

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia

Escuela Profesional de Ingeniería Civil

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO EL
MÉTODO DEL PCI EN LA AVENIDA BOHEMIA TACNEÑA, TRAMO:
ÓVALO LA CULTURA – AVENIDA HUMBOLDT – TACNA**

TESIS

Presentada por:

Bach. Richard Julio Rayme Enriquez

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

TACNA – PERÚ

2026

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia

Escuela Profesional de Ingeniería Civil

**“EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE
APLICANDO EL MÉTODO DEL PCI EN LA AVENIDA BOHEMIA
TACNEÑA, TRAMO: ÓVALO LA CULTURA - AVENIDA
HUMBOLDT - TACNA”**

Tesis sustentada y aprobada el día 16 de marzo del 2026 estando integrado el

Jurado Calificador por:

PRESIDENTE

.....
Mtro. Ing. César José Avendaño Jihuallanga

SECRETARIO

.....
Mtro. Ing. Wilber Percy Mendoza Ramirez

VOCAL

.....
Mtro. Ing. Henry Jesús Chique Calderón

ASESOR DE TESIS

.....
Mtro. Ing. Henry Jesús Chique Calderón

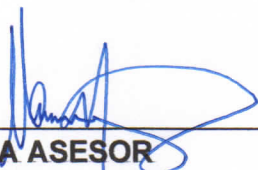
CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Mtro. Ing. Henry Jesús Chique Calderón, en mi condición de asesor acreditado por la Resolución de Facultad N° 663-2025-FIAG/UNJBG del 26 de noviembre del 2025, de la Tesis titulada: "EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO EL MÉTODO DEL PCI EN LA AVENIDA BOHEMIA TACNEÑA, TRAMO: ÓVALO LA CULTURA - AVENIDA HUMBOLDT - TACNA". Presentado por el Bach. Richard Julio Rayme Enriquez, para optar el título profesional de Ingeniero Civil.

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y similitud de trabajos de investigación y producción intelectual de la UNJBG, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual TURNITIN, cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es 17%. Por lo que **CERTIFICO LA SIMILARIDAD** de la tesis enunciada líneas arriba, la cual está expedita para continuar con los trámites para optar el título profesional de Ingeniero Civil, para su publicación en el Repositorio Institucional.

Se emite el presente certificado con fines de continuar con los trámites respectivos para su obtención de título profesional.

Tacna, 04 de marzo del 2026



FIRMA ASESOR

Nombres y apellidos: Mtro. Ing. Henry Jesús Chique Calderón

DNI: 41384786



FIRMA AUTOR

Nombres y apellidos: Richard Julio Rayme Enriquez

DNI: 74575924



DEDICATORIA

Este logro está dedicado a mis padres por impulsarme a ser mejores cada día y motivarme a pesar de las caídas que se tuvo a largo de toda la etapa universitaria. Esta tesis es un homenaje a su esfuerzo, confianza y amor.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de investigación ha sido elaborada y culminada con éxito gracias al admirable apoyo de pocas pero importantes personas a las que deseo expresar un profundo agradecimiento.

También quiero expresar mi agradecimiento a Dios por brindarme sabiduría, fortaleza y salud.

A mis padres. Este logro refleja su profundo amor y dedicación. Aprecio inmensamente las valiosas lecciones de vida que me han enseñado y el cariño incondicional que siempre me han brindado. Esta tesis es un homenaje a su esfuerzo.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
INDICE GENERAL	vi
INDICE DE TABLAS	viii
INDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I ASPECTOS GENERALES	2
1.1 Antecedentes	2
1.1.1 Internacionales	2
1.1.2 Nacionales	3
1.1.3 Locales	4
1.2 Planteamiento del problema.....	5
1.3 Formulación del problema	7
1.3.1 Problema general.....	7
1.3.2 Problema específico	7
1.4 Hipótesis	8
1.4.1 Hipótesis General	8
1.4.2 Hipótesis Especificas	8
1.5 Justificación	9
1.6 Objetivos	10
1.6.1 Objetivo General	10
1.6.2 Objetivos específicos	10
1.7 Sistema de variables, dimensiones e indicadores	11
1.7.1 Variable independiente.....	11
1.7.2 Variable dependiente.....	11
CAPITULO II MARCO TEORICO	12
2.1 Bases teóricas.....	12

2.1.1	Método PCI	12
2.1.2	Tipos de fallas según método PCI.....	13
2.1.3	Cálculo del valor de PCI	33
2.1.4	Estado de conservación del pavimento	40
2.1.5	Evaluación y tipo de fallas en pavimentos	40
2.2	Definición de términos.....	47
CAPITULO III MARCO METODOLOGICO		50
3.1	Tipo y nivel de investigación.....	50
3.1.1	Tipo de investigación	50
3.1.2	Nivel de la investigación	50
3.1.3	Diseño de la investigación	50
3.2	Población y/o muestra de estudio	51
3.2.1	Población.....	51
3.2.2	Muestra.....	51
3.3	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	51
3.3.1	Técnica	51
3.3.2	Materiales	54
3.3.3	Instrumentos	54
3.4	Análisis de datos	55
CAPITULO IV RESULTADOS.....		56
4.1	Determinación de las unidades de muestreo	56
4.1.1	Resultados de la densidad y valor deducido según el método PCI	58
4.1.2	Procesamiento de datos	60
4.2	Registro de datos.....	63
4.3	Cálculo de valores deducidos.....	83
4.4	Determinación del PCI.....	93
4.5	Análisis de resultados del índice PCI.....	103
CAPITULO V DISCUSIÓN DE RESULTADOS		107
CONCLUSIONES		108
RECOMENDACIONES.....		109
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....		110
ANEXOS		115

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Operacionalización de variables</i>	11
Tabla 2 <i>Rangos de calificación del PCI</i>	13
Tabla 3 <i>Fallas consideradas en un pavimento flexible según el PCI</i>	14
Tabla 4 <i>Longitud máxima de las unidades de muestreo</i>	34
Tabla 5 <i>Formato para determinar el VDC</i>	37
Tabla 6 <i>Intervención de acuerdo al PCI</i>	39
Tabla 7 <i>Tramos a evaluar por el método PCI</i>	58
Tabla 8 <i>Formato de registro de campo</i>	59
Tabla 9 <i>Registro de unidad de muestra U-3 – Tramo I</i>	60
Tabla 10 <i>Registro de unidad de muestra U-3 – Tramo 1</i>	61
Tabla 11 <i>Cálculo del índice PCI de muestra U-3</i>	62
Tabla 12 <i>Registro de unidad de muestra U-3 – Tramo subida</i>	63
Tabla 13 <i>Registro de unidad de muestra U-7 – Tramo subida</i>	64
Tabla 14 <i>Registro de unidad de muestra U-11 – Tramo subida</i>	65
Tabla 15 <i>Registro de unidad de muestra U-15 – Tramo subida</i>	66
Tabla 16 <i>Registro de unidad de muestra U-19 – Tramo subida</i>	67
Tabla 17 <i>Registro de unidad de muestra U-23 – Tramo subida</i>	68
Tabla 18 <i>Registro de unidad de muestra U-27 – Tramo subida</i>	69
Tabla 19 <i>Registro de unidad de muestra U-31 – Tramo subida</i>	70
Tabla 20 <i>Registro de unidad de muestra U-35 – Tramo subida</i>	71

Tabla 21 Registro de unidad de muestra U-39 – Tramo subida	72
Tabla 22 Registro de unidad de muestra U-3 – Tramo bajada	73
Tabla 23 Registro de unidad de muestra U-7 – Tramo bajada	74
Tabla 24 Registro de unidad de muestra U-11 – Tramo bajada	75
Tabla 25 Registro de unidad de muestra U-15 – Tramo bajada	76
Tabla 26 Registro de unidad de muestra U-19 – Tramo bajada	77
Tabla 27 Registro de unidad de muestra U-23 – Tramo bajada	78
Tabla 28 Registro de unidad de muestra U-27 – Tramo bajada	79
Tabla 29 Registro de unidad de muestra U-31 – Tramo bajada	80
Tabla 30 Registro de unidad de muestra U-35 – Tramo bajada	81
Tabla 31 Registro de unidad de muestra U-39 – Tramo bajada	82
Tabla 32 Cálculo de valores deducidos, muestra M-03 – Tramo de subida	83
Tabla 33 Cálculo de valores deducidos, muestra M-07 – Tramo de subida	83
Tabla 34 Cálculo de valores deducidos, muestra M-11 – Tramo de subida	84
Tabla 35 Cálculo de valores deducidos, muestra M-15 – Tramo de subida	84
Tabla 36 Cálculo de valores deducidos, muestra M-19 – Tramo de subida	85
Tabla 37 Cálculo de valores deducidos, muestra M-23 – Tramo de subida	85
Tabla 38 Cálculo de valores deducidos, muestra M-27 – Tramo de subida	86
Tabla 39 Cálculo de valores deducidos, muestra M-31 – Tramo de subida	86
Tabla 40 Cálculo de valores deducidos, muestra M-35 – Tramo de subida	87
Tabla 41 Cálculo de valores deducidos, muestra M-39 – Tramo de subida	87
Tabla 42 Cálculo de valores deducidos, muestra M-03 – Tramo de bajada	88

Tabla 43 <i>Cálculo de valores deducidos, muestra M-07 – Tramo de bajada</i>	88
Tabla 44 <i>Cálculo de valores deducidos, muestra M-11 – Tramo de bajada</i>	89
Tabla 45 <i>Cálculo de valores deducidos, muestra M-15 – Tramo de bajada</i>	89
Tabla 46 <i>Cálculo de valores deducidos, muestra M-19 – Tramo de bajada</i>	90
Tabla 47 <i>Cálculo de valores deducidos, muestra M-23 – Tramo de bajada</i>	90
Tabla 48 <i>Cálculo de valores deducidos, muestra M-27 – Tramo de bajada</i>	91
Tabla 49 <i>Cálculo de valores deducidos, muestra M-31 – Tramo de bajada</i>	91
Tabla 50 <i>Cálculo de valores deducidos, muestra M-35 – Tramo de bajada</i>	92
Tabla 51 <i>Cálculo de valores deducidos, muestra M-39 – Tramo de bajada</i>	92
Tabla 52 <i>Cálculo del índice PCI de muestra M-03 – Tramo de subida</i>	93
Tabla 53 <i>Cálculo del índice PCI de muestra M-07 – Tramo de subida</i>	93
Tabla 54 <i>Cálculo del índice PCI de muestra M-11 – Tramo de subida</i>	94
Tabla 55 <i>Cálculo del índice PCI de muestra M-15 – Tramo de subida</i>	94
Tabla 56 <i>Cálculo del índice PCI de muestra M-19 – Tramo de subida</i>	95
Tabla 57 <i>Cálculo del índice PCI de muestra M-23 – Tramo de subida</i>	95
Tabla 58 <i>Cálculo del índice PCI de muestra M-27 – Tramo de subida</i>	96
Tabla 59 <i>Cálculo del índice PCI de muestra M-31 – Tramo de subida</i>	96
Tabla 60 <i>Cálculo del índice PCI de muestra M-35 – Tramo de subida</i>	97
Tabla 61 <i>Cálculo del índice PCI de muestra M-39 – Tramo de subida</i>	97
Tabla 62 <i>Cálculo del índice PCI de muestra M-03 – Tramo de bajada.....</i>	98
Tabla 63 <i>Cálculo del índice PCI de muestra M-07 – Tramo de bajada.....</i>	98
Tabla 64 <i>Cálculo del índice PCI de muestra M-11 – Tramo de bajada.....</i>	99

Tabla 65 <i>Cálculo del índice PCI de muestra M-15 – Tramo de bajada</i>	99
Tabla 66 <i>Cálculo del índice PCI de muestra M-19 – Tramo de bajada</i>	100
Tabla 67 <i>Cálculo del índice PCI de muestra M-23 – Tramo de bajada</i>	100
Tabla 68 <i>Cálculo del índice PCI de muestra M-27 – Tramo de bajada</i>	101
Tabla 69 <i>Cálculo del índice PCI de muestra M-31 – Tramo de bajada</i>	101
Tabla 70 <i>Cálculo del índice PCI de muestra M-35 – Tramo de bajada</i>	102
Tabla 71 <i>Cálculo del índice PCI de muestra M-39 – Tramo de bajada</i>	102
Tabla 72 <i>Resumen de valores PCI por Unidades de Muestra - Tramo Subida</i>	103
Tabla 73 <i>Resumen de valores PCI por Unidades de Muestra - Tramo Bajada</i>	105

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Piel de cocodrilo de alta severidad</i>	15
Figura 2 <i>Exudación de baja severidad</i>	16
Figura 3 <i>Agrietamiento en bloque de baja severidad</i>	17
Figura 4 <i>Abultamiento y hundimiento de baja severidad en pavimento flexible</i>	18
Figura 5 <i>Corrugación en pavimento flexible con severidad media</i>	19
Figura 6 <i>Depresión de baja severidad</i>	20
Figura 7 <i>Grietas de borde con severidad media</i>	21
Figura 8 <i>Grieta de reflexión de junta con severidad media</i>	22
Figura 9 <i>Desnivel de carril con severidad media</i>	23
Figura 10 <i>Grieta transversal con severidad alta</i>	24
Figura 11 <i>Parcheo con severidad baja</i>	25
Figura 12 <i>Pulimento de agregados</i>	26
Figura 13 <i>Baches con severidad media</i>	27
Figura 14 <i>Cruce de vía férrea con severidad media</i>	28
Figura 15 <i>Ahuellamiento con severidad media</i>	29
Figura 16 <i>Desplazamiento con severidad baja</i>	30
Figura 17 <i>Grietas parabólicas con severidad media</i>	31
Figura 18 <i>Hinchamiento</i>	32
Figura 19 <i>Desprendimiento de agregados con severidad media</i>	33
Figura 20 <i>Hoja de registro de campo PCI</i>	36

Figura 21 <i>Curvas de corrección VDC</i>	38
Figura 22 <i>Estructura de un pavimento flexible.....</i>	43
Figura 23 <i>Estructura del pavimento rígido.....</i>	44
Figura 24 <i>Ciclo de vida de los pavimentos</i>	46
Figura 25 <i>Ciclo de vida de los pavimentos con mantenimiento y rehabilitación</i>	46
Figura 26 <i>Curva de comportamiento del pavimento</i>	47
Figura 27 <i>Presencia de parchado en vía y desgaste de agregado.....</i>	52
Figura 28 <i>Presencia de parchado en vía y bache</i>	52
Figura 29 <i>Piel de cocodrilo</i>	53
Figura 30 <i>Grietas transversales.....</i>	54
Figura 31 <i>Diagrama del área de trabajo.....</i>	59

RESUMEN

En el estudio realizado, se evaluó la condición superficial del pavimento flexible empleando el método PCI, cuyos resultados permitieron determinar el estado de conservación de la avenida Bohemia Tacneña, con una longitud de 1.38km, de un tramo comprendido desde el Ovalo La Cultura hasta la avenida Humbolt.

El objetivo de la investigación fue emplear el método PCI para evaluar la condición actual del pavimento flexible y, de esta manera, determinar su estado de conservación y proponer alternativas de mantenimiento.

La investigación fue de carácter aplicada, ya que comprendió la utilización de conocimientos específicos orientados al diseño del campo. Asimismo, se desarrolló en un entorno natural, sin manipulación de variables, con el propósito de evaluar el estado del pavimento en un tramo longitudinal de 1382,00 m. con ancho de calzada de 6,60 m. y carriles de 3,30 m.

Como resultado, se obtuvieron valores de PCI de 56,30 para el tramo de subida y 50.02 para el tramo de bajada. En promedio, se alcanzó un valor de 53.25, lo que ubicó al pavimento flexible en una condición “regular”.

Palabras Clave: Índice de condición, Evaluación superficial, Evaluación funcional, Rehabilitación, Fallas en el pavimento y Patologías.

ABSTRACT

In the study carried out, the surface condition of the flexible pavement was evaluated using the PCI method, the results of which allowed determining the state of conservation of Bohemia Tacneña Avenue, with a length of 1.38km, of a section from Ovalo La Cultura to Humbolt Avenue.

The objective of the research was to use the PCI method to evaluate the current condition of the flexible pavement and, in this way, determine its state of conservation and propose maintenance alternatives.

The research was of an applied nature, since it included the use of specific knowledge oriented to the design of the field. Likewise, it was developed in a natural environment, without manipulation of variables, with the purpose of evaluating the condition of the pavement in a longitudinal section of 1382.00 m. with road width of 6.60 m. and 3.30 m lanes.

As a result, PCI values of 56.30 were obtained for the uphill section and 50.02 for the downhill section. On average, a value of 53.25 was reached, which placed the flexible pavement in a “regular” condition.

Key words: Condition index, Surface evaluation, Functional evaluation, Rehabilitation, Pavement failures and pathologies.

INTRODUCCIÓN

En la ciudad de Tacna, las calles y avenidas presentaron diversas dificultades vinculadas a la calidad del pavimento, lo que derivó en fallas y deficiencias durante su ejecución. Estas condiciones generaron deterioros que incidieron negativamente en la durabilidad del proyecto.

El Índice de Condición del Pavimento (PCI, por su sigla en inglés) se constituyó como una de las metodologías más completas para la evaluación y calificación de pavimentos flexibles y rígidos. Asimismo, esta metodología fue de fácil implementación y no requirió herramientas especializadas, las cuales fueron utilizadas en el presente estudio.

La evaluación superficial del estado de los pavimentos constituyó un componente esencial en la gestión de la infraestructura pública. Su objetivo principal fue identificar las condiciones del pavimento y plantear alternativas que contribuyeran a extender su vida útil, lo cual resultó clave para asegurar un sistema de transporte eficiente. Asimismo, las vías urbanas no solo facilitaron el desplazamiento cotidiano de las personas, sino que también permitieron la circulación de vehículos, el traslado de mercancías y la atención de servicios de emergencia.

Se realizó la evaluación del estado del pavimento flexible en la avenida Bohemia Tacneña mediante el método PCI, con la finalidad de analizar su condición superficial y proponer alternativas de mantenimiento. Como resultado del análisis, se determinó que el pavimento presentó un estado “regular”, por lo que se recomendó ejecutar su reconstrucción a nivel de la carpeta asfáltica.

CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1 Antecedentes

1.1.1 Internacionales

Coy (2017) realizó un estudio comparativo entre los métodos VIZIR y PCI aplicados a un pavimento flexible urbano ubicado en la calle 134, entre las carreras 52A y 53C, en el distrito de Suba, Bogotá. Para el método PCI se empleó el software Unal PCIA, mientras que para el método VIZIR se utilizó un formato que permitió obtener datos en campo. Los resultados mostraron que ambos procedimientos calificaron la vía en condición buena, aunque con enfoques diferentes, ya que el PCI alcanzó un promedio de 65 y considera tanto patologías estructurales como funcionales, mientras que el método VIZIR registró un nivel de deterioro superficial de 2, considerando únicamente daños estructurales. A partir de ello, se infiere que el método PCI ofrece un análisis más integral al contemplar un mayor número de tipos de fallas.

En relación con lo anterior, Armijos (2009) realizó un estudio sobre la evaluación superficial del pavimento tomando como muestra la avenida Manuel Carrión P., ubicada en la ciudad y provincia de Loja. Para ello, se utilizó un formato de evaluación aplicado a pavimentos con superficie asfáltica y de concreto hidráulico. Los resultados mostraron que la avenida, según el método PCI, se clasificó en estado “regular”, con un valor promedio de 51 en ambos sentidos; en consecuencia, se propuso una intervención de rehabilitación mediante bacheo.

Finalmente, Pinilla (2007) desarrolló una investigación orientada a evaluar el estado superficial del pavimento en la carretera Puente de la Libertad–Fresno, específicamente en el sector Puente de la Libertad. Para ello, se aplicaron tanto la metodología francesa VIZIR como la

metodología estadounidense PCI. Asimismo, se realizó un análisis económico del tramo utilizando la metodología del Banco Mundial mediante el programa HDM-4. La muestra correspondió al tramo Puente de la Libertad–Maltería, comprendido entre el K0+000 y el K6+000 (código 5006). Como instrumento de recolección de datos se empleó un formato de registro de patologías.

Los resultados mostraron que, mediante la metodología VIZIR, el pavimento alcanzó un valor de 3, clasificándose en condición “regular”; mientras que con la metodología PCI se obtuvo un puntaje de 50, igualmente correspondiente a un estado “regular”. En ese sentido, ambas metodologías coincidieron en reflejar condiciones similares del tramo analizado.

1.1.2 Nacionales

Huacha (2019) realizó la tesis titulada “Evaluación del pavimento flexible de la av. Mario Urteaga mediante el rugosímetro de Merlin y el método PCI para determinar el estado de condición del pavimento”, presentada en la Universidad Privada del Norte. La investigación tuvo como finalidad analizar el estado de conservación del pavimento flexible mediante el método PCI y el rugosímetro de Merlin.

Los resultados mostraron que, con el método Merlin, se obtuvo un valor de 7.07 m/km, clasificándose como una vía con superficie de rodadura defectuosa, con presencia de depresiones y parches frecuentes. Por su parte, mediante el método PCI se determinó una condición “buena” en el tramo A y “regular” en el tramo B. En consecuencia, se concluyó que ambos métodos coincidieron en señalar que el pavimento se encontraba en un estado deteriorado.

Calle y Díaz (2020) presentaron en la Universidad César Vallejo la tesis titulada “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”. La investigación tuvo como finalidad proponer alternativas de intervención para mejorar el estado del pavimento en las cuadras 1, 2, 3 y 4 de la referida vía, considerando su importancia debido al tránsito vehicular y la movilidad de los pobladores.

Para ello, se realizó una evaluación in situ del pavimento aplicando la metodología PCI. Tras el levantamiento de información en campo, se registraron la cantidad, tipo y severidad de las fallas existentes. Como resultado, se determinó que la condición del pavimento era “mala”, evidenciando la necesidad de una intervención urgente, por lo que se propuso la reconstrucción total de la vía, dado que las fallas se localizaron a lo largo de todo el tramo evaluado.

Cantuarias y Watanabe (2017) presentaron en la Universidad Privada Antenor Orrego la tesis titulada “Aplicación del método PCI para la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Camino Real de la urbanización La Rinconada del distrito de Trujillo”. La investigación tuvo como finalidad determinar la condición del pavimento flexible mediante la metodología PCI y, de ser necesario, plantear intervenciones oportunas a través de técnicas de mantenimiento, rehabilitación o reconstrucción.

Como resultado del estudio, se concluyó que el estado de conservación del pavimento fue “excelente”, con un valor PCI de 87,52 en una longitud evaluada de 3044.70 m.

1.1.3 Locales

Mamani (2024) realizó una investigación cuya finalidad fue evaluar superficialmente el pavimento flexible mediante el método PCI, con el propósito de mejorar la transitabilidad de las principales vías del distrito de Ciudad Nueva, Tacna.

Como resultado, se identificaron fallas como parcheo, fisuras longitudinales y transversales, huecos, meteorización de agregados, piel de cocodrilo, agrietamiento en bloque y

desnivel carril-berma en la av. El Sol. Asimismo, en la av. Internacional se identificaron fallas como piel de cocodrilo, agrietamiento en bloque, parcheo, fisuras longitudinales y transversales, huecos, meteorización de agregados y grietas de borde, todas ellas en distintos niveles de severidad.

Ramos y Choque (2023) realizaron una investigación cuya finalidad fue determinar el análisis funcional del pavimento flexible para proponer alternativas de mantenimiento en la av. Patricio Meléndez, en Tacna.

Como resultado, se determinó que el pavimento, evaluado a lo largo de toda la avenida, presentó una condición “muy mala”. El estudio consideró un primer tramo de 0.5 km y un segundo tramo de 1.4 km, con una calzada aproximada de 6.00 m de ancho.

Tapia y Pinto (2024) realizaron una investigación con la finalidad de analizar el estado de conservación del pavimento flexible en la av. Bohemia Tacneña, en el tramo comprendido entre el Óvalo La Cultura y el Óvalo Tarapacá, en Tacna, aplicando el método PCI.

Como resultado, se concluyó que el método PCI permitió evaluar de manera exhaustiva el estado del pavimento, proporcionando una valoración cuantitativa y detallada de sus condiciones. Asimismo, se identificaron áreas con diferentes niveles de deterioro y se establecieron prioridades de mantenimiento y rehabilitación. Finalmente, el pavimento se clasificó en estado “regular”.

1.2 Planteamiento del problema

La infraestructura vial desempeña un papel decisivo en el desarrollo de las comunidades dentro de un territorio, contribuyendo al crecimiento económico y social de la población (Ramos y Choque, 2019).

En este sentido, los pavimentos deben considerarse como uno de los principales activos económicos a nivel nacional. No obstante, el estado de conservación de las vías primarias y secundarias se encuentra por debajo de los niveles requeridos para garantizar la seguridad y funcionalidad. Por ello, una intervención oportuna en la red vial nacional orientada a su mantenimiento permitiría generar beneficios significativos, entre ellos, la reducción de los costos de operación (Rodríguez y Martín, 2021).

A nivel nacional, la duración real de los pavimentos suele ser menor a la planificada debido a múltiples factores. Si bien un diseño adecuado permite que el pavimento cumpla con su desempeño esperado durante el periodo proyectado, diversas circunstancias limitan este objetivo, tales como deficiencias constructivas, errores de diseño, sistemas de drenaje poco eficientes y la ausencia de mantenimiento periódico. Estas condiciones generan un deterioro anticipado que repercute en la calidad y seguridad de la vía.

Por ello, resulta indispensable implementar medidas de conservación preventiva y programas de rehabilitación periódica. La selección adecuada de estas acciones exige conocer con exactitud el estado actual del pavimento y las causas de su desgaste, lo cual requiere la aplicación de distintas técnicas de evaluación. Entre ellas, el método PCI (Índice de Condición del Pavimento) constituye una herramienta eficaz que, mediante inspecciones visuales en campo, permite establecer el grado de conservación de la vía, considerando el tipo, la frecuencia y la severidad de las fallas identificadas (Chirinos y Astete, 2020).

El presente proyecto de investigación tiene como finalidad aplicar el Índice de Condición del Pavimento (PCI) para evaluar el estado superficial de las principales calles del distrito Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa. Este análisis permitirá determinar la condición actual del

pavimento en términos de funcionalidad y nivel de servicio para los usuarios. A partir de los resultados obtenidos mediante el PCI, se podrán proponer medidas de intervención orientadas al mantenimiento y la rehabilitación de las vías evaluadas.

La avenida Bohemia Tacneña, ubicada en el distrito Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, constituye una vía secundaria de gran uso por parte de los conductores, debido a que presenta un nivel de tráfico vehicular moderado y funciona como ruta alternativa según la dirección de desplazamiento. Sin embargo, su pavimento muestra un estado deficiente debido a la falta de mantenimiento y a una inadecuada gestión municipal, situación que también se observa en otras vías como la avenida Humboldt y la avenida La Cultura.

Frente a esta problemática, resulta necesario realizar una evaluación superficial de las principales avenidas del distrito y calcular el Índice de Condición del Pavimento (PCI), con el fin de conocer su nivel de conservación y determinar las condiciones en las que se encuentran operando.

1.3 Formulación del problema

1.3.1 Problema general

¿Aplicar el Método del PCI determinara el estado de conservación del pavimento flexible en la Avenida Bohemia Tacneña, Tramo: Ovalo La Cultura – Avenida Humboldt – Tacna?

1.3.2 Problema específico

- a. ¿Evaluar los tipos de falla según método PCI ayudara a determinar el estado de conservación del pavimento flexible en la Avenida Bohemia Tacneña, Tramo: Ovalo La Cultura – Avenida Humboldt – Tacna?

- a. ¿Aplicar la metodología PCI ayudara a calcular el índice de condición del pavimento en la Avenida Bohemia Tacneña, Tramo: Ovalo La Cultura – Avenida Humboldt – Tacna?
- b. ¿En qué estado se encuentra la conservación del pavimento flexible en la Avenida Bohemia Tacneña, Tramo: Ovalo La Cultura – Avenida Humboldt – Tacna?

1.4 Hipótesis

1.4.1 Hipótesis General

La aplicación del Método del PCI determina la evaluación superficial del pavimento flexible en la Avenida Bohemia Tacneña, Tramo: Ovalo La Cultura – Avenida Humboldt – Tacna.

1.4.2 Hipótesis Especificas

- a. La evaluación de los tipos de falla según método PCI ayuda a determinar el estado de conservación del pavimento flexible en la Avenida Bohemia Tacneña, Tramo: Ovalo La Cultura – Avenida Humboldt – Tacna.
- b. Al aplicar la metodología PCI se calcula el índice de condición del pavimento en la Avenida Bohemia Tacneña, Tramo: Ovalo La Cultura – Avenida Humboldt – Tacna.
- c. La determinación del PCI va definir el estado de conservación actual del pavimento flexible en la Avenida Bohemia Tacneña, Tramo: Ovalo La Cultura – Avenida Humboldt – Tacna.

1.5 Justificación

La adecuada conservación del pavimento flexible es fundamental para garantizar la continuidad del servicio de transporte vial y favorecer el desarrollo socioeconómico. Por ello, evaluar periódicamente su estado y aplicar medidas correctivas oportunas permite identificar las causas del deterioro y minimizar sus impactos negativos. Una gestión de mantenimiento bien planificada contribuye a la sostenibilidad, reduce los costos a largo plazo y mejora la seguridad y comodidad de los usuarios, asegurando vías funcionales durante todo su ciclo de vida.

En este sentido, el análisis del nivel de conservación resulta esencial, ya que brinda información precisa sobre la condición actual de la infraestructura y facilita la programación de intervenciones en el momento más oportuno (Shahin, 2005).

De acuerdo con estudios nacionales e internacionales, la deficiente conservación de las vías ocasiona un incremento promedio cercano al 40% en los costos de operación y alrededor del 60% en el consumo de combustible. Asimismo, se reconoce que resulta más rentable ejecutar labores rutinarias de mantenimiento en los pavimentos urbanos, ya que su omisión conduce a reparaciones de mayor envergadura y, por ende, a gastos más elevados para las entidades responsables.

La aplicación de un mantenimiento preventivo contribuye a prolongar la vida útil de la vía, siempre que se realice en el momento adecuado, utilizando materiales de calidad y técnicas apropiadas dentro de una planificación de mediano y largo plazo. En estas condiciones, los beneficios económicos resultan superiores frente a la alternativa de no intervenir (Sinti, 2017).

En ese sentido, Rajagopal y George (2006) señalan que las labores de mantenimiento y rehabilitación (M&R) permiten mejorar la condición del pavimento e iniciar un nuevo ciclo de vida útil. Para definir prioridades en la gestión vial, resulta esencial contar con un sistema de administración que incluya evaluaciones constantes, ya que el alcance y la calidad de las intervenciones de M&R repercuten directamente en el estado del pavimento.

Finalmente, mediante el presente proyecto de investigación se dará a conocer el estado de conservación del pavimento flexible en la avenida Bohemia Tacneña, en el tramo comprendido entre el Óvalo La Cultura y la avenida Humboldt.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo General

Aplicar el método PCI para determinar el estado de conservación del pavimento flexible en la Avenida Bohemia Tacneña, Tramo: Ovalo La Cultura – Avenida Humboldt – Tacna.

1.6.2 Objetivos específicos

- a. Evaluar los tipos de fallas según método PCI para determinar el estado de conservación del pavimento flexible en la Avenida Bohemia Tacneña, Tramo: Ovalo La Cultura – Avenida Humboldt – Tacna.
- b. Aplicar la metodología PCI para calcular el índice de condición del pavimento en la Avenida Bohemia Tacneña, Tramo: Ovalo La Cultura – Avenida Humboldt – Tacna.
- c. Determinar el estado de conservación del pavimento flexible en la Avenida Bohemia Tacneña, Tramo: Ovalo La Cultura – Avenida Humboldt – Tacna.

1.7 Sistema de variables, dimensiones e indicadores

1.7.1 Variable independiente

El método PCI constituye una variable de tipo cualitativa ordinal, dado que no se mide numéricamente, sino que se describe en función de categorías. Estas responden a un orden jerárquico establecido, el cual comprende siete niveles que van desde “excelente” hasta “fallado”.

1.7.2 Variable dependiente

Evaluación superficial del pavimento flexible, esto determinará el estado actual e identificará la gravedad del pavimento en general mediante la aplicación del método PCI.

Tabla 1

Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION	DIMENSIONES	INDICADORES
Método PCI	Esta metodología tiene como objetivo la visualización de los diferentes tipos de faltas que se presentan en las diversas unidades de muestra.	Tipos de fallas	Clases Severidad Extensión Cálculo del número máximo del valor deducido
		Cálculo del PCI	Cálculo del número máximo del valor deducido corregido Determinar el PCI
		Condición del pavimento	Rangos de clasificación del PCI
Evaluación superficial del pavimento flexible	La evaluación realizada en una vía tiene como objeto determinar los deterioros que afectan al pavimento y al usuario y conocer el estado en el que se encuentra el mismo.	Evaluación inicial	Tipos de fallas
		Evaluación final	Índice de condición del pavimento Condición del pavimento

Nota. La tabla muestra la operacionalización de variables para la evaluación superficial del pavimento flexible mediante el método PCI. Elaboración propia.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Bases teóricas

2.1.1 Método PCI

El método PCI (Pavement Condition Index) se considera una de las metodologías más completas para la evaluación del estado de pavimentos flexibles y rígidos. En el Perú, ha sido ampliamente aplicado en diversos proyectos de infraestructura vial debido a su eficacia y rapidez en la detección de fallas superficiales que afectan la transitabilidad.

Este procedimiento se basa en una inspección visual sistemática del pavimento, mediante la cual se identifican, clasifican y cuantifican los tipos de deterioro según su severidad y extensión. Dada la variedad de combinaciones posibles entre los distintos tipos de fallas, el método emplea un factor de ponderación denominado valor deducido, el cual representa el efecto relativo que cada tipo de deterioro, su nivel de severidad y su densidad ejercen sobre la condición global del pavimento (Medina y De la Cruz, 2015).

El método PCI corresponde a un indicador numérico que oscila entre cero (0), valor que refleja un pavimento en muy malas condiciones, y cien (100), que representa un estado óptimo. Este índice se clasifica en distintos rangos, cada uno asociado a una descripción específica según la condición del pavimento, tal como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 2*Rangos de calificación del PCI*

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

Nota. Elaboración propia con base en Vásquez (2002).

2.1.2 Tipos de fallas según método PCI

El método PCI permite evaluar la mayoría de los deterioros que pueden presentarse en un pavimento flexible, abarcando 19 tipos de daños y empleando siete escalas para valorar su condición. Los cálculos utilizados para clasificar los daños se basan en niveles de severidad, lo que hace que el análisis y la evaluación de las muestras requieran más tiempo debido a su nivel de detalle (Choque, 2019).

Estas fallas corresponden exclusivamente a los pavimentos flexibles, ya que los pavimentos rígidos presentan tipologías de daño diferentes, las cuales se analizan mediante otros criterios (Vásquez, 2002).

Tabla 3*Fallas consideradas en un pavimento flexible según el PCI*

Nro.	Descripción	Und.
1	Piel de cocodrilo	m2
2	Exudación	m2
3	Agrietamiento en bloque	m2
4	Abultamiento y Hundimiento	m2
5	Corrugaciones	m2
6	Depresiones	m2
7	Grieta de Borde	m2
8	Grietas de reflexión de juntas	m2
9	Desnivel de carril o berma	m2
10	Grietas longitudinales y transversales	m2
11	Parcheo	m2
12	Agregados pulidos (pulimento)	m2
13	Huecos	und
14	Vías férreas	m2
15	Ahuellamientos	m2
16	Desplazamiento	m2
17	Grietas parabólicas	m2
18	Hinchamiento	m2
19	Meteorización/Desprendimiento de agregados	m2

Nota. Elaboración propia con base en Vásquez (2002).

a. Falla N° 01: Piel de cocodrilo

La piel de cocodrilo consiste en un conjunto de grietas interconectadas que se originan por la fatiga de la capa superficial del pavimento asfáltico, como consecuencia de las cargas repetitivas del tránsito. Este tipo de agrietamiento se inicia en la base de la capa asfáltica, donde las tensiones y deformaciones unitarias alcanzan sus valores más elevados bajo la acción de una rueda.

En sus primeras etapas, las grietas se propagan hacia la superficie, formando una serie de fisuras longitudinales paralelas entre sí (ASTM, 2007).

Figura 1

Piel de cocodrilo de alta severidad



Nota. Adaptado de ASTM (2007).

b. Falla N° 2: Exudación.

La exudación se caracteriza por la presencia de una película de material bituminoso sobre la superficie del pavimento, generando una capa brillante, de aspecto cristalino y reflectante, que puede volverse pegajosa. Este fenómeno se produce por un exceso de asfalto en la mezcla, una aplicación excesiva de sellante asfáltico o una baja proporción de vacíos de aire en el material.

Asimismo, se presenta cuando el asfalto ocupa los espacios vacíos y, ante temperaturas elevadas, se expande hacia la superficie del pavimento. Dado que este proceso no es reversible a bajas temperaturas, el asfalto tiende a acumularse en la superficie (Vásquez, 2002).

Figura 2

Exudación de baja severidad



Nota. Adaptado de ASTM (2007).

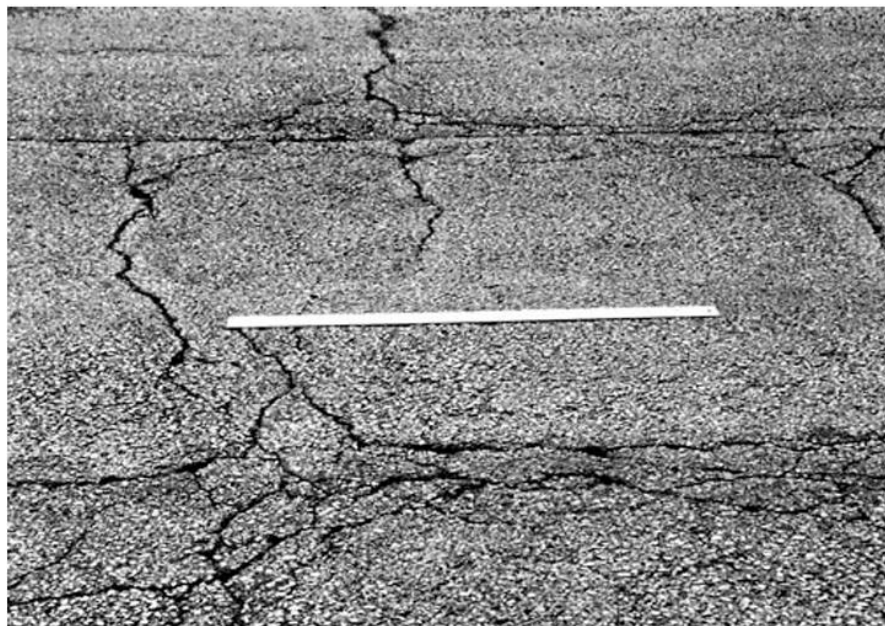
c. Falla N° 3: Agrietamiento por bloque.

El agrietamiento por bloque se produce principalmente por la contracción del concreto asfáltico y las variaciones diarias de temperatura. Estas grietas no están asociadas a las cargas del tránsito, sino que indican que el asfalto ha sufrido un proceso de endurecimiento significativo.

Usualmente, se presentan en amplias zonas del pavimento; sin embargo, en algunos casos, pueden observarse en áreas con poca o nula circulación vehicular.

Figura 3

Agrietamiento en bloque de baja severidad



Nota. Adaptado de ASTM (2007).

d. Falla N° 4: Abultamiento y hundimiento.

El abultamiento y el hundimiento son deformaciones del pavimento. El primero se manifiesta como ligeros desplazamientos ascendentes en la superficie. A diferencia de los desplazamientos propios de pavimentos inestables, los abultamientos pueden originarse por diversas causas.

Por su parte, los hundimientos corresponden a desplazamientos descendentes de la superficie, generalmente bruscos y de poca extensión. Cuando estas distorsiones y desplazamientos afectan grandes áreas del pavimento, generando depresiones amplias o prolongadas, se denominan ondulaciones.

Figura 4

Abultamiento y hundimiento de baja severidad en pavimento flexible



Nota. Adaptado de ASTM (2007).

e. Falla N° 5: Corrugaciones.

Las corrugaciones consisten en una serie de elevaciones y depresiones que se presentan a intervalos regulares, generalmente a distancias menores de 3.0 m. Estas elevaciones se disponen de forma perpendicular a la dirección del flujo vehicular.

Este tipo de deterioro se origina por la acción combinada del tránsito y la presencia de una base inestable.

Figura 5

Corrugación en pavimento flexible con severidad media



Nota. Adaptado de ASTM (2007).

f. Falla N°6: Depresión.

Las depresiones corresponden a sectores que se encuentran a un nivel inferior al del pavimento adyacente. Estas zonas suelen cubrir una superficie más amplia que los hundimientos y se originan por deficiencias en la compactación o en el control de calidad del material, lo que provoca una reducción notable del nivel en el área afectada (Vásquez, 2002).

Figura 6

Depresión de baja severidad



Nota. Adaptado de ASTM (2007).

g. Falla N° 7: Grietas de borde.

Las grietas de borde son fisuras que se forman paralelamente al sentido del tránsito y se localizan próximas al límite exterior del pavimento. Su aparición se debe principalmente a la infiltración de humedad y a los efectos de las variaciones térmicas, las cuales generan expansiones y contracciones diferenciales entre el pavimento y las zonas adyacentes.

Estas condiciones, sumadas a las cargas vehiculares, agravan el deterioro. La solución requiere la eliminación total de las grietas, el secado de la zona y la reconstrucción del sector afectado (Adlinge y Gupta, 2013).

Figura 7

Grietas de borde con severidad media



Nota. Adaptado de ASTM (2007).

h. Falla N° 8: Grietas de reflexión de junta.

Las grietas de reflexión de junta se generan debido al desplazamiento de la losa de concreto de cemento, ocasionado por cambios de temperatura o por el incremento de la humedad ambiental, debajo de la superficie del concreto asfáltico. Este tipo de deterioro no está vinculado a las cargas del tránsito; sin embargo, estas pueden provocar la fractura del concreto asfáltico en las proximidades de la fisura (ASTM, 2007).

Figura 8

Grieta de reflexión de junta con severidad media



Nota. Adaptado de ASTM (2007).

i. Falla N° 9: Desnivel de carril.

El desnivel de carril consiste en una diferencia de alturas entre el borde del pavimento y la berma. Esta afectación se produce debido a la erosión o el hundimiento de la berma, así como por la aplicación de sobre capas en la calzada sin realizar el correspondiente ajuste de nivel (ASTM, 2007).

Figura 9

Desnivel de carril con severidad media



Nota. Adaptado de ASTM (2007).

j. Falla N° 10: Grietas longitudinales y transversales.

Las grietas longitudinales y transversales se caracterizan por su orientación en la superficie del pavimento. Las grietas longitudinales se desarrollan en dirección paralela al flujo vehicular, mientras que las grietas transversales se presentan de forma perpendicular a dicho flujo.

Estas fisuras, por lo general, no están relacionadas con las cargas del tránsito, sino con factores como las juntas entre carriles de pavimento, la continuidad defectuosa durante la construcción o la contracción térmica producida por los cambios de temperatura (ASTM, 2007).

Figura 10

Grieta transversal con severidad alta



Nota. Adaptado de ASTM (2007).

k. Falla N° 11: Parcheo.

El parcheo consiste en la sustitución total o parcial de una sección del pavimento flexible por material nuevo, con el propósito de reparar un área dañada. Aunque su desempeño puede ser satisfactorio, se clasifica como un defecto y, generalmente, se observa cierta rugosidad en la zona intervenida (Vásquez, 2002).

Figura 11

Parqueo con severidad baja



Nota. Adaptado de ASTM (2007).

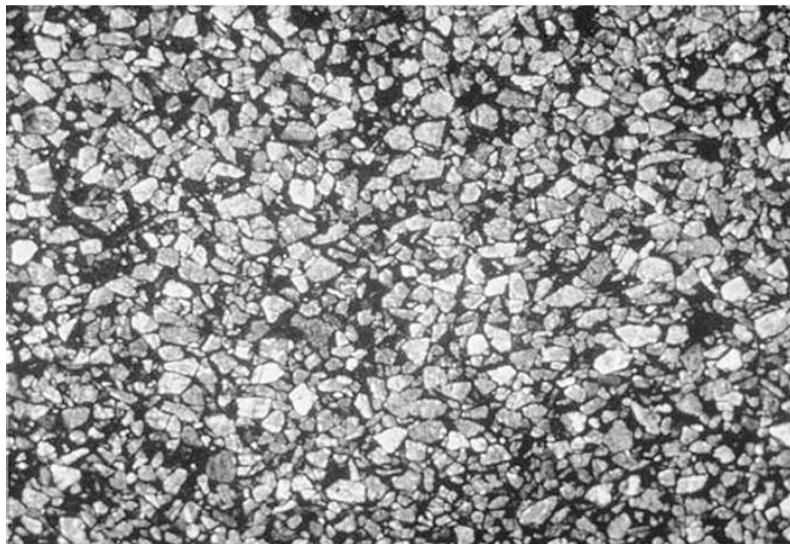
1. Falla N° 12: Pulimento de agregados.

El pulimento de agregados es un tipo de deterioro que se origina principalmente por la acción repetida de las cargas del tránsito. La suavización de la superficie al tacto conlleva una disminución considerable de la adherencia entre el pavimento y las llantas de los vehículos.

En casos donde la proporción de agregado en la superficie es mínima, la textura del pavimento no desempeña un papel relevante en la reducción de la velocidad del vehículo (Vásquez, 2002).

Figura 12

Pulimento de agregados



Nota. Adaptado de ASTM (2007).

m. Falla N° 13: Huecos o baches.

Los huecos o baches corresponden a cavidades en forma de cuenco, similares a depresiones, y constituyen un deterioro que evoluciona de manera progresiva. En sus etapas iniciales, se produce el desprendimiento de pequeños fragmentos de la capa superficial del pavimento.

Estos daños se localizan generalmente en áreas con un sistema de drenaje deficiente y se forman cuando el pavimento se desintegra bajo la acción del tránsito, debido a la insuficiente resistencia en una o más capas, lo cual suele estar asociado con la presencia de agua (Adlinge y Gupta, 2013).

Figura 13

Baches con severidad media



Nota. Adaptado de ASTM (2007).

n. Falla N° 14: Cruce de vía férrea.

El cruce de vía férrea constituye un tipo de deterioro que se origina como consecuencia de la construcción de un cruce ferroviario en la vía, generando depresiones o elevaciones en las proximidades de los rieles (Vásquez, 2002).

Figura 14

Cruce de vía férrea con severidad media



Nota. Adaptado de ASTM (2007).

o. Falla N° 15: Ahuellamiento.

El ahuellamiento se refiere a una concavidad que se forma en la superficie del pavimento a lo largo de las huellas dejadas por las ruedas. En algunos casos, el pavimento puede elevarse en los bordes del ahuellamiento; sin embargo, esta elevación generalmente se hace evidente después de la lluvia, cuando las huellas retienen agua (Vásquez, 2002).

Figura 15

Ahuellamiento con severidad media



Nota. Adaptado de ASTM (2007).

p. Falla N° 16: Desplazamiento.

El desplazamiento se define como el deslizamiento longitudinal continuo de una zona localizada en la superficie de la carpeta asfáltica, originado por las cargas del tránsito vehicular. Bajo la acción del tránsito, se genera una onda corta y abrupta en la superficie del pavimento.

Este tipo de deterioro se presenta en pavimentos con mezclas asfálticas que carecen de estabilidad (ASTM, 2007).

Figura 16

Desplazamiento con severidad baja



Nota. Adaptado de ASTM (2007).

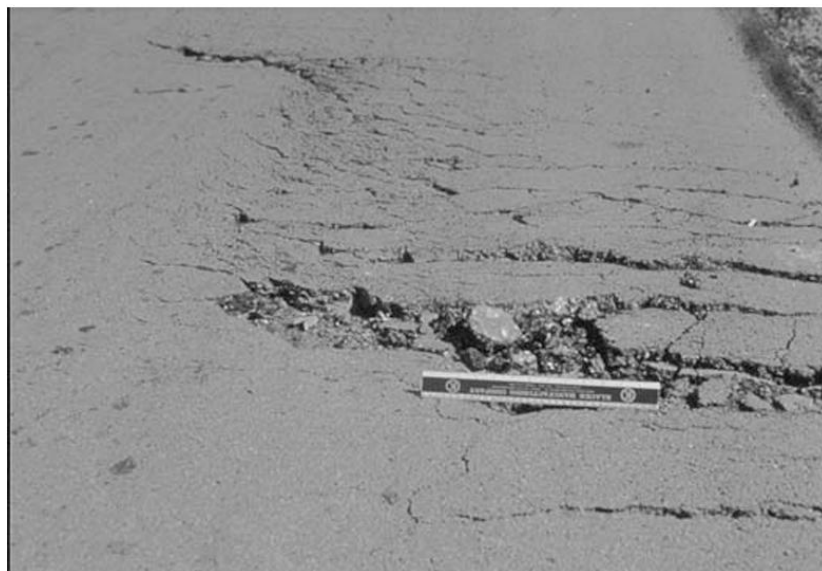
q. Falla N° 17: Grietas parabólicas.

Las grietas parabólicas corresponden a fisuras que adoptan la forma de una media luna creciente. Estas son generadas principalmente por el frenado o giro de las ruedas, lo que provoca el deslizamiento o la deformación de la superficie del pavimento.

Este tipo de deterioro se presenta comúnmente en pavimentos con mezclas asfálticas de baja resistencia o con una deficiente adherencia entre la superficie y la capa subyacente (Adlinge y Gupta, 2013).

Figura 17

Grietas parabólicas con severidad media



Nota. Adaptado de ASTM (2007).

r. Falla N° 18: Hinchamiento.

El hinchamiento se manifiesta como una elevación progresiva de la superficie del pavimento, generando una onda de mayor extensión, generalmente con una longitud superior a 3.0 m. Este tipo de elevación puede estar acompañado de fisuras superficiales (ASTM, 2007).

Figura 18*Hinchamiento*

Nota. Adaptado de ASTM (2007).

s. Falla N° 19: Meteorización o desprendimiento de agregados.

La meteorización o desprendimiento de agregados consiste en la pérdida progresiva de la superficie del pavimento, ocasionada por la disminución del ligante asfáltico y la presencia de partículas sueltas de agregado. Este deterioro indica que el ligante asfáltico ha experimentado un endurecimiento significativo o que la calidad de la mezcla es deficiente (Vásquez, 2002).

Figura 19

Desprendimiento de agregados con severidad media



Nota. Adaptado de ASTM (2007).

2.1.3 Cálculo del valor de PCI

El valor del PCI se obtiene mediante el análisis de las unidades de muestreo, que son divisiones en las que se fragmenta el pavimento. La longitud máxima de estas unidades de muestra está directamente relacionada con el ancho del pavimento (Vásquez, 2002).

Tabla 4*Longitud máxima de las unidades de muestreo*

Longitud de Unidades de Muestreo Estimados	
Ancho de calzada (m)	Longitud de Muestreo (m)
5.00	46.00
5.50	41.80
6.00	38.30
6.50	35.40
7.30	31.50

Nota. Adaptado de Vásquez (2002).

En primer lugar, se determinan las unidades de muestreo. Para ello, se emplea una ecuación que permite obtener un valor estadísticamente representativo, es decir, el número mínimo de unidades de muestra “n” que deben evaluarse dentro de una sección determinada. El valor calculado de “n” debe redondearse al entero inmediato superior.

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

Dónde:

n: Número mínimo a evaluar

N: Número total

E: Error admisible (e=5%)

σ : Desviación estándar, se asume valor 10

Tomar en cuenta que, cuando el número de unidades de muestreo es menor de cinco, se toma en cuenta el total de unidades de muestreo para la evaluación.

En segundo lugar, se realiza la selección de las unidades de muestreo. Una vez definida la cantidad de unidades a evaluar, se procede a aplicar un muestreo sistemático para establecer el espaciado entre ellas. Las unidades deben distribuirse de manera uniforme a lo largo de la sección, seleccionando la primera de forma aleatoria. El espaciado “*i*” entre las unidades de muestreo se determina mediante la fórmula correspondiente, redondeando el resultado al entero inmediato inferior.

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

Donde:

N: Número total de muestras

n: Número mínimo para evaluar

i: Intervalo de muestras

En tercer lugar, se procede con el cálculo de los valores deductivos (VD). Cada unidad de muestreo seleccionada es evaluada y registrada de manera individual. Asimismo, se debe consignar el tipo, la severidad y la cantidad de fallas identificadas en un formato específico, repitiendo este procedimiento para cada unidad de muestra.

Figura 20

Hoja de registro de campo PCI

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO					
PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA.					
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO					ESQUEMA
ZONA	ABSCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO			
CÓDIGO VÍA	ABSCISA FINAL	ÁREA MUESTREO (m ²)			
INSPECCIONADA POR		FECHA			
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 (%)

Nota. Adaptado de Vásquez (2002).

Como cuarto paso, se determina el número máximo admisible de valores deducidos (m). Para ello, los valores obtenidos previamente se ordenan de mayor a menor. Posteriormente, se calcula el número máximo de valores deducidos (m) mediante la expresión correspondiente, adoptándolo como el nuevo total de valores deductivos.

$$mi = 1.00 + \frac{9}{98} (100.00 - HDVi)$$

Dónde:

M: Máximo valor admisible de VD, incluyendo fracción

HDVi: Mayor valor deducido

En quinto lugar, se procede con el cálculo del valor máximo deducido corregido (Max VDC). Este se determina mediante un proceso iterativo, que consiste en identificar la cantidad de valores deductivos mayores a 2, denominados como “q” (número de datos), y posteriormente sumar dichos valores para obtener el valor deductivo total.

Para calcular el VDC, se emplean las tablas y el ábaco correspondientes, repitiendo el procedimiento en cada iteración. En cada ciclo, se reduce progresivamente el menor de los valores que superan 2, manteniendo constante el valor deductivo total, el cual se ingresa en el ábaco para obtener el VDC respectivo. Finalmente, con el apoyo de la tabla correspondiente, se selecciona el mayor valor obtenido, el cual corresponde al valor deductivo corregido (DC).

Tabla 5

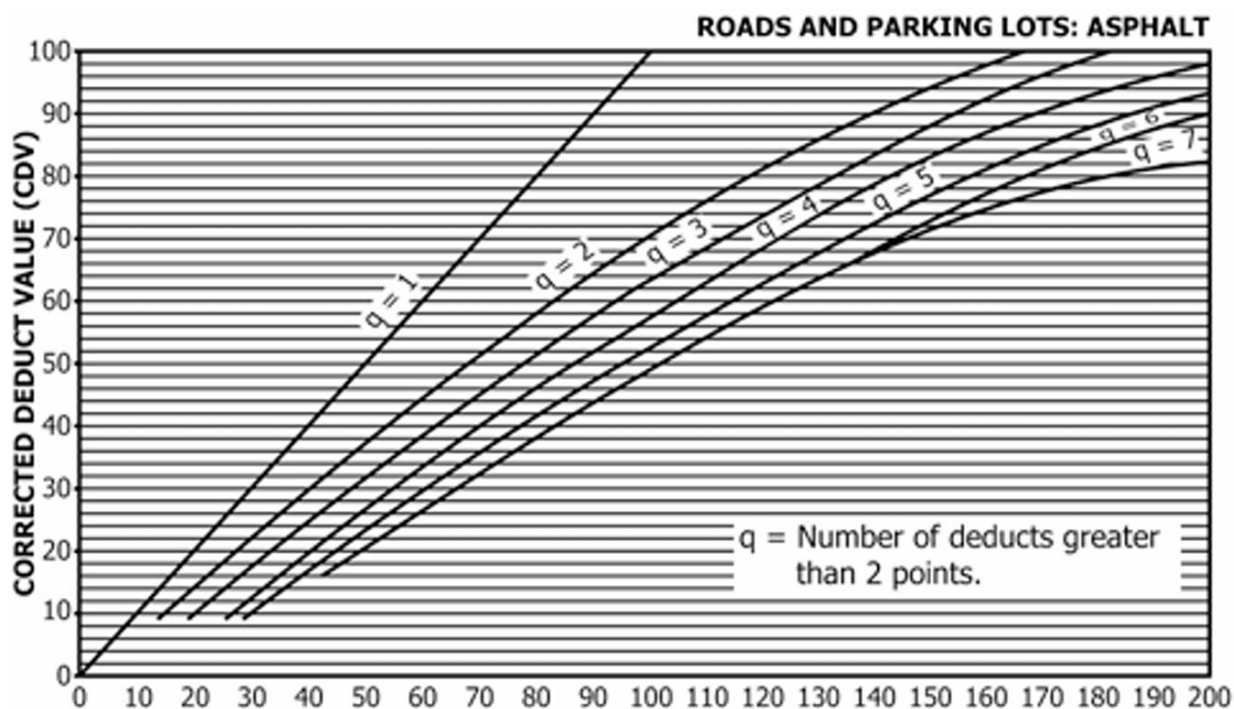
Formato para determinar el VDC

Nº	Valores deducidos	Total	q	V.D.C.
1				
2				
3				
4				
5				
				Max. V.D.C.

Nota. Adaptado de Vásquez (2002).

Figura 21

Curvas de corrección VDC



Nota. Adaptado de ASTM (2018).

Como sexto paso tenemos que hacer la determinación PCI de unidades de muestreo. La deducción máxima modificada (VDC) ayuda a determinar el PCI mediante la siguiente fórmula:

$$PCI = 100 - \text{máx. } CDV$$

Dónde:

Máx. VDC = Máximo valor deducido corregido

PCI = Índice de condición de pavimento

Seguimos como séptimo paso la Determinación PCI. Si todas las unidades de muestreo han sido inventariadas o si todas han sido seleccionadas de manera aleatoria, el PCI de la selección se determina como el PCI ponderado del área en la que se ubican dichas unidades.

$$PCI_s = PCI_r = \frac{\sum_{i=1}^n (PCI_{ri} \times A_{ri})}{\sum_{i=1}^n A_{ri}}$$

Dónde:

PCI_r = PCI ponderado del área de las unidades de muestra inspeccionadas en forma aleatoria

PCI_{ri} = PCI de la unidad de muestra aleatoria "i"

A_{ri} = Área de la unidad de muestra aleatoria "i"

N = Número de unidades de muestra

En octavo y último lugar, se realiza la clasificación del pavimento según el PCI. La identificación y categorización de la condición del pavimento se efectúa a partir del cálculo del Índice de Condición del Pavimento (PCI) para cada vía. Asimismo, este valor permite establecer el estado del firme en función de la condición obtenida.

Tabla 6

Intervención de acuerdo al PCI

PCI	Estado	Intervención
0-30	Malo	Reconstrucción
31-70	Regular	Rehabilitación
71-100	Bueno	Mantenimiento

Nota. Adaptado de Shahin (2005).

2.1.4 Estado de conservación del pavimento

La conservación vial tiene como objetivo evitar el desgaste de los elementos que conforman la estructura del camino y reducir la probabilidad de que esta deba ser rehabilitada o reconstruida en el futuro. En este sentido, se orienta a ejecutar tareas de mantenimiento que permitan preservar la funcionalidad de la vía sin necesidad de modificar su estructura existente. (Simon, 2019)

Las estructuras viales están concebidas para soportar y distribuir las cargas producidas por el tránsito vehicular. A medida que el flujo de automóviles se incrementa por distintos factores, la superficie de la vía empieza a mostrar signos de desgaste, evidenciados en la disminución de la elasticidad del pavimento. Asimismo, todo el sistema estructural cumple la función adicional de resguardar y proteger el suelo natural que sirve de base. (Becerra, 2012)

Al constituir parte esencial del patrimonio nacional, las carreteras requieren mantenerse en buen estado para ofrecer a los usuarios un tránsito seguro, eficiente en costos y con velocidades adecuadas. La ausencia de un mantenimiento oportuno eleva los gastos de conservación, que finalmente recaen en los propios usuarios, generando mayores molestias y percepciones de inseguridad. Esto evidencia la importancia de priorizar la conservación vial. (Pineda, 2016)

2.1.5 Evaluación y tipo de fallas en pavimentos

Resulta fundamental anticipar las diversas fallas que pueden presentarse en los pavimentos, con el propósito de implementar una gestión eficiente tanto en su construcción como en su mantenimiento. Estas acciones, orientadas según el uso previsto, facilitan la identificación de las características propias de cada capa que conforma la estructura vial.

El mantenimiento adecuado contribuye a extender la vida útil del pavimento, asegurando la seguridad y el bienestar de la población. En contraste, una infraestructura vial de baja calidad afecta negativamente la sostenibilidad urbana, al generar un mayor consumo de combustible y, por ende, un incremento en las emisiones de CO₂, lo que repercute de forma adversa en el medio ambiente.

Por ello, se requiere que los pavimentos brinden un desempeño confiable y una elevada durabilidad (Tian et al., 2018).

- a) Fallas en superficie: Las fallas de este tipo se presentan principalmente en la capa de rodadura, generando deformaciones leves que, aunque tolerables, ocasionan incomodidad en la circulación vehicular. Entre los daños más comunes se encuentran la reducción de fricción, deterioros en la superficie y la presencia de irregularidades. Como solución y lo que comúnmente se observa en las vías urbanas de la ciudad es realizar labores de parcheo o intervenciones superficiales que permitan restituir la funcionalidad del pavimento.
- b) Fallas estructurales: Estas fallas se encuentran próximas a comprometer la estructura del pavimento, ya que responden a diversos factores, tanto naturales como relacionados con la actividad humana, lo que impide que la vía cumpla con su vida útil proyectada. Generalmente, estos problemas se originan por el espesor insuficiente del pavimento, la ausencia de un sistema de drenaje adecuado o el uso de materiales inadecuados en la construcción, ya sea por mezclas mal elaboradas o por la baja calidad de los insumos empleados. (Díaz, 2021)

Pavimento flexible

El pavimento flexible es una estructura que se coloca sobre la subrasante y está compuesta por distintas capas estructurales, tales como la subbase, la base y la carpeta asfáltica, las cuales permiten resistir las cargas continuas del tránsito. Para alcanzar un diseño eficiente, es fundamental analizar factores como las características del suelo, el volumen vehicular y las condiciones climáticas del entorno. La adecuada identificación de estos elementos asegura el correcto desempeño y la durabilidad de la estructura vial (Flores y Moncada, 2025).

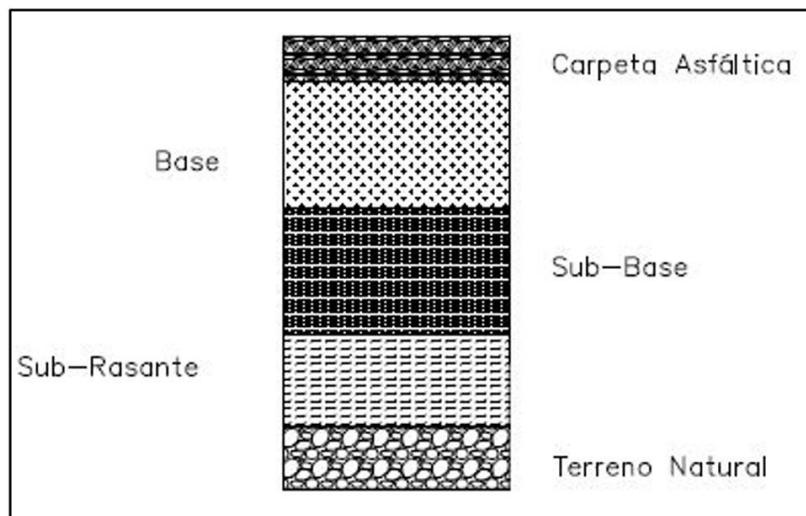
Tipos de pavimento

El pavimento flexible está conformado por un sistema de capas estructuradas, en el cual los materiales de mejor calidad se ubican en la parte superior, mientras que los de menor calidad se disponen en las capas inferiores. Esto se debe a que las cargas son más intensas en la superficie y disminuyen progresivamente hacia las capas inferiores.

Asimismo, este tipo de pavimento suele representar una alternativa más económica, en comparación con el uso de materiales de alta calidad en toda la estructura, lo cual depende de la disponibilidad de materiales en cada región.

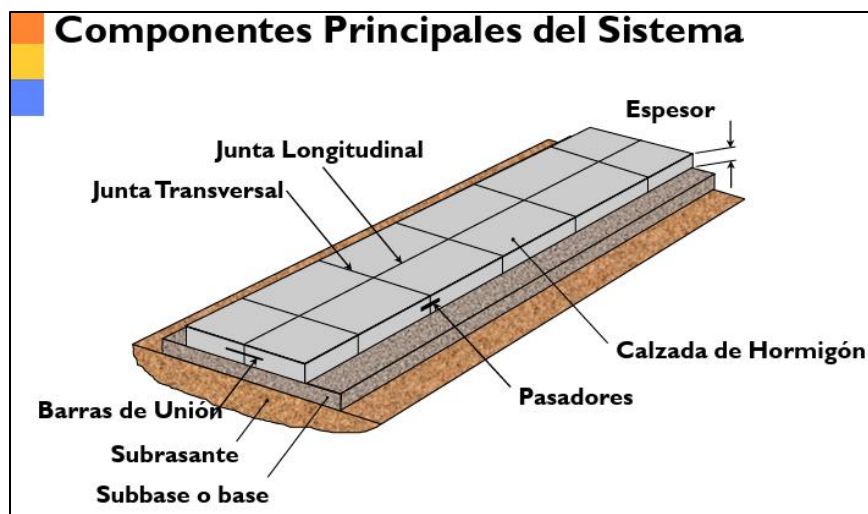
Figura 22

Estructura de un pavimento flexible



Nota. Adaptado de AASHTO (1993).

El pavimento rígido está constituido por losas de concreto hidráulico, las cuales pueden incorporar o no refuerzo de acero. A diferencia de otros tipos de pavimento, presenta una limitada capacidad para adaptarse a las deformaciones de las capas subyacentes. Asimismo, se caracteriza por registrar menores deflexiones en comparación con el pavimento flexible, debido a la naturaleza de su material predominante.

Figura 23*Estructura del pavimento rígido**Nota.* Adaptado de Calo (2015).

a. Mantenimiento y rehabilitación de pavimentos

a.1. Mantenimiento

Comprende un conjunto de actividades orientadas a conservar, reparar o rehabilitar la calzada, con el fin de garantizar un uso seguro, eficiente y económicamente viable. Asimismo, incluye intervenciones especiales o de emergencia requeridas ante accidentes, deslizamientos de tierra u otras situaciones imprevistas o extraordinarias.

- Mantenimiento rutinario

El mantenimiento rutinario comprende un conjunto de actividades esenciales destinadas a conservar en adecuadas condiciones todos los elementos de la carretera después de su rehabilitación. Su finalidad es reducir al mínimo los procesos de deterioro o alteración, así como preservar, en la medida de lo posible, las condiciones originales de la vía.

- Mantenimiento periódico

El mantenimiento periódico comprende las intervenciones requeridas para asegurar la operatividad de una carretera rehabilitada, cumpliendo con los niveles adecuados de confort y seguridad. En este contexto, se realizan evaluaciones del estado actual del pavimento como parte del proceso de conservación.

a.2. Rehabilitación

La rehabilitación es un proceso orientado a restituir la capacidad estructural del pavimento a sus condiciones originales de soporte. Este puede ejecutarse mediante la recuperación del pavimento existente, con o sin procesos de estabilización, incorporando material de aporte cuando sea necesario. Durante esta intervención, los materiales del pavimento actual se integran a la nueva estructura, con el propósito de asegurar su adecuado desempeño y durabilidad.

b. Ciclo de vida de los pavimentos

El ciclo de vida de los pavimentos se representa mediante la curva de comportamiento, la cual permite ilustrar la evolución de la calidad de la calzada a lo largo del tiempo, sin considerar intervenciones de rehabilitación o restauración. Esta curva refleja el desempeño del pavimento durante su vida útil. (Medina Palacios y De la Cruz Puma, 2015).

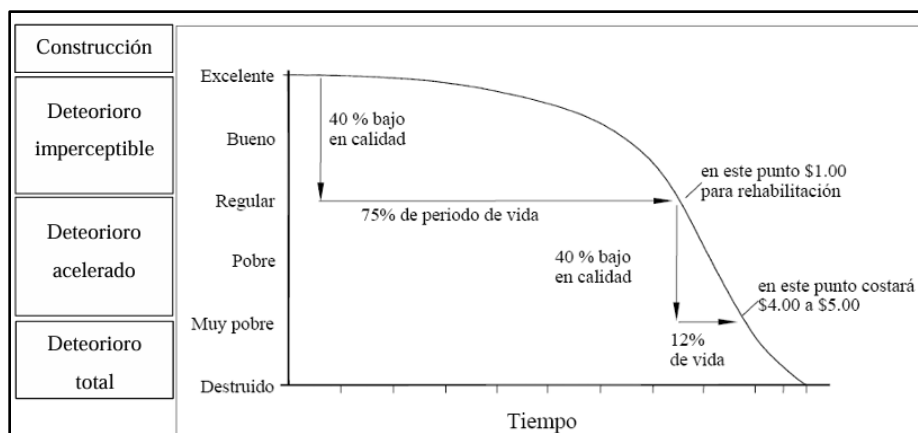
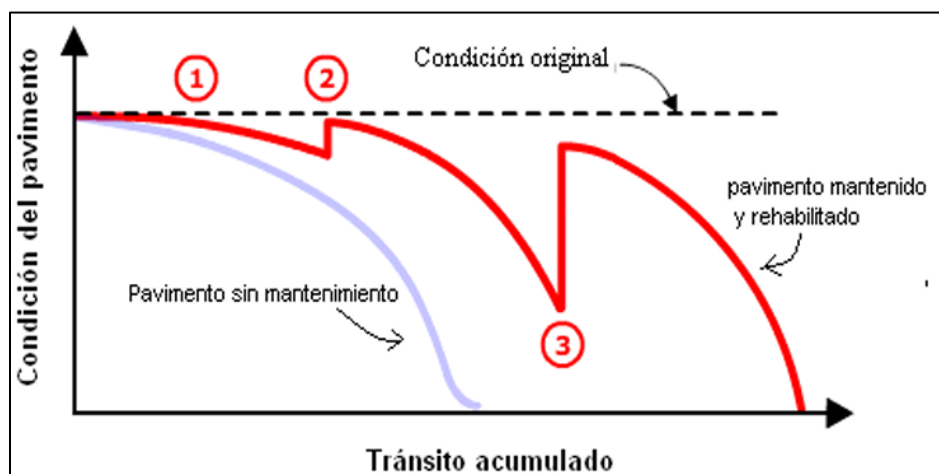
Figura 24*Ciclo de vida de los pavimentos**Nota.* Adaptado de Sánchez (2009).**Figura 25***Ciclo de vida de los pavimentos con mantenimiento y rehabilitación**Nota.* Adaptado de Sánchez (2009).

Figura 26*Curva de comportamiento del pavimento*

Nota. Adaptado de Martínez Alarcón (2015).

2.2 Definición de términos

- Falla Funcional

La capa superficial del pavimento puede presentar defectos que, de no ser atendidos oportunamente, podrían desencadenar un deterioro progresivo. Estos daños suelen estar influenciados por factores como la intensidad del tránsito, las condiciones climáticas y las particularidades del entorno local. En muchos casos, una falla menor no corregida a tiempo puede evolucionar hacia un problema de tipo estructural, comprometiendo la durabilidad y el desempeño de la vía.

- Patologías

Los problemas estructurales se manifiestan en construcciones como edificios, puentes o carreteras, y generalmente son consecuencia de fallas en el funcionamiento, deficiencias constructivas o daños externos. Estas pueden originarse durante la ejecución de la obra o posteriormente, debido a factores como las condiciones climáticas o el desgaste natural. Dichas

situaciones pueden generar retrasos en la construcción, costos adicionales y, en casos graves, pérdidas económicas o personales, afectando tanto la seguridad como la durabilidad de la infraestructura.

- Método PCI

El método PCI posibilita, en primera instancia, la evaluación del estado de los pavimentos flexibles y rígidos con el propósito de determinar su nivel de integridad y analizar las condiciones operativas de la superficie de rodadura. A través de esta evaluación es posible identificar las necesidades de mantenimiento y reparación, basándose en la condición actual del pavimento y en los indicadores que reflejan su desempeño funcional. (Tacza, B., 2018)

- Nivel de servicio

El nivel de servicio es, en términos generales, una medida cualitativa que se determina a partir de la demora promedio por vehículo en diferentes trayectos. Esta evaluación refleja, en esencia, la calidad que la vía proporciona al usuario en relación con las condiciones operativas. (Paucara, 2018)

- Conservación vial

Corresponde a un conjunto de acciones de mantenimiento vial que deben ejecutarse de forma inmediata al detectarse un deterioro en la superficie de la vía. Resulta esencial que estas reparaciones se efectúen en el menor tiempo posible desde su identificación, con el fin de evitar que el daño se agrave y comprometa la funcionalidad y seguridad del pavimento.

- Transitabilidad

La transitabilidad se define como el nivel de servicio que ofrece la infraestructura vial, asegurando las condiciones necesarias para una circulación vehicular adecuada, eficiente y segura dentro de un tiempo determinado.

- Fallas en el pavimento

Las fallas en el pavimento constituyen manifestaciones de su deterioro, originadas por la acción del tránsito, factores ambientales, deficiencias constructivas o la combinación de estos elementos.

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

3.1 Tipo y nivel de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación es de carácter aplicativo, por el uso práctico de conocimientos técnicos. El estudio se desarrolla en un entorno real, sin intervenir o modificar las variables, con el propósito de evaluar el índice de condición del pavimento. Para alcanzar dicho objetivo, se emplea el método PCI (Pavement Condition Index) como herramienta principal de análisis. (Maldonado, 2015)

3.1.2 Nivel de la investigación

La presente investigación se clasifica como descriptiva y exploratoria, ya que se centra en la observación y caracterización de los eventos estudiados con el propósito de generar nuevos conocimientos mediante un proceso sistemático y metódico. Su naturaleza exploratoria se sustenta en el interés por profundizar en los resultados de un estudio recientemente finalizado. La presente investigación se apoya en la obtención de datos de campo a través del uso de un formato PCI debidamente registrado, cuyos resultados se exponen mediante análisis numéricos y representaciones gráficas. (Maldonado, 2015)

3.1.3 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es no experimental, ya que se orienta a responder las interrogantes planteadas sin manipular las variables de estudio, las cuales se encuentran en su entorno natural. Esta metodología implica realizar una revisión bibliográfica exhaustiva que

permita analizar y recopilar información proveniente de diversas fuentes, tales como materiales impresos, audiovisuales y electrónicos.

Asimismo, se considera la obtención directa de datos por parte del investigador a partir de la observación del fenómeno en su contexto real, manteniendo las condiciones naturales del entorno (Hernández et al., 2010).

3.2 Población y/o muestra de estudio

3.2.1 Población

La población objeto de estudio abarca la carpeta asfáltica de la Avenida Bohemia Tacneña.

3.2.2 Muestra

La muestra de estudio viene a ser un tramo de la avenida Bohemia Tacneña, vía que permite conectar hacia la Avenida Humboldt y avenida La Cultura. Para tomar las muestras de evaluación visual de fallas presentes en el pavimento asfáltico en una longitud de 1.38 km se utilizó el método PCI.

3.3 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

La recopilación de información se realizará mediante la aplicación del método PCI, el cual implica identificar los tipos de fallas observadas durante la inspección visual de la vía, considerando las unidades de muestra previamente establecidas para la Avenida Bohemia Tacneña, con el fin de determinar el valor del PCI en porcentaje. Posteriormente, los datos obtenidos serán procesados y analizados utilizando hojas de cálculo en Excel.

3.3.1 Técnica

La aplicación del método PCI implica la identificación de unidades de muestra a lo largo de toda la longitud de la Avenida Bohemia Tacneña. Estas unidades se distribuyen en secciones

de 35 metros, sobre una calzada de 6.60 metros de ancho, con el objetivo de evaluar las fallas presentes según este método.

a. Evaluación de campo

Se realizó la evaluación del PCI en campo utilizando la Metodología del Índice de Condición del Pavimento, la recolección de datos en campo para la investigación fue desarrollado por el tesista y con apoyo personal técnico especialista en PCI, la evaluación del muestreo en campo se efectuó el día 28 de octubre del 2025, el equipo de trabajo estuvo conformado por:

- Richard Julio Rayme Enriquez
- Evaluador PCI
- Asistente de campo

Figura 27

Presencia de parchado en vía y desgaste de agregado



Nota. Elaboración propia.

Figura 28

Presencia de parchado en vía y bache



Nota. Elaboración propia.

Figura 29

Piel de cocodrilo



Nota. Elaboración propia.

Figura 30

Grietas transversales



Nota. Elaboración propia.

3.3.2 Materiales

- Ficha de observación
- Computadora personal e impresora
- Cinta métrica
- Conos de seguridad
- Plano de distribución

3.3.3 Instrumentos

- Guías de observación
- Registro de campo PCI
- Cámara digital

3.4 Análisis de datos

Se evaluará la información obtenida en la inspección mediante el método PCI, considerando el tipo de deterioro, su nivel de severidad, la densidad y los valores deducidos para cada unidad de muestra correspondiente a la Avenida Bohemia Tacneña. Asimismo, se elaborarán cuadros, tablas y resúmenes empleando hojas de cálculo en Excel, con el propósito de calcular el valor promedio del PCI. Finalmente, se realizará una valoración objetiva del Índice de Condición del pavimento analizado, así como la propuesta de posibles estrategias de mantenimiento.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1 Determinación de las unidades de muestreo

Para aplicar la metodología PCI y determinar la condición actual del pavimento flexible primero necesitamos hallar las unidades de muestreo, teniendo en cuenta la teoría mencionada anteriormente y los siguientes datos:

- Longitud de Avenida Bohemia Tacneña = $LT = 1382$ m.
- Ancho de calzada = $AC = 6.60$ m.
- Longitud de muestreo = $LM = 35$ m, según metodología PCI
- Cálculo del área de cada unidad de muestreo

$$LM \times AC = AUM$$

$$35 \times 6.60 = 231.00 \text{ m}^2$$

$$\rightarrow \text{tenemos que: } AUM = 231.00 \text{ m}^2$$

- Cálculo numérico del total de muestras “N”

$$N = \frac{LT \times AC}{AUM}$$

$$N = \frac{1382 \times 6.6}{231}$$

$$N = 39.48$$

$$\rightarrow \text{consideramos } N = 40$$

- Cálculo de unidades de muestreo, es decir muestras representativas “n”, para este cálculo considerar como desviación estándar un valor de 10 y error admisible un valor de 5, según método PCI para pavimento flexible.

$$n = \frac{Nx\partial^2}{\frac{e^2}{4}x(N-1) + \partial^2}$$

$$n = \frac{40x10^2}{\frac{5^2}{4}x(40-1) + 10^2}$$

$$n = 11.64$$

$$\rightarrow \text{consideramos } n = 12$$

Cálculo de intervalo de unidad de muestreo

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

$$I = \frac{40}{12}$$

$$I = 3.33$$

$$\rightarrow \text{consideramos } I = 4$$

Finalmente se determina un intervalo de evaluación entre muestras cada 4,0 unidades en toda la calzada derecha y para la calzada izquierda, como se muestra en la Tabla 8

Tabla 7*Tramos a evaluar por el método PCI*

TRAMO	MUESTRA
1	U-3
2	U-7
3	U-11
4	U-15
5	U-19
6	U-23
7	U-27
8	U-31
9	U-35
10	U-39

Nota. Elaboración propia.

Observamos que se evaluarán 10 unidades de muestreo. Estas muestras son para ambos casos de subida y de bajada.

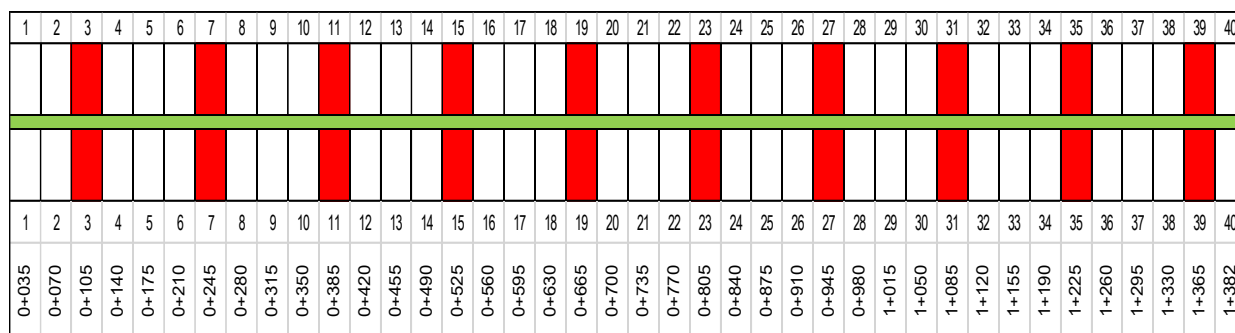
4.1.1 Resultados de la densidad y valor deducido según el método PCI

El proceso de campo consiste en reconocer el área y dividirla en unidades de muestreo mediante mediciones en el pavimento, marcando puntos de referencia para su identificación.

Después de completar esta etapa, se llevó a cabo la evaluación de los tramos identificados en la sección anterior. En este sentido, se empleó un formato diseñado para registrar las fallas encontradas en el terreno por cada tramo. Este formato se creó tomando como referencia la estructura sugerida por la ASTM, con el propósito de permitir posteriormente el procesamiento para la determinación del Índice de Calidad del Pavimento (PCI) por cada unidad de muestra.

Figura 31

Diagrama del área de trabajo



Nota. Elaboración propia.

Tabla 8

Formato de registro de campo

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX - HOJA DE REGISTRO DE CAMPO				
Nombre de la vía	Av Bohemia Tacneña	Unidad muestra	de	03
Evaluable	Richard Rayme Enriquez	Área		231m2
Fecha	16/10/2025	Ancho calzada	de	6.6 m
FALLA	CANTIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO

Nota. Formato de registro para las fallas en el pavimento flexible, con las áreas afectadas y sus niveles de gravedad.

4.1.2 Procesamiento de datos

Realizaremos el cálculo de todo el proceso, tomando como ejemplo el tramo U-3

Tabla 9

Registro de unidad de muestra U-3 – Tramo I

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA				
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX - HOJA DE REGISTRO DE CAMPO				
Nombre de la vía	Av Bohemia Tacneña	Unidad de muestra	03	
Evaluable	Richard Rayme Enriquez	Área	231m2	
Fecha	28/10/2025	Ancho de calzada	6.6 m	
FALLA	CANTIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
7 M	8.5			
10 L	12			
10 M	15			
13 L	1			
13 M	1			
19 M	28			

Nota. En la muestra 3, se observan fallas de grieta de borde, grietas longitudinales, huecos y meteorización con severidades baja y media.

Paso siguiente, la densidad se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Densidad (\%)} = \text{Metrado de tipo de falla} / \text{área total del tramo.}$$

Con las densidades obtenidas, se procede a determinar los valores deducidos. Para ello, dichas densidades son interpoladas en los ábacos correspondientes a cada tipo de falla, conforme a lo

establecido en el manual del método Pavement Condition Index (PCI) según la normativa ASTM, los cuales se presentarán en la sección de anexos.

Posteriormente, se identifica que el valor deducido más alto (HDV) es igual a 20. A partir de este valor, y aplicando la relación correspondiente para el cálculo del número máximo de valores deducidos (m_i), se obtiene un resultado de 8.35.

Este valor indica la cantidad de valores deducidos que deben considerarse en la muestra; en este caso, se toman 8 valores completos. Si existiera un noveno valor, este se ajusta multiplicándolo por la fracción decimal (0.35). En caso de que el resultado de dicha operación sea mayor que 2, se incluye en el análisis; de lo contrario, se descarta.

Tabla 10

Registro de unidad de muestra U-3 – Tramo 1

DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
7	M	8.50	8.50	3.68	4
10	L	12.00	12.00	5.19	12
10	M	15.00	15.00	6.49	15
13	L	1.00	1.00	0.43	10
13	M	1.00	1.00	0.43	19
19	M	28.00	28.00	12.12	20
TOTAL VD					80

Nota. En la muestra 3, se observa que el máximo valor deducido es igual a 20, para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

Posteriormente ordenamos los valores y procederemos a calcular el Valor Deducido Corregido (VDC), y al tener 6 valores se realizarán 6 iteraciones, a partir de la segunda iteración el último valor se reemplaza por 2. A continuación se muestra un esquema que demuestra el ordenamiento de datos calculados.

Tabla 11

Cálculo del índice PCI de muestra U-3

Nº	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	20	19	15	12	10	4	76	6	35
2	20	19	15	12	10	2	76	5	39
3	20	19	15	12	2	2	68	4	38
4	20	19	15	2	2	2	58	3	37
5	20	19	2	2	2	2	45	2	33
6	20	2	2	2	2	2	28	1	28
								Máx. VDC	39
								PCI	61
								CLASIFICACION	BUENO

Nota. Elaboración propia.

4.2 Registro de datos

Tabla 12

Registro de unidad de muestra U-3 – Tramo subida

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA				
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX - HOJA DE REGISTRO DE CAMPO				
Nombre de la vía	Av Bohemia Tacneña	Unidad de muestra	03	
Evaluable	Richard Rayme Enriquez	Área	231m ²	
Fecha	28/10/2025	Ancho de calzada	6.6 m	
FALLA	CANTIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
7 M	8.5			
10 L	12			
10 M	15			
13 L	1			
13 M	1			
19 M	28			

Nota. En la muestra 3 se evaluaron fallas como grieta de borde, grietas longitudinales, huecos y meteorización con severidades baja y media.

Tabla 13*Registro de unidad de muestra U-7 – Tramo subida*

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA				
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX - HOJA DE REGISTRO DE CAMPO				
Nombre de la vía	Av Bohemia Tacneña	Unidad de muestra	07	
Evaluable	Richard Rayme Enriquez	Área	231m ²	
Fecha	28/10/2025	Ancho de calzada	6.6 m	
FALLA	CANTIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
10 H	18			
13 H	3			
19 H	0.9	1.8		

Nota. En la muestra 7 se evaluaron fallas como grietas longitudinales, huecos y meteorización con severidad alta

Tabla 14*Registro de unidad de muestra U-11 – Tramo subida*

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA				
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX - HOJA DE REGISTRO DE CAMPO				
Nombre de la vía	Av Bohemia Tacneña	Unidad de muestra	11	
Evaluable	Richard Rayme Enriquez	Área	231m ²	
Fecha	28/10/2025	Ancho de calzada	6.6 m	
FALLA	CANTIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1 M	0.72			
1 L	6	0.53		
3 M	7.5			
7 M	2			
19 M	6.75			

Nota. En la muestra 11 se evaluaron fallas como piel de cocodrilo, agrietamiento en bloque, grieta de borde y meteorización con severidades entre baja y media

Tabla 15*Registro de unidad de muestra U-15 – Tramo subida*

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA				
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX - HOJA DE REGISTRO DE CAMPO				
Nombre de la vía	Av Bohemia Tacneña	Unidad de muestra	15	
Evaluable	Richard Rayme Enriquez	Área	231m ²	
Fecha	28/10/2025	Ancho de calzada	6.6 m	
FALLA	CANTIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1 M	0.36			
1 L	30			
7 L	12			
7 M	8			
10 M	5.2			
15 M	7.5			

Nota. En la muestra 15 se evaluaron fallas como piel de cocodrilo, grieta de borde, grietas longitudinales y ahuellamiento

Tabla 16*Registro de unidad de muestra U-19 – Tramo subida*

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA				
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX - HOJA DE REGISTRO DE CAMPO				
Nombre de la vía	Av Bohemia Tacneña	Unidad de muestra	19	
Evaluable	Richard Rayme Enriquez	Área	231m ²	
Fecha	28/10/2025	Ancho de calzada	6.6 m	
FALLA	CANTIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
3 L	6			
7 L	2			
10 M	15.5			
13 H	1			
19 M	12			

Nota. En la muestra 19 se evaluaron fallas como agrietamiento en bloque, grieta de borde, grietas longitudinales o transversales, huecos y meteorización

Tabla 17*Registro de unidad de muestra U-23 – Tramo subida*

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA				
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX - HOJA DE REGISTRO DE CAMPO				
Nombre de la vía	Av Bohemia	Unidad de muestra	23	
Evaluable	Tacneña	Área	231m2	
Fecha	28/10/2025	Ancho de calzada	6.6 m	
	Richard Rayme			
	Enriquez			
FALLA	CANTIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
3 L	32			
7 L	25			
7 H	15			
19 M	36			

Nota. En la muestra 23 se evaluaron fallas como agrietamiento en bloque, grieta de borde y meteorización con severidades entre baja, media y alta

Tabla 18*Registro de unidad de muestra U-27 – Tramo subida*

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA				
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX - HOJA DE REGISTRO DE CAMPO				
Nombre de la vía	Av Bohemia Tacneña	Unidad de muestra	27	
Evaluable	Richard Rayme Enriquez	Área	231m ²	
Fecha	28/10/2025	Ancho de calzada	6.6 m	
FALLA	CANTIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1 H	31.5			
11 H	2.1			
19 L	14			

Nota. En la muestra 27 se evaluaron fallas como piel de cocodrilo, parches y acometidas para el servicio público y meteorización, con severidades entre baja y alta.

Tabla 19*Registro de unidad de muestra U-31 – Tramo subida*

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA				
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX - HOJA DE REGISTRO DE CAMPO				
Nombre de la vía	Av Bohemia Tacneña		Unidad de muestra	31
Evaluador	Richard Rayme Enriquez		Área	231m2
Fecha	28/10/2025		Ancho de calzada	6.6 m
FALLA	CANTIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
7 L	8			
13 H	1			

Nota. En la muestra 31 se evaluaron fallas como grietas de borde y huecos con severidades entre baja y alta.

Tabla 20*Registro de unidad de muestra U-35 – Tramo subida*

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA				
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX - HOJA DE REGISTRO DE CAMPO				
Nombre de la vía	Av Bohemia Tacneña		Unidad de muestra	35
Evaluador	Richard Rayme Enriquez		Área	231m ²
Fecha	28/10/2025		Ancho de calzada	6.6 m
FALLA	CANTIDAD			VALOR DEDUCIDO
3 M	4.4	10.5	7.5	
7 L	16			
10 L	4.5	3		
19 L	42			

Nota. En la muestra 35 se evaluaron fallas como agrietamiento en bloque, grietas de borde, grietas longitudinales o transversales y meteorización con severidades entre baja y media.

Tabla 21

Registro de unidad de muestra U-39 – Tramo subida

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA				
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX - HOJA DE REGISTRO DE CAMPO				
Nombre de la vía	Av Bohemia Tacneña	Unidad de muestra	39	
Evaluable	Richard Rayme Enriquez	Área	231m2	
Fecha	28/10/2025	Ancho de calzada	6.6 m	
FALLA	CANTIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1 L	1			
10 M	12			
19 M	70			

Nota. En la muestra 39 se evaluaron fallas como piel de cocodrilo, grietas longitudinales o transversales y meteorización con severidades entre baja y media.

Tabla 22*Registro de unidad de muestra U-3 – Tramo bajada*

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA				
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX - HOJA DE REGISTRO DE CAMPO				
Nombre de la vía	Av Bohemia Tacneña	Unidad de muestra	03	
Evaluable	Richard Rayme Enriquez	Área	231m ²	
Fecha	28/10/2025	Ancho de calzada	6.6 m	
FALLA	CANTIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
4 L	0.9			
10 M	6			
11 M	14.4			
19 M	114			

Nota. En la muestra 3 se evaluaron fallas como hundimiento, grietas longitudinales como transversales, parches por acometidas en servicios públicos y meteorización con severidades entre baja y media.

Tabla 23*Registro de unidad de muestra U-7 – Tramo bajada*

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA				
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX - HOJA DE REGISTRO DE CAMPO				
Nombre de la vía	Av Bohemia Tacneña	Unidad de muestra	7	
Evaluable	Richard Rayme Enriquez	Área	231m2	
Fecha	28/10/2025	Ancho de calzada	6.6 m	
FALLA	CANTIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
11 M	33			
13 M	3			
19 M	112			

Nota. En la muestra 7 se evaluaron fallas como parche por acometidas en servicio público, huecos y meteorización con severidad media

Tabla 24*Registro de unidad de muestra U-11 – Tramo bajada*

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA				
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX - HOJA DE REGISTRO DE CAMPO				
Nombre de la vía	Av Bohemia Tacneña	Unidad de muestra	11	
Evaluador	Richard Rayme Enriquez	Área	231m2	
Fecha	28/10/2025	Ancho de calzada	6.6 m	
FALLA	CANTIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
7 M	3.6			
11 L	9.9			
11 M	19.8	2.25		
19 L	87.5			

Nota. En la muestra 11 se evaluaron fallas como grieta de borde, parche por acometidas en servicio público y meteorización con severidad entre baja y media.

Tabla 25*Registro de unidad de muestra U-15 – Tramo bajada*

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA				
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX - HOJA DE REGISTRO DE CAMPO				
Nombre de la vía	Av Bohemia Tacneña	Unidad de muestra	15	
Evaluable	Richard Rayme Enriquez	Área	231m ²	
Fecha	28/10/2025	Ancho de calzada	6.6 m	
FALLA	CANTIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
7 L	21.0			
11 L	26.4			
13 H	1.0			
19 L	19.8			

Nota. En la muestra 15 se evaluaron fallas como grietas de borde, parche por acometidas en servicio público, huecos y meteorización con severidades entre baja y alta.

Tabla 26*Registro de unidad de muestra U-19 – Tramo bajada*

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA				
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX - HOJA DE REGISTRO DE CAMPO				
Nombre de la vía	Av Bohemia Tacneña	Unidad de muestra	19	
Evaluable	Richard Rayme Enriquez	Área	231m2	
Fecha	28/10/2025	Ancho de calzada	6.6 m	
FALLA	CANTIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
7 M	31			
11 M	66			
19 L	82.5			

Nota. En la muestra 19 se evaluaron fallas como grieta de borde, parche por acometida en servicio público y meteorización con severidades entre baja y media.

Tabla 27*Registro de unidad de muestra U-23 – Tramo bajada*

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA				
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX - HOJA DE REGISTRO DE CAMPO				
Nombre de la vía	Av Bohemia Tacneña	Unidad de muestra	23	
Evaluable	Richard Rayme Enriquez	Área	231m2	
Fecha	28/10/2025	Ancho de calzada	6.6 m	
FALLA	CANTIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
7 L	11			
11 M	16.5			
19 M	182			

Nota. En la muestra 23 se evaluaron fallas como grietas de borde, parche por acometida en servicio público y meteorización con severidades entre baja y media.

Tabla 28*Registro de unidad de muestra U-27 – Tramo bajada*

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA				
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX - HOJA DE REGISTRO DE CAMPO				
Nombre de la vía	Av Bohemia Tacneña	Unidad de muestra	27	
Evaluable	Richard Rayme Enriquez	Área	231m2	
Fecha	28/10/2025	Ancho de calzada	6.6 m	
FALLA	CANTIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
10 M	6.5			
11 M	28.1			
19 M	106			

Nota. En la muestra 27 se evaluaron fallas como grietas longitudinales, parche por acometida en servicio público y meteorización con severidad media.

Tabla 29*Registro de unidad de muestra U-31 – Tramo bajada*

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA				
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX - HOJA DE REGISTRO DE CAMPO				
Nombre de la vía	Av Bohemia Tacneña	Unidad de muestra	31	
Evaluable	Richard Rayme Enriquez	Área	231m2	
Fecha	28/10/2025	Ancho de calzada	6.6 m	
FALLA	CANTIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
7 L	32			
9 M	19			
10 H	6.5			
11 L	11.6			
19 H	198			

Nota. En la muestra 29 se evaluaron fallas como grietas de borde, desnivel de carril, grietas longitudinales, parches por acometida en servicio público y meteorización con severidad entre baja, media y alta.

Tabla 30*Registro de unidad de muestra U-35 – Tramo bajada*

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA				
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX - HOJA DE REGISTRO DE CAMPO				
Nombre de la vía	Av Bohemia Tacneña	Unidad de muestra	35	
Evaluador	Richard Rayme Enriquez	Área	231m ²	
Fecha	28/10/2025	Ancho de calzada	6.6 m	
FALLA	CANTIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
11 M	18.2			
19 L	85			

Nota. En la muestra 35 se evaluaron fallas como parche por acometida en servicio público y meteorización con severidad entre baja y media.

Tabla 31*Registro de unidad de muestra U-39 – Tramo bajada*

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA				
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX - HOJA DE REGISTRO DE CAMPO				
Nombre de la vía	Av Bohemia Tacneña	Unidad de muestra	39	
Evaluable	Richard Rayme Enriquez	Área	231m ²	
Fecha	28/10/2025	Ancho de calzada	6.6 m	
FALLA	CANTIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
11 M	18.2			
19 L	85			

Nota. En la muestra 39 se evaluaron fallas como parche por acometida en servicio público y meteorización con severidades entre baja y media.

4.3 Cálculo de valores deducidos

Tabla 32

Cálculo de valores deducidos, muestra M-03 – Tramo de subida

DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
7	M	8.50	8.50	3.68	4
10	L	12.00	12.00	5.19	12
10	M	15.00	15.00	6.49	15
13	L	1.00	1.00	0.43	10
13	M	1.00	1.00	0.43	19
19	M	28.00	28.00	12.12	20
TOTAL VD					80

Nota. En la muestra 3, se observa que el máximo valor deducido tiene un valor de 20 con el mismo que vamos a obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

Tabla 33

Cálculo de valores deducidos, muestra M-07 – Tramo de subida

DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
10	H	18.00	18.00	7.79	29
13	H	3.00	3.00	1.30	57
19	H	0.90	2.70	1.17	17
				0.00	
				0.00	
				0.00	
TOTAL VD					103

Nota. En la muestra 7, se observa que el máximo valor deducido tiene un valor de 57 con el mismo que vamos a obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

Tabla 34

Cálculo de valores deducidos, muestra M-11 – Tramo de subida

DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
1	M	0.72	0.72	0.31	13
1	L	6.00	6.53	2.82	20
3	M	7.50	7.50	3.25	9
7	M	2.00	2.00	0.87	5
19	M	6.75	6.75	2.92	11
TOTAL VD					58

Nota. En la muestra 11, se observa que el máximo valor deducido tiene un valor de 20 con el mismo que vamos a obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

Tabla 35

Cálculo de valores deducidos, muestra M-15 – Tramo de subida

DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
1	M	0.36	0.36	0.16	1
1	L	30.00	30.00	12.99	36
7	L	12.00	12.00	5.19	4
7	M	8.00	8.00	3.46	9
10	M	5.20	5.20	2.25	7
15	M	7.50	7.50	3.25	31
TOTAL VD					88

Nota. En la muestra 15, se observa que el máximo valor deducido tiene un valor de 36 con el mismo que vamos a obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

Tabla 36

Cálculo de valores deducidos, muestra M-19 – Tramo de subida

DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
3	L	6.00	6.00	2.60	3
7	L	2.00	2.00	0.87	2
10	M	15.50	15.50	6.71	14
13	H	1.00	1.00	0.43	38
19	M	12.00	12.00	5.19	15
				0.00	
TOTAL VD					72

Nota. En la muestra 19, se observa que el máximo valor deducido tiene un valor de 38 con el mismo que vamos a obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

Tabla 37

Cálculo de valores deducidos, muestra M-23 – Tramo de subida

DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
3	L	32.00	32.00	13.85	10
7	L	25.00	25.00	10.82	6
7	H	15.00	15.00	6.49	20
19	M	36.00	36.00	15.58	30
				0.00	
				0.00	
TOTAL VD					66

Nota. En la muestra 23, se observa que el máximo valor deducido tiene un valor de 30 con el mismo que vamos a obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

Tabla 38

Cálculo de valores deducidos, muestra M-27 – Tramo de subida

DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
1	H	31.50	31.50	13.64	66
11	H	2.10	2.10	0.91	18
19	L	14.00	14.00	6.06	4
TOTAL VD					88

Nota. En la muestra 27, se observa que el máximo valor deducido tiene un valor de 66 con el mismo que vamos a obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

Tabla 39

Cálculo de valores deducidos, muestra M-31 – Tramo de subida

DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
7	L	8.00	8.00	3.46	3
13	H	1.00	1.00	0.43	38
TOTAL VD					41

Nota. En la muestra 31, se observa que el máximo valor deducido tiene un valor de 38 con el mismo que vamos a obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

Tabla 40

Cálculo de valores deducidos, muestra M-35 – Tramo de subida

DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
3	M	4.40	10.50	7.50	22.40	9.70	16
7	L	16.00			16.00	6.93	5
10	L	4.50	3.00		7.50	3.25	4
19	L	42.00			42.00	18.18	7
						0.00	
						0.00	
						TOTAL VD	32

Nota. En la muestra 35, se observa que el máximo valor deducido tiene un valor de 16 con el mismo que vamos a obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

Tabla 41

Cálculo de valores deducidos, muestra M-39 – Tramo de subida

DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
1	L	1.00			1.00	0.43	6
10	M	12.00			12.00	5.19	12
19	M	70.00			70.00	30.30	30
						0.00	
						0.00	
						0.00	
						TOTAL VD	48

Nota. En la muestra 39, se observa que el máximo valor deducido tiene un valor de 30 con el mismo que vamos a obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

Tabla 42

Cálculo de valores deducidos, muestra M-03 – Tramo de bajada

DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
4	L	0.90	0.90	0.39	2
10	M	6.00	6.00	2.60	7
11	M	14.40	14.40	6.23	25
19	M	114.00	114.00	49.35	36
TOTAL VD					70

Nota. En la muestra 03, se observa que el máximo valor deducido tiene un valor de 36 con el mismo que vamos a obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

Tabla 43

Cálculo de valores deducidos, muestra M-07 – Tramo de bajada

DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
11	M	33.00	33.00	14.29	36
13	M	3.00	3.00	1.30	35
19	M	112.00	112.00	48.48	36
				0.00	
				0.00	
				0.00	
TOTAL VD					107

Nota. En la muestra 07, se observa que el máximo valor deducido tiene un valor de 36 con el mismo que vamos a obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

Tabla 44

Cálculo de valores deducidos, muestra M-11 – Tramo de bajada

DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
7	M	3.60	3.60	1.56	7
11	L	9.90	9.90	4.29	8
11	M	19.80	22.05	9.55	32
19	L	87.50	87.50	37.88	11
				0.00	
				0.00	
TOTAL VD					58

Nota. En la muestra 11, se observa que el máximo valor deducido tiene un valor de 32 con el mismo que vamos a obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

Tabla 45

Cálculo de valores deducidos, muestra M-15 – Tramo de bajada

DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
7	L	21.00	21.00	9.09	5
11	L	26.40	26.40	11.43	17
13	H	1.00	1.00	0.43	37
19	L	19.80	19.80	8.57	5
				0.00	
				0.00	
TOTAL VD					64

Nota. En la muestra 15, se observa que el máximo valor deducido tiene un valor de 37 con el mismo que vamos a obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

Tabla 46

Cálculo de valores deducidos, muestra M-19 – Tramo de bajada

DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
7	M	31.00	31.00	13.42	16
11	M	66.00	66.00	28.57	47
19	L	82.50	82.50	35.71	10
				0.00	
				0.00	
				0.00	
TOTAL VD					73

Nota. En la muestra 19, se observa que el máximo valor deducido tiene un valor de 47 con el mismo que vamos a obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

Tabla 47

Cálculo de valores deducidos, muestra M-23 – Tramo de bajada

DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
7	L	11.00	11.00	4.76	4
11	M	16.50	16.50	7.14	27
19	M	181.50	181.50	78.57	41
				0.00	
				0.00	
				0.00	
TOTAL VD					72

Nota. En la muestra 23, se observa que el máximo valor deducido tiene un valor de 41 con el mismo que vamos a obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

Tabla 48

Cálculo de valores deducidos, muestra M-27 – Tramo de bajada

DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
10	M	6.50	6.50	2.81	8
11	M	28.05	28.05	12.14	34
19	M	105.60	105.60	45.71	34
				0.00	
				0.00	
				0.00	
TOTAL VD					76

Nota. En la muestra 27, se observa que el máximo valor deducido tiene un valor de 34 con el mismo que vamos a obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

Tabla 49

Cálculo de valores deducidos, muestra M-31 – Tramo de bajada

DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
7	L	32.00	32.00	13.85	6
9	M	19.00	19.00	8.23	8
10	H	6.50	6.50	2.81	18
11	L	11.55	11.55	5.00	10
19	H	198.00	198.00	85.71	77
				0.00	
TOTAL VD					119

Nota. En la muestra 31, se observa que el máximo valor deducido tiene un valor de 77 con el mismo que vamos a obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

Tabla 50

Cálculo de valores deducidos, muestra M-35 – Tramo de bajada

DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
11	M	18.15	18.15	7.86	37
19	L	85.00	85.00	36.80	11
				0.00	
				0.00	
				0.00	
				0.00	
TOTAL VD					48

Nota. En la muestra 35, se observa que el máximo valor deducido tiene un valor de 37 con el mismo que vamos a obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

Tabla 51

Cálculo de valores deducidos, muestra M-39 – Tramo de bajada

DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
11	M	18.15	18.15	7.86	28
19	L	85.00	85.00	36.80	11
				0.00	
				0.00	
				0.00	
				0.00	
TOTAL VD					39

Nota. En la muestra 39, se observa que el máximo valor deducido tiene un valor de 28 con el mismo que vamos a obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

4.4 Determinación del PCI

Tabla 52

Cálculo del índice PCI de muestra M-03 – Tramo de subida

N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	20	19	15	12	10	4	76	6	35
2	20	19	15	12	10	2	76	5	39
3	20	19	15	12	2	2	68	4	38
4	20	19	15	2	2	2	58	3	37
5	20	19	2	2	2	2	45	2	33
6	20	2	2	2	2	2	28	1	28
								Máx. VDC	39
								PCI	61
								CLASIFICACION	BUENO

Nota. En la muestra 03, se determina el valor de PCI siendo este 61 correspondiendo a una clasificación de BUENO.

Tabla 53

Cálculo del índice PCI de muestra M-07 – Tramo de subida

N°	VALORES DEDUCIDOS			VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	57	29	17	103	3	65
2	57	29	2	88	2	63
3	57	2	2	61	1	30
4				0		
5				0		
					Máx. VDC	65
					PCI	35
					CLASIFICACION	MALO

Nota. En la muestra 07, se determina el valor de PCI siendo este 35 correspondiendo a una clasificación de MALO.

Tabla 54*Cálculo del índice PCI de muestra M-11 – Tramo de subida*

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	20	13	11	9	5	58	5	28
2	20	13	11	9	2	55	4	30
3	20	13	11	2	2	48	3	30
4	20	13	2	2	2	39	2	29
5	20	2	2	2	2	28	1	28
Máx. VDC								30
PCI								70
CLASIFICACION								BUENO

Nota. En la muestra 11, se determina el valor de PCI siendo este 70 correspondiendo a una clasificación de BUENO.

Tabla 55*Cálculo del índice PCI de muestra M-15 – Tramo de subida*

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	36	31	9	7	4	87	5	45
2	36	31	9	7	2	85	4	48
3	36	31	9	2	2	80	3	51
4	36	31	2	2	2	73	2	53
5	36	2	2	2	2	44	1	44
Máx. VDC								53
PCI								47
CLASIFICACION								REGULAR

Nota. En la muestra 15, se determina el valor de PCI siendo este 47 correspondiendo a una clasificación de REGULAR.

Tabla 56*Cálculo del índice PCI de muestra M-19 – Tramo de subida*

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	38	15	14	3	70	4	39
2	38	15	14	2	69	3	44
3	38	15	2	2	57	2	42
4	38	2	2	2	44	1	44
5					0		
						Máx. VDC	44
						PCI	56
						CLASIFICACION	BUENO

Nota. En la muestra 19, se determina el valor de PCI siendo este 56 correspondiendo a una clasificación de BUENO.

Tabla 57*Cálculo del índice PCI de muestra M-23 – Tramo de subida*

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	30	20	10	6	66	4	37
2	30	20	10	2	62	3	39
3	30	20	2	2	54	2	40
4	30	2	2	2	36	1	36
5							
						Máx. VDC	40
						PCI	60
						CLASIFICACION	BUENO

Nota. En la muestra 23, se determina el valor de PCI siendo este 60 correspondiendo a una clasificación de BUENO.

Tabla 58

Cálculo del índice PCI de muestra M-27 – Tramo de subida

Nº	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	66	18	4	0	88	3	57
2	66	18	2	0	86	2	62
3	66	2	2		70	1	70
4					0		
5					0		
Máx. VDC							70
PCI							30
CLASIFICACION							MALO

Nota. En la muestra 27, se determina el valor de PCI siendo este 30 correspondiendo a una clasificación de MALO.

Tabla 59

Cálculo del índice PCI de muestra M-31 – Tramo de subida

Nº	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	38	3	0	0	41	2	31
2	38	2	0	0	40	1	40
3			0		0		
4					0		
5					0		
Máx. VDC							40
PCI							60
CLASIFICACION							BUENO

Nota. En la muestra 31, se determina el valor de PCI siendo este 60 correspondiendo a una clasificación de BUENO.

Tabla 60*Cálculo del índice PCI de muestra M-35 – Tramo de subida*

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	16	7	5	4	32	4	13
2	16	7	5	2	30	3	17
3	16	7	2	2	27	2	20
4	16	2	2	2	22	1	22
5					0		
						Máx. VDC	22
						PCI	78
						CLASIFICACION	MUY BUENO

Nota. En la muestra 35, se determina el valor de PCI siendo este 78 correspondiendo a una clasificación de MUY BUENO.

Tabla 61*Cálculo del índice PCI de muestra M-39 – Tramo de subida*

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	30	12	6	0	48	3	30
2	30	12	2	0	44	2	33
3	30	2	2		34	1	34
4					0		
5					0		
						Máx. VDC	34
						PCI	66
						CLASIFICACION	BUENO

Nota. En la muestra 39, se determina el valor de PCI siendo este 66 correspondiendo a una clasificación de BUENO.

Tabla 62

Cálculo del índice PCI de muestra M-03 – Tramo de bajada

Nº	VALORES DEDUCIDOS			VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	36	25	7	68	3	43
2	36	25	2	63	2	47
3	36	2	2	40	1	40
4				0		
5				0		
Máx. VDC						47
PCI						53
CLASIFICACION						REGULAR

Nota. En la muestra 03, se determina el valor de PCI siendo este 53 correspondiendo a una clasificación de REGULAR.

Tabla 63

Cálculo del índice PCI de muestra M-07 – Tramo de bajada

Nº	VALORES DEDUCIDOS			VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	36	36	35	107	3	67
2	36	36	2	74	2	54
3	36	2	2	40	1	40
4						
5						
Máx. VDC						67
PCI						33
CLASIFICACION						MALO

Nota. En la muestra 07, se determina el valor de PCI siendo este 33 correspondiendo a una clasificación de MALO.

Tabla 64

Cálculo del índice PCI de muestra M-11 – Tramo de bajada

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	32	11	8	7	58	4	31
2	32	11	8	2	53	3	33
3	32	11	2	2	47	2	35
4	32	2	2	2	38	1	38
5					0		
						Máx. VDC	38
						PCI	62
						CLASIFICACION	BUENO

Nota. En la muestra 11, se determina el valor de PCI siendo este 62 correspondiendo a una clasificación de BUENO.

Tabla 65

Cálculo del índice PCI de muestra M-15 – Tramo de bajada

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	37	17	5	5	64	4	35
2	37	17	5	2	61	3	39
3	37	17	2	2	58	2	43
4	37	2	2	2	43	1	43
5					0		
						Máx. VDC	43
						PCI	57
						CLASIFICACION	BUENO

Nota. En la muestra 15, se determina el valor de PCI siendo este 57 correspondiendo a una clasificación de BUENO.

Tabla 66

Cálculo del índice PCI de muestra M-19 – Tramo de bajada

N°	VALORES DEDUCIDOS			VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	47	16	10	73	3	47
2	47	16	2	65	2	48
3	47	2	2	51	1	51
4				0		
5				0		
Máx. VDC						51
PCI						49
CLASIFICACION						REGULAR

Nota. En la muestra 03, se determina el valor de PCI siendo este 49 correspondiendo a una clasificación de REGULAR.

Tabla 67

Cálculo del índice PCI de muestra M-23 – Tramo de bajada

N°	VALORES DEDUCIDOS			VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	41	27	4	72	3	48
2	41	27	2	70	2	51
3	41	2	2	45	1	45
4				0		
5				0		
Máx. VDC						51
PCI						49
CLASIFICACION						REGULAR

Nota. En la muestra 23, se determina el valor de PCI siendo este 49 correspondiendo a una clasificación de REGULAR.

Tabla 68

Cálculo del índice PCI de muestra M-27 – Tramo de bajada

N°	VALORES DEDUCIDOS			VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	34	34	8	76	3	49
2	34	34	2	70	2	51
3	34	2	2	38	1	38
4				0		
5				0		
Máx. VDC						51
PCI						49
CLASIFICACION						REGULAR

Nota. En la muestra 27, se determina el valor de PCI siendo este 61 correspondiendo a una clasificación de REGULAR.

Tabla 69

Cálculo del índice PCI de muestra M-31 – Tramo de bajada

N°	VALORES DEDUCIDOS			VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	77	18	10	105.0	3	66
2	77	18	2	97	2	69
3	77	2	2	81	1	81
4				0		
5				0		
Máx. VDC						81
PCI						19
CLASIFICACION						MUY MALO

Nota. En la muestra 31, se determina el valor de PCI siendo este 19 correspondiendo a una clasificación de MUY MALO.

Tabla 70

Cálculo del índice PCI de muestra M-35 – Tramo de bajada

Nº	VALORES DEDUCIDOS		VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	37	11	48	2	35
2	37	2	39	1	39
3			0		
4			0		
5			0		
Máx. VDC					39
PCI					61
CLASIFICACION					BUENO

Nota. En la muestra 35, se determina el valor de PCI siendo este 61 correspondiendo a una clasificación de BUENO.

Tabla 71

Cálculo del índice PCI de muestra M-39 – Tramo de bajada

Nº	VALORES DEDUCIDOS		VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	28	11	39	2	29
2	28	2	30	1	30
3			0		
4			0		
5			0		
Máx. VDC					30
PCI					70
CLASIFICACION					BUENO

Nota. En la muestra 39, se determina el valor de PCI siendo este 70 correspondiendo a una clasificación de BUENO.

4.5 Análisis de resultados del índice PCI

Para determinar el estado del pavimento del tramo en estudio, se requiere realizar el proceso de cálculo de PCI a cada uno de los tramos de muestreo, dicha información se presenta a continuación, dividida en los tramos de subida y bajada.

Tabla 72

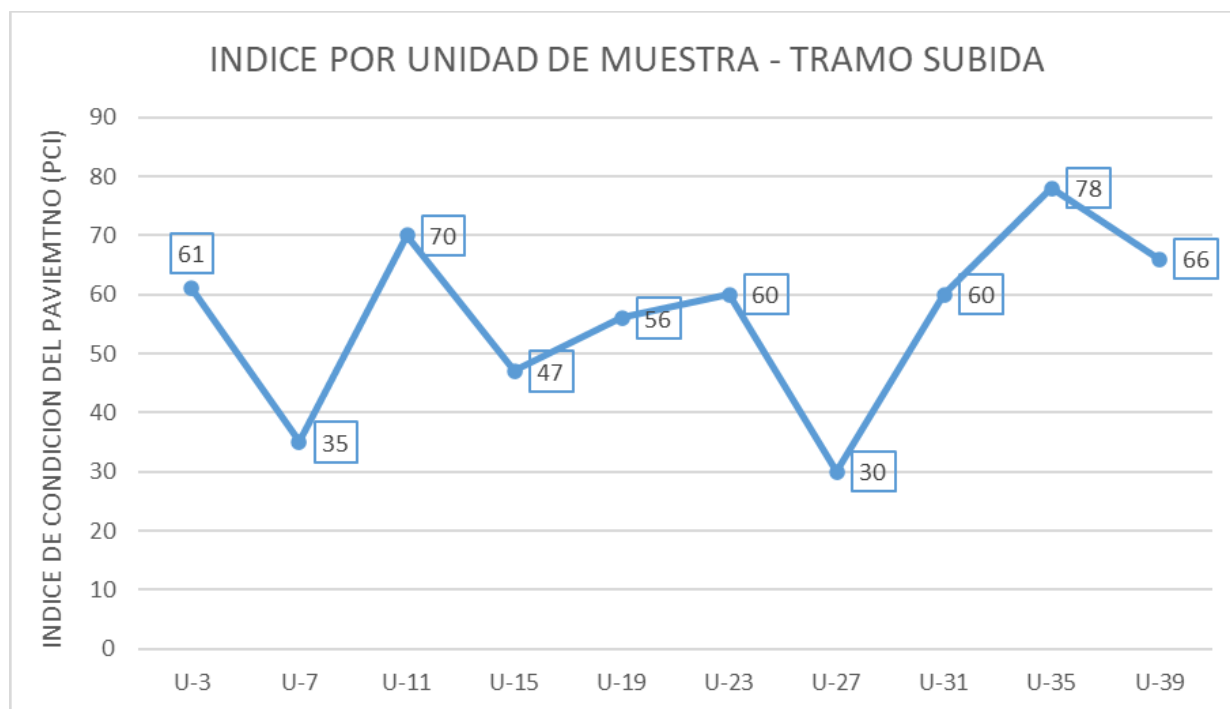
Resumen de valores PCI por Unidades de Muestra - Tramo Subida

AVENIDA BOHEMIA TACNEÑA - TRAMO DE SUBIDA					
Muestra	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Longitud	PCI	Estado
U-3	0+070	0+105	35.00	61	BUENO
U-7	0+210	0+245	35.00	35	MALO
U-11	0+350	0+385	35.00	70	BUENO
U-15	0+490	0+525	35.00	47	REGULAR
U-19	0+630	0+665	35.00	56	BUENO
U-23	0+770	0+805	35.00	60	BUENO
U-27	0+910	0+945	35.00	30	MALO
U-31	1+050	1+085	35.00	60	BUENO
U-35	1+190	1+225	35.00	78	MUY BUENO
U-39	1+330	1+365	35.00	66	BUENO
PROMEDIO				56.3	BUENO

Nota. Valores del PCI por tramo evaluado y el valor PCI promedio igual a 56.3 correspondiente a una calificación BUENA

Figura 32

Valores del PCI por Unidad de Muestra Tramo Subida



Nota. En la figura se verifica la variación de los valores PCI en el tramo de subida.

Tabla 73

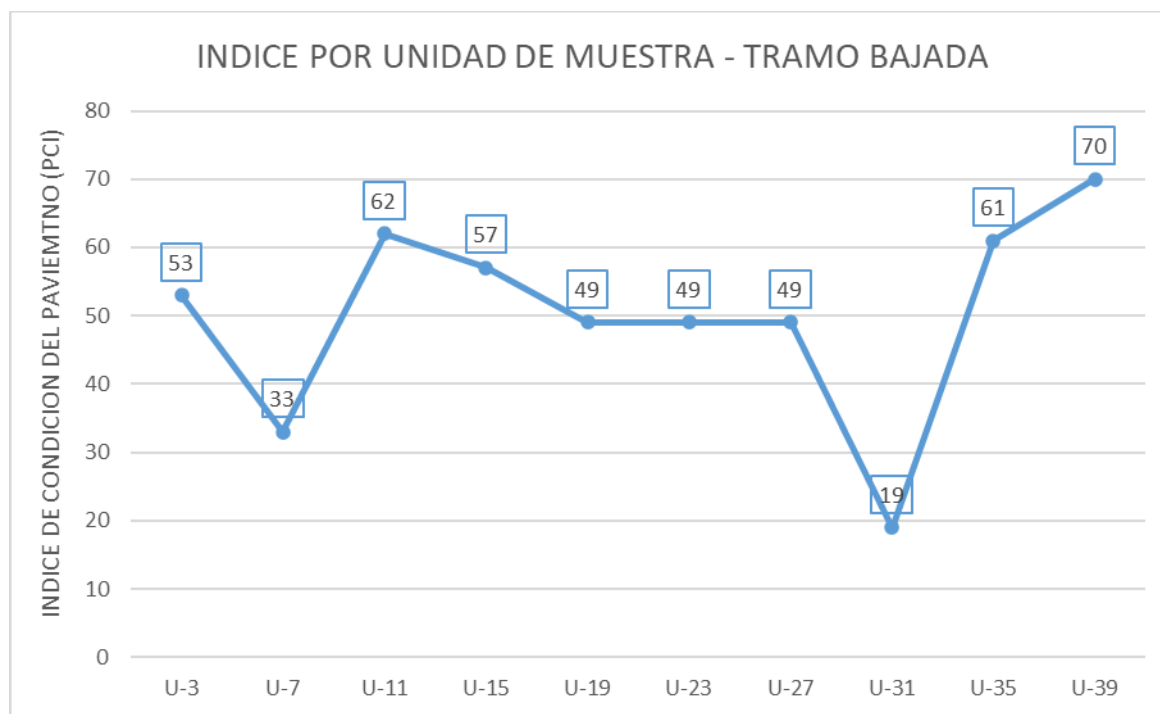
Resumen de valores PCI por Unidades de Muestra - Tramo Bajada

AVENIDA BOHEMIA TACNEÑA - TRAMO DE SUBIDA					
Muestra	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Longitud	PCI	Estado
U-3	0+070	0+105	35.00	53	REGULAR
U-7	0+210	0+245	35.00	33	MALO
U-11	0+350	0+385	35.00	62	BUENO
U-15	0+490	0+525	35.00	57	BUENO
U-19	0+630	0+665	35.00	49	REGULAR
U-23	0+770	0+805	35.00	49	REGULAR
U-27	0+910	0+945	35.00	49	REGULAR
U-31	1+050	1+085	35.00	19	MUY MALO
U-35	1+190	1+225	35.00	61	BUENO
U-39	1+330	1+365	35.00	70	BUENO
PROMEDIO				50.2	REGULAR

Nota. Valores del PCI por tramo evaluado y el valor PCI promedio igual a 50.2 correspondiente a una calificación REGULAR

Figura 33

Valores del PCI por Unidad de Muestra Tramo Bajada



Nota. En la figura se verifica la variación de los valores PCI en el tramo de bajada

CAPITULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Tras el procesamiento de los datos registrados en campo, el análisis arrojó que algunas muestras presentaban un estado más deteriorado que el promedio. Las fallas predominantes fueron piel de cocodrilo, parcheo, baches y un notable desprendimiento de agregados. Posteriormente, al calcular el PCI de la Av. Bohemia Tacneña en una longitud evaluada de 1.38 km de pavimento flexible, se determinó que el tramo de subida alcanzó un índice promedio de 56.3, lo que corresponde a una condición “BUENO”. Del mismo modo, el análisis del tramo de bajada arrojó un PCI promedio de 50.02, clasificado como “REGULAR”. En conjunto, el promedio de ambas vías resultó en un PCI de 53.25, lo que ubica al pavimento en una condición “REGULAR” en su estado actual. Este nivel de condición indica la necesidad de ejecutar trabajos de rehabilitación en la capa de rodadura dentro del área de estudio.

CONCLUSIONES

Primero: El método Pavement Condition Index (PCI) permitió realizar una evaluación integral del estado de conservación del pavimento flexible en el tramo analizado de la Av. Bohemia Tacneña. A partir de los resultados obtenidos mediante una valoración cuantitativa y detallada, fue posible identificar sectores con distintos niveles de deterioro, así como establecer prioridades de mantenimiento y rehabilitación orientadas a mejorar la calidad de la infraestructura vial. En ese sentido, el pavimento fue clasificado en condición “REGULAR”.

Segundo: La aplicación del método PCI resultó clave para efectuar un análisis preciso y sistemático del estado superficial del pavimento, ya que permitió determinar un indicador cuantificable del nivel de servicio, considerando patologías como grietas, deformaciones, irregularidades y otros defectos característicos.

Tercero: Durante la inspección, se identificaron diversas fallas en ambos carriles, predominando el agrietamiento tipo piel de cocodrilo, la presencia de baches, áreas con parcheo, fisuras longitudinales y grietas de borde, las cuales fueron debidamente registradas y clasificadas conforme a lo establecido en el manual del método PCI.

Cuarto: Finalmente, el pavimento evaluado obtuvo un índice PCI de 53.25, lo que confirma su clasificación en estado “REGULAR”. Este resultado evidencia la necesidad de ejecutar intervenciones de mantenimiento y trabajos de rehabilitación, principalmente a nivel de la carpeta asfáltica, con el fin de restituir condiciones adecuadas de servicio.

RECOMENDACIONES

Primero: Se recomienda a la Municipalidad Distrital Crnl. Gregorio Albarracín Lanchipa que, considerando que el pavimento ha sido clasificado en condición “REGULAR” según el PCI, implemente un plan de mantenimiento preventivo orientado a intervenir las zonas con mayores niveles de deterioro, priorizando aquellas que requieren rehabilitación.

Segundo: Asimismo, se sugiere incorporar el método Pavement Condition Index (PCI) como herramienta permanente dentro de la gestión de activos viales, lo cual permitirá contar con información continua sobre el desempeño del pavimento, identificar oportunamente fallas incipientes y optimizar la planificación de las actividades de mantenimiento.

Tercero: De igual manera, es importante priorizar las intervenciones en función de la severidad y extensión de los deterioros, enfocándose en aquellas áreas que representen mayor riesgo para la seguridad vial o que puedan acelerar el proceso de degradación del pavimento.

Cuarto: Finalmente, dado que el valor del PCI evidencia la necesidad de ejecutar trabajos de mantenimiento y rehabilitación a nivel de la carpeta asfáltica, se recomienda elaborar un plan técnico detallado que contemple dichas acciones, asegurando la adecuada asignación de recursos para la ejecución eficiente de las actividades preventivas y correctivas requeridas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Adlinge, S., & Gupta, A. (2013). *Pavement deterioration and its causes*. International Journal of Innovative Research and Development.
- American Society for Testing and Materials. (2007). *Standard practice for roads and parking lots pavement condition index surveys* (ASTM D 6433-07).
- Armijos Salinas, C. R. (2009). *Evaluación superficial de algunas calles de la ciudad de Loja* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Loja]. <https://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/1484/3/Tesis.pdf>
- Becerra, M. (2012). *Tópicos de pavimento de concreto: diseño, construcción y supervisión*. Flujo Libre.
- Calle, A., & Díaz, C. (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* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/42989>
- Cantuarias, C., & Watanabe, J. (2017). *Aplicación del método PCI para la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Camino Real de la urbanización La Rinconada del distrito de Trujillo* [Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego]. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/3589>

- Coy, O. (2017). *Evaluación superficial de un pavimento flexible de la calle 134 entre carreras 52A y 53C comparando los métodos VIZIR y PCI* [Tesis de pregrado, Universidad Militar Nueva Granada]. <https://repository.umng.edu.co/server/api/core/bitstreams/51d23f54-1ad2-4580-8b4e-76eb13c49109/content>
- Díaz, D. (2021). *Evaluación del estado superficial y capacidad estructural de pavimentos flexibles mediante el índice de condición del pavimento y deflectometría en calles y avenidas del cercado del distrito de Pimentel 2020* [Tesis de pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. <http://hdl.handle.net/20.500.12423/3787>
- Flores, J., & Moncada, C. (2025). *Evaluación superficial del pavimento flexible para plantear alternativa de mantenimiento en la Av. Jorge Basadre, Tacna-2024* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann].
- Huacha, J. (2019). *Evaluación del pavimento flexible de la Av. Mario Urteaga mediante el rugosímetro de Merlin y el método PCI para determinar el estado de condición del pavimento* [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte]. <https://hdl.handle.net/11537/14987>
- Mamani, L. (2024). *Evaluación superficial del pavimento flexible por el método PCI para mejorar la transitabilidad de las principales vías del distrito de Ciudad Nueva – Tacna* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. <https://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/20.500.12510/4015>

- Medina, A., & De la Cruz, M. (2015). *Evaluación superficial del pavimento flexible del Jr. José Gálvez del distrito de Lince aplicando el método del PCI* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/581505/Medina_PA.pdf
- Pacuri, E., & Llanos, S. (2020). *Evaluación superficial del pavimento flexible aplicando el método del PCI en un tramo de la Av. Sánchez Carrión – distrito El Porvenir* [Tesis de pregrado, Universidad Privada de Trujillo].
<https://repositorio.uprit.edu.pe/bitstream/handle/UPRIT/334/IC-TESIS-PACURI%20CHIRINOS-LLANOS%20ASTETE.pdf>
- Pineda, J. (2016). *Conservación vial y deterioro de carreteras no pavimentadas en la oficina zonal XI Ica, Provías, año 2016* [Tesis de pregrado, Universidad Alas Peruanas].
<https://hdl.handle.net/20.500.12990/3201>
- Pinilla Valencia, J. A. (2007). *Calificación del estado superficial y evaluación económica de la carretera sector Puente de la Libertad - Maltería desde el K0+000 hasta el K6+000* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Colombia].
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/3473>
- Rajagopal, L., & George, M. (2006). *Evaluación del sistema de gestión de pavimentos flexibles en el Perú* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/561355/Tesis%20Hidalgo%20Gamarra.pdf>

- Ramos, L., & Choque, G. (2023). *Análisis funcional del pavimento flexible para proponer alternativas de mantenimiento en la Av. Patricio Meléndez, Tacna* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. <https://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/20.500.12510/4631>
- Rodríguez, R., & Martín, V. (2021). *Evaluación del estado superficial del pavimento flexible mediante el método del índice de condición del pavimento del Jr. Jorge Chávez, distrito de Tarapoto, provincia y departamento de San Martín* [Tesis de pregrado, Universidad Científica del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.14503/1534>
- Shahin, M. (2005). *Pavement management for airports, roads, and parking lots* (2nd ed.). Springer.
- Simón, L. (2019). *Modelo de gestión de conservación vial para optimizar los costos de mantenimiento en la carretera Dv. Río Seco – Oyón, 2019* [Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma]. <https://repositorio.urp.edu.pe/entities/publication/d15dc880-b55c-4015-af3f-c8870f05397f>
- Sinti, J. (2017). *Diseño de pavimento vehicular y peatonal del centro poblado Culebreros, Santa Catalina de Mossa, Piura, 2017* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/33502>
- Tapia, K., & Loayza, P. (2024). *Análisis del estado de conservación del pavimento flexible en la Av. Bohemia Tacneña, tramo entre el óvalo La Cultura y el óvalo Tarapacá - Tacna, aplicando el método PCI* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. <https://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/20.500.12510/4439>

Tian, P., Shukla, A., Nie, L., Zhan, G., & Liu, S. (2018). *Modelo de relación de características del desempeño de pavimentos asfálticos basado en análisis factorial.*

<https://doi.org/10.1016/j.ijprt.2017.07.007>

Vásquez, L. (2002). *Pavement condition index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras.* Manizales.

ANEXOS

ANEXO 01: PANEL FOTOGRAFICO DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS PARA
LA OBTENCION DE DATOS EN CAMPO

ANEXO 02: ABACOS CORRESPONDIENTE AL METODO PCI

ANEXO 01: PANEL FOTOGRAFICO DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS PARA LA OBTENCION DE DATOS EN CAMPO

MUESTRA M-03 (TRAMO DE SUBIDA KM 0+135)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0+035	0+070	0+105	0+140	0+175	0+210	0+245	0+280	0+315	0+350	0+385	0+420	0+455	0+490	0+525	0+560	0+595	0+630	0+665	0+700	0+735	0+770	0+805	0+840	0+875	0+910	0+945	0+980	1+015	1+050	1+085	1+120	1+155	1+190	1+225	1+260	1+295	1+330	1+365	1+382



MUESTRA M-07 (TRAMO DE SUBIDA KM 0+245)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0+035	0+070	0+105	0+140	0+175	0+210	0+245	0+280	0+315	0+350	0+385	0+420	0+455	0+490	0+525	0+560	0+595	0+630	0+665	0+700	0+735	0+770	0+805	0+840	0+875	0+910	0+945	0+980	1+015	1+050	1+085	1+120	1+155	1+190	1+225	1+260	1+295	1+330	1+365	1+382



MUESTRA M-011 (TRAMO DE SUBIDA KM 0+385)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0+035	0+070	0+105	0+140	0+175	0+210	0+245	0+280	0+315	0+350	0+385	0+420	0+455	0+490	0+525	0+560	0+595	0+630	0+665	0+700	0+735	0+770	0+805	0+840	0+875	0+910	0+945	0+980	1+015	1+050	1+085	1+120	1+155	1+190	1+225	1+260	1+295	1+330	1+365	1+382



MUESTRA M-015 (TRAMO DE SUBIDA KM 0+525)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0+035	0+070	0+105	0+140	0+175	0+210	0+245	0+280	0+315	0+350	0+385	0+420	0+455	0+490	0+525	0+560	0+595	0+630	0+665	0+700	0+735	0+770	0+805	0+840	0+875	0+910	0+945	0+980	1+015	1+050	1+085	1+120	1+155	1+190	1+225	1+260	1+295	1+330	1+365	1+382



MUESTRA M-19 (TRAMO DE SUBIDA KM 0+665)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0+035	0+070	0+105	0+140	0+175	0+210	0+245	0+280	0+315	0+350	0+385	0+420	0+455	0+490	0+525	0+560	0+595	0+630	0+665	0+700	0+735	0+770	0+805	0+840	0+875	0+910	0+945	0+980	1+015	1+050	1+085	1+120	1+155	1+190	1+225	1+260	1+295	1+330	1+365	1+382



MUESTRA M-23 (TRAMO DE SUBIDA KM 0+805)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0+035	0+070	0+105	0+140	0+175	0+210	0+245	0+280	0+315	0+350	0+385	0+420	0+455	0+490	0+525	0+560	0+595	0+630	0+665	0+700	0+735	0+770	0+805	0+840	0+875	0+910	0+945	0+980	1+015	1+050	1+085	1+120	1+155	1+190	1+225	1+260	1+295	1+330	1+365	1+382



MUESTRA M-27 (TRAMO DE SUBIDA KM 0+945)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0+035	0+070	0+105	0+140	0+175	0+210	0+245	0+280	0+315	0+350	0+385	0+420	0+455	0+490	0+525	0+560	0+595	0+630	0+665	0+700	0+735	0+770	0+805	0+840	0+875	0+910	0+945	0+980	1+015	1+050	1+085	1+120	1+155	1+190	1+225	1+260	1+295	1+330	1+365	1+382



MUESTRA M-31 (TRAMO DE SUBIDA KM 1+085)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0+035	0+070	0+105	0+140	0+175	0+210	0+245	0+280	0+315	0+350	0+385	0+420	0+455	0+490	0+525	0+560	0+595	0+630	0+665	0+700	0+735	0+770	0+805	0+840	0+875	0+910	0+945	0+980	1+015	1+050	1+085	1+120	1+155	1+190	1+225	1+260	1+295	1+330	1+365	1+382



MUESTRA M-35 (TRAMO DE SUBIDA KM 1+225)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0+035	0+070	0+105	0+140	0+175	0+210	0+245	0+280	0+315	0+350	0+385	0+420	0+455	0+490	0+525	0+560	0+595	0+630	0+665	0+700	0+735	0+770	0+805	0+840	0+875	0+910	0+945	0+980	1+015	1+050	1+085	1+120	1+155	1+190	1+225	1+260	1+295	1+330	1+365	1+382



MUESTRA M-39 (TRAMO DE SUBIDA KM 1+365)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0+035	0+070	0+105	0+140	0+175	0+210	0+245	0+280	0+315	0+350	0+385	0+420	0+455	0+490	0+525	0+560	0+595	0+630	0+665	0+700	0+735	0+770	0+805	0+840	0+875	0+910	0+945	0+980	1+015	1+050	1+085	1+120	1+155	1+190	1+225	1+260	1+295	1+330	1+365	1+382



MUESTRA M-03 (TRAMO DE BAJADA KM 0+105)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0+035	0+070	0+105	0+140	0+175	0+210	0+245	0+280	0+315	0+350	0+385	0+420	0+455	0+490	0+525	0+560	0+595	0+630	0+665	0+700	0+735	0+770	0+805	0+840	0+875	0+910	0+945	0+980	1+015	1+050	1+085	1+120	1+155	1+190	1+225	1+260	1+295	1+330	1+365	1+382



MUESTRA M-07 (TRAMO DE BAJADA KM 0+245)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0+035	0+070	0+105	0+140	0+175	0+210	0+245	0+280	0+315	0+350	0+385	0+420	0+455	0+490	0+525	0+560	0+595	0+630	0+665	0+700	0+735	0+770	0+805	0+840	0+875	0+910	0+945	0+980	1+015	1+050	1+085	1+120	1+155	1+190	1+225	1+260	1+295	1+330	1+365	1+382



MUESTRA M-011 (TRAMO DE BAJADA KM 0+385)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0+035	0+070	0+105	0+140	0+175	0+210	0+245	0+280	0+315	0+350	0+385	0+420	0+455	0+490	0+525	0+560	0+595	0+630	0+665	0+700	0+735	0+770	0+805	0+840	0+875	0+910	0+945	0+980	1+015	1+050	1+085	1+120	1+155	1+190	1+225	1+260	1+295	1+330	1+365	1+382



MUESTRA M-15 (TRAMO DE BAJADA KM 0+525)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0+035	0+070	0+105	0+140	0+175	0+210	0+245	0+280	0+315	0+350	0+385	0+420	0+455	0+490	0+525	0+560	0+595	0+630	0+665	0+700	0+735	0+770	0+805	0+840	0+875	0+910	0+945	0+980	1+015	1+050	1+085	1+120	1+155	1+190	1+225	1+260	1+295	1+330	1+365	1+382



MUESTRA M-19 (TRAMO DE BAJADA KM 0+665)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0+035	0+070	0+105	0+140	0+175	0+210	0+245	0+280	0+315	0+350	0+385	0+420	0+455	0+490	0+525	0+560	0+595	0+630	0+665	0+700	0+735	0+770	0+805	0+840	0+875	0+910	0+945	0+980	1+015	1+050	1+085	1+120	1+155	1+190	1+225	1+260	1+295	1+330	1+365	1+382



MUESTRA M-23 (TRAMO DE BAJADA KM 0+805)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0+035	0+070	0+105	0+140	0+175	0+210	0+245	0+280	0+315	0+350	0+385	0+420	0+455	0+490	0+525	0+560	0+595	0+630	0+665	0+700	0+735	0+770	0+805	0+840	0+875	0+910	0+945	0+980	1+015	1+050	1+085	1+120	1+155	1+190	1+225	1+260	1+295	1+330	1+365	1+382



MUESTRA M-27 (TRAMO DE BAJADA KM 0+945)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0+035	0+070	0+105	0+140	0+175	0+210	0+245	0+280	0+315	0+350	0+385	0+420	0+455	0+490	0+525	0+560	0+595	0+630	0+665	0+700	0+735	0+770	0+805	0+840	0+875	0+910	0+945	0+980	1+015	1+050	1+085	1+120	1+155	1+190	1+225	1+260	1+295	1+330	1+365	1+382



MUESTRA M-31 (TRAMO DE BAJADA KM 1+085)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0+035	0+070	0+105	0+140	0+175	0+210	0+245	0+280	0+315	0+350	0+385	0+420	0+455	0+490	0+525	0+560	0+595	0+630	0+665	0+700	0+735	0+770	0+805	0+840	0+875	0+910	0+945	0+980	1+015	1+050	1+085	1+120	1+155	1+190	1+225	1+260	1+295	1+330	1+365	1+382



MUESTRA M-35 (TRAMO DE BAJADA KM 1+225)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0+035	0+070	0+105	0+140	0+175	0+210	0+245	0+280	0+315	0+350	0+385	0+420	0+455	0+490	0+525	0+560	0+595	0+630	0+665	0+700	0+735	0+770	0+805	0+840	0+875	0+910	0+945	0+980	1+015	1+050	1+085	1+120	1+155	1+190	1+225	1+260	1+295	1+330	1+365	1+382



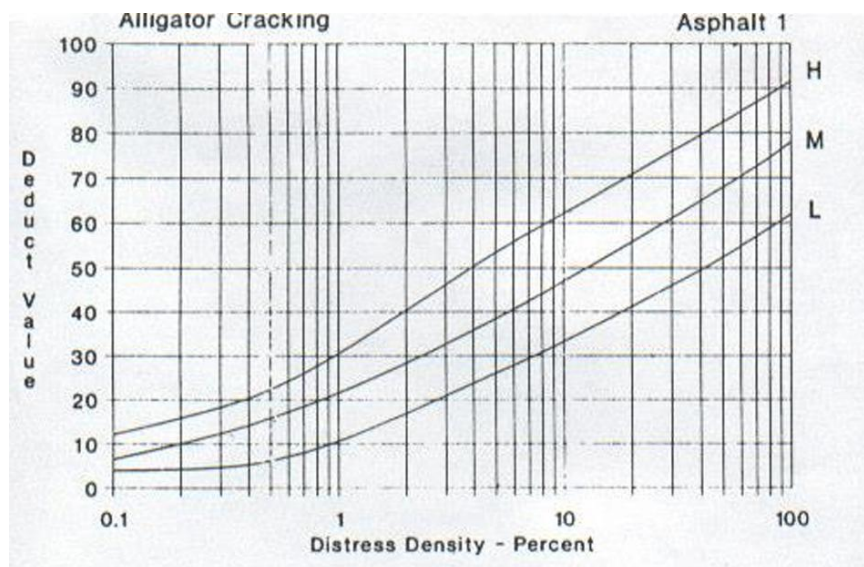
MUESTRA M-39 (TRAMO DE BAJADA KM 1+365)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0+035	0+070	0+105	0+140	0+175	0+210	0+245	0+280	0+315	0+350	0+385	0+420	0+455	0+490	0+525	0+560	0+595	0+630	0+665	0+700	0+735	0+770	0+805	0+840	0+875	0+910	0+945	0+980	1+015	1+050	1+085	1+120	1+155	1+190	1+225	1+260	1+295	1+330	1+365	1+382

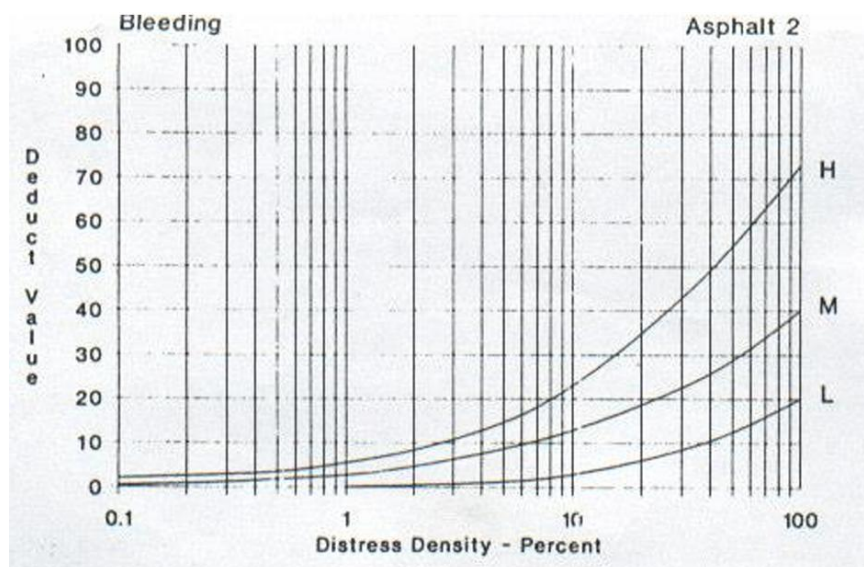


ANEXO 02: ABACOS DE LAS CURVAS PARA EL CALCULO DEL VALOR DEDUCIDO Y DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO

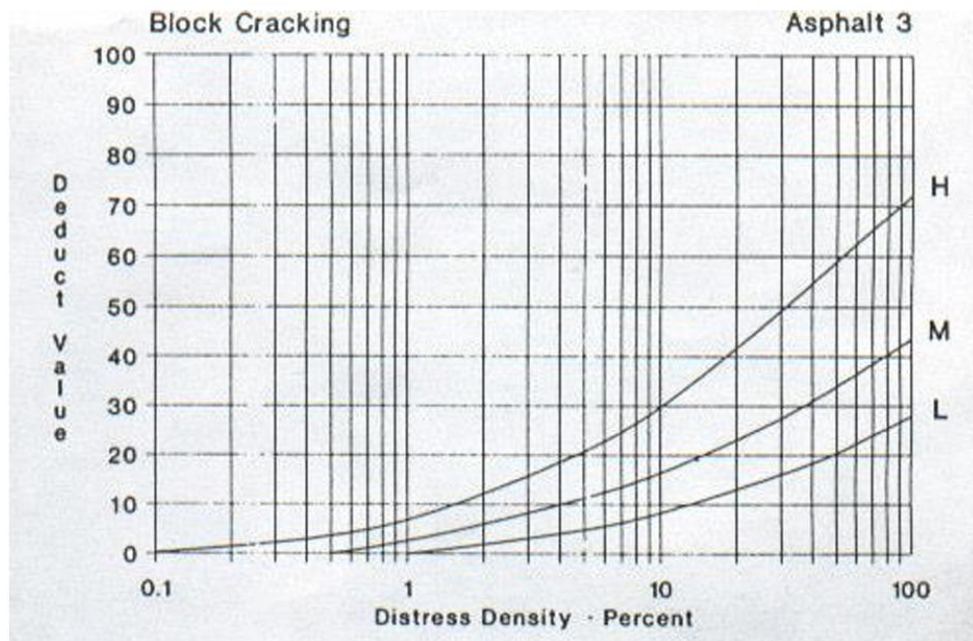
Piel de cocodrilo



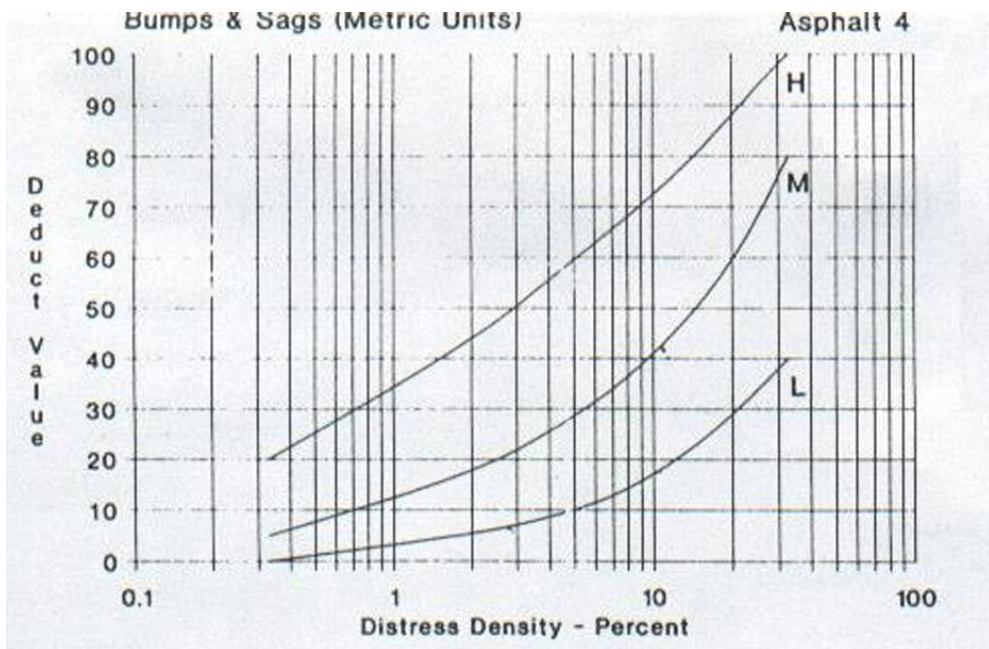
Exudación



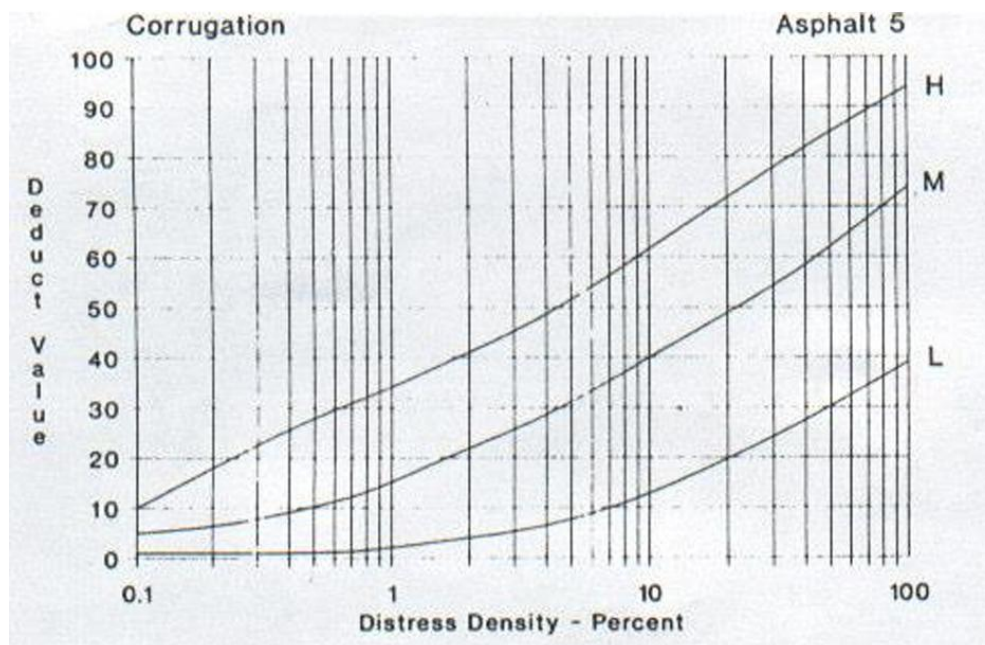
Agrietamiento en bloque



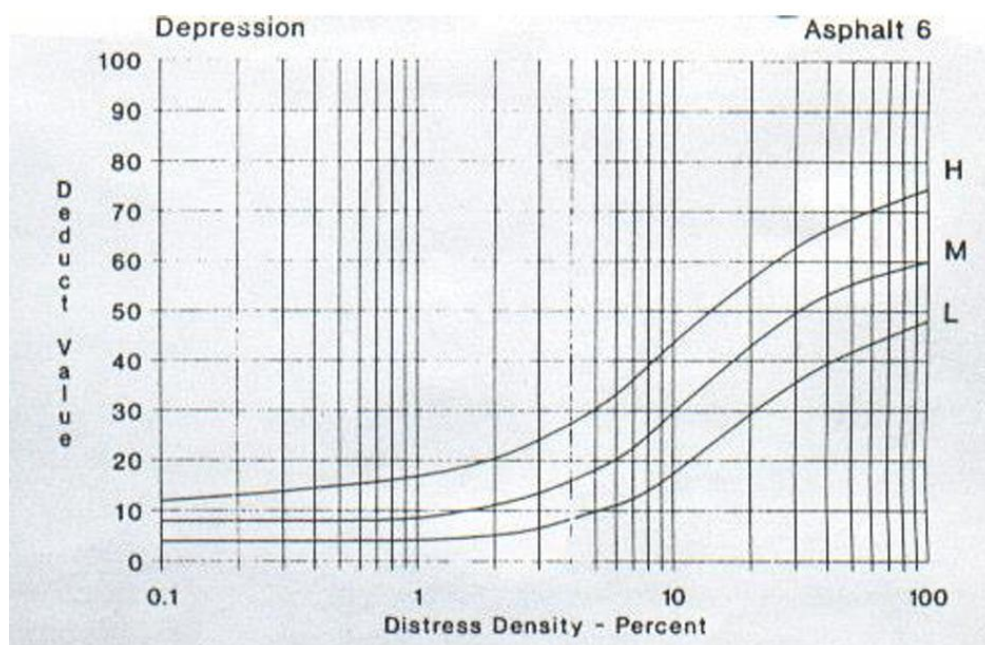
Abultamiento y hundimiento



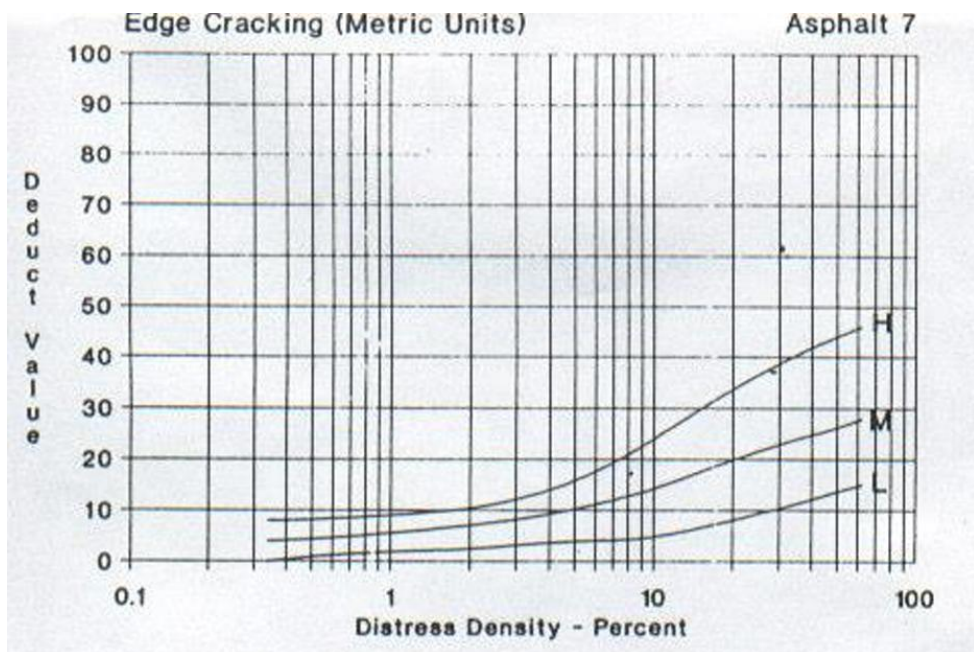
Corrugación



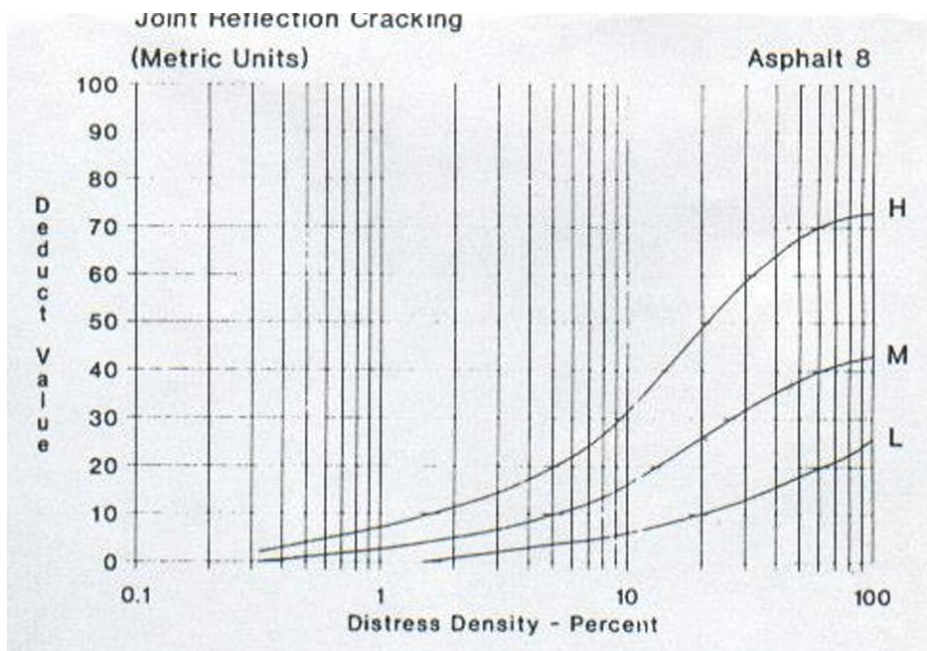
Depresión



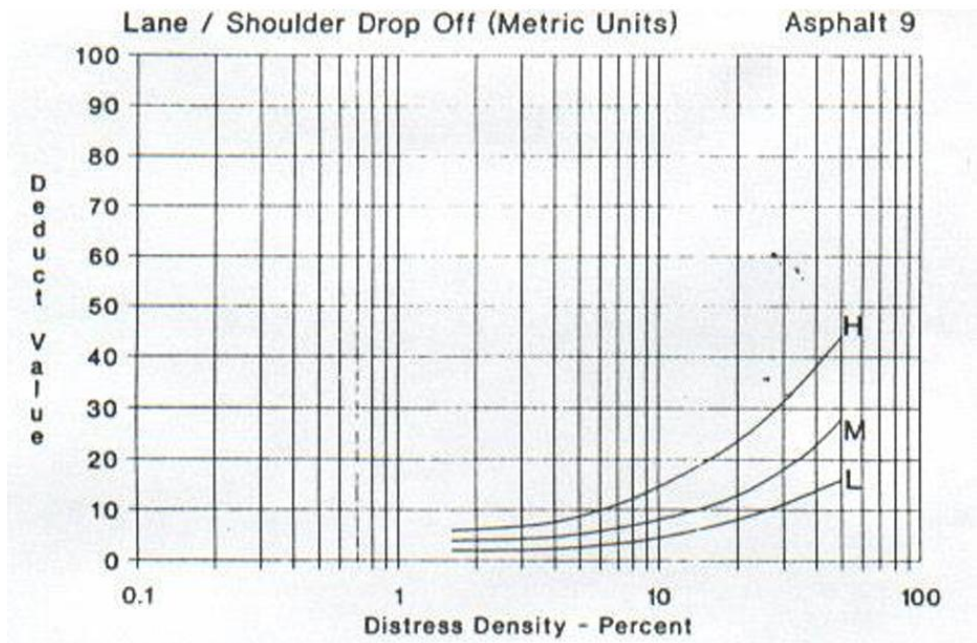
Grieta de borde



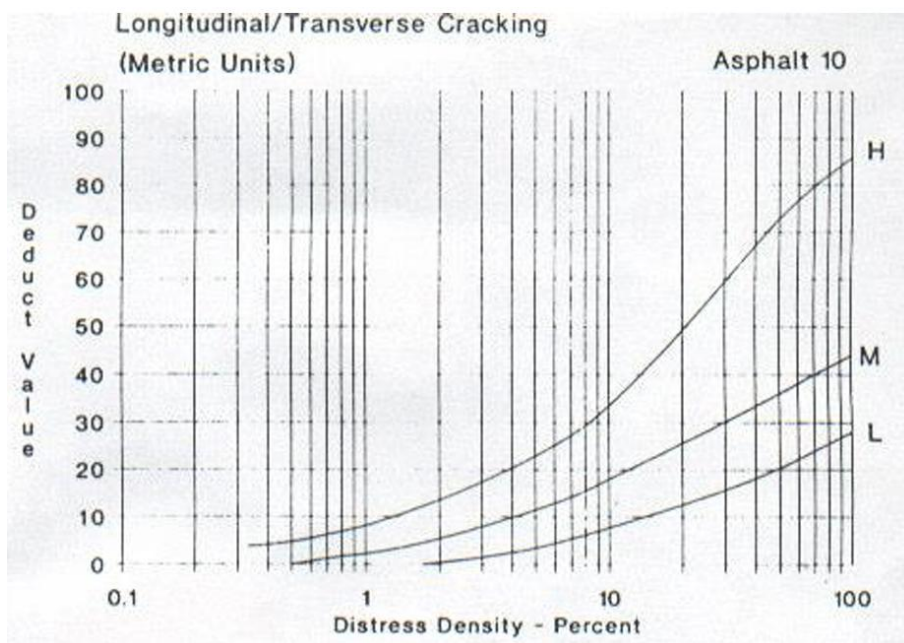
Grieta de reflexión de junta



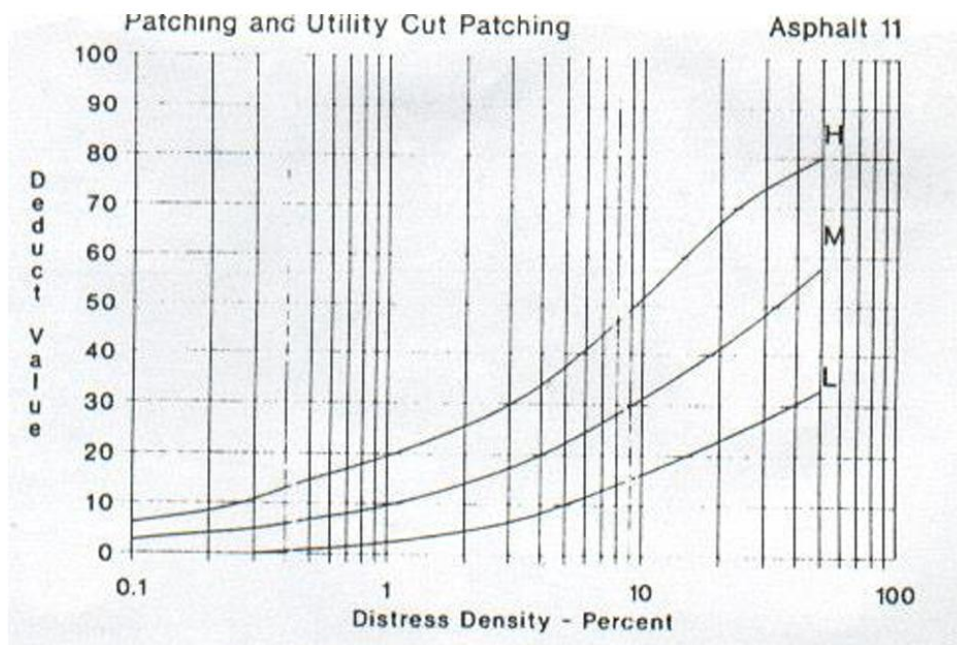
Desnivel Carril/Berma



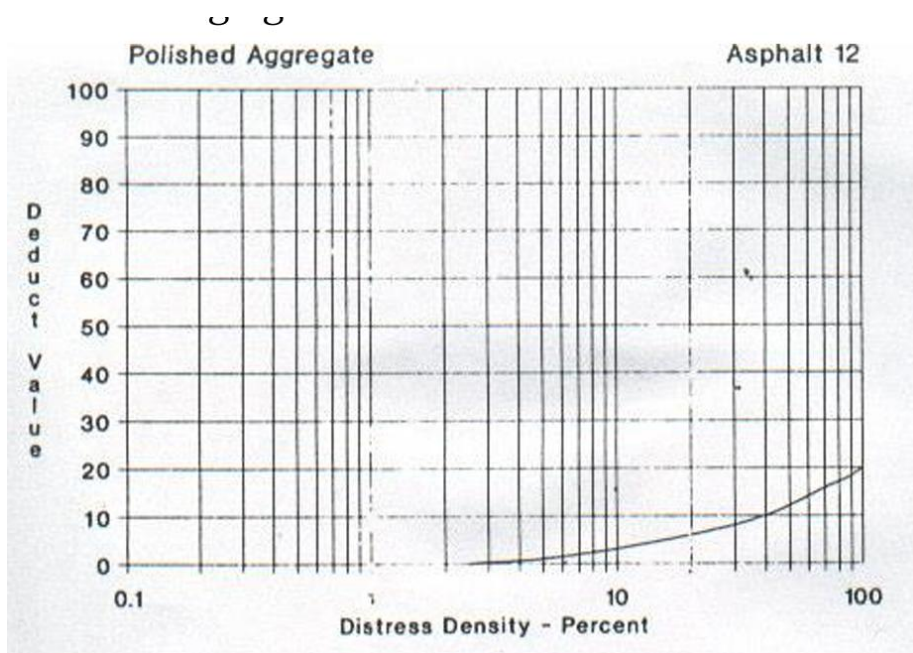
Grietas longitudinales y transversales



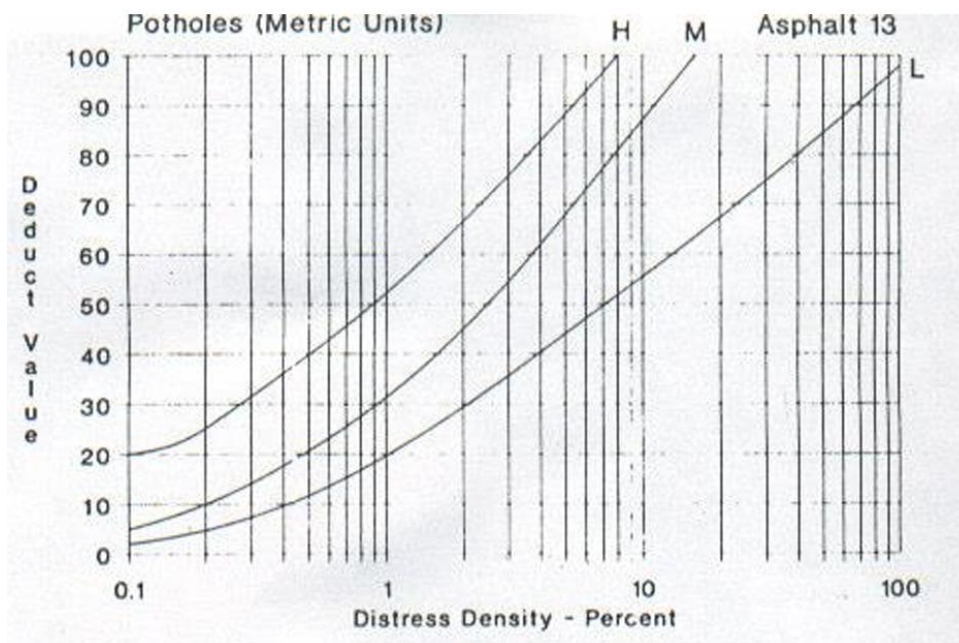
Parqueo y acometida de servicios públicos



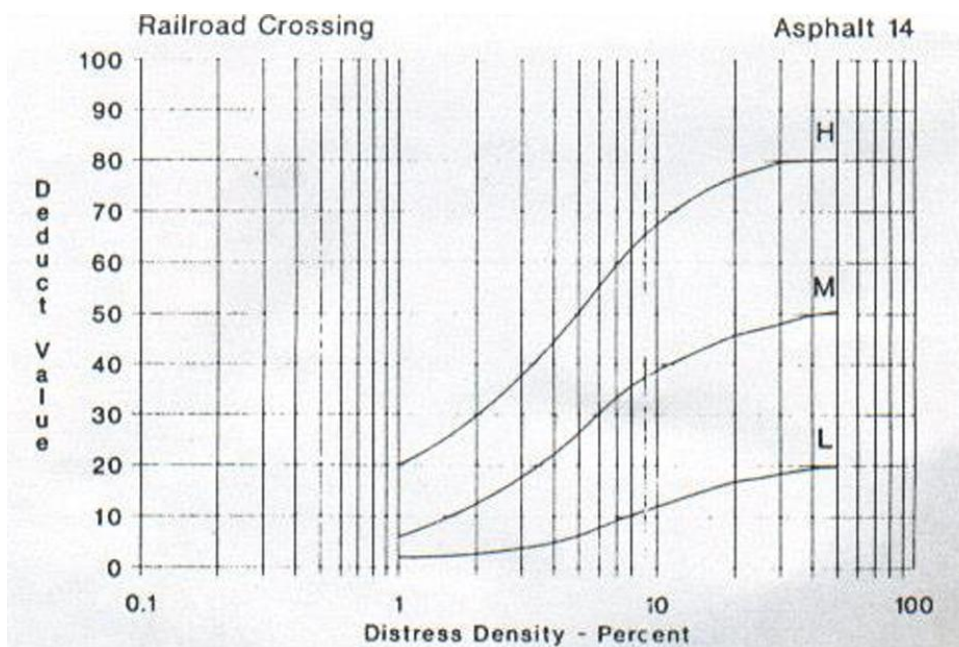
Pulimento de agregados



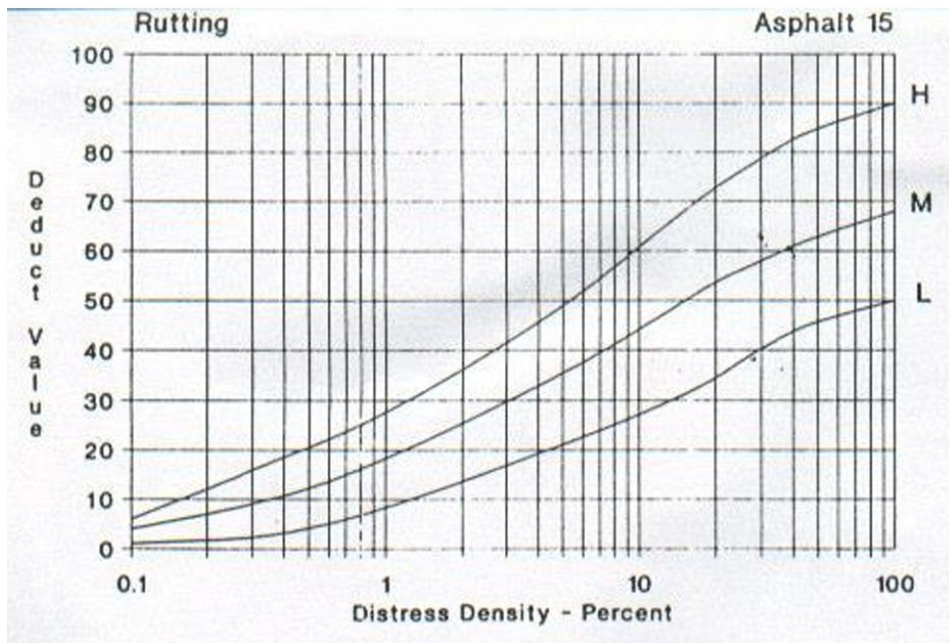
Huecos



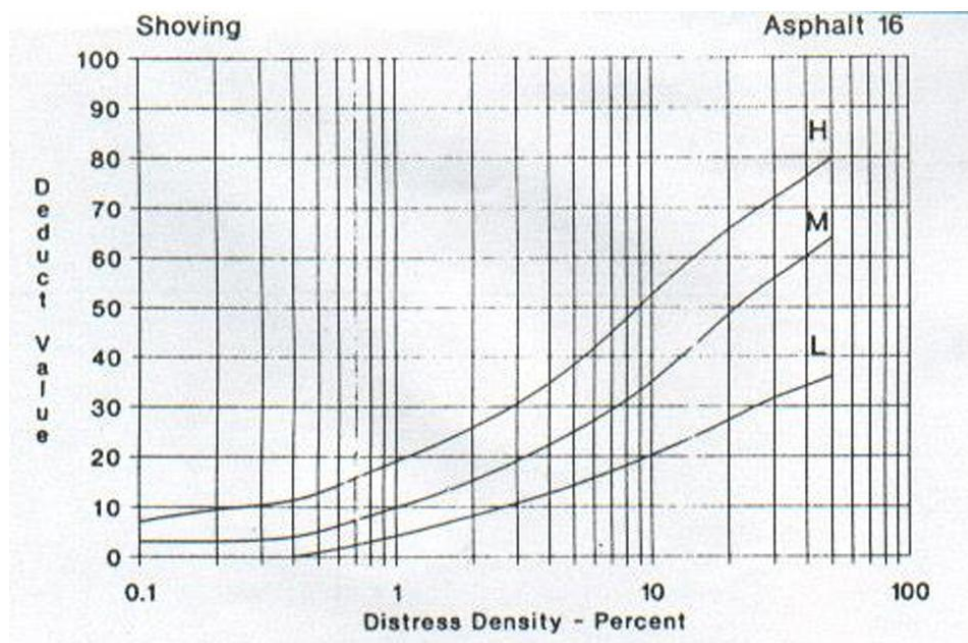
Cruce de vía férrea



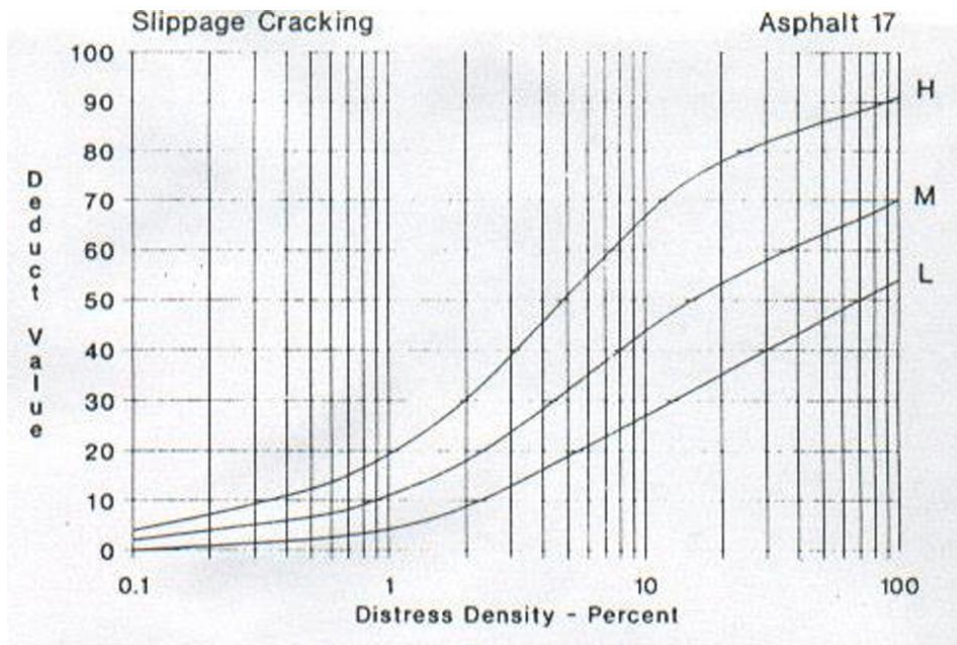
Ahuellamiento



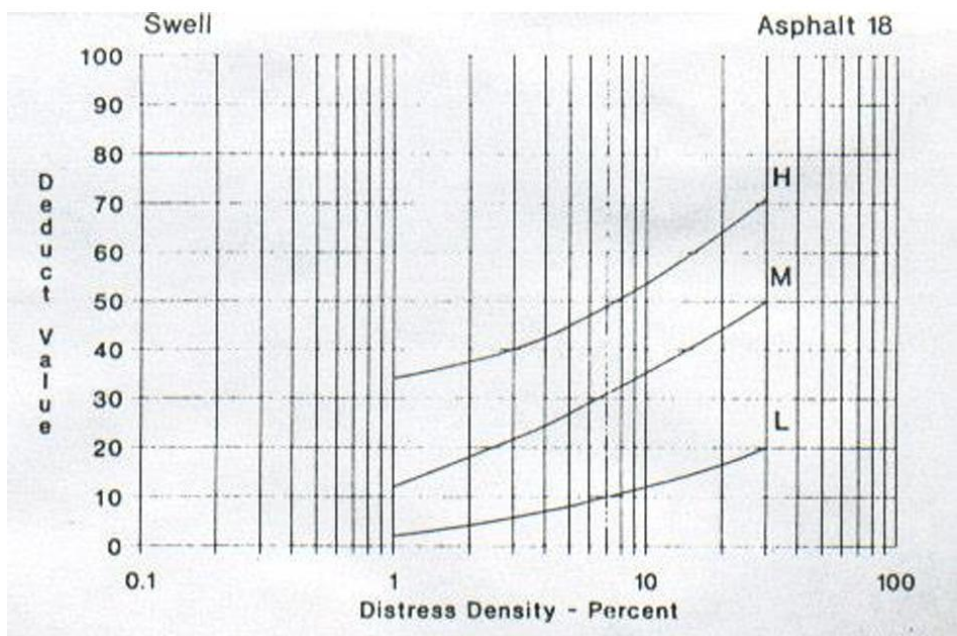
Desplazamiento



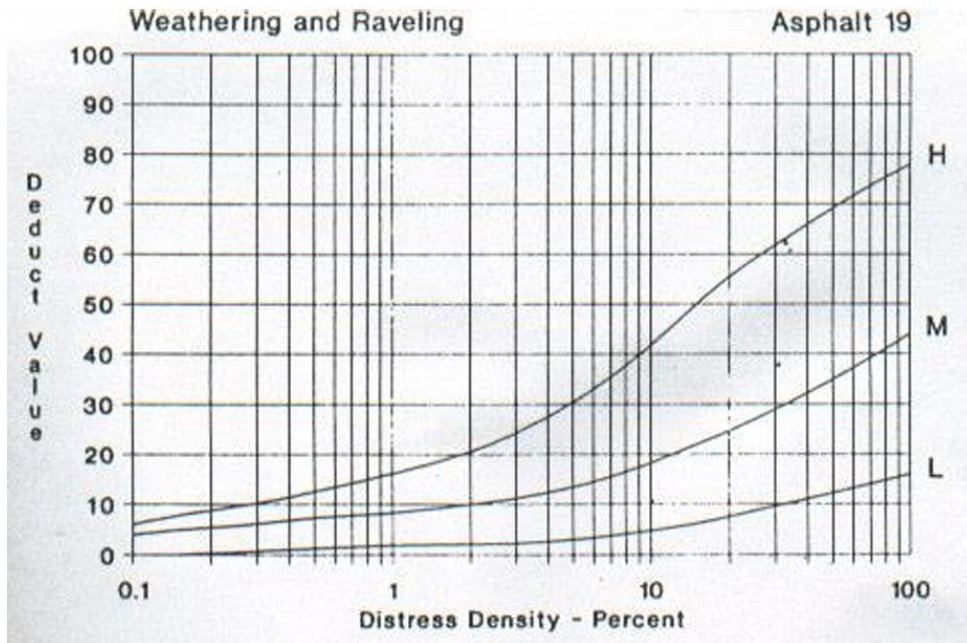
Grieta parabólica



Hinchamiento



Meteorización/ Desprendimiento de agregados



Abaco de cálculo de valor deducido

