacheos y parcheos.

UM – 04 (VIZIR).**Tabla 22***Daños y grado de severidad en el Km 0+300 – 0+400*

TIPOS DE DAÑOS Y GRADO DE SEVERIDAD		
Daño	Deterioro / Fallas	Grado de severidad
7	Fisuras longitudinales de junta de construcción	Moderada
11	Grieta de borde	Baja
12	Ojo de pescado	Alta
15	Pérdida de agregados	Moderada
17	Pulimiento de agregados	Baja

Dentro del intervalo vial comprendido entre las progresivas Km 0+300 y Km 0+400 se identificaron distintos tipos de daños en la vía, los cuales fueron clasificados de acuerdo con el nivel de severidad establecido por el método VIZIR. Entre las afectaciones de mayor severidad en este segmento se destacó el deterioro de ojo de pescado.

UM – 05 (VIZIR).**Tabla 23***Daños y grado de severidad en el Km 0+400 – 0+500*

TIPOS DE DAÑOS Y GRADO DE SEVERIDAD		
Daño	Deterioro / Fallas	Grado de severidad
5	Fisuras piel de cocodrilo	Alta
6	Bacheos y parcheos	Alta
11	Grieta de borde	Moderada
12	Ojo de pescado	Moderada
17	Pulimiento de agregados	Baja

Dentro del intervalo vial comprendido entre las progresivas Km 0+400 y Km 0+500 se identificaron distintos tipos de daños en la vía, los cuales fueron clasificados de acuerdo con el nivel de severidad establecido por el método VIZIR. Entre las afectaciones de mayor severidad en este segmento se destacó el deterioro de fisuras piel de cocodrilo y los bacheos y parcheos.

UM – 06 (VIZIR).**Tabla 24***Daños y grado de severidad en el Km 0+500 – 0+600*

TIPOS DE DAÑOS Y GRADO DE SEVERIDAD		
Daño	Deterioro / Fallas	Grado de severidad
4	Fisuras longitudinales por fatiga	Baja
5	Fisuras piel de cocodrilo	Alta
6	Bacheos y parcheos	Moderada
11	Grieta de borde	Moderada
15	Pérdida de agregados	Baja

Dentro del intervalo vial comprendido entre las progresivas Km 0+500 y Km 0+600 se identificaron distintos tipos de daños en la vía, los cuales fueron clasificados de acuerdo con el nivel de severidad establecido por el método VIZIR. Entre las afectaciones de mayor severidad en este segmento se destacó el deterioro de fisuras piel de cocodrilo.

UM – 07 (VIZIR).**Tabla 25***Daños y grado de severidad en el Km 0+600 – 0+700*

TIPOS DE DAÑOS Y GRADO DE SEVERIDAD		
Daño	Deterioro / Fallas	Grado de severidad
5	Fisuras piel de cocodrilo	Moderada
6	Bacheos y parcheos	Alta
8	Fisuras transversales de junta de construcción	Baja
12	Ojo de pescado	Alta
15	Pérdida de agregados	Moderada

Dentro del intervalo vial comprendido entre las progresivas Km 0+600 y Km 0+700 se identificaron distintos tipos de daños en la vía, los cuales fueron clasificados de acuerdo con el nivel de severidad establecido por el método VIZIR. Entre las afectaciones de mayor severidad en este segmento se destacó el deterioro en formas de bacheos y parcheos y el ojo de pescado.

UM – 08 (VIZIR).**Tabla 26***Daños y grado de severidad en el Km 0+700 – 0+800*

TIPOS DE DAÑOS Y GRADO DE SEVERIDAD		
Daño	Deterioro / Fallas	Grado de severidad
6	Bacheos y parcheos	Alta
7	Fisuras longitudinales de junta de construcción	Baja
11	Grieta de borde	Moderada
12	Ojo de pescado	Alta
17	Pulimiento de agregados	Moderada

Dentro del intervalo vial comprendido entre las progresivas Km 0+700 y Km 0+800 se identificaron distintos tipos de daños en la vía, los cuales fueron clasificados de acuerdo con el nivel de severidad establecido por el método VIZIR. Entre las afectaciones de mayor severidad en este segmento se destacó el deterioro de bacheos y parcheos y el ojo de pescado.

UM – 09 (VIZIR).**Tabla 27***Daños y grado de severidad en el Km 0+800 – 0+900*

TIPOS DE DAÑOS Y GRADO DE SEVERIDAD		
Daño	Deterioro / Fallas	Grado de severidad
4	Fisuras longitudinales por fatiga	Baja
5	Fisuras piel de cocodrilo	Alta
7	Fisuras longitudinales de junta de construcción	Moderada
12	Ojo de pescado	Alta
15	Pérdida de agregados	Baja

Dentro del intervalo vial comprendido entre las progresivas Km 0+800 y Km 0+900 se identificaron distintos tipos de daños en la vía, los cuales fueron clasificados de acuerdo con el nivel de severidad establecido por el método VIZIR. Entre las afectaciones de mayor severidad en este segmento se destacó el deterioro de fisuras piel de cocodrilo y el ojo de pescado.

UM – 10 (VIZIR).**Tabla 28***Daños y grado de severidad en el Km 0+900 – 1+000*

TIPOS DE DAÑOS Y GRADO DE SEVERIDAD		
Daño	Deterioro / Fallas	Grado de severidad
4	Fisuras longitudinales por fatiga	Moderada
5	Fisuras piel de cocodrilo	Alta
6	Bacheos y parcheos	Alta
11	Grieta de borde	Baja
12	Ojo de pescado	Moderada

Dentro del intervalo vial comprendido entre las progresivas km 0+900 y Km 1+000 se identificaron distintos tipos de daños en la vía, los cuales fueron clasificados de acuerdo con el nivel de severidad establecido por el método VIZIR. Entre las afectaciones de mayor severidad en este segmento se destacó el deterioro de fisuras piel de cocodrilo y los bacheos y parcheos.

Grado de severidad según el método VIZIR

Tabla 29

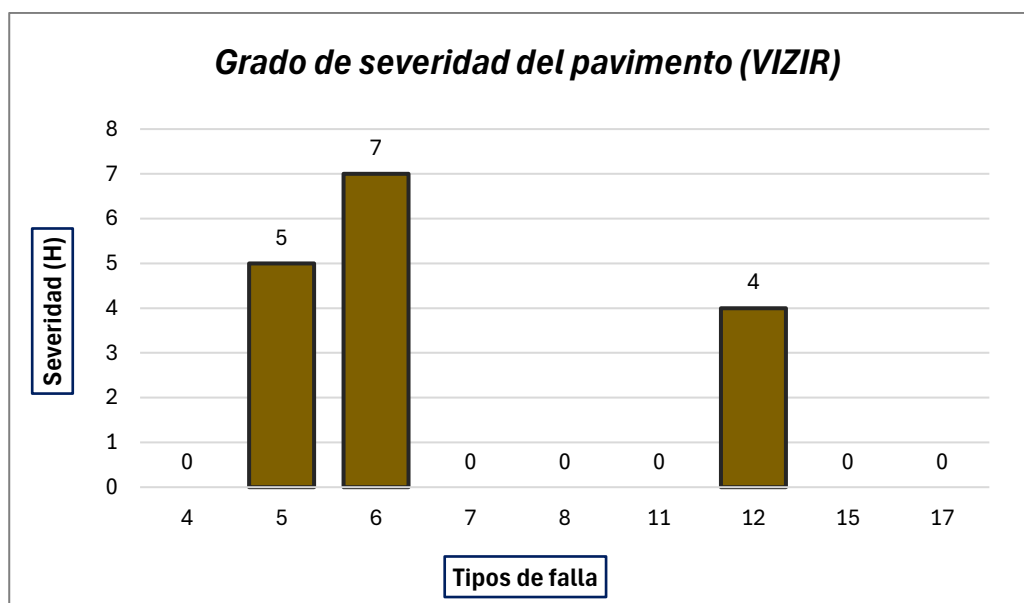
Tipos de fallas y la falla de mayor severidad (VIZIR)

N°	TIPO DE FALLA	SEVERIDAD		
		L	M	H
4	Fisuras longitudinales por fatiga	3	1	-
5	Fisuras piel de cocodrilo	-	2	5
6	Bacheos y parcheos	-	1	7
7	Fisuras longitudinales de junta de construcción	2	3	-
8	Fisuras transversales de junta de construcción	2	-	-
11	Grieta de borde	2	4	-
12	Ojo de pescado	-	4	4
15	Pérdida de agregados	3	2	-
17	Pulimiento de agregados	3	2	-

Se muestra los distintos tipos de fallas identificados durante la evaluación del pavimento rígido del Jirón Mariano Melgar de la provincia de San Román. A partir del análisis realizado, se determinó que la manifestación de la falla que alcanzo la mayor severidad fueron los bacheos y parcheos, el cual registró una severidad de nivel ALTA.

Figura 14

Grado de severidad del pavimento (VIZIR)



El estado del pavimento rígido fue evaluado a través del método VIZIR, el cual permitió identificar y clasificar el grado de severidad de las fallas presentes en la superficie.

4.1.2. Resultados sobre la clasificación del estado superficial por ambos métodos de las vías a nivel del pavimento rígido

UM – 01 (PCI).

Tabla 30

Proceso de fallas en el Km 0+000 – 0+022

Falla	Severidad	Cantidades parciales				Total	Densidad	Valor deducido
22	M	5.46	8.26	6.53	4.38	24.63	8.61%	12.47
24	M	4.98	8.89	9.51	7.62	31.00	10.84%	10.76
27	L	4.08	3.44	2.18		9.70	3.39%	0.42
34	H	12	7	9	12	40.00	13.99%	39.86
35	L	4.36	3.06	4.68	2.56	14.66	5.13%	4.80

En el sector vial correspondiente a las progresivas 0+000 a 0+022 se efectuó un análisis detallado de los deterioros identificados en el pavimento, con el propósito de evaluar su influencia en las condiciones de servicio de la vía. El procedimiento contempló el cálculo de la densidad de fallas y la interpretación de los valores obtenidos, sustentados en la información recopilada de los diferentes tipos de daños registrados en dicho tramo.

Tabla 31

Condición y clasificación según el PCI, Km 0+000 – 0+022

Falla	Severidad	Valor deducido				Va. De. Total	q	VDC
22	M	39.86	12.47	10.76	4.8	67.89	4	39.78
24	M	39.86	12.47	10.76	2	65.09	3	41.81
27	L							
34	H	39.86	12.47	2	2	56.33	2	43.57
35	L	39.86	2	2	2	45.86	1	45.86
Máximo VDC								45.86
PCI								54%
Condición del pavimento								REGULAR

En el sector vial ubicado entre las progresivas 0+000 y 0+022 se desarrolló una evaluación integral del estado del pavimento, considerando la magnitud de los daños en relación con su severidad, densidad y demás parámetros derivados de las mediciones realizadas. Los resultados del análisis arrojaron un valor máximo de VDC de 45.86 y un índice PCI de 54%, clasificando la condición del pavimento en este tramo dentro de la categoría REGULAR.

UM – 02 (PCI).

Tabla 32

Proceso de fallas en el Km 0+088 – 0+110

Falla	Severidad	Cantidades parciales				Total	Densidad	Valor deducido
23	H	14	9	10	8	41.00	14.34%	41.29
25	L	1.36	4.82	3.79	4.68	14.65	5.12%	1.54
28	M	4.65	8.52	7.26	9.74	30.17	10.55%	8.21
34	H	10	9	12	7	38.00	13.29%	38.45
38	M	4.85	2.96	6.18	7.55	21.54	7.53%	2.36

En el sector vial correspondiente a las progresivas 0+088 a 0+110 se efectuó un análisis detallado de los deterioros identificados en el pavimento, con el propósito de evaluar su influencia en las condiciones de servicio de la vía. El procedimiento contempló el cálculo de la densidad de fallas y la interpretación de los valores obtenidos, sustentados en la información recopilada de los diferentes tipos de daños registrados en dicho tramo.

Tabla 33

Condición y clasificación según el PCI, Km 0+088 – 0+110

Falla	Severidad	Valor deducido				Va. De. Total	Q	VDC
23	H	41.29	38.45	8.21	2.36	90.3	4	52.67
25	L							
28	M	41.29	38.45	8.21	2	90.0	3	57.40
34	H	41.29	38.45	2	2	83.7	2	60.72
38	M	41.29	2	2	2	47.3	1	47.30
Máximo VDC								60.72
PCI								39%
Condición del pavimento								MALO

En el sector vial ubicado entre las progresivas 0+088 y 0+110 se desarrolló una evaluación integral del estado del pavimento, considerando la magnitud de los daños en relación con su severidad, densidad y demás parámetros derivados de las mediciones realizadas. Los resultados del análisis arrojaron un valor máximo de VDC de 60.72 y un índice PCI de 39%, clasificando la condición del pavimento en este tramo dentro de la categoría MALO.

UM – 03 (PCI).

Tabla 34

Proceso de fallas en el Km 0+176 – 0+198

Falla	Severidad	Cantidades parciales				Total	Densidad	Valor deducido
22	L	3.25	5.01	2.45	3.87	14.58	5.10%	3.60
23	H	8	13	9	11	41.00	14.34%	41.29
26	M	4.62	7.85	5.23	8.36	26.06	9.11%	4.00
29	H	8.92	10.48	5.88	11.92	37.20	13.01%	20.22
34	M	7	10	8	12	37.00	12.94%	28.43

En el sector vial correspondiente a las progresivas 0+176 a 0+198 se efectuó un análisis detallado de los deterioros identificados en el pavimento, con el propósito de evaluar su influencia en las condiciones de servicio de la vía. El procedimiento contempló el cálculo de la densidad de fallas y la interpretación de los valores obtenidos, sustentados en la información recopilada de los diferentes tipos de daños registrados en dicho tramo.

Tabla 35

Condición y clasificación según el PCI, Km 0+176 – 0+198

Falla	Severidad	Valor deducido					Va. De. Total	Q	VDC
22	L	41.29	28.43	20.22	4.00	3.60	97.5	5	50.75
23	H	41.29	28.43	20.22	4.00	2	95.9	4	55.75
26	M	41.29	28.43	20.22	2	2	93.9	3	59.58
29	H	41.29	28.43	2	2	2	75.7	2	55.92
34	M	41.29	2	2	2	2	49.3	1	49.30
Máximo VDC									60.00
PCI									40%
Condición del pavimento									MALO

En el sector vial ubicado entre las progresivas 0+176 y 0+198 se desarrolló una evaluación integral del estado del pavimento, considerando la magnitud de los daños en relación con su severidad, densidad y demás parámetros derivados de las mediciones realizadas. Los resultados del análisis arrojaron un valor máximo de VDC de 60.00 y un índice PCI de 40%, clasificando la condición del pavimento en este tramo dentro de la categoría MALO.

UM – 04 (PCI).

Tabla 36

Proceso de fallas en el Km 0+264 – 0+286

Falla	Severidad	Cantidades parciales				Total	Densidad	Valor deducido
23	H	12	7	14	11	44.00	15.38%	43.28
24	L	3.28	4.19	2.65	4.42	14.54	5.08%	2.03
27	M	5.89	6.27	8.59	5.96	26.71	9.34%	4.34
29	M	9.23	6.48	11.33	10.23	37.27	13.03%	7.62
34	H	5	12	7	11	35.00	12.24%	36.32

En el sector vial correspondiente a las progresivas 0+264 a 0+286 se efectuó un análisis detallado de los deterioros identificados en el pavimento, con el propósito de evaluar su influencia en las condiciones de servicio de la vía. El procedimiento contempló el cálculo de la densidad de fallas y la interpretación de los valores obtenidos, sustentados en la información recopilada de los diferentes tipos de daños registrados en dicho tramo.

Tabla 37

Condición y clasificación según el PCI, Km 0+264 – 0+286

Falla	Severidad	Valor deducido					Va. De. Total	Q	VDC
23	H	43.28	36.32	7.62	4.34	2.03	93.6	5	48.80
24	L	43.28	36.32	7.62	4.34	2	93.6	4	54.48
27	M	43.28	36.32	7.62	2	2	91.2	3	58.07
29	M	43.28	36.32	2	2	2	85.6	2	61.86
34	H	43.28	2	2	2	2	51.3	1	51.30
Máximo VDC									62.00
PCI									38%
Condición del pavimento									MALO

En el sector vial ubicado entre las progresivas 0+264 y 0+286 se desarrolló una evaluación integral del estado del pavimento, considerando la magnitud de los daños en relación con su severidad, densidad y demás parámetros derivados de las mediciones realizadas. Los resultados del análisis arrojaron un valor máximo de VDC de 62.00 y un índice PCI de 38%, clasificando la condición del pavimento en este tramo dentro de la categoría MALO.

UM – 05 (PCI).

Tabla 38

Proceso de fallas en el Km 0+352 – 0+374

Falla	Severidad	Cantidades parciales				Total	Densidad	Valor deducido
22	H	12.32	10.22	16.56	9.68	48.78	17.06%	37.09
24	M	4.21	6.85	5.47	7.26	23.79	8.32%	8.32
26	M	2.40	4.10	3.50	1.05	11.05	3.86%	4.00
29	H	14.08	9.74	7.62	10.48	41.92	14.66%	22.69
39	H	5.48	4.08	10.16	9.67	29.39	10.28%	13.75

En el sector vial correspondiente a las progresivas 0+352 a 0+374 se efectuó un análisis detallado de los deterioros identificados en el pavimento, con el propósito de evaluar su influencia en las condiciones de servicio de la vía. El procedimiento contempló el cálculo de la densidad de fallas y la interpretación de los valores obtenidos, sustentados en la información recopilada de los diferentes tipos de daños registrados en dicho tramo.

Tabla 39

Condición y clasificación según el PCI, Km 0+352 – 0+374

Falla	Severidad	Valor deducido				Va. De. Total	Q	VDC	
22	H	37.09	22.69	13.75	8.32	4	85.9	5	44.75
24	M	37.09	19.43	13.75	8.32	2	80.6	4	47.33
26	M	37.09	19.43	13.75	2	2	74.3	3	47.75
29	H	37.09	19.43	2	2	2	62.5	2	47.63
39	H	37.09	2	2	2	2	45.1	1	45.10
Máximo VDC								48.00	
PCI								52%	
Condición del pavimento								REGULAR	

En el sector vial ubicado entre las progresivas 0+352 y 0+374 se desarrolló una evaluación integral del estado del pavimento, considerando la magnitud de los daños en relación con su severidad, densidad y demás parámetros derivados de las mediciones realizadas. Los resultados del análisis arrojaron un valor máximo de VDC de 48.00 y un índice PCI de 52%, clasificando la condición del pavimento en este tramo dentro de la categoría REGULAR.

UM – 06 (PCI).

Tabla 40

Proceso de fallas en el Km 0+440 – 0+462

Falla	Severidad	Cantidades parciales				Total	Densidad	Valor deducido
22	M	15.20	9.41	5.66	23.41	53.68	18.77%	26.98
23	H	22	16	14	21	73.00	25.52%	56.70
25	M	12.14	8.36	6.48	15.02	42.00	14.69%	11.75
29	H	19.27	5.63	11.54	10.08	46.52	16.27%	24.90
34	M	8	14	9	11	42.00	14.69%	31.72

En el sector vial correspondiente a las progresivas 0+440 a 0+462 se efectuó un análisis detallado de los deterioros identificados en el pavimento, con el propósito de evaluar su influencia en las condiciones de servicio de la vía. El procedimiento contempló el cálculo de la densidad de fallas y la interpretación de los valores obtenidos, sustentados en la información recopilada de los diferentes tipos de daños registrados en dicho tramo.

Tabla 41

Condición y clasificación según el PCI, Km 0+440 – 0+462

Falla	Severidad	Valor deducido					Va. De. Total	Q	VDC
22	M	56.7	31.72	26.98	24.90	11.75	152.1	5	75.84
23	H	56.7	31.72	26.98	24.90	2	142.3	4	78.04
25	M	56.7	31.72	26.98	2	2	119.4	3	73.67
29	H	56.7	31.72	2	2	2	94.4	2	66.92
34	M	56.7	2	2	2	2	64.7	1	64.70
Máximo VDC									78.00
PCI									22%
Condición del pavimento									MUY MALO

En el sector vial ubicado entre las progresivas 0+440 y 0+462 se desarrolló una evaluación integral del estado del pavimento, considerando la magnitud de los daños en relación con su severidad, densidad y demás parámetros derivados de las mediciones realizadas. Los resultados del análisis arrojaron un valor máximo de VDC de 78.00 y un índice PCI de 22%, clasificando la condición del pavimento en este tramo dentro de la categoría MUY MALO.

UM – 07 (PCI).

Tabla 42

Proceso de fallas en el Km 0+528 – 0+550

Falla	Severidad	Cantidades parciales				Total	Densidad	Valor deducido
23	H	6	14	8	25	53.00	18.53%	48.07
28	L	2.36	4.51	3.89	4.12	14.88	5.20%	3.31
29	M	10.26	7.86	14.74	12.92	45.78	16.01%	9.39
34	H	24	15	12	21	72.00	25.17%	54.76
38	M	11.18	5.06	8.88	9.98	35.10	12.27%	3.83

En el sector vial correspondiente a las progresivas 0+528 a 0+550 se efectuó un análisis detallado de los deterioros identificados en el pavimento, con el propósito de evaluar su influencia en las condiciones de servicio de la vía. El procedimiento contempló el cálculo de la densidad de fallas y la interpretación de los valores obtenidos, sustentados en la información recopilada de los diferentes tipos de daños registrados en dicho tramo.

Tabla 43

Condición y clasificación según el PCI, Km 0+528 – 0+550

Falla	Severidad	Valor deducido					Va. De. Total	Q	VDC
23	H	54.76	48.07	9.39	3.83	3.31	119.36	5	61.68
28	L	54.76	48.07	9.39	3.83	2	118.05	4	66.86
29	M	54.76	48.07	9.39	2	2	116.22	3	71.92
34	H	54.76	48.07	2	2	2	108.83	2	74.86
38	M	54.76	2	2	2	2	62.8	1	62.80
Máximo VDC									75.00
PCI									25%
Condición del pavimento									MUY MALO

En el sector vial ubicado entre las progresivas 0+528 y 0+550 se desarrolló una evaluación integral del estado del pavimento, considerando la magnitud de los daños en relación con su severidad, densidad y demás parámetros derivados de las mediciones realizadas. Los resultados del análisis arrojaron un valor máximo de VDC de 75.00 y un índice PCI de 25%, clasificando la condición del pavimento en este tramo dentro de la categoría MUY MALO.

UM – 08 (PCI).

Tabla 44

Proceso de fallas en el Km 0+616 – 0+638

Falla	Severidad	Cantidades parciales				Total	Densidad	Valor deducido
22	L	2.82	6.93	3.79	4.88	18.42	6.44%	5.00
23	H	8	15	13	20	56	19.58%	49.66
24	M	4.66	7.59	5.87	9.48	27.6	9.65%	14.19
30	M	6.18	8.26	8.75	7.62	30.81	10.77%	1.84
34	H	10	5	14	12	41.00	14.34%	40.57

En el sector vial correspondiente a las progresivas 0+616 a 0+638 se efectuó un análisis detallado de los deterioros identificados en el pavimento, con el propósito de evaluar su influencia en las condiciones de servicio de la vía. El procedimiento contempló el cálculo de la densidad de fallas y la interpretación de los valores obtenidos, sustentados en la información recopilada de los diferentes tipos de daños registrados en dicho tramo.

Tabla 45

Condición y clasificación según el PCI, Km 0+616 – 0+638

Falla	Severidad	Valor deducido				Va. De. Total	Q	VDC
22	L	49.66	40.57	14.19	5.00	109.4	4	62.70
23	H	49.66	40.57	14.19	2	106.4	3	66.52
24	M	49.66	40.57	2	2	94.2	2	66.81
30	M							
34	H	49.66	2	2	2	55.7	1	55.70
Máximo VDC								67.00
PCI								33%
Condición del pavimento								MALO

En el sector vial ubicado entre las progresivas 0+616 y 0+638 se desarrolló una evaluación integral del estado del pavimento, considerando la magnitud de los daños en relación con su severidad, densidad y demás parámetros derivados de las mediciones realizadas. Los resultados del análisis arrojaron un valor máximo de VDC de 67.00 y un índice PCI de 33%, clasificando la condición del pavimento en este tramo dentro de la categoría MALO.

UM – 09 (PCI).

Tabla 46

Proceso de fallas en el Km 0+704 – 0+726

Falla	Severidad	Cantidades parciales				Total	Densidad	Valor deducido
24	H	18.36	13.48	9.12	15.83	56.79	19.86%	39.22
26	M	2.50	5.00	3.40	5.50	16.40	5.73%	4.00
28	M	12.13	7.96	9.15	14.99	44.23	15.47%	11.77
38	H	9.31	10.74	8.22	15.66	43.93	15.36%	10.32
39	M	4.86	9.22	7.03	10.41	31.52	11.02%	4.43

En el sector vial correspondiente a las progresivas 0+704 a 0+726 se efectuó un análisis detallado de los deterioros identificados en el pavimento, con el propósito de evaluar su influencia en las condiciones de servicio de la vía. El procedimiento contempló el cálculo de la densidad de fallas y la interpretación de los valores obtenidos, sustentados en la información recopilada de los diferentes tipos de daños registrados en dicho tramo.

Tabla 47

Condición y clasificación según el PCI, Km 0+704 – 0+726

Falla	Severidad	Valor deducido					Va. De. Total	Q	VDC
24	H	39.22	11.77	10.32	4.43	4.00	69.7	5	35.82
26	M	39.22	11.77	10.32	4.43	2	67.7	4	39.67
28	M	39.22	11.77	10.32	2	2	65.3	3	41.95
38	H	39.22	11.77	2	2	2	57.0	2	44.00
39	M	39.22	2	2	2	2	47.2	1	47.20
Máximo VDC									47.00
PCI									53%
Condición del pavimento									REGULAR

En el sector vial ubicado entre las progresivas 0+704 y 0+726 se desarrolló una evaluación integral del estado del pavimento, considerando la magnitud de los daños en relación con su severidad, densidad y demás parámetros derivados de las mediciones realizadas. Los resultados del análisis arrojaron un valor máximo de VDC de 47.00 y un índice PCI de 53%, clasificando la condición del pavimento en este tramo dentro de la categoría REGULAR.

UM – 10 (PCI).

Tabla 48

Proceso de fallas en el Km 0+792 – 0+814

Falla	Severidad	Cantidades parciales				Total	Densidad	Valor deducido
23	H	13	21	12	15	61.00	21.33%	51.87
25	M	6.37	8.45	9.39	5.99	30.20	10.56%	8.45
29	M	7.28	11.37	9.64	4.61	32.90	11.50%	6.70
34	H	16	11	21	14	62.00	21.68%	50.95
39	M	5.64	1.38	4.29	7.48	18.79	6.57%	2.63

En el sector vial correspondiente a las progresivas 0+792 a 0+814 se efectuó un análisis detallado de los deterioros identificados en el pavimento, con el propósito de evaluar su influencia en las condiciones de servicio de la vía. El procedimiento contempló el cálculo de la densidad de fallas y la interpretación de los valores obtenidos, sustentados en la información recopilada de los diferentes tipos de daños registrados en dicho tramo.

Tabla 49

Condición y clasificación según el PCI, Km 0+792 – 0+814

Falla	Severidad	Valor deducido					Va. De. Total	Q	VDC
23	H	51.87	50.95	8.45	6.70	2.63	120.6	5	62.27
25	M	51.87	50.95	8.45	6.70	2	120.0	4	67.80
29	M	51.87	50.95	8.45	2	2	115.3	3	71.42
34	H	51.87	50.95	2	2	2	108.8	2	74.84
39	M	51.87	2	2	2	2	59.9	1	57.00
Máximo VDC									75.00
PCI									25%
Condición del pavimento									MUY MALO

En el sector vial ubicado entre las progresivas 0+792 y 0+814 se desarrolló una evaluación integral del estado del pavimento, considerando la magnitud de los daños en relación con su severidad, densidad y demás parámetros derivados de las mediciones realizadas. Los resultados del análisis arrojaron un valor máximo de VDC de 75.00 y un índice PCI de 25%, clasificando la condición del pavimento en este tramo dentro de la categoría MUY MALO.

UM – 11 (PCI).

Tabla 50

Proceso de fallas en el Km 0+880 – 0+902

Falla	Severidad	Cantidades parciales				Total	Densidad	Valor deducido
23	H	8	10	13	18	49.00	17.13%	45.94
25	M	12.24	5.19	10.37	8.26	36.06	12.61%	10.09
26	M	2.60	3.50	4.60	3.80	14.50	5.07%	4.00
34	H	14	9	11	17	51.00	17.83%	45.98
38	L	4.31	3.48	5.02	2.74	15.55	5.44%	0.57

En el sector vial correspondiente a las progresivas 0+880 a 0+902 se efectuó un análisis detallado de los deterioros identificados en el pavimento, con el propósito de evaluar su influencia en las condiciones de servicio de la vía. El procedimiento contempló el cálculo de la densidad de fallas y la interpretación de los valores obtenidos, sustentados en la información recopilada de los diferentes tipos de daños registrados en dicho tramo.

Tabla 51

Condición y clasificación según el PCI, Km 0+880 – 0+902

Falla	Severidad	Valor deducido				Va. De. Total	Q	VDC
23	H	45.98	45.94	10.09	4.00	106.0	4	61.00
25	M	45.98	45.94	10.09	2	104.0	3	65.20
26	M	45.98	45.94	2	2	95.9	2	67.75
34	H	45.98	2	2	2	52.0	1	52.00
38	L							
Máximo VDC								68.00
PCI								32%
Condición del pavimento								MALO

En el sector vial ubicado entre las progresivas 0+880 y 0+902 se desarrolló una evaluación integral del estado del pavimento, considerando la magnitud de los daños en relación con su severidad, densidad y demás parámetros derivados de las mediciones realizadas. Los resultados del análisis arrojaron un valor máximo de VDC de 68.00 y un índice PCI de 32%, clasificando la condición del pavimento en este tramo dentro de la categoría MALO.

UM – 12 (PCI).

Tabla 52

Proceso de fallas en el Km 0+968 – 0+995

Falla	Severidad	Cantidades parciales				Total	Densidad	Valor deducido
23	H	11	8	12	17	48.00	16.78%	45.41
24	M	5.13	10.77	6.42	8.63	30.95	10.82%	10.74
29	M	3.51	6.04	2.78	3.06	15.39	5.38%	3.12
34	H	18	13	9	11	51.00	17.83%	45.98
39	M	4.32	5.62	4.89	8.78	23.61	8.26%	3.30

En el sector vial correspondiente a las progresivas 0+968 a 0+995 se efectuó un análisis detallado de los deterioros identificados en el pavimento, con el propósito de evaluar su influencia en las condiciones de servicio de la vía. El procedimiento contempló el cálculo de la densidad de fallas y la interpretación de los valores obtenidos, sustentados en la información recopilada de los diferentes tipos de daños registrados en dicho tramo.

Tabla 53

Condición y clasificación según el PCI, Km 0+968 – 0+995

Falla	Severidad	Valor deducido					Va. De. Total	Q	VDC
23	H	45.98	45.41	10.74	3.30	3.12	108.6	5	56.30
24	M	45.98	45.41	10.74	3.30	2	107.4	4	61.70
29	M	45.98	45.41	10.74	2	2	106.1	3	66.36
34	H	45.98	45.41	2	2	2	97.4	2	68.57
39	M	45.98	2	2	2	2	54.0	1	54.00
Máximo VDC									69.00
PCI									31%
Condición del pavimento									MALO

En el sector vial ubicado entre las progresivas 0+968 y 0+995 se desarrolló una evaluación integral del estado del pavimento, considerando la magnitud de los daños en relación con su severidad, densidad y demás parámetros derivados de las mediciones realizadas. Los resultados del análisis arrojaron un valor máximo de VDC de 69.00 y un índice PCI de 31%, clasificando la condición del pavimento en este tramo dentro de la categoría MALO.

Resultados obtenidos de la condición del pavimento según el método PCI**Tabla 54***Condición del pavimento, según el método PCI*

UM	Progresivas (inicio)	Progresivas (final)	PCI (%)	Condición
1	0+000	0+022	54	REGULAR
2	0+088	0+110	39	MALO
3	0+176	0+198	40	MALO
4	0+264	0+286	38	MALO
5	0+325	0+374	52	REGULAR
6	0+440	0+462	22	MUY MALO
7	0+528	0+550	25	MUY MALO
8	0+616	0+638	33	MALO
9	0+704	0+726	53	REGULAR
10	0+792	0+814	25	MUY MALO
11	0+880	0+902	32	MALO
12	0+968	0+995	31	MALO
Resultado general				MALO

El análisis consignado en la tabla corresponde a la valoración del estado superficial del pavimento en diversos tramos del Jr. Sucre, perteneciente a la provincia de San Román, empleando como criterio metodológico el índice PCI. Los resultados evidencian una marcada heterogeneidad en la clasificación del pavimento, con calificaciones que fluctúan entre las categorías "Regular" y "Muy Malo", lo que pone de manifiesto contrastes relevantes en la calidad estructural y funcional de la calzada. De manera consolidada, la evaluación global determina que la condición del pavimento se encuentra dentro de la categoría MALO.

4.1.2.1. Resultados de la evaluación según el método del VIZIR

UM – 01 (VIZIR).

Tabla 55

Condición y clasificación según el VIZIR, Km 0+000 – 0+100

Falla	Gravedad	Índice de fisuración (If)	Índice de deformación (Id)	Primera calificación (Is)	Corrección	Índice de deterioro superficial (Is)
5	2	3	2	4	0	4
6	3	5	4	7	0	7
8	1	1	2	3	0	3
12	2	4	2	6	+1	7
17	1	3	2	4	0	4
Puntaje VIZIR						5
Condición del estado del pavimento						MALO

En el sector vial comprendido entre las progresivas 0+000 y 0+100 se aplicó la metodología VIZIR para evaluar las fallas identificadas en el pavimento. El procesamiento de la información permitió establecer un índice de deterioro superficial (Is) cuya clasificación corresponde a la categoría MALO.

UM – 02 (VIZIR).

Tabla 56

Condición y clasificación según el VIZIR, Km 0+100 – 0+200

Falla	Gravedad	Índice de fisuración (If)	Índice de deformación (Id)	Primera calificación (Is)	Corrección	Índice de deterioro superficial (Is)
4	1	2	1	3	0	3
6	3	4	5	7	0	7
7	2	3	3	5	0	5
11	2	4	3	6	0	6
15	1	2	1	3	0	3
Puntaje VIZIR						5
Condición del estado del pavimento						MALO

En el sector vial comprendido entre las progresivas 0+100 y 0+200 se aplicó la metodología VIZIR para evaluar las fallas identificadas en el pavimento. El procesamiento de la información permitió establecer un índice de deterioro superficial (Is) cuya clasificación corresponde a la categoría MALO.

UM – 03 (VIZIR).

Tabla 57

Condición y clasificación según el VIZIR, Km 0+200 – 0+300

Falla	Gravedad	Índice de fisuración (If)	Índice de deformación (Id)	Primera calificación (Is)	Corrección	Índice de deterioro superficial (Is)
5	3	4	4	7	0	7
6	3	3	4	7	0	7
7	1	2	3	5	0	5
12	2	3	4	7	0	7
17	2	2	3	5	0	5
Puntaje VIZIR						6
Condición del estado del pavimento						MALO

En el sector vial comprendido entre las progresivas 0+200 y 0+300 se aplicó la metodología VIZIR para evaluar las fallas identificadas en el pavimento. El procesamiento de la información permitió establecer un índice de deterioro superficial (Is) cuya clasificación corresponde a la categoría MALO.

UM – 04 (VIZIR).

Tabla 58

Condición y clasificación según el VIZIR, Km 0+300 – 0+400

Falla	Gravedad	Índice de fisuración (If)	Índice de deformación (Id)	Primera calificación (Is)	Corrección	Índice de deterioro superficial (Is)
7	2	2	3	4	0	4
11	1	1	2	3	0	3
12	3	4	3	6	0	6
15	2	2	3	5	0	5
17	1	1	1	3	0	3
Puntaje VIZIR						4
Condición del estado del pavimento						REGULAR

En el sector vial comprendido entre las progresivas 0+300 y 0+400 se aplicó la metodología VIZIR para evaluar las fallas identificadas en el pavimento. El procesamiento de la información permitió establecer un índice de deterioro superficial (Is) cuya clasificación corresponde a la categoría REGULAR.

UM – 05 (VIZIR).

Tabla 59

Condición y clasificación según el VIZIR, Km 0+400 – 0+500

Falla	Gravedad	Índice de fisuración (If)	Índice de deformación (Id)	Primera calificación (Is)	Corrección	Índice de deterioro superficial (Is)
5	3	4	5	7	0	7
6	3	5	5	7	0	7
11	2	2	3	5	0	5
12	2	4	3	6	0	6
17	1	1	2	3	0	3
Puntaje VIZIR						6
Condición del estado del pavimento						MALO

En el sector vial comprendido entre las progresivas 0+400 y 0+500 se aplicó la metodología VIZIR para evaluar las fallas identificadas en el pavimento. El procesamiento de la información permitió establecer un índice de deterioro superficial (Is) cuya clasificación corresponde a la categoría MALO.

UM – 06 (VIZIR).

Tabla 60

Condición y clasificación según el VIZIR, Km 0+500 – 0+600

Falla	Gravedad	Índice de fisuración (If)	Índice de deformación (Id)	Primera calificación (Is)	Corrección	Índice de deterioro superficial (Is)
4	1	1	2	3	0	3
5	3	4	3	6	0	6
6	2	2	2	3	0	3
11	2	3	2	4	0	4
15	1	2	1	3	0	3
Puntaje VIZIR						4
Condición del estado del pavimento						REGULAR

En el sector vial comprendido entre las progresivas 0+500 y 0+600 se aplicó la metodología VIZIR para evaluar las fallas identificadas en el pavimento. El procesamiento de la información permitió establecer un índice de deterioro superficial (Is) cuya clasificación corresponde a la categoría REGULAR.

UM – 07 (VIZIR).

Tabla 61

Condición y clasificación según el VIZIR, Km 0+600 – 0+700

Falla	Gravedad	Índice de fisuración (If)	Índice de deformación (Id)	Primera calificación (Is)	Corrección	Índice de deterioro superficial (Is)
5	2	2	3	5	0	5
6	3	4	4	7	0	7
8	1	2	1	3	0	3
12	3	4	5	7	0	7
15	2	4	3	6	0	6
Puntaje VIZIR						6
Condición del estado del pavimento						MALO

En el sector vial comprendido entre las progresivas 0+600 y 0+700 se aplicó la metodología VIZIR para evaluar las fallas identificadas en el pavimento. El procesamiento de la información permitió establecer un índice de deterioro superficial (Is) cuya clasificación corresponde a la categoría MALO.

UM – 08 (VIZIR).

Tabla 62

Condición y clasificación según el VIZIR, Km 0+700 – 0+800

Falla	Gravedad	Índice de fisuración (If)	Índice de deformación (Id)	Primera calificación (Is)	Corrección	Índice de deterioro superficial (Is)
6	3	4	5	7	0	7
7	1	1	2	3	0	3
11	2	2	3	5	0	5
12	3	4	4	7	0	7
17	2	2	3	5	0	5
Puntaje VIZIR						5
Condición del estado del pavimento						MALO

En el sector vial comprendido entre las progresivas 0+700 y 0+800 se aplicó la metodología VIZIR para evaluar las fallas identificadas en el pavimento. El procesamiento de la información permitió establecer un índice de deterioro superficial (Is) cuya clasificación corresponde a la categoría MALO.

UM – 09 (VIZIR).

Tabla 63

Condición y clasificación según el VIZIR, Km 0+800 – 0+900

Falla	Gravedad	Índice de fisuración (If)	Índice de deformación (Id)	Primera calificación (Is)	Corrección	Índice de deterioro superficial (Is)
4	1	2	1	3	0	3
5	3	4	3	6	+1	7
7	2	2	3	5	0	5
12	3	3	5	7	0	7
15	1	1	0	2	0	2
Puntaje VIZIR						5
Condición del estado del pavimento						MALO

En el sector vial comprendido entre las progresivas 0+800 y 0+900 se aplicó la metodología VIZIR para evaluar las fallas identificadas en el pavimento. El procesamiento de la información permitió establecer un índice de deterioro superficial (Is) cuya clasificación corresponde a la categoría MALO.

UM – 10 (VIZIR).

Tabla 64

Condición y clasificación según el VIZIR, Km 0+900 – 1+000

Falla	Gravedad	Índice de fisuración (If)	Índice de deformación (Id)	Primera calificación (Is)	Corrección	Índice de deterioro superficial (Is)
4	2	2	2	3	0	3
5	3	4	4	7	0	7
6	3	3	4	7	0	7
11	1	2	0	2	0	2
12	2	2	2	3	0	3
Puntaje VIZIR						4
Condición del estado del pavimento						REGULAR

En el sector vial comprendido entre las progresivas 0+900 y 1+000 se aplicó la metodología VIZIR para evaluar las fallas identificadas en el pavimento. El procesamiento de la información permitió establecer un índice de deterioro superficial (Is) cuya clasificación corresponde a la categoría REGULAR.

Resultados obtenidos de la condición del pavimento según el método VIZIR**Tabla 65***Condición del pavimento, según el método VIZIR*

UM	Progresivas (inicio)	Progresivas (final)	VIZIR	Condición
1	0+000	0+100	5	MALO
2	0+100	0+200	5	MALO
3	0+200	0+300	6	MALO
4	0+300	0+400	4	REGULAR
5	0+400	0+500	6	MALO
6	0+500	0+600	4	REGULAR
7	0+600	0+700	6	MALO
8	0+700	0+800	5	MALO
9	0+800	0+900	5	MALO
10	0+900	1+000	4	REGULAR
Resultado general				MALO

El análisis consignado en la tabla corresponde a la valoración del estado superficial del pavimento en diversos tramos del Jr. Mariano Melgar, perteneciente a la provincia de San Román, empleando como criterio metodológico el VIZIR. Los resultados evidencian una marcada heterogeneidad en la clasificación del pavimento, con calificaciones que fluctúan entre las categorías "Regular" y "Muy Malo", lo que pone de manifiesto contrastes relevantes en la calidad estructural y funcional de la calzada. De manera consolidada, la evaluación global determina que la condición del pavimento se encuentra dentro de la categoría MALO.

4.1.3. Resultados sobre las alternativas de intervención sugeridas por ambos métodos de las vías a nivel de pavimento rígido.

Una vez identificados los tipos de fallas junto con sus respectivos niveles de severidad, se procedió a la aplicación de los procedimientos metodológicos descritos en el capítulo III. Dicho proceso permitió la implementación de los métodos PCI y VIZIR, mediante los cuales se evaluó la condición del pavimento en cada una de las muestras analizadas.

Método PCI.

Tabla 66

Resultados de la evaluación mediante el método PCI

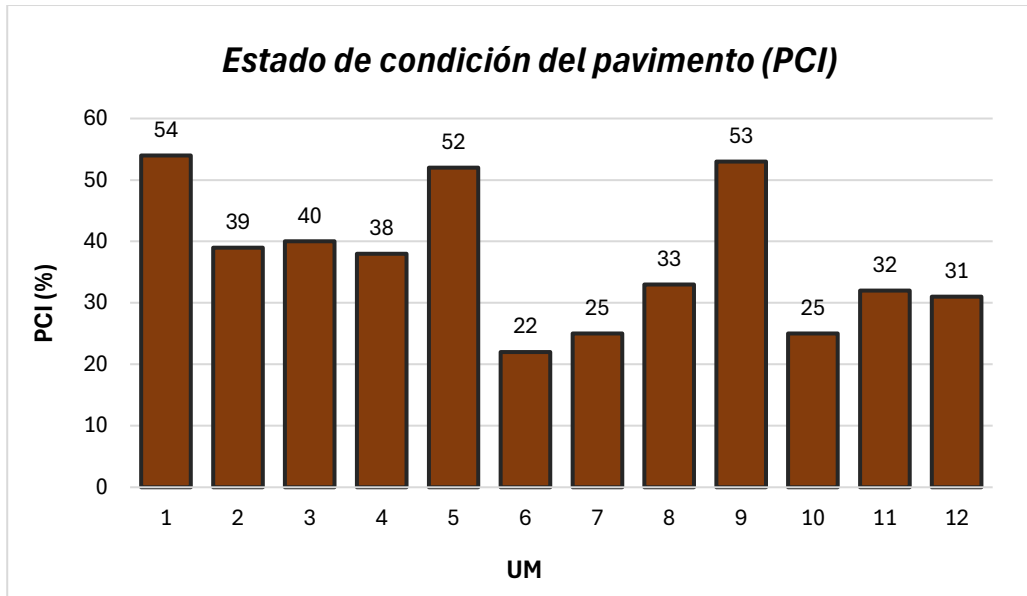
UM	Progresivas (inicio)	Progresivas (final)	PCI (%)	Condición	Nivel de intervención
1	0+000	0+022	54	REGULAR	Mant. Periódico
2	0+088	0+110	39	MALO	Mant. Rutinario
3	0+176	0+198	40	MALO	Mant. Rutinario
4	0+264	0+286	38	MALO	Mant. Rutinario
5	0+325	0+374	52	REGULAR	Mant. Periódico
6	0+440	0+462	22	MUY MALO	Reconstrucción
7	0+528	0+550	25	MUY MALO	Reconstrucción
8	0+616	0+638	33	MALO	Mant. Rutinario
9	0+704	0+726	53	REGULAR	Mant. Periódico
10	0+792	0+814	25	MUY MALO	Reconstrucción
11	0+880	0+902	32	MALO	Mant. Rutinario
12	0+968	0+995	31	MALO	Mant. Rutinario
Resultado general				MALO	

La tabla presenta los resultados obtenidos en la evaluación del estado superficial del pavimento rígido del Jr. Sucre, aplicando el método PCI. El análisis arrojó una calificación

general de MALO, lo que sugiere la necesidad de una intervención mediante labores de mantenimiento rutinario, específicamente con la aplicación de curado de fisuras utilizando lechadas de cemento como medida correctiva.

Figura 15

Estados de condición del pavimento



La figura representa la condición del pavimento en el Jr. Sucre, vía de alto tránsito ubicada en la provincia de San Román, proporcionando una visualización gráfica del grado de deterioro existente en la superficie de rodadura.

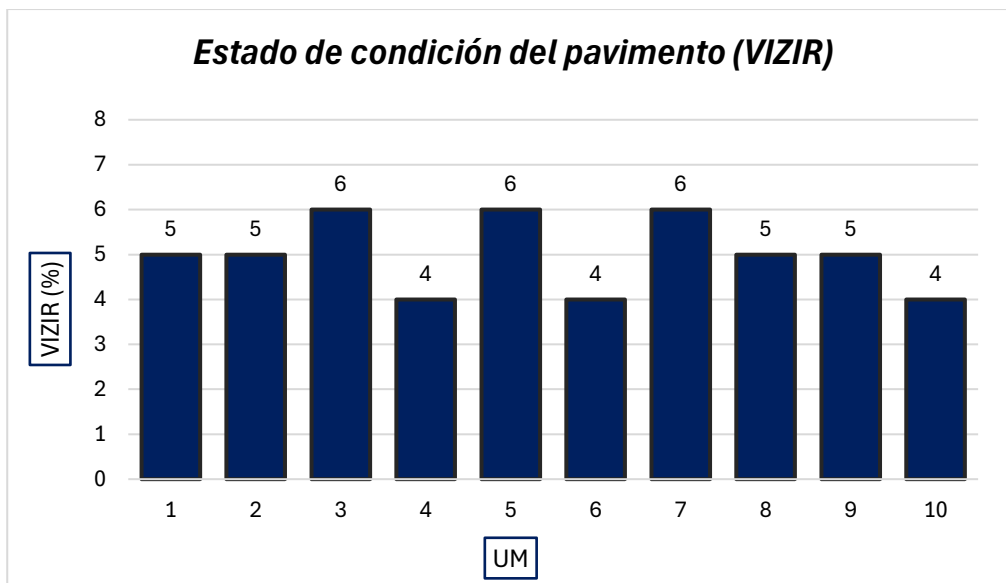
Método VIZIR.**Tabla 67***Resultados de la evaluación mediante el método VIZIR*

UM	Progresivas (inicio)	Progresivas (final)	VIZIR	Condición	Tipo de conservación
1	0+000	0+100	5	MALO	Mant. Rutinario
2	0+100	0+200	5	MALO	Mant. Rutinario
3	0+200	0+300	6	MALO	Mant. Rutinario
4	0+300	0+400	4	REGULAR	Mant. Periódica
5	0+400	0+500	6	MALO	Mant. Rutinario
6	0+500	0+600	4	REGULAR	Mant. Periódica
7	0+600	0+700	6	MALO	Mant. Rutinario
8	0+700	0+800	5	MALO	Mant. Rutinario
9	0+800	0+900	5	MALO	Mant. Rutinario
10	0+900	1+000	4	REGULAR	Mant. Periódica
Resultado general				MALO	

La tabla presenta los resultados obtenidos en la evaluación del estado superficial del pavimento rígido del Jr. Mariano Melgar, aplicando el método VIZIR. El análisis arrojó una calificación general de MALO, lo que sugiere la necesidad de una intervención mediante labores de mantenimiento rutinario, específicamente con la aplicación de curado de fisuras utilizando lechadas de cemento como medida correctiva.

Figura 16

Estados de condición del pavimento



La figura representa la condición del pavimento en el Jr. Mariano Melgar, vía de alto tránsito ubicada en la provincia de San Román, proporcionando una visualización gráfica del grado de deterioro existente en la superficie de rodadura.

4.1.3.1. Comparación entre los métodos de PCI y VIZIR

Tabla 68

Promedio de clasificación y estado de los métodos PCI y VIZIR

Método	Clasificación promedio	Estado	Tipo de intervención
PCI	37	MALO	Mant. Rutinario
VIZIR	5	MALO	Mant. Rutinario

Cada metodología empleada presenta criterios particulares de calificación y tipificación de fallas; en el caso del método PCI se consideran 13 tipos de deterioros, mientras que el método VIZIR contempla 9 tipos. Al realizar el análisis comparativo entre ambos procedimientos, se determinó que el estado superficial del pavimento en estudio presenta una condición MALA, por lo que se recomienda una intervención de mantenimiento rutinario como medida correctiva.

4.2. Discusión de resultados

En primer lugar, los resultados de la presente investigación muestran concordancia con lo reportado por Bravo (2021), quien en su estudio sobre pavimentos rígidos en la ciudad de Ancash identificó como principales deterioros la losa dividida, el punzonamiento y las fisuras lineales, todos ellos con niveles de severidad altos que comprometieron la calidad del servicio vial. De manera similar, Mamani (2023) en su evaluación del pavimento rígido en Juliaca encontró que el 65% de las losas presentaban algún tipo de fisura significativa, lo cual coincide con lo hallado en el presente trabajo, reforzando la idea de que estos defectos son característicos de vías sometidas a un tráfico pesado constante. Estas similitudes permiten evidenciar un patrón común de deterioro en diferentes contextos urbanos, lo que refuerza la validez de los resultados alcanzados.

Asimismo, en relación con la metodología empleada, los hallazgos coinciden con los obtenidos por Paucar (2019), quien utilizó el método PCI y determinó que la condición del pavimento rígido de la vía Puno–Acora era MALA, recomendando medidas inmediatas de conservación. A su vez, Saucedo (2023) comparó los métodos PCI y VIZIR en el análisis de un tramo urbano en Arequipa, llegando a resultados similares a los de esta investigación, donde ambas metodologías clasificaron el pavimento como deficiente, confirmando su efectividad y confiabilidad para establecer diagnósticos consistentes. Estas coincidencias demuestran que el empleo conjunto de ambos métodos no solo brinda mayor respaldo técnico a las evaluaciones, sino que también permite contrastar resultados con mayor precisión, lo cual fortalece la validez de las conclusiones.

Finalmente, las alternativas de intervención planteadas en este estudio encuentran respaldo en trabajos previos como el de Urrunaga (2020), quien sugirió la aplicación de lechadas de cemento para el tratamiento de fisuras en vías urbanas, destacando su bajo costo y facilidad de ejecución. De igual modo, Machicao (2024) concluyó que las medidas



de mantenimiento rutinario, como el sellado de juntas y fisuras, contribuyen a prolongar significativamente la vida útil del pavimento rígido y evitan la necesidad de rehabilitaciones mayores a corto plazo. En este sentido, el presente estudio no solo coincide con dichas propuestas, sino que aporta un énfasis especial en la importancia de implementar estas acciones de manera sistemática y preventiva, aspecto que fortalece la aplicabilidad práctica de los resultados y ofrece un lineamiento claro.

Los resultados obtenidos en esta investigación se encuentran en línea con lo reportado por diversos tesisistas como Quispe y Condor (2020) y Muñiz (2024), quienes coincidieron en que los pavimentos rígidos sometidos a altos volúmenes de tránsito presentan fallas recurrentes como fisuras lineales, losa dividida y punzonamiento, las cuales deterioran de manera significativa la condición de la vía. Del mismo modo, la aplicación de metodologías como el PCI y el VIZIR permitió, al igual que en los estudios de Chauca y Pomatoca (2022), clasificar el estado del pavimento como MALO, reforzando la confiabilidad de estas herramientas para el diagnóstico superficial. Finalmente, las propuestas de intervención recomendadas en este trabajo, basadas en labores de mantenimiento rutinario como el curado de fisuras mediante lechadas de cemento, guardan coherencia con lo sugerido en investigaciones anteriores, pero aportan un valor diferencial al enfatizar la necesidad de implementar dichas acciones de forma preventiva y sistemática, contribuyendo a la conservación sostenible y prolongación de la vida útil del pavimento rígido en la provincia de San Román.

CONCLUSIONES

General, los pavimentos rígidos evaluados en la provincia de San Román presentan un estado superficial clasificado como MALO tanto por el método PCI como por el método VIZIR, evidenciando fallas de alta severidad que requieren la ejecución de labores de mantenimiento rutinario, principalmente el curado de fisuras con lechadas de cemento, a fin de preservar la funcionalidad y prolongar la vida útil de la vía.

Primera, las fallas de mayor incidencia y el grado de severidad que presenta el pavimento rígido del Jr. Sucre mediante el método PCI, fueron la losa dividida y el punzonamiento ambas registrando el nivel de severidad más alto. Mientras que el análisis aplicado al pavimento rígido del Jr. Mariano Melgar mediante el método VIZIR, identificó como deterioros predominantes las fisuras piel de cocodrilo, bacheo y parcheo, los cuales igualmente alcanzaron la severidad más alta.

Segunda, la evaluación del estado superficial de las vías de alto tránsito en la provincia de San Román evidenció que, según el método PCI, el pavimento rígido del Jr. Sucre se encuentra en condición MALA. De manera coincidente, la aplicación del método VIZIR en el pavimento del Jr. Mariano Melgar también arrojó una clasificación de MALO, estableciéndose en ambos casos la necesidad de ejecutar labores de mantenimiento rutinario como alternativa de intervención.

Tercera, las alternativas de intervención propuestas a partir de los métodos PCI y VIZIR para las vías de alto tránsito de la provincia de San Román coincidieron en clasificar su estado como MALO en ambos casos. Ante esta condición, se plantea como alternativa de intervención la ejecución de mantenimiento rutinario, orientado principalmente al curado de fisuras mediante la aplicación de lechadas de cemento, medida correctiva que contribuye a prolongar la vida útil del pavimento.



RECOMENDACIONES

Primero, se recomienda que los futuros tesisistas orienten sus investigaciones a plantear alternativas de mantenimiento preventivo y correctivo viables para pavimentos rígidos, priorizando soluciones técnicas aplicables y de bajo costo que permitan mejorar las condiciones de servicio y prolongar la vida útil de las vías evaluadas, asegurando así que sus estudios tengan un aporte práctico y directo en la gestión vial.

Segundo, a los futuros tesisistas se recomienda, priorizar la identificación de las fallas de mayor incidencia y severidad en pavimentos rígidos, aplicando de manera rigurosa métodos estandarizados como el PCI y el VIZIR, de modo que se obtenga un diagnóstico preciso de los deterioros más representativos.

Tercero, para los próximos investigadores recomiendo considerar la aplicación conjunta de diferentes metodologías de evaluación del estado superficial, como PCI y VIZIR, para contrastar resultados y reforzar la confiabilidad de la clasificación del pavimento, facilitando la propuesta de medidas de intervención coherentes con la realidad del tramo analizado.

Cuarto, a los futuros tesisistas se recomienda, enfocar sus propuestas de intervención en medidas prácticas de mantenimiento rutinario, ya que representan alternativas viables y efectivas para mejorar la condición del pavimento y extender su vida útil con recursos accesibles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barrios, A. (2021). *Pavimento rígido*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/slideshow/pavimentos-rigidospptx/259103592>
- Bravo, J. (2021). *Análisis comparativo entre el método PCI y VIZIR para la evaluación del pavimento rígido en Ancash- Huaylas- Santo Toribio*. Lima - Perú: Universidad César Vallejo. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/64512/Bravo_CJS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Castañeda et al. (2019). *Inspección visual, evaluación y diagnóstico del estado de las vías La Cumbre, Las Mercedes, Porfía - La Madrid, Las Américas*. Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/0bb97215-7493-49a6-a430-05c478ca7cf6/content>
- Chauca, M., & Pomatoca, B. (2022). *Evaluación del ciclo de vida del pavimento rígido y flexible en vías arteriales y colectoras de la ciudad de Riobamba*. Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo. Obtenido de [file:///C:/Users/INTEL/Downloads/Chauca%20Chauca,%20%20M%20y%20Pomatoca%20Guam%C3%A1n%20Byron%20R%20,%20\(2022\)%20Evaluaci%C3%B3n%20del%20ciclo%20de%20vida%20del%20pavimento%20r%C3%ADgido%20y%20flexible%20en%20v%C3%ADas%20arteriales%20y%20colectoras%20de%2](file:///C:/Users/INTEL/Downloads/Chauca%20Chauca,%20%20M%20y%20Pomatoca%20Guam%C3%A1n%20Byron%20R%20,%20(2022)%20Evaluaci%C3%B3n%20del%20ciclo%20de%20vida%20del%20pavimento%20r%C3%ADgido%20y%20flexible%20en%20v%C3%ADas%20arteriales%20y%20colectoras%20de%2)
- Chávez, J. (2021). *Evaluación superficial de las causas de deterioro del pavimento rígido de las calles de la lotización 22 de octubre Cajamarca*. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca. Obtenido de <file:///C:/Users/INTEL/Downloads/TESIS%20ING.CIVIL-JULIO%20CHAVEZ.pdf>
- Cieza, Y. (2021). *Evaluación del estado del pavimento mediante el método PCI del Jr. progreso, en la ciudad de Cajamarca*. Cajamarca: Universidad Nacional de



Cajamarca. Obtenido de

file:///C:/Users/INTEL/Downloads/Cieza%20Irigoyen%20Yheny%20Shoraya.pdf

Collantes, D. (2021). *Evaluación superficial del pavimento rígido, aplicando el método*

PCI en la calle San Carlos – Jaén – Cajamarca. Callao - Perú: Universidad César

Vallejo. Obtenido de

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/73015/Collantes_CD M-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/73015/Collantes_CD_M-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Contreras, D. (2023). *Fallas en pavimentos rígidos*. Obtenido de

<https://es.scribd.com/document/376435806/Fallas-de-Pavimentos-Rigidos>

Creswell, J. (2014). *Qualitative inquiry and research design*. Sage Publications. Obtenido

de <https://academia.utp.edu.co/seminario-investigacion->

[II/files/2017/08/INVESTIGACION-CUALITATIVACreswell.pdf](https://academia.utp.edu.co/seminario-investigacion-II/files/2017/08/INVESTIGACION-CUALITATIVACreswell.pdf)

Dávila et al. (2018). *Aplicación del método del PCI en la evaluación superficial del*

pavimento rígido de la vía canal de la avenida Chiclayo. Lambayeque:

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Obtenido de

file:///C:/Users/INTEL/Downloads/BC-TES-TMP-240%20DAVILA%20VIDARTE-HUANGAL%20CASTA%20EDA-SALAZAR%20BRAVO.pdf

Estevez et al. (2019). *Pavimento rígido*. Universidad Tecnológica de Santiago. Obtenido

de [https://es.scribd.com/document/299075431/pavimento-rigido-Descripcion-](https://es.scribd.com/document/299075431/pavimento-rigido-Descripcion-Tipos-Caracteristicas-Propiedades-Diferencias)

[Tipos-Characterísticas-Propiedades-Diferencias](https://es.scribd.com/document/299075431/pavimento-rigido-Descripcion-Tipos-Caracteristicas-Propiedades-Diferencias)

Gonzales, J. (2019). *Determinación y evaluación de las patologías del pavimento rígido*

de la avenida Amazonas de la provincia de Coronel Portillo, región de Ucayali.

Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Obtenido de

[https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/10327/PATOLOGIAS_PAVIMENTO_GONZALEZ_PINEDO_JORGE_FERNANDO.pdf?sequence=](https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/10327/PATOLOGIAS_PAVIMENTO_GONZALEZ_PINEDO_JORGE_FERNANDO.pdf?sequence=4&isAllowed=y)

[4&isAllowed=y](https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/10327/PATOLOGIAS_PAVIMENTO_GONZALEZ_PINEDO_JORGE_FERNANDO.pdf?sequence=4&isAllowed=y)



Hernandez et al. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill. Obtenido de https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/metodologia-de-la-investigaci%C3%83%C2%B3n_sampieri.pdf

Herrera, G., & Chahuares, I. (2021). *Evaluación del deterioro del pavimento asfáltico en el tramo Ramal de Aspuzana-Nuevo Progreso mediante la metodología VIZIR en el año 2021*. Perú: Universidad Peruana Unión. Obtenido de <https://www.usmp.edu.pe/campus/pdf/articulos/articulo32.pdf>

Kerlinger, F. (2002). *Fundamentos de la investigación del comportamiento*. McGraw-Hill. Obtenido de <https://padron.entretemas.com.ve/INICC2018-2/lecturas/u2/kerlinger-investigacion.pdf>

Lema, A., & Figueroa, S. (2025). *Evaluación del estado del pavimento en la calle 47 S-E mediante el método PCI, desde la planta Fabril S.A. hasta la Av. Domingo Comín en el Cantón Guayaquil*. Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/30292/1/UPS-GT006293.pdf>

Machicao, J. (2024). *Evaluación Superficial del Pavimento Rígido Utilizando Dron en la Avenida Circunvalación (tramo: Jr. Deústua – Av. Universal) del Distrito de Juliaca*. Juliaca: Universidad Peruana Unión. Obtenido de <https://repositorio.upeu.edu.pe/server/api/core/bitstreams/1f8d4073-37a6-4cce-ad25-9ec567df5012/content>

Mamami, R. (2023). *Análisis comparativo de la condición del pavimento rígido de la Avenida Huancané de la Ciudad de Juliaca con metodologías índice de condición de pavimento y visión e inspección de zonas en riesgo*. Juliaca - Perú: Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez. Obtenido de <https://repositorio.uancv.edu.pe/items/15136985-6d9b-49cf-b448-9cdb141f4d1f/full>

Morocco, R. (2018). *Estrudio del indice de deterioro en pavimentos basicos de bajo volumen de transito con la aplicación del método de evaluación superficial VIZIR en la región - Puno*. Perú: Universidad Alas Peruanas. Obtenido de



https://repositorio.uap.edu.pe/jspui/bitstream/20.500.12990/3740/1/Tesis_Estudio_Pavimento_M%C3%A9todo.pdf

- Muñiz, W. (2024). *Análisis del pavimento mediante el método VIZIR y PCI desde la intercepción de la vía a Guayaquil hasta el mercado central de El Anegado - Jipijapa*. Ecuador: Universidad Estatal del Sur de Manabí. Obtenido de <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/7132/1/Mu%c3%b1iz%20Gonz%c3%a1lez%20Walter%20Jair.pdf>
- Oblitas et al. (2021). *Índice de regularidad internacional e índice de condición de pavimento para definir niveles de serviciabilidad de pavimentos*. Colombia: Universidad Santo Tomas. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/itec/v18n2/1692-1798-itec-18-02-170.pdf>
- Paucar, E. (2019). *Evaluación de pavimentos flexibles y rígidos aplicando las metodologías de inspección visual de zonas y rutas en riesgo e Índice de Condición del Pavimento para el mantenimiento vial, caso de la Av. Floral y Jr. Carabaya, Puno*. Puno - Perú: Universidad Nacional del altiplano. Obtenido de https://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/12319/Paucar_Curo_Elvis_Franklin.pdf;jsessionid=72E025DBCE49AF9FF02ADADEF85AE95C?sequence=1
- Pucha, P., & Zárate, B. (2020). *Evaluación superficial de pavimentos rígidos en carreteras mediante ortoimágenes obtenidas mediante un vehículo aéreo no tripulado*. Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja. Obtenido de [file:///C:/Users/INTEL/Downloads/Dialnet-EvaluacionSuperficialDePavimentosRigidosEnCarreter-7855038%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/INTEL/Downloads/Dialnet-EvaluacionSuperficialDePavimentosRigidosEnCarreter-7855038%20(5).pdf)
- Rodríguez, N. (2019). *Juntas en pavimentos de concreto*. Obtenido de <https://concretosyconstruccion.blogspot.com/2019/12/juntas-en-pavimentos-de-concreto.html>
- Saucedo, J. (2023). *Evaluación del Pavimento Rígido Aplicando los Métodos del VIZIR, PCI y el Instituto Mexicano de SEDESOL*. Perú: Universidad Señor de Sipán.



Obtenido de

file:///C:/Users/INTEL/Downloads/Saucedo%20Rodriguez%20Jhon%20Alexander.pdf

Torres, M. (2022). *Pavimentos*. Obtenido de

<http://blog.pucp.edu.pe/blog/viaspucp/2021/04/07/pavimentos-rigidos-y-flexibles/>

Urrunaga, E. (2020). *Evaluación superficial del pavimento rígido de las vías de acceso vehicular por el método PCI de la localidad de Ichocán - provincia de San Marcos - departamento de Cajamarca*. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.

Obtenido de

https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12759/7300/REP_INCI_EDER.URRUNAGA_EVALUACI%c3%93N.SUPERFICIAL.PAVIMENTO.R%c3%8dGIDO.V%c3%8dAS.ACCESO.VEHICULAR.M%c3%89TODO.PCI.LOCALIDAD.ICHOCHOC%c3%81N.PROVINCIA.SAN.MARCOS.CAJAMARCA.pdf?sequence=1&isA

Vásquez, R. (2002). *Pavement Condition Index (PCI)*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <https://sjnavarro.wordpress.com/wp-content/uploads/2008/08/manual-pci1.pdf>

Vilchez, M. (2023). *Diseño de pavimentos rígidos*. México. Obtenido de

<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/504/A6%20Dise%C3%B1o%20de%20Pavimentos%20R%C3%ADgidos.pdf?sequence=>

6



ANEXOS



Anexo A. Matriz de Consistencia

Título de tesis: EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025				
Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Inst. de Medición
<p>Problema General:</p> <p>¿Cuál es el estado superficial de pavimento rígido por medio de métodos de inspección visual en vías de alto tránsito de la provincia de San Román 2025?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Evaluar el estado superficial de pavimento rígido por medio de métodos de inspección visual en vías de alto tránsito de la provincia de San Román 2025.</p>	<p>Hipótesis General:</p> <p>El estado superficial de pavimento rígido por medio de métodos de inspección visual en vías de alto tránsito de la provincia de San Román 2025, será regular.</p>	<p>Variable de Caracterización</p> <p>MÉTODO DE INSPECCIÓN VISUAL</p> <p>Indicadores: PCI VIZIR</p> <p>Variable de Interés</p> <p>ESTADO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO</p> <p>Indicadores: <i>Tipos de fallas superficiales</i> <i>Severidad del deterioro</i> <i>Índice de condición del pavimento</i></p>	<p>Fichas de inspección visual, PCI, VIZIR</p> <p>Técnica de análisis documental.</p>
<p>Problemas Específicos</p>	<p>Objetivos Específicos</p>	<p>Hipótesis Específicas</p>		
<p>¿Cuáles son las fallas de mayor incidencia y el grado de severidad que presenta por ambos métodos de las vías de alto tránsito a nivel de pavimento rígido en la provincia de San Román?</p> <p>¿Cuál es la clasificación de estado superficial por ambos métodos de las vías de alto tránsito a nivel de pavimento rígido en la provincia de San Román?</p> <p>¿Cuáles son las alternativas de intervención sugeridas por ambos métodos de las vías de alto tránsito a nivel de pavimento rígido en la provincia de San Román?</p>	<p>Determinar las fallas de mayor incidencia y el grado de severidad que presenta por ambos métodos de las vías de alto tránsito a nivel de pavimento rígido en la provincia de San Román.</p> <p>Estimar la clasificación de estado superficial por ambos métodos de las vías de alto tránsito a nivel de pavimento rígido en la provincia de San Román.</p> <p>Proponer alternativas de intervención sugeridas por ambos métodos de las vías de alto tránsito a nivel de pavimento rígido en la provincia de San Román.</p>	<p>Las fallas de mayor incidencia y el grado de severidad que presenta por ambos métodos de las vías de alto tránsito a nivel de pavimento rígido en la provincia de San Román, son losa dividida y punzonamiento en severidades altas.</p> <p>La clasificación de estado superficial por ambos métodos de las vías de alto tránsito a nivel de pavimento rígido en la provincia de San Román, será malo para ambos métodos.</p> <p>Las alternativas de intervención sugeridas por ambos métodos de las vías de alto tránsito a nivel de pavimento rígido en la provincia de San Román, es de mantenimiento rutinario con curado de fisuras con lechadas de cemento.</p>		



Anexo B. Certificados de Calidad de Laboratorio

Anexo 3. Fotografías



Fotografía 1. Falla "escala" en el Jr. Sucre



Fotografía 2. Falla escala, descascaramiento y grieta de esquina en el Jr. sucre



Fotografía 3. Falla de losa dividida del Jr. Sucre



Fotografía 4. Falla de grieta de esquina y losa dividida en el Jr. Mariano Melgar



Fotografía 5. Falla de descascaramiento en el Jr. Mariano Melgar



Fotografía 6. Falla de parcheo y escala en el Jr. Mariano Melgar



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:	EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL, EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
EVALUADOR:	Bach. BEL MIAEL TICONA GOYZUETA
MUESTRA:	PAVIMENTO RÍGIDO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN
FECHA:	08/07/2025

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 01
 ANCHO DE VIA (m): 6.5
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+044
 INICIO DE PROGRESIVA (KM): 00+000
 FIN DE PROGRESIVA (KM): 00+044
 AREA DE LA UNIDAD (m2): 266

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID
21	Blow up / Buckling	BUC	und	31	Pulimiento de Agregado	PUA	losa
22	Grieta de esquina	GES	losa	32	Popouts	POP	und
23	Losa dividida	LDV	losa	33	Bombeo	BOM	losa
24	Grieta de durabilidad "D"	GDU	losa	34	Punzonamiento	PUN	losa
25	Escala	ESC	losa	35	Cruce de vía férrea	CVF	losa
26	Sello de junta	SEJ	%	36	Desconchamiento	DSC	losa
27	Desnivel Carril / Berma	DCB	m	37	Retracción	RET	losa
28	Grieta lineal	GLL	m	38	Descascaramiento de esquina	DCE	losa
29	Parqueo (grande)	PAG	m2	39	Descascaramiento de junta	DCJ	m
30	Parqueo (pequeño)	PAP	m2				

NIVEL DE SEVERIDAD	BAJA	MEDIA	ALTA
	(LOW)	(MEDIUM)	(HIGH)
	L	M	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
22	M	5.46	8.26	6.53	4.36	24.63	8.61%	12.47
24	M	4.98	8.89	9.51	7.82	31.00	10.84%	10.76
27	L	4.08	3.44	2.16		9.70	3.59%	
34	H	12	7	9	12	40.00	13.99%	39.86
35	L	4.36	3.06	4.68	2.66	14.66	5.13%	4.80
							TOTAL VD	67.69

Valor deducido mas alto	39.86
valor deducido menor	4.8
Numero máximo de valores deducidos	4

m	6.52	m = 1+ (998) (100-HDV) <= 10
Parte decimal	0.52	
Valor mínimo	4.8	

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDI	q	VDC	
1	39.86	12.47	10.76	4.8	67.69	4	39.76	
2	39.86	12.47	10.76	2	65.09	3	41.81	
3	39.86	12.47	2	2	56.33	2	43.57	
4	39.86	2	2	2	45.66	1	45.66	
							MAX VDC:	45.66

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI = 100 - (MaxVDC o Total VD)
	PCI = 64 %

CONDICION DEL PAVIMENTO: **REGULAR**



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:	EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
EVALUADOR:	Bach. BEL MIAEL TICONA GOYZUETA
MUESTRA:	PAVIMENTO RÍGIDO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN
FECHA:	08/07/2025

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 02 INICIO DE PROGRESIVA (KM) : 00+000
 ANCHO DE VIA (m) : 8.5 FIN DE PROGRESIVA (KM) : 00+044
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+044 AREA DE LA UNIDAD (m2) : 286

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID
21	Blow up / Buckling	BUC	und	31	Pulimiento de Agregado	PUA	losa
22	Grieta de esquina	GES	losa	32	Popouts	POP	und
23	Losa dividida	LDV	losa	33	Bombeo	BOM	losa
24	Grieta de durabilidad "D"	GDU	losa	34	Punzonamiento	PUN	losa
25	Escala	ESC	losa	35	Cruce de vía férrea	CVF	losa
26	Sello de junta	SEJ	%	36	Desconchamiento	DSC	losa
27	Desnivel Carril / Berma	DCB	m	37	Retracción	RET	losa
28	Grieta lineal	GLL	m	38	Descascaramiento de esquina	DCE	losa
29	Parqueo (grande)	PAG	m2	39	Descascaramiento de junta	DCJ	m
30	Parqueo (pequeño)	PAP	m2				

NIVEL DE SEVERIDAD	BAJA	MEDIA	ALTA
	(LOW)	(MEDIUM)	(HIGH)
	L	M	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
23	H	14	9	10	8			41.00	14.34%	41.29
25	L	1.36	4.82	3.78	4.68			14.65	5.12%	1.54
28	M	4.65	8.52	7.26	9.74			30.17	10.55%	8.21
34	H	10	9	12	7			38.00	13.26%	38.45
35	M	4.85	2.95	6.18	7.55			21.54	7.53%	2.36
								TOTAL VD		91.85

Valor deducido mas alto	41.29
valor deducido menor	1.54
Numero maximo de valores deducidos:	5

m	6.39	$m = 1 + (M/98) (100-HDV) \leq 10$
Parte decimal	0.38	
Valor minimo	1.54	

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VDC	
1	41.29	38.45	8.21	2.36			80.3	
2	41.29	38.45	8.21	2			90.0	
3	41.29	38.45	2	2			83.7	
4	41.29	2	2	2			47.3	
5								
							MAX VDC	60.72

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI = $100 - (\text{MaxVDC} \div \text{Total VD})$
	PCI = 39 %

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: **MALO**



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:	EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
EVALUADOR:	Bach. BEL MIJAELE TICONA GOYZUETA
MUESTRA:	PAVIMENTO RÍGIDO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN
FECHA:	06/07/2025

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 03 INICIO DE PROGRESIVA (KM) : 00+000
 ANCHO DE VIA (m) : 6.5 FIN DE PROGRESIVA (KM) : 00+044
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+044 AREA DE LA UNIDAD (m2) : 286

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID
21	Blow up / Buckling	BUC	und	31	Pulimiento de Agregado	PUA	losa
22	Grieta de esquina	GES	losa	32	Popouts	POP	und
23	Losa dividida	LDV	losa	33	Bombeo	BOM	losa
24	Grieta de durabilidad "D"	GDU	losa	34	Punzonamiento	PUN	losa
25	Escala	ESC	losa	35	Cruce de vía férrea	CVF	losa
26	Sello de junta	SEJ	%	36	Desconchamiento	DSC	losa
27	Desnivel Carril / Berma	DCB	m	37	Retracción	RET	losa
28	Grieta lineal	GLL	m	38	Descascaramiento de esquina	DCE	losa
29	Parqueo (grande)	PAG	m2	39	Descascaramiento de junta	DCJ	m
30	Parqueo (pequeño)	PAP	m2				

NIVEL DE SEVERIDAD	BAJA	MEDIA	ALTA
	(LOW)	(MEDIUM)	(HIGH)
	L	M	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
22	L	3.25	5.01	2.45	3.87	14.58	5.10%	3.60
23	H	8	13	9	11	41.00	14.34%	41.29
26	M	4.62	7.85	5.23	8.36	26.06	9.11%	4.00
29	H	8.92	10.48	5.88	11.92	37.20	13.01%	20.22
34	M	7	10	8	12	37.00	12.94%	28.43
TOTAL VD								67.54

Valor deducido mas alto	41.29
valor deducido menor	3.6
Numero maximo de valores deducidos	5

m	6.39	$m = 1 + (9/98) (100-HDV) <= 10$
Parte decimal	0.39	
Valor minimo	3.6	

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDI	q	VDC
1	41.29	28.43	20.22	4.00	3.60	97.5	5	50.75
2	41.29	28.43	20.22	4.00	2	95.9	4	55.75
3	41.29	28.43	20.22	2	2	93.9	3	59.56
4	41.29	28.43	2	2	2	75.7	2	55.92
5	41.29	2	2	2	2	49.3	1	49.30
MAX VDC								60

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI	=	100 - (MaxVDC o Total VD)
	PCI	=	40 %

CONDICION DEL PAVIMENTO: **MALO**



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:	EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
EVALUADOR:	Bach. BEL MIJUEL TICONA GOYZUETA
MUESTRA:	PAVIMENTO RÍGIDO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN
FECHA:	08/07/2025

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 04
ANCHO DE VIA (m): 6.5
LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+044

INICIO DE PROGRESIVA (KM): 00+000
FIN DE PROGRESIVA (KM): 00+044
AREA DE LA UNIDAD (m2): 266

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID
21	Blow up / Buckling	BUC	und	31	Pulimiento de Agregado	PUA	losa
22	Grieta de esquina	GES	losa	32	Popouts	POP	und
23	Losa dividida	LDV	losa	33	Bombeo	BOM	losa
24	Grieta de durabilidad "D"	GDU	losa	34	Punzonamiento	PUN	losa
25	Escala	ESC	losa	35	Cruce de Via férrea	CVF	losa
26	Sello de junta	SEJ	%	36	Desconchamiento	DSC	losa
27	Desnivel Carril / Berma	DCB	m	37	Retracción	RET	losa
28	Grieta lineal	GLL	m	38	Descascaramiento de esquina	DCE	losa
29	Parqueo (grande)	PAG	m2	39	Descascaramiento de junta	DCJ	m
30	Parqueo (pequeño)	PAP	m2				

NIVEL DE SEVERIDAD	BAJA	MEDIA	ALTA
	(LOW)	(MEDIUM)	(HIGH)
	L	M	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
23	H	12	7	14	11			44.00	15.38%	43.28	
24	L	3.28	4.19	2.85	4.42			14.54	5.08%	2.03	
27	M	5.89	6.27	8.59	5.96			26.71	9.34%	4.34	
29	M	9.23	6.48	11.33	10.23			37.27	13.03%	7.62	
34	H	5	12	7	11			35.00	12.24%	36.32	
TOTAL VD:											93.59

Valor deducido mas alto	43.28
valor deducido menor	2.03
Numero maximo de Valores deducidos	5

m	6.21	m = 1 + (9/58) (100 - HDV) ** 10
Parte decimal	0.21	
Valor minimo	2.03	

N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC
1	43.28	36.32	7.62	4.34	2.03		93.6	5	48.80
2	43.28	36.32	7.62	4.34	2		93.6	4	54.48
3	43.28	36.32	7.62	2	2		91.2	3	58.07
4	43.28	36.32	2	2	2		88.6	2	61.86
5	43.28	2	2	2	2		51.3	1	51.30
MAX VDC:									62

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI = 100 - (MaxVDC o Total VD)
	PCI = 38 %

CONDICION DEL PAVIMENTO: **MALO**



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

PROYECTO:	EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
EVALUADOR:	Bach. BEL MUAEL TICONA GOYZUETA
MUESTRA:	PAVIMENTO RÍGIDO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN
FECHA:	08/07/2025

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 05 INICIO DE PROGRESIVA (KM): 00+000
 ANCHO DE VIA (m): 6.5 FIN DE PROGRESIVA (KM): 00+044
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+044 AREA DE LA UNIDAD (m2): 286

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID
21	Blow up / Buckling	BUC	und	31	Pulimiento de Agregado	PUA	losa
22	Grieta de esquina	GES	losa	32	Popouts	POP	und
23	Losa dividida	LDV	losa	33	Bombeo	BOM	losa
24	Grieta de durabilidad "D"	GDU	losa	34	Punzonamiento	PUN	losa
25	Escala	ESC	losa	35	Cruce de vía férrea	CVF	losa
26	Sello de junta	SEJ	%	36	Desconchamiento	DSC	losa
27	Desnivel Carril / Berma	DCB	m	37	Retracción	RET	losa
28	Grieta lineal	GLL	m	38	Descascaramiento de esquina	DCE	losa
29	Parqueo (grande)	PAG	m2	39	Descascaramiento de junta	DCJ	m
30	Parqueo (pequeño)	PAP	m2				

NIVEL DE SEVERIDAD	BAJA	MEDIA	ALTA
	(LOW)	(MEDIUM)	(HIGH)
	L	M	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
22	H	12.32	10.22	16.56	9.68	48.78	17.08%	37.09
24	M	4.21	6.85	5.47	7.26	23.79	8.32%	8.32
26	M	2.40	4.10	3.50	1.05	11.05	3.88%	4.00
29	H	14.08	9.74	7.62	10.48	41.92	14.66%	22.69
39	H	5.48	4.08	10.16	9.97	29.39	10.28%	13.75
TOTAL VD								85.85

Valor deducido mas alto	37.09
valor deducido menor	4
Numero maximo de valores deducidos	5

m	6.78	$m = 1 + (9/98) (100-HDV) \leq 10$
Parte decimal	0.78	
Valor mínimo	4	

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
1	37.09	22.69	13.75	8.32	4	85.9	5	44.75
2	37.09	19.43	13.75	8.32	2	80.8	4	47.33
3	37.09	19.43	13.75	2	2	74.3	3	47.75
4	37.09	19.43	2	2	2	62.5	2	47.63
5	37.09	2	2	2	2	45.1	1	45.10
MAX VDC								47.75

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI = $100 - (\text{MaxVDC} \circ \text{Total VD})$
	PCI = 52 %

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: **REGULAR**



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:	EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
EVALUADOR:	Bach. BEL MIAEL TICONA GOYZUETA
MUESTRA:	PAVIMENTO RÍGIDO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN
FECHA:	08/07/2025

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 06 INICIO DE PROGRESIVA (KM) : 00+000
 ANCHO DE VIA (m) : 6.5 FIN DE PROGRESIVA (KM) : 00+044
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+044 AREA DE LA UNIDAD (m2) : 286

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID
21	Blow up / Buckling	BUC	und	31	Pulmiento de Agregado	PUA	losa
22	Grieta de esquina	GES	losa	32	Popouts	POP	und
23	Losa dividida	LDV	losa	33	Bombeo	BOM	losa
24	Grieta de durabilidad "D"	GDU	losa	34	Punzonamiento	PUN	losa
25	Escala	ESC	losa	35	Cruce de vía férrea	CVF	losa
26	Sello de junta	SEJ	%	36	Desconchamiento	DSC	losa
27	Desnivel Carril / Berma	DCB	m	37	Retracción	RET	losa
28	Grieta lineal	GLL	m	38	Descascaramiento de esquina	DCE	losa
29	Parqueo (grande)	PAG	m2	39	Descascaramiento de junta	DCJ	m
30	Parqueo (pequeño)	PAP	m2				

NIVEL DE SEVERIDAD	BAJA	MEDIA	ALTA
	(LOW)	(MEDIUM)	(HIGH)
	L	M	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
22	M	15.20	9.41	5.98	23.41		53.68	18.77%	26.86	
23	H	22	16	14	21		73.00	25.52%	66.70	
25	M	12.14	8.36	6.48	15.02		42.00	14.86%	11.75	
29	H	19.27	5.83	11.54	10.08		46.52	16.27%	24.90	
34	M	6	14	9	11		42.00	14.86%	31.72	
TOTAL VD								152.05		

Valor deducido mas alto	56.7
valor deducido menor	11.75
Numero maximo de valores deducidos	5

m	4.98	$m = 1 + (998 / (100 - HDV)) = 10$
Parte decimal	0.98	
Valor minimo	11.75	

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
1	56.7	31.72	26.98	24.90	11.75	152.1	5	75.84
2	56.7	31.72	26.98	24.90	2	142.3	4	78.04
3	56.7	31.72	26.98	2	2	119.4	3	73.67
4	56.7	31.72	2	2	2	94.4	2	66.92
5	56.7	2	2	2	2	64.7	1	64.70
MAX VDC								78

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI =	100 - (MaxVDC ÷ Total VD)
	PCI =	22 %

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: **MUY MALO**



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:	EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
EVALUADOR:	Bach. BEL MUAEL TICONA GOYZUETA
MUESTRA:	PAVIMENTO RÍGIDO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN
FECHA:	08/07/2025

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 07 INICIO DE PROGRESIVA (KM) : 00+000
 ANCHO DE VIA (m) : 6.5 FIN DE PROGRESIVA (KM) : 00+044
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+044 ÁREA DE LA UNIDAD (m²) : 266

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID
21	Blow up / Buckling	BUC	und	31	Pulimiento de Agregado	PUA	losa
22	Grieta de esquina	GES	losa	32	Popouts	POP	und
23	Losa dividida	LDV	losa	33	Bombeo	BOM	losa
24	Grieta de durabilidad "D"	GDU	losa	34	Punzonamiento	PUN	losa
25	Escala	ESC	losa	35	Cruce de vía férrea	CVF	losa
26	Sello de junta	SEJ	%	36	Desconchamiento	DSC	losa
27	Desnivel Carril / Berma	DCB	m	37	Retracción	RET	losa
28	Grieta lineal	GLL	m	38	Descascaramiento de esquina	DCE	losa
29	Parqueo (grande)	PAG	m ²	39	Descascaramiento de junta	DCJ	m
30	Parqueo (pequeño)	PAP	m ²				

NIVEL DE SEVERIDAD	BAJA	MEDIA	ALTA
	(LOW)	(MEDIUM)	(HIGH)
	L	M	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
23	H	6	14	8	25			53.00	18.53%	48.07
28	L	2.36	4.51	3.89	4.12			14.86	5.20%	3.31
29	M	10.26	7.86	14.74	12.92			45.76	16.01%	9.39
34	H	24	15	12	21			72.00	25.17%	54.76
38	M	11.16	5.06	8.86	9.88			35.10	12.27%	3.83
								TOTAL VD		119.36

Valor deducido más alto	54.76
valor deducido menor	3.31
Número máximo de valores deducidos	6

m	5.15	m * 1+ (998) (100-HDV) ** 10
Parte decimal	0.15	
Valor mínimo	3.31	

N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC	
1	54.76	48.07	9.39	3.83	3.31			119.36	5	61.68
2	54.76	48.07	9.39	3.83	2			118.06	4	66.96
3	54.76	48.07	9.39	2	2			116.22	3	71.92
4	54.76	48.07	2	2	2			108.83	2	74.86
5	54.76	2	2	2	2			62.6	1	62.80
								MAX VDC		75

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI = 100 - (MaxVDC o Total VD)
	PCI = 25 %

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: **MUY MALO**



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:	EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
EVALUADOR:	Bach. BEL MIAEL TICONA GOYZUETA
MUESTRA:	PAVIMENTO RÍGIDO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN
FECHA:	05/07/2025

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 06 INICIO DE PROGRESIVA (KM) : 00+000
 ANCHO DE VÍA (m) : 6.5 FIN DE PROGRESIVA (KM) : 00+044
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+044 AREA DE LA UNIDAD (m2) : 286

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID
21	Blow up / Buckling	BUC	und	31	Pulimiento de Agregado	PJA	losa
22	Grieta de esquina	GES	losa	32	Popouts	POP	und
23	Losa dividida	LDV	losa	33	Bombeo	BOM	losa
24	Grieta de durabilidad "D"	GDU	losa	34	Punzonamiento	PUN	losa
25	Escala	ESC	losa	35	Cruce de vía férrea	CVF	losa
26	Sello de junta	SEJ	%	36	Desconchamiento	DSC	losa
27	Desnivel Carril / Berma	DCB	m	37	Retracción	RET	losa
28	Grieta lineal	GLL	m	38	Descascaramiento de esquina	DCE	losa
29	Parqueo (grande)	PAG	m2	39	Descascaramiento de junta	DCJ	m
30	Parqueo (pequeño)	PAP	m2				

NIVEL DE SEVERIDAD	BAJA	MEDIA	ALTA
	(LOW)	(MEDIUM)	(HIGH)
	L	M	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
22	L	2.82	6.93	3.79	4.88	18.42	6.44%	5.00
23	H	8	15	13	20	56	19.58%	49.66
24	M	4.68	7.59	5.87	9.48	27.6	9.65%	14.19
30	M	5.18	8.26	6.75	7.62	30.81	10.77%	1.84
34	H	10	5	14	12	41.00	14.34%	40.57
TOTAL VD								111.26

Valor deducido mas alto	49.66
valor deducido menor	1.84
Numero maximo de valores deducidos	5

m	5.62	$m = 1 + (9/50) (100 - HDV) \leq 10$
Parte decimal	0.62	
Valor mínimo	1.84	

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDI	q	VDC
1	49.66	40.57	14.19	5.00	109.4	4	62.70
2	49.66	40.57	14.19	2	105.4	3	66.52
3	49.66	40.57	2	2	94.2	2	66.81
4	49.66	2	2	2	55.7	1	55.70
MAX VDC							67

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI = $100 - (\text{MaxVDC} / \text{Total VD})$
	PCI = 33 %

CONDICION DEL PAVIMENTO: **MALO**



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:	EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
EVALUADOR:	Bach. BEL MUAEL TICONA GOYZUETA
MUESTRA:	PAVIMENTO RÍGIDO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN
FECHA:	08/07/2025

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 09 INICIO DE PROGRESIVA (KM) : 00+000
 ANCHO DE VIA (m) : 6.5 FIN DE PROGRESIVA (KM) : 00+044
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+044 AREA DE LA UNIDAD (m2) : 266

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID
21	Blow up / Buckling	BUC	und	31	Pulimiento de Agregado	PUA	losa
22	Grieta de esquina	GES	losa	32	Popouts	POP	und
23	Losa dividida	LDV	losa	33	Bombeo	BOM	losa
24	Grieta de durabilidad "D"	GDU	losa	34	Punzonamiento	PUN	losa
25	Escala	ESC	losa	35	Cruce de vía férrea	CVF	losa
26	Sello de junta	SEJ	%	36	Desconchamiento	DSC	losa
27	Desnivel Carril / Berma	DCB	m	37	Retracción	RET	losa
28	Grieta lineal	GLL	m	38	Descascaramiento de esquina	DCE	losa
29	Parqueo (grande)	PAG	m2	39	Descascaramiento de junta	DCJ	m
30	Parqueo (pequeño)	PAP	m2				

NIVEL DE SEVERIDAD	BAJA	MEDIA	ALTA
	(LOW)	(MEDIUM)	(HIGH)
	L	M	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
24	H	18.36	13.48	9.12	15.83	56.79	19.88%	39.22
26	M	2.50	5.00	3.40	5.50	16.40	5.73%	4.00
28	M	12.13	7.86	9.15	14.99	44.23	15.47%	11.77
38	H	9.31	10.74	8.22	15.66	43.93	15.36%	10.32
39	M	4.86	9.22	7.03	10.41	31.52	11.02%	4.43
TOTAL VD								69.74

Valor deducido mas alto	39.22
Valor deducido menor	4
Numero maximo de valores deducidos	5

m	6.58	$m = 1 + (9/8) (100 - HDV) \leq 10$
Parte decimal	0.58	
Valor minimo	4	

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
1	39.22	11.77	10.32	4.43	4.00	89.7	5	35.82
2	39.22	11.77	10.32	4.43	2	87.7	4	36.87
3	39.22	11.77	10.32	2	2	85.3	3	41.95
4	39.22	11.77	2	2	2	57.0	2	44.00
5	39.22	2	2	2	2	47.2	1	47.20
MAX VDC								47

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI = 100 - (MaxVDC / Total VD)
	PCI = 53 %

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: **REGULAR**



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:	EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
EVALUADOR:	Bach. BEL MUAEL TICONA GOYZUETA
MUESTRA:	PAVIMENTO RÍGIDO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN
FECHA:	08/07/2025

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 10
 ANCHO DE VIA (m) : 6.5
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+044
 INICIO DE PROGRESIVA (KM) : 00+000
 FIN DE PROGRESIVA (KM) : 00+044
 AREA DE LA UNIDAD (m2) : 288

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID
21	Blow up / Buckling	BUC	und	31	Pulimiento de Agregado	PUA	losa
22	Grieta de esquina	GES	losa	32	Popouts	POP	und
23	Losa dividida	LDV	losa	33	Bombeo	BOM	losa
24	Grieta de durabilidad "D"	GDU	losa	34	Punzonamiento	PUN	losa
25	Escala	ESC	losa	35	Cruce de vía férrea	CVF	losa
26	Sello de junta	SEJ	%	36	Desconchamiento	DSC	losa
27	Desnivel Carril / Berma	DCB	m	37	Retracción	RET	losa
28	Grieta lineal	GLL	m	38	Descascaramiento de esquina	DCE	losa
29	Parcheo (grande)	PAG	m2	39	Descascaramiento de junta	DCJ	m
30	Parcheo (pequeño)	PAP	m2				

NIVEL DE SEVERIDAD	BAJA	MEDIA	ALTA
	(LOW)	(MEDIUM)	(HIGH)
	L	M	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
23	H	13	21	12	15			61.00	21.33%	51.87	
25	M	6.37	8.45	9.39	5.99			30.20	10.56%	8.45	
29	M	7.28	11.37	9.64	4.61			32.90	11.50%	5.70	
34	H	16	11	21	14			62.00	21.68%	50.95	
39	M	5.64	1.38	4.29	7.46			18.79	6.57%	2.63	
									TOTAL VD		120.6

Valor deducido mas alto	51.87
valor deducido menor	2.63
Numero maximo de valores deducidos	5

m	5.42	$m = 1 + (9/98) (100 - HDV) \leq 10$
Parte decimal	0.42	
Valor mínimo	2.63	

N°	VALORES DEDUCIDOS						VDI	q	VDC	
1	51.87	50.95	8.45	6.70	2.63		120.6	5	62.27	
2	51.87	50.95	8.45	6.70	2		120.0	4	67.80	
3	51.87	50.95	8.45	2	2		115.3	3	71.42	
4	51.87	50.95	2	2	2		108.8	2	74.84	
5	51.87	2	2	2	2		59.9	1	57.00	
									MAX VDC	75

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI =	100 - (MaxVDC o Total VD)
	PCI =	25 %

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: **MUY MALO**



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:	EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
EVALUADOR:	Bach. BEL MIJÁEL TICONA GOYZUETA
MUESTRA:	PAVIMENTO RÍGIDO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN
FECHA:	08/07/2025

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 11 INICIO DE PROGRESIVA (KM) : 00+000
 ANCHO DE VIA (m) : 6.5 FIN DE PROGRESIVA (KM) : 00+044
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+044 AREA DE LA UNIDAD (m²) : 286

N°	TIPO DE FALLA	COD	UMD	N°	TIPO DE FALLA	COD	UMD
21	Blow up / Buckling	BUC	und	31	Pulimiento de Agregado	PUA	losa
22	Grieta de esquina	GES	losa	32	Popouts	POP	und
23	Losa dividida	LDV	losa	33	Bombeo	BOM	losa
24	Grieta de durabilidad "D"	GDU	losa	34	Punzonamiento	PUN	losa
25	Esclera	ESC	losa	35	Cruce de vía férrea	CVF	losa
26	Sello de junta	SEJ	%	36	Desconchamiento	DSC	losa
27	Desnivel Carril / Berma	DCB	m	37	Retracción	RET	losa
28	Grieta lineal	GLL	m	38	Descascaramiento de esquina	DCE	losa
29	Parcheo (grande)	PAG	m ²	39	Descascaramiento de junta	DCJ	m
30	Parcheo (pequeño)	PAP	m ²				

NIVEL DE SEVERIDAD	BAJA	MEDIA	ALTA
	(LOW)	(MEDIUM)	(HIGH)
	L	M	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
23	H	8	10	13	18			49.00	17.13%	45.94	
25	M	12.24	5.19	10.37	8.26			36.06	12.61%	10.09	
26	M	2.60	3.50	4.60	3.80			14.50	5.07%	4.00	
34	H	14	9	11	17			51.00	17.83%	45.98	
36	L	4.31	3.48	5.02	2.74			15.55	5.44%	0.57	
TOTAL VD											106.58

Valor deducido mas alto	45.98
valor deducido menor	0.57
Numero máximo de valores deducidos	5

m	5.96	$m = 1 + (9/98) (100 - HDV) \leq 10$
Parte decimal	0.96	
Valor mínimo	0.57	

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
1	45.98	45.94	10.09	4.00		106.0	4	61.00
2	45.98	45.94	10.09	2		104.0	3	65.20
3	45.98	45.94	2	2		95.9	2	67.75
4	45.98	2	2	2		52.0	1	52.00
MAX VDC								67.75

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI = $100 - (\text{MaxVDC} \text{ o Total VD})$
	PCI = 32 %

CONDICION DEL PAVIMENTO: **MALO**



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:	EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
EVALUADOR:	Bach. BEL MIAEL TICONA GOYZUETA
MUESTRA:	PAVIMENTO RÍGIDO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN
FECHA:	08/07/2025

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 12 INICIO DE PROGRESIVA (KM) : 00+000
 ANCHO DE VIA (m) : 6.5 FIN DE PROGRESIVA (KM) : 00+044
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+044 AREA DE LA UNIDAD (m2) : 286

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID
21	Blow up / Buckling	BUC	und	31	Pulimiento de Agregado	PUA	losa
22	Grieta de esquina	GES	losa	32	Popouts	POP	und
23	Losa dividida	LDV	losa	33	Bombeo	BOM	losa
24	Grieta de durabilidad "D"	GDU	losa	34	Punzonamiento	PUN	losa
25	Escala	ESC	losa	35	Cruce de vía férrea	CVF	losa
26	Sello de junta	SEJ	%	36	Desconchamiento	DSC	losa
27	Desnivel Carril / Berma	DCB	m	37	Retracción	RET	losa
28	Grieta lineal	GLL	m	38	Descascaramiento de esquina	DCE	losa
29	Parcheo (grande)	PAG	m2	39	Descascaramiento de junta	DCJ	m
30	Parcheo (pequeño)	PAP	m2				

NIVEL DE SEVERIDAD	BAJA	MEDIA	ALTA
	(LOW)	(MEDIUM)	(HIGH)
	L	M	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
23	H	11	8	12	17			48.00	16.78%	45.41
24	M	5.13	10.77	6.42	8.63			30.95	10.82%	10.74
29	M	3.51	6.04	2.78	3.06			15.39	5.38%	3.12
34	H	16	13	9	11			51.00	17.83%	45.98
39	M	4.32	5.62	4.89	8.78			23.61	8.26%	3.30
								TOTAL VD		108.55

Valor deducido mas alto	45.98
valor deducido menor	3.12
Numero maximo de valores deducidos	5

m	5.96	m = 1 + (996) (100-HDV) <= 10
Parte decimal	0.96	
Valor minimo	3.12	

N°	VALORES DEDUCIDOS						VDI	q	VDC	
1	45.98	45.41	10.74	3.30	3.12			108.6	5	56.30
2	45.98	45.41	10.74	3.30	2			107.4	4	61.70
3	45.98	45.41	10.74	2	2			106.1	3	66.36
4	45.98	45.41	2	2	2			97.4	2	66.57
5	45.98	2	2	2	2			54.0	1	54.00
								MAX VDC		69

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI = 100 - (MaxVDC / Total VD)
	PCI = 31 %

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: **MALO**



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRANSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
EVALUADOR: Bach. BEL MIJUEL TICONA GOYZUETA
MUESTRA: PAVIMENTO RÍGIDO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN
FECHA: 09/07/2025

MÉTODO VIZIR

UNIDAD DE MUESTRA:		UM - 01	INICIO DE PROGRESIVA (KM):		00+000			
ANCHO DE LA VIA (m):		3m	FIN DE LA PROGRESIVA (KM):		00+100			
LONGITUD DE LA MUESTRA (m):		100m	ÁREA DE LA UNIDAD (m2):		100			
FALLAS DE TIPO A			FALLAS DE TIPO B					
1. Ahuellamiento			7. Fisuras longitudinales de junta de construcción					
2. Depresiones o hundimientos longitudinales			8. Fisuras transversales de junta de construcción					
3. Depresiones o hundimientos transversales			9. Fisuras de contracción térmica					
4. Fisuras longitudinales por fatiga			10. Fisuras parabólicas					
5. Fisuras piel de cocodrilo			11. Fisuras de borde					
6. Bacheos y parcheos			12. Ojo de pescado					
			13. Desplazamiento / abultamiento / ahuellamiento					
			14. Pérdida de la película de ligante					
			15. Pérdida de agregados					
			16. Descascaramiento					
			17. Pulimiento de agregados					
			18. Exudación					
VISIÓN E INSPECCIÓN DE ZONA E INTINERARIO EN RIESGO (VIZIR)			NIVEL DE GRAVEDAD					
1 - 2	BUENO		19. Afloramiento de mortero			1	Baja severidad	
3 - 4	REGULAR		20. Afloramiento de agua			2	Moderada severidad	
5 - 7	MALO		21. Desintegración de los bordes del pavimento			3	Alta severidad	
			22. Escalonamiento entre calzada y berma					
			23. Erosión de las bermas					
			24. Segregación					
FALLAS EXISTENTES								
Nº	Tipo de falla	Gravedad	If	Id	Is	Corrección	Is Final	Calificación
5	Fisuras piel de cocodrilo	Moderada	3	2	4	0	4	
6	Bacheos y parcheos	Alta	5	4	7	0	7	
8	Fisuras trans. de junta de const.	Baja	1	2	3	0	3	
12	Ojo de pescado	Moderada	4	2	6	+1	7	
17	Pulimiento de agregados	Baja	1	3	2	0	4	
PUNTAJE VIZIR							5	
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO							MALO	



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
EVALUADOR: Bach. BEL MIJUEL TICONA GOYZUETA
MUESTRA: PAVIMENTO RÍGIDO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN
FECHA: 09/07/2025

MÉTODO VIZIR

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 02		INICIO DE PROGRESIVA (KM): 00+100						
ANCHO DE LA VIA (m): 3m		FIN DE LA PROGRESIVA (KM): 00+200						
LONGITUD DE LA MUESTRA (m): 100m		ÁREA DE LA UNIDAD (m2): 100						
FALLAS DE TIPOS A			FALLAS DE TIPO B					
1. Ahuellamiento		7. Fisuras longitudinales de junta de construcción						
2. Depresiones o hundimientos longitudinales		8. Fisuras transversales de junta de construcción						
3. Depresiones o hundimientos transversales		9. Fisuras de contracción térmica						
4. Fisuras longitudinales por fatiga		10. Fisuras parabólicas						
5. Fisuras piel de cocodrilo		11. Fisuras de borde						
6. Bacheos y parcheos		12. Ojo de pescado						
		13. Desplazamiento / abultamiento / ahuellamiento						
		14. Pérdida de la película de ligante						
		15. Pérdida de agregados						
		16. Descascaramiento						
VISIÓN E INSPECCIÓN DE ZONA E INTINERARIO EN RIESGO (VIZIR)			NIVEL DE GRAVEDAD					
1 - 2	BUENO		17. Pulimiento de agregados	1	Baja severidad			
			18. Exudación					
			19. Afloramiento de mortero					
			20. Afloramiento de agua					
3 - 4	REGULAR		21. Desintegración de los bordes del pavimento	2	Moderada severidad			
			22. Escalonamiento entre calzada y berma					
5 - 7	MALO		23. Erosión de las bermas	3	Alta severidad			
			24. Segregación					
FALLAS EXISTENTES								
Nº	Tipo de falla	Gravedad	If	Id	Is	Corrección	Is Final	Calificación
4	Fisuras longitudinales por fatiga	Baja	2	1	3	0	3	
6	Bacheos y parcheos	Alta	4	5	7	0	7	
7	Fisuras longt. de junta de const.	Moderada	3	3	5	0	5	
11	Grieta de borde	Moderada	4	3	6	0	6	
15	Pérdida de agregados	Baja	2	1	3	0	3	
PUNTAJE VIZIR							5	
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO							MALO	



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
EVALUADOR: Bach. BEL MUAEL TICONA GOYZUETA
MUESTRA: PAVIMENTO RÍGIDO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN
FECHA: 09/07/2025

MÉTODO VIZIR

UNIDAD DE MUESTRA:	UM - 03	INICIO DE PROGRESIVA (KM):	00+200			
ANCHO DE LA VIA (m):	3m	FIN DE LA PROGRESIVA (KM):	00+300			
LONGITUD DE LA MUESTRA (m):	100m	ÁREA DE LA UNIDAD (m2):	100			
FALLAS DE TIPOS A			FALLAS DE TIPO B			
1. Ahuellamiento			7. Fisuras longitudinales de junta de construcción			
2. Depresiones o hundimientos longitudinales			8. Fisuras transversales de junta de construcción			
3. Depresiones o hundimientos transversales			9. Fisuras de contracción térmica			
4. Fisuras longitudinales por fatiga			10. Fisuras parabólicas			
5. Fisuras piel de cocodrilo			11. Fisuras de borde			
6. Bacheos y parcheos			12. Ojo de pescado			
			13. Desplazamiento / abultamiento / ahuellamiento			
			14. Pérdida de la película de ligante			
			15. Pérdida de agregados			
			16. Descascaramiento			
VISIÓN E INSPECCIÓN DE ZONA E ITINERARIO EN RIESGO (VIZIR)			17. Pulimiento de agregados		NIVEL DE GRAVEDAD	
1 - 2	BUENO		18. Exudación		1	Baja severidad
3 - 4	REGULAR		19. Afloramiento de mortero		2	Moderada severidad
5 - 7	MALO		20. Afloramiento de agua		3	Alta severidad
			21. Desintegración de los bordes del pavimento			
			22. Escalonamiento entre calzada y berma			
			23. Erosión de las bermas			
			24. Segregación			
FALLAS EXISTENTES						
Nº	Tipo de falla	Gravedad	If	Id	Is	Calificación
5	Fisuras piel de cocodrilo	Alta	4	4	7	7
6	Bacheos y parcheos	Alta	3	4	7	7
7	Fisuras longt. de junta de const.	Baja	2	3	5	5
12	Ojo de pescado	Moderada	3	4	7	7
17	Pulimiento de agregados	Moderada	2	3	5	5
PUNTAJE VIZIR						6
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO						MALO



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
EVALUADOR: Bach. BEL MUAEL TICONA GOYZUETA
MUESTRA: PAVIMENTO RÍGIDO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN
FECHA: 09/07/2025

MÉTODO VIZIR

UNIDAD DE MUESTRA:	UM - D4	INICIO DE PROGRESIVA (KM):	00+300
ANCHO DE LA VIA (m):	3m	FIN DE LA PROGRESIVA (KM):	00+400
LONGITUD DE LA MUESTRA (m):	100m	ÁREA DE LA UNIDAD (m2):	100
FALLAS DE TIPOS A		FALLAS DE TIPO B	
1. Ahuellamiento		7. Fisuras longitudinales de junta de construcción	
2. Depresiones o hundimientos longitudinales		8. Fisuras transversales de junta de construcción	
3. Depresiones o hundimientos transversales		9. Fisuras de contracción térmica	
4. Fisuras longitudinales por fatiga		10. Fisuras parabólicas	
5. Fisuras piel de cocodrilo		11. Fisuras de borde	
6. Bacheos y parcheos		12. Ojo de pescado	
		13. Desplazamiento / abultamiento / ahuellamiento	
		14. Pérdida de la película de ligante	
		15. Pérdida de agregados	
		16. Descascaramiento	
VISIÓN E INSPECCIÓN DE ZONA E ITINERARIO EN RIESGO (VIZIR)		NIVEL DE GRAVEDAD	
1 - 2	BUENO	17. Pulimiento de agregados	1
		18. Exudación	
		19. Afloramiento de mortero	
		20. Afloramiento de agua	
3 - 4	REGULAR	21. Desintegración de los bordes del pavimento	2
		22. Escalonamiento entre calzada y berma	
5 - 7	MALO	23. Erosión de las bermas	3
		24. Segregación	
FALLAS EXISTENTES			
Nº	Tipo de falla	Gravedad	Calificación
7	Fisuras longt. de junta de const.	Moderada	4
11	Grieta de borde	Baja	3
12	Ojo de pescado	Alta	6
15	Pérdida de agregados	Moderada	5
17	Pulimiento de agregados	Baja	3
PUNTAJE VIZIR			4
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO			REGULAR



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRANSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
EVALUADOR: Bach. BEL MIJUEL TICONA GOYZUETA
MUESTRA: PAVIMENTO RÍGIDO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN
FECHA: 09/07/2025

MÉTODO VIZIR

UNIDAD DE MUESTRA:	UM - 05	INICIO DE PROGRESIVA (KM):	00+400					
ANCHO DE LA VIA (m):	3m	FIN DE LA PROGRESIVA (KM):	00+500					
LONGITUD DE LA MUESTRA (m):	100m	ÁREA DE LA UNIDAD (m2):	100					
FALLAS DE TIPOS A			FALLAS DE TIPO B					
1. Ahuellamiento			7. Fisuras longitudinales de junta de construcción					
2. Depresiones o hundimientos longitudinales			8. Fisuras transversales de junta de construcción					
3. Depresiones o hundimientos transversales			9. Fisuras de contracción térmica					
4. Fisuras longitudinales por fatiga			10. Fisuras parabólicas					
5. Fisuras piel de cocodrilo			11. Fisuras de borde					
6. Bacheos y parcheos			12. Ojo de pescado					
			13. Desplazamiento / abultamiento / ahuellamiento					
			14. Pérdida de la película de ligante					
			15. Pérdida de agregados					
			16. Descascaramiento					
VISIÓN E INSPECCIÓN DE ZONA E INTINERARIO EN RIESGO (VIZIR)			17. Pulimiento de agregados			NIVEL DE GRAVEDAD		
			18. Exudación					
1 - 2	BUENO		19. Afloramiento de mortero			1	Baja severidad	
			20. Afloramiento de agua					
3 - 4	REGULAR		21. Desintegración de los bordes del pavimento			2	Moderada severidad	
			22. Escalonamiento entre calzada y berma					
5 - 7	MALO		23. Erosión de las bermas			3	Alta severidad	
			24. Segregación					
FALLAS EXISTENTES								
Nº	Tipo de falla	Gravedad	If	Id	Is	Corrección	Is Final	Calificación
5	Fisuras piel de cocodrilo	Alta	4	5	7	0	7	
6	Bacheos y parcheos	Alta	5	5	7	0	7	
11	Grieta de borde	Moderada	2	3	5	0	5	
12	Ojo de pescado	Moderada	4	3	6	0	6	
17	Pulimiento de agregados	Baja	1	2	3	0	3	
PUNTAJE VIZIR							6	
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO							MALO	



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
EVALUADOR: Bach. BEL MIAEL TICONA GOYZUETA
MUESTRA: PAVIMENTO RÍGIDO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN
FECHA: 09/07/2025

MÉTODO VIZIR

UNIDAD DE MUESTRA:		UM - 06	INICIO DE PROGRESIVA (KM):		00+500			
ANCHO DE LA VIA (m):		3m	FIN DE LA PROGRESIVA (KM):		00+600			
LONGITUD DE LA MUESTRA (m):		100m	ÁREA DE LA UNIDAD (m2):		100			
FALLAS DE TIPO A			FALLAS DE TIPO B					
1. Ahuellamiento			7. Fisuras longitudinales de junta de construcción					
2. Depresiones o hundimientos longitudinales			8. Fisuras transversales de junta de construcción					
3. Depresiones o hundimientos transversales			9. Fisuras de contracción térmica					
4. Fisuras longitudinales por fatiga			10. Fisuras parabólicas					
5. Fisuras piel de cocodrilo			11. Fisuras de borde					
6. Bacheos y parcheos			12. Ojo de pescado					
			13. Desplazamiento / abultamiento / ahuellamiento					
			14. Pérdida de la película de ligante					
			15. Pérdida de agregados					
			16. Descascaramiento					
VISIÓN E INSPECCIÓN DE ZONA E ITINERARIO EN RIESGO (VIZIR)			17. Pulimiento de agregados			NIVEL DE GRAVEDAD		
			18. Exudación					
1 - 2	BUENO		19. Afloramiento de mortero			1	Baja severidad	
			20. Afloramiento de agua					
3 - 4	REGULAR		21. Desintegración de los bordes del pavimento			2	Moderada severidad	
			22. Escalonamiento entre calzada y berma					
5 - 7	MALO		23. Erosión de las bermas			3	Alta severidad	
			24. Segregación					
FALLAS EXISTENTES								
Nº	Tipo de falla	Gravedad	If	Id	Is	Corrección	Is Final	Calificación
4	Fisuras longitudinales por fatiga	Baja	1	2	3	0	3	
5	Fisuras piel de cocodrilo	Alta	4	3	6	0	6	
6	Bacheos y parcheos	Moderada	2	2	3	0	3	
11	Grieta de borde	Moderada	3	2	4	0	4	
15	Pérdida de agregados	Baja	2	1	3	0	3	
PUNTAJE VIZIR						4		
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO						REGULAR		



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRANSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
EVALUADOR: Bach. BEL MUAEL TICONA GOYZUETA
MUESTRA: PAVIMENTO RÍGIDO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN
FECHA: 09/07/2025

MÉTODO VIZIR

UNIDAD DE MUESTRA:		UM - 07	INICIO DE PROGRESIVA (KM):		00+600			
ANCHO DE LA VIA (m):		3m	FIN DE LA PROGRESIVA (KM):		00+700			
LONGITUD DE LA MUESTRA (m):		100m	ÁREA DE LA UNIDAD (m2):		100			
FALLAS DE TIPOS A			FALLAS DE TIPO B					
1. Ahuellamiento			7. Fisuras longitudinales de junta de construcción					
2. Depresiones o hundimientos longitudinales			8. Fisuras transversales de junta de construcción					
3. Depresiones o hundimientos transversales			9. Fisuras de contracción térmica					
4. Fisuras longitudinales por fatiga			10. Fisuras parabólicas					
5. Fisuras piel de cocodrilo			11. Fisuras de borde					
6. Bacheos y parcheos			12. Ojo de pescado					
			13. Desplazamiento / abultamiento / ahuellamiento.					
			14. Pérdida de la película de ligante					
			15. Pérdida de agregados					
			16. Descascaramiento					
VISIÓN E INSPECCIÓN DE ZONA E INTINERARIO EN RIESGO (VIZIR)			17. Pulimiento de agregados			NIVEL DE GRAVEDAD		
			18. Exudación					
1 - 2	BUENO		19. Afloramiento de mortero			1	Baja severidad	
			20. Afloramiento de agua					
3 - 4	REGULAR		21. Desintegración de los bordes del pavimento			2	Moderada severidad	
			22. Escalonamiento entre calzada y berma					
5 - 7	MALO		23. Erosión de las bermas			3	Alta severidad	
			24. Segregación					
FALLAS EXISTENTES								
Nº	Tipo de falla	Gravedad	If	Id	Is	Corrección	Is Final	Calificación
5	Fisuras piel de cocodrilo	Moderada	2	3	5	0	5	
6	Bacheos y parcheos	Alta	4	4	7	0	7	
8	Fisuras trans. de junta de const.	Baja	2	1	3	0	3	
12	Ojo de pescado	Alta	4	5	7	0	7	
15	Pérdida de agregados	Moderada	4	3	6	0	6	
PUNTAJE VIZIR							6	
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO							MALO	



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRANSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
EVALUADOR: Bach. BEL MIJUEL TICONA GOYZUETA
MUESTRA: PAVIMENTO RÍGIDO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN
FECHA: 09/07/2025

MÉTODO VIZIR

UNIDAD DE MUESTRA:	UM - 06	INICIO DE PROGRESIVA (KM):	00+700					
ANCHO DE LA VIA (m):	3m	FIN DE LA PROGRESIVA (KM):	00+800					
LONGITUD DE LA MUESTRA (m):	100m	ÁREA DE LA UNIDAD (m2):	100					
FALLAS DE TIPOS A			FALLAS DE TIPO B					
1. Ahuellamiento		7. Fisuras longitudinales de junta de construcción						
2. Depresiones o hundimientos longitudinales		8. Fisuras transversales de junta de construcción						
3. Depresiones o hundimientos transversales		9. Fisuras de contracción térmica						
4. Fisuras longitudinales por fatiga		10. Fisuras parabólicas						
5. Fisuras piel de cocodrilo		11. Fisuras de borde						
6. Bacheos y parcheos		12. Ojo de pescado						
		13. Desplazamiento / abultamiento / ahuellamiento						
		14. Pérdida de la película de ligante						
		15. Pérdida de agregados						
		16. Descascaramiento						
VISIÓN E INSPECCIÓN DE ZONA E INTINERARIO EN RIESGO (VIZIR)			NIVEL DE GRAVEDAD					
1 - 2	BUENO		19. Afloramiento de mortero	1	Baja severidad			
3 - 4	REGULAR		20. Afloramiento de agua	2	Moderada severidad			
5 - 7	MALO		21. Desintegración de los bordes del pavimento	3	Alta severidad			
			22. Escalonamiento entre calzada y berma					
			23. Erosión de las bermas					
			24. Segregación					
FALLAS EXISTENTES								
Nº	Tipo de falla	Gravedad	If	Id	Is	Corrección	Is Final	Calificación
6	Bacheos y parcheos	Alta	4	5	7	0	7	
7	Fisuras trans. de junta de const.	Baja	1	2	3	0	3	
11	Grieta de borde	Moderada	2	3	5	0	5	
12	Ojo de pescado	Alta	4	4	7	0	7	
17	Pulimiento de agregados	Moderada	3	3	5	0	5	
PUNTAJE VIZIR							5	
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO							MALO	



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRANSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
EVALUADOR: Bach. BEL MIJUEL TICONA GOYZUETA
MUESTRA: PAVIMENTO RÍGIDO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN
FECHA: 09/07/2025

MÉTODO VIZIR

UNIDAD DE MUESTRA:	UM - 09	INICIO DE PROGRESIVA (KM):	00+800					
ANCHO DE LA VIA (m):	3m	FIN DE LA PROGRESIVA (KM):	00+900					
LONGITUD DE LA MUESTRA (m):	100m	ÁREA DE LA UNIDAD (m2):	100					
FALLAS DE TIPOS A				FALLAS DE TIPO B				
1. Ahuellamiento				7. Fisuras longitudinales de junta de construcción				
2. Depresiones o hundimientos longitudinales				8. Fisuras transversales de junta de construcción				
3. Depresiones o hundimientos transversales				9. Fisuras de contracción térmica				
4. Fisuras longitudinales por fatiga				10. Fisuras parabólicas				
5. Fisuras piel de cocodrilo				11. Fisuras de borde				
6. Bacheos y parcheos				12. Ojo de pescado				
				13. Desplazamiento / abultamiento / ahuellamiento				
				14. Pérdida de la película de ligante				
				15. Pérdida de agregados				
				16. Descascaramiento				
VISIÓN E INSPECCIÓN DE ZONA E INTINERARIO EN RIESGO (VIZIR)				NIVEL DE GRAVEDAD				
1 - 2	BUENO			1	Baja severidad			
3 - 4	REGULAR			2	Moderada severidad			
5 - 7	MALO			3	Alta severidad			
FALLAS EXISTENTES								
Nº	Tipo de falla	Gravedad	If	Id	Is	Corrección	Is Final	Calificación
4	Fisuras longitudinales por fatiga	Baja	2	1	3	0	3	
5	Fisuras piel de cocodrilo	Alta	4	3	6	+1	7	
7	Fisuras trans. de junta de const.	Moderada	2	3	5	0	5	
12	Ojo de pescado	Alta	3	5	7	0	7	
15	Pérdida de agregados	Baja	1	0	2	0	2	
PUNTAJE VIZIR							5	
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO							MALO	



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025
EVALUADOR: Bach. BEL MIJUEL TICONA GOYZUETA
MUESTRA: PAVIMENTO RÍGIDO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN
FECHA: 09/07/2025

MÉTODO VIZIR

UNIDAD DE MUESTRA:		UM - 10	INICIO DE PROGRESIVA (KM):		00+900				
ANCHO DE LA VIA (m):		3m	FIN DE LA PROGRESIVA (KM):		01+000				
LONGITUD DE LA MUESTRA (m):		100m	ÁREA DE LA UNIDAD (m ²):		100				
FALLAS DE TIPOS A					FALLAS DE TIPO B				
1. Ahuellamiento					7. Fisuras longitudinales de junta de construcción				
2. Depresiones o hundimientos longitudinales					8. Fisuras transversales de junta de construcción				
3. Depresiones o hundimientos transversales					9. Fisuras de contracción térmica				
4. Fisuras longitudinales por fatiga					10. Fisuras parabólicas				
5. Fisuras piel de cocodrilo					11. Fisuras de borde				
6. Bacheos y parcheos					12. Ojo de pescado				
					13. Desplazamiento / abultamiento / ahuellamiento				
					14. Pérdida de la película de ligante				
					15. Pérdida de agregados				
					16. Descascaramiento				
					17. Pulimiento de agregados				
					18. Exudación				
					19. Afloramiento de mortero				
					20. Afloramiento de agua				
					21. Desintegración de los bordes del pavimento				
					22. Escalonamiento entre calzada y berma				
					23. Erosión de las bermas				
					24. Segregación				
VISIÓN E INSPECCIÓN DE ZONA E ITINERARIO EN RIESGO (VIZIR)					NIVEL DE GRAVEDAD				
1 - 2	BUENO				1	Baja severidad			
3 - 4	REGULAR				2	Moderada severidad			
5 - 7	MALO				3	Alta severidad			
FALLAS EXISTENTES									
Nº	Tipo de falla	Gravedad	If	Id	Is	Corrección	Is Final	Calificación	
4	Fisuras longitudinales por fatiga	Moderada	2	2	3	0	3		
5	Fisura piel de cocodrilo	Alta	4	4	7	0	7		
6	Bacheos y parcheos	Alta	3	4	7	0	7		
11	Grieta de borde	Baja	2	0	2	0	2		
12	Ojo de pescado	Moderada	2	2	3	0	3		
PUNTAJE VIZIR							4		
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO							REGULAR		



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

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

Formato digital

Fecha de entrega: 11-11-2025

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: BEL MIJAEL TICONA GOYZUETA

Dirección: Jr. 20 DE ENERO 522

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 76928276

Teléfono: 916 891 757 email: mijaelgoyzueta.10@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: TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Asesor: M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO RÍGIDO POR MEDIO
DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN VÍAS DE ALTO
TRÁNSITO DE LA PROVINCIA DE SAN ROMÁN 2025

Palabras claves, (3 a 5 términos): PAVIMENTO RÍGIDO, VÍAS, PCI, VIZIR, INSPECCIÓN VISUAL

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

1

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

  11-11-2025

Firma de Autor huella digital Fecha