



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE
PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE
INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON
ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. LISBETH YENIFER QUISPE SANDI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

JULIACA – PERÚ

2024



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. LISBETH YENIFER QUISPE SANDI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

:


Dr. LEONEL SUASACA PELINCO


PRIMER MIEMBRO

:


Dr. ARNALDO YANA TORRES

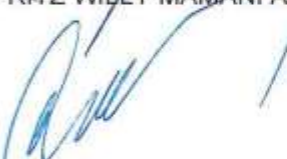
SEGUNDO MIEMBRO

:


Mgtr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA

ASESOR DE TESIS

:


Dr. MILTHON QUISPE HUANCA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

:

TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17



"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 1862-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 23 de diciembre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024- 15739 presentado por el (la) Bachiller: LISBETH YENIFER QUISPE SANDI 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. LISBETH YENIFER QUISPE SANDI, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024**, la misma que pertenece a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

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

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

RESUELVE:

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

- * **Presidente** : Dr. LEONEL SUASACA PELINCO
- * **1er Miembro** : Dr. ARNALDO YANA TORRES
- * **2do Miembro** : Mgr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA

ARTICULO SEGUNDO. - RECONOCER como asesor de la investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, Dr. MILTHON QUISPE HUANCA.

ARTICULO TERCERO. - APROBAR, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de el (la) bachiller: LISBETH YENIFER QUISPE SANDI; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. de acuerdo al siguiente detalle:

- * **FECHA** : Viernes 27 de diciembre del 2024
- * **HORA** : 08:00 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

[Signature]

Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
C.P. 47790

UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

[Signature]

Dr. Efraín Castillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo
interesado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 1672-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 06 de diciembre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU - 17140 por el señor (a): LISBETH YENIFER QUISPE SANDI quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el PROVEIDO - N° 1449 - 2024-UI-FICP-UANCV/J, y la FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS) formato N° 306- 2024 del integrante del comité de investigación EPIC de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): LISBETH YENIFER QUISPE SANDI, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación Dr. Arnaldo Yana Torres de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 306- 2024 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024, Correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**.

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

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

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el señor (a): LISBETH YENIFER QUISPE SANDI, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024 correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) la), Dr. MILTHON QUISPE HUANCA.

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. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790

Dr. EDWIN CASTRO SOTO
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo
interesado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 1334-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 22 de octubre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU-012430, presentado el señor (a) LISBETH YENIFER QUISPE SANDI solicitando APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN el PROVEIDO - N° 1190 -2024-UI-FICP-UANCV/J, y la FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN formato N° 341-2024 del integrante del comité de investigación EPIC de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): LISBETH YENIFER QUISPE SANDI ha presentado su propuesta de investigación Titulado: ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación Dr. Arnaldo Yana Torres de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 341-2024- aprobando la propuesta de investigación titulado: ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024.

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

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

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN, presentado por el señor (a): LISBETH YENIFER QUISPE SANDI, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024 correspondiente a la línea de investigación TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN.

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

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como ASESOR DE INVESTIGACIÓN de al (a la) docente Dr. MILTHON QUISPE HUANCA.

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
MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790


UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
CIRILO PARILLO SOSA
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo 2024
Interesado (a)



ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

26%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

20%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS


1	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	17%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
3	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	<1%



Metadatos Complementarios

Título de la tesis	
ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	LISBETH YENIFER QUISPE SANDI
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	75976207
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0007-6689-8705
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	MILTHON QUISPE HUANCA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02424528
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-4219-1007
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	LEONEL SUASACA PELINCO
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40865558
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	ARNALDO YANA TORRES
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	41414676
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	FRITZ WILLY MAMANI APAZA
Tipo de documento	DNI



Número de documento de identidad	02306659
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/PAEvstH2rCu8SneP6</p>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Octubre 2024 – Diciembre 2024
URL de disciplinas OCDE - Librería	<p>Ingeniería Civil https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.00 Ingeniería de la Construcción https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03</p>

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
DIRECCIÓN
Dr. Efraín Barillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo LISBETH YENIFER QUISPE SANDI, identificado con DNI Nro. 75976207, en mi condición de egresado de:

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

INGENIERÍA CIVIL

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación, Trabajo Académico denominada:
ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE
MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS
CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024

Asesorado por: Dr. MILTHON QUISPE HUANCA

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 29 de enero del 2025

Firma del Asesor (obligatoria)

Firma del Estudiante (obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

El conocimiento es el faro que guía nuestras mentes hacia horizontes inexplorados. Dedico a mis padres, quienes han iluminado mi camino con amor y apoyo incondicional a lo largo de esta travesía académica. Vuestra luz siempre ha sido mi inspiración.



AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de manera significativa a la realización de este proyecto. Sin su apoyo y orientación, este trabajo no habría sido posible.

En primer lugar, agradezco a mis profesores y mentores, por su dedicación, paciencia y conocimiento compartido. Sus valiosas sugerencias y consejos fueron fundamentales para dar forma a este trabajo y para mi desarrollo académico en general.

Quiero reconocer a mi familia, por su amor incondicional y su constante apoyo a lo largo de los años. Gracias por creer en mí y por alentarme a seguir adelante en cada paso de mi educación.

A todas las fuentes y recursos que consulté durante mi investigación, su contribución es invaluable y ha enriquecido este trabajo de manera significativa.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA..... i

AGRADECIMIENTO..... ii

ÍNDICE GENERAL..... iii

ÍNDICE DE TABLAS..... vii

ÍNDICE DE FIGURAS..... viii

RESUMEN..... xi

ABSTRACT..... xii

INTRODUCCIÓN..... xiii

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..... 17

 1.3.1 Objetivo general 17

 1.3.2 Objetivos específicos 17

1.4 Justificación del estudio 18

 1.4.1 Justificación técnica 18

 1.4.2 Justificación económica 18

 1.4.3 Justificación social 18

 1.4.4 Justificación ambiental 19

1.5 Hipótesis de la Investigación..... 19

 1.5.1 Hipótesis general 19

 1.5.2 Hipótesis específicas..... 19

1.6 Variables e Indicadores..... 20

 1.6.1 Variable Independiente 20

 1.6.2 Variable dependiente 20



1.7	Operacionalización de Variables	21
-----	---------------------------------------	----

CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1	Antecedentes de la Investigación	22
2.1.1	Antecedente Internacional.....	22
2.1.2	Antecedentes nacionales	24
2.1.3	Antecedentes locales	26
2.2	Bases Teóricas	27
2.2.1	Definición de Pavimento.....	27
2.2.2	Clases de los pavimentos	27
2.2.2.1	Pavimento flexible	27
2.2.2.2	Pavimento rígido.....	28
2.2.2.3	Pavimento articulado	28
2.2.2.4	Pavimentos semi – Rígido	29
2.2.3	Serviciabilidad de pavimentos	30
2.2.4	Fallas en el Pavimento Flexible	31
2.2.4.1	Tipos de Fallas en el Pavimento	32
2.2.4.2	Causas de Fallas en el Pavimento.....	32
2.2.5	Fallas existentes en el pavimento.....	33
2.2.6	Evaluación de pavimentos	46
2.2.6.1	Evaluación estructural	46
2.2.6.2	Evaluación superficial de pavimentos	47
2.2.7	Método PCI (Pavement Condition Index)	47
2.2.7.1	PCI – Pavement Condition Index.....	48
2.2.7.2	Proceso de evaluación (PCI)	48
2.2.8	Metodología del MTC.....	50
2.2.8.1	Objetivo de la metodología MTC PERU.....	50
2.2.8.2	Clasificación de las fallas en los pavimentos flexibles.....	50
2.2.8.3	Tipos de fallas según MTC Perú.....	51
2.2.8.4	Procedimiento de evaluación.....	52
2.3	Marco conceptual.....	52



2.3.1	Pavimento	52
2.3.2	Condición de pavimento.....	53
2.3.3	Índice de condición del pavimento.....	53
2.3.4	Deterioro del pavimento	53
2.3.5	Metodología del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)	54

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1	Método de investigación.....	55
3.2	Diseño de investigación	56
3.3	Tipo y Nivel de Investigación.....	56
3.3.1	Tipo de investigación.....	56
3.3.2	Nivel de investigación.....	57
3.4	Enfoque de la investigación	57
3.5	Población y Muestra.....	58
3.5.1	Población	58
3.5.2	Muestra.....	58
3.6	Técnicas, Instrumentos	59
3.6.1	Técnicas.....	59
3.6.2	Instrumentos	59
3.7	Procedimiento	60
3.8	Método de análisis	63

CAPITULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1	Análisis de resultados obtenidos	65
4.1.1	Resultados del estudio superficial del pavimento flexible con PCI.....	65
4.1.1.1	Resultados de tipos de fallas y grado de severidad encontradas en las vías de asfalto de la ciudad de Juliaca	65
4.1.2	Resultados de la evaluación del estado superficial del pavimento flexible mediante la metodología del MTC.	80



4.1.3 Variación del estudio superficial de la vía de asfalto con la metodología del PCI y MTC.....	95
4.2 Discusión	100
CONCLUSIONES.....	101
RECOMENDACIONES.....	102
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	103
ANEXOS	106



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables	21
Tabla 2 Evaluación del Nivel de Servicio	31
Tabla 3 Clasificación por el método de PCI	64
Tabla 4 Tipos de Fallas y Grado de Severidad hallados en la avenida Circunvalación, (PCI)	66
Tabla 5 Porcentaje del grado de severidad según el tipo de falla en la Av. Circunvalación	69
Tabla 6 Condición del Pavimento de la Av. Circunvalación	71
Tabla 7 Fallas y Grado de Severidad hallados en la avenida Ferrocarril, (PCI)	73
Tabla 8 Porcentaje del grado de severidad según el tipo de falla en la Av. Ferrocarril ...	76
Tabla 9 Condición del vía de la Av. Ferrocarril	78
Tabla 10 Fallas detectadas en la Av. Circunvalación mediante el MTC	85
Tabla 11 Condición de la vía de asfalto – Av. Circunvalación conforme al MTC.....	86
Tabla 12 Resultados de Fallas halladas en la Av. Ferrocarril mediante el MTC.....	93
Tabla 13 Condición de la vía flexible de la Av. Ferrocarril según MTC.	94
Tabla 14 Comparación de fallas del PCI Y MTC.....	96
Tabla 15 Comparación del PCI y el Manual de Mantenimiento del MTC, Av. Circunvalación	97
Tabla 16 Promedio de clasificación y estado de los métodos PCI y MTC, Av. Circunvalación	98
Tabla 17 Comparación del PCI y el Manual de Mantenimiento del MTC, Av. Ferrocarril	98
Tabla 18 Promedio de clasificación y estado de los métodos PCI y MTC, Av. Ferrocarril	99



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Estructura de una vía de asfalto.....	27
Figura 2 Sección Transversal de un pavimento flexible.....	28
Figura 3 Sección Transversal del Pavimento flexible	28
Figura 4 Sección transversal de un pavimento articulado	29
Figura 5 Sección transversal de un pavimento semi – rígido.....	29
Figura 6 Fallas establecidas en la vía asfáltica, según PCI.....	33
Figura 7 Piel de cocodrilo.....	34
Figura 8 Exudación	35
Figura 9 Agrietamiento en Bloque	36
Figura 10 Abultamiento y Hundimientos.....	37
Figura 11 Abultamiento y Hundimientos.....	38
Figura 12 Corrugación	39
Figura 13 Depresión.....	39
Figura 14 Grieta de Borde.....	40
Figura 15 Grieta de Reflexión de Junta	40
Figura 16 Desnivel Carril/Berma	41
Figura 17 Grietas Longitudinales y Transversales.....	41
Figura 18 Parcheo	42
Figura 19 Pulimiento de Agregados	42
Figura 20 Huecos.....	43
Figura 21 Cruce de Vía Férrea.....	43
Figura 22 Ahuellamiento	44
Figura 23 Desplazamiento	44
Figura 24 Grieta Parabólica	45
Figura 25 Hinchamiento	45



Figura 26 Desprendimiento de Agregados	46
Figura 27 Procedimiento de evaluación del índice PCI de estado de los firmes	49
Figura 28 Curvas para pavimentos de asfalto	63
Figura 29 Abaco de valores deducidos corregidos	64
Figura 30 Fallas encontradas de acuerdo a su Nivel de Severidad en la Av. Circunvalación	67
Figura 31 Porcentaje de tipos de fallas encontrados en la vía de la Av. Circunvalación.	68
Figura 32 Porcentaje del grado de severidad según el tipo de falla hallados en la vía de la Av. Circunvalación	70
Figura 33 Condición de la vía – Av. Circunvalación	72
Figura 34 Condición del Pavimento – Av. Circunvalación	72
Figura 35 Cantidad de Fallas encontradas con el vinel de Severidad en la Av. Ferrocarril	74
Figura 36 Porcentaje de tipos de fallas encontrados en la vía de la Av. Ferrocarril.....	75
Figura 37 Porcentaje del grado de severidad según el tipo de falla hallados en la vía de la Av. Circunvalación	77
Figura 38 Condición de la vía – Av. Ferrocarril.....	79
Figura 39 Condición de la vía – Av. Ferrocarril.....	79
Figura 40 Fallas en la Av. Circunvalación con el MTC, 1	80
Figura 41 Fallas en la Av. Circunvalación mediante la metodología del MTC, UM – 02 .	81
Figura 42 Fallas en la Av. Circunvalación mediante la metodología del MTC, UM – 03 .	82
Figura 43 Fallas en la Av. Circunvalación mediante la metodología del MTC, UM – 04 .	83
Figura 44 Fallas en la Av. Circunvalación mediante la metodología del MTC, UM – 05 .	84
Figura 45 Porcentaje de tipos de fallas encontrados en la Av. Circunvalación mediante el MTC.....	86
Figura 46 Condición de la vía de asfalto conforme al MTC.	87
Figura 47 Fallas en la Av. Ferrocarril con la metodología del MTC, 1	88
Figura 48 Fallas en la Av. Ferrocarril mediante la metodología del MTC, UM – 02	89



Figura 49 Fallas en la Av. Ferrocarril mediante la metodología del MTC, UM – 03	90
Figura 50 Fallas en la Av. Ferrocarril mediante la metodología del MTC, UM – 04	91
Figura 51 Fallas en la Av. Ferrocarril mediante la metodología del MTC, UM – 05	92
Figura 52 Porcentaje de tipos de fallas encontrados en la Av. Ferrocarril mediante el MTC.....	94
Figura 53 Condición de la vía de asfalto según MTC.	95
Figura 54 Comparación del PCI y el Manual de Mantenimiento del MTC, Av. Circunvalación	97
Figura 55 Comparación del PCI y MTC, Av. Ferrocarril.....	99



RESUMEN

La presente investigación que se denominada como: Estudio comparativo del estado superficial de pavimento flexible mediante métodos de inspección visual en campo en vías con alto tránsito de la ciudad de Juliaca 2024, tiene como fin principal comparar el estado superficial de la vía asfáltica en dos vías de alto tránsito de la ciudad de Juliaca, la Av. Circunvalación y la Av. Ferrocarril, utilizando dos metodologías de inspección visual: (PCI) y MTC. Se evaluaron un total de 32 muestras, considerando un análisis detallado de fallas predominantes, niveles de severidad y condiciones generales del pavimento. En un estudio de carácter descriptivo y realizado a un nivel aplicado, utilizando una metodología no experimental. Los valores obtenidos mediante el PCI mostraron que las condiciones del pavimento oscilan entre Muy Malo (PCI 24) y Bueno (PCI 61), con una clasificación promedio de 42 (Regular) en la Av. Circunvalación y 43 (Regular) en la Av. Ferrocarril. Por otro lado, la metodología MTC evaluó las mismas vías con un puntaje promedio de 903 (Bueno) en la Av. Circunvalación y 927 (Bueno) en la Av. Ferrocarril. Estas discrepancias reflejan que el PCI es más riguroso al identificar fallas específicas, mientras que el MTC ofrece una evaluación global más optimista. El análisis concluye que ambas vías requieren intervenciones significativas, con prioridad en tramos críticos clasificados como Malo o Muy Malo, según el PCI. Se recomienda implementar un plan de mantenimiento preventivo para los tramos con mejor condición según el MTC, asegurando la sostenibilidad de la infraestructura vial. Este trabajo resalta la importancia de utilizar ambas metodologías de manera complementaria para una gestión integral y efectiva del pavimento flexible.

Palabras Claves: Pavimento flexible, evaluación estado e intervención.



ABSTRACT

The present investigation, called: Comparative Study of the Surface Condition of Flexible Pavement Using Visual Field Inspection Methods on High-Traffic Roads in the City of Juliaca 2024, has as its main objective to compare the surface condition of the flexible pavement on two high-traffic roads in the city of Juliaca, Av. Circunvalación and Av. Ferrocarril, using two visual inspection methodologies: the Pavement Condition Index (PCI) and the MTC Maintenance Manual method. A total of 32 samples were evaluated, considering a detailed analysis of predominant faults, severity levels and general pavement conditions. The results obtained through the PCI showed that pavement conditions range from Very Bad (PCI 24) to Good (PCI 61), with an average rating of 42 (Fair) on Av. Circunvalación and 43 (Fair) on Av. Ferrocarril. On the other hand, the MTC methodology evaluated the same roads with an average score of 903 (Good) on Av. Circunvalación and 927 (Good) on Av. Ferrocarril. These discrepancies reflect that the PCI is more rigorous in identifying specific faults, while the MTC offers a more optimistic overall assessment. The analysis concludes that both roads require significant interventions, with priority in critical sections classified as Bad or Very Bad, according to the PCI. It is recommended to implement a preventive maintenance plan for the sections with the best condition according to the MTC, ensuring the sustainability of the road infrastructure. This work highlights the importance of using both methodologies in a complementary manner for comprehensive and effective management of flexible pavement.

Keywords: Flexible pavement, condition assessment and intervention,



INTRODUCCIÓN

El estado superficial de los pavimentos juega un papel crucial en la funcionalidad y seguridad de las vías de comunicación, especialmente en entornos urbanos con alto tránsito vehicular. A pesar de la importancia de Juliaca como centro de transporte y comercio en el sur de Perú, las carreteras de la ciudad están en mal estado y requieren una atención constante. La situación, ya de por sí grave, se ve agravada por las duras condiciones meteorológicas de la región y el creciente volumen de tráfico pesado, que aceleran el desgaste prematuro de los pavimentos flexibles.

Para garantizar la sostenibilidad de las vías urbanas, es imprescindible evaluar el estado del pavimento. En este contexto, los métodos de inspección visual en campo se presentan como herramientas prácticas y económicas para identificar y clasificar las fallas que afectan la calidad del pavimento. Estos métodos permiten no solo establecer el nivel de servicio de las vías, sino también priorizar las intervenciones de mantenimiento de manera eficiente. El objetivo de este estudio es examinar las características superficiales de los pavimentos flexibles de las principales carreteras de Juliaca mediante técnicas de evaluación visual en campo. A través de este enfoque, Nuestro objetivo es proporcionar datos técnicos que puedan utilizarse para tomar mejores decisiones sobre la infraestructura viaria de la ciudad, lo que mejorará la calidad de vida de los residentes y contribuirá a un crecimiento sostenible.

Capítulo I: El tema de investigación se examina mediante la aplicación de un marco teórico y, una vez desarrollado el problema de investigación, se plantea una pregunta. A continuación, se enumeran los objetivos, junto con una defensa de la importancia técnica y financiera del estudio. Se elabora una hipótesis mediante la contribución conjunta de estos distintos componentes.



Capítulo II: En este capítulo se repasará el marco teórico, constituido por los datos fundamentales que avalan este estudio. Se incluirá un marco teórico exhaustivo que abarque todas las ideas pertinentes relativas al tema tratado. También se proporcionará un esquema del estudio y una base conceptual crucial para la correcta comprensión del lenguaje de la investigación.

Capítulo III: Había una descripción exhaustiva de las etapas del estudio, una taxonomía de los tipos de investigación utilizados y un resumen de los ensayos y pruebas realizados. Para alcanzar los objetivos fijados, se llevó a cabo el estudio.

Capítulo IV: Análisis de los resultados, es el capítulo en el que se examinan y califican los resultados que se observan visualmente, así como los que se confirman en el laboratorio. De acuerdo con la sección de conclusiones, deben facilitarse los apéndices, conceptos y referencias que se hayan examinado durante el estudio.



CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Análisis de la situación problemática

A nivel mundial, el mantenimiento de pavimentos flexibles se ha convertido en un desafío crítico debido al crecimiento acelerado del tránsito vehicular y las condiciones climáticas adversas. Según el estudio de (Soliman, 2020), el 60% de los países desarrollados reportan deterioros frecuentes en sus pavimentos debido al aumento del tráfico pesado y el envejecimiento de las infraestructuras. Además, los métodos de inspección visual, como el Pavement Condition Index (PCI), han sido ampliamente utilizados por su simplicidad y efectividad en la clasificación de fallas superficiales. Sin embargo, la estandarización de estas metodologías presenta variaciones significativas entre regiones, lo que afecta la comparabilidad de los resultados.

El terrible deterioro de las infraestructuras viarias de Perú se debe principalmente a dos factores: el aumento del tráfico de vehículos y la falta de mantenimiento. Según la tesis de (Gonzales A. O., 2020), muchas vías presentan problemas graves como baches, fisuras y deformaciones que afectan directamente la transitabilidad y el desarrollo económico de las comunidades. La investigación resalta la importancia de implementar metodologías de evaluación y diseño reconocidas para garantizar la durabilidad de los pavimentos y reducir costos a largo plazo.



En la región de Puno, particularmente en la ciudad de Juliaca, el estado de las vías urbanas refleja un deterioro progresivo debido al alto tránsito vehicular, las condiciones climáticas adversas y la falta de una adecuada gestión de mantenimiento, se determinó que más del 40% de las vías evaluadas presentaban condiciones deficientes, clasificadas como regulares, malas o muy malas, La movilidad de los residentes, la seguridad de las carreteras y su calidad de vida se ven directamente afectadas. El informe subraya lo crucial que es implantar sistemas de gestión de pavimentos que sigan los procedimientos establecidos, como el PCI, para realizar un diagnóstico preciso del estado de las vías. Estas herramientas permiten priorizar intervenciones de mantenimiento y rehabilitación, garantizando la sostenibilidad de la infraestructura vial y promoviendo el desarrollo económico en la región (Fernández Valero, 2019).

En la ciudad de Juliaca, las vías con pavimentos flexibles enfrentan un deterioro acelerado debido al alto tránsito vehicular y a las condiciones climáticas adversas propias de la región. Estos daños acortan la vida útil de las carreteras, las hacen menos seguras para los conductores y reducen la transitabilidad. A pesar de la importancia que tiene el estado superficial de los pavimentos en el desarrollo urbano, la evaluación y el mantenimiento de estas vías suelen realizarse de manera limitada y con poca precisión en los criterios utilizados.

En este contexto, los métodos de inspección visual como el (PCI) y las directrices del (MTC) son herramientas fundamentales para evaluar y clasificar el estado de los pavimentos. Sin embargo, se ha identificado una falta de estandarización y una posible variación en los resultados obtenidos entre ambas metodologías. A la hora de organizar las acciones necesarias para el mantenimiento y la restauración de las carreteras, esta discrepancia crea confusión.

El problema radica en que no se cuenta con un análisis comparativo detallado que permita determinar las diferencias entre estos dos métodos de evaluación, loDada esta circunstancia, se hace necesario examinar y contrastar los resultados del estado superficial

de los firmes flexibles determinados por los enfoques PCI y MTC con el fin de desarrollar una estrategia más precisa y eficaz para la gestión de las vías urbanas.

1.2 Planteamiento Del Problema

1.2.1 *Problema general*

¿Cuál es la variación de los métodos de inspección visual de estado superficial de pavimentos flexibles en vías con alto tránsito de la ciudad de Juliaca 2024?

1.2.2 *Problemas específicos*

1. ¿Cuál es el estado superficial del pavimento flexible evaluado mediante la metodología del PCI, en las vías con alto tránsito de la ciudad de Juliaca 2024?
2. ¿Cuál es el estado superficial del pavimento flexible evaluado mediante la metodología del MTC, en las vías con alto tránsito de la ciudad de Juliaca 2024?
3. ¿Cuál es la variación de la inspección del estado superficial del pavimento flexible mediante el PCI y MTC, de las vías con alto tránsito en la ciudad de Juliaca 2024?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 *Objetivo general*

Determinar la variación de los métodos de inspección visual de estado superficial de pavimentos flexibles en vías con alto tránsito de la ciudad de Juliaca 2024

1.3.2 *Objetivos específicos*

1. Determinar el estado superficial del pavimento flexible evaluado mediante la metodología del PCI, en las vías con alto tránsito de la ciudad de Juliaca 2024.
2. Determinar el estado superficial del pavimento flexible evaluado mediante la metodología del MTC, en las vías con alto tránsito de la ciudad de Juliaca 2024.



3. Evaluar la variación de la inspección del estado superficial del pavimento flexible mediante el PCI y MTC, de las vías con alto tránsito en la ciudad de Juliaca 2024.

1.4 Justificación del estudio

1.4.1 Justificación técnica

Se compararán los métodos de inspección visual del Índice de Estado del Pavimento (PCI) y las directrices del (MTC) con el fin de determinar qué enfoque proporciona los resultados más precisos y útiles, evaluar la calidad superficial de los pavimentos flexibles en vías urbanas muy transitadas. Esta información técnica es crucial para optimizar los procesos de evaluación y mantenimiento, garantizando una mejor gestión de la infraestructura vial y la implementación de planes de conservación más efectivos.

1.4.2 Justificación económica

El deterioro de los pavimentos representa un alto costo para las entidades responsables de su mantenimiento, debido a reparaciones frecuentes y a la falta de un diagnóstico oportuno y eficiente. Al establecer un método más confiable para la evaluación del estado superficial de las vías, esta investigación contribuye a una gestión más eficiente de los recursos económicos, permitiendo reducir costos asociados al mantenimiento reactivo y priorizar intervenciones preventivas y correctivas de manera estratégica.

1.4.3 Justificación social

Las condiciones deficientes de los pavimentos afectan directamente la calidad de vida de los habitantes, aumentando los riesgos de accidentes y reduciendo la eficiencia de la movilidad urbana. Este estudio busca mejorar la transitabilidad y seguridad vial en la ciudad de Juliaca, beneficiando a conductores, peatones y la población en general,

mediante la implementación de herramientas más efectivas para la evaluación y gestión de las vías urbanas.

1.4.4 Justificación ambiental

El mal estado de los pavimentos genera mayores emisiones contaminantes debido al aumento en el consumo de combustible derivado de la reducción en la eficiencia vehicular. Este proyecto contribuirá a una gestión vial más sostenible al promover el mantenimiento preventivo y correctivo, reduciendo el impacto ambiental asociado al deterioro de las vías y facilitando una movilidad más eficiente y amigable con el medio ambiente.

1.5 Hipótesis de la Investigación

1.5.1 Hipótesis general

Existe una variación significativa en los resultados obtenidos mediante los métodos de inspección visual del estado superficial de pavimentos flexibles (PCI y MTC) en vías con alto tránsito de la ciudad de Juliaca 2024.

1.5.2 Hipótesis específicas

1. El estado superficial del pavimento flexible determinado mediante la metodología del PCI presenta diferencias significativas en comparación con los valores establecidos por otras metodologías, en las vías con alto tránsito de la ciudad de Juliaca 2024.
2. El estado superficial del pavimento flexible determinado mediante la metodología del MTC refleja características específicas que difieren de las obtenidas por otras metodologías, en las vías con alto tránsito de la ciudad de Juliaca 2024.



3. La comparación entre los métodos de inspección visual PCI y MTC para la evaluación del estado superficial del pavimento flexible muestra una variación estadísticamente significativa, en vías con alto tránsito de la ciudad de Juliaca 2024.

1.6 Variables e Indicadores

1.6.1 *Variable Independiente*

Condición superficial de vías a nivel de pavimento flexible

Indicadores

- Daños del pavimento
- Niveles de condición del pavimento flexible
- Características del pavimento flexible

1.6.2 *Variable dependiente*

Propuesta de alternativas de intervención

Indicadores

- Propiedades mecánicas del pavimento flexible
- Propiedades físicas del pavimento flexible
- Tipos de falla del tipo de pavimento flexible



1.7 Operacionalización de Variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
<p>Variable Independiente</p> <p>Condición superficial de vías a nivel de pavimento flexible</p>	<p>La condición superficial de vías en pavimentos flexibles es el estado físico visible de su capa superior, que incluye deterioros como grietas, baches y fisuras. Su evaluación permite diagnosticar la funcionalidad y seguridad de la vía, utilizando métodos como el PCI y normativas locales. Rivera (2021)</p>	<p>Evaluación del pavimento flexible</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Daños del pavimento - Niveles de condición del pavimento 	<p>Bandejas y herramientas de laboratorio</p>
<p>Variable Dependiente</p> <p>Propuesta de alternativa de intervención</p>	<p>La propuesta de alternativa de intervención es una solución técnica planteada para mejorar o mitigar una problemática específica, basada en análisis técnico y económico. Gracia (2021).</p>	<p>Fallas del pavimento flexible</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Propiedades mecánicas del pavimento flexible - Propiedades físicas del pavimento flexible - 	<p>Equipos y herramientas de laboratorio</p> <p>Fichas de control de calidad de laboratorio</p>



CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

2.1.1 *Antecedente Internacional*

Según Amaya (2019), Este estudio «Análisis comparativo entre las metodologías V.I.Z.I.R y P.C.I. para la auscultación visual de pavimentos flexibles en la ciudad de Bogotá» fue presentado por la Universidad Santo Tomás. El objetivo global del estudio era identificar la metodología de auscultación visual superior, entre las dos opciones existentes (V.I.Z.I.R. en Francia y P.C.I. en Estados Unidos). era más apropiada para un tramo de vía con pavimento flexible en Bogotá, D.C. Para ello, se auscultó el costado sur-norte de la Avenida Boyacá, desde la calle 26 hasta la calle 9.3.A., utilizando los procedimientos de evaluación V.I.Z.I.R. y P.C.I. Además, se determinaron los porcentajes de daños actuales utilizando unidades de muestreo cada 90 metros. A partir de los procedimientos anteriores, se elaboró una tabla comparativa de los diagnósticos funcionales de las carreteras. Además, se utilizaron dos enfoques distintos para evaluar y categorizar el estado de la superficie del firme; a continuación, se ejecutó un análisis estadístico para demostrar las disparidades entre ambos enfoques. Después de evaluar y analizar la degradación del pavimento, que mostró resultados equivalentes de los enfoques «P.C.I. y V.I.Z.I.I.I.I.I.R.», se clasificó todo el tramo sur-norte de la Avenida Boyacá entre la Calle 26 (Avenida del



Dorado) y la Calle 93A. Con base en estos métodos, el pavimento podría estar en condiciones decentes en general. Sin embargo, los carriles 1 y 2, que conforman el carril lento en la parte estudiada, se rehabilitan con frecuencia ya que son muy utilizados tanto por vehículos de pasajeros como de carga de gran tamaño. En consecuencia, requieren reparaciones constantes. «Teniendo en cuenta que la mayoría de los puntos de referencia que hemos analizado ofrecen una comodidad y seguridad excelentes a los usuarios, podemos afirmar que la carretera es utilizable», añaden los investigadores.

Según Rivas y Sierra (2019), encontraron que el enfoque PCI ayuda a identificar y evaluar los posibles daños, deterioros o fallos del firme, mientras que la técnica VIZIR proporciona una evaluación más exhaustiva de los daños estructurales categorizados por distintos tipos. El fin de esta investigación es poner en comparación y emplear varios enfoques de diagnóstico para conservar y mantener el segmento PK: 00+000 - 01+020 de la carretera (dg 78 bis sur) de la calle 84 sur. Los problemas funcionales indicados por los daños de tipo B no se tienen en cuenta ya que son daños de tipo A (formación de roderas, parches, fracturas longitudinales y piel de cocodrilo). Dado que el PCI es el más exhaustivo, también llegan a la conclusión de que es más profundo y plantea más problemas que el VIZIR. Esto se debe al hecho de que las superficies de los firmes se clasifican mediante un sistema escalar, en el que una superficie de firme con dificultades o insuficiencias se representa con una puntuación de 0 y un firme con condiciones excepcionales con una puntuación de 100. Además, se dio a conocer que el método PCI no es adecuado para evaluar los distintos tipos de daños que puede sufrir el firme porque los cálculos necesarios para clasificar los distintos tipos de daños son más intrincados y detallados, lo que provoca retrasos en el análisis y la evaluación.

Finalmente, Coy (2019), manifestó un estudio titulado "Evaluación superficial de un pavimento flexible de la calle 134 entre carreras 52ª A 53c comparando los métodos Vizir y PCI" en la ciudad de Bogotá con el fin de evaluar y contrastar las dos técnicas de auscultación, Vizir y PCI. En su investigación metodológica descriptiva para su tesis de



pregrado, se documentaron diez unidades de muestra para ambos enfoques. Tras la aplicación de ambas técnicas en la evaluación de la calle 134, llegó a la conclusión de que había obtenido datos de valoración bastante comparables. El resultado medio del análisis del procedimiento PCI fue de 0,65, lo que indica una calificación BUENA; sin embargo, el procedimiento VIZIR arrojó un índice de desgaste superficial de 2, lo que señala un estado BUENO. Dado que la evaluación del método VIZIR es tan práctica e incluye dos categorías de fallos estructurales y funcionales, sus parámetros son más sencillos. En cambio, el proceso PCI analiza los 19 fallos sin omitir ninguno, lo que hace que su análisis sea más intrincado y desconcertante. En consecuencia, el enfoque PCI es la forma más precisa de evaluar un pavimento, ya que tiene en cuenta con precisión todos los problemas.

2.1.2 *Antecedentes nacionales*

De acuerdo a Mori Grandez (2019), La tesis que realicé se tituló Análisis de fallos del pavimento asfáltico de la avenida Pedro Beltrán-Ventanilla en comparación con las directrices de conservación de carreteras del PCI y del MTC. El estudio pretende investigar los métodos del manual del (I.C.P.) y el MTC para «encontrar la condición en los pavimentos asfálticos de la Avenida Pedro Beltrán» de manera que podamos elegir una guía fácil de entender para inspeccionar visualmente los pavimentos y, en última instancia, alcanzar el punto de referencia deseado. Para calcular el Índice de Condición de la Carretera Urbana, se examinaron los estándares de investigación. Para evaluar la Avenida Pedro Beltrán se utilizaron el Índice de Estado del Pavimento (I.C.P.) y el Índice de Estado, que se calcularon utilizando el manual de «Conservación o Mantenimiento de Carreteras» del M.T.C. El objetivo era comparar y evaluar las técnicas del manual (P.C.I.) para calcular el Índice de Estado en términos de simplicidad de uso, además de sugerir una norma de aplicación. Tras la utilización real de los manuales y del programa informático P.C.I.A. de la U.N.A.L., Según la investigación, la guía del P.C.I. es «más práctica y fácil de usar para evaluar los fallos de los firmes asfálticos.



(Roberth, Santos, & M., 2020), la tesis "Se realizó el estudio de la vía de asfalto de la calle El Carmen en el distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque. La calle está ubicada en la intersección de la Av. Pacífico y Av. Nacionalismo", La calle El Carmen en el barrio Chiclayo de Lambayeque, concretamente las cuadras 1, 2, 3 y 4, es el objeto de esta tesis, que propone varias intervenciones para la calle, para mejorar el estado de funcionamiento del pavimento. Debido a la movilización de los cinco vecinos del lugar y al uso de vehículos para el transporte de toda clase, esta vía es significativa. Siguiendo el procedimiento recomendado para identificar las opciones de intervención, se utilizó el instrumento de índice de estado del firme (PCI) para realizar un estudio in situ del firme. Se determinó que el pavimento de la ruta estaba en muy malas condiciones de funcionamiento, lo que requería una intervención rápida y tal vez recomendar una reconstrucción completa de la carretera. Toda la longitud de la ruta está plagada de defectos.

De acuerdo a Caceres & Limbeque (2019), El fin principal fue determinar la condición situacional del pavimento flexible de la Avenida Canto Grande, de 955 metros de longitud, utilizando el método del (PCI), considerado en la norma D 5340 de la (ASTM). Con el fin de planificar futuras actualizaciones, la calidad de la vía de asfalto se evalúa usando los parámetros de la norma especificada anteriormente, que van de cero (0) a cien (100). La recopilación de datos y el examen visual sobre el terreno fueron los primeros pasos en la elaboración de este estudio, que determinó la clase, la gravedad y el número de cada tipo de fallo. Estos tienen que ver con la capacidad del sistema para manejar los niveles de tráfico y el entorno en el que opera. La ecuación 1 del enfoque PCI, Se empleó para procesar los datos y determinar las unidades de muestreo de la red urbana, se aplicará para alcanzar una tasa de fiabilidad del 95%. Del mismo modo, las tarjetas de campo se rellenaron basándose en los datos una vez reconocidos los defectos (se encontraron un total de cinco tipos diferentes de defectos en los 950 metros lineales). Para obtener los mejores resultados. En la carretera investigada se produjeron tres tipos de resultados -medio, malo y muy malo- según las progresivas. La Avenida Canto Grande,



situada entre las progresivas 0+00 y 0+955, tiene un PCI de 45 al concluir el seguimiento y evaluación del método PCI. El pavimento del carril de subida de la Avenida Canto Grande tiene un estado situacional de regular (escala PCI), según la inspección de campo. Con un PCI de 45 entre las progresivas 0+00 y 0+955, el carril de bajada presenta un nivel de conservación «regular». Se recomienda la intervención en la región para asegurar que los residentes del distrito de San Juan de Lurigancho reciban servicios eficientes.

2.1.3 *Antecedentes locales*

Según (Margas, 2019), En su investigación "El objetivo de esta investigación de regularidad superficial es diagnosticar el estado y la capacidad de servicio del Tramo I del trayecto Caracara - Lampa." La medida de la ruta investigada es de 21,96 kilómetros. Analizar la vida útil a la luz de un diagnóstico del estado del servicio es el objetivo de esta investigación. empleando el rugosímetro Merlin (Máquina para la evaluación de la rugosidad mediante instrumentación de bajo coste) para medir el parámetro Índice Internacional de Rugosidad (IRI). Se compararon los índices de regularidad superficial de 2014 para pavimentos nuevos y los índices de regularidad superficial de 2018 para pavimentos en servicio. Se determinó que había poca variación en las propiedades superficiales del pavimento flexible. Cuando se evaluaron la capacidad de servicio y el estado de la carretera en 2014 y 2018, recibieron calificaciones de satisfactorias a buenas, respectivamente. satisfaciendo su vida útil prevista.

De acuerdo a (Choque, 2019), En su tema de investigación "En 2017 se realizó una investigación por Atuncolla comparando la técnica del PCI con su manual de conservación de carreteras del M.T.C. sobre la investigación de firmes adaptables, concretamente en la sección Emp.PE-3S." Su objetivo, es identificar el mejor enfoque para evaluar y mantener el pavimento flexible respetando las directrices establecidas del M.T.C. El enfoque del PCI resultó ser más fiable que el del Manual del M.T.C. una vez finalizado el examen y la recopilación de datos de cada técnica.

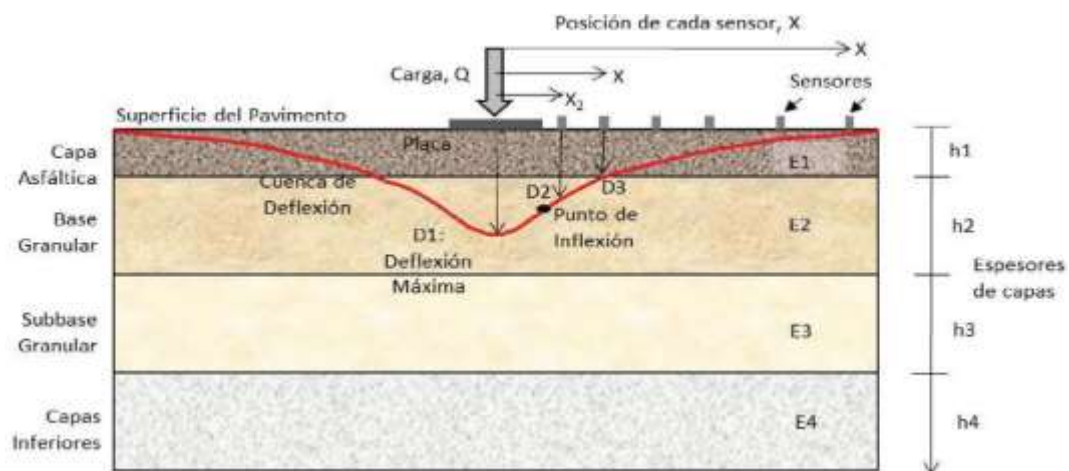
2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Definición de Pavimento

Según (Peralta, 2021), la vía se describe como una secuencia de capas compuestas por materiales adecuadamente elegidos y compactados que se colocan horizontalmente y se estratifican sobre la subrasante para permitir el transporte de automóviles eficaz, agradable, seguro y rentable. A lo largo de toda la época de diseño, estas capas proporcionan una resistencia suficiente a las tensiones provocadas por todas las cargas de tráfico, soportándolas y transfiriéndolas a las capas subyacentes.

Figura 1

Estructura de una vía de asfalto



La figura muestra los componentes del pavimento

2.2.2 Clases de los pavimentos

A grandes rasgos, los pavimentos pueden agruparse en cuatro tipos: dos tipos de pavimentos flexibles se distinguen por sus diferencias estructurales., y la tercera, que combina ambas, como se explica a continuación. (Peralta, 2021).

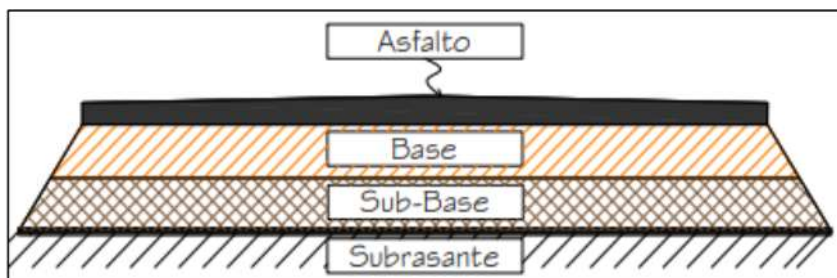
2.2.2.1 Pavimento flexible

Se puede ver el asfalto que cubre la superficie de apoyo, mientras que la base y la subbase están formadas por dos capas granulares. Con una vida útil de 10 a 15 años y un menor coste de construcción, el pavimento flexible necesita un mantenimiento anual para

seguir siendo funcional. La estructura puede soportar sin problemas pequeñas deformaciones en sus niveles inferiores.

Figura 2

Sección Transversal de un pavimento flexible



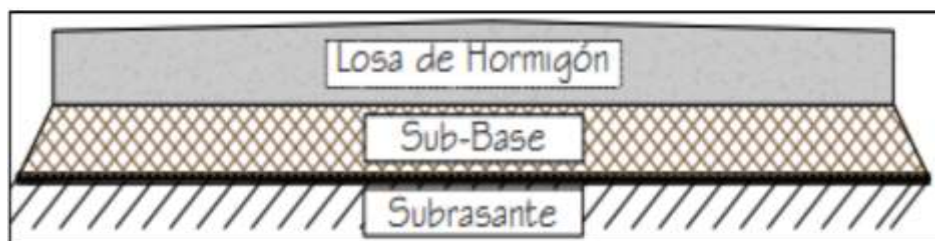
La imagen denota la construcción de la vía

2.2.2.2 Pavimento rígido

Consta en una capa de cimentación, también conocida como capa sobre la subrasante, sobre la que la capa superior, que puede contener o no barras de refuerzo de acero, está formada por losas de hormigón de cemento hidráulico. Sin poner en peligro la estructura, evita deformaciones en sus niveles inferiores.

Figura 3

Sección Transversal del Pavimento flexible



La imagen denota componentes estructurales de la vía

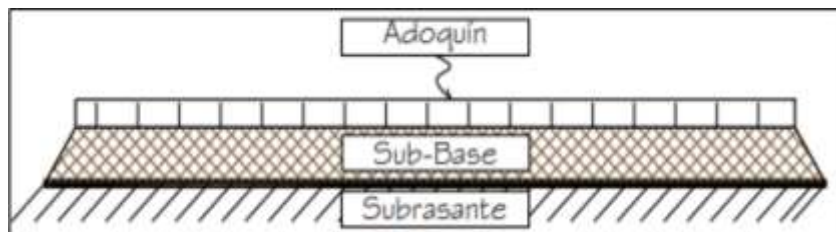
2.2.2.3 Pavimento articulado

(Valdez, 2021), La estructura de este edificio consta de dos capas: una capa base que se asienta sobre el subsuelo y una capa superior formada por cemento hidráulico y,

en ocasiones, barras de acero de refuerzo. Evitan que la estructura se vea comprometida por la deformación de sus capas inferiores.

Figura 4

Sección transversal de un pavimento articulado



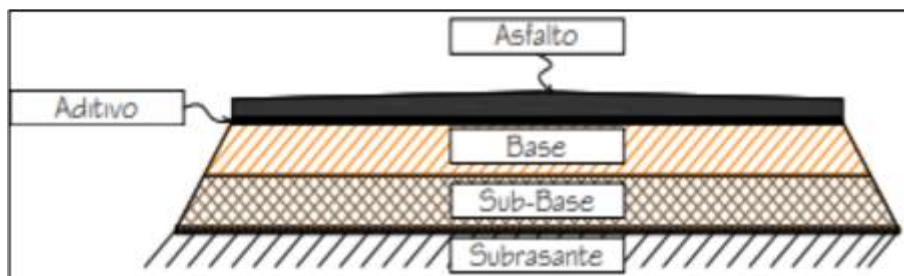
La imagen denota componentes estructurales de la vía

2.2.2.4 Pavimentos semi – Rígido

Salinas (2019), Para aumentar la capacidad del pavimento, las capas del pavimento flexible suelen reforzarse con un tipo de aditivo, como productos químicos, emulsiones, asfalto, cemento o cal. Por lo demás, la estructura es la misma. También existe el pavimento compuesto, que se compone de dos capas: una flexible y otra rígida. La capa flexible se coloca encima de la rígida.

Figura 5

Sección transversal de un pavimento semi – rígido



El grafico nos muestra las composiciones estructurales de la vía

Los pavimentos se construyen habitualmente con la misma estructura que las vías flexibles, ya que sus capas inferiores son siempre las mismas.



a) Subrasante

Esta capa de la construcción del pavimento es la más profunda y grande. El suelo de la subrasante debe tener un CBR de al menos el 6%; si es inferior, habrá que mejorarlo mecánicamente, entre otras cosas, utilizando la opción más práctica desde el punto de vista técnico y financiero.

b) Sub – Base

Este estrato sirve como capa capilar y de drenaje, además de soportar los pesos de la cimentación y de la capa de rodadura. El material granular que compone este estrato presenta un CBR mínimo del 40%.

c) Base granular

La capa de rodadura se encuentra debajo y es responsable de soportar, transferir y dispersar las tensiones que ejercen los vehículos. Para rehabilitar esta base granular es necesario un CBR igual o superior al 80%.

d) Carpeta asfáltica

Con la intención de soportar los esfuerzos aportados inmediatamente por el tráfico, El pavimento flexible se coloca encima del sustrato granular para conseguir la máxima adherencia. Por su suavidad, reducción del ruido, fricción y excelentes propiedades de drenaje, se compone con mayor calidad.

2.2.3 *Serviciabilidad de pavimentos*

La perspectiva o apreciación de los usuarios del firme es lo que determina la capacidad de servicio del mismo, por lo que es importante tener en cuenta su punto de vista para definir la capacidad de servicio. Se ha desarrollado un indicador basado en las pruebas AASHO para evaluar la capacidad de servicio de los firmes. Utiliza un rango de 0

a 5, donde 5 denota pavimentos impecables. La siguiente tabla muestra el sistema de clasificación de la capacidad de servicio de la norma AASHO:

Tabla 2*Evaluación del Nivel de Servicio*

Calificaciones		Descripción
Numérica	Verbal	
5 – 4	Muy buena	Sólo los pavimentos instalados recientemente o construidos casi recientemente son lo suficientemente lisos y no están dañados como para optar a sus clasificaciones. La mayoría de los pavimentos que se construyen o se vuelven a pavimentar dentro del año de inspección suelen recibir una clasificación muy excelente.
4 – 3	Buena	Estos pavimentos proporcionan una conducción de primera clase y muestran poca o ninguna degradación de la superficie, aunque no son tan lisos como «Muy bueno». Es posible que los pavimentos flexibles estén empezando a mostrar grietas y roderas aleatorias. En los pavimentos rígidos puede haber signos de degradación superficial, como ligeras grietas y desconchados.
3 – 2	Regular	Este tipo de pavimento tiene una calidad de rodadura muy inferior a la del pavimento recién colocado y puede resultar problemático a altas velocidades de tráfico. En algunos casos, pueden aparecer grietas, parches y surcos en la superficie de un pavimento flexible. El fallo de las juntas, el agrietamiento, el ahuellamiento y el bombeo son posibles características de los pavimentos rígidos de esta categoría.
2 – 1	Mala	El pavimento en cuestión se ha degradado hasta tal punto que supone una amenaza para la circulación del tráfico. Los grandes cráteres y las fracturas profundas son posibles en los pavimentos flexibles; el ahuellamiento, el agrietamiento y la pérdida de áridos son ejemplos de deterioro que afecta al menos al 50% de la superficie. El deterioro de los firmes rígidos puede adoptar diversas formas, como desconchamiento de juntas, formación de roderas, parcheado, agrietamiento y bombeo.
1 – 0	Muy mala	Este grado de pavimentos se encuentra en condiciones muy deterioradas. Las carreteras se pueden recorrer a velocidades más lentas y con importantes problemas de maniobrabilidad. Hay fracturas profundas y grandes baches. El 75% o más de la superficie está deteriorada.

2.2.4 Fallas en el Pavimento Flexible

Numerosos factores pueden provocar el deterioro del pavimento flexible con el paso del tiempo, Afecta al estado del firme y compromete su capacidad para ofrecer a los consumidores un nivel de servicio seguro, asequible y agradable.



2.2.4.1 Tipos de Fallas en el Pavimento

A. Falla Estructural

Cuando uno o varios de las unidades estructurales que componen el firme fallan o se rompen, se produce una inestabilidad portante, como fallos de la base, subbase o subrasante, fallos del pavimento o inestabilidad de una o más capas, en una medida significativa.

B. Falla Funcional


Un bajo grado de servicio se manifiesta por el estado de la superficie de dicho pavimento, que provoca en los usuarios de la carretera una sensación de malestar o inseguridad. Cuando falla el pavimento en funcionamiento, destacan sobre todo las siguientes características:

-  Deformaciones en el plano transversal
-  Subidas y bajadas longitudinales

El grado de su debilidad tiende a dar al usuario de la carretera una calidad de servicio inferior. Esto hace que viajar por carretera resulte incómodo e inseguro. Los fallos funcionales pueden convertirse en problemas estructurales si no se solucionan de inmediato.

2.2.4.2 Causas de Fallas en el Pavimento

A continuación, se enumeran las causas del fracaso de la pavimentación:

-  **Por fatiga_** La carga de tráfico constante del pavimento es la causa de este colapso. Debido al aumento de la demanda de automóviles, se superó la estimación inicial de diseño del pavimento.

- ✚ **Proceso constructivo**_ Un pavimento débil se produce por la baja calidad de los materiales empleados y su inadecuada dosificación, lo que puede dar lugar a espesores de capa incorrectos, así como, en ocasiones, debido a la distribución desigual de las capas y a su falta de compacidad.
- ✚ **Deficiencias del proyecto**_ Entre otras cosas, hay un diseño geométrico deficiente y estudios contradictorios sobre el subsuelo. El arte inadecuado (subterráneo y/o drenaje de superficie), el diseño deficiente del proyecto y la falta de consideración por el futuro son otros tantos factores.
- ✚ **Factores climáticos**_ Las precipitaciones extremas, las heladas, las inundaciones y otros fenómenos meteorológicos se ven muy afectados por las variaciones del clima.

2.2.5 *Fallas existentes en el pavimento*

Los fallos más comunes y, de hecho, los más conocidos en la degradación del pavimento flexible son los que se tienen en cuenta en el enfoque del Índice de Estado del Pavimento PCI (19).

Los fallos que se producen en los pavimentos flexibles se dividen en cuatro grupos: deformación superficial, afloramientos, desintegración del pavimento y grietas y fisuras.

Figura 6

Fallas establecidas en la vía asfáltica, según PCI



La figura muestra las fallas de la vía flexible

1. Piel de cocodrilo

Una serie de grietas interconectadas, conocidas como «piel de cocodrilo» o «grietas de fatiga», se deben a que la capa portante de asfalto se fatiga por las repetidas tensiones del tráfico. Este tipo de hundimiento, que en ocasiones va acompañado de baches, se considera un daño estructural grave. Nivel de gravedad bajo: Hay fracturas longitudinales finas que discurren paralelas y no muestran desconchamiento. También hay pocas o ninguna línea de rotura. Nivel de gravedad medio: En el nivel medio (L) se forma un patrón de fracturas angulares y poligonales o una red de grietas, a veces con algún desconchamiento. Nivel de gravedad alto: Sistema o disposición de fisuras que se han ensanchado hasta el punto de que los fragmentos son suficientemente diferentes. y descascarillados como para provocar su desplazamiento sobre el pavimento.

Figura 7

Piel de cocodrilo



Por medio de la imagen se evidencia fallas de piel de cocodrilo

2. Exudación

La capa bituminosa que produce una capa brillante, reflectante y normalmente pegajosa en la superficie de apoyo del pavimento se denomina exudación. La concentración de residuos de gasolina sin quemar, Bajo contenido en huecos de aire, exceso de sellador asfáltico, abundancia de asfalto en la mezcla o presencia de lubricantes. para automóviles son las principales causas de la exudación de manchas, y su grado de gravedad es Bajo, En los casos en que la exudación es mínima y sólo es perceptible en unos pocos días del año, Cada año durante un par de semanas, si la exudación es tan grave que el asfalto se pega a los automóviles y al calzado y se vuelve pegajoso cuando hace calor, se considera de gravedad media. Debido en gran parte a la omnipresencia de la exudación por alta gravedad, Las largas duraciones se caracterizan por la adherencia de importantes cantidades de asfalto al calzado y los neumáticos.

Figura 8

Exudación



En la imagen se visualiza fallas de clase de exudación

3. Agrietamiento en el bloque

Son aquellos en los que el pavimento está dividido aproximadamente en dos secciones rectangulares por grietas unidas. Las dimensiones de los bloques oscilan entre 0,3 x 0,3 m y 3,0 x 3,0 m. Estos fallos, que sólo se producen en zonas sin tráfico y no están relacionados con las cargas, se deben a la concentración de asfalto y a los cambios de temperatura. ¿Qué diferencia el agrietamiento de los bloques de la piel de cocodrilo? Una carga inadecuada provoca la fractura de los bloques. Los bloques con más lados y ángulos agudos se ven en zonas no transitadas. La piel de cocodrilo está formada por bloques que generalmente tienen forma rectangular y se crea por cargas de tráfico repetitivas. Sus aberturas son de 10 mm en severidad baja, lo que significa que no hay desconchamiento; tiene grietas entre 10 y 30 mm en severidad media, lo que significa que hay desconchamiento o no; y tiene grietas de abertura mayores de 30 mm en severidad alta, lo que significa que hay mucho desconchamiento.

Figura 9

Agrietamiento en Bloque



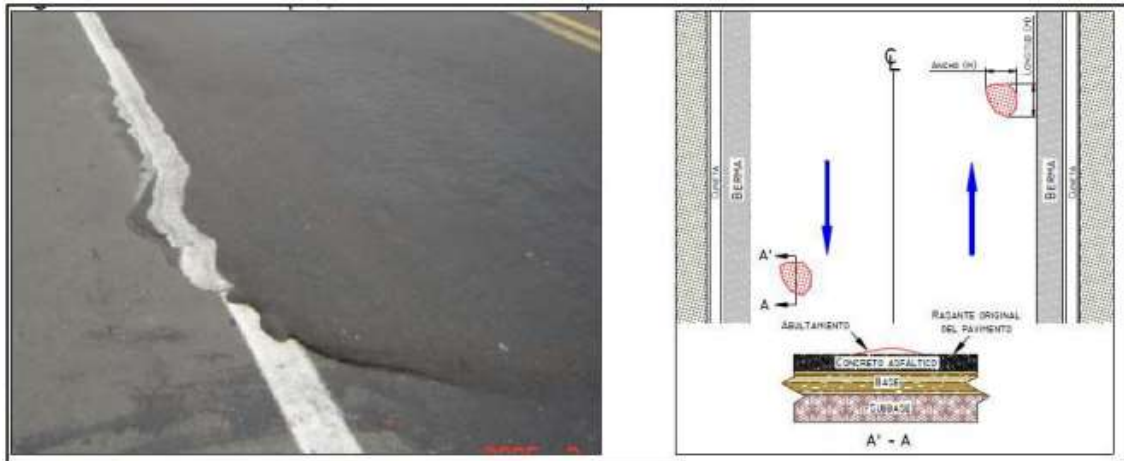
La figura muestra los niveles de la vía flexible

4. Abultamiento y Hundimientos

A diferencia de los desplazamientos, provocados por la inestabilidad de los firmes, Las pequeñas depresiones en la superficie de la carretera que se elevan ligeramente se denominan baches. Pueden aparecer repentinamente y ocupar regiones pequeñas o más grandes, a menudo con presencia de fracturas. Los desplazamientos pequeños y repentinos de la superficie de apoyo hacia abajo se conocen como hundimientos. Las grandes ondulaciones, sobre todo si contienen agua, pueden provocar problemas en los vehículos. Una ondulación de menos de 10 mm de altura se considera de gravedad modesta. Cuando la protuberancia tiene entre 10 y 20 mm de altura, el hundimiento se considera de gravedad media, con una profundidad máxima de 20 mm. La profundidad de los sumideros oscila entre 20 y 40 mm, y una protuberancia de más de 20 mm de altura se considera de gravedad moderada. dentro de sumideros de más de 40 mm de profundidad.

Figura 10

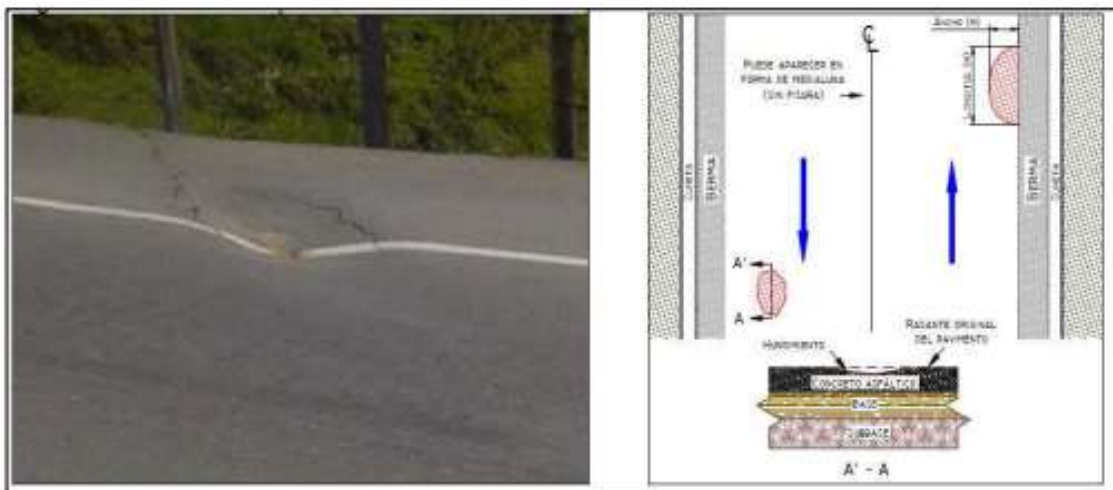
Abultamiento y Hundimientos



En la imagen se visualiza fallos de hundimiento y abombamiento de gravedad baja a media.

Figura 11

Abultamiento y Hundimientos



En la imagen se visualiza el nivel de severidad alto de la falla de abultamiento y hundimientos

5. Corrugación

Aparecen como valles y pequeñas montañas espaciadas regularmente y son aberraciones del perfil longitudinal. Por lo general, estas deformaciones van acompañadas de fallas de fractura semicirculares o lugares cruciales. La razón de ello son las cargas en tránsito que operan a lo largo de la base inestable.

Figura 12

Corrugación



La figura muestra la falla en la vía flexible

6. Depresión

En la superficie de pedregal el pavimento, se sitúa en cotas bajas. Es más perceptible cuando se forma en pequeñas pajareras tras lluvias almacenadas.

Figura 13

Depresión



En la imagen se visualiza la falla de clase depresión

7. Grieta de borde

Las causas pueden ser el uso de materiales expansivos en la construcción de terraplenes o las condiciones meteorológicas que erosionan el pavimento y provocan su rotura por falta de apoyo lateral, lo que acelera los daños provocados por las cargas del tráfico y provoca la pérdida de material por dispersión.

Figura 14

Grieta de Borde



En la imagen se visualiza la falla

8. Grieta de Reflexión de Junta

Estas fisuras aparecen como consecuencia de desplazamientos de las losas de hormigón del subsuelo provocados por cambios de humedad y temperatura.

Figura 15

Grieta de Reflexión de Junta



Se muestra la falla de tipo grieta de reflexión de junta

9. Desnivel Carril/Berma

Un ejemplo de esta irregularidad sería la diferencia de altura entre la berma y el límite del carril. El daño es ocasionado por irregularidad de la berma, que puede atribuirse al asentamiento o a la incorrecta colocación del ligante en la calzada.

Figura 16

Desnivel Carril/Berma



En la imagen se visualiza la clase de falla

10. Grietas Longitudinales y Transversales

A veces creadas por fenómenos naturales, las fracturas longitudinales y transversales se extienden a lo largo del eje del pavimento o la carretera. Se producen por cambios de temperatura o por la reducción del asfalto.

Figura 17

Grietas Longitudinales y Transversales



El tipo de fallo de fractura transversal y longitudinal se representa en la imagen.

11. Parcheo

Los baches son defectos del pavimento causados por letras de tráfico que provocan fatiga; a menudo, las regiones con baches presentan desniveles.

Figura 18

Parcheo



En la imagen se visualiza la clase de falla parcheo

12. Pulimiento de Agregados

En la imagen se representa el tipo de fallo por fractura longitudinal y transversal, lo que hace que el árido se separe de la superficie y provoque estos daños.

Figura 19

Pulimiento de Agregados



La figura muestra la falla de la vía flexible

13. Huecos

Los baches, también conocidos como hondonadas, son pequeñas deformaciones cóncavas que tienen un diámetro inferior a 0,9 metros.

Figura 20

Huecos



En la imagen denota la clase de falla Huecos

14. Cruce de Vía Férrea

La calidad de la vía se ve afectada por daños en los pasos a nivel, como agujeros u hoyuelos en el plano donde se unen el pavimento y los raíles.

Figura 21

Cruce de Vía Férrea



La figura muestra la falla en la vía

15. Ahuellamiento

Es el hueco en la vía flexible que muestra la zona de rodadura de los neumáticos de un coche con frecuentes elevaciones y hundimientos laterales.

Figura 22

Ahuellamiento



Se evidencia la falla de clase ahuellamiento

16. Desplazamiento

Las crestas se crean por el desplazamiento de la mezcla asfáltica, que en ocasiones va acompañado de elevaciones del material.

Figura 23

Desplazamiento



Se observa la falla de clase desplazamiento

17. Grieta parabólica

Estas fisuras en forma de luna media se producen al frenar los neumáticos del vehículo o al girar, lo que deforma el pavimento y provoca derrapes.

Figura 24

Grieta Parabólica



La figura denota la falla en la vía

18. Hinchamiento

El abombamiento del daño en la superficie de la carretera, que suele adoptar la forma de una onda y altera el perfil longitudinal de la vía, obligando al suelo de la subrasante a expandirse.

Figura 25

Hinchamiento



Se visualiza la falla en la vía

19. Desprendimiento de Agregados

Descomposición de los áridos de la vía flexible, que puede ser notable en su forma o presentar una calidad deficiente.

Figura 26*Desprendimiento de Agregados*

La figura denota la falla de tipo Desprendimiento

2.2.6 Evaluación de pavimentos

Una evaluación preliminar que determine el estado superficial y estructural de un firme sirve de base para su evaluación, con el fin de aplicar rápidamente soluciones tecnológicas adecuadas para la conservación, el mantenimiento o la rehabilitación. El pavimento debe someterse a una evaluación imparcial en función de su estado para prolongar su vida útil. Para llevar a cabo las medidas correctoras y alcanzar los mejores objetivos de serviciabilidad, nos permitirá conocer el grado, la cuantía y la gravedad del deterioro de la superficie del firme.

Al prolongar su vida útil y evitar mayores gastos futuros, la evaluación realizada a tiempo permitirá reducir los costes de restauración o reconstrucción.

2.2.6.1 Evaluación estructural

Las pruebas de evaluación estructural son de dos tipos. Las pruebas destructivas se llevan a cabo en pozos de ensayo que permiten realizar pruebas de densidad «in situ» y examinar las capas de la estructura a medida que emergen de las paredes del pozo de

ensayo. El estado actual de los materiales que componen el perfil vendrá determinado por sus cualidades reales.

Para los ensayos no destructivos se utilizan desviaciones, que son herramientas esenciales para la investigación no destructiva de los firmes. La viga Benkelman es la herramienta de medición estándar. Con este aparato pueden medirse las zonas más propensas a fallos. Otra herramienta para medir la deflexión es el deflectómetro de impacto, que es una forma no destructiva de comprobar la integridad estructural del pavimento. Este método funciona con rapidez y precisión, es muy eficaz y no interrumpe significativamente el tráfico.

Pero también existen los equipos de perfilometría láser, que nos dan información sobre la rugosidad del pavimento y A partir de esta información, podremos evaluar la capacidad de servicio actual del pavimento.

2.2.6.2 Evaluación superficial de pavimentos

Según el Manual de Conservación de Carreteras de la M.T.C. o el método PCI, la evaluación de la superficie de los firmes es el proceso de realizar, evaluar y cuantificar los numerosos tipos de problemas de las carreteras. Esto se hace con el fin de recopilar datos sobre el terreno para realizar cálculos y sugerir soluciones para los defectos que se descubran.

2.2.7 Método PCI (*Pavement Condition Index*)

Los cambios de humedad y temperatura hacen que las losas de hormigón bajo el asfalto se desplacen, dando lugar a estas grietas, se utilizará de acuerdo con el estudio de esta tesis. En carreteras y aeropuertos, el método PCI se aplica a pavimentos de hormigón y flexibles. La ciudad de Loja, en Ecuador, utiliza este método para evaluar los pavimentos de hormigón, por la sencilla razón de que suele considerarse una herramienta de evaluación extremadamente útil e imparcial.



2.2.7.1 PCI – Pavement Condition Index

Utilizando un indicador numérico conocido como PCI, podemos evaluar el estado operativo y la condición actual de la superficie de la carretera.

Para pavimentos en mal estado, el PCI es cero, y para pavimentos en buen estado, es cien. Junto con una evaluación cualitativa del estado del firme, la tabla adjunta muestra los rangos del PCI.

2.2.7.2 Proceso de evaluación (PCI)

El proceso de evaluación consta de dos pasos. La primera es la evaluación sobre el terreno, en la que se determinarán los defectos en función de su tipo o clase, gravedad y alcance. La segunda parte del proceso de revisión implica trabajar en una oficina para calcular los datos que se recogieron sobre el terreno.

La clasificación, la gravedad y la extensión se tendrán en cuenta a la hora de identificar los daños o fallos.

a. La clase

Esto se asocia al tipo de deterioro superficial que se produce en los pavimentos, Cada uno de los diecinueve desgloses se detalla en la guía de daños para evaluar el estado del pavimento.

b. La severidad

En cuanto a su evolución, simboliza la criticidad de la degradación; Las medidas correctoras deben adoptarse con mayor urgencia cuanto más grave sea el daño. También refleja la perspectiva del usuario cuando conduce a ritmo regular.

c. Extensión

Se utiliza para describir la longitud y la superficie afectadas por cada clase de defecto, así como el nivel de gravedad de la calidad del tráfico.

Bajo (L: Low): Por motivos de confort y seguridad, no es necesario reducir la velocidad, aunque el vehículo sienta vibraciones (por ejemplo, como consecuencia de ondulaciones).

Medio (M: Medium): Debido a las considerables vibraciones del coche, Reducir la velocidad es necesario tanto para la comodidad como para la seguridad.

Alto (H: High): Como precaución y para su comodidad, la velocidad debe reducirse considerablemente porque las vibraciones en el coche son muy fuertes.

Figura 27

Procedimiento de evaluación del índice PCI de estado de los firmes

EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO				ESQUEMA		
ZONA	ABSCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO				
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
CÓDIGO VÍA	ABSCISA FINAL	ÁREA MUESTREO (m ²)				
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
INSPECCIONADA POR	FECHA					
<input type="text"/>	<input type="text"/>					
No.	Daño	No.	Daño			
1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.			
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.			
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.			
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.			
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.			
6	Depresión.	16	Desplazamiento.			
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)			
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.			
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.			
10	Grietas long y transversal.					
Daño	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad (%)	Valor deducido

La figura da a conocer el formato para evaluar la vía

2.2.8 Metodología del MTC

Documento técnico de tipo normativo aplicable a nivel nacional, El D.S. N° 034-2008-MTC (edición 2014) autorizó el Manual de Conservación Vial, el cual es un componente de los manuales viales establecidos por los requisitos de gestión de la infraestructura vial nacional. El objetivo del manual es dar las normas esenciales para gestionar el mantenimiento vial nacional regular y esporádico, garantizando que las carreteras se mantengan en niveles de servicio aceptables. Establece que el organismo nacional rector del transporte terrestre y el tránsito, la autoridad encargada de establecer y aplicar la normativa para la administración de las redes de transporte (p. 19), Con el fin de evaluar y cuantificar la capacidad de servicio de la carretera, los niveles de servicio se utilizan habitualmente como la máxima mejora admisible de las características superficiales, funcionales, estructurales y de seguridad de una carretera. En el contexto general de la eficiencia de los recursos y la felicidad del cliente (en términos de comodidad, puntualidad, seguridad y economía), los indicadores varían en función de factores técnicos y financieros y son específicos de cada ruta (p. 39).

2.2.8.1 Objetivo de la metodología MTC PERU

Para determinar el estado actual de la carretera y llevar a cabo las reparaciones necesarias, el primer objetivo es realizar un inventario exhaustivo de la misma. En este sentido, Utilizando hojas de recogida de datos de campo, que permiten capturar la siguiente información, este enfoque estudia los fallos del pavimento asfáltico: tipos de fallo, número de muestras, componente, sección, fecha y ubicación.

2.2.8.2 Clasificación de las fallas en los pavimentos flexibles

La degradación o los fallos de los firmes flexibles se dividen en dos categorías principales: los fallos superficiales suelen estar relacionados con procedimientos de mantenimiento rutinario como el tratamiento superficial o el ligante fino de hormigón

asfáltico, mientras que los fallos estructurales suelen estar relacionados con costosos trabajos de rehabilitación.

✚ Falla estructural. Si lo miramos desde la perspectiva del sistema de capas o de la trayectoria de desgaste por sí sola, describe el estado estructural del firme. Como consecuencia de las cargas, este tipo de fallo de la capa asfáltica se manifiesta como grietas longitudinales en los carriles de circulación y grietas en piel de cocodrilo en la parte inferior de la capa, así como hundimientos o roderas en el material del suelo de la subrasante y deformaciones elásticas verticales en la capa granular.

✚ Fallas Superficiales. Están causados por fallos en la estructura, los materiales utilizados o el estado del lugar concreto que destaca por el tráfico. También pueden ser consecuencia de un colapso estructural o de la progresión de la degradación. Los síntomas reveladores de este tipo de fallo son el desconchamiento del pavimento asfáltico en los baches y las grietas transversales que no están causadas por la fuerza. Poner en práctica las sugerencias del MTC, en la sección de Conservación de Carreteras del Manual de Carreteras (2014) se detallan «los siguientes tipos de deterioro o fallo con respecto a la calzada de pavimento flexible». Para una descripción detallada de los tipos de deterioros que considera este enfoque, véase la Tabla N°1. Las particularidades de las descripciones del tipo de falla o degradación, ya sea estructural o superficial, el grado de severidad y otros datos sobre el enfoque del MTC PERÚ.

2.2.8.3 Tipos de fallas según MTC Perú

En la sección Mantenimiento o Conservación de Carreteras del Manual de Carreteras (2014), la velocidad, once categorías de fallas que toma en cuenta el enfoque del MTC PERÚ se enumeran a continuación.



1. Piel de cocodrilo
2. Fisuras longitudinales
3. Deformación por deficiencia estructural
4. Ahuellamiento
5. Reparaciones o parchados
6. Peladura y desprendimiento
7. Baches (Huecos)
8. Fisuras Transversales
9. Exudación
10. Daños puntuales
11. Desnivel calzada berma

2.2.8.4 Procedimiento de evaluación

Se tomarán tramos de calzada y bermas a intervalos de 200 metros, y se evaluará su estado en función del tipo de fallo o degradación, grado de dureza y clase de extensión. Se utilizará la sección de Conservación de Carreteras, para identificar las horas de inicio y fin de cada forma de degradación, así como su nivel de gravedad. A continuación, se utilizará la Tabla N°2, que identifica la clase de extensión para el tramo de 200 metros que presenta degradación, para analizar los datos.

2.3 Marco conceptual

2.3.1 Pavimento

El término «pavimento» se refiere a cualquier superficie compuesta por muchas capas de material. colocadas sobre una superficie de suelo natural o mejorada con el fin de soportar y distribuir el peso del tráfico peatonal y de vehículos. Su función principal es ofrecer a los vehículos una superficie libre de peligros y lo suficientemente duradera como para soportar las tensiones mecánicas y las inclemencias del tiempo. Los pavimentos



pueden ser duros (hormigón) o flexibles (a menudo asfalto), y cada uno tiene propiedades y usos únicos.

2.3.2 Condición de pavimento

Se refiere al estado físico y funcional de una estructura de pavimento, evaluado a partir de sus características superficiales, estructurales y de servicio. Esta idea engloba elementos como la existencia de degradación (grietas, baches, deformaciones), la mayor fuerza que puede aplicársele antes de que empiece a poner en peligro el bienestar del usuario. Procedimientos como el PCI, que utilizan una combinación de examen visual y técnico para determinar si es necesaria la rehabilitación o el mantenimiento. (Riuz, 2019).

2.3.3 Índice de condición del pavimento

Mediante la detección y medición de defectos evidentes, el (PCI) es una técnica normalizada para evaluar la calidad. Este índice, que varía de 0 (muy mal estado) a 100 (excelente estado), se calcula a partir de inspecciones visuales y considera factores como la clase, severidad y cantidad de deterioros presentes. El PCI es ampliamente utilizado para priorizar intervenciones de mantenimiento y rehabilitación, asegurando una gestión eficiente de la infraestructura vial. (Benitez, 2021).

2.3.4 Deterioro del pavimento

El término «deterioro del pavimento» describe el desgaste, daño o degradación de las capas que componen un pavimento como resultado de diversas variables, entre las que se incluyen los patrones climáticos y la actividad de los vehículos, envejecimiento de materiales y fallas en el diseño o construcción. Este deterioro puede manifestarse en formas como grietas, baches, deformaciones, desgaste superficial y pérdida de capacidad estructural, afectando la funcionalidad, seguridad A. (Martinez, 2020).



2.3.5 Metodología del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)

La metodología del MTC es un conjunto de directrices establecidas por el MTC del Perú para examinar y clasificar el estado de las vías en vías nacionales y urbanas. Estas guías incluyen criterios visuales y técnicos, permitiendo planificar intervenciones de mantenimiento con base en las condiciones específicas de cada vía.



CAPITULO III:

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Método de investigación

El método se constituye como el pilar fundamental de cualquier trabajo científico, ya que establece un marco riguroso que permite garantizar la validez y confiabilidad del resultado obtenidos. Este enfoque sistemático y estructurado no solo guía los procedimientos para recopilar información, sino que también define las estrategias para analizar e interpretar los datos. Su propósito principal es responder preguntas o resolver problemas específicos de la investigación, generando conclusiones precisas sobre el fenómeno estudiado. Además, el método asegura que el proceso sea replicable y verificable por otros investigadores, fortaleciendo la calidad y credibilidad del estudio.

El método de investigación adoptado combina un enfoque descriptivo y evaluativo. Por un lado, es descriptivo porque se enfoca en registrar y caracterizar el estado actual de las vías, identificando los tipos y niveles de deterioro superficial presentes en los pavimentos flexibles. Por otro lado, es evaluativo, ya que después de documentar la situación actual, el estudio se orienta hacia la valoración de alternativas de intervención, para poder evaluar las distintas opciones de mejora del estado de los firmes.



3.2 Diseño de investigación

Una estrategia de investigación establece todos los pasos que se darán para llevar a cabo un estudio con el fin de abordar una determinada cuestión o responder a una pregunta. Desde la lluvia de ideas sobre posibles preguntas o hipótesis de investigación hasta la organización y el análisis de los datos recopilados, este diseño sienta las bases de la metodología que se utilizará a lo largo de todo el proceso. Su importancia radica en que determina el enfoque a seguir, asegurando la coherencia, reproducibilidad y validez de los resultados. Además, delimita no solo qué se investigará, sino también cómo y por qué se implementarán ciertas estrategias para alcanzar los objetivos planteados.

El diseño del estudio fue categorizado como no experimental. Esta elección se justifica porque los datos recopilados corresponden a eventos ocurridos en un período de tiempo específico y no pueden ser alterados para cumplir los objetivos establecidos en la investigación.

3.3 Tipo y Nivel de Investigación

3.3.1 *Tipo de investigación*

El término «tipo de investigación» describe cómo se clasifica un estudio en función de su estrategia, técnica y objetivo. En este concepto se describen las técnicas de recogida y análisis de datos, los resultados esperados y el enfoque del investigador sobre un tema o asunto. Elegir el tipo de investigación es un aspecto fundamental en el diseño del estudio, ya que influye en la estructura metodológica, las herramientas aplicadas y la interpretación de los hallazgos. Los objetivos del estudio, las características de los fenómenos investigados y las preguntas concretas a las que hay que responder dictan el método de investigación.



Estudiar cómo mejorar los firmes de las carreteras utilizando pavimentos flexibles es un ejemplo de forma aplicada de estudio, ya que trata de resolver un problema del mundo real. El propósito de este estudio es ofrecer soluciones que puedan implementarse directamente para mejorar la calidad y el desempeño.

3.3.2 Nivel de investigación

Se refiere al grado de desarrollo del proceso de investigación, definiendo el tipo de conocimiento que se busca obtener. Esta idea dicta el nivel de examen en profundidad de los fenómenos o cuestiones en cuestión, así como la metodología y los procedimientos de recogida, análisis e interpretación de los datos. La investigación puede realizarse a varios niveles, empezando por una visión general de un fenómeno y avanzando hasta un examen exhaustivo de sus causas y consecuencias. También puede tener por objeto anticipar comportamientos futuros o evaluar la eficacia de posibles tratamientos. La selección del nivel de investigación depende directamente de los objetivos planteados, las preguntas formuladas y el tipo de datos a analizar.

La investigación es de naturaleza descriptiva y comparativa, ya que el objetivo principal del estudio es evaluar y documentar el estado actual de la vía flexible en las principales carreteras de Juliaca. Además, evalúa la eficacia y utilidad de las técnicas de inspección visual del PCI y del MTC para evaluar el estado de las carreteras contrastando sus resultados.

3.4 Enfoque de la investigación

Es el marco metodológico integral que orienta todo el desarrollo del estudio, desde la formulación de las preguntas, al análisis de los resultados adquiridos. Define cómo se percibe el problema, qué técnicas se aplican para la recopilación de información y los métodos utilizados para analizarla, estableciendo el camino que seguirá el investigador

para responder a sus interrogantes. La selección del enfoque es un paso clave, ya que afecta tanto la naturaleza de los resultados como la forma en que se comprenden los hallazgos.

El enfoque es **cuantitativo**, porque los datos numéricos se utilizan para estudiar y comparar la calidad superficial de la vía asfáltica evaluada con las técnicas PCI y MTC. Este enfoque permite obtener resultados medibles y objetivos que fundamentan las conclusiones del estudio.

3.5 Población y Muestra

3.5.1 Población

El conjunto de personas, cosas, sucesos o componentes que son relevantes para un estudio de investigación y tienen en común una o más características definitorias se conoce como población. Representa el cosmos sobre el que el investigador trata de aprender más para abordar cuestiones de investigación o validar teorías. Según el tipo de investigación, este grupo puede ser ilimitado o finito, y suele delimitarse en función de criterios geográficos, temporales, demográficos o específicos según el objetivo del análisis. La población es fundamental, ya que de ella se extraen muestras que permiten inferir conclusiones aplicables al conjunto total.

La población está conformada por las vías de alto tránsito a nivel de pavimento flexible deteriorado en el en la ciudad de Juliaca 2024.

3.5.2 Muestra

Ya sea elegida al azar o mediante un proceso deliberado, la muestra representa una fracción representativa de la población, que se utiliza en una investigación para obtener información y realizar análisis. Dado que este grupo más reducido refleja los rasgos primarios de la población, es posible extraer juicios y deducciones fiables sin tener



que examinar todos los aspectos del cosmos. La muestra se selecciona con arreglo a determinadas normas y debe ser suficientemente representativa para garantizar la exactitud de los resultados.

La muestra estará conformada por el pavimento a lo largo de las avenidas Tacna y Ferrocarril, que tiene una longitud de 1000 metros en ambos sentidos. El enfoque PCI utilizará 22 unidades de muestra, mientras que la metodología MTC utilizará 10 unidades de muestra. Realizando 32 pruebas en total.

3.6 Técnicas, Instrumentos

3.6.1 Técnicas

El proceso de recopilación de datos se verá afectado por diversos métodos de detección de defectos en la superficie del firme flexible, lo cual impulsa la ejecución de la evaluación. Es fundamental una interpretación exacta de las fallas descritas en el manual para garantizar la obtención confiable del índice PCI.

3.6.2 Instrumentos

Los instrumentos son herramientas, formatos o dispositivos diseñados para recopilar, registrar o medir datos relevantes de manera sistemática y confiable. Estos pueden incluir cuestionarios, hojas de observación, guías de entrevista, escalas de medición, equipos tecnológicos, entre otros. Los instrumentos deben ser adecuados al tipo de estudio y validados previamente para garantizar la precisión, consistencia y relevancia de la información obtenida. En una investigación técnica, como la evaluación de pavimentos, los instrumentos suelen estar alineados con normativas reconocidas para asegurar la validez de los resultados.



- ✚ Una posible solución es instalar un sistema de cabrestante que pueda detectar el alcance de los daños en la carretera.
- ✚ Una guía que explica el grado de daño relacionado con la PCI en las proporciones necesarias para llevar a cabo una investigación.

Para este estudio es necesario utilizar hojas o guías de observación, evaluar los procesos de tendencia central y evaluar las mediciones, y la documentación de los datos obtenidos.

Para el uso práctico de la perforación con diamante y el análisis esclerométrico, hay que incluir los siguientes elementos.

EQUIPO

- ✚ El índice de rebote se mide con un esclerómetro.
- ✚ El objetivo de la piedra abrasiva es alisar los defectos del pavimento.
- ✚ Informe técnico detallado elaborado para presentar los resultados de una investigación que incluyó tanto trabajo de laboratorio como de campo.
- ✚ Para extraer muestras, se utiliza un equipo de perforación equipado con una broca de diamante.

3.7 Procedimiento

- Determinar cuántas patologías hay en el conjunto del pavimento flexible, teniendo en cuenta la clasificación de cada tipo, el grado de gravedad y las dimensiones particulares es el paso inicial. Para el análisis posterior, estos datos se anotarán en las pautas de observación. El manual del (PCI) especifica puntos de referencia que establecen el inicio de la degradación del pavimento. Estos puntos de corte están determinados por las características únicas de cada tipo de defecto, incluyendo el

tamaño de la región impactada y la profundidad o duración del daño. Además, se hace hincapié en la representación jerárquica de la gravedad en el contexto investigado.

- B. Lo segundo que hay que hacer es calcular cuántas unidades de muestra se necesitan para la evaluación. La ecuación 01 puede utilizarse para obtener esta cifra. Proporciona un nivel de confianza del 95% para el índice de estado del firme (IEP) y una estimación que se sitúa dentro de un margen de $\pm 5\%$ del valor real.

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

Donde:

n: Numero de las calles a evaluar. (mínimo).

e: (e=5%), error admisible.

σ : Desviación estándar del P.C.I.

N: Numero de las calles en total.

Cómo se eligen las unidades de muestreo para el para.

Al elegir las unidades, tenga en cuenta que la sección del pavimento debe estar distribuida uniformemente, según la normativa vigente que controla este estudio. Como se indica en la ecuación 02, la primera unidad que se elija deberá elegirse al azar:

$$i = \frac{N}{n}$$

N: Total de calles de muestreo apto.

n: Número total de las calles para inspeccionar.

i: Intervalo de muestreo, redondear al número entero inferior.

Dado que esta investigación sólo evaluará dos conjuntos de calles -Avenida Circunvalación y Avenida del Ferrocarril- no se emplearán ecuaciones.

- C. El tercer paso consiste en evaluar la superficie del firme para detectar cualquier patología o defecto dentro de la región de investigación designada y, a continuación, calcular el estado del índice del firme.

Existe un ábaco que tiene en cuenta la densidad inicial de fallos y la gravedad con que se identificaron durante la evaluación visual in situ. Este ábaco nos da entonces el valor que se obtuvo del defecto en estudio.

Clasificaremos los valores que corresponden a la deducción de defectos en orden decreciente. El número máximo de deducciones que se permiten en esta situación es 10, lo que sirve de base para definir el número exacto de deducciones.

$$mi = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDVi) \leq 10$$

Donde:

Una parte fraccionaria del tamaño de la muestra, representado por «i», se incluye en la cantidad máxima permitida de «valores deducidos», o mi.

La ecuación anterior puede expresarse como un número entero, y la variable «m» representa ese número. Se utilizarán todos los valores disponibles si el número de valores es inferior al «m» designado. En cambio, las deducciones comenzarán por las primeras si hay un exceso de valores «m».

A continuación, se inicia el procedimiento de diferenciación para identificar con precisión la mejor deducción de puntos. Para obtener la Deducción Máxima Corregida (DMC), sume todos los importes de deducción de la deducción inicial y utilice la tabla siguiente para obtener el total. El valor de «q» = «m» se utiliza en los cálculos para determinar la DMC.

D. Encontrar la deducción máxima actualizada y sustituirla por la mínima antigua es el cuarto paso, esta vez con un incremento del 2%. Además, cuando $q=m-1$, se vuelve a ejecutar la operación DMC idéntica.

Cuando $q = 1$, el planteamiento indicado debe aplicarse de forma iterativa para obtener el resultado deseado. Basándose en el valor más alto de DMC, se calculará el ICP. En este estudio, el ICP se calcula mediante la ecuación 04.

$$PCI = 100 - DMC$$

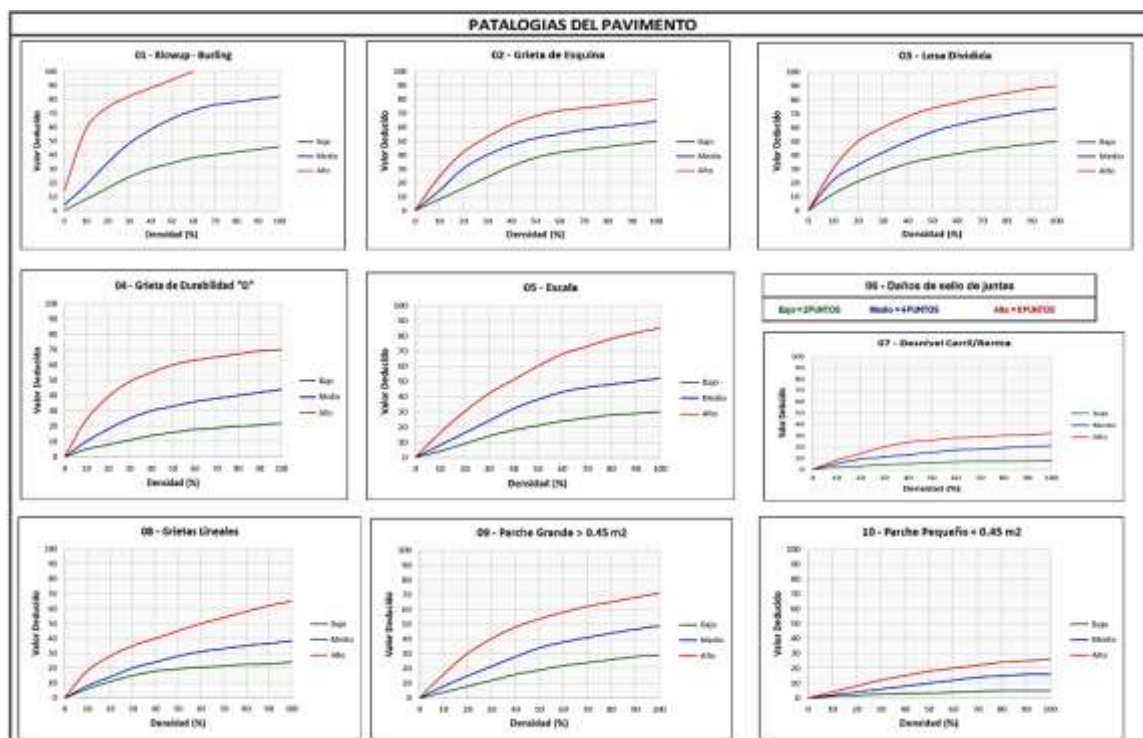
DMC = Deducción máxima corregida.

3.8 Método de análisis

La metodología de este proyecto sigue las especificaciones del manual del PCI. El fin de este método es evaluar la solidez estructural, la capacidad de servicio y la calidad superficial del firme. Este enfoque permite comparar con precisión el índice de criterios, evaluando el rendimiento y el estado del firme. Se utilizarán los ábacos de varios fallos para identificar los valores más bajos utilizando estadísticas descriptivas. Para conocer el estado de la vía asfáltica, Además, se tendrá en cuenta la tabla de evaluación de las aceras y la fórmula para el número admisible de fallos.

Figura 28

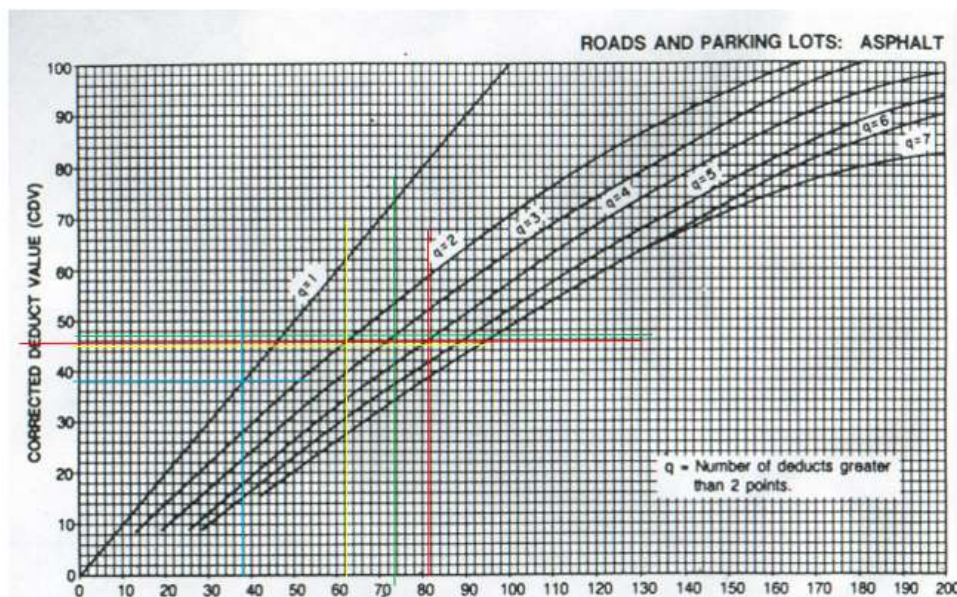
Curvas para pavimentos de asfalto



Nota. tomada de (Vásquez, 2002)

Figura 29

Abaco de valores deducidos corregidos



El gráfico relaciona el valor deducido total (DV) con el valor deducido corregido (CDV) según el número de defectos significativos (Q). El CDV se obtiene trazando líneas desde el DV hasta la curva de Q y luego hacia el eje Y.

Tabla 3

Clasificación por el método de PCI

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

Método de evaluación PCI.

CAPITULO IV:

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados obtenidos

A partir de los datos recogidos mediante diversas estrategias y procedimientos utilizados para cumplir los objetivos de la investigación, he extraído conclusiones en este estudio. Este trabajo se ha centrado principalmente en el análisis detallado del pavimento utilizando herramientas como el (PCI) y la Metodología del MTC. Con estas herramientas he podido determinar el estado general de la carretera estudiada, así como la gravedad de cada categoría de fallo. A partir de los resultados, he diseñado una estrategia para mejorar la ruta investigada y solucionar los problemas detectados. A continuación, describiré en profundidad los resultados de este estudio.

4.1.1 *Resultados del estudio superficial del pavimento flexible con PCI*

4.1.1.1 **Resultados de tipos de fallas y grado de severidad encontradas en las vías de asfalto de la ciudad de Juliaca**

Este análisis permite entender las condiciones actuales de la infraestructura vial y priorizar las áreas que requieren atención inmediata.

a) Evaluación de la Av. Circunvalación tramo (Av. Jorge Chávez – Av. Ferrocarril)

Tipos de fallas y grados de severidad mediante (PCI)

Tabla 4

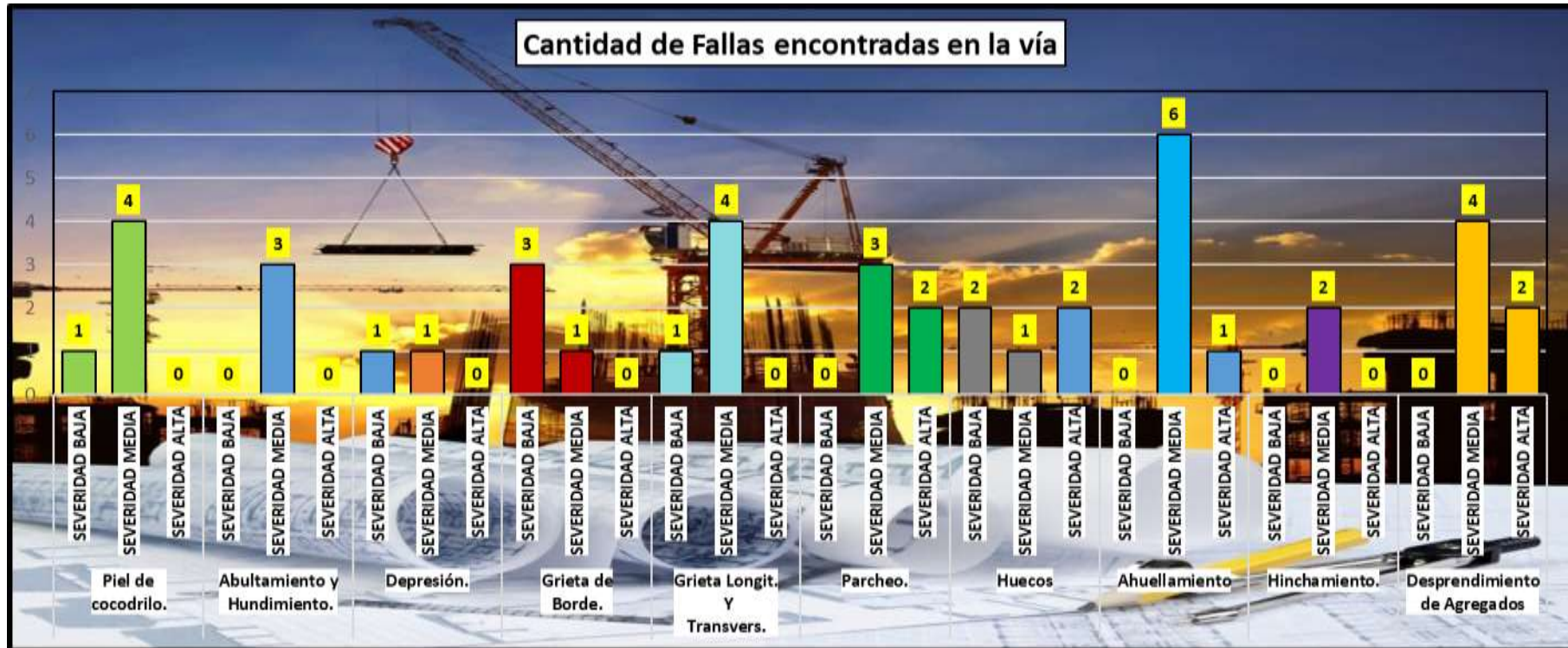
Tipos de Fallas y Grado de Severidad hallados en la avenida Circunvalación, (PCI)

N°	Tipo	Símbolo	Unid.	SEVER.	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	TOTAL
1	Piel de cocodrilo.	PC	m2	BAJA								X				1
				MEDIA	X		X		X				X			4
				ALTA												
4	Abultamiento y Hundimiento.	ABH	m2	BAJA												0
				MEDIA	X				X						X	3
				ALTA												
6	Depresión.	DEP	m2	BAJA			X									1
				MEDIA										X		1
				ALTA												
7	Grieta de Borde.	GB	m	BAJA	X				X		X					3
				MEDIA						X						1
				ALTA												
10	Grieta Longit. Y Transvers.	GLT	m	BAJA											X	1
				MEDIA	X		X				X	X				4
				ALTA												
11	Parcheo.	PA	m2	BAJA												0
				MEDIA			X		X					X	3	
				ALTA	X									X		2
13	Huecos	HUC	m	BAJA		X				X						2
				MEDIA										X		1
				ALTA				X			X					2
15	Ahuellamiento	AHU	m2	BAJA												0
				MEDIA	X				X	X	X		X	X	6	
				ALTA		X										1
18	Hinchamiento.	HN	m2	BAJA												0
				MEDIA	X						X					2
				ALTA												
19	Desprendimiento de Agregados	DEA	m2	BAJA												0
				MEDIA			X					X	X	X	4	
				ALTA				X		X						2

La tabla presenta los tipos de fallas y grados de severidad identificados en la vía flexible de la Av. Circunvalación mediante el PCI. Incluye 10 tipos de fallas clasificadas por símbolo, unidad y severidad (baja, media y alta), distribuidas en las secciones evaluadas. Los colores (verde, amarillo y rojo) facilitan la visualización de la criticidad, mientras que la columna total resume la frecuencia de cada falla, priorizando su atención.

Figura 30

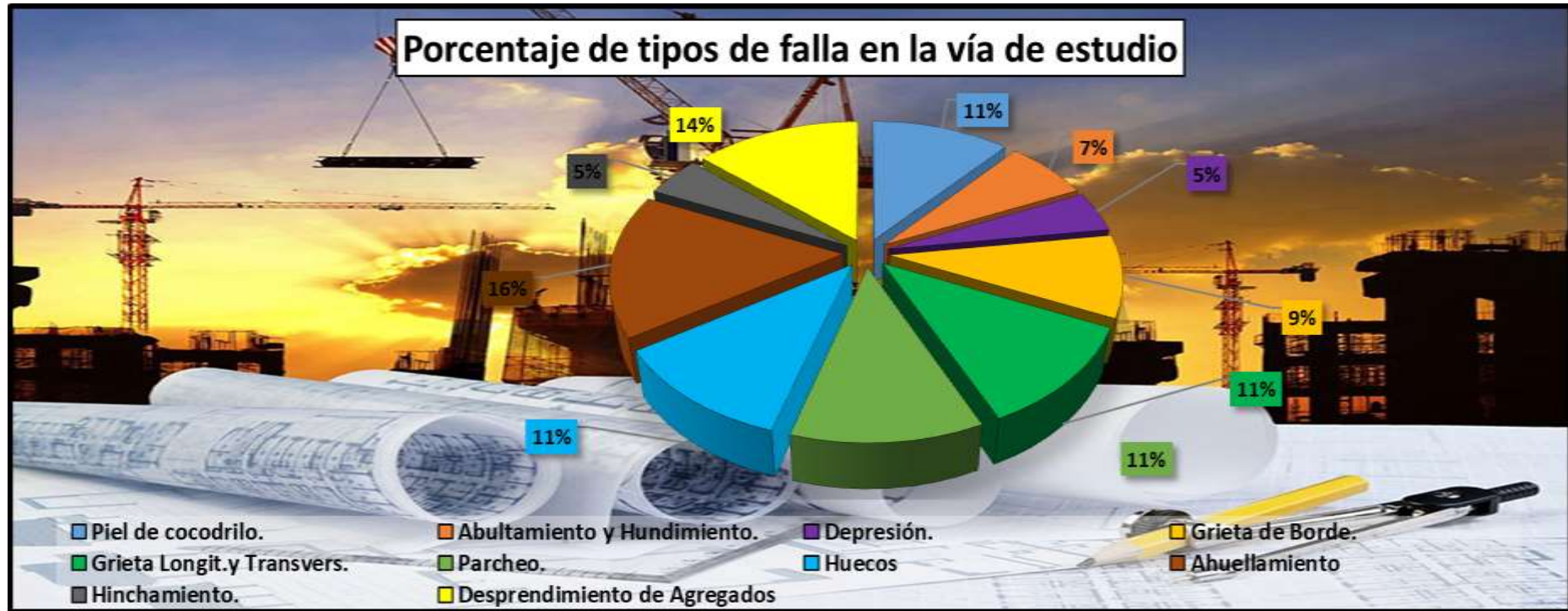
Fallas encontradas de acuerdo a su Nivel de Severidad en la Av. Circunvalación



Se denota la cantidad de fallas identificadas en la avenida Circunvalación, clasificadas por nivel de severidad (baja, media y alta) para cada tipo. Destacan el ahuellamiento como la falla más frecuente, seguido de grietas longitudinales y desprendimiento de agregados, facilitando la priorización de intervenciones.

Figura 31

Porcentaje de tipos de fallas encontrados en la vía de la Av. Circunvalación



La figura muestra un gráfico de pastel que representa el % de tipos de fallas encontradas en la vía de la Av. Circunvalación. Los segmentos indican la proporción de cada falla respecto al total, destacando el ahuellamiento como la más frecuente (16%), seguida por desprendimiento de agregados (14%) y abultamiento y hundimiento (11%). Este análisis visual permite identificar las fallas predominantes para priorizar acciones correctivas.

Porcentaje de severidad para el tipo de falla en la Av. Circunvalación

Tabla 5

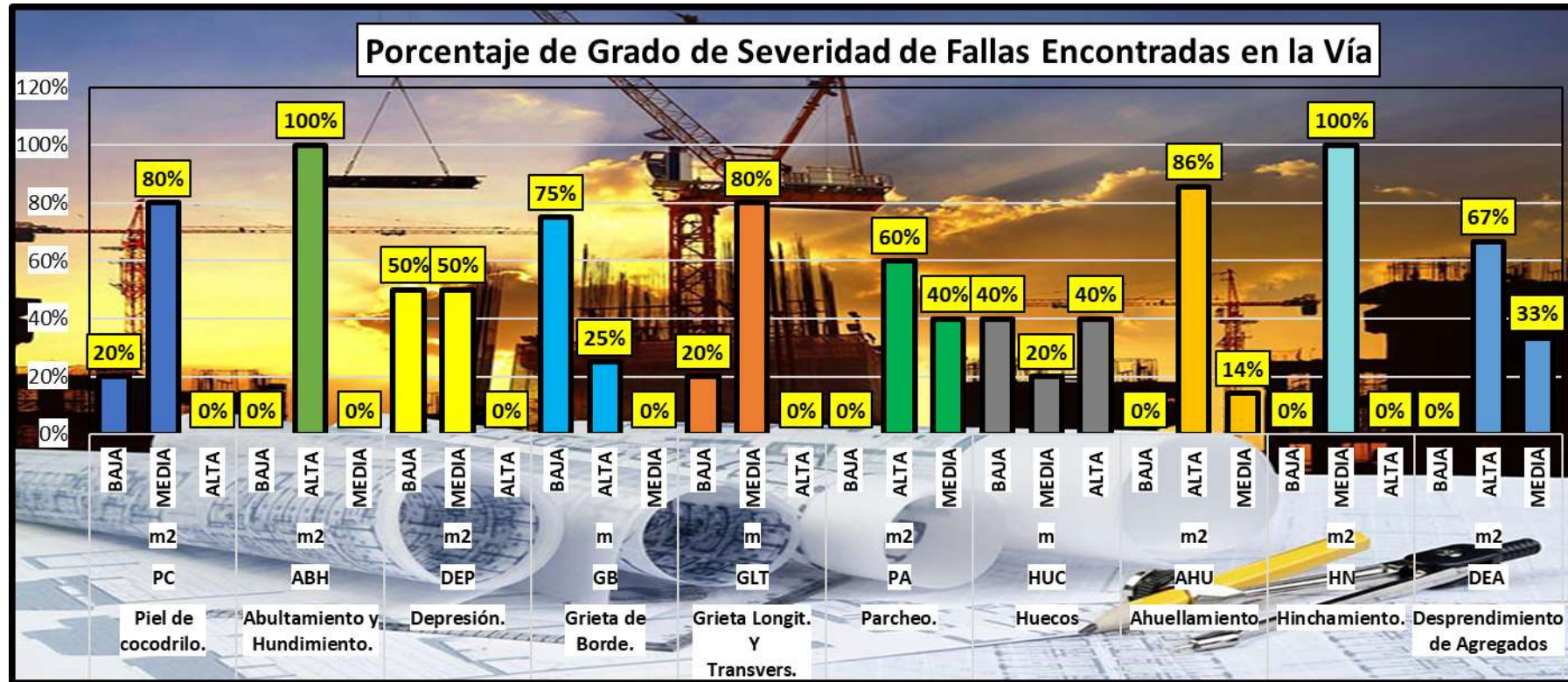
Porcentaje del grado de severidad según el tipo de falla en la Av. Circunvalación

N°	Tipo	Símbolo	Unid.	SEVERIDAD	Cant. De Fallas	Total	Porcentajes Alcanzados	Total
1	Piel de cocodrilo.	PC	m2	BAJA	1	5	20%	100%
				MEDIA	4		80%	
				ALTA	0		0%	
4	Abultamiento y Hundimiento.	ABH	m2	BAJA	0	3	0%	100%
				ALTA	3		100%	
				MEDIA	0		0%	
6	Depresión.	DEP	m2	BAJA	1	2	50%	100%
				MEDIA	1		50%	
				ALTA	0		0%	
7	Grieta de Borde.	GB	m	BAJA	3	4	75%	100%
				ALTA	1		25%	
				MEDIA	0		0%	
10	Grieta Longit. Y Transvers.	GLT	m	BAJA	1	5	20%	100%
				MEDIA	4		80%	
				ALTA	0		0%	
11	Parcheo.	PA	m2	BAJA	0	5	0%	100%
				ALTA	3		60%	
				MEDIA	2		40%	
13	Huecos	HUC	m	BAJA	2	5	40%	100%
				MEDIA	1		20%	
				ALTA	2		40%	
15	Ahuellamiento	AHU	m2	BAJA	0	7	0%	100%
				ALTA	6		86%	
				MEDIA	1		14%	
18	Hinchamiento.	HN	m2	BAJA	0	2	0%	100%
				MEDIA	2		100%	
				ALTA	0		0%	
19	Desprendimiento de Agregados	DEA	m2	BAJA	0	6	0%	100%
				ALTA	4		67%	
				MEDIA	2		33%	

La vía de asfalto de la Av. de Circunvalación presenta varios tipos de fallo, y la tabla siguiente indica el porcentaje y la gravedad de cada uno de ellos. El número de fallos observados en cada categoría se enumera junto con la gravedad (baja, media o grave) de cada fallo. Además, se presentan los porcentajes alcanzados por cada nivel de severidad, destacando qué tan representativo es cada clase de falla en relación con el total de casos analizados. Esta información permite priorizar las intervenciones según la gravedad y frecuencia de las fallas encontradas.

Figura 32

Porcentaje del grado de severidad según el tipo de falla hallados en la vía de la Av. Circunvalación



Se denota el porcentaje de severidad de fallas en la Av. Circunvalación, destacando defectos como piel de cocodrilo, abultamiento, depresiones, grietas y ahuellamiento. Se observa que fallas como abultamiento y ahuellamiento alcanzan un 100% de severidad alta, mientras otras, como depresiones y grietas, presentan distribuciones variadas entre baja, media y alta severidad, evidenciando el estado crítico del pavimento



➤ **Nivel de condición de la vía flexible de la Av. Circunvalación**

Tabla 6

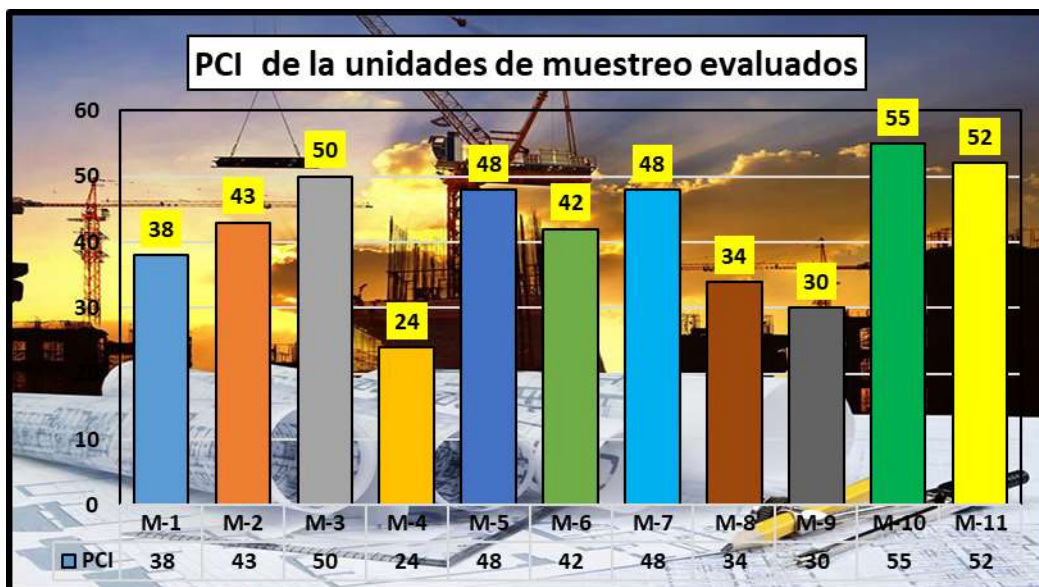
Condición del Pavimento de la Av. Circunvalación

MUESTRA	INICIO	FIN	PCI	CONDICIÓN	NIVEL DE INTERVENCIÓN
M.01	0 + 030	0 + 060	38	MALO	Rehabilitación
M.02	0 + 120	0 + 150	43	REGULAR	Rehabilitación
M.03	0 + 210	0 + 240	50	BUENO	Rehabilitación
M.04	0 + 300	0 + 330	24	MUY MALO	Reconstrucción
M.05	0 + 390	0 + 420	48	REGULAR	Rehabilitación
M.06	0 + 480	0 + 510	42	REGULAR	Rehabilitación
M.07	0 + 570	0 + 600	48	REGULAR	Rehabilitación
M.08	0 + 660	0 + 690	34	MALO	Rehabilitación
M.09	0 + 750	0 + 780	30	MALO	Reconstrucción
M.10	0 + 840	0 + 870	55	REGULAR	Rehabilitación
M.11	0 + 930	0 + 960	52	REGULAR	Rehabilitación

La tabla muestra el estado del pavimento en la Avenida Circunvalación, detallando tramos específicos mediante unidades de muestra. Se registran los kilómetros inicial y final, el (PCI), la clasificación del estado (de "Muy Malo" a "Bueno") y el nivel de intervención recomendado (rehabilitación o reconstrucción). La mayoría de los tramos evaluados requieren rehabilitación, mientras que algunos con valores PCI más bajos necesitan reconstrucción.

Figura 33

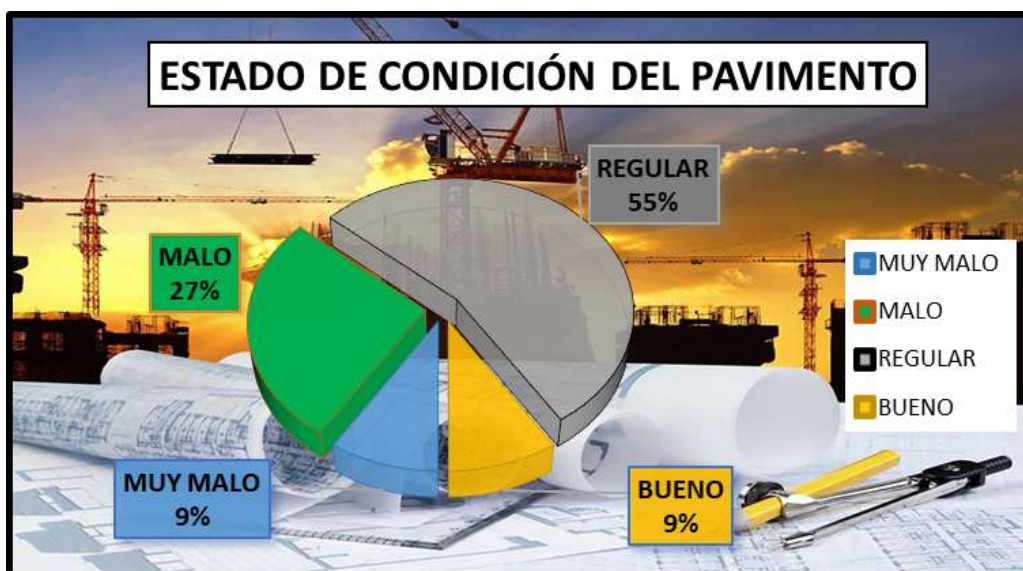
Condición de la vía – Av. Circunvalación



En la imagen se evidencia el PCI alcanzado de cada una de las 11 muestras analizadas en la Av. Circunvalación, las cuales está dentro de (muy malo, malo, regular y bueno).

Figura 34

Condición del Pavimento – Av. Circunvalación



En esta imagen puede verse cómo aguanta la vía flexible de la Av. de Circunvalación.

b) Evaluación de la vía flexible de la Av. Ferrocarril

➤ Tipos de fallas y grados de severidad mediante (PCI)

Tabla 7

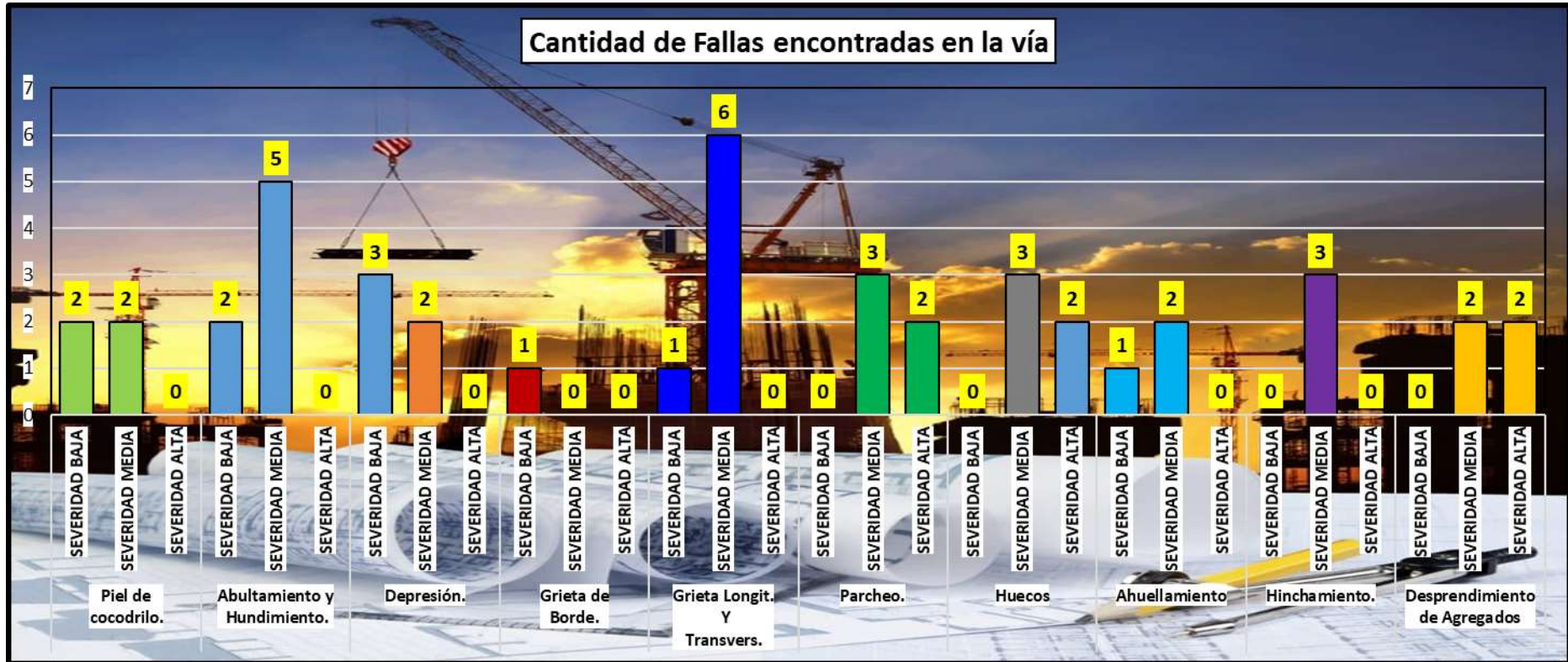
Fallas y Grado de Severidad hallados en la avenida Ferrocarril, (PCI)

N°	Tipo	Símbolo	Unid.	SEVERIDAD	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	TOTAL
1	Piel de cocodrilo.	PC	m2	BAJA		X						X				2
				MEDIA				X		X						2
				ALTA												
4	Abultamiento y Hundimiento.	ABH	m2	BAJA						X		X				2
				MEDIA	X	X	X		X				X		5	
				ALTA												0
6	Depresión.	DEP	m2	BAJA	X				X						X	3
				MEDIA				X		X					2	
				ALTA												0
7	Grieta de Borde.	GB	m	BAJA			X									1
				MEDIA												0
				ALTA												0
10	Grieta Longit. Y Transvers.	GLT	m	BAJA										X		1
				MEDIA	X	X		X		X	X			X	6	
				ALTA												0
11	Parcheo.	PA	m2	BAJA												0
				MEDIA	X				X		X			3		
				ALTA				X		X				2		
13	Huecos	HUC	m	BAJA												0
				MEDIA			X				X		X	3		
				ALTA	X					X				2		
15	Ahuellamiento	AHU	m2	BAJA			X									1
				MEDIA						X		X	2			
				ALTA										0		
18	Hinchamiento.	HN	m2	BAJA												0
				MEDIA				X				X	X	3		
				ALTA										0		
19	Desprendimiento de Agregados	DEA	m2	BAJA												0
				MEDIA		X					X		2			
				ALTA					X		X		2			

Se presenta los tipos de fallas y grados de severidad identificados en la vía asfáltica de la Av. Ferrocarril con el PCI. Incluye 10 tipos de fallas clasificadas por símbolo, unidad y severidad (baja, media y alta), distribuidas en las secciones evaluadas. Los colores (verde, amarillo y rojo) facilitan la visualización de la criticidad, mientras que la columna total resume la frecuencia de cada falla, priorizando su atención.

Figura 35

Cantidad de Fallas encontradas con el nivel de Severidad en la Av. Ferrocarril

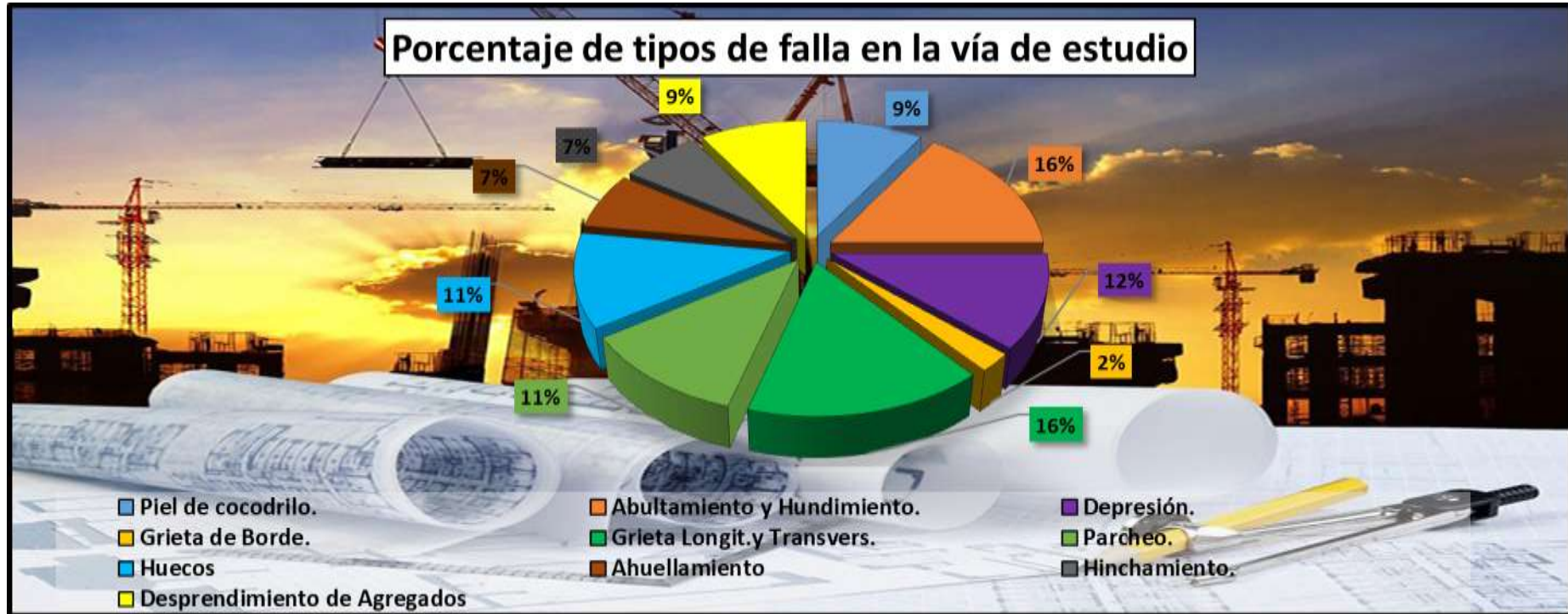


El grafico denota la cantidad de fallas identificadas en la Av. Ferrocarril, clasificadas por nivel de severidad (baja, media y alta) para cada tipo.

Destacan el Grietas longitudinales como la falla más frecuente, seguido de abultamiento.

Figura 36

Porcentaje de tipos de fallas encontrados en la vía de la Av. Ferrocarril



La figura muestra un gráfico de pastel que representa el % de tipos de fallas hallada en la vía de la Av. Ferrocarril. Los segmentos indican la proporción de cada falla respecto al total, destacando el abultamiento y grieta longitudinal como la más frecuente (16%), seguida por depresión (12%) y huecos y parcheo (11%). Este análisis visual permite identificar las fallas predominantes para priorizar acciones correctivas.

➤ Porcentaje de severidad de los tipos de fallas en la Av. Ferrocarril

Tabla 8

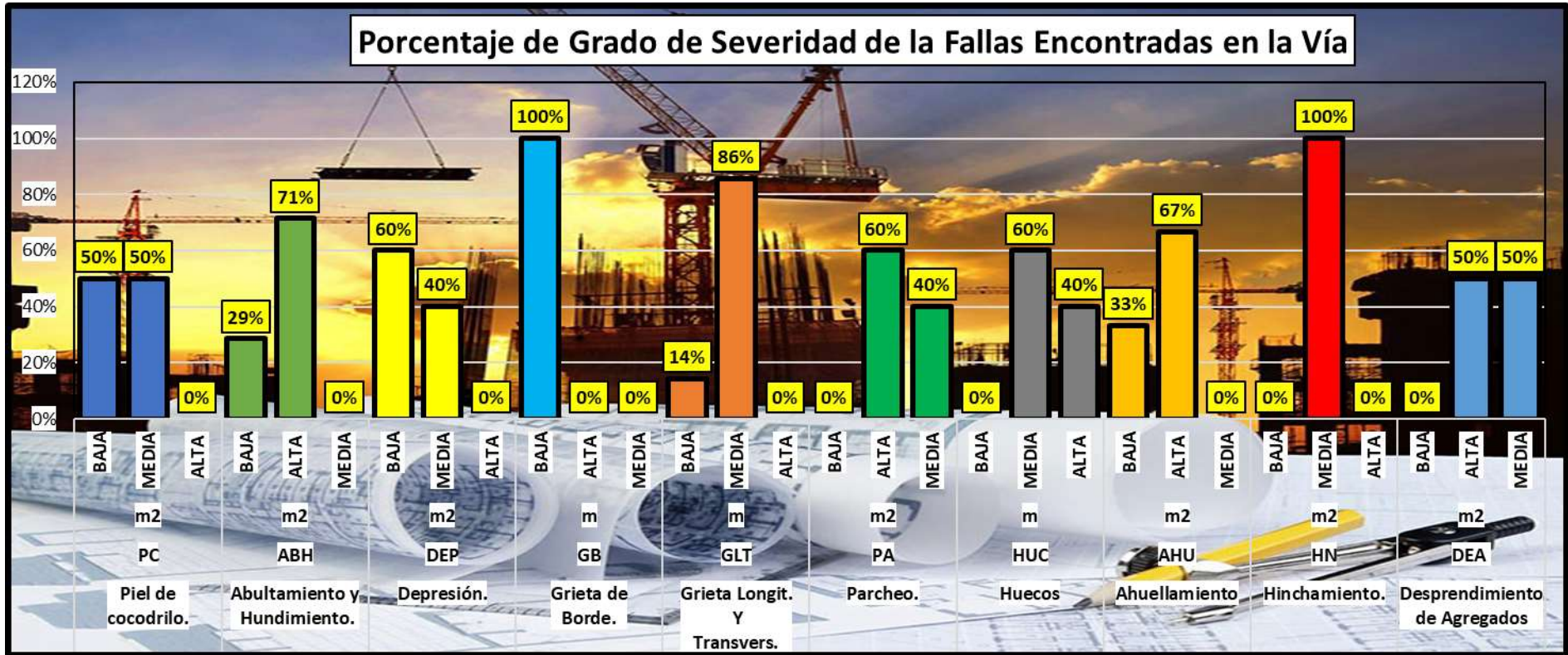
Porcentaje del grado de severidad según el tipo de falla en la Av. Ferrocarril

N°	Tipo - Falla	Símbolo	Unid.	SEVER.	Cant. De Fallas	Total	Porcentajes Alcanzados	Total
1	Piel de cocodrilo.	PC	m2	BAJA	2	4	50%	100%
				MEDIA	2		50%	
				ALTA	0		0%	
4	Abultamiento y Hundimiento.	ABH	m2	BAJA	2	7	29%	100%
				ALTA	5		71%	
				MEDIA	0		0%	
6	Depresión.	DEP	m2	BAJA	3	5	60%	100%
				MEDIA	2		40%	
				ALTA	0		0%	
7	Grieta de Borde.	GB	m	BAJA	1	1	100%	100%
				ALTA	0		0%	
				MEDIA	0		0%	
10	Grieta Longit. Y Transvers.	GLT	m	BAJA	1	7	14%	100%
				MEDIA	6		86%	
				ALTA	0		0%	
11	Parcheo.	PA	m2	BAJA	0	5	0%	100%
				ALTA	3		60%	
				MEDIA	2		40%	
13	Huecos	HUC	m	BAJA	0	5	0%	100%
				MEDIA	3		60%	
				ALTA	2		40%	
15	Ahuellamiento	AHU	m2	BAJA	1	3	33%	100%
				ALTA	2		67%	
				MEDIA	0		0%	
18	Hinchamiento.	HN	m2	BAJA	0	3	0%	100%
				MEDIA	3		100%	
				ALTA	0		0%	
19	Desprendimiento de Agregados	DEA	m2	BAJA	0	4	0%	100%
				ALTA	2		50%	
				MEDIA	2		50%	

La tabla detalla el porcentaje del grado de severidad de fallas identificadas en la vía asfáltica de la Av. Ferrocarril. Para cada falla, se indica la severidad (baja, media o alta), junto con la cantidad de fallas observadas en cada categoría. Además, se presentan los porcentajes alcanzados por cada nivel de severidad, destacando qué tan representativo es cada clase de falla relacionado con el total de casos analizados. Esta información permite priorizar las intervenciones según la gravedad y frecuencia de las fallas encontradas.

Figura 37

Porcentaje del grado de severidad según el tipo de falla hallados en la vía de la Av. Circunvalación



Se muestra el porcentaje de severidad de fallas en la Av. Ferrocarril, destacando defectos como Hinchamiento, Grieta de Borde, Abultamiento, grieta longitudinal. Se observa que fallas como hinchamiento un 100% de severidad media, mientras otras, como depresiones y grietas, presentan distribuciones variadas entre baja, media y alta severidad, evidenciando el estado crítico del pavimento.



➤ Condición de la vía flexible - Av. Ferrocarril

Tabla 9

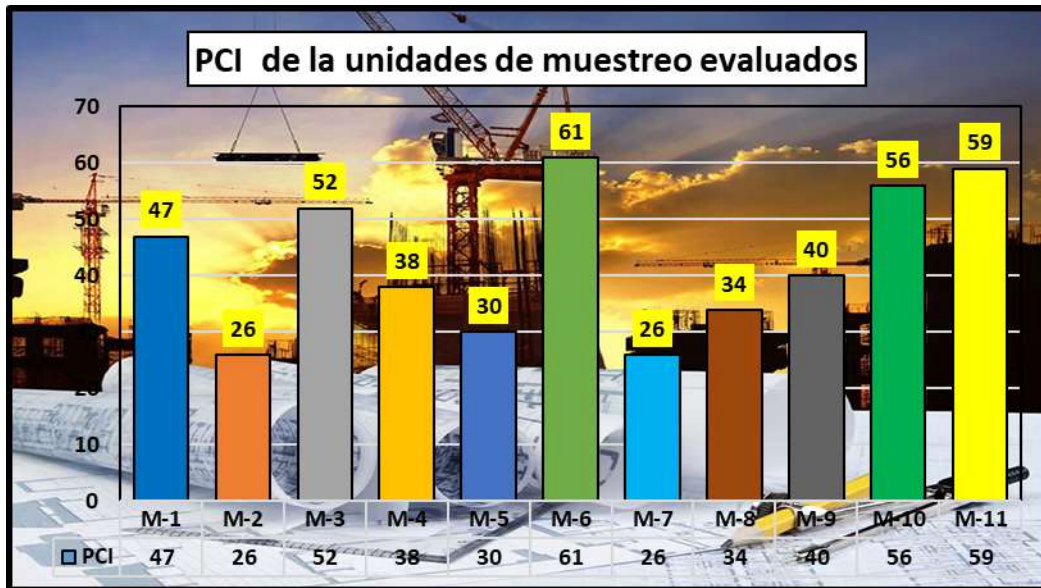
Condición de la vía de la Av. Ferrocarril

Muestra	INICIO	FINAL	PCI	CONDICIÓN	NIVEL DE INTERVENCIÓN
M.01	P0 + 030	0 + 060	47	REGULAR	Rehabilitación
M.02	0 + 120	0 + 150	26	MALO	Reconstrucción
M.03	0 + 210	0 + 240	52	REGULAR	Rehabilitación
M.04	0 + 300	0 + 330	38	MALO	Rehabilitación
M.05	0 + 390	0 + 420	30	MALO	Reconstrucción
M.06	0 + 480	0 + 510	61	BUENO	Rehabilitación
M.07	0 + 570	0 + 600	26	MALO	Reconstrucción
M.08	0 + 660	0 + 690	34	MALO	Rehabilitación
M.09	0 + 750	0 + 780	40	REGULAR	Rehabilitación
M.10	0 + 840	0 + 870	56	BUENO	Rehabilitación
M.11	0 + 930	0 + 960	59	BUENO	Rehabilitación

Se denota el análisis del estado de la vía de la Avenida Ferrocarril, detallando tramos específicos mediante unidades de muestra. Se registran los kilómetros inicial y final, el (PCI), la clasificación del estado (de "Muy Malo" a "Bueno") y el nivel de intervención recomendado (rehabilitación o reconstrucción). La mayoría de los tramos evaluados requieren rehabilitación, mientras que algunos con valores PCI más bajos necesitan reconstrucción.

Figura 38

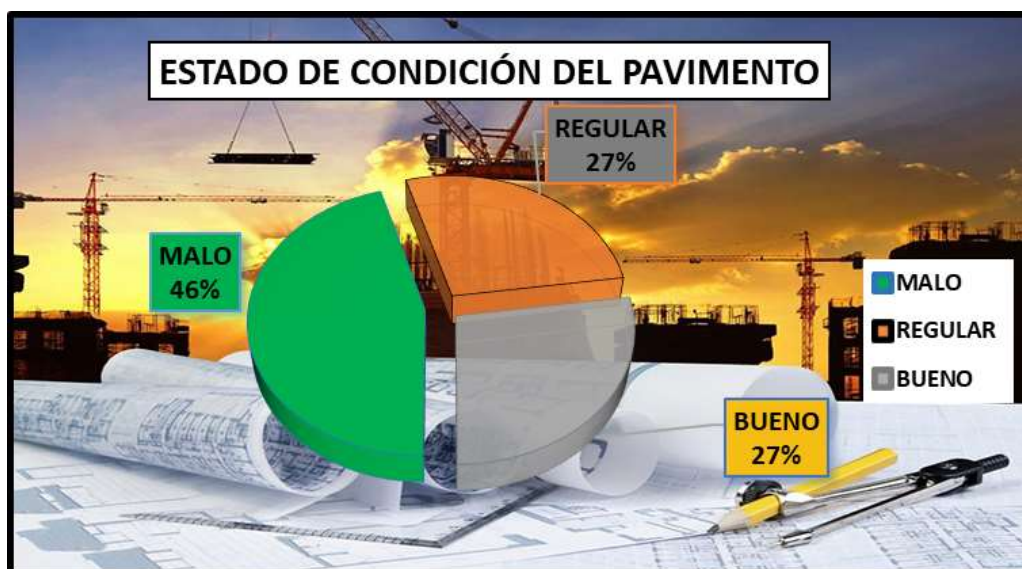
Condición de la vía – Av. Ferrocarril



El denota el PCI alcanzado de cada una de las 11 muestras analizadas en la Av. Ferrocarril, las cuales están dentro de (muy malo, malo, regular y bueno).

Figura 39

Condición de la vía – Av. Ferrocarril



La figura muestra el estado de condición en el que esta la vía de asfalto de la Av. Ferrocarril.

4.1.2 Resultados de la evaluación del estado superficial del pavimento flexible mediante la metodología del MTC.

a) Evaluación del pavimento de la Av. Circunvalación

Fallas y grado de severidad hallados en la vía conforme al MTC

Figura 40

Fallas en la Av. Circunvalación con el MTC, 1

TIPO DE DETERIORO																											
1	Piel de cocodrilo						7	Baches (Huecos)																			
2	Fisuras Longitudinales						8	Fisuras Transversales																			
3	Deformación por deficiencia estructural						9	Exudación																			
4	Ahuellamiento						10	Daños Puntuales																			
5	Reparación o Parchado						11	Desnivel Calzada - Berma																			
6	Peladura y Desprendimiento																										
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																											
TIPO	1			2			5			6			7			8			11								
CANTIDAD Y SEVERIDAD	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3						
	4.0	15.6	15.4	5.6	7.9	7.6	6.4	8.9	5.6	9.6	9.6	20.6	5.6	11.0	6.4	5.6	5.6	5.3	15.6	13.3	10.9						
	7.6	12.7	18.0	4.1	10.4	5.6	4.6	12.5	7.2	7.4	5.8	13.6	6.9	7.3	7.3	7.6	3.8	4.2	10.9	17.7	15.2						
	4.9	9.8	14.6	6.3	8.9	9.4	7.9	5.6	9.4	10.6	4.9	9.8	4.8	5.8	6.4	5.3	4.8	3.8	4.8	23.5	9.8						
	5.8			5.4			3.8	8.7			15.6	10.1	8.6		6.8	2.8	4.9	3.9	8.6		6.9						
TOTAL	G-1			G-2			G-3			G-1			G-2			G-3			G-1			G-2			G-3		
	22.26			16.00			22.70			27.63			25.91			25.60			39.90								
	38.10			32.56			35.74			35.90			24.08			24.20			54.46								
47.96			22.64			22.20			54.20			26.94			21.80			42.92									
SUMA	108.32			71.20			80.64			117.73			76.93			71.60			137.28								
	6.77			4.45			5.04			7.36			4.81			4.48			8.58								

Mediante la técnica MTC, los tipos de defectos detectados en la avenida de Circunvalación se muestran en función de su gravedad.

Figura 41

Fallas en la Av. Circunvalación mediante la metodología del MTC, UM – 02

TIPO DE DETERIORO																						
1	Piel de cocodrilo									7	Baches (Huecos)											
2	Fisuras Longitudinales									8	Fisuras Transversales											
3	Deformación por deficiencia estructural									9	Exudación											
4	Ahuellamiento									10	Daños Puntuales											
5	Reparación o Parchado									11	Desnivel Calzada - Berma											
6	Peladura y Desprendimiento																					
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																						
TIPO	1			2			5			6			7			8			11			
CANTIDAD Y SEVERIDAD	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	
	6.5	12.6	8.6	6.4	7.6	14.4	7.6	8.6	15.7	5.6	14.7	8.4	3.7	4.2	7.7	6.5	5.6	3.7	25.6	14.4	12.4	
	4.8	3.4	7.6	8.6	15.5	8.6	12.6	13.5	10.6	8.4	12.7	13.5	4.8	4.8	4.7	4.3	4.4	4.6	12.4	16.5	18.3	
	6.5	9.8	3.8	7.4	23.5	10.9	6.8	8.4	8.3	7.3	16.4	9.8	5.9	3.5	3.9	3.5	4.2	3.8	9.5	10.4	12.2	
	9.5	7.6	7.4	5.8	14.6	13.8	9.4	6.9	7.7		9.5	13.2	4.6	4.5	2.6	2.9	4.8	5.6	10.2	7.4	8.4	
																		3.5				
TOTAL	G-1	27.27			28.20			36.46			21.33			19.04			17.13			57.75		
	G-2	33.40			61.10			37.44			53.32			16.94			22.44			48.54		
	G-3	27.40			47.74			42.25			44.86			18.89			17.75			51.18		
SUMA	88.07			137.04			116.15			119.51			54.87			57.32			157.46			
	5.50			8.57			7.26			7.47			3.43			3.58			9.84			

Utilizando la técnica MTC, podemos ver los numerosos tipos de defectos detectados en la avenida de Circunvalación y sus niveles de gravedad.

Figura 42

Fallas en la Av. Circunvalación mediante la metodología del MTC, UM – 03

TIPO DE DETERIORO																						
1	Piel de cocodrilo						7	Baches (Huecos)														
2	Fisuras Longitudinales						8	Fisuras Transversales														
3	Deformación por deficiencia estructural						9	Exudación														
4	Ahuellamiento						10	Daños Puntuales														
5	Reparación o Parchado						11	Desnivel Calzada - Berma														
6	Peladura y Desprendimiento																					
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																						
TIPO	1			2			5			6			7			8			11			
CANTIDAD Y SEVERIDAD	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	
	14.60	10.5	15.4	6.9	20.6	3.6	5.6	15.6	14.6	5.6	7.6	15.3	8.3	8.6	3.6	8.6	5.9	7.6	5.0	25.9	13.5	
	4.6	15.6	7.3	4.5	13.4	5.7	15.3	9.6	10.8	4.9	20.2	10.3	9.8	7.5	4.8	4.6	8.6	4.9	6.8	28.4	16.4	
	7.8	3.6	5.6	3.8	7.9	3.7	9.8	12.5	5.8	5.6	14.6	8.4	5.9	4.6	3.9	3.9	7.6	6.1	4.9	16.7	12.8	
		8.9			7.6			10.6		3.9			4.6			6.8		5.7		14.8		
TOTAL	G-1	12.40			15.20			30.70			20.00			28.60			23.90			16.70		
	G-2	38.60			49.50			48.30			42.43			20.70			22.10			85.80		
	G-3	28.26			13.00			31.20			34.00			12.30			24.30			42.70		
	SUMA	79.26			77.70			110.20			96.43			61.60			70.30			145.20		
	4.95			4.86			6.89			6.03			3.85			4.39			9.08			

Basándose en el enfoque MTC, las categorías de problemas de la avenida de Circunvalación se muestran en función de su gravedad.

Figura 44

Fallas en la Av. Circunvalación mediante la metodología del MTC, UM – 05

TIPO DE DETERIORO																					
1	Piel de cocodrilo						7	Baches (Huecos)													
2	Fisuras Longitudinales						8	Fisuras Transversales													
3	Deformación por deficiencia estructural						9	Exudación													
4	Ahuellamiento						10	Daños Puntuales													
5	Reparación o Parchado						11	Desnivel Calzada - Berma													
6	Peladura y Desprendimiento																				
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																					
TIPO	1			2			5			6			7			8			11		
CANTIDAD Y SEVERIDAD	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	4.22	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3
	5.9	7.6	7.6	14.4	13.3	10.4	8.6	12.3	5.6	7.4	9.6	7.4	5.6	4.3	6.1	4.4	6.5	5.3	15.0	14.4	14.4
	6.8	15.3	12.3	9.0	9.3	13.4	6.3	9.6	7.5	9.3	4.2	5.3	4.3	3.6	3.9	3.6	5.2	5.4	12.5	23.1	16.3
	4.6	6.8	7.2	9.2	12.4	8.4	4.3	7.3	9.4	4.6	6.4	6.2	3.7	2.8	4.1	4.6	3.7	2.4	9.8	7.7	11.4
	4.3	10.3	4.9	11.4	8.0	4.9		10.2	5.0	5.8	8.2			5.5	3.6		4.9	3.9	13.5	16.5	7.7
				5.6				7.2													
TOTAL	G-1	21.66		49.43			19.19			27.11			13.60			12.56			50.74		
	G-2	40.08		42.88			46.52			28.33			16.14			20.17			61.67		
	G-3	31.97		37.04			27.42			18.81			17.78			17.00			49.65		
SUMA	93.71			129.35			93.13			74.25			47.52			49.73			162.06		
	5.86			8.08			5.82			4.64			2.97			3.11			10.13		

Mediante la técnica MTC, los tipos de defectos detectados en la avenida de Circunvalación se muestran en función de su gravedad.



➤ **Resumen de fallas halladas en la Av. Circunvalación conforme al MTC.**

Tabla 10

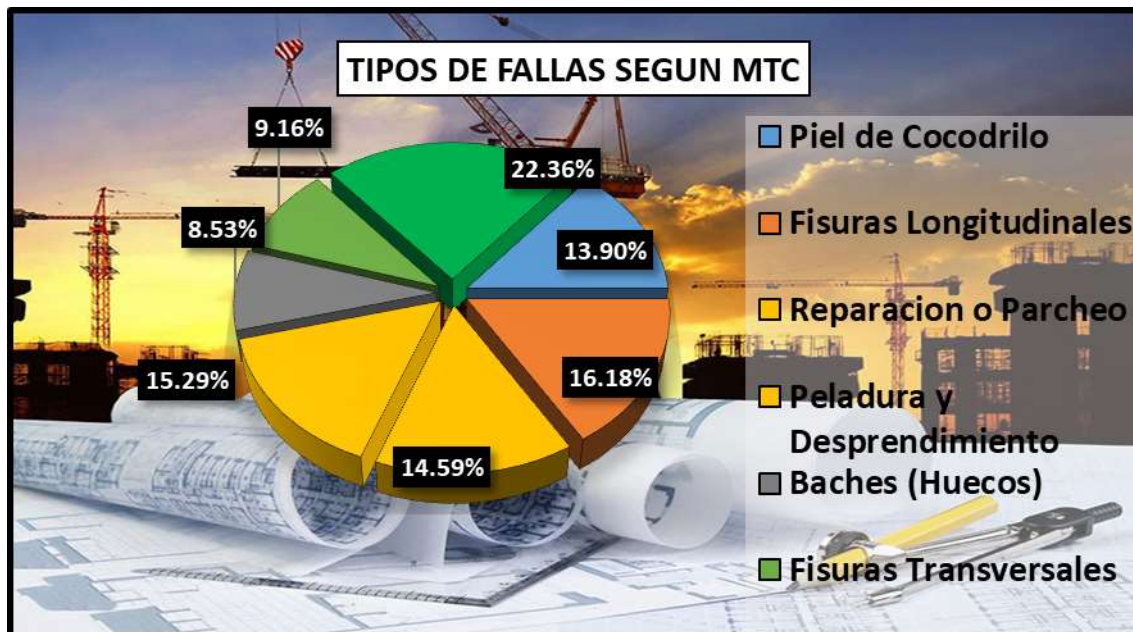
Fallas detectadas en la Av. Circunvalación mediante el MTC

N° DE FALLA	FALLA	M.1	M.2	M.3	M.4	M.5	PUNTAJE DE CONDICIÓN RESULTANTE	%
1	Piel de Cocodrilo	16.93	13.76	12.38	8.91	14.64	66.62	13.90%
2	Fisuras Longitudinales	11.13	21.41	12.14	12.67	20.21	77.56	16.18%
3	Deformación por deficiencia estructural	-	-	-	-	-	-	0.00%
4	Ahuellamiento	-	-	-	-	-	-	0.00%
5	Reparación o Parcheo	12.60	18.15	17.22	7.42	14.55	69.94	14.59%
6	Peladura y Desprendimiento	18.40	18.67	15.07	9.55	11.60	73.29	15.29%
7	Baches (Huecos)	12.02	8.57	9.63	3.26	7.43	40.91	8.53%
8	Fisuras Transversales	11.19	8.96	10.98	5.00	7.77	43.90	9.16%
9	Exudación	-	-	-	-	-	-	0.00%
10	Daños Puntuales	-	-	-	-	-	-	0.00%
11	Desnivel Calzada - Berma	21.45	24.60	22.69	13.12	25.32	107.18	22.36%
TOTAL							479.40	100%

En el cuadro se denota los resultados del examen del MTC la vía de asfalto de la Av. Circunvalación en Juliaca, así como el porcentaje de cada tipo de falla vial que se encontró.

Figura 45

Porcentaje de tipos de fallas encontrados en la Av. Circunvalación mediante el MTC



La grafica anterior nos da a conocer los porcentajes de las fallas halladas mediante la evaluación de la vía de la Av. Circunvalación con la metodología del MTC.

- **Condición de la vía de asfalto – Av. Circunvalación logrados con la metodología del MTC.**

Tabla 11

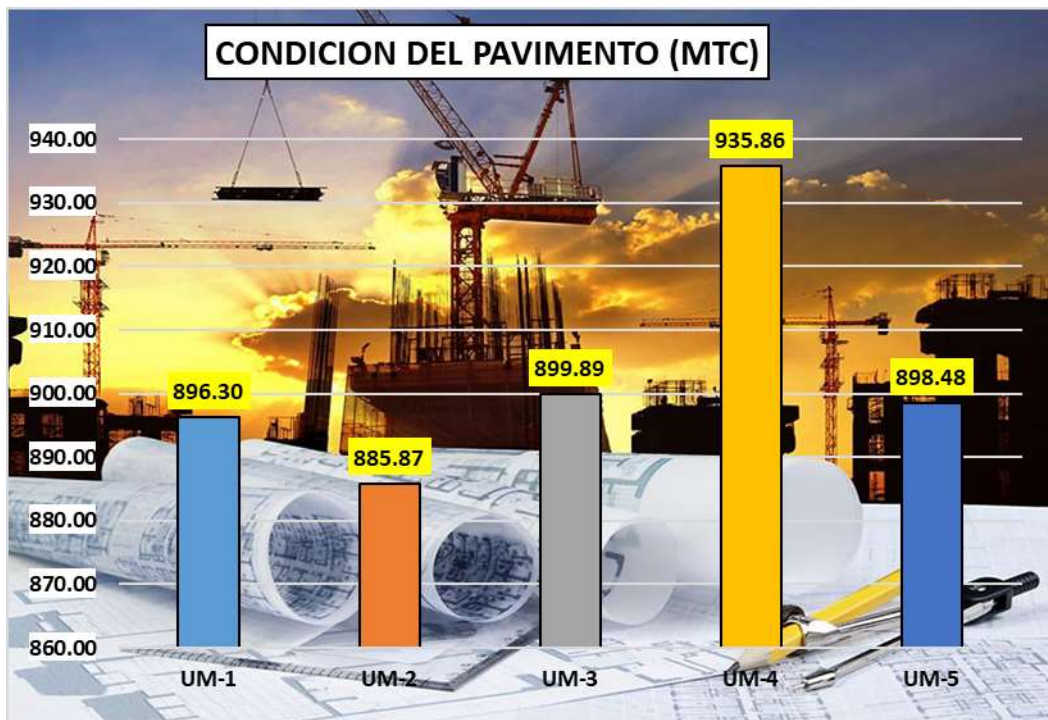
Condición de la vía de asfalto – Av. Circunvalación conforme al MTC.

UNID.	INICIAL	FINAL	PUNTAJE DE RESULTANTE CONDICIÓN	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN	ESTADO DE CONDICIÓN
M.01	0 + 000	0 + 200	103.70	896.30	BUENO
M.02	0 + 200	0 + 400	114.13	885.87	BUENO
M.03	0 + 400	0 + 600	100.11	899.89	BUENO
M.04	0 + 600	0 + 800	64.14	935.86	BUENO
M.05	0 + 800	1 + 000	101.52	898.48	BUENO

Se evidencia datos de la evaluación del estado de la vía de la Av. de Circunvalación utilizando el enfoque MTC.

Figura 46

Condición de la vía de asfalto conforme al MTC.



Indica el grado de evaluación del estado de la carretera asfaltada mediante la técnica MTC.

b) Análisis del pavimento de la Av. Ferrocarril Tramo (Av. Circunvalación – Av. Aviación)

✚ Tipos de fallas identificados en la vía de acuerdo al MTC

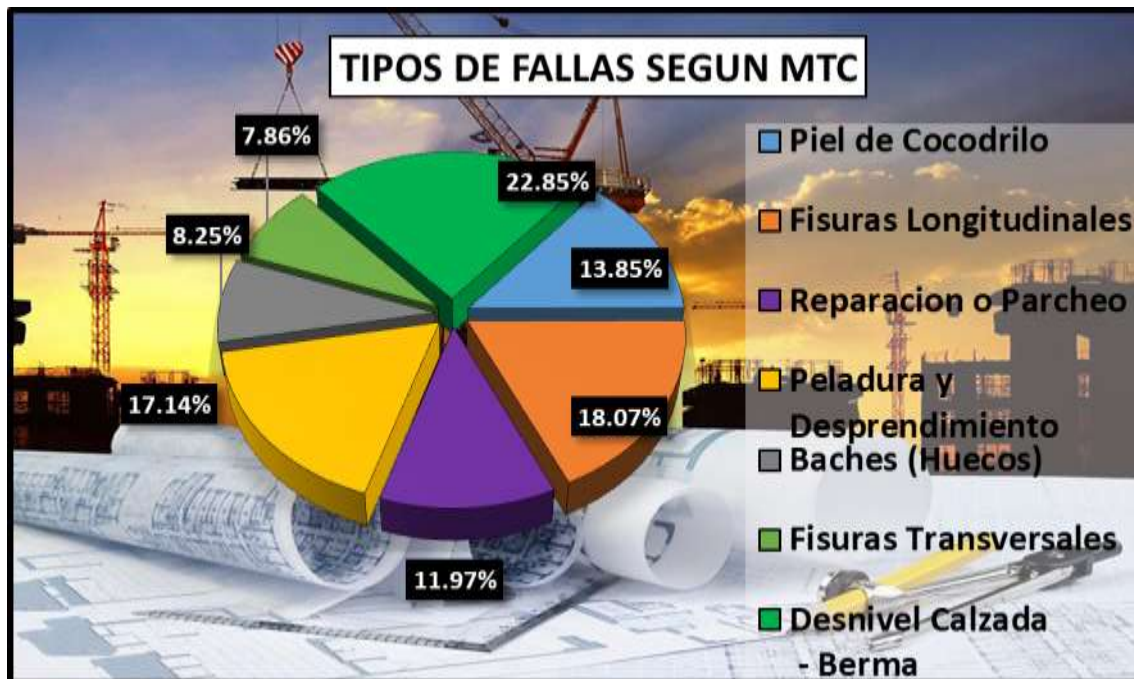
➤ **Resumen de clases de fallas halladas en la Av. Ferrocarril conforme al MTC.****Tabla 12***Resultados de Fallas halladas en la Av. Ferrocarril mediante el MTC*

N° DE FALLA	FALLA	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	PUNTAJE DE CONDICIÓN RESULTANTE	%
1	(Piel de Cocodrilo)	16.86	7.57	8.96	10.02	7.32	50.73	13.85%
2	(Fisuras Longitudinales)	20.42	13.27	11.08	10.15	11.26	66.18	18.07%
3	(Deformación por deficiencia estructural)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
4	Ahuellamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
5	Reparación o Parcheo	11.76	8.65	8.15	6.30	8.98	43.84	11.97%
6	Peladura y Desprendimiento	15.08	13.09	14.43	9.83	10.36	62.79	17.14%
7	Baches (Huecos)	8.26	9.33	3.50	5.71	3.43	30.23	8.25%
8	Fisuras Transversales	7.25	6.59	5.59	4.63	4.74	28.80	7.86%
9	Exudación	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
10	Daños Puntuales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
11	Desnivel Calzada - Berma	20.76	15.46	14.95	14.55	17.97	83.69	22.85%
TOTAL							366.26	100%

Los datos adquiridos del análisis de la vía flexible de la Av. Circunvalación de la ciudad de Juliaca, que se realizó con la técnica MTC, se muestran en la tabla junto con la proporción de cada tipo de falla vial que se descubrió.

Figura 52

Porcentaje de tipos de fallas encontrados en la Av. Ferrocarril mediante el MTC



La grafica anterior nos da a conocer los porcentajes de las fallas encontradas mediante la estudios de la vía de la Av. Ferrocarril conforme al método de MTC.

- **Condición del pavimento flexible de la Av. Ferrocarril logrados conforme al MTC.**

Tabla 13

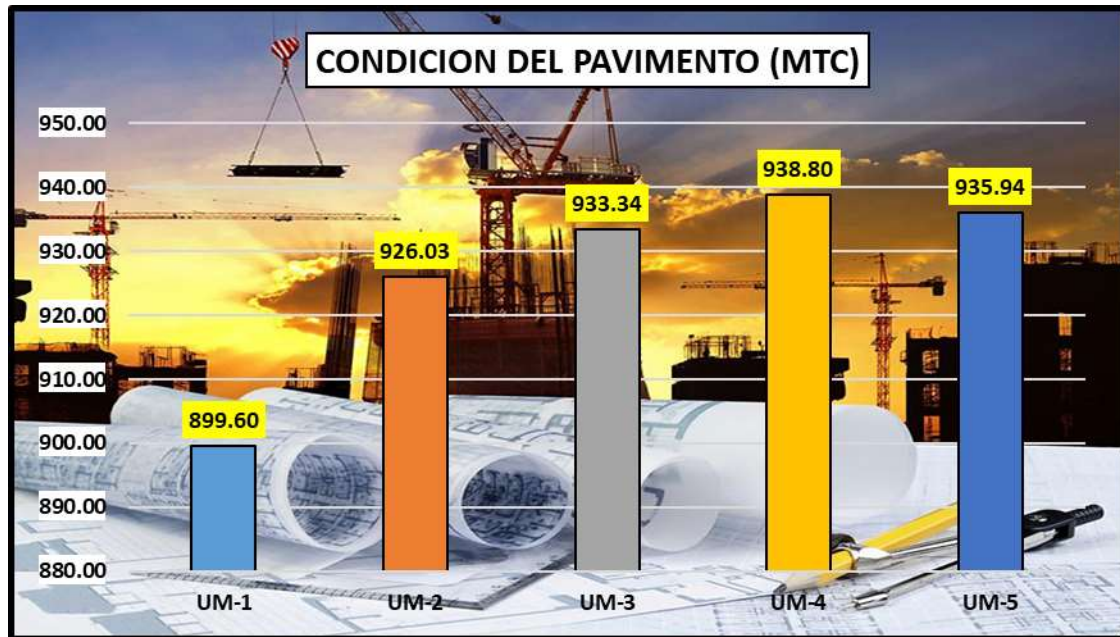
Condición de la vía flexible de la Av. Ferrocarril según MTC.

MUESTREO	INICIAL	FINAL	PUNTAJE DE RESULTANTE CONDICIÓN	CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN	ESTADO DE CONDICIÓN
UM-1	0 + 000	0 + 200	100.40	899.60	BUENO
UM-2	0 + 200	0 + 400	73.97	926.03	BUENO
UM-3	0 + 400	0 + 600	66.66	933.34	BUENO
UM-4	0 + 600	0 + 800	61.20	938.80	BUENO
UM-5	0 + 800	Prog. 1 + 000	64.06	935.94	BUENO

El cuadro denota los resultados del análisis del estado de la vía de la Av. Circunvalación utilizando el enfoque MTC.

Figura 53

Condición de la vía de asfalto según MTC.



La grafica evidencia la condición de la vía flexible evaluados conforme al MTC.

4.1.3 Variación del estudio superficial de la vía de asfalto con la metodología del PCI y MTC.

Aquí puede ver los resultados de las pruebas realizadas en la carpeta asfáltica de Juliaca. Lo que sigue son los resultados de dos muestras de 1000 metros que pasaron por evaluación utilizando los procedimientos PCI y MTC.

Tabla 14

Comparación de fallas del PCI Y MTC

PCI		MTC	
N°		N°	
1	Piel de cocodrilo.	1	Piel de Cocodrilo
2	Exudación.	2	Fisuras Longitudinales
3	Agrietamiento en Bloque.	3	Deformación por deficiencia estructural
4	Abultamiento y Hundimiento.	4	Ahuellamiento
5	Corrugación.	5	Reparación o Parcheo
6	Depresión.	6	Peladura y Desprendimiento
7	Grieta de Borde.	7	Baches (Huecos)
8	Grieta de reflexión de junta.	8	Fisuras Transversales
9	Desnivel carril/ Berma.	9	Exudación
10	Grieta Longit. Y Transvers.	10	Daños Puntuales
11	Parcheo.	11	Desnivel Calzada - Berma
12	Pulimiento de agregados.		
13	Huecos.		
14	Cruce de vía férrea.		
15	Ahuellamiento		
16	Desplazamiento.		
17	Grieta Parabólica.		
18	Hinchamiento.		
19	Desprendimiento de agregados.		

En la tabla se muestran los tipos de fallas evaluados al pavimento flexible.

Tabla 15

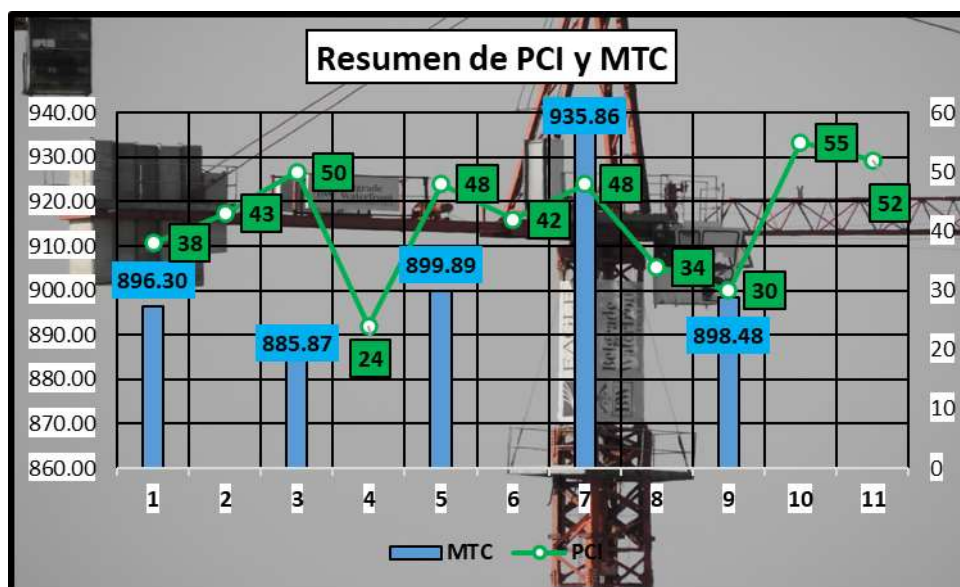
Comparación del PCI y el Manual de Mantenimiento del MTC, Av. Circunvalación

N°	PROGRESIVA		PCI	CONDICIÓN	N°	PROGRESIVA		MTC	CONDICIÓN
	INICIO	FINAL				INICIO	FINAL		
1	0 + 030	0 + 060	38	MALO	1	0 + 000	0 + 200	896.30	REGULAR
2	0 + 120	0 + 150	43	REGULAR	2	0 + 200	0 + 400	885.87	REGULAR
3	0 + 210	0 + 240	50	BUENO	3	0 + 400	0 + 600	899.89	REGULAR
4	0 + 300	0 + 330	24	MUY MALO	4	0 + 600	0 + 800	935.86	BUENO
5	0 + 390	0 + 420	48	REGULAR	5	0 + 800	1 + 000	898.48	REGULAR
6	0 + 480	0 + 510	42	REGULAR					
7	0 + 570	0 + 600	48	REGULAR					
8	0 + 660	0 + 690	34	MALO					
9	0 + 750	0 + 780	30	MALO					
10	0 + 840	0 + 870	55	REGULAR					
11	0 + 930	0 + 960	52	REGULAR					

El nivel de condición de la vía flexible de la Av. Circunvalación se muestra en la tabla y fue estudiada usando el método de PCI y MTC.

Figura 54

Comparación del PCI y el Manual de Mantenimiento del MTC, Av. Circunvalación



La figura muestra el nivel de condición de las muestras evaluadas con PCI y MTC, de la Av. Circunvalación

Tabla 16

Promedio de clasificación y estado de los métodos PCI y MTC, Av. Circunvalación

Método	CLASIFICACION PROMEDIO	ESTADO
PCI	42	REGULAR
MTC	903	BUENO

Se evidencia el estado del nivel de la superficie de la carretera asfaltada de la Avenida de Circunvalación según la metodología analizada.

Tabla 17

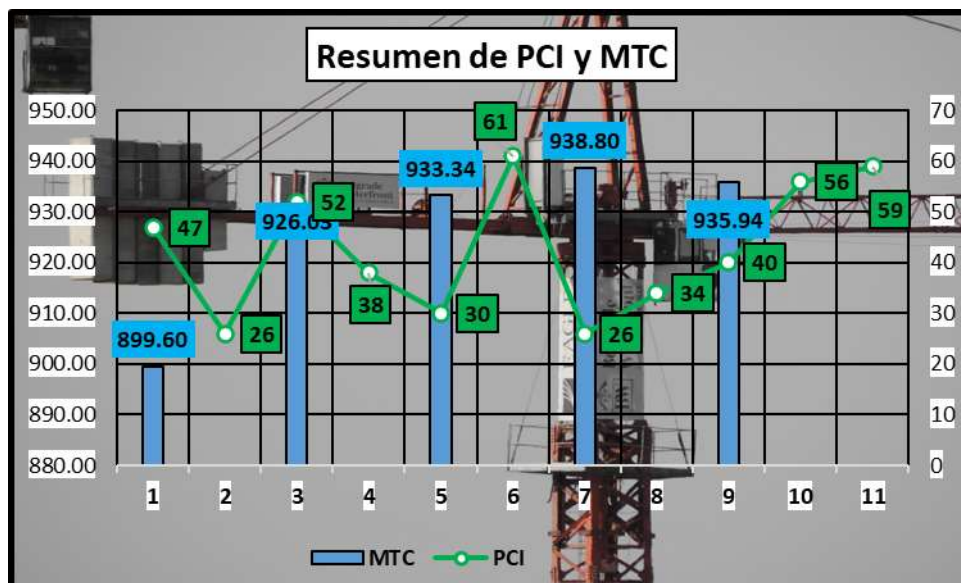
Comparación del PCI y el Manual de Mantenimiento del MTC, Av. Ferrocarril

N°	PROG.		PCI	CONDICIÓN	N°	PROG		MTC	CONDICIÓN
	INICIO	FINAL				INICIO	FINAL		
1	0 + 030	0 + 060	47	REGULAR	1	0 + 000	0 + 200	899.60	REGULAR
2	0 + 120	0 + 150	26	MALO	2	0 + 200	0 + 400	926.03	BUENO
3	0 + 210	0 + 240	52	REGULAR	3	0 + 400	0 + 600	933.34	BUENO
4	0 + 300	0 + 330	38	MALO	4	0 + 600	0 + 800	938.80	BUENO
5	0 + 390	0 + 420	30	MALO	5	0 + 800	1 + 000	935.94	BUENO
6	0 + 480	0 + 510	61	BUENO					
7	0 + 570	0 + 600	26	MALO					
8	0 + 660	0 + 690	34	MALO					
9	0 + 750	0 + 780	40	REGULAR					
10	0 + 840	0 + 870	56	BUENO					
11	0 + 930	0 + 960	59	BUENO					

En el cuadro se denota el nivel de condición de los pavimentos estudiados conformes al PCI y MTC.

Figura 55

Comparación del PCI y MTC, Av. Ferrocarril



Este gráfico de Av. Ferrocarril ilustra el nivel de estado de las muestras de investigación mediante los procedimientos PCI y MTC.

Tabla 18

Promedio de clasificación y estado de los métodos PCI y MTC, Av. Ferrocarril

Metodología	Clasificación promedio	Estado
PCI	43	Regular
MTC	927	Bueno

En base a la técnica evaluada, se denota el estado del nivel superficial de la carretera flexible de la Avenida de Circunvalación.



4.2 Discusión

Para evaluar y hablar de los resultados, los examinaremos y compararemos con otros estudios anteriores en este campo.

De acuerdo a (Caceres & Limbeque, 2019), La Avenida Canto Grande entre las progresivas 0+00 y 0+955 resultó con un PCI de 45 al concluir el proceso de monitoreo y evaluación utilizando la técnica del PCI. La inspección de campo reveló que la vía en el tramo de la Av. Canto Grande se encuentra en regular estado (escala PCI); Este resultado se consiguió mientras se viajaba cuesta arriba; para el carril de bajada, el PCI es de 45, indicando un estado de conservación «regular», entre las progresivas 0+00 y 0+955. Para atender eficazmente a la población del distrito de San Juan de Lurigancho, se aconseja intervenir en la región.

Según (Bocanegra & Plasencia, 2021), Para desarrollar su tesis, utilizó como población una red vial con ocho aceras flexibles. En el barrio Ascope de La Libertad, esto corresponde a tres parcelas, una calle y una avenida. Se examinó un total de 24 muestras de la red vial de 3.226 metros. Cada una de las cuatro enfermedades que identificamos en la red de carreteras se localizó de forma independiente.: El manual del PCI señala que las calles Jr. José Rojas, Arica, San Martín y Alfonso Ugarte están consideradas en mal estado. Además, Jr. La Mar con un PCI de 22.

De las fallas grado 1 existentes en la carretera, el 96,48% son grado 1, el 1,61% son grado 2 y el 1,91% son grado 3, según Granados (2019). Los datos utilizados para ello provienen del cómputo muestral de la técnica MTC de la ruta Casma-Huaraz. Se determinó el valor para toda el área, 25, reuniendo los valores de MTC para cada muestra; esto indica que el pavimento examinado se encuentra en buen estado. Nuestra evaluación de quince unidades de muestreo del pavimento flexible PE-1N en el Km: 437-440 de la Ruta Nacional logró confirmar que el pavimento se encuentra en condiciones satisfactorias, según lo revelado por la presente investigación.



CONCLUSIONES

C.1 En las vías analizadas, la metodología PCI mostró resultados que evidencian un estado crítico en varios tramos. En la Av. Circunvalación, los valores de PCI oscilaron entre 24 (Muy Malo) y 55 (Regular), con tramos destacados como el de la progresiva 0+300 a 0+330, que requirió reconstrucción debido a su condición de Muy Malo (PCI 24). En la Av. Ferrocarril, los valores fluctuaron entre 26 (Malo) y 61 (Bueno), identificando tramos críticos como el de la progresiva 0+570 a 0+600 (PCI 26). En general, la mayoría de los tramos en ambas vías requieren rehabilitación debido a clasificaciones promedio de "Regular" y "Malo".

C.2 La evaluación mediante la metodología MTC proporcionó un puntaje promedio significativamente superior al PCI. En la Av. Circunvalación, el puntaje promedio fue de 903 (Bueno), con tramos clasificados mayoritariamente como "Regular" (885.87-899.89) y "Bueno" (935.86). En la Av. Ferrocarril, el puntaje promedio fue de 927 (Bueno), destacando tramos como el de la progresiva 0+600 a 0+800 (puntaje 938.80, "Bueno"). Estos resultados reflejan condiciones superficiales aceptables en la mayoría de los tramos, aunque el método sugiere intervenciones preventivas para mantener las condiciones actuales.

C.3 Para La comparación entre ambas metodologías muestra diferencias notables en los resultados. En la Av. Circunvalación, el PCI presentó un promedio de 42 (Regular), mientras que el MTC reportó 903 (Bueno), mostrando una evaluación más favorable con este último. En la Av. Ferrocarril, el PCI arrojó un promedio de 43 (Regular) frente a 927 (Bueno) según MTC. Estas discrepancias se deben a la naturaleza de cada método: el PCI detalla fallas específicas con mayor precisión, mientras que el MTC adopta un enfoque global que tiende a sobrevalorar las condiciones superficiales. En conjunto, ambas metodologías resultan complementarias para un diagnóstico integral de las condiciones del pavimento flexible en vías con alto tránsito.



RECOMENDACIONES

1. Se recomienda implementar estrategias de rehabilitación en los tramos con clasificaciones desfavorables, priorizando aquellos con condiciones críticas. Además, es necesario realizar mantenimientos periódicos en tramos con condiciones regulares para prevenir su deterioro progresivo y garantizar una mayor durabilidad del pavimento.
2. Aunque los resultados obtenidos mediante la metodología MTC indican condiciones favorables en la mayoría de los tramos, es fundamental realizar acciones preventivas para mantener estos niveles de desempeño. Se sugiere planificar intervenciones periódicas enfocadas en el mantenimiento superficial y estructural del pavimento.
3. Es recomendable utilizar ambas metodologías de manera complementaria para obtener un diagnóstico integral del estado del pavimento. Mientras el PCI permite identificar fallas específicas, el MTC proporciona una visión general de las condiciones. Esto asegura una planificación más precisa y eficiente de las intervenciones, considerando tanto los detalles técnicos como el estado global del pavimento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMAYA CAMARGO, A. F. (2019). *Análisis Comparativo Entre Metodologías V.I.Z.I.R. Y.P.C.I. Para La Auscultación Visual De Pavimentos Flexibles En La Ciudad De Bogotá*. Bogota - Colombia.
- Benitez, B. R. (2021). *Cálculo del índice de condición del pavimento Barranco - Surco - Lima*. Lima - Perú: Universidad Ricardo Palma.
- Bocanegra, V. C., & Plasencia, A. A. (2021). *Evaluación superficial del pavimento flexible en las vías secundarias y alternas de la ciudad de Ascope, Región La Libertad, Perú 2021. Propuesta de Mejora*. . Chimbote - Perú : Universidad Cesar Vallejo.
- Caceres, S. D., & Limbeque, A. J. (2019). *Nivel de severidad usando el método índice de condición en pavimento flexible de la avenida Canto Grande, 2019* . Lima - Perú : Universidad Cesar Vallejo.
- Choque, P. J. (2019). *"Estudio comparativo del método PCI y el manual de conservación vial MTC en la evaluación superficial de pavimento flexible, tramo Emp.PE-3S - atuncolla, 2017"*. Puno-Perú: Universidad Nacional del Altiplano .
- Correa, M., & Carpio, L. (2019). *Evaluación PCI y propuesta de intervención para el pavimento flexible del jirón los incas de Piura*. Piura: Universidad de Piura.
- Coy, O. (2019). *Evaluación superficial de un pavimento flexible de la calle 134 entre carreras 52ª A 53c comparando los métodos Vizir y Pci*. Colombia : Universidad Militar Nueva Granada.
- Fuentes Ramos, F. G. (2015). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto, para obtener el índice de integridad estructural y condición operacional de la superficie del pavimento rígido en el AA.HH. ciudad blanca zona "c" distrito de paucarpata, provincia de Arequipa, re*. Universidad Catolica de los Angeles de Chimbote.



- Garcia, O. A. (2022). *Análisis Comparativo De Métodos De Evaluación Superficial De Pavimentos Aplicados En Vías De Acceso Al Hospital Rebagliati En Lima, Perú*. Lima - Perú: Universidad Ricardo Palma.
- Gonzales, A. O. (2020). *Diseño de pavimento flexible aplicando el método AASHTO 93 para mejorar la transitabilidad del centro poblado Ramiro Prialé, distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo*. Universidad de San Martín de Porres.
- Gonzales, M., & Hidalgo, C. (2021). *Clasificación de un suelo según SUCS*.
- Hernández. (2005). *Plastificantes para el Hormigon de Alta Resistencia*.
- Kumar, R. &. (2021). *Development of overall pavement condition index for maintenance strategy selection for Indian highways*. India.
- Margas, Q. (2019). *Diagnóstico del estado de condición y serviciabilidad del tramo I de la carretera dv. Caracará- Lampa- Cabanillas- Cabanillas mediante el estudio de regularidad superficial*". Lampa-Puno-Perú: Universidad Peruana Unión.
- Martinez, R. E. (2020). *Plan de gestión del pavimento preventivo para incrementar la productividad de la línea de producción en la empresa pavimentos y concreto S.A.C., Mochumi, 2019*. Pimentel - Perú: Universidad Señor de Sipán,.
- Monroy C., W. N. (2010). *Evaluación Estructural del Pavimento de la Avenida Simón Bolivar de la Ciudad de Puno Año 2010*. Puno, Perú.
- Montejo Fonseca, A. (2002). *Ingeniería de Pavimentos para Carreteras*. Bogotá: Agora.: Edición. Academia.
- MORI GRANDEZ, D. J. (2019). *Estudio comparativo de las fallas del pavimento asfáltico con los manuales del PCI y de mantenimiento o conservación vial del MTC en la av. Pedro Beltran - Ventanilla*". Lima - Perú .
- Neira Jaramillo, A. A. (2015). *Determinación y Evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en los pavimentos Rígidos de la provincia de Huancabamba, departamento de Piura*. Piura-Perú : Universidad Católica los Angeles de Chimbote.



- Oblitas, G. B. (2021). *International Evenness Index And Pavement Condition Index For Defining Pavement Serviceability Levels*. . ITECKNE, 18(2),.
- Pulecio Diaz, J. A. (2015). *Resumen Conceptos Generales en Pavimentos*. Universidad Cooperativa de Colombia.
- Roberth, C. J., Santos, & M., M. E. (2020). *Evaluación superficial del pavimento flexible de la calle el Carmen intersección Av. Pacífico y Av. Nacionalismo, Urb. Las Brisas del Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque*". Chiclayo - Perú : Universidad Cesar Vallejo.
- Rojas P., J. D., & Tarqui C., H. M. (2014). *Evaluación Integral de la Carretera Panamericana Sur Tramo Puno - Desaguadero*. Puno- Perú.
- SENCICO. (2014). *Manual de preparacion, colocacion y Cuidados del concreto*. LIMA: CARTOLAN EDITORES SRL.
- Soliman, H. &. (2020). *Assessment of pavement deterioration due to traffic loading*. International Journal of Pavement Engineering,.
- Valdez, C. R. (2021). *Evaluación superficial del pavimento flexible por el Método Pavement Condition Index (PCI) en las vías arteriales: Cincuentenario, Colón y Miguel Grau (Huacho-Huaura-Lima)*. Lima- Universidad.



ANEXOS



Anexo 1. Matriz de Consistencia

TÍTULO DE TESIS: "ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024"				
Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Inst. de Medición
<p>Problema General:</p> <p>¿Cuál es la variación de los métodos de inspección visual de estado superficial de pavimentos flexibles en vías con alto tránsito de la ciudad de Juliaca 2024?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Determinar la variación de los métodos de inspección visual de estado superficial de pavimentos flexibles en vías con alto tránsito de la ciudad de Juliaca 2024</p>	<p>Hipótesis General:</p> <p>Existe una variación significativa en los resultados obtenidos mediante los métodos de inspección visual del estado superficial de pavimentos flexibles (PCI y MTC) en vías con alto tránsito de la ciudad de Juliaca 2024.</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>Pavimento flexible</p> <p>Dimensiones: <i>Daños del pavimento</i> <i>Niveles de condición del pavimento flexible</i> <i>Características del pavimento flexible</i></p>	<p>Fichas y formatos de campo</p>
<p>Problemas Específicos</p> <p>¿Cuál es el estado superficial del pavimento flexible evaluado mediante la metodología del PCI, en las vías con alto tránsito de la ciudad de Juliaca 2024?</p> <p>¿Cuál es el estado superficial del pavimento flexible evaluado mediante la metodología del MTC, en las vías con alto tránsito de la ciudad de Juliaca 2024?</p> <p>¿Cuál es la variación de la inspección del estado superficial del pavimento flexible mediante el PCI y MTC, de las vías con alto tránsito en la ciudad de Juliaca 2024?</p>	<p>Determinar el estado superficial del pavimento flexible evaluado mediante la metodología del PCI, en las vías con alto tránsito de la ciudad de Juliaca 2024.</p> <p>Determinar el estado superficial del pavimento flexible evaluado mediante la metodología del MTC, en las vías con alto tránsito de la ciudad de Juliaca 2024.</p> <p>Evaluar la variación de la inspección del estado superficial del pavimento flexible mediante el PCI y MTC, de las vías con alto tránsito en la ciudad de Juliaca 2024.</p>	<p>Hipótesis Específicas</p> <p>El estado superficial del pavimento flexible determinado mediante la metodología del PCI presenta diferencias significativas en comparación con los valores establecidos por otras metodologías, en las vías con alto tránsito de la ciudad de Juliaca 2024.</p> <p>El estado superficial del pavimento flexible determinado mediante la metodología del MTC refleja características específicas que difieren de las obtenidas por otras metodologías, en las vías con alto tránsito de la ciudad de Juliaca 2024.</p> <p>La comparación entre los métodos de inspección visual PCI y MTC para la evaluación del estado superficial del pavimento flexible muestra una variación estadísticamente significativa, en vías con alto tránsito de la ciudad de Juliaca 2024.</p>	<p>Variable Dependiente</p> <p>Propuesta de alternativas de intervención</p> <p>Dimensiones: <i>Propiedades mecánicas del pavimento flexible</i> <i>Propiedades físicas del pavimento flexible</i> <i>Tipos de falla del tipo de pavimento flexible</i></p>	<p>Fichas y formatos de combinación de materiales</p> <p>Equipos y herramientas de laboratorio.</p>



	UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ																					
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (CCP)																						
PROYECTO:	ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024																					
EVALUADOR: BACH. LISBETH YENIFER QUISPE SANDI	SECCIÓN	AREA DE LA UNIDAD (m²): 1600																				
CARRETERA: AV. CIRCUNVALACIÓN	INICIAL Prog. 0 + 000	UNIDAD DE MUESTRA: M - 01																				
FECHA: NOVIEMBRE DEL 2024	FINAL Prog. 0 + 200																					
TIPO DE DETERIORO																						
<ul style="list-style-type: none"> 1 Piel de cocodrilo 2 Fisuras Longitudinales 3 Deformación por deficiencia estructural 4 Ahuellamiento 5 Reparación o Parchado 6 Peladura y Desprendimiento 	<ul style="list-style-type: none"> 7 Baches (Huecos) 8 Fisuras Transversales 9 Exudación 10 Daños Puntuales 11 Desnivel Calzada - Berma 																					
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																						
TIPO	1	2	5	6	7	8	11															
CANTIDAD Y SEVERIDAD	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	
	4.0	15.6	15.4	5.6	7.9	7.6	6.4	8.9	5.6	9.6	9.6	20.6	5.6	11.0	6.4	5.6	5.6	5.3	15.6	13.3	10.9	
	7.6	12.7	18.0	4.1	10.4	5.6	4.6	12.5	7.2	7.4	5.8	13.6	6.9	7.3	7.3	7.6	3.8	4.2	10.9	17.7	15.2	
	4.9	9.8	14.6	6.3	8.9	9.4	7.9	5.6	9.4	10.6	4.9	9.8	4.8	5.8	6.4	5.3	4.8	3.8	4.8	23.5	9.8	
	5.8			5.4			3.8	8.7		15.6	10.1	8.6		6.8	2.8	4.9	3.9	8.6			6.9	
TOTAL	G-1	22.26			16.00			22.70			27.63			25.91			25.60			39.90		
	G-2	38.10			32.56			35.74			35.90			24.08			24.20			54.46		
	G-3	47.96			22.64			22.20			54.20			26.94			21.80			42.92		
SUMA	108.32			71.20			80.64			117.73			76.93			71.60			137.28			
	6.77			4.45			5.04			7.36			4.81			4.48			8.58			
CÁLCULO DE CONDICIÓN																						
CONDICIÓN DE DAÑO	EXT. PROM. PONDERADO	PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGÚN EXTENSIÓN DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA																		PUNTAJE DE CONDICIÓN		
		0: Sin deterioro o sin falla			1: Leve EFP=Menor a 12%			2: Moderada EFP=Entre 10% y 30%			3: Severa EFP=Mayor a 30%											
1	6.77																			16.93		
2	4.45																			11.13		
5	5.04																			12.60		
6	7.36																			18.40		
7	4.81																			12.02		
8	4.48																			11.19		
11	8.58																			21.45		
																				0		
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):																				103.70		
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN																						
CC=1000-PC=		896.30																				
CONDICIÓN BUENO		800																				
CONDICIÓN REGULAR		300 Y ≤ 800																				
CONDICIÓN MALO		≤ 300																				
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO:		CONDICIÓN BUENO																				
Tipo de conservación según calificación de condición																						
CONDICIÓN BUENA		CONSERVACIÓN PERIÓDICA										CONSERVACIÓN RUTINARIA										
CONDICIÓN REGULAR		CONSERVACIÓN PERIÓDICA										CONSERVACIÓN RUTINARIA										
CONDICIÓN MALA		CONSERVACIÓN PERIÓDICA										CONSERVACIÓN RUTINARIA										
TIPO DE INTERVENCIÓN SEGÚN CONDICIÓN DE PAVIMENTO:																						
CONSERVACIÓN PERIÓDICA																						

	UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ																				
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (CCP)																					
PROYECTO:	ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024																				
EVALUADOR: BACH. LISBETH YENIFER QUISPE SANDI	SECCIÓN	ÁREA DE LA UNIDAD (m ²): 1600																			
CARRETERA: AV. CIRCUNVALACIÓN	INICIAL Prog. 0 + 200	UNIDAD DE MUESTRA: M - 02																			
FECHA: NOVIEMBRE DEL 2024	FINAL Prog. 0 + 400																				
TIPO DE DETERIORO																					
1 Piel de cocodrilo 2 Fisuras Longitudinales 3 Deformación por deficiencia estructural 4 Ahuellamiento 5 Reparación o Parchado 6 Peladura y Desprendimiento	7 Baches (Huecos) 8 Fisuras Transversales 9 Exudación 10 Daños Puntuales 11 Desnivel Calzada - Berma																				
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																					
TIPO	1			2			3			6			8			11					
CANTIDAD Y SEVERIDAD	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3			
	6.5	12.6	8.6	6.4	7.6	14.4	7.6	8.6	15.7	5.6	14.7	8.4	3.7	4.2	7.7	6.5	5.6	3.7	25.6	14.4	12.4
	4.8	3.4	7.6	8.6	15.5	8.6	12.6	13.5	10.6	8.4	12.7	13.5	4.8	4.8	4.7	4.3	4.4	4.6	12.4	16.5	18.3
	6.5	9.8	3.8	7.4	23.5	10.9	6.8	8.4	8.3	7.3	16.4	9.8	5.9	3.5	3.9	3.5	4.2	3.8	9.5	10.4	12.2
9.5	7.6	7.4	5.8	14.6	13.8	9.4	6.9	7.7		9.5	13.2	4.6	4.5	2.6	2.8	4.8	5.6	10.2	7.4	8.4	
																3.5					
TOTAL	G-1	27.27		28.20			36.46			21.33			19.04			17.13			57.75		
	G-2	33.40		61.10			37.44			53.32			16.94			22.44			48.54		
	G-3	27.40		47.74			42.25			44.86			18.89			17.75			51.18		
	SUMA	88.07		137.04			116.15			119.51			54.87			57.32			157.46		
	5.50		8.57			7.26			7.47			3.43			3.58			9.84			
CÁLCULO DE CONDICIÓN																					
CONDICIÓN DE DAÑO	EXT. PRIMA FONDEADO	PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGÚN EXTENSIÓN DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA															PUNTAJE DE CONDICIÓN				
		0: Sin deterioro o sin falla 1					1: Grave EFP=Mayor a 10%					2: Moderado EFP=Entre 10% y 50%						3: Severo EFP=Mayor a 50%			
1	5.50																13.76				
2	8.57																21.41				
5	7.26																18.15				
6	7.47																18.67				
7	3.43																8.57				
8	3.58																8.96				
11	9.84																24.60				
																	0				
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):																	114.13				
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN		CC=1000-PC= 885.87																			
CONDICIÓN BUENO		= 800																			
CONDICIÓN REGULAR		300 Y ≤ 800																			
CONDICIÓN MALO		≤ 300																			
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO:																					
CONDICIÓN BUENA																					
Tipo de conservación según calificación de condición .																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #FF0000; color: white; text-align: center;">CONSERVACIÓN PERIÓDICA (Mantenimiento rutinario)</td> <td style="background-color: #FFFF00; text-align: center;">CONSERVACIÓN PERIÓDICA</td> <td style="background-color: #008000; color: white; text-align: center;">REPARACIÓN ESTRUCTURAL</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">100</td><td style="text-align: center;">200</td><td style="text-align: center;">300</td> <td style="text-align: center;">400</td><td style="text-align: center;">500</td><td style="text-align: center;">600</td> <td style="text-align: center;">700</td><td style="text-align: center;">800</td><td style="text-align: center;">900</td><td style="text-align: center;">1000</td> </tr> </table>				CONSERVACIÓN PERIÓDICA (Mantenimiento rutinario)	CONSERVACIÓN PERIÓDICA	REPARACIÓN ESTRUCTURAL	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000					
CONSERVACIÓN PERIÓDICA (Mantenimiento rutinario)	CONSERVACIÓN PERIÓDICA	REPARACIÓN ESTRUCTURAL																			
100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000												
TIPO DE INTERVENCIÓN SEGÚN CONDICIÓN DE PAVIMENTO:																					
CONSERVACIÓN PERIÓDICA																					



UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ																												
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (CCP)																												
PROYECTO:	ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024																											
EVALUADOR: BACH. LISBETH YENIFER QUISPE SANDI	SECCIÓN																											
CARRETERA: AV. CIRCUNVALACIÓN	ÁREA DE LA UNIDAD (m²): 1500																											
FECHA: NOVIEMBRE DEL 2024	UNIDAD DE MUESTRA: M - 03																											
TIPO DE DETERIORO																												
1 Piel de cocodrilo 2 Fisuras Longitudinales 3 Deformación por deficiencia estructural 4 Ahuellamiento 5 Reparación o Parchado 6 Peladura y Desprendimiento	7 Baches (Huecos) 8 Fisuras Transversales 9 Exudación 10 Daños Puntuales 11 Desnivel Calzada - Berma																											
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																												
TIPO	1			2			5			6			7			8			11									
	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3							
CANTIDAD Y SEVERIDAD	14.60	10.5	15.4	6.9	20.6	3.6	5.6	15.6	14.6	5.5	7.6	15.3	8.3	8.6	3.6	8.6	5.9	7.6	5.0	25.9	13.5							
	4.6	15.0	7.3	4.5	13.4	5.7	15.3	9.6	10.8	4.9	20.2	10.3	9.8	7.5	4.8	4.6	8.6	4.9	6.8	28.4	16.4							
	7.8	3.6	5.6	3.8	7.9	3.7	9.8	12.5	5.8	5.6	14.6	8.4	5.9	4.6	3.9	3.9	7.6	6.1	4.9	16.7	12.8							
		8.9			7.6			10.6			3.9			4.6			6.8			5.7	14.8							
TOTAL	G-1	12.40		15.20			30.70			20.00			28.60			23.90			16.70									
	G-2	38.60		49.50			48.30			42.43			20.70			22.10			85.80									
	G-3	28.26		13.00			31.30			34.00			12.30			24.30			42.70									
	SUMA	79.26		77.70			110.20			96.43			61.60			70.30			145.20									
	4.95		4.86			6.89			6.03			3.85			4.39			9.08										
CÁLCULO DE CONDICIÓN																												
CONDICIÓN DE DAÑO	NO. PROM. PONDERADO	PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGÚN EXTENSIÓN DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA						PUNTAJE DE CONDICIÓN																				
		0: Sin deterioro o sin falla		1: Leve EP=Menor a 30%		2: Moderado EP=Entre 30% a 50%			3: Severo EP=Mayor a 50%																			
1	4.95					12.38		12.38																				
2	4.86					12.14		12.14																				
4	6.89					17.22		17.22																				
6	6.03					15.07		15.07																				
7	3.85			9.63				9.63																				
8	4.39					10.98		10.98																				
11	9.08					22.69		22.69																				
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):								100.11																				
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN CC=1000-PC= 899.89																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">CONDICIÓN BUENO</td> <td style="text-align: center;">800</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CONDICIÓN REGULAR</td> <td style="text-align: center;">300 Y < 800</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CONDICIÓN MALO</td> <td style="text-align: center;">< 300</td> </tr> </table>									CONDICIÓN BUENO	800	CONDICIÓN REGULAR	300 Y < 800	CONDICIÓN MALO	< 300														
CONDICIÓN BUENO	800																											
CONDICIÓN REGULAR	300 Y < 800																											
CONDICIÓN MALO	< 300																											
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; background-color: #90EE90;">CONDICIÓN BUENO</div>																												
Tipo de conservación según calificación de condición: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #FF0000; color: white; text-align: center;">CONDICIÓN MALO</td> <td colspan="5" style="background-color: #FFFF00; text-align: center;">CONSERVACIÓN PERIÓDICA</td> <td colspan="4" style="background-color: #008000; color: white; text-align: center;">CONSERVACIÓN DE EMERGENCIA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">100</td><td style="text-align: center;">200</td><td style="text-align: center;">300</td><td style="text-align: center;">400</td><td style="text-align: center;">500</td><td style="text-align: center;">600</td><td style="text-align: center;">700</td><td style="text-align: center;">800</td><td style="text-align: center;">900</td><td style="text-align: center;">1000</td> </tr> </table>									CONDICIÓN MALO	CONSERVACIÓN PERIÓDICA					CONSERVACIÓN DE EMERGENCIA				100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
CONDICIÓN MALO	CONSERVACIÓN PERIÓDICA					CONSERVACIÓN DE EMERGENCIA																						
100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000																			
TIPO DE INTERVENCIÓN SEGÚN CONDICIÓN DE PAVIMENTO: <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; background-color: #FFFF00;">CONSERVACION PERIODICA</div>																												



	UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ																																																			
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (CCP)																																																				
PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024																																																				
EVALUADOR: BACH. LISBETH YENIFER QUISPE SANDI	SECCIÓN	ÁREA DE LA UNIDAD (m ²): 1600																																																		
CARRETERA: AV. CIRCUNVALACIÓN	INICIAL Prog. 0 + 600	UNIDAD DE MUESTRA: M - 04																																																		
FECHA: NOVIEMBRE DEL 2024	FINAL Prog. 0 + 800																																																			
TIPO DE DETERIORO																																																				
1 Piel de cocodrilo 2 Fisuras Longitudinales 3 Deformación por deficiencia estructural 4 Ahuellamiento 5 Reparación o Parchado 6 Peladura y Desprendimiento	7 Baches (Huecos) 8 Fisuras Transversales 9 Exudación 10 Daños Puntuales 11 Desnivel Calzada - Berma																																																			
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																																																				
TIPO																																																				
CANTIDAD Y SEVERIDAD	1			2			5			6			7			8			11																																	
	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3																															
	5.4	8.6	5.7	12.4	8.4	10.4	4.4	8.4	7.3	5.4	4.3	4.6	3.7	4.2	2.1	3.2	3.1	3.2	12.4	12.4	9.6																															
	7.3	2.6	9.5	5.7	9.2	6.4	6.3	6.4	6.5	9.1	6.2	6.1	2.3	3.5	0.9	4.2	4.3	3.3	10.3	9.5	14.3																															
	3.5	6.5	3.5	8.5	12.2	3.5		4.2	4.3	5.4	3.5	6.4		2.4	1.1	3.5	3.2	4.1	8.3		7.4																															
		4.7		4.7							10.1				0.7																																					
TOTAL	G-1			G-2			G-3			G-1			G-2			G-3			G-1			G-2			G-3																											
	16.12			26.49			10.61			19.90			5.95			10.80			30.91																																	
	22.29			34.39			18.87			24.05			10.14			10.59			21.81																																	
	18.62			20.18			18.01			17.16			4.80			10.60			31.26																																	
SUMA			57.03			81.06			47.49			61.11			20.89			31.99			83.98																															
			3.56			5.07			2.97			3.82			1.31			2.00			5.25																															
CÁLCULO DE CONDICIÓN																																																				
CONDICIÓN DE CARO	EXT. PUNTAJES PONDERADOS	PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGÚN EXTENSIÓN DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA																		PUNTAJE DE CONDICIÓN																																
		0- Sin deterioro ni falla I						1- Leve EFP=Menor a 10%						2- Moderado EFP=Entre 10% y 30%							3- Severo EFP=Mayor a 30%																															
1	3.56							8.91												13.12																																
2	5.07													12.67						12.67																																
5	2.97							7.42												7.42																																
6	3.82							9.55												9.55																																
7	1.31							3.26												3.26																																
8	2.00							5.00												5.00																																
11	5.25													13.12						13.12																																
																				0																																
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):																				64.14																																
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN		CO=1000-PC=		935.86																																																
CONDICIÓN BUENO		≥ 800																																																		
CONDICIÓN REGULAR		300 Y ≤ 800																																																		
CONDICIÓN MALO		≤ 300																																																		
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO:		CONDICIÓN BUENO																																																		
Tipo de conservación según calificación de condición .		<table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: red; color: white;">CONSERVACIÓN EMERGENCIA</td> <td colspan="12" style="background-color: yellow;">CONSERVACIÓN PERIÓDICA</td> <td style="background-color: green; color: white;">CONSERVACIÓN RUTINARIA</td> </tr> <tr> <td>100</td><td>200</td><td>300</td><td>400</td><td>500</td><td>600</td><td>700</td><td>800</td><td>900</td><td>1000</td> <td colspan="9"></td> </tr> </table>																		CONSERVACIÓN EMERGENCIA	CONSERVACIÓN PERIÓDICA												CONSERVACIÓN RUTINARIA	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000									
CONSERVACIÓN EMERGENCIA	CONSERVACIÓN PERIÓDICA												CONSERVACIÓN RUTINARIA																																							
100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000																																											
TIPO DE INTERVENCIÓN SEGÚN CONDICIÓN DE PAVIMENTO:		CONSERVACIÓN RUTINARIA																																																		



	UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ																																									
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (CCP)																																										
PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024																																										
EVALUADOR: BACH. LISBETH YENIFER QUISPE SANDI	SECCIÓN	ÁREA DE LA UNIDAD (m ²): 1600																																								
CARRETERA: AV. CIRCUNVALACIÓN	INICIAL: Prog. 0 + 800	UNIDAD DE MUESTRA: M - 05																																								
FECHA: NOVIEMBRE DEL 2024	FINAL: Prog. 01 + 000																																									
TIPO DE DETERIORO																																										
<ul style="list-style-type: none"> 1 Piel de cocodrilo 2 Fisuras Longitudinales 3 Deformación por deficiencia estructural 4 Ahuellamiento 5 Reparación o Parchado 6 Peladura y Desprendimiento 	<ul style="list-style-type: none"> 7 Baches (Huecos) 8 Fisuras Transversales 9 Exudación 10 Daños Puntuales 11 Desnivel Calzada - Berma 																																									
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																																										
TIPO	1	2	3	6	7	8	11																																			
CANTIDAD Y SEVERIDAD	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	4.22	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3																					
	5.9	7.6	7.6	14.4	13.3	10.4	8.6	12.3	5.6	7.4	9.6	7.4	5.6	4.3	6.1	4.4	6.5	5.3	15.0	14.4	14.4																					
	6.8	15.3	12.3	9.0	9.3	13.4	6.3	9.6	7.5	9.3	4.2	5.3	4.3	3.6	3.9	3.6	5.2	5.4	12.5	23.1	16.3																					
	4.6	6.8	7.2	9.2	12.4	8.4	4.3	7.3	9.4	4.6	6.4	6.2	3.7	2.8	4.1	4.6	3.7	2.4	9.8	7.7	11.4																					
TOTAL	G-1	21.66			49.43			19.19			27.11			13.60			12.56			50.74																						
	G-2	40.08			42.88			46.52			28.33			16.14			20.17			61.67																						
	G-3	31.97			37.04			27.42			18.81			17.78			17.00			49.65																						
	SUMA	93.71			129.35			93.13			74.25			47.52			49.73			162.06																						
	5.86			8.08			5.82			4.64			2.97			3.11			10.13																							
CÁLCULO DE CONDICIÓN																																										
CONDICIÓN DE DAÑO	EXT. FISS. PORCENTAJE	PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGÚN EXTENSIÓN DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA																		PUNTAJE DE CONDICIÓN																						
		0: Sin deterioro o sin falla 1	1: Leve FFP=Menor a 10%			2: Moderado FFP=Entre 10% y 30%			3: Severo FFP=Mayor a 30%																																	
1	5.86																			14.64																						
2	8.08																			20.21																						
5	5.82																			14.55																						
6	4.64																			11.60																						
7	2.97																			7.43																						
8	3.11																			7.77																						
11	10.13																			25.32																						
																				0																						
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):																				101.52																						
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN																																										
CC=1000-PC=		898.48																																								
CONDICIÓN BUENO		800																																								
CONDICIÓN REGULAR		300 Y ≤ 800																																								
CONDICIÓN MALO		≤ 300																																								
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO:		CONDICIÓN BUENO																																								
Tipo de conservación según calificación de condición .																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: red; color: white; text-align: center;">CONDICIÓN MALO</td> <td colspan="5" style="background-color: yellow; text-align: center;">CONSERVACIÓN PERIÓDICA</td> <td colspan="5" style="background-color: green; text-align: center;">CONSERVACIÓN CONTINUA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">200</td> <td style="text-align: center;">300</td> <td style="text-align: center;">400</td> <td style="text-align: center;">500</td> <td style="text-align: center;">600</td> <td style="text-align: center;">700</td> <td style="text-align: center;">800</td> <td style="text-align: center;">900</td> <td style="text-align: center;">1000</td> </tr> </table>		CONDICIÓN MALO	CONSERVACIÓN PERIÓDICA					CONSERVACIÓN CONTINUA					100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000																				
CONDICIÓN MALO	CONSERVACIÓN PERIÓDICA					CONSERVACIÓN CONTINUA																																				
100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000																																	
TIPO DE INTERVENCIÓN SEGÚN CONDICIÓN DE PAVIMENTO:		CONSERVACIÓN PERIÓDICA																																								



	UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ																										
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (CCP)																											
PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024																											
EVALUADOR: BACH. LISBETH YENIFER QUISPE SANDI	SECCIÓN	ÁREA DE LA UNIDAD (m ²): 1600																									
CARRETERA: AV. FERROCARRIL	INICIAL Prog. 0 + 000	UNIDAD DE MUESTRA: M - 01																									
FECHA: NOVIEMBRE DEL 2024	FINAL Prog. 0 + 200																										
TIPO DE DETERIORO																											
1 Piel de cocodrilo	7 Baches (Huecos)																										
2 Fisuras Longitudinales	8 Fisuras Transversales																										
3 Deformación por deficiencia estructural	9 Exudación																										
4 Ahuellamiento	10 Daños Puntuales																										
5 Reparación o Parchado	11 Desnivel Calzada - Berma																										
6 Peladura y Desprendimiento																											
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																											
TIPO																											
CANTIDAD Y SEVERIDAD	1			2			5			6			7			8			11								
	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3						
	8.6	15.7	14.4	12.4	14.4	15.4	8.4	7.3	7.3	8.7	15.2	5.7	8.7	7.4	5.6	5.3	4.3	4.5	25.4	26.5	18.4						
	12.3	5.4	8.7	9.9	21.3	9.6	9.2	9.6	10.3	14.3	8.4	7.3	4.4	4.4	6.9	4.2	3.2	3.5	8.6	12.3	22.3						
	7.1	8.2	6.7	10.5	9.4	12.4	7.2	6.1	5.4	8.4	14.4	5.1			6.5	3.5	6.6	6.8	3.8	3.1	16.3						
	12.7	8.4	7.3		8.5			4.6			9.3			5.6			4.3										
TOTAL	G-1			G-2			G-3			G-1			G-2			G-3			G-1			G-2			G-3		
	27.96			39.92			24.74			31.28			13.02			16.11			37.06								
	41.88			45.03			27.62			47.21			23.86			18.55			55.12								
	38.06			45.75			22.92			18.05			15.98			11.75			40.67								
SUMA			107.90			130.70			75.28			96.54			52.86			46.41			132.85						
	6.74			8.17			4.71			6.03			3.30			2.90			8.30								
CÁLCULO DE CONDICIÓN																											
CONDICIÓN DE DAÑO	EXT. FHW. PONDERADO	PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGÚN EXTENSIÓN DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA				PUNTAJE DE CONDICIÓN																					
		0) Sin deterioro = sin tabla 1	1) Leve EFP = Menor a 10%	2) Moderado EFP = Entre 10% y 30%	3) Severo EFP = Mayor a 30%																						
1	6.74			16.86	16.86																						
2	8.17			20.42	20.42																						
5	4.71			11.76	11.76																						
6	6.03			15.08	15.08																						
7	3.30		8.26		8.26																						
8	2.90		7.25		7.25																						
11	8.30			20.76	20.76																						
					0																						
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):					100.40																						
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN																											
CC=1000-PC=		899.60																									
CONDICIÓN BUENO	= 800																										
CONDICIÓN REGULAR	300 <= PC <= 800																										
CONDICIÓN MALO	<= 300																										
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO:																											
CONDICIÓN BUENO																											
Tipo de conservación según calificación de condición .																											
CONSERVACIÓN PERIÓDICA		CONSERVACIÓN PERIÓDICA		MANEJO DE EMERGENCIAS																							
100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000																		
TIPO DE INTERVENCIÓN SEGÚN CONDICIÓN DE PAVIMENTO:																											
CONSERVACIÓN PERIÓDICA																											



	UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ																																																				
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (CCP)																																																					
PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024																																																					
EVALUADOR: BACH. LISBETH YENIFER QUISPE SANDI	SECCIÓN	ÁREA DE LA UNIDAD (m ²): 1600																																																			
CARRETERA: AV. FERROCARRIL	INICIAL Prog. 0 + 200	UNIDAD DE MUESTRA: M - 02																																																			
FECHA: NOVIEMBRE DEL 2024	FINAL Prog. 0 + 400																																																				
TIPO DE DETERIORO																																																					
1 Pie de cocodrilo	7 Baches (huecos)																																																				
2 Fisuras Longitudinales	8 Fisuras Transversales																																																				
3 Deformación por deficiencia estructural	9 Exudación																																																				
4 Ahuellamiento	10 Daños Puntuales																																																				
5 Reparación o Parchado	11 Desnivel Calzada - Berma																																																				
6 Peladura y Desprendimiento																																																					
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																																																					
TIPO	1	2	5	6	7	8	11																																														
CANTIDAD Y SEVERIDAD	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3																																			
	5.4	6.0	5.6	10.4	11.4	9.7	7.7	5.6	6.1	9.6	14.6	8.0	5.6	7.6	4.9	4.3	4.7	4.2	10.3	12.3	14.3																																
	7.5	4.4	7.3	8.7	5.6	8.4	8.3	8.6	4.3	10.6	12.3	10.4	8.4	10.6	9.4	5.5	3.9	5.1	6.6	7.4	8.7																																
		5.6	6.9	6.5	4.3	6.4	4.4	4.6	5.9		8.7	9.6	4.4	4.6	4.4	3.6	5.1	3.0	9.3	5.3	11.1																																
				6.4	7.4													2.8		8.3	5.6																																
TOTAL	G-1	12.81			25.46			20.27			20.24			18.34			13.40			26.13																																	
	G-2	15.92			27.64			18.82			35.55			22.78			13.66			33.17																																	
	G-3	19.74			31.80			16.30			27.99			18.61			15.11			39.67																																	
	SUMA	48.47			84.90			55.39			83.78			59.73			42.17			98.97																																	
	3.03			5.31			3.46			9.24			3.73			2.64			6.19																																		
CALCULO DE CONDICIÓN																																																					
CONDICIÓN DE DAÑO	EXT. PAV. FOMENTADO	PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGÚN EXTENSIÓN DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA															PUNTAJE DE CONDICIÓN																																				
		0- Sin deterioro o sin falla 1.					1- Leve EP=Menor a 30%					2- Moderado EP=Entre 30% y 50%						3- Severo EP=Mayor a 50%																																			
1	3.03																7.57																																				
2	5.31																13.27																																				
5	3.46																8.65																																				
6	5.24																13.09																																				
7	3.73																9.33																																				
8	2.64																6.59																																				
11	6.19																15.46																																				
																	0																																				
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):																	73.97																																				
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN		CC=1000-PC= 926.03																																																			
CONDICIÓN BUENO		: 800																																																			
CONDICIÓN REGULAR		300 Y ≤ 800																																																			
CONDICIÓN MALO		≤ 300																																																			
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO:		CONDICIÓN BUENO																																																			
Tipo de conservación según calificación de condición .		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #FF0000; color: white;">LA INTERVENCIÓN PERMANENTE</td> <td colspan="10" style="background-color: #FFFF00;">CONSERVACIÓN PERIÓDICA</td> <td colspan="7" style="background-color: #90EE90;">CONSERVACIÓN RUTINARIA</td> </tr> <tr> <td>100</td><td>200</td><td>300</td><td>400</td><td>500</td><td>600</td><td>700</td><td>800</td><td>900</td><td>1000</td> <td colspan="7"></td> </tr> </table>																	LA INTERVENCIÓN PERMANENTE	CONSERVACIÓN PERIÓDICA										CONSERVACIÓN RUTINARIA							100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000							
LA INTERVENCIÓN PERMANENTE	CONSERVACIÓN PERIÓDICA										CONSERVACIÓN RUTINARIA																																										
100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000																																												
TIPO DE INTERVENCIÓN SEGÚN CONDICIÓN DE PAVIMENTO:		CONSERVACIÓN RUTINARIA																																																			

	UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (CCP)																										
PROYECTO: ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024																											
EVALUADOR: BACH. LISBETH YENIFER QUISPE SANDI		SECCIÓN																									
CARRETERA: AV. FERROCARRIL		ÁREA DE LA UNIDAD (m²): 1600																									
FECHA: NOVIEMBRE DEL 2024		UNIDAD DE MUESTRA: M - 03																									
TIPO DE DETERIORO																											
1 Piel de cocodrilo 2 Fisuras Longitudinales 3 Deformación por deficiencia estructural 4 Ahuellamiento 5 Reparación o Parchado 6 Peladura y Desprendimiento	7 Baches (Huecos) 8 Fisuras Transversales 9 Exudación 10 Daños Puntuales 11 Desnivel Calzada - Berma																										
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																											
TIPO	1			2			3			4			5			6			7			8			11		
CANTIDAD Y SEVERIDAD	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3
	3.7	7.4	7.3	5.2	12.7	4.7	5.6	8.6	7.3	8.7	10.3	9.4	3.6	4.5	4.4	4.4	2.4	4.7	12.4	18.4	10.4						
	4.8	3.4	6.4	3.8	9.4	6.6	4.1	4.4	3.6	10.4	7.3	12.2	2.8	3.2	2.1	5.2	3.5	2.5	9.5	13.3	4.9						
	6.6	8.5	5.8	6.5	10.3	8.5	7.4	6.1	5.1	6.1	12.4	6.4	1.9			5.1	4.5		9.5	8.3							
	3.5				3.4						9.4							3.6								9.1	
TOTAL	G-1	15.11			15.50			17.07			25.18			6.40			9.57			21.83							
	G-2	22.71			32.32			19.12			39.29			9.55			14.53			41.11							
	G-3	19.52			23.08			16.00			27.87			6.46			11.67			32.73							
	SUMA	57.34			70.90			52.19			92.35			22.41			35.77			95.67							
	3.58			4.43			3.26			5.77			1.40			2.24			5.98								
CÁLCULO DE CONDICIÓN																											
CONDICIÓN DE DAÑO	EXT. FROM PONDERADO	PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGÚN EXTENSIÓN DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA				PUNTAJE DE CONDICIÓN																					
		0: Sin deterioro o sin falla	1: Leve EFP=Menor a 30%	2: Moderado EFP=Entre 30% y 50%	3: Severo EFP=Mayor a 50%																						
1	3.58		8.96			8.96																					
2	4.43			11.08		11.08																					
4	3.26		8.15			8.15																					
6	5.77			14.43		14.43																					
7	1.40		3.50			3.50																					
8	2.24		5.59			5.59																					
11	5.98			14.95		14.95																					
						0																					
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):						66.66																					
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN CC=1000-PC= 933.34																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">CONDICIÓN BUENO</td> <td style="text-align: center;">800</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CONDICIÓN REGULAR</td> <td style="text-align: center;">300 Y ≤ 800</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CONDICIÓN MALO</td> <td style="text-align: center;">≤ 300</td> </tr> </table>							CONDICIÓN BUENO	800	CONDICIÓN REGULAR	300 Y ≤ 800	CONDICIÓN MALO	≤ 300															
CONDICIÓN BUENO	800																										
CONDICIÓN REGULAR	300 Y ≤ 800																										
CONDICIÓN MALO	≤ 300																										
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: <div style="border: 1px solid black; background-color: #90EE90; padding: 5px; display: inline-block;">CONDICIÓN BUENO</div>																											
Tipo de conservación según calificación de condición . <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #FF0000; color: white; text-align: center;">CONSERVACIÓN EMERGENCIA</td> <td style="background-color: #FFFF00; text-align: center;">CONSERVACIÓN PERIÓDICA</td> <td style="background-color: #00FF00; text-align: center;">CONSERVACIÓN RUTINARIA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">100 200 300</td> <td style="text-align: center;">400 500 600 700 800</td> <td style="text-align: center;">900 1000</td> </tr> </table>							CONSERVACIÓN EMERGENCIA	CONSERVACIÓN PERIÓDICA	CONSERVACIÓN RUTINARIA	100 200 300	400 500 600 700 800	900 1000															
CONSERVACIÓN EMERGENCIA	CONSERVACIÓN PERIÓDICA	CONSERVACIÓN RUTINARIA																									
100 200 300	400 500 600 700 800	900 1000																									
TIPO DE INTERVENCIÓN SEGÚN CONDICIÓN DE PAVIMENTO: <div style="border: 1px solid black; background-color: #90EE90; padding: 5px; display: inline-block;">CONSERVACION RUTINARIA</div>																											



	UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ																				
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (CCP)																					
PROYECTO:	ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024																				
EVALUADOR: BACH. LISBETH YENIFER QUISPE SANDI	SECCIÓN		ÁREA DE LA UNIDAD (m ²): 1500																		
CARRETERA: AV. FERROCARRIL	INICIAL	Prog. 0 + 600	UNIDAD DE MUESTRA: M - 04																		
FECHA: NOVIEMBRE DEL 2024	FINAL	Prog. 0 + 800																			
TIPO DE DETERIORO																					
1 Piel de cocodrilo	7 Baches (Huecos)																				
2 Fisuras Longitudinales	8 Fisuras Transversales																				
3 Deformación por deficiencia estructural	9 Exudación																				
4 Ahuellamiento	10 Daños Puntuales																				
5 Reparación o Parchado	11 Desnivel Calzada - Berma																				
6 Peladura y Desprendimiento																					
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																					
TIPO	1			2			5			6			7			8			11		
CANTIDAD Y SEVERIDAD	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3
	5.8	10.3	6.5	10.4	12.4	9.3	3.7	5.2	3.5	5.6	9.6	4.3	3.7	3.2	5.3	5.2	3.6	4.3	12.2	15.4	14.6
	4.3	7.4	5.3	9.4	7.3	6.5	7.3	4.1	9.6	4.6	5.3	8.4	4.8	4.8	3.9	3.7	4.8	2.4	8.6	13.8	8.7
	5.0	9.1	4.9	4.3	5.5			2.9	4.2	7.3	7.4	6.3	2.9	3.5	4.7		2.6	3.1	3.5	10.4	6.2
	5.6									4.3											
TOTAL	G-1	14.99		23.98			10.91			17.56			11.34			8.85			24.16		
	G-2	32.42		25.10			12.26			26.50			11.42			11.04			39.53		
	G-3	16.74		13.85			17.17			18.88			13.81			9.75			29.45		
SUMA	64.15		64.93			40.34			62.94			36.57			29.64			93.14			
	4.01		4.06			2.52			3.93			2.29			1.85			5.82			
CÁLCULO DE CONDICIÓN																					
CONDICIÓN DE DAÑO	INT. PROM. PONDERADO	PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGÚN EXTENSIÓN DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA				PUNTAJE DE CONDICIÓN															
		1: Sin deterioro o sin falla	2: Moderado (FP) Entre 40% y 80%	3: Severo (FP) Mayor a 80%																	
1	4.01			10.02		10.02															
2	4.06			10.15		10.15															
5	2.52		6.30			6.30															
6	3.93		9.83			9.83															
7	2.29		5.71			5.71															
8	1.85		4.63			4.63															
11	5.82			14.55		14.55															
						0															
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):						61.20															
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN		CC=1000-PC= 938.80																			
CONDICIÓN BUENO		800																			
CONDICIÓN REGULAR		300 Y ≤ 800																			
CONDICIÓN MALO		≤ 300																			
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO:																					
CONDICIÓN BUENO																					
Tipo de conservación según calificación de condición .																					
CONSERVACIÓN PERIÓDICA		CONSERVACIÓN PERIÓDICA			CONSERVACIÓN RUTINARIA																
100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000												
TIPO DE INTERVENCIÓN SEGÚN CONDICIÓN DE PAVIMENTO:																					
CONSERVACIÓN RUTINARIA																					



		UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ																					
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (CCP)																							
PROYECTO:		ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024																					
EVALUADOR: BACH. LISBETH YENIFER QUISPE SANDI										SECCIÓN					ÁREA DE LA UNIDAD (m ²):					1600			
CARRETERA: AV. FERROCARRIL										INICIAL					Prog. 0 + 800					UNIDAD DE MUESTRA:		M - 05	
FECHA: NOVIEMBRE DEL 2024										FINAL					Prog. 01 + 000								
TIPO DE DETERIORO																							
1 Piel de cocodrilo 2 Fisuras Longitudinales 3 Deformación por deficiencia estructural 4 Abuellamiento 5 Reparación o Parchado 6 Peladura y Desprendimiento											7 Baches (Huecos) 8 Fisuras Transversales 9 Exudación 10 Daños Puntuales 11 Desnivel Calzada - Berma												
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																							
TIPO		1			2			5			6			7			8			11			
CANTIDAD Y SEVERIDAD		G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	
		5.4	5.3	3.5	10.4	4.7	4.6	4.3	9.7	5.7	5.6	10.3	9.3	2.3	2.9	1.6	3.6	4.6	4.3	11.4	19.0	15.3	
		4.3	4.4	7.4	7.3	12.3	9.3	8.4	6.1	8.3	8.4	5.6	4.3	1.9	3.1	2.8	2.7	2.4	2.3	5.6	10.4	8.7	
		2.9	8.2	5.7	6.5	8.6	4.3	3.2	7.4	4.6	4.7	7.3	7.3	4.6	1.7		1.6	4.7	1.8	9.3	7.3	9.4	
					4.3								3.7				2.5			6.5	12.4		
TOTAL		G-1	12.56			24.10			15.78			18.68			8.80			10.26			26.27		
		G-2	17.78			29.79			23.16			23.21			7.70			11.68			43.06		
		G-3	16.48			18.21			18.53			24.43			5.44			8.42			45.67		
		SUMA		46.82			72.10			57.47			66.32			21.94			30.36			115.00	
		2.93			4.51			3.59			4.14			1.37			1.90			7.19			
CALCULO DE CONDICIÓN																							
CONDICIÓN DE BAÑO		EXT. MÍN. PORCENTAJE		PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGÚN EXTENSIÓN DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA																		PUNTAJE DE CONDICIÓN	
				0: Sin deterioro o sin falla 1.						1: Leve EFF=Menor a 30%						2: Moderado EFF=Entre 30% y 70%							
1		2.93								7.32												7.32	
2		4.51														11.26						11.26	
5		3.59								8.98												8.98	
6		4.14														10.36						10.36	
7		1.37								3.43												3.43	
8		1.90								4.74												4.74	
11		7.19														17.97						17.97	
																						0	
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):																						64.06	
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN																							
		CC=1000-PC=		935.94																			
CONDICIÓN BUENO		= 600																					
CONDICIÓN REGULAR		300 Y ≤ 600																					
CONDICIÓN MALO		≤ 300																					
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO:																							
CONDICIÓN BUENO																							
Tipo de conservación según calificación de condición .																							
CONDICIÓN BUENA		CONSERVACIÓN PERIÓDICA										CONSERVACIÓN RUTINARIA											
TIPO DE INTERVENCIÓN SEGÚN CONDICIÓN DE PAVIMENTO:																							
CONSERVACIÓN RUTINARIA																							



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



PROYECTO:	ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE METODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024
EVALUADOR:	BACH, LIBBETH YENIFER QUISPE SANDI
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE - AV. CIRCONVALACIÓN DE LA CIUDAD DE JULIACA
FECHA:	NOVIEMBRE DEL 2024

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 01
 ANCHO DE VIA (m): 8
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+030
 INICIO DE PROGRESIVA (KM): 00+030
 FIN DE PROGRESIVA (KM): 00+060
 AREA DE LA UNIDAD (m2): 240

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID
1	Piel de Cocodrilo	PDC	m2	11	Parqueo	PAR	m2
2	Exudación	EXU	m2	12	Pulimiento de Agregado	PUL	m2
3	Agrietamiento en bloque	AEB	m2	13	Huecos	HUC	und
4	Abultamientos y hundimientos	AHU	m	14	Cruce de la via férrea	CFE	m2
5	Corrugación	COG	m2	15	Ahuellamiento	AHT	m2
6	Depresión	DPS	m2	16	Desplazamiento	DPT	m2
7	Grieta de Borde	GBO	m	17	Grieta Parabolica	GRP	m2
8	Grieta de reflexión de junta	GJU	m	18	Hinchamiento	HIN	m2
9	Desnivel Carril / Berma	DES	m	19	Desprendimiento de Agregados	DEA	m2
10	Grieta Longitudinales / Transversales	GTR	m				

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

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
4	M	3.20	4.5				7.70	3.21%	23
7	L	5.2	3.2	2.7			11.1	4.63%	5
11	H	5.3	4.6	8.6			18.5	7.71%	46
18	M	5.6	2.3	2.1			10	4.17%	26
TOTAL VD									100

Valor deducido mas alto	46
valor deducido menor	5
Numero maximo de valores deducidos	4

m	5.96	$m = 1 + (3/96) (100 - VDC) \leq 10$
Parte decimal	0.96	
Valor minimo	5	

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC	
1	46	26	23	5		100.0	4	58	
2	46	26	23	2		97.0	3	62	
3	46	26	2	2		76.0	2	49	
4	46	2	2	2		52.0	1	52	
MAX VDC									62

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

CONDICION DEL PAVIMENTO: MALO



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



PROYECTO:	ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024
EVALUADOR:	BACH. LISBETH YENIFER OJISPE SANDI
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE - AV. CIRCUNVALACIÓN DE LA CIUDAD DE JULIACA
FECHA:	NOVIEMBRE DEL 2024

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 02
 ANCHO DE VIA (m): 8
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+030
 INICIO DE PROGRESIVA (KM): 00+120
 FIN DE PROGRESIVA (KM): 00+150
 AREA DE LA UNIDAD (m2): 240

N°	TIPO DE FALLA	COD.	UNID.	N°	TIPO DE FALLA	COD.	UNID.
1	Piel de Cocodrilo	PDC	m2	11	Parqueo	PAR	m2
2	Exudación	EXU	m2	12	Pulimiento de Agregado	PUL	m2
3	Agrietamiento en bloque	AEB	m2	13	Huecos	HUC	und
4	Abultamientos y hundimientos	AHU	m2	14	Cruce de la vía férrea	CFE	m2
5	Corrugación	COG	m2	15	Ahuellamiento	AHT	m2
6	Depresión	DPS	m2	16	Desplazamiento	DPT	m2
7	Grieta de Borde	GBO	m	17	Grieta Parabolica	GRP	m2
8	Grieta de reflexión de junta	GJU	m	18	Hinchamiento	HIN	m2
9	Desnivel Carril / Berma	DES	m	19	Desprendimiento de Agregados	DEA	m2
10	Grieta Longitudinales / Transversales	GTR	m				

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

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
1	M	5.30	3.9					9.20	3.83%	36	
10	M	5.2	4.3					9.5	3.98%	10	
13	L	3						3	1.25%	23	
15	M	2.3	4.6					6.9	2.88%	28	
									TOTAL VD		97

Valor deducido mas alto	36
valor deducido menor	10
Numero maximo de valores deducidos	4

m	6.88	$m + 1 - (3/95) (100 - HDV) + 10$
Parte decimal	0.88	
Valor minimo	10	

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VDC	
1	36	28	23	10	97.0	4	56	
2	36	28	23	2	89.0	3	57	
3	36	28	2	2	68.0	2	50	
4	36	2	2	2	42.0	1	42	
							MAX VDC	57

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI = 100 - (MaxVDC o Total VD)
	PCI = 43 %

CÓNDICIÓN DEL PAVIMENTO **REGULAR**



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



PROYECTO:	ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024
EVALUADOR:	BACH. LISSETH YENIFER QUISPE SANDI
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE - AV. CIRCUNVALACIÓN DE LA CIUDAD DE JULIACA
FECHA:	NOVIEMBRE DEL 2024

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 03 INICIO DE PROGRESIVA (KM) : 00+210
 ANCHO DE VÍA (m) : 8 FIN DE PROGRESIVA (KM) : 00+240
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+030 ÁREA DE LA UNIDAD (m²) : 240

Nº	TIPO DE FALLA	COD.	UNID.	Nº	TIPO DE FALLA	COD.	UNID.
1	Piel de Cocodrilo	PDC	m ²	11	Parcheo	PAR	m ²
2	Exudación	EXU	m ²	12	Pulimiento de Agregado	PUL	m ²
3	Agrietamiento en bloque	AEB	m ²	13	Huecos	HUC	und
4	Abultamientos y hundimientos	AHU	m ²	14	Cruce de la vía férrea	CFE	m ²
5	Corrugación	COG	m ²	15	Ahuellamiento	AHT	m ²
6	Depresión	DPS	m ²	16	Desplazamiento	DPT	m ²
7	Grieta de Borde	GBO	m	17	Grieta Parabolica	GRP	m ²
8	Grieta de reflexión de junta	GJU	m	18	Hinchamiento	HIN	m ²
9	Desnivel Carril / Berma	DES	m	19	Desprendimiento de Agregados	DEA	m ²
10	Grieta Longitudinales / Transversales	GTR	m				

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

CLASE	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEFECTUOSO
6	L	3.50	4.6			8.10	3.38%	7
11	M	3.5	7.2			10.7	4.46%	21
15	H	3.6	2.9	1.5		8	3.33%	43
19	M	2.5	3.1			5.6	2.33%	10
TOTAL VD								81

Valor deducido máximo	43
Valor deducido mínimo	7
Número máximo de valores deducidos	4

m	6.23	$m = 1 + (0.25(100 - VDC) + 1)$
Parte decimal	-0.23	
Valor entero	7	

Nº	VALORES DEFECTUOSOS				VD1	n	VD0
1	43	21	10	7	81.0	4	46
2	43	21	10	2	76.0	3	49
3	43	21	2	2	68.0	2	50
4	43	2	2	2	49.0	1	49
MAX VDC							50

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI = 100 - (MaxVDC o Total VD)
	PCI = 50 %

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: BUENO



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



PROYECTO:	ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024
EVALUADOR:	BACH, LISBETH YENIFER GUISPE SANDI
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE - AV. CIRCUNVALACIÓN DE LA CIUDAD DE JULIACA
FECHA:	NOVIEMBRE DEL 2024

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 04
 ANCHO DE VIA (m): 8
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+030
 INICIO DE PROGRESIVA (KM): 00+300
 FIN DE PROGRESIVA (KM): 00+330
 AREA DE LA UNIDAD (m2): 240

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID
1	Piel de Cocodrilo	PDC	m2	11	Parqueo	PAR	m2
2	Exudación	EXU	m2	12	Pulmiento de Agregado	PUL	m2
3	Agrietamiento en bloque	AEB	m2	13	Huecos	HUC	und
4	Abultamientos y hundimientos	AHU	m	14	Cruce de la vía férrea	CFE	m2
5	Corrugación	COG	m2	15	Ahuellamiento	AHT	m2
6	Depresión	DPS	m2	16	Desplazamiento	DPT	m2
7	Grieta de Borde	GBO	m	17	Grieta Parabolica	GRP	m2
8	Grieta de reflexión de junta	GJU	m	18	Hinchamiento	HIN	m2
9	Desnivel Carril / Berma	DES	m	19	Desprendimiento de Agregados	DEA	m2
10	Grieta Longitudinales / Transversales	GTR	m				

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

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
1	M	4.10	3.4	3.6		11.10	4.63%	37
10	M	4.1	3	2.1		9.2	3.83%	9
13	H	2				2	0.83%	49
19	H	5.6	7.8	3.6		17	7.08%	36
TOTAL VD								131

Valor deducido mas alto	49
valor deducido menor	9
Numero maximo de valores deducidos	4

m	5.68	$m = 1 + (d/96) (100 HDV) \leq 13$
Parte decimal	0.68	
Valor minimo	9	

N°	VALORES DEDUCIDOS				VD1	q	VDC
1	49	37	36	9	131.0	4	74
2	49	37	36	2	124.0	3	76
3	49	37	2	2	90.0	2	64
4	49	2	2	2	55.0	1	55
MAX VDC							76

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI = 100 - (MaxVDC o Total VD)
	PCI = 24 %

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: **MUY MALO**



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



PROYECTO:	ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024
EVALUADOR:	BACH. LISBETH YENIFER QUISPE SANDI
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE - AV. CIRCUNVALACIÓN DE LA CIUDAD DE JULIACA
FECHA:	NOVIEMBRE DEL 2024

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 05 INICIO DE PROGRESIVA (KM) : 00+390
 ANCHO DE VIA (m) : 8 FIN DE PROGRESIVA (KM) : 00+420
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+030 AREA DE LA UNIDAD (m2) : 240

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID
1	Piel de Cocodrilo	PDC	m2	11	Parqueo	PAR	m2
2	Exudación	EXU	m2	12	Pulimento de Agregado	PUL	m2
3	Agrietamiento en bloque	AEB	m2	13	Huecos	HUC	und
4	Abultamientos y hundimientos	AHU	m	14	Cruce de la vía férrea	CFE	m2
5	Corrugación	COG	m2	15	Ahuellamiento	AHT	m2
6	Depresión	DPS	m2	16	Desplazamiento	DPT	m2
7	Grieta de Borde	GBO	m	17	Grieta Parabólica	GRP	m2
8	Grieta de reflexión de junta	GJU	m	18	Hinchamiento	HIN	m2
9	Desnivel Carri / Berma	DES	m	19	Desprendimiento de Agregados	DEA	m2
10	Grieta Longitudinales / Transversales	GTR	m				

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

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
4	M	3.60	4.5			8.10	3.38%	24
7	L	3.2	4.1	3.2		10.5	4.38%	5
11	M	5.3	4.6			9.9	4.13%	21
15	M	5.2	3.7	2.2		11.1	4.63%	35
TOTAL VD								85

Valor deducido mas alto	35	m	6.97	** 1+ (988) (100 HCN) ** 10
valor deducido menor	5	Parte decimal	0.97	
Número máximo de valores deducidos	4	Valor mínimo	5	

N°	VALORES DEDUCIDOS				VD1	#	VDC
1	35	24	21	5			
2	35	24	21	2			
3	35	24	2	2			
4	35	2	2	2			
MAX VDC							52

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI = 100 - (MaxVDC o Total VD)
	PCI = 48 %

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: **REGULAR**



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



PROYECTO:	ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024
EVALUADOR:	BACH. LISBETH YENIFER QUISPE SANDI
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE - AV. CIRCUNVALACIÓN DE LA CIUDAD DE JULIACA
FECHA:	NOVIEMBRE DEL 2024

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 06 INICIO DE PROGRESIVA (KM) : 00+480
 ANCHO DE VIA (m) : 8 FIN DE PROGRESIVA (KM) : 00+510
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+030 AREA DE LA UNIDAD (m2) : 240

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID
1	Piel de Cocodrilo	PDC	m2	11	Parqueo	PAR	m2
2	Exudación	EXU	m2	12	Pulimiento de Agregado	PUL	m2
3	Agrietamiento en bloque	AEB	m2	13	Huecos	HUC	und
4	Abultamientos y hundimientos	AHU	m	14	Cruce de la vía férrea	CFE	m2
5	Corrugación	COG	m2	15	Ahuellamiento	AHT	m2
6	Depresión	DPS	m2	16	Desplazamiento	DPT	m2
7	Grieta de Borde	GBO	m	17	Grieta Parabolica	GRP	m2
8	Grieta de reflexión de junta	GJU	m	18	Hinchamiento	HIN	m2
9	Desnivel Carril / Berma	DES	m	19	Desprendimiento de Agregados	DEA	m2
10	Grieta Longitudinales / Transversales	GTR	m				

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

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
1	M	2.80	4.1		6.70	2.79%	32
7	L	2.3	4.6	2.1	9	3.75%	4
15	M	4.2	3.8		8	3.33%	31
19	H	3.2	2.6	3.4	9.2	3.83%	26
TOTAL VD							93

Valor deducido mas alto	32	m	7.24	$m * 1 + (996 / (100 - HDV)) ** 13$
valor deducido menor	4	Parte decimal	0.24	
Numero maximo de valores deducidos	4	Valor minimo	4	

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDI	q	VDC
1	32	31	26	4	93.0	4	53
2	32	31	26	2	91.0	3	58
3	32	31	2	2	67.0	2	49
4	32	2	2	2	38.0	1	38
MAX VDC							58

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI = 100 - (MaxVDC o Total VD)
	PCI = 42 %

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: **REGULAR**



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



PROYECTO:	ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024
EVALUADOR:	BACH. LISBETH YENIFER OLISPE SANDI
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE - AV. CIRCVNALACIÓN DE LA CIUDAD DE JULIACA
FECHA:	NOVIEMBRE DEL 2024

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 07
 ANCHO DE VIA (m): 8
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+030

INICIO DE PROGRESIVA (KM): 00+570
 FIN DE PROGRESIVA (KM): 00+600
 AREA DE LA UNIDAD (m2): 240

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID
1	Piel de Cocodrilo	PDC	m2	11	Parqueo	PAR	m2
2	Exudación	EXU	m2	12	Pulimiento de Agregado	PUL	m2
3	Agrietamiento en bloque	AEB	m2	13	Huecos	HUC	und
4	Abultamientos y hundimientos	AHU	m	14	Cruce de la via férrea	CFE	m2
5	Corrugación	COG	m2	15	Ahuellamiento	AHT	m2
6	Depresión	DPS	m2	16	Desplazamiento	DPT	m2
7	Grieta de Borde	GBO	m	17	Grieta Parabolica	GRP	m2
8	Grieta de reflexión de junta	GJU	m	18	Hinchamiento	HIN	m2
9	Desnivel Carri / Berma	DES	m	19	Desprendimiento de Agregados	DEA	m2
10	Grieta Longitudinales / Transversales	GTR	m				

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

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
7	L	3.60	1.9	5.3		10.80	4.50%	5
13	L	3				3	1.25%	22
15	M	3.8	2.7	3.5		10	4.17%	34
18	M	3.1	4.8			8	3.33%	23
TOTAL VD								84

Valor deducido más alto	34
valor deducido menor	5
Numero máximo de valores deducidos	4

m	7.06	$m = 1 + (3/96) (100 - HDV) + 10$
Parte decimal	0.06	
Valor mínimo	5	

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VDC
1	34	23	22	5	84.0	4	48
2	34	23	22	2	81.0	3	52
3	34	23	2	2	61.0	2	45
4	34	2	2	2	40.0	1	40
MAX VDC							52

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI = 100 - (MaxVDC o Total VD)
	PCI = 48 %

CÓNDICIÓN DEL PAVIMENTO: **REGULAR**



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



PROYECTO:	ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024
EVALUADOR:	BACH. LISBETH YENIFER QUISPE SANDI
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE - AV. CIRCUNVALACIÓN DE LA CIUDAD DE JULIACA
FECHA:	NOVIEMBRE DEL 2024

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 08
 ANCHO DE VIA (m): 8
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+030
 INICIO DE PROGRESIVA (KM): 00+850
 FIN DE PROGRESIVA (KM): 00+690
 AREA DE LA UNIDAD (m²): 240

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID
1	Piel de Cocodrilo	PDC	m ²	11	Parcheo	PAR	m ²
2	Exudación	EXU	m ²	12	Pulimento de Agregado	PUL	m ²
3	Agrietamiento en bloque	AEB	m ²	13	Huecos	HUC	und
4	Abultamientos y hundimientos	AHU	m	14	Cruce de la vía férrea	CFE	m ²
5	Corrugación	COG	m ²	15	Ahuellamiento	AHT	m ²
6	Depresión	DPS	m ²	16	Desplazamiento	DPT	m ²
7	Grieta de Borde	GBO	m	17	Grieta Parabolica	GRP	m ²
8	Grieta de reflexión de junta	GJU	m	18	Hinchamiento	HIN	m ²
9	Desnivel Carril / Berma	DES	m	19	Desprendimiento de Agregados	DEA	m ²
10	Grieta Longitudinales / Transversales	GTR	m				

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

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
1	L	5.40	4.9	3.2		13.50	5.63%	28
10	M	5.2	4.2			9.4	3.92%	10
13	H	2				2	0.83%	49
19	M	5.3	3.9	3.4		12.6	5.25%	14
TOTAL VD								101

Valor deducido más alto	49	m	5.68	= * 1 + 30% (NO HCN) ** 12
valor deducido menor	10	Parte decimal	0.68	
Numero máximo de valores deducidos	4	Valor mínimo	10	

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VDC
1	49	28	14	10	101.0	4	58
2	49	28	14	2	93.0	3	59
3	49	28	2	2	81.0	2	66
4	49	2	2	2	55.0	1	55
MAX VDC							66

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI = 100 - (MaxVDC o Total VD)
	PCI = 34 %

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: **MALO**



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



PROYECTO:	ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024
EVALUADOR:	BACH. LISBETH YENIFER QUISPE SANDI
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE - AV. CIRCUNVALACIÓN DE LA CIUDAD DE JULIACA
FECHA:	NOVIEMBRE DEL 2024

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 10
 ANCHO DE VIA (m): 8
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+030

INICIO DE PROGRESIVA (KM): 00+840
 FIN DE PROGRESIVA (KM): 00+870
 AREA DE LA UNIDAD (m2): 240

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID
1	Piel de Cocodrillo	PDC	m2	11	Parqueo	PAR	m2
2	Exudación	EXU	m2	12	Pulmiento de Agregado	PUL	m2
3	Agrietamiento en bloque	AEB	m2	13	Huecos	HUC	und
4	Abultamientos y hundimientos	AHU	m2	14	Cruce de la via férrea	CFE	m2
5	Corrugación	COG	m2	15	Ahuellamiento	AHT	m2
6	Depresión	DPS	m2	16	Desplazamiento	DPT	m2
7	Grieta de Borde	GBO	m	17	Grieta Parabolica	GRP	m2
8	Grieta de reflexión de junta	GJU	m	18	Hinchamiento	HIN	m2
9	Desnivel Carril / Berma	DES	m	19	Desprendimiento de Agregados	DEA	m2
10	Grieta Longitudinales / Transversales	GTR	m				

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

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
6	M	3.20	2.9	2.5			8.60	3.58%	15
11	M	5.3	3.9	3.4			12.6	5.25%	24
13	M	2					2	0.83%	29
19	M	3.9	4.5				8.4	3.50%	12
TOTAL VD									80

Valor deducido mas alto	29
valor deducido menor	12
Numero maximo de valores deducidos	4

q	7.52	$m + 1 - (3/95 (100 - HDV)) ** 13$
Parte decimal	0.52	
Valor minimo	12	

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDI	q	VDC
1	29	24	15	12		80.0	4	45
2	29	24	15	2		70.0	3	44
3	29	24	2	2		57.0	2	42
4	29	2	2	2		35.0	1	35
MAX VDC								45

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI = 100 - (MaxVDC o Total VD)
	PCI = 55 %

CONDICION DEL PAVIMENTO: **REGULAR**



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



PROYECTO:	ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024
EVALUADOR:	BACH. LISBETH YENIFER QUISPE SANDI
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE - AV. CIRCUNVALACIÓN DE LA CIUDAD DE JULIACA
FECHA:	NOVIEMBRE DEL 2024

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 11
 ANCHO DE VIA (m): 8
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+030

INICIO DE PROGRESIVA (KM): 00+930
 FIN DE PROGRESIVA (KM): 00+960
 AREA DE LA UNIDAD (m2): 240

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID
1	Piel de Cocodrilo	PDC	m2	11	Parqueo	PAR	m2
2	Exudación	EXU	m2	12	Pulimento de Agregado	PUL	m2
3	Agrietamiento en bloque	AEB	m2	13	Huecos	HUC	und
4	Abultamientos y hundimientos	AHU	m2	14	Cruce de la vía férrea	CFE	m2
5	Corrugación	COG	m2	15	Ahuellamiento	AHU	m2
6	Depresión	DPS	m2	16	Desplazamiento	DPT	m2
7	Grieta de Borde	GBO	m	17	Grieta Parabolica	GRP	m2
8	Grieta de reflexión de junta	GJU	m	18	Hinchamiento	HIN	m2
9	Desnivel Carril / Berma	DES	m	19	Desprendimiento de Agregados	DEA	m2
10	Grieta Longitudinales / Transversales	GTR	m				

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

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
4	M	4.30	3.8				8.10	3.38%	23	
10	L	3.7	4.5				8.2	3.42%	3	
15	M	3.6	4.5	3.9			12	5.00%	37	
18	M	2.6	3.7				6.3	2.63%	10	
								TOTAL VD		73

Valor deducido mas alto	37
valor deducido menor	3
Numero maximo de valores deducidos	4

m	6.79	$m = 1 - (99b / (100 - HCV)) + 13$
Parte decimal	0.79	
Valor minimo	3	

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC	
1	37	23	10	3		73.0	4	41	
2	37	23	10	2		72.0	3	46	
3	37	23	2	2		64.0	2	48	
4	37	2	2	2		43.0	1	43	
								MAX VDC	48

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI = 100 - (MaxVDC o Total VD)
	PCI = 52 %

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: **REGULAR**



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



PROYECTO:	ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024
EVALUADOR:	BACH: LISBETH YENIFER QUISPE SANDI
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE - AV. CIRCUNVALACIÓN DE LA CIUDAD DE JULIACA
FECHA:	NOVIEMBRE DEL 2024

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 01 INICIO DE PROGRESIVA (KM) : 00+030
 ANCHO DE VIA (m) : 6 FIN DE PROGRESIVA (KM) : 00+060
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+030 AREA DE LA UNIDAD (m2) : 240

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID
1	Piel de Cocodrilo	PDC	m2	11	Parqueo	PAR	m2
2	Exudación	EXU	m2	12	Pullmiento de Agregado	PUL	m2
3	Agrietamiento en bloque	AEB	m2	13	Huecos	HUC	und
4	Abultamientos y hundimientos	AHU	m	14	Cruce de la via férrea	CFE	m2
5	Corrugación	COG	m2	15	Ahuellamiento	AHT	m2
6	Depresión	DPS	m2	16	Desplazamiento	DPT	m2
7	Grieta de Borde	GBO	m	17	Grieta Parabolica	GRP	m2
8	Grieta de reflexión de junta	GJU	m	18	Hinchamiento	HIN	m2
9	Desnivel Carril / Berma	DES	m	19	Desprendimiento de Agregados	DEA	m2
10	Grieta Longitudinales / Transversales	GTR	m				

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

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
4	M	4.30	5.2			9.50	3.96%	26
6	L	5.1	4.9			10	4.17%	9
10	M	6.8	7.6			14.4	6.00%	13
11	M	15.3	7.9			23.2	9.67%	31
TOTAL VD								79

Valor deducido mas alto	31
valor deducido menor	9
Numero maximo de valores deducidos	4

m	7.34	$m * 1 + (9/9) * (100 - HDV) ** 13$
Parte decimal	0.34	
Valor minimo	9	

N°	VALORES DEDUCIDOS				VD1	q	VDC
1	31	26	13	9	79.0	4	45
2	31	26	13	2	72.0	3	53
3	31	26	2	2	61.0	2	45
4	31	2	2	2	37.0	1	37
MAX VDC							53

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI =	100 - (MaxVDC o Total VD)
	PCI =	47 %

CONDICION DEL PAVIMENTO: **REGULAR**



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



PROYECTO:	ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024
EVALUADOR:	BACH: LISBETH YENIFER QUISPE SANDI
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE - AV. CIRCUNVALACIÓN DE LA CIUDAD DE JULIACA
FECHA:	NOVIEMBRE DEL 2024

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 02
 ANCHO DE VIA (m) : 8
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+030
 INICIO DE PROGRESIVA (KM) : 00+120
 FIN DE PROGRESIVA (KM) : 00+150
 AREA DE LA UNIDAD (m2) : 240

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID.	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID.
1	Piel de Cocodrilo	PDC	m2	11	Parcheo	PAR	m2
2	Exudación	EXU	m2	12	Pulimiento de Agregado	PUL	m2
3	Agrietamiento en bloque	AEB	m2	13	Huecos	HUC	und
4	Abultamientos y hundimientos	AHU	m2	14	Cruce de la vía férrea	CFE	m2
5	Corrugación	COG	m2	15	Ahuellamiento	AHT	m2
6	Depresión	DPS	m2	16	Desplazamiento	DPT	m2
7	Grieta de Borde	GBO	m	17	Grieta Parabolica	GRP	m2
8	Grieta de reflexión de junta	GJU	m	18	Hinchamiento	HIN	m2
9	Desnivel Carril / Berma	DES	m	19	Desprendimiento de Agregados	DEA	m2
10	Grieta Longitudinales / Transversales	GTR	m				

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

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
1	L	7.50	5.8	3.4		16.80	7.00%	30
4	M	5.4	4.8	3.8		14	5.83%	32
10	M	6.9	5.1	4.2		16.2	6.75%	14
13	H	3				3	1.25%	55
TOTAL VD								131

Valor deducido mas alto	55
valor deducido menor	14
Numero maximo de valores deducidos	4

m	5.13	$m + 1 - (996 / (100 - HDV)) = 13$
Parte decimal	0.13	
Valor minimo	14	

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VDC
1	55	32	30	14	131.0	4	74
2	55	32	30	2	119.0	3	73
3	55	32	2	2	91.0	2	65
4	55	2	2	2	61.0	1	61
MAX VDC							74

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI = 100 - (MaxVDC o Total VD)
	PCI = 26 %

CONDICION DEL PAVIMENTO: **MALO**



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



PROYECTO:	ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024.
EVALUADOR:	BACH: LISBETH YENIFER QUISPE SANDI
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE - AV. CIRCUNVALACIÓN DE LA CIUDAD DE JULIACA
FECHA:	NOVIEMBRE DEL 2024

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 03 INICIO DE PROGRESIVA (KM) : 00+210
 ANCHO DE VIA (m) : 8 FIN DE PROGRESIVA (KM) : 00+240
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+030 AREA DE LA UNIDAD (m2) : 240

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID
1	Piel de Cocodrilo	PDC	m2	11	Parcheo	PAR	m2
2	Exudación	EXU	m2	12	Pulimiento de Agregado	PUL	m2
3	Agrietamiento en bloque	AEB	m2	13	Huecos	HUC	und
4	Abultamientos y hundimientos	AHU	m2	14	Cruce de la vía férrea	CFE	m2
5	Corrugación	COG	m2	15	Ahuellamiento	AHT	m2
6	Depresión	DPS	m2	16	Desplazamiento	DPT	m2
7	Grieta de Borde	GBO	m	17	Grieta Parabolica	GRP	m2
8	Grieta de reflexión de junta	GJU	m	18	Hinchamiento	HIN	m2
9	Desnivel Carril / Berma	DES	m	19	Desprendimiento de Agregados	DEA	m2
10	Grieta Longitudinales / Transversales	GTR	m				

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

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
4	M	4.80	5.6	3.2		13.60	5.67%	30
7	L	5.2	4.2	3.7		13.1	5.46%	5
13	M	2				2	0.83%	29
19	M	5.8	4.2	2.9		12.7	5.29%	14
TOTAL VD								78

Valor deducido mas alto	30	m	7.43	$m + 1 - (998 / (100 - HCV)) + 13$
Valor deducido menor	5		0.43	
Numero maximo de valores deducidos	4		5	

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VDC
1	30	29	14	5	78.0	4	44
2	30	29	14	2	75.0	3	46
3	30	29	2	2	63.0	2	46
4	30	2	2	2	36.0	1	36
MAX VDC:							48

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI = 100 - (MaxVDC o 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:	ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE METODOS DE INSPECCION VISUAL EN CAMPO EN VIAS CON ALTO TRANSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024
EVALUADOR:	BACH: LISBETH YENIFER QUISPE SANDI
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE - AV. CIRCUNVALACION DE LA CIUDAD DE JULIACA
FECHA:	NOVIEMBRE DEL 2024

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 04 INICIO DE PROGRESIVA (KM) : 00+300
 ANCHO DE VIA (m) : 8 FIN DE PROGRESIVA (KM) : 00+330
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+030 AREA DE LA UNIDAD (m2) : 240

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID
1	Piel de Cocodrilo	PDC	m2	11	Parqueo	PAR	m2
2	Exudación	EXU	m2	12	Pulmiento de Agregado	PUL	m2
3	Agrietamiento en bloque	AEB	m2	13	Huecos	HUC	und
4	Abultamientos y hundimientos	AHU	m	14	Cruce de la vía férrea	CFE	m2
5	Corrugación	COG	m2	15	Ahuellamiento	AHT	m2
6	Depresión	DPS	m2	16	Desplazamiento	DPT	m2
7	Grieta de Borde	GBO	m	17	Grieta Parabolica	GRP	m2
8	Grieta de reflexión de junta	GJU	m	18	Hinchamiento	HIN	m2
9	Desnivel Carri / Berma	DES	m	19	Desprendimiento de Agregados	DEA	m2
10	Grieta Longitudinales / Transversales	GTR	m				

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

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
1	M	5.20	4.1	9.6		18.90	7.88%	44
6	M	5.2	3.7			8.9	3.71%	16
10	M	6.8	5.4	3.9		16.1	6.71%	27
15	L	4.6	3.8	4.8		13.2	5.50%	22
TOTAL VD								109

Valor deducido mas alto	44
valor deducido mejor	16
Numero maximo de valores deducidos	4

m	6.14
Parte decimal	0.14
Valor minimo	16

$$m * 1 + (9/16) * (100 - HDV) ** 10$$

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDI	q	VDC
1	44	27	22	16	109.0	4	62
2	44	27	22	2	95.0	3	60
3	44	27	2	2	75.0	2	54
4	44	2	2	2	50.0	1	50
MAX VDC							62

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

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: **MALO**



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



PROYECTO:	ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024
EVALUADOR:	SACH: LISBETH YENIFER QUISPE SANDI
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE - AV. CIRCUNVALACIÓN DE LA CIUDAD DE JULIACA
FECHA:	NOVIEMBRE DEL 2024

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 05 INICIO DE PROGRESIVA (KM) : 00+390
 ANCHO DE VIA (m) : 8 FIN DE PROGRESIVA (KM) : 00+420
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+030 AREA DE LA UNIDAD (m2) : 240

N°	TIPO DE FALLA	COJ	UNID.	N°	TIPO DE FALLA	COJ	UNID.
1	Piel de Cocodrilo	PDC	m2	11	Parqueo	PAR	m2
2	Exudación	EXU	m2	12	Pulimiento de Agregado	PUL	m2
3	Agrietamiento en bloque	AEB	m2	13	Huecos	HUC	und
4	Abultamientos y hundimientos	AHU	m	14	Cruce de la vía férrea	CFE	m2
5	Corrugación	COG	m2	15	Ahuellamiento	AHT	m2
6	Depresión	DPS	m2	16	Desplazamiento	DPT	m2
7	Grieta de Borde	GBO	m	17	Grieta Parabolica	GRP	m2
8	Grieta de reflexión de junta	GJU	m	18	Hinchamiento	HIN	m2
9	Desnivel Carril / Berma	DES	m	19	Desprendimiento de Agregados	DEA	m2
10	Grieta Longitudinales / Transversales	GTR	m				

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

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
4	M	5.60	4.2	3.4			13.20	5.50%	31
6	L	3.5	7.2				10.7	4.46%	17
11	H	8.6	5.1	5.9			19.6	8.17%	48
18	M	4.1	3.7	3.2			11	4.58%	26
							TOTAL VD		122

Valor deducido mas alto	48
valor deducido menor	17
Numero máximo de valores deducidos	4

m	5.78	** 1 + (3/5) (100 - HDV) ** 19
Parte decimal	0.78	
Valor mínimo	17	

n	VALORES DEDUCIDOS					VDI	q	VDC
1	48	31	26	17		122.0	4	70
2	48	31	26	2		107.0	3	67
3	48	31	2	2		83.0	2	60
4	48	2	2	2		54.0	1	54
							MAX VDC	70

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI = 100 - (MaxVDC o Total VD)
	PCI = 30 %

CONDICION DEL PAVIMENTO: MALO



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



PROYECTO:	ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024
EVALUADOR:	BACH: LISBETH YENIFER CUISPE SANDI
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE - AV. CIRCUNVALACIÓN DE LA CIUDAD DE JULIACA
FECHA:	NOVIEMBRE DEL 2024

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 05 INICIO DE PROGRESIVA (KM) : 00+480
 ANCHO DE VIA (m) : 8 FIN DE PROGRESIVA (KM) : 00+510
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+030 AREA DE LA UNIDAD (m2) : 240

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID
1	Piel de Cocodrilo	PDC	m2	11	Parqueo	PAR	m2
2	Exudación	EXU	m2	12	Pulimiento de Agregado	PUL	m2
3	Agrietamiento en bloques	AEB	m2	13	Huecos	HUC	und
4	Abultamientos y hundimientos	AHU	m	14	Cruce de la vía férrea	CFE	m2
5	Corrugación	COG	m2	15	Ahuellamiento	AHT	m2
6	Depresión	DPS	m2	16	Desplazamiento	DPT	m2
7	Grieta de Borde	GBO	m	17	Grieta Parabolica	GRP	m2
8	Grieta de reflexión de junta	GJU	m	18	Hinchamiento	HIN	m2
9	Desnivel Carril / Berma	DES	m	19	Desprendimiento de Agregados	DEA	m2
10	Grieta Longitudinales / Transversales	GTR	m				

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

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
4	L	5.40	3.9	4.3			13.60	5.67%	12
6	M	3.6	7.6	5.4			16.6	6.92%	23
11	M	5.60	7.5	3.2			10.7	4.46%	21
19	H	4.8	4.5	3.9			13.3	5.54%	14
								TOTAL VD	70

Valor deducido mas alto	23
valor deducido menor	12
Numero maximo de valores deducidos	4

m	8.07	$m = 1 + (9/5) (100 - HDV) = 13$
Parte decimal	0.07	
Valor mínimo	12	

N°	VALORES DEDUCIDOS					VD1	q	VDC	
1	23	21	14	12		70.0	4	39	
2	23	21	14	2		60.0	3	38	
3	23	21	2	2		48.0	2	36	
4	23	2	2	2		29.0	1	29	
								MAX.VDC	39

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI = $100 - (\text{MaxVDC} \circ \text{Total VD})$
	PCI = 61 %

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: BUENO



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



PROYECTO:	ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024
EVALUADOR:	BACH: LISBETH YENIFER QUISPE SANDI
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE - AV. CIRCUNVALACIÓN DE LA CIUDAD DE JULIACA
FECHA:	NOVIEMBRE DEL 2024

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 08 INICIO DE PROGRESIVA (KM) : 00+660
 ANCHO DE VIA (m) : 8 FIN DE PROGRESIVA (KM) : 00+690
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+030 AREA DE LA UNIDAD (m2) : 240

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID
1	Piel de Cocodrilo	PDC	m2	11	Parqueo	PAR	m2
2	Exudación	EXU	m2	12	Pulimento de Agregado	PUL	m2
3	Agrietamiento en bloque	AEB	m2	13	Huecos	HUC	und
4	Abultamientos y hundimientos	AHU	m	14	Cruce de la vía férrea	CFE	m2
5	Corrugación	COG	m2	15	Ahuellamiento	AHT	m2
6	Depresión	DPS	m2	16	Desplazamiento	DPT	m2
7	Grieta de Borde	GBO	m	17	Grieta Parabólica	GRP	m2
8	Grieta de reflexión de junta	GJU	m	18	Hinchamiento	HIN	m2
9	Desnivel Carril / Berma	DES	m	19	Desprendimiento de Agregados	DEA	m2
10	Grieta Longitudinales / Transversales	GTR	m				

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

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
1	L	5.40	4.9	3.2		13.50	5.63%	28
10	M	5.2	4.2			9.4	3.92%	10
13	H	2				2	0.83%	49
19	M	5.3	3.9	3.4		12.6	5.25%	14
TOTAL VD								101

Valor deducido mas alto	49
valor deducido menor	10
Numero máximo de valores deducidos	4

m	5.68	= * 1 + (3/5) (100 - PCI) ** 13
Parte decimal	0.68	
Valor mínimo	10	

N°	VALORES DEDUCIDOS				VD1	q	VDC
1	49	28	14	10	101.0	4	58
2	49	28	14	2	93.0	3	59
3	49	28	2	2	81.0	2	66
4	49	2	2	2	55.0	1	55
MAX VDC							66

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI = 100 - (MaxVDC o Total VD)
	PCI = 34 %

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: **MALO**



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



PROYECTO:	ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024
EVALUADOR:	BACH: LISBETH YENIFER QUISPE SANDI
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE - AV. CIRCUNVALACIÓN DE LA CIUDAD DE JULIACA
FECHA:	NOVIEMBRE DEL 2024

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 09 INICIO DE PROGRESIVA (KM) : 00+750
 ANCHO DE VIA (m) : 8 FIN DE PROGRESIVA (KM) : 00+780
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+030 AREA DE LA UNIDAD (m2) : 240

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID
1	Piel de Cocodrilo	PDC	m2	11	Parcheo	PAR	m2
2	Exudación	EXU	m2	12	Pulimento de Agregado	PUL	m2
3	Agrietamiento en bloque	AEB	m2	13	Huecos	HUC	und
4	Abultamientos y hundimientos	AHU	m	14	Cruce de la vía férrea	CFE	m2
5	Corrugación	COG	m2	15	Ahuellamiento	AHT	m2
6	Depresión	DPS	m2	16	Desplazamiento	DPT	m2
7	Grieta de Borde	GBO	m	17	Grieta Parabolica	GRP	m2
8	Grieta de reflexión de junta	GJU	m	18	Hinchamiento	HIN	m2
9	Desnivel Carril / Berma	DES	m	19	Desprendimiento de Agregados	DEA	m2
10	Grieta Longitudinales / Transversales	GTR	m				

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

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
4	L	4.20	5.9			10.10	4.21%	9
11	M	6.1	4.3	3.4		13.8	5.75%	14
13	M	2				2	0.83%	48
19	H	4.2	3.4	3.8		11.4	4.75%	29
TOTAL VD								100

Valor deducido mas alto	48
valor deducido menor	9
Numero maximo de valores deducidos	4

m	5.78	$m = 1 - (3/95) (100 - HDV) + 13$
Parte decimal	0.78	
Valor minimo	9	

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VDC
1	48	34	9	4	95.0	4	55
2	48	34	9	2	93.0	3	59
3	48	34	2	2	96.0	2	60
4	48	2	2	2	54.0	1	54
MAX VDC							60

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

CONDICION DEL PAVIMENTO: **REGULAR**



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



PROYECTO:	ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024
EVALUADOR:	BACH: LISBETH YENIFER QUISPE SANDI
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE - AV. CIRCUNVALACIÓN DE LA CIUDAD DE JULIACA
FECHA:	NOVIEMBRE DEL 2024

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 10 INICIO DE PROGRESIVA (KM) : 00+840
 ANCHO DE VIA (m) : 8 FIN DE PROGRESIVA (KM) : 00+870
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+030 AREA DE LA UNIDAD (m2) : 240

N°	TIPO DE FALLA	COO	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COO	UNID
1	Piel de Cocodrilo	PDC	m2	11	Parcheo	PAR	m2
2	Exudación	EXU	m2	12	Pulimiento de Agregado	PUL	m2
3	Agrietamiento en bloque	AEB	m2	13	Huecos	HUC	und
4	Abultamientos y hundimientos	AHU	m2	14	Cruce de la vía férrea	CFE	m2
5	Corrugación	COG	m2	15	Ahuellamiento	AHT	m2
6	Depresión	DPS	m2	16	Desplazamiento	DPT	m2
7	Grieta de Borde	GBO	m	17	Grieta Parabólica	GRP	m2
8	Grieta de reflexión de junta	GJU	m	18	Hinchamiento	HIN	m2
9	Desnivel Carril / Berma	DES	m	19	Desprendimiento de Agregados	DEA	m2
10	Grieta Longitudinales / Transversales	GTR	m				

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

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
4	M	3.60	4.1			7.70	3.21%	13
10	L	5.3	4.3	2.1		11.7	4.88%	4
15	M	4.2	3.4			7.6	3.17%	31
18	M	4.2	2.8	2.4		9.4	3.92%	24
TOTAL VD								72

Valor deducido más alto	31
valor deducido menor	4
Numero máximo de valores deducidos	4

m	7.34	$m = 1 - (5/10) (100 - HDV) = 10$
Parte decimal	0.34	
Valor mínimo	4	

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VDC
1	31	24	13	4	72.0	4	40
2	31	24	13	2	70.0	3	44
3	31	24	2	2	59.0	2	44
4	31	2	2	2	37.0	1	37
MAX VDC							44

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI = 100 - (MaxVDC ÷ Total VD)
	PCI = 56 %

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: BUENO



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



PROYECTO:	ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024
EVALUADOR:	BACH: LISBETH YENIFER QUISEPÉ SANDI
MUESTRA:	PAVIMENTO FLEXIBLE - AV. CIRCUNVALACIÓN DE LA CIUDAD DE JULIACA
FECHA:	NOVIEMBRE DEL 2024

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA: UM - 11 INICIO DE PROGRESIVA (KM) : 00+930
 ANCHO DE VIA (m) : 8 FIN DE PROGRESIVA (KM) : 00+960
 LONGITUD DE MUESTRA (m): 00+030 AREA DE LA UNIDAD (m²) : 240

N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID	N°	TIPO DE FALLA	COD	UNID
1	Piel de Cocodrilo	PDC	m ²	11	Parcheo	PAR	m ²
2	Exudación	EXU	m ²	12	Pulmiento de Agregado	PUL	m ²
3	Agrietamiento en bloque	AEB	m ²	13	Huecos	HUC	und
4	Abultamientos y hundimientos	AHU	m	14	Cruce de la vía férrea	CFE	m ²
5	Corrugación	COG	m ²	15	Ahuellamiento	AHU	m ²
6	Depresión	DPS	m ²	16	Desplazamiento	DPT	m ²
7	Grieta de Borde	GBO	m	17	Grieta Parabolica	GRP	m ²
8	Grieta de reflexión de junta	GJU	m	18	Hinchamiento	HIN	m ²
9	Desnivel Carril / Berma	DES	m	19	Desprendimiento de Agregados	DEA	m ²
10	Grieta Longitudinales / Transversales	GTR	m				

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

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
6	L	5.20	3.5			8.80	3.67%	8
10	M	3.4	2.9			6.3	2.63%	7
13	M	2				2	0.83%	28
18	M	5.1	4.3			9.4	3.92%	24
TOTAL VD								67

Valor deducido mas alto	28
valor deducido menor	7
Numero maximo de valores deducidos	4

m	7.61	$m = 1 + (D/5) (100 - HCV) + 10$
Parte decimal	0.61	
Valor mínimo	7	

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VDC		
1	28	24	8	7			67.0	4	37
2	28	24	8	2			62.0	3	40
3	28	24	2	2			56.0	2	41
4	28	2	2	2			34.0	1	34
MAX VDC								41	

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)	PCI = 100 - (MaxVDC o Total VD)
	PCI = 59 %

CONDICION DEL PAVIMENTO: BUENO



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

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

Formato digital

Fecha de entrega: 29-01-2025

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: LISBETH YENIFER QUISPE SANDI

Dirección: Jr. ARICOMA Mz. A9 Lt. 8B

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 75976207

Teléfono: 929 353 198 email: lisyqs@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: Dr. MILTHON QUISPE HUANCA

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: ESTUDIO COMPARATIVO DEL ESTADO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE

MEDIANTE MÉTODOS DE INSPECCIÓN VISUAL EN CAMPO EN VÍAS

CON ALTO TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2024

Palabras claves, (3 a 5 términos): PAVIMENTO FLEXIBLE, EVALUACIÓN ESTADO E INTERVENCIÓN

¿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

Firma de Autor



huella digital

29-01-2025

Fecha