

UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, DE SISTEMAS Y DE ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque.

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Autores:

Bach. Diaz Velasquez, Jhony Ronald

Bach. Flores Correa, Calixto Jamerlin

Asesor:

Dr. Ing. Nelson Enrique Huangal Castañeda

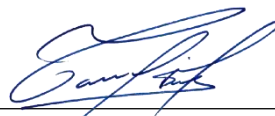
Lambayeque - Perú

Fecha de sustentación: 13 de agosto del 2026

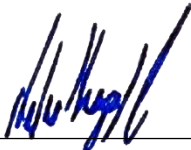
Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque.



Bach. Diaz Velásquez, Jhony Ronald
Autor



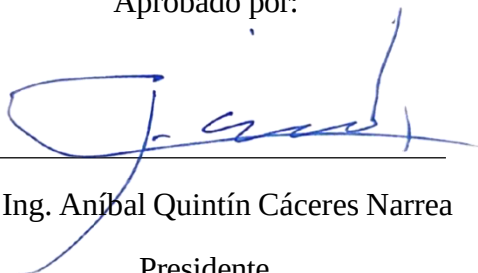
Bach. Flores Correa, Calixto Jamerlin
Autor



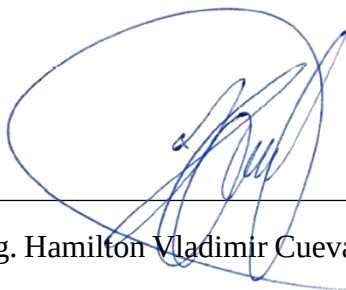
Dr. Ing. Nelson Enrique Huangal Castañeda
Asesor

Tesis presentada a la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura, de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo para obtener el Título Profesional de INGENIERO CIVIL.

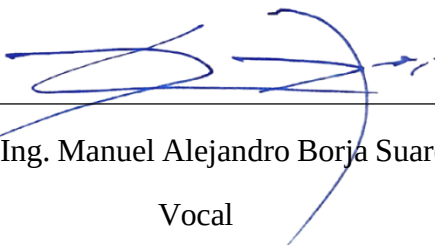
Aprobado por:



Dr. Ing. Aníbal Quintín Cáceres Narrea
Presidente



Dr. Ing. Hamilton Vladimir Cueva Campos
Secretario



Msc. Ing. Manuel Alejandro Borja Suarez
Vocal

Lambayeque, 2026



ACTA DE SUSTENTACIÓN N° 033-2026-UI-FICSA



Siendo las 11:00 am del día 13 de agosto del 2026, se reunieron los miembros de jurado de la Tesis titulada: “EVALUACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE INTERVENCIÓN PARA MEJORAR LA CONDICIÓN OPERACIONAL DE LA CARRETERA LA-632/SAN ANTONIO, COMPRENDIDA DESDE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE HASTA EL C.P. CRUZ DEL MÉDANO, DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE” con código N° IC_V_2025_100, y designado por Resolución Decanal N° 1035-2025-UNPRG-FICSA con la finalidad de Evaluar y Calificar la sustentación de la tesis profesional antes mencionada, conformado por los siguientes docentes:

DR. ING. ANIBAL QUINTIN CACERES NARREA
DR. ING. HAMILTON VLADIMIR CUEVA CAMPOS
MSC. ING. MANUEL ALEJANDRO BORJA SUAREZ

PRESIDENTE
SECRETARIO
VOCAL

Asesorado por DR. ING. NELSON ENRIQUE HUANGAL CASTAÑEDA.

El acto de sustentación fue autorizado por OFICIO VIRTUAL N° 184-2026-UIFICSA, la tesis profesional fue presentada y sustentada por los Bachilleres: JHONY RONALD DIAZ VELASQUEZ Y CALIXTO JAMERLIN FLORES CORREA, tuvo una duración de 60 minutos Después de la sustentación, y absueltas las preguntas y observaciones de los miembros del jurado; se procedió a la calificación respectiva:

	NUMERO	LETRAS	CALIFICATIVO
JHONY RONALD DIAZ VELASQUEZ	16	DIECISES	BUENO
CALIXTO JAMERLIN FLORES CORREA	16	DIECISES	BUENO

Por lo que quedan APTOS para obtener el Título Profesional de INGENIERO CIVIL de acuerdo con la Ley Universitaria 30220 y la normatividad vigente de la Facultad de Ingeniería Civil De Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 12:00; del mismo día, se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad al presente acto, con la firma de los miembros del jurado.

DR. ING. ANIBAL QUINTIN CACERES NARREA
PRESIDENTE

DR. ING. HAMILTON VLADIMIR CUEVA CAMPOS
SECRETARIO

MSC. ING. MANUEL ALEJANDRO BORJA SUAREZ
VOCAL

DR. ING. NELSON ENRIQUE HUANGAL CASTAÑEDA
ASESOR



CONSTANCIA DE VERIFICACION DE ORIGINALIDAD

Yo, Dr. Ing. Nelson Enrique Huangal Castañeda, usuario revisor de Tesis ☒

Trabajo de Suficiencia Profesional ☐ y/o Trabajo Académico ☐

Titulado: Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque.

Cuyos autores son: Diaz Velásquez, Jhony Ronald; con DNI N° 42569091 y Flores Correa, Calixto Jamerlin; con DNI N° 46958807, declaro que la evaluación realizada por el Programa informático, ha arrojado un porcentaje de similitud 19%, verificables en el Resumen del Reporte automatizado de similitudes que se acompaña.

El suscrito analizó reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas dentro del porcentaje de similitud permitido no constituyen plagio y que el documento cumple con la integridad científica y con las normas para el uso de citas y referencias establecidas en los protocolos respectivos.

Se cumple con adjuntar el Recibo Digital a efectos de la trazabilidad respectiva del proceso.

Lambayeque, 17 de agosto del 2026



Firma (Asesor)

Dr. Ing. Nelson Enrique Huangal Castañeda

DNI 40774977

Defina la modalidad con (X)

Adjunta:

Resumen de Reporte automatizado de similitudes

Recibo Digital

Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque.

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

4%

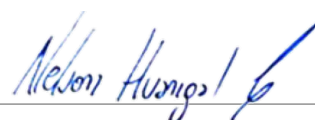
PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

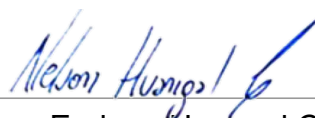
FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net	Fuente de Internet	4%
2	repositorio.uandina.edu.pe	Fuente de Internet	3%
3	repositorio.unprg.edu.pe	Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Cesar Vallejo	Trabajo del estudiante	1%
5	repositorio.upla.edu.pe	Fuente de Internet	1%
6	repositorio.upt.edu.pe	Fuente de Internet	1%
7	repositorio.ucv.edu.pe	Fuente de Internet	1%
8	repositorio.usmp.edu.pe	Fuente de Internet	1%
9	Submitted to Universidad Nacional de Cajamarca	Trabajo del estudiante	1%
10	repositorio.continental.edu.pe	Fuente de Internet	<1%
11	tesis.pucp.edu.pe	Fuente de Internet	<1%
12	repositorio.utea.edu.pe	Fuente de Internet	<1%
13	repositorio.uta.edu.ec	Fuente de Internet	<1%
14	Submitted to Universidad Andina del Cusco	Trabajo del estudiante	<1%



Dr.Ing. Nelson Enrique Huangal Castañeda
DNI. 40774977
Asesor

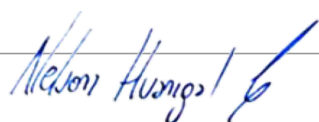
15	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote	Trabajo del estudiante	<1 %
16	Submitted to Universidad Tecnica De Ambato- Direccion de Investigacion y Desarrollo , DIDE	Trabajo del estudiante	<1 %
17	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez	Trabajo del estudiante	<1 %
18	repositorio.upn.edu.pe	Fuente de Internet	<1 %
19	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo	Trabajo del estudiante	<1 %
20	es.scribd.com	Fuente de Internet	<1 %
21	dspace.ucuenca.edu.ec	Fuente de Internet	<1 %
22	Submitted to uncedu	Trabajo del estudiante	<1 %
23	editorialibkn.com	Fuente de Internet	<1 %
24	repositorio.unc.edu.pe	Fuente de Internet	<1 %
25	llamkasun.unat.edu.pe	Fuente de Internet	<1 %
26	Submitted to Universidad Privada del Norte	Trabajo del estudiante	<1 %
27	purl.org	Fuente de Internet	<1 %
28	repositorio.ucp.edu.pe	Fuente de Internet	<1 %
29	Tonconi Quispe, Jhomar Marcelino. "Análisis de las fallas en el pavimento flexible, aplicando la metodología Pavement Condition Index y evaluación de impacto ambiental del proyecto: Tramo del Óvalo Zona Sur Juliaca a Caracoto, 2023 ", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Peru)	Publicación	<1 %
30	Submitted to Universidad Ricardo Palma	Trabajo del estudiante	<1 %



Dr.Ing. Nelson Enrique Huangal Castañeda
DNI. 40774977
Asesor

31	conosce.osce.gob.pe	Fuente de Internet	<1 %
32	repositorio.unjfsc.edu.pe	Fuente de Internet	<1 %
33	repositorioacademico.upc.edu.pe	Fuente de Internet	<1 %
34	repositorio.ulvr.edu.ec	Fuente de Internet	<1 %
35	repositorio.undac.edu.pe	Fuente de Internet	<1 %
36	repositorio.upsc.edu.pe	Fuente de Internet	<1 %
37	www.icao.int	Fuente de Internet	<1 %
38	repositorio.udh.edu.pe	Fuente de Internet	<1 %
39	myslide.es	Fuente de Internet	<1 %
40	pdfcookie.com	Fuente de Internet	<1 %
41	repositorio.unheval.edu.pe	Fuente de Internet	<1 %
42	Submitted to unasam	Trabajo del estudiante	<1 %
43	repositorio.upao.edu.pe	Fuente de Internet	<1 %
44	Submitted to Universidad Politécnica del Perú	Trabajo del estudiante	<1 %
45	Submitted to Universidad Católica San Pablo	Trabajo del estudiante	<1 %
46	tesis.usat.edu.pe	Fuente de Internet	<1 %
47	Submitted to Universidad Nacional de Trujillo	Trabajo del estudiante	<1 %

Submitted to Universidad Tecnológica Indoamerica


Dr.Ing. Nelson Enrique Huangal Castañeda
DNI. 40774977
Asesor

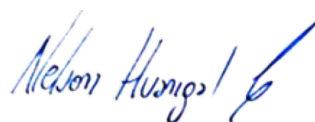
48	Trabajo del estudiante	<1 %
49	cybertesis.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
50	pirhua.udep.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
51	repositorio.uchile.cl Fuente de Internet	<1 %
52	repositorio.unica.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
53	repositorio.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
54	Submitted to Universidad Nacional de Ingenieria Trabajo del estudiante	<1 %
55	dspace.ups.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
56	repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
57	dspace.uazuay.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
58	repositorio.uho.edu.cu Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas
Excluir bibliografía

Activo
Activo

Excluir coincidencias

< 15 words



Dr.Ing. Nelson Enrique Huangal Castañeda
DNI. 40774977
Asesor



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Jhony Ronald Diaz Velasquez
Título del ejercicio: Quick Submit
Título de la entrega: Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y pla...
Nombre del archivo: Tesis_Evaluacion_de_pavimento_Cruz_del_Medano.docx
Tamaño del archivo: 6.65M
Total páginas: 150
Total de palabras: 28,649
Total de caracteres: 153,624
Fecha de entrega: 16-ago-2026 12:58p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 3013202888

UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, DE SISTEMAS Y DE ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque.

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Autores:

Bach. Diaz Velasquez, Jhony Ronald

Bach. Flores Correa, Calixto Jamerlin

Asesor:

Dr. Ing. Nelson Enrique Huangal Castañeda
Lambayeque - Perú

Fecha de sustentación: 13 de agosto del 2026

Dr. Ing. Nelson Enrique Huangal Castañeda
DNI. 40774977
Asesor

Dedicatoria

Dedico la presente tesis, en primer lugar, a Dios, por brindarme la vida, la fortaleza y la sabiduría necesarias para culminar esta etapa tan importante de mi formación profesional.

A mis hijos, quienes son mi mayor motivación y el motor que impulsa cada uno de mis esfuerzos. Todo sacrificio y cada logro alcanzado tienen como finalidad brindarles un mejor futuro y ser para ellos un ejemplo de perseverancia y superación.

A mi familia, por su apoyo incondicional, comprensión y palabras de aliento en los momentos más difíciles. Su confianza en mí ha sido fundamental para no rendirme y seguir adelante.

Bach. Diaz Velásquez, Jhony Ronald

Dedicatoria

Dedico este trabajo, con todo mi corazón, a mis padres, porque han sido mi fuerza en los momentos de cansancio y mi apoyo incondicional en cada paso que he dado. Cada sacrificio suyo, cada consejo y cada palabra de aliento han sido fundamentales para que hoy pueda alcanzar esta meta.

A mi familia, gracias por comprender mis ausencias, por tener paciencia en los días difíciles y por recordarme siempre que rendirse no era una opción. Su confianza en mí fue el impulso que muchas veces necesité para seguir adelante.

Este logro no es solo mío, es también de ustedes, porque sin su amor y respaldo constante, nada de esto habría sido posible.

Bach. Flores Correa, Calixto Jamerlin

Agradecimiento

Hacemos llegar nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de manera directa e indirecta al desarrollo de la presente investigación.

De manera especial, al Dr. Ing. Nelson Enrique Huangal Castañeda, por su orientación profesional, sus valiosos aportes técnicos y el acompañamiento constante brindado durante la elaboración de esta tesis. Su experiencia y disposición fueron determinantes para encaminar adecuadamente el trabajo y fortalecer su contenido académico.

A quienes, con su apoyo y colaboración, hicieron posible la culminación satisfactoria de este proyecto, nuestro reconocimiento y gratitud.

Índice General

Resumen	xv
Abstract.....	xvi
Introducción	17
I. Diseño Teórico	23
1.1 Antecedentes	23
1.2 Bases Teóricas.....	31
1.3 Operacionalización o categorización de variables.	63
II. Diseño Metodológico.....	66
2.1 Tipo de Investigación	66
2.2 Procedimiento a Seguir	67
2.3 Población y Muestra.....	69
2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información/Datos.....	70
2.5 Equipos y Materiales.....	71
2.6 Aspectos éticos de la investigación	73
III. Resultados.....	74
3.1 Procesamiento y Reporte del Estudio Topográfico de la Vía	74
3.2 Caracterización Visual y Diagnóstico de Daños del Pavimento Flexible	76
3.3 Cálculo del Índice de Condición del Pavimento (PCI)	94
3.4 Análisis del Tráfico en la Zona de Estudio	106
3.5 Formulación de alternativas de intervención basadas en el diagnóstico PCI y estimación financiera del proyecto.....	111
IV. Discusión	139
Conclusiones.....	143
Recomendaciones	146
Referencias.....	147
Anexos	150

Índice de Tablas

Tabla 1. Índice de condición del pavimento (PCI) escala de graduación y colores sugeridos	41
Tabla 2. Actividades del mantenimiento periódico y rutinario.....	57
Tabla 3. Criterios de mantenimiento y conservación vial según la calificación superficial del método PCI.....	61
Tabla 4. Operacionalización de las variables evaluación superficial en el pavimento flexible y Alternativas de Intervención	65
Tabla 5. Características de la vía en estudio	76
Tabla 6. Longitudes de unidades de muestreo asfálticos	77
Tabla 7. Características de las Unidades de muestra de la carretera a evaluar	77
Tabla 8. Distribución progresiva e identificación de las unidades de muestreo	78
Tabla 9. Distribución progresiva e identificación de las unidades de muestreo adicionales	79
Tabla 10. Reporte de fallas de la unidad de medida 1 (UM-01).....	80
Tabla 11. Resumen los resultados finales de las muestras evaluadas principales (UM)	83
Tabla 12. Resumen los resultados finales de las muestras evaluadas adicionales (UMAD)	85
Tabla 13 Resumen del metrado de fallas según el método PCI para muestras principales	87
Tabla 14. Resumen del metrado de fallas según el método PCI para muestras adicionales	89
Tabla 15. Total, de fallas según el método PCI para muestras principales.....	91
Tabla 16. Total, de fallas según el método PCI para muestras principales.....	91
Tabla 17. Resultados del PCI para unidades de muestras principales.....	97
Tabla 18. Resultados del PCI para unidades de muestras adicionales	99
Tabla 19. Relación entre el índice de condición y el plan de rehabilitación estructurado para la vía LA632/San Antonio	112
Tabla 20. Resumen de metrados y severidad para la categoría de mantenimiento rutinario	127

Tabla 21. Consolidado de fallas, metrados y severidades correspondientes al mantenimiento correctivo.....	127
Tabla 22. Estimación de metrados de falla para la ejecución de rehabilitación mayor....	130
Tabla 23. Cuantificación de patologías severas que exigen reconstrucción total de la estructura	131
Tabla 24. Presupuesto general propuesto para la intervención y mantenimiento de la vía LA-632/San Antonio	133
Tabla 25. Distribución de costos por unidad de muestra y su relación con la degradación estructural	136

Índice de Figuras

Figura 1. Perfil típico de una estructura de pavimento flexible	32
Figura 2. Representación de las capas de un pavimento asfáltico convencional	32
Figura 3. Composición de capas para un diseño de pavimento a profundidad plena ...	33
Figura 4. Diagrama de capas para pavimentos asfálticos de larga duración.....	34
Figura 5. Estado operativo de la infraestructura vial carente de conservación	35
Figura 6. Infografía de la metodología integral para el cálculo y aplicación del PCI (Pavement Condition Index) ASTM 6433	40
Figura 7. Mecanismo de agrietamiento en forma de piel de cocodrilo o agrietamiento por fatiga	42
Figura 8. Gravedad del agrietamiento en forma de piel de cocodrilo o agrietamiento por fatiga	42
Figura 9. Severidad en falla por exudación.....	43
Figura 10. Niveles de severidad en fallas por agrietamiento en bloque.....	44
Figura 11. Niveles de severidad en fallas por abultamiento y hundimiento	45
Figura 12. Niveles de severidad por falla por corrugación	45
Figura 13. Niveles de severidad por falla por depresión.....	46
Figura 14. Niveles de severidad por falla por fisura de borde	47
Figura 15. Niveles de severidad por falla grieta de reflexión de junta	48
Figura 16. Niveles de severidad por falla desnivel carril/ berma.....	48
Figura 17. Niveles de severidad por falla grietas longitudinales y transversales.....	49
Figura 18. Niveles de severidad por falla parcheo	50
Figura 19. Falla por pulimiento de agregados.....	51
Figura 20. Niveles de severidad por falla por baches (huecos).....	51
Figura 21. Niveles de severidad por falla cruce de vía férrea.....	52
Figura 22. Niveles de severidad por Falla Ahuellamiento	53
Figura 23. Niveles de severidad por falla desplazamiento	53
Figura 24. Niveles de severidad por Falla por Grietas Parabólicas.....	54

Figura 25. Niveles de severidad por falla hinchamiento	55
Figura 26. Niveles de severidad por falla por desprendimiento de agregados/meteorización	55
Figura 27. Correlación entre la escala del índice de condición del pavimento (PCI), el nivel de intervención estratégica y la degradación estructural de la capa vial.....	62
Figura 28. Diagrama de flujo del procedimiento a seguir en la investigación.....	68
Figura 29. Vista satelital del tramo de muestra.....	70
Figura 30. Estación de referencia fija (Base) GNSS SOUTH G7 y unidad de radio externa UHF en la progresiva km 3+205.....	74
Figura 31. Operación y manejo del receptor móvil (Rover)	75
Figura 32. Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra 1 (UM-01)	82
Figura 33. Incidencia porcentual de las patologías PCI sobre el área afectada para unidades de muestras principales	92
Figura 34. Incidencia porcentual de las patologías PCI sobre el área afectada para unidades de muestras adicionales.....	92
Figura 35. Determinación del máximo valor deducido corregido, mediante ábaco normativo para la unidad UM-01.....	96
Figura 36. Matriz iterativa para el cálculo del valor deducido corregido de la unidad UM-01.....	96
Figura 37. Resumen de datos y Calculo del PCI para la muestra 01	97
Figura 38. Comportamiento del índice PCI en cada unidad de muestreo principal....	100
Figura 39. Comportamiento del índice PCI en cada unidad de muestreo adicional ...	100
Figura 40. Distribución porcentual de los resultados de la metodología PCI para muestras principales	102
Figura 41. Distribución porcentual de los resultados de la metodología PCI para muestras adicionales	100
Figura 42. Resultado final del PCI de pavimento en estudio	104
Figura 43. Estado actual de la calzada km 4+378	105
Figura 44. Estación E-01 Arbolsol km 3+200	106
Figura 45. Clasificación vehicular – conteo para el estudio de tráfico – IMDA	108

Figura 46. Volumen diario de tráfico por sentido (semana de conteo).....	109
Figura 47. Índice medio diario anual (IMD'A).....	109
Figura 48. Curva de regresión cuadrática para el costo de intervención según PCI...	138

Resumen

Evaluar la carretera LA-632/San Antonio, en el tramo que conecta la Panamericana Norte con el C.P. Cruz del Médano, en el distrito de Mórrope, la cual evidencia un deterioro superficial progresivo que afecta su condición operativa. Frente a esta realidad surge la siguiente interrogante: ¿cuál es el nivel de severidad de las fallas superficiales del pavimento flexible y cómo puede esta evaluación sustentar alternativas técnicas de intervención?

El objetivo general es evaluar dichas fallas y plantear propuestas que permitan mejorar el estado funcional de la vía. Se trata de una investigación aplicada, orientada a la solución de un problema concreto que impacta directamente en la conectividad de los pobladores de la zona. El diseño es no experimental, pues las variables no son manipuladas; se observan tal como se presentan en campo. El enfoque es cuantitativo, basado en mediciones numéricas que permiten identificar, clasificar y cuantificar deterioros como fisuración por fatiga, fisuras longitudinales y transversales, deformaciones permanentes y baches.

La evaluación se desarrolló mediante la segmentación del tramo y el levantamiento sistemático de información, tomando como referencia el procedimiento técnico para determinar el Índice de Condición del Pavimento (PCI). A partir de los valores obtenidos se estableció el nivel de severidad predominante y se formularon alternativas de mantenimiento vial acordes al estado real de la vía.

Palabras clave: Pavimento flexible, Fallas superficiales, Índice de condición del pavimento, Mantenimiento vial, Condición operativa.

Abstract

Evaluating the LA-632/San Antonio highway, in the section connecting the Panamericana Norte with the Cruz del Médano populated center (C.P.), in the district of Mórrope, which shows progressive surface deterioration affecting its operational condition. Faced with this reality, the following question arises: what is the severity level of the flexible pavement surface distresses, and how can this evaluation support technical intervention alternatives?

The general objective is to evaluate these distresses and propose solutions to improve the functional state of the road. This is an applied research study, oriented towards solving a specific problem that directly impacts the connectivity of the local residents. The design is non-experimental, as the variables are not manipulated; they are observed exactly as they appear in the field. The approach is quantitative, based on numerical measurements that allow identifying, classifying, and quantifying distresses such as fatigue cracking, longitudinal and transverse cracking, permanent deformations, and potholes.

The evaluation was carried out through the segmentation of the section and the systematic collection of information, taking as a reference the technical procedure to determine the Pavement Condition Index (PCI). Based on the obtained values, the predominant severity level was established, and road maintenance alternatives were formulated according to the actual state of the road.

Keywords: Flexible pavement, Surface distresses, Pavement condition index, Road maintenance, Operational condition.

Introducción

Esta investigación se centró en evaluar el pavimento flexible de la carretera LA-632 / San Antonio, en el tramo que une la Carretera Panamericana Norte con el Centro Poblado Cruz del Médano, en Mórrope. No se trató solo de describir su estado actual, sino de comprender qué tan comprometida se encontraba su condición operativa y qué alternativas pueden plantearse para recuperarla.

Para ello se aplicó el método del Índice de Condición del Pavimento (PCI), reconocido por su capacidad para traducir observaciones en campo en valores cuantificables. A través de inspecciones visuales sistemáticas se identificaron fallas como fisuración por fatiga, grietas longitudinales y transversales, baches, desprendimientos y deformaciones superficiales. Cada deterioro no solo se observó de manera aislada, sino que también se clasificó, se midió y se ponderó según su severidad y extensión, hasta obtener un valor numérico que representó la condición real del pavimento.

El tramo se dividió en unidades de muestreo, lo que nos permitió analizar la superficie con mayor precisión y evitar apreciaciones generales que podrían distorsionar el diagnóstico. Con los resultados obtenidos se determinó el nivel de servicio de la vía y su estado funcional.

La investigación no se limita a registrar daños. Los valores del PCI se interpretan considerando la transitabilidad y el desempeño operativo del tramo. A partir de ello, se propuso alternativas de mantenimiento coherentes con el nivel de deterioro identificado, integrando evaluación técnica y propuesta dentro de un enfoque aplicado orientado a mejorar la gestión vial en el ámbito local.

Descripción de la Realidad Problemática

El desarrollo económico y la calidad de vida de una población dependen en gran medida de la existencia de vías de transporte en óptimas condiciones, ya que estas facilitan la movilidad, el comercio y el acceso a servicios básicos. Sin embargo, en el Perú existe un claro déficit en la conservación de la infraestructura vial. Según datos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC, 2024), más del 65% de la Red Vial Nacional se encuentra en estado regular o malo, lo que refleja la necesidad urgente de intervenciones de mantenimiento y rehabilitación.

A nivel de la región Lambayeque, informes de la Contraloría General de la República (2024) señalan deficiencias en varios tramos viales bajo la administración de Provías Nacional, como baches, hundimientos, señalización deteriorada y obras inconclusas, a pesar de que se asignaron más de S/ 177 millones para la conservación de carreteras en este departamento y Cajamarca. Asimismo, de acuerdo con el Instituto Peruano de Economía (IPE, 2024), solo el 26.3% de la red vial departamental y vecinal de Lambayeque está pavimentada o afirmada, colocándola entre las regiones con mayor déficit de infraestructura vial en el país.

Además, la Defensoría del Pueblo (2023) advirtió que las deficiencias en las carreteras aumentan el riesgo de accidentes de tránsito y restringen el acceso de poblaciones rurales a servicios básicos como salud y educación.

A su vez, sobre el tramo de la carretera en estudio, la Municipalidad Distrital de Morrope mediante la Gerencia de Desarrollo Territorial e Infraestructura de acuerdo a la CARTA N°126 -2025-GDTI-JNDAQ/GM/MDM (ver Anexo 1), manifiesta que “según nuestros registros, esta vía presenta deficiencias como baches, grietas longitudinales y transversales, pérdida de capa de rodadura y deficiente drenaje superficial, lo cual afecta la transitabilidad y seguridad de los usuarios” ... “Cabe señalar que esta carretera es considerada

de necesidad prioritaria para la población local, dado que constituye una ruta estratégica para el transporte de productos agrícolas y ganaderos hacia la Panamericana Norte”

En la localidad de Cruz del Médano, ubicada en el distrito de Mórrope, esta problemática se refleja de manera clara. Las vías presentan un estado deficiente que dificulta el transporte de personas y mercancías, afectando directamente la economía local y el bienestar de sus habitantes. La falta de mantenimiento y mejora de estas carreteras limita las oportunidades de progreso y desarrollo en la zona.

Por ello, esta tesis se centró en la evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible de la carretera LA-632/San Antonio, en el tramo comprendido desde la carretera Panamericana Norte hasta el C.P. Cruz del Médano, identificamos sus principales problemas y propusimos alternativas de intervención técnica que contribuyan a garantizar una infraestructura vial segura y eficiente, en beneficio de la comunidad y del fortalecimiento de su crecimiento económico.

Formulación del Problema de Investigación

¿Cuál es el nivel de severidad de las fallas superficiales en el pavimento flexible que permitirá el planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Mórrope, provincia y departamento de Lambayeque?

Formulación de la Hipótesis de Investigación

El alto nivel de severidad de las fallas superficiales en el pavimento flexible será reducido mediante el planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Mórrope, provincia y departamento de Lambayeque.

Objetivos de Investigación

Objetivo General

Evaluar, y plantear alternativas de intervención para mejorar la condición operativa de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera Panamericana Norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque.

Objetivos Específicos

Desarrollo de Estudio Topográfico en la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera Panamericana Norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque.

Caracterizar visualmente los defectos y daños en el pavimento de la carretera la-632/san Antonio, comprendida desde la carretera Panamericana Norte hasta el C.P. cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque.

Calcular el índice de condición del pavimento (PCI) para determinar el estado actual del pavimento flexible y su impacto en la funcionalidad de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera Panamericana Norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque.

Evaluar el índice de tráfico de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera Panamericana Norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque.

Analizar y plantear opciones técnicas para el mantenimiento y/o rehabilitación del pavimento flexible de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera Panamericana Norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque., considerando el estado de deterioro y su relación con la funcionalidad de la vía.

Justificación de la Investigación

La presente investigación encuentra su justificación en la necesidad de evaluar de manera objetiva el estado superficial del pavimento flexible de la carretera LA-632 / San Antonio, tramo comprendido entre la Carretera Panamericana Norte y el Centro Poblado Cruz del Médano. El deterioro progresivo observado en la vía plantea interrogantes sobre su capacidad para mantener una adecuada condición operativa y garantizar la movilidad en el distrito de Mórrope.

Desde una perspectiva técnica, la aplicación del método del Índice de Condición del Pavimento (PCI) permitió medir la severidad y extensión de las fallas superficiales mediante un procedimiento sistemático. Esta valoración cuantitativa ofrece un diagnóstico que sirve como base para plantear alternativas de mantenimiento o rehabilitación acordes con la situación real del pavimento, evitando soluciones improvisadas.

En el ámbito económico y social, identificar y atender oportunamente los deterioros reduce el riesgo de intervenciones más complejas y costosas en el futuro. Una vía en condiciones adecuadas favorece la transitabilidad, contribuye a la seguridad de los usuarios y sostiene el transporte de productos agrícolas y ganaderos, elementos esenciales para la dinámica productiva local.

Así, la investigación aporta fundamentos técnicos que respaldan una planificación más organizada del mantenimiento vial en Mórrope.

En este marco, se distinguen cuatro capítulos y anexos, en los que se divide la presente tesis.

El Capítulo I se desarrolla el diseño teórico de la investigación. En este apartado se presentan los antecedentes vinculados al estudio, las bases teóricas que lo sustentan y las principales definiciones conceptuales que orientan el análisis. Asimismo, se expone la operacionalización de variables y el planteamiento de la hipótesis, estableciendo el marco conceptual sobre el cual se estructura el trabajo de investigación.

En el Capítulo II expone el diseño metodológico, que incluye la tipificación de la investigación, el diseño de contrastación, población, muestra y el muestreo; el método de la investigación, la técnica, los instrumentos, los dispositivos y los materiales para la recolección de datos; Además del procesamiento y análisis de los datos.

El Capítulo III presenta los resultados derivados de la evaluación superficial del pavimento. Se incluyen la identificación y caracterización de las fallas detectadas, la determinación de su severidad y extensión, el cálculo del Índice de Condición del Pavimento (PCI) en cada unidad de muestreo y el análisis del índice de tráfico del tramo evaluado. Con base en estos resultados se plantean alternativas técnicas de mantenimiento y/o rehabilitaciones acordes con el nivel de deterioro identificado.

Por último, el Capítulo IV contiene la discusión de los resultados, donde la información obtenida en la investigación se interpreta en función del sustento teórico planteado.

Asimismo, se presentan las conclusiones y recomendaciones orientadas a mejorar la condición operativa de la carretera.

I. Diseño Teórico

1.1 Antecedentes

Antecedentes Internacionales

En Ecuador, Flores y Mogrovejo (2024), desarrollaron la investigación “Evaluación funcional del pavimento flexible en la red vial rural de Portoviejo, Ecuador”, de enfoque cuantitativo, tipo exploratorio y diseño no experimental, tuvo como objetivo evaluar el estado funcional del pavimento flexible en la red vial rural de Portoviejo, Ecuador. Aplicaron la metodología no experimental como el PCI (índice de condición del pavimento), para determinar el nivel de deterioro en el pavimento flexible. Los resultados evidenciaron fallas de fisuras longitudinales y ahuellamientos de severidad baja y media, las cuales pueden corregirse mediante mantenimiento correctivo, como el sellado de grietas y el recapeo. Así mismo los autores concluyeron que la identificación precisa de las fallas permite proponer soluciones técnicas adecuadas para el mantenimiento y restauración de los pavimentos flexibles de la zona estudiada.

En Venezuela, Arévalo (2021) en su investigación “Propuesta de Restablecimiento del Pavimento Flexible, en la Calle Dabajuro, de la Puerta Maraven, Punto Fijo, Estado Falcón.”, de tipo aplicada y diseño no experimental, tuvo como objetivo proponer el restablecimiento del pavimento flexible en la avenida Dabajuro de la puerta Maraven, Punto Fijo, estado Falcón. Empleo la metodología no experimental mediante la evaluación del Índice de Condición del Pavimento (PCI). Sus resultados mostraron que, con un valor de PCI igual a 11, el tramo de la avenida Dabajuro entre las calles Tocuyo y Tucacas presentaba un pavimento en condiciones muy pobres. El estudio concluyó que la vía se dividió en dos tramos: el primero, entre las calles Santa Bárbara y Guadalupe, con un PCI de 15.67, refleja un estado severamente crítico que limita el tránsito vehicular y peatonal, recomendándose el rediseño completo del pavimento en

aproximadamente 352 metros lineales; mientras que el segundo tramo, entre las calles Guadalupe y Morón, presenta un PCI de 80, indicando una condición operativa adecuada que solo requiere mantenimiento menor según las lesiones observadas.

En Colombia, Montoya (2020) en su investigación “Propuesta de planificación del mantenimiento de carreteras en países en desarrollo basado en sistemas de gestión de pavimentos: estudio de caso en Baja California, México”, de enfoque cuantitativo, tipo aplicada y diseño no experimental, tuvo como objetivo revisar y analizar críticamente las metodologías de evaluación empleadas en pavimentos flexibles, así como los principales tipos de rehabilitación aplicados a las patologías más frecuentes, con el propósito de identificar sus alcances, limitaciones y aportes en la mejora del desempeño y la durabilidad de las estructuras viales. El autor aplicó metodologías no experimentales basadas en las evaluaciones PCI (índice de condición del pavimento). Los resultados obtenidos por el autor mostraron que el primer tramo de la avenida evaluada presentó un valor de PCI de 15.67, lo que indica una condición de pavimento muy pobre y un deterioro estructural considerable debido a la falta de mantenimiento correctivo durante los primeros años de su vida útil. El autor concluyó que, a partir del cálculo del PCI, el pavimento se dividió en dos tramos: el primero, entre las calles Santa Bárbara y Guadalupe, con un PCI de 15.67, presenta condiciones severamente críticas que limitan el tránsito vehicular y peatonal, recomendándose el rediseño total del pavimento en aproximadamente 352 metros lineales; mientras que el segundo tramo, comprendido entre las calles Guadalupe y Morón, obtuvo un PCI de 80, evidenciando una condición plenamente operativa que solo requiere mantenimiento menor en función de las lesiones detectadas.

Antecedentes Nacionales

En Perú, en la ciudad de Apurímac, Quispe (2023), en su investigación “Planteamiento para la conservación vial del pavimento flexible en la av. confraternidad y en el tramo cementerio de Andahuaylas-Hospital Santa Margarita del Jr. Ayacucho mediante la evaluación PCI, VIZIR y PSI de la provincia de Andahuaylas, región de Apurímac – 2023”, de enfoque cuantitativo, tipo descriptivo y diseño no experimental, tuvo como objetivo plantear un plan de conservación vial del pavimento flexible en la avenida Confraternidad y en el tramo Cementerio de Andahuaylas–Hospital Santa Margarita del jirón Ayacucho, perteneciente a la provincia de Andahuaylas, región Apurímac, durante el año 2023. El autor aplicó la metodología no experimental mediante las evaluaciones PCI (índice de condición del pavimento), para determinar el estado funcional de los pavimentos. Según sus resultados obtenidos, el índice de condición del pavimento (PCI) fue de 47,42 y 54,99 para los tramos evaluados, lo que clasificó su condición superficial como “regular”. Obtuvo como conclusión que, los valores alcanzados validan la hipótesis planteada y evidencian la necesidad de implementar un plan de conservación vial que asegure el mantenimiento y la mejora progresiva del pavimento flexible en las zonas estudiadas.

En Perú, en la ciudad de Amazonas, Delgado y Hidalgo (2021), en su investigación “Evaluación del pavimento flexible aplicando el método PCI para su mejor alternativa de solución del Tramo Cajaruro – Alenya, Provincia Utcubamba, Amazonas 2021”.de enfoque cuantitativo, tipo aplicada y diseño no experimental, tuvo como objetivo realizar la evaluación del pavimento flexible aplicando el método PCI con el fin de determinar la mejor alternativa de solución para el tramo Cajaruro–Alenya, ubicado en la provincia de Utcubamba, región Amazonas, durante el año 2021. Se empleó una metodología no experimental basada en la evaluación PCI para identificar los tipos y niveles de deterioro presentes en la vía. Sus resultados

indicaron la existencia de seis tipos de fallas de las diecinueve consideradas por el método PCI: piel de cocodrilo 14%, abultamientos y hundimientos 14 %, parcheo 3 %, huecos 57 %, ahuellamiento 6 % y desprendimiento de agregados 6 %. El valor promedio general del índice de condición del pavimento - PCI fue de 31, lo que clasifica el estado del tramo como “malo”. El autor concluyo que, se propusieron dos alternativas de solución: la primera, una rehabilitación mediante refuerzo estructural del pavimento flexible, reemplazando la carpeta asfáltica deteriorada por una nueva capa de 4 pulgadas; y la segunda, la aplicación de tratamientos específicos para cada tipo de falla identificada a lo largo del tramo evaluado.

En Perú, en la ciudad de Lima, Ordoñez (2021), en su investigación “Evaluación de fallas del pavimento flexible para proponer alternativas de mejoramiento en la estructura de la avenida lomas de Carabayllo”, de enfoque cuantitativo, tipo aplicada y diseño no experimental, tuvo como objetivo determinar en qué medida la evaluación de las fallas del pavimento flexible permite proponer alternativas de mejoramiento de la estructura del diseño de pavimentos en la avenida Lomas de Carabayllo, distrito de Carabayllo, Lima. El autor empleó una metodología no experimental basada en la evaluación PCI para identificar los tipos de fallas y su severidad. Sus resultados mostraron que, tras la evaluación físico-visual de la vía, se identificaron cuatro clases de fallas: grietas, baches, piel de cocodrilo y desnivel, cada una con tres niveles de severidad (baja, media y alta). Estos resultados permitieron establecer propuestas de mejora estructural para el pavimento. Concluyo que, la identificación de fallas en el pavimento flexible facilita la formulación de alternativas de rehabilitación, tales como la aplicación de mortero asfáltico o asfalto en frío para la reparación de baches, repavimentación con hormigón reemplazando la carpeta asfáltica y base granular, y escarificación profunda para el tratamiento de la falla tipo piel de cocodrilo.

En Perú, en la ciudad de Ayacucho, Ordoñez (2021), en su investigación “Evaluación superficial del pavimento flexible por el Método Pavement Condition Index (PCI) en la vía Libertadores, Ayacucho 2020”, de enfoque cuantitativo, tipo aplicada y diseño no experimental, tuvo como objetivo determinar la evaluación superficial del pavimento mediante el método Pavement Condition Index (PCI) para conocer el estado de conservación de la vía Libertadores, en Ayacucho, durante el año 2020. El autor empleó una metodología no experimental basada en la evaluación PCI para identificar los tipos de fallas presentes y su grado de severidad. Sus resultados indicaron que, de las 19 fallas consideradas por la metodología PCI, se identificaron 9 en el tramo evaluado: piel de cocodrilo, agrietamiento en bloque, abultamientos y hundimientos, depresiones, grietas de borde, grietas longitudinales y transversales, parcheo, huecos y desprendimiento de agregados. Las patologías más frecuentes fueron las de tipo parcheo, reflejando el constante mantenimiento ejecutado en la vía. Con un valor promedio de PCI de 41,93, El autor concluyó que el pavimento requiere un proceso de rehabilitación integral, ya que el mantenimiento convencional resulta ineficiente. La aplicación del método PCI permitió determinar que el pavimento presenta un estado de conservación clasificado como regular, con una distribución de condición del 12 % bueno, 28 % regular y 60 % malo. En función de estos resultados, se propusieron intervenciones de fresado, recapeo y parchado profundo, correspondientes al tipo de rehabilitación recomendada.

Antecedentes Locales

En la provincia de Lambayeque, Hidrogo (2024) en su investigación “Evaluación superficial del estado del pavimento flexible utilizando los métodos del PCI y VIZIR en la carretera Lambayeque- Chiclayo”, de enfoque cuantitativo, tipo descriptiva comparativa y diseño no experimental, tuvo como objetivo verificar el estado de conservación del pavimento flexible de la carretera Lambayeque–Chiclayo mediante la aplicación de las metodologías Pavement Condition Index (PCI) y VIZIR. El autor empleó una metodología no experimental basada en la evaluación física y visual de la superficie del pavimento. Sus resultados indicaron que se evaluaron 229 unidades de muestreo correspondientes a dos calzadas denominadas A y B. En la calzada A, el 59.83 % de las muestras se encuentra en condición excelente, el 24.89 % en muy bueno, el 10.48 % en bueno, el 4.37 % en regular y el 0.44 % en fallado. En la calzada B, el 83.41% de las muestras se encuentra en condición excelente, el 10.48 % en muy bueno, el 2.62 % en bueno, el 1.31 % en regular, el 1.31 % en malo y el 0.87 % en muy malo. Concluyo que la metodología PCI se presenta como la más idónea para los estudios de evaluación superficial de pavimentos, ya que permite una clasificación más detallada y precisa de las condiciones del mismo.

En la provincia de Lambayeque, Bravo y Ruiz (2024) en su investigación “Análisis comparativo de la aplicación de las metodologías vizir y pci en la evaluación superficial del pavimento de la av. Carlos Fermín Fitzcarrald de la urb. Diego ferré, en el distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque”. La investigación, de enfoque cuantitativo, tipo descriptivo y diseño no experimental, tuvieron como objetivo verificar el estado de conservación del pavimento flexible de la carretera Lambayeque–Chiclayo mediante la aplicación de las metodologías Pavement Condition Index (PCI) y VIZIR. La metodología empleada fue no experimental, basada en la evaluación visual y física de la superficie del

pavimento. Sus resultados indican que, de las 127 muestras analizadas, los valores obtenidos mediante el método PCI fueron los siguientes: 17 muestras se encuentran en estado excelente 13.49%, 25 muestras en muy bueno 19.84%, 15 muestras en bueno 11.90%, 16 muestras en regular 12.70%, 22 muestras en malo 17.46%, 19 muestras en muy malo 15.08% y 12 muestras en fallado 9.52%. Los autores concluyeron que el empleo de la metodología PCI para la evaluación superficial del pavimento permitió identificar con precisión el estado de conservación de la vía en estudio, considerando los 19 tipos de fallas aplicables a pavimentos flexibles y rígidos. Asimismo, el método, al contar con siete rangos de clasificación del estado del pavimento, proporcionó resultados más representativos de la realidad observada en campo.

En el distrito de José Leonardo Ortiz, Aguilar y Castro (2023) en su investigación “Propuesta de un sistema de gestión de pavimentos para mejorar la transitabilidad en el distrito de José Leonardo Ortiz”, de enfoque cuantitativo y cualitativo, tipo descriptivo y diseño experimental, tuvieron como objetivo implementar un sistema de gestión de pavimentos que permita prevenir el deterioro, reducir pérdidas económicas y prolongar la vida útil de las vías del distrito de José Leonardo Ortiz. La metodología aplicada fue experimental, basada en la evaluación del pavimento mediante el método Pavement Condition Index (PCI). Sus resultados obtenidos muestran que el índice de condición del pavimento (PCI) en la Avenida Chiclayo, entre el cruce de la Avenida La Despensa y la Avenida Balta, fue de 49.45, clasificando el estado del pavimento como regular. Asimismo, se identificaron siete tipos de deterioro: corrugación 24%, desprendimiento de agregados 24%, piel de cocodrilo 15%, abultamientos y hundimientos 10%, huecos 10%, parcheo 9% y pulimiento de agregados 8%. Los autores concluyeron que se determinaron soluciones adecuadas para cada tipo de falla, dependiendo del tipo de mantenimiento requerido. Entre ellas destacan la conservación rutinaria y periódica, que no demanda acciones inmediatas; la conservación mayor, aplicable en zonas que requieren

intervenciones frecuentes como sellado y recapeo; la rehabilitación, necesaria a corto plazo; y la reconstrucción total o parcial de las vías que presentan deterioros críticos. Finalmente, se elaboró un presupuesto estimado de S/ 506,497.24 para el mejoramiento vial del tramo evaluado de la Avenida Chiclayo.

En el distrito de Pimentel, Figueroa (2021) en su investigación “Evaluación funcional y superficial del Pavimento Flexible en la Carretera del Distrito de Pimentel - Chiclayo”, de enfoque cuantitativo, tipo descriptivo y diseño experimental, tuvo como objetivo evaluar la condición funcional y superficial del pavimento de la carretera Pimente, con el propósito de analizar, identificar y determinar la alternativa de intervención más adecuada para su conservación. La metodología aplicada fue de carácter experimental, utilizando el método Pavement Condition Index (PCI) como herramienta de evaluación. Sus resultados señalan que el valor del PCI permitirá conocer el estado actual del pavimento y definir las acciones de mantenimiento correspondientes, en cumplimiento de los términos de referencia del proyecto. Los autores concluyeron que se destacan que el método PCI resulta altamente efectivo para determinar el estado de las vías, debido a su amplia clasificación de fallas, lo que brinda mayor confiabilidad en los resultados obtenidos y facilita la toma de decisiones sobre las alternativas de intervención. Finalmente, tras la evaluación se verificó que la vía se encuentra en estado “muy bueno” y “excelente”, recomendándose la aplicación de las intervenciones correspondientes según los resultados obtenidos.

1.2 Bases Teóricas

Evaluación Superficial en el Pavimento Flexible

Pavimento. “El pavimento es una estructura vial multicapa conformada por capas superpuestas de materiales seleccionados, diseñada para soportar cargas del tránsito y efectos ambientales, además de proporcionar condiciones adecuadas de seguridad y comodidad a los usuarios” (Rondón Quintana & Reyes Lizcano, 2022, p. 44).

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC, 2014), generalmente los pavimentos están conformados por las siguientes capas:

Capa de rodadura. Es la superficie superior del pavimento, constituida por material bituminoso, concreto o adoquines; su función es soportar directamente las cargas del tránsito. (p. 25).

Base. Capa ubicada debajo de la de rodadura, cuya función es distribuir y transmitir las cargas hacia las capas inferiores. Debe estar conformada por material granular con un CBR $\geq$ 80 % o materiales estabilizados. (p. 25).

Subbase. Capa situada debajo de la base que brinda soporte y contribuye al drenaje. Puede estar constituida por material granular con un CBR $\geq$ 40 % o ser omitida según el diseño. (p. 25).

Pavimento Flexible. Son estructuras viales conformadas por una carpeta asfáltica apoyada sobre capas de menor rigidez, como base, subbase y afirmado, las cuales pueden estar compuestas por materiales granulares no tratados o estabilizados (Figura 1). Estas capas transmiten y disipan progresivamente las cargas vehiculares hasta la subrasante, cuya resistencia debe ser suficiente para evitar deformaciones que afecten el desempeño estructural y funcional de la vía. Asimismo, cada componente de la estructura debe soportar la acción del tránsito y los efectos ambientales (Rondón Quintana & Reyes Lizcano, 2022).

Figura 1

Perfil típico de una estructura de pavimento flexible



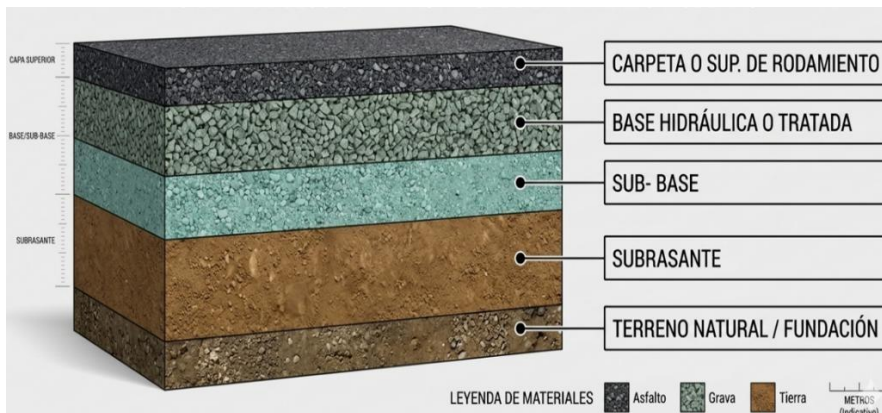
Nota. Adaptado de Pavimentos: materiales, construcción y diseño (p. 45), por H. A. Rondón Quintana y F. A. Reyes Lizcano, 2022, Ecoe Ediciones.

Tipos de Pavimentos Flexibles.

Pavimentos flexibles convencionales. Los pavimentos flexibles convencionales se componen de múltiples capas de diversos materiales (Figura 2); y estas capas disminuyen su capacidad de soportar esfuerzos en base a la profundidad en que estas se encuentran (Serment, 2012, p. 8).

Figura 2

Representación de las capas de un pavimento asfáltico convencional

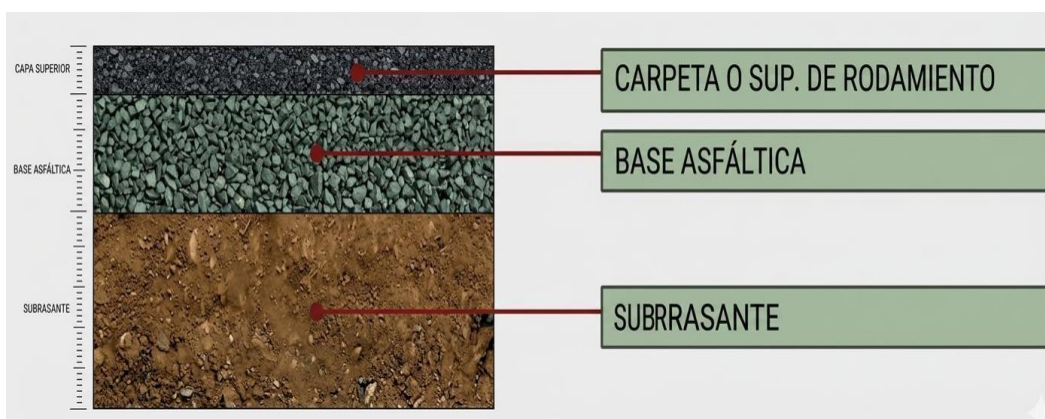


Nota. Adaptado de Pavimentos Rígidos y Flexibles, Ventajas y Desventajas (p. 8), por V. Serment, (2012), Asociación mexicana de ingeniería de vías terrestres, a. C.

Pavimentos full – Depth. Este tipo pavimento está conformado por múltiples capas de mezcla asfáltica (Figura 3), los cuales se apoyan directamente sobre la subrasante; además que estas capas disminuyen su capacidad de resistencia conforme a la profundidad en que están ubicadas (Serment, 2012, p. 8).

Figura 3

Composición de capas para un diseño de pavimento a profundidad plena

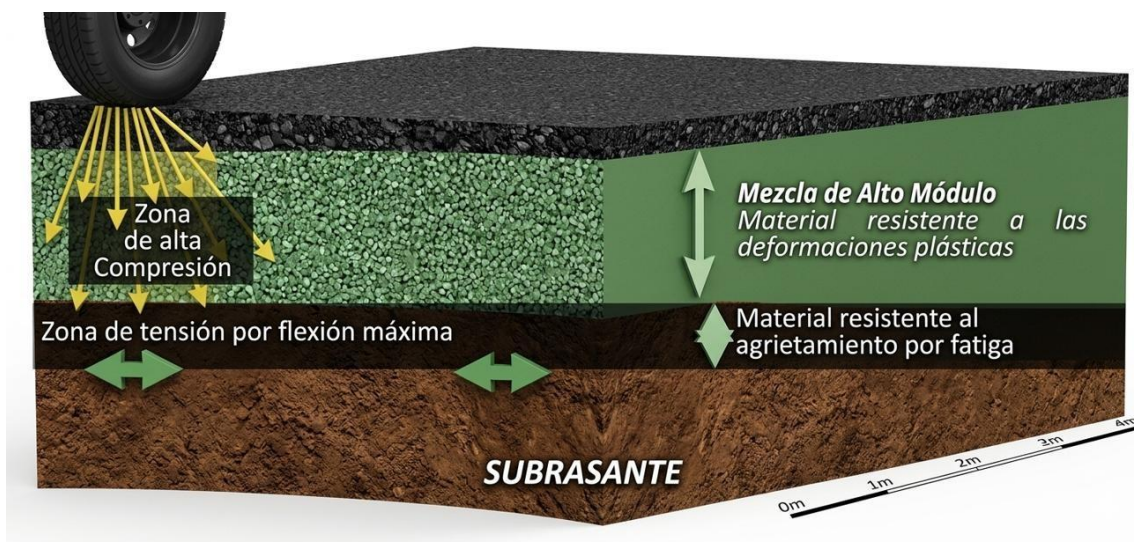


Nota. Adaptado de Pavimentos Rígidos y Flexibles, Ventajas y Desventajas (p. 8), por V. Serment, (2012) , Asociación mexicana de ingeniería de vías terrestres, a. C.

Pavimentos de larga duración. Es una clase pavimento en la cual su estructura es conformada netamente por capas de mezcla asfáltica (Figura 4), sin embargo, cada una de las capas que lo conforman son diseñadas para resistir las sollicitaciones a las que están expuestas. Esta clase de pavimento son diseñados con el objetivo de durar un mayor periodo de tiempo en comparación de los pavimentos flexibles convencionales; este tipo de pavimento solo necesitan de una conservación de la capa superficial, mas no de una intervención al resto de las capas que lo conforman (Serment, 2012, pp. 8-9).

Figura 4

Diagrama de capas para pavimentos asfálticos de larga duración



Nota. Adaptado de Pavimentos Rígidos y Flexibles, Ventajas y Desventajas (p. 9), por V. Serment, (2012), Asociación mexicana de ingeniería de vías terrestres, a. C.

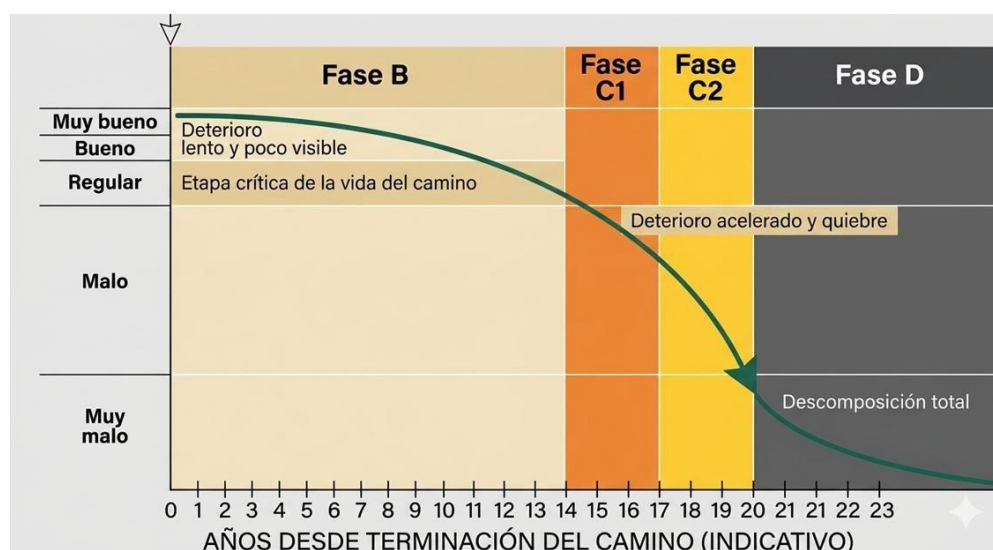
Ciclo de vida de un pavimento. Diversos factores externos afectan de forma constante a la vía y provocan un deterioro gradual de su estructura. Este proceso, influido sobre todo por el clima y el tráfico, puede llevar a que la carretera deje de funcionar correctamente cuando las fallas llegan a un nivel crítico. Por lo expuesto es necesario realizar actividades durante cierto lapso de tiempo, con la finalidad de prevenir los daños por estos agentes externos puesto así extendiendo la vida útil y mitigando las inversiones necesarias a largo plazo (Méndez, 2003).

En la actualidad, las entidades encargadas del mantenimiento vial suelen actuar de forma reactiva. Debido a limitaciones de presupuesto, las reparaciones se realizan principalmente cuando aparecen fallas graves o emergencias que ponen en riesgo la seguridad inmediata. Este tipo de actividad provoca un deterioro de las vías a mediano plazo, resultando así realizar actividades de rehabilitación o reconstrucción total del pavimento, lo cual incurre en mayores gastos (Méndez, 2003).

Según Menéndez (2003), el deterioro de una vía se presenta a través de diversas fases, la cual da comienzo con una fase inicial donde se aprecia un daño mínimo, el cual pasando esa fase se encuentra con una fase crítica en el cual los daños se hacen más visible, hasta llegar a una fase de deterioro total (Figura 5).

Figura 5

Estado operativo de la infraestructura vial carente de conservación



Nota. Adaptado de Mantenimiento rutinario de caminos con microempresas (p. 5), por J.R. Menéndez, (2003), Oficina Internacional del Trabajo.

Fase A diseño y construcción. El ciclo de vida de un pavimento flexible empieza desde su diseño y construcción. En esta etapa se analizan aspectos clave como el tráfico esperado, el clima, el tipo de suelo y la calidad de los materiales. Con todo eso se busca lograr una estructura que resista el paso del tiempo y evite fallas tempranas, como las grietas.

En el diseño se define qué tipo de pavimento se usará y se fijan las especificaciones técnicas. Luego, en la construcción, se realizan trabajos como preparar la subrasante, colocar la subbase y la base, y finalmente ejecutar la capa de rodadura. Cada paso debe hacerse con cuidado para asegurar un buen desempeño.

Aun así, el comportamiento del pavimento no depende solo del diseño. También influyen factores externos como la forma en que se construye, el clima y las cargas del tránsito. Todo esto afecta directamente su rendimiento durante su vida útil (Rodríguez et al., 2016, citado en Huamán, 2023).

Fase B Agrietamiento inicial. Con el tiempo, los pavimentos flexibles empiezan a presentar fisuras. Esto ocurre por varias razones: el envejecimiento de los materiales, el desgaste por cargas repetidas, los cambios de temperatura y la presencia de humedad. En zonas cálidas, son comunes las grietas por fatiga y las deformaciones en la superficie, que suelen ser los daños más frecuentes (Hugo et al., 2007, citado en Huamán, 2023).

Fase C deterioro acelerado. Con el paso de los años, el pavimento se va deteriorando poco a poco. Esto se debe al uso constante y al envejecimiento de sus materiales. Para evaluar su estado, se usan distintas metodologías que permiten ver cómo evoluciona en el tiempo. En este contexto, los modelos de comportamiento son muy útiles, ya que ayudan a predecir el nivel de daño y a planificar el mantenimiento (Rodríguez et al., 2013, citado en Huamán, 2023).

Fase D Reparación y rehabilitación. A medida que el pavimento envejece, necesita mantenimiento periódico para seguir funcionando bien y mantener su resistencia. En esta etapa, aparecen daños más visibles, como grietas grandes y baches. Por eso, es importante intervenir a tiempo con trabajos como sellado, parcheo, fresado o la colocación de nuevas capas asfálticas. Cuando el daño es más grave, puede ser necesario reconstruir parte o toda la estructura.

Fase E Mantenimiento Rutinario. El mantenimiento rutinario es clave para alargar la vida útil del pavimento. Ayuda a mantenerlo en buenas condiciones y a evitar que aparezcan daños más graves. Por eso, es importante evaluar cómo están funcionando estas acciones y asegurarse de que sean efectivas con el tiempo (Vera et al., 2010, citado en Huamán, 2023).

Estas tareas incluyen trabajos periódicos como la limpieza de la superficie, el sellado de

grietas, el bacheo, el cambio de la capa de rodadura y la reposición de la señalización. También es necesario hacer inspecciones constantes para detectar a tiempo problemas como grietas o desgaste superficial.

Durante su etapa de operación, el pavimento está en uso y soporta el paso continuo de vehículos. Además, está expuesto al clima y a otros factores del entorno, que influyen directamente en su comportamiento y en cómo va cambiando su estado con el tiempo.

Fase F Fin de vida útil. Aunque se realicen trabajos de mantenimiento y rehabilitación, llega un momento en que el pavimento cumple su vida útil. En ese punto, ya no puede ofrecer un buen nivel de servicio ni garantizar su funcionamiento adecuado. Por eso, se vuelve necesario reemplazarlo por completo, retirando la estructura existente y construyendo una nueva.

También hay factores que influyen bastante en su comportamiento, como la temperatura. Sus cambios pueden afectar el desempeño del pavimento, por lo que se toman en cuenta al diseñar soluciones como las sobrecapas asfálticas. Esto permite que el pavimento responda mejor a las condiciones del entorno (País et al., 2008, citado en Huamán, 2023).

Metodología del Índice de Condición del Pavimento (PCI).

El método PCI se basa en una inspección (ya sea visual o usando instrumentos de medición) para identificar los daños que tiene la superficie. El procedimiento comienza dividiendo una red de pavimentos en ramas, secciones y unidades de muestra. Cada unidad de muestra se inspecciona para identificar los tipos de deterioro, evaluar sus niveles de severidad y cuantificar su extensión. Estas observaciones se convierten en “valores de deducción”, que se suman y se restan de una puntuación perfecta de 100 para determinar el PCI de esa unidad de muestra. El PCI promedio de todas las unidades de muestra dentro de una sección se reporta como el PCI de la sección. Aunque el PCI refleja principalmente la condición superficial, se utiliza comúnmente como un indicador indirecto de la condición estructural y la salud general del pavimento, especialmente cuando se complementa con datos históricos para monitorear tendencias y predecir el deterioro a lo largo del tiempo. La escala PCI (0–100) es ampliamente aceptada: un valor cercano a 100 representa una condición de pavimento nueva o excelente, mientras que valores más bajos corresponden a niveles cada vez más severos de deterioro. Como primer paso de cada proyecto, un ingeniero experto realiza observaciones de campo del pavimento existente mediante una visita al sitio. Luego se realiza una encuesta manual de PCI para documentar el tipo, cantidad y severidad de los deterioros superficiales de acuerdo con la norma ASTM D6433, Práctica Estándar para Encuestas PCI en Caminos y Estacionamientos. Los resultados de esta encuesta se utilizan para calcular el PCI del pavimento en el sitio.

Proceso para la Evaluación Superficial. El cálculo del Índice de Condición del Pavimento (PCI) se realiza mediante un procedimiento sistemático establecido en la norma ASTM DG6433-24 (2025), el cual comprende una secuencia de seis etapas continuas. En primer lugar, delimitación de unidades de muestra, donde el tramo vial se subdivide en áreas homogéneas denominadas unidades de muestra (Sample Units), con la finalidad de asegurar la representatividad de la evaluación. En segundo lugar, Inspección y levantamiento de información, donde en cada unidad se identifican los deterioros presentes, registrando su tipo, nivel de severidad (bajo, medio o alto) y extensión.

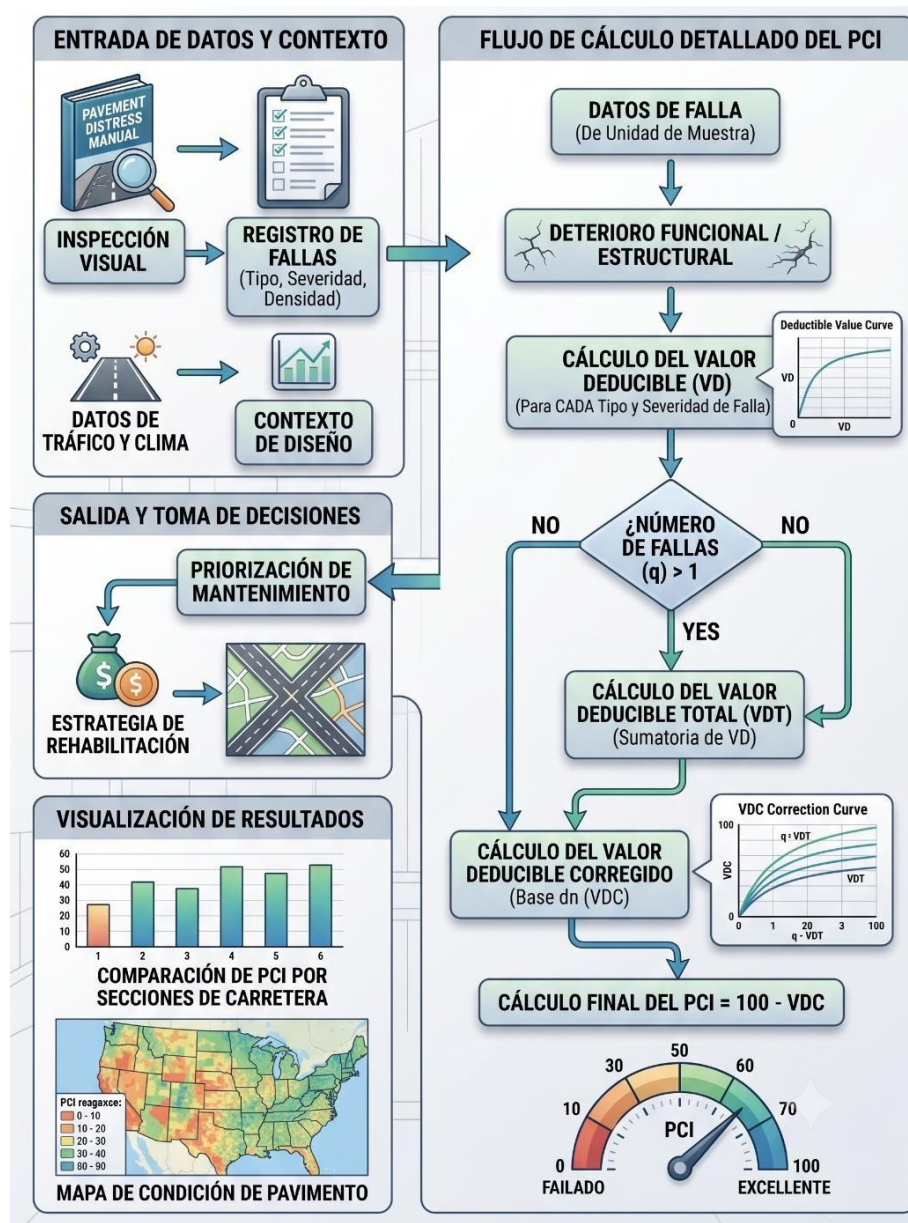
En tercer lugar, Asignación de valores de deducción, a cada tipo de falla se le asigna un valor de deducción (Deduct Value), en función de su severidad, de acuerdo con las tablas establecidas en la norma. Como cuarto paso, cálculo del valor total de deducción (TDV), Se suman los valores de deducción correspondientes a los deterioros identificados en la unidad de análisis.

Como quinto paso, determinación del PCI por unidad, El TDV es corregido mediante las curvas establecidas en la norma, obteniéndose así el valor del PCI para cada unidad de muestra. Finalmente, obtención del PCI del tramo, se calcula el promedio de los valores de PCI de todas las unidades evaluadas, obteniendo un indicador representativo de la condición global del pavimento.

Como se aprecia en la Figura 6, este procedimiento proporciona una evaluación objetiva y reproducible del estado superficial del pavimento, permitiendo sustentar técnicamente la programación de actividades de mantenimiento y rehabilitación, así como optimizar el uso de los recursos disponibles (ASTM D6433-24, 2025).

Figura 6

Infografía de la metodología integral para el cálculo y aplicación del PCI (Pavement Condition Index) ASTM 6433



Nota. Elaboración propia a partir del procedimiento metodológico de la norma ASTM D6433.

En la Tabla 1, se presenta la clasificación del PCI conforme a los rangos establecidos en la norma.

Tabla 1

Índice de condición del pavimento (PCI) escala de graduación y colores sugeridos

Rango de PCI	Clasificación	Color sugerido	Estado del pavimento
86 – 100	Excelente	Verde oscuro	Pavimento nuevo o con daños insignificantes.
71 – 85	Muy bueno	Verde claro	Ligeros deterioros, mantenimiento preventivo mínimo.
56 – 70	Bueno	Amarillo	Daños visibles moderados; requiere sellado o parches.
41 – 55	Regular	Naranja / rojo claro	Deterioro significativo; mantenimiento correctivo necesario.
26 – 40	Malo	Rojo medio	Fallas estructurales evidentes; requiere rehabilitación.
11 – 25	Muy malo	Rojo oscuro	Deterioro extremo; transitabilidad comprometida.
0 – 10	Fallado	Gris oscuro	Colapso total; requiere reconstrucción completa.

Nota. Adaptado de Norma ASTM D6433-24 (p. 2), por ASTM International, 2025.

Fallas en el Pavimento. Según la norma ASTM D6433-24 (2025), Varios factores, como el tráfico, las condiciones del entorno y la calidad de la construcción, favorecen la aparición de fallas. Estas fallas son señales visibles que muestran el nivel de deterioro interno y superficial del pavimento flexible.

Tipos de fallas contempladas en la metodología PCI. Para evaluar la condición superficial según la norma ASTM D6433-24 (2025), se consideran 19 tipos de deterioro. Estas fallas son clave para entender cómo el pavimento va perdiendo su resistencia y su buen funcionamiento con el paso del tiempo.

Piel de Cocodrilo (Fatiga). Las grietas en forma de cocodrilo o grietas por fatiga son una falla estructural asociada a la carga (tensión/deformación repetida en la parte inferior de la capa superficial): grietas de abajo hacia arriba. Generalmente, comienzan en la trayectoria de la rueda y se interconectan formando un patrón de cocodrilo (ver Figura 7). Hay tres (3) niveles diferentes de severidad de agrietamiento en forma de cocodrilo o agrietamiento por fatiga, como se muestra en la Figura 8. Nivel bajo: fisuras finas de poco más de 1/8 de pulgada de ancho, que pueden estar inicialmente conectadas o correr paralelas entre sí, pero también pueden asemejarse

a un patrón de cocodrilo. Nivel medio: agrietamiento que produce un patrón de cocodrilo; las grietas tienen entre 1/8 y 1/4 de pulgada de ancho y pueden estar ligeramente descascaradas. Nivel alto: el agrietamiento se ha desarrollado hasta el punto en que las partes parecen sueltas con bordes muy descascarados, las grietas probablemente tienen al menos 1/4 de pulgada de ancho, puede ser evidente el bombeo de partículas a través de las grietas en la superficie del pavimento y pueden estar presentes fallas (Setiawan, 2024).

Figura 7

Mecanismo de agrietamiento en forma de piel de cocodrilo o agrietamiento por fatiga



Nota. Adaptado de Comportamiento y características de la fisuración por fatiga de pavimentos flexibles sometidos a la carga de camiones de carbón (p. 77), por Dian Setiawan, (2024), IJSCET.

Figura 8

Gravedad del agrietamiento en forma de piel de cocodrilo o agrietamiento por fatiga



Nota. Adaptado de Comportamiento y características de la fisuración por fatiga de pavimentos flexibles sometidos a la carga de camiones de carbón (p. 77), por Dian Setiawan, (2024), IJSCET.

Exudación. Esta patología ocurre cuando el asfalto sube a la superficie y forma una película que reduce la adherencia entre el neumático y la vía. Esto disminuye mucho la fricción, sobre todo cuando hay humedad, lo que genera un alto riesgo para los usuarios.

Suele originarse por exceso de asfalto, baja viscosidad del ligante o errores en la aplicación del riego de liga. El problema se agrava en zonas de altas temperaturas, donde el paso de los vehículos empuja el material hacia la superficie (ver Figura 9) (Adlinge & Gupta, 2013).

Figura 9

Severidad en falla por exudación

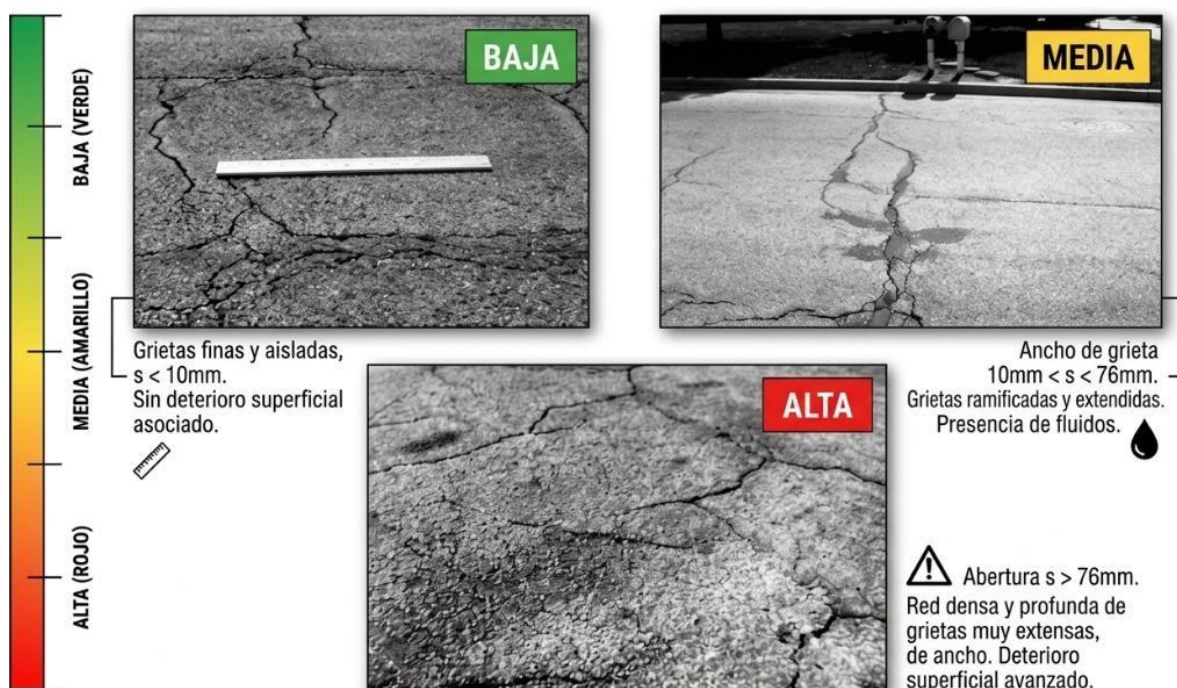


Nota. Adaptado de Deterioro del pavimento y sus causas (p. 15), por Adlinge & Gupta (2013), IOSR-JMCE.

Agrietamiento en Bloque. Son grietas que se conectan entre sí y dividen la superficie asfáltica en formas rectangulares (Figura 10). Por lo general, cada lado mide entre 0.30 m y 3.00 m. A diferencia de otras fallas, no se originan por el paso de los vehículos, aparecen por los cambios de temperatura a lo largo del día, lo que hacen que el asfalto se contraiga y se expanda (ASTM D6433-24, 2025).

Figura 10

Niveles de severidad en fallas por agrietamiento en bloque



Nota. Adaptado de Norma ASTM D6433-24 (p. 13), por ASTM International, 2025.

Abultamientos y Hundimientos. Los abultamientos son elevaciones puntuales en la superficie del asfalto como se aprecia en la Figura 11. No se deben a que la mezcla esté inestable. Suelen aparecer por causas externas, como el pandeo de losas de concreto debajo, la formación de hielo o la acumulación de finos en las grietas por efecto del tránsito. Cuando ocurre lo contrario, es decir, un descenso brusco en la superficie, se le llama hundimiento. Si estas irregularidades se repiten de forma seguida, a menos de 3.00 m de distancia, se consideran corrugaciones. En cambio, si abarcan zonas más amplias y forman ondas largas, se conocen

como hinchamientos (ASTM D6433-24, 2025). En zonas como Lambayeque, es muy común encontrar hinchamientos asociados a suelos expansivos o presencia de sales.

Figura 11

Niveles de severidad en fallas por abultamiento y hundimiento



Nota. Adaptado de Norma ASTM D6433-24 (p. 14), por ASTM International, 2025.

Corrugación. Las corrugaciones suelen aparecer en zonas donde los vehículos aceleran o desaceleran ver figura 12. Las corrugaciones menores se pueden reparar con una capa de recubrimiento o fresado superficial. Las corrugaciones severas requieren un fresado más profundo antes de repavimentar (Adlinge & Gupta, 2013).

Figura 12

Niveles de severidad por falla por corrugación

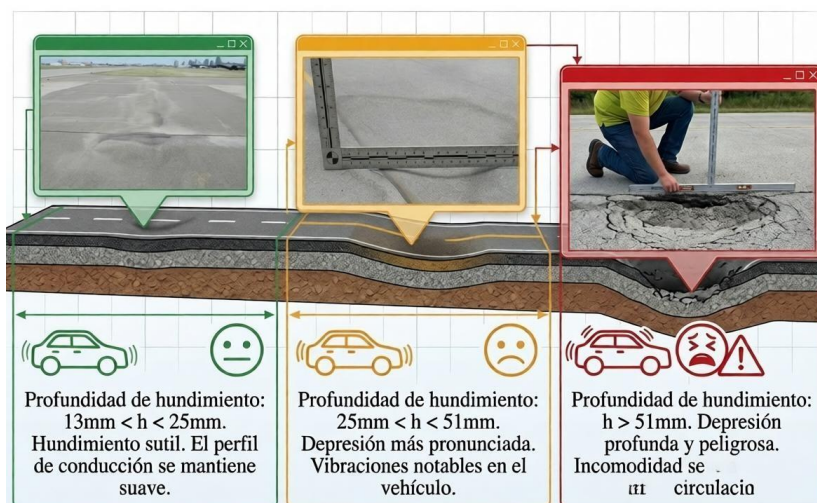


Nota. Adaptado de Norma ASTM D6433-24 (p. 15), por ASTM International, 2025.

Depresión. Las depresiones son áreas pequeñas y localizadas en forma de cuenco que pueden incluir grietas, ver figura 13. Las depresiones causan las irregularidades del terreno representan un peligro para los conductores y permiten la acumulación de agua. Las depresiones suelen deberse a la consolidación localizada o al movimiento de las capas de soporte bajo la capa superficial debido a la inestabilidad. Se reparan excavando y reconstruyendo las depresiones localizadas. En el caso de depresiones extensas, se requiere la reconstrucción (Adlinge & Gupta, 2013).

Figura 13

Niveles de severidad por falla por depresión



Nota. Adaptado de Norma ASTM D6433-24 (p. 15), por ASTM International, 2025.

Fisura en Borde. Las fisuras de borde son grietas que aparecen a lo largo del camino, paralelas a su eje (véase figura 14). Suelen ubicarse entre 0.30 m y 0.50 m del borde de la calzada. Este problema se da, por lo general, cuando falta soporte lateral o cuando las capas inferiores, como la base y la subrasante, se debilitan por efectos del ambiente. Con el paso de los vehículos, el daño se va agravando. Si el material entre la grieta y el borde empieza a romperse o desprenderse, la falla pasa a considerarse disgregación (ASTM D6433-24, 2025).

Figura 14

Niveles de severidad por falla por fisura de borde



Nota. Adaptado de Norma ASTM D6433-24 (p. 16), por ASTM International, 2025.

Grieta de Reflexión de Junta. Las grietas por reflexión aparecen cuando se coloca asfalto sobre losas de concreto. El problema no viene tanto del peso de los autos, sino de cómo se mueve el concreto de abajo cuando cambia la temperatura o la humedad. Cuando la grieta se asoma a la superficie (Figura15), el paso de los vehículos sí acelera el daño y hace que los bordes se empiecen a desmoronar. Por eso, para identificar bien esta falla, el truco está en revisar dónde y de qué tamaño son las losas que quedaron enterradas (ASTM D6433-24, 2025).

Figura 15

Niveles de severidad por falla grieta de reflexión de junta



Nota. Adaptado de Norma ASTM D6433-24 (p. 18), por ASTM International, 2025.

Desnivel Carril/ Berma. El desnivel carril-berma es el escalón que se forma entre la pista y el borde de la carretera como se aprecia en la figura 16. Esto suele pasar por tres razones: la tierra se va desgastando, la berma se hunde, o simplemente se pone asfalto nuevo y se olvidan de nivelar el suelo que está al lado (ASTM D6433-24, 2025).

Figura 16

Niveles de severidad por falla desnivel carril/ berma

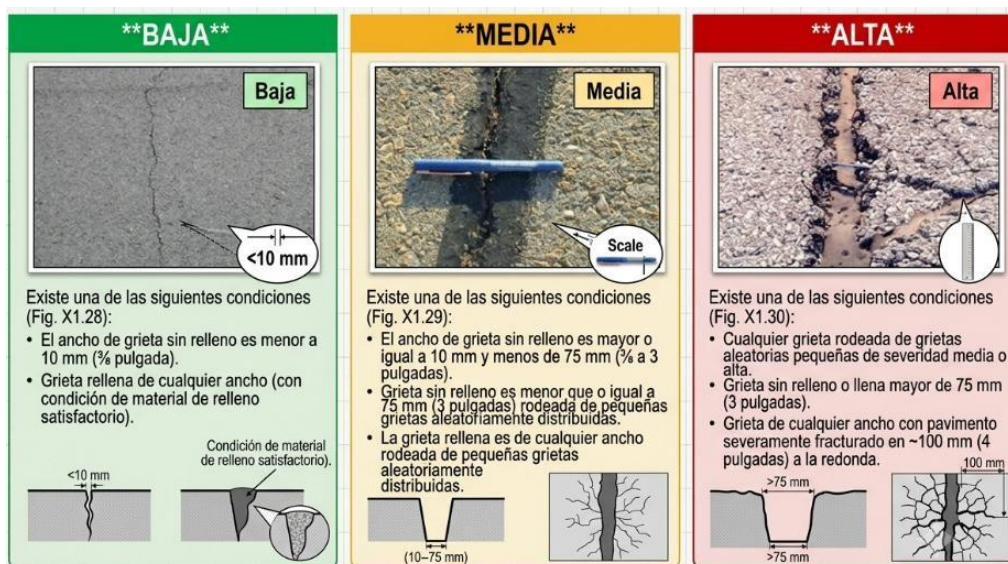


Nota. Adaptado de Norma ASTM D6433-24 (p. 18), por ASTM International, 2025.

Grietas Longitudinales y Transversales. Las grietas longitudinales son las que se generan en la misma dirección en la que avanzan los autos (Figura17). Salen por tres razones: porque pegaron mal el asfalto entre un carril y otro cuando construían, porque el material se encoge con el frío y los años, o porque el suelo de abajo ya estaba roto y la grieta subió. Las grietas Transversales son las que cortan el camino de lado a lado. Lo curioso de estas es que no se abren por el peso de los camiones o autos, sino por los cambios de clima (Adlinge & Gupta, 2013).

Figura 17

Niveles de severidad por falla grietas longitudinales y transversales

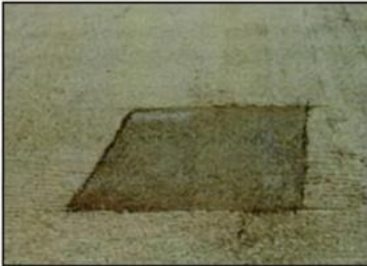


Nota. Adaptado de Norma ASTM D6433-24 (p. 18), por ASTM International, 2025.

Parcheo. Un parche es un sector de la calle que ya se había arreglado, pero que volvió a dañarse (Figura18). Para evaluar el problema, lo primero que se hace es medir qué tan grande es la zona afectada. Si el daño es leve, solo hace falta vigilarlo y hacerle seguimiento. Si el problema es moderado, lo mejor es tapar los huecos usando asfalto caliente. Pero si la situación ya es muy grave, no queda de otra que romper todo y volver a construir ese pedazo desde cero (ASTM D6433-24, 2025).

Figura 18

Niveles de severidad por falla parcheo

BAJA	MEDIA	ALTA
BUEN ESTADO Parche o zanja con material de relleno en excelentes condiciones. Bordes limpios y sellados, sin hundimiento aparente. Condición satisfactoria.	MODERADAMENTE DETERIORADO Signos de deterioro incipiente. Pequeñas fisuras en los bordes, ligero hundimiento (< 10mm), o desprendimiento inicial de material.	MUY DETERIORADO Reparación o zanja severamente degradada. Grietas profundas y extensas, hundimiento significativo (> 10mm), pérdida crítica de material, o invasión de vegetación.
		

Nota. Adaptado de Norma ASTM D6433-24 (p. 19), por ASTM International, 2025.

Pulimiento de Agregados. Este desgaste pasa por el paso constante de los vehículos (Figura19). Cuando las piedras del pavimento se pulen y se sienten lisas, las llantas pierden mucho agarre y el auto empieza a patinar. Si el asfalto pierde su textura rugosa, deja de frenar bien al coche, sin importar a qué velocidad vaya. Por eso, es clave revisar qué tan rápido se desgastan los materiales si notamos que la calle se está poniendo lisa. Al final, este problema se detecta rápido cuando se hace una prueba de frenado y el resultado sale muy bajo, o se nota que cayó un montón en comparación con la última revisión (ASTM D6433-24, 2025).

Figura 19*Falla por pulimiento de agregados*

Nota. Adaptado de Norma ASTM D6433-24 (p. 19), por ASTM International, 2025.

Baches. Los baches son huecos que se forman en el pavimento como se observa en la Figura 20. Por lo general, son redondos y miden menos de 75 centímetros. Además, tienen bordes muy marcados y hundimientos casi rectos. A veces, estos huecos aparecen cuando las grietas (esas que parecen escamas de cocodrilo) empeoran demasiado. Cuando esto pasa, el daño debe registrarse directamente como un bache y no como un simple desgaste de la calle (ASTM D6433-24, 2025).

Figura 20*Niveles de severidad por falla por baches (huecos)*

Nota. Adaptado de Norma ASTM D6433-24 (p. 20), por ASTM International, 2025.

Cruce de Vía Férrea. Los daños en los cruces de tren (Figura 21) se notan cuando el pavimento pierde su forma original. Por lo general, la calle se hunde o se levanta, creando desniveles bastante molestos. Estos defectos suelen aparecer justo en el medio de los rieles o a los lados de la vía (ASTM D6433-24, 2025).

Figura 21

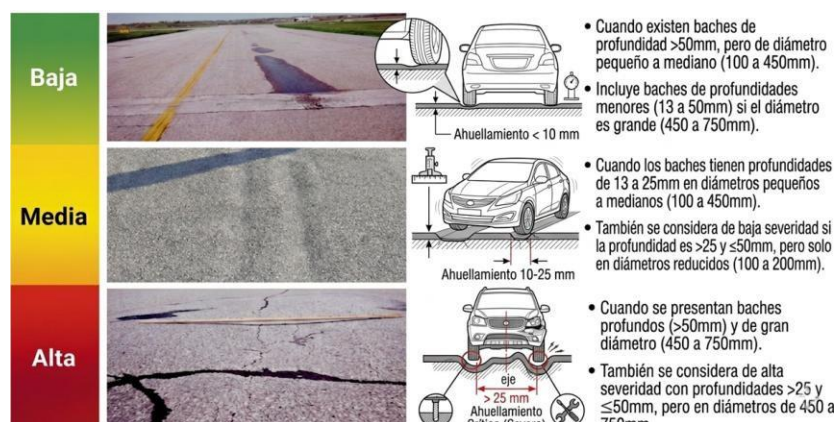
Niveles de severidad por falla cruce de vía férrea



Nota. Adaptado de Norma ASTM D6433-24 (p. 21), por ASTM International, 2025.

Ahuellamiento. El ahuellamiento es un hundimiento largo que se forma en el pavimento. Ocurre cuando las capas de la calle o la tierra que está debajo se deforman para siempre (Figura22).

El peso y el paso constante de los vehículos causan este problema. Con el tiempo, tanto peso termina aplastando o moviendo los materiales de la vía. A veces, el pavimento se levanta un poco a los lados del hundimiento. La forma más fácil de notar este daño es después de llover, ya que el agua se queda empozada formando charcos en las huellas de las llantas (ASTM D6433-24, 2025).

Figura 22*Niveles de severidad por Falla Ahuellamiento*

Nota. Adaptado de Norma ASTM D6433-24 (p. 21), por ASTM International, 2025.

Desplazamiento. El desplazamiento es una deformación larga que se queda marcada en el pavimento (Figura 23). Ocurre por el peso y el paso constante de los vehículos. Este problema aparece cuando la mezcla de asfalto es inestable. Con la presión del tráfico, el material simplemente se corre de su lugar. También es muy común ver este daño justo donde se une una calle de asfalto con una de concreto. Como el concreto tiende a expandirse, termina empujando y deformando el asfalto que tiene al lado (ASTM D6433-24, 2025).

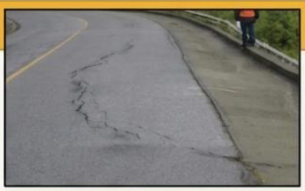
Figura 23*Niveles de severidad por falla desplazamiento*

Nota. Adaptado de Norma ASTM D6433-24 (p. 22), por ASTM International, 2025.

Grietas Parabólicas. Las grietas por deslizamiento, también llamadas fisuras parabólicas, tienen forma de medialuna y suelen cruzar la vía de lado a lado. Aparecen por la fuerza que hacen los vehículos al frenar o cambiar de dirección. Esta gran presión termina empujando y arrastrando la capa superior de la calle. Este daño ocurre cuando se coloca una capa de asfalto nueva y esta no logra pegarse bien al pavimento que está debajo como se aprecia en la Figura 24 (ASTM D6433-24, 2025).

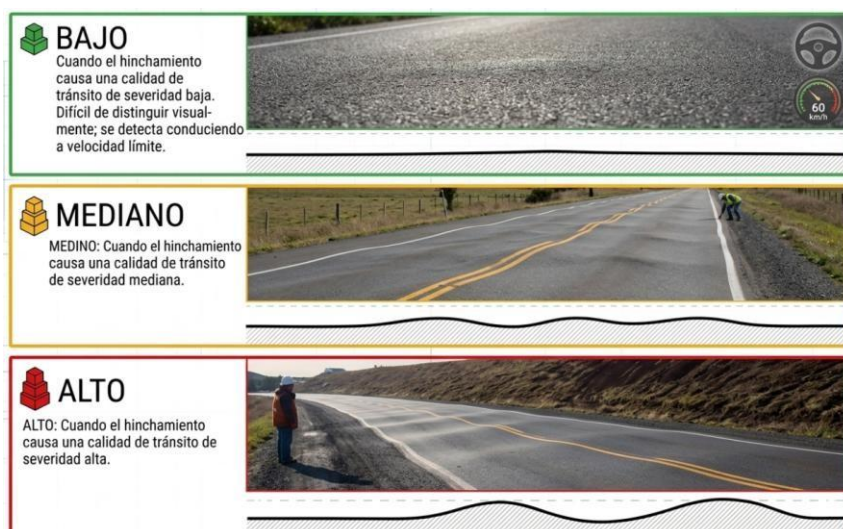
Figura 24

Niveles de severidad por Falla por Grietas Parabólicas

BAJA SEVERIDAD • Cuando el ancho promedio de la fisura es menor a 10 mm (3/8 pulgada).	
MEDIANA GRAVEDAD Cuando se cumple una de las siguientes condiciones: • El ancho promedio de la fisura es ≥ 10 y < 40 mm ($\geq 3/8$ y $< 1\frac{1}{2}$ pulgada); o • El área que rodea la fisura está despedazada en forma moderada, o rodeada de fisuras secundarias.	
ALTA SEVERIDAD Cuando se cumple una de las siguientes condiciones: • El ancho promedio de la fisura es > 40 mm ($1\frac{1}{2}$ pulgada); o • El área que rodea la fisura está fracturada en pequeñas piezas removidas.	

Nota. Adaptado de Norma ASTM D6433-24 (p. 23), por ASTM International, 2025.

Hinchamiento. El hinchamiento es un levantamiento en la superficie del pavimento (Figura 25). Básicamente, forma una elevación larga y gradual que suele medir más de tres metros. A veces, este bulto viene acompañado de grietas. Este problema ocurre porque la tierra que está debajo de la vía se expande. Por lo general, esto pasa cuando el suelo se congela o cuando el terreno está compuesto por materiales que se hinchan naturalmente con la humedad.

Figura 25*Niveles de severidad por falla hinchamiento*

Nota. Adaptado de Norma ASTM D6433-24 (p. 23), por ASTM International, 2025.

Desprendimiento de agregados/ meteorización. La meteorización y el desprendimiento son simplemente el desgaste continuo del pavimento (Figura 26). Este daño se nota a simple vista cuando el asfalto pierde su adherencia y las pequeñas piedras comienzan a soltarse. Por lo general, esto ocurre porque el asfalto ya está viejo o porque la mezcla original era de mala calidad.

Figura 26*Niveles de severidad por falla por desprendimiento de agregados/meteorización*

Nota. Adaptado de Norma ASTM D6433-24 (p. 24), por ASTM International, 2025.

Alternativa de Intervención

Gestión de la Conservación Vial. “Supone la ejecución de una serie de operaciones coordinadas, como la definición de políticas, la planificación, la organización, la financiación, la ejecución, el control y la explotación, para conseguir una conservación de las carreteras que garantice la economía, la fluidez, la seguridad y la comodidad de los usuarios y la seguridad de los demás conductores” ((MTC, 2018), p. 30).

Conservación Vial. “La conservación vial está conformada por una agrupación de actividades de ingeniería vial, la cuales son de vital importancia para mitigar el deterioro prematuro de los elementos de una vía, además que constituye una tarea estratégica para minimizar los gastos que pueda generar; con el fin de conservar el patrimonio vial en óptimas condiciones de transitabilidad, comodidad y seguridad (MTC, 2018).

Plan de Conservación Vial. El plan sirve para que las calles y carreteras duren más tiempo. La idea es simple: reparar y prevenir los daños a tiempo, para no tener que reconstruir la vía por completo. Hoy en día, organizar estos trabajos en las ciudades es mucho más moderno. Para lograrlo, se utilizan indicadores que miden el estado del pavimento y herramientas de mapas digitales. Todo esto hace que sea mucho más fácil planificar y tomar buenas decisiones (Huamàn, 2023).

Niveles de Intervención en la Conservación Vial. Se trata de realizar trabajos de mantenimiento en la vía con el objetivo de mantener su buen funcionamiento a lo largo del tiempo. Este proceso busca evitar que la inversión realizada pierda valor, mediante el seguimiento constante y la reparación a tiempo de cualquier daño en la carretera. Estos actos pueden clasificarse según el nivel de intervención que se requiera, desde una intervención sencilla pero continua (mantenimiento rutinario) hasta una intervención más significativa y compleja (reconstrucción o rehabilitación).(Mendez, 2003)

Después de evaluar la condición superficial y estructural del pavimento flexible, se proponen diferentes alternativas de tratamiento. Estas medidas se organizan en los niveles que se presentan a continuación:

Mantenimiento Rutinario. Se refiere a un conjunto de actividades continuas destinadas a prevenir el deterioro de los elementos del camino. Estas tareas, mostradas en la Tabla 2, pueden realizarse de forma manual o con maquinaria. Su objetivo es mantener la vía en buen estado y reducir la aparición de fallas tanto estructurales como superficiales (MTC, 2018).

Mantenimiento Periódico. Se refiere a un conjunto de tareas de conservación que se realizan cada más de doce meses para detener el deterioro de la infraestructura. Estas actividades, resumidas en la Tabla 2, buscan recuperar las propiedades físicas del pavimento y corregir fallas específicas, con el fin de alargar la vida útil del pavimento flexible (MTC, 2018).

Tabla 2

Actividades del mantenimiento periódico y rutinario

Periódico	Rutinario
Sellos asfálticos	Sellado de fisuras y grietas en calzada
Recapeos asfálticos	Sellado de fisuras y grietas en bermas
Fresado de carpeta asfáltica	Parchado superficial en calzada
Microfresado de carpeta asfáltica	Parchado profundo en calzada
Reconformación de base granular en bermas	Bacheo en bermas con material granular
Imprimación reforzada en bermas con material granular	Nivelación de bermas con material granular
Nivelación de bermas con mezcla asfáltica	Parchado superficial de bermas con tratamiento asfáltico
	Parchado profundo de bermas con tratamiento asfáltico

Nota. Adaptado del Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial (p. 25), por Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018.

Rehabilitación. Este tipo de acción se utiliza cuando la vía esta demasiadamente deteriorada, la cual no posee la capacidad de resistir una cantidad de tránsito futura, por lo que esta actividad consistirá en retirar la estructura existente del pavimento con la finalidad de reestablecer su capacidad de resistir solicitudes al tránsito como también mejorar la superficie de rodadura (Gutiérrez Lázares, 2016).

Mejoramiento. Este tipo actividad tiene la finalidad de mejorar la vía, como por ejemplo en sus dimensiones o pendiente, como también en la capacidad estructural puesto a un incremento del tránsito, en otras palabras, es mayormente para aumentar la capacidad vial y la velocidad de circulación, tomando en cuenta la seguridad de las personas que la utilizan (Gutiérrez Lázares, 2016).

Niveles de Intervención en la Conservación Vial.

Actividades de Conservación Periódica

Sellos Asfálticos. Consiste en aplicar capas de sellado o riegos de protección sobre el pavimento existente. Con esta técnica se busca impermeabilizar la superficie y mejorar su resistencia. Así se evitan daños mayores y se mantiene un buen nivel de servicio en la vía (MTC, 2018).

Recapeos Asfálticos. Se define como la aplicación de capas de refuerzo asfáltico para rehabilitar toda la calzada. Con este procedimiento se corrigen problemas tanto en la superficie como en la estructura, recuperando el buen estado del pavimento y asegurando una vía segura y eficiente (MTC, 2018).

Esta medida de conservación se aplica cuando la vía se encuentra en un estado de conservación regular. Esta condición se define cuando el pavimento flexible presenta valores de rugosidad de 2.8 m/km y 4 m/km (MTC, 2018).

Según las necesidades del proyecto, esta actividad puede incluir el retiro, mediante fresado, de las capas asfálticas y parte de la base. El objetivo es asegurar una estructura con la profundidad adecuada, cumpliendo con los requisitos técnicos y las dimensiones establecidas en los documentos del proyecto (MTC, 2018).

Fresado de Carpeta Asfáltica. Reside en marcar y retirar zonas específicas de la carpeta asfáltica para corregir fallas tanto estructurales como superficiales. Esta intervención permite recuperar la continuidad de la vía y mejorar las condiciones de tránsito para los usuarios (MTC, 2018).

Microfresado de Carpeta Asfáltica. Consiste en retirar de forma controlada una capa de la superficie asfáltica para corregir desniveles. Esta intervención permite eliminar imperfecciones en la calzada y recuperar las condiciones necesarias para un tránsito seguro (MTC, 2018).

Actividades de Conservación Rutinaria

Sellado de Fisuras y Grietas en Calzada. Se define como el sellado de grietas usando materiales especiales de relleno. Esta tarea busca evitar la entrada de agentes externos, como el agua de lluvia o partículas, que aceleran el deterioro de la estructura de la vía (MTC, 2018).

Este tratamiento es de tipo preventivo y busca evitar que fallas pequeñas se conviertan en problemas graves, como el agrietamiento por fatiga (piel de cocodrilo) o la formación de baches. Su efectividad depende de aplicarlo de inmediato después de detectar las fisuras, por lo que es necesario un control y seguimiento constante de la superficie de la vía (MTC, 2018).

Parchado Superficial en Calzada. Consiste en reparar huecos y zonas dañadas en la superficie asfáltica. Esta actividad busca mantener el nivel de servicio y la seguridad de la vía sin intervenir en las capas profundas (base y subbase). Al corregir estos puntos, se detiene el deterioro y se evita que los daños menores se conviertan en fallas mayores de la calzada (MTC, 2018).

Parchado Profundo en Calzada. Se define como la reparación completa de baches y zonas colapsadas que afectan tanto la capa asfáltica como las capas inferiores del pavimento. Al intervenir desde la base, se logra recuperar de forma efectiva las condiciones estructurales y de funcionamiento de la vía.

Es importante realizar esta intervención con rapidez para evitar que el daño se extienda. Por ello, es necesario un control constante de la calzada que permita detectar y corregir estas fallas antes de que se vuelvan irreversibles (MTC, 2018).

Relación del Índice de Condición del Pavimento (PCI) con los Niveles de Intervención.

La toma de decisiones en la gestión de la conservación de carreteras debe hacerse objetivamente para evitar intervenciones arbitrarias o imprecisas. Como sugiere (Faisal y Bambang, 2025) las opciones de tratamiento deben basarse en el nivel de degradación de la infraestructura, desde acciones simples y continuas hasta procesos complejos de reconstrucción estructural.

Para aplicar estas ideas a esta investigación, encontramos un vínculo directo entre el rango numérico derivado en el cálculo del PCI (ASTM D6433-24, 2025) y las categorías de mantenimiento de carreteras. Esta vinculación permite organizar el estado de la vía en siete zonas de condición superficial, las cuales determinan el tipo de intervención técnica y económica necesaria (ver Tabla 3).

Tabla 3

Criterios de mantenimiento y conservación vial según la calificación superficial del método PCI

Rango PCI	Clasificación de Condición	Tipo de Mantenimiento (Gutiérrez, 2016)	Actividades Técnicas Recomendadas (MTC / ASTM)
100 - 85	Excelente	Mantenimiento Rutinario y Preventivo	Inspección visual, limpieza de calzada y bermas, control de drenajes.
85 - 70	Muy Bueno	Mantenimiento Rutinario y Preventivo	Sello de fisuras y grietas longitudinales/transversales, parchado superficial localizado, lechadas asfálticas.
70 - 55	Bueno	Mantenimiento Correctivo	Microfresado, sellos asfálticos (slurry seal), recapeo funcional delgado (corrección de regularidad superficial).
55 - 40	Regular	Rehabilitación Mayor	Fresado continuo de carpeta asfáltica, recapeo estructural (refuerzo asfáltico en caliente), parchado profundo.
40 - 25	Malo	Rehabilitación Mayor	Remoción y reemplazo total de la carpeta de rodadura, estabilización y saneamiento de base granular en zonas críticas.
25 - 10	Muy Malo	Reconstrucción	Demolición y reemplazo de carpeta asfáltica y capa de base granular. Mejoramiento de subbase si se requiere.
10 - 0	Fallado	Reconstrucción Total / Mejoramiento	Reconstrucción completa del paquete estructural (desde la subrasante hasta la rodadura) o cambio de diseño vial.

Nota. Adaptado de *Mecánica de suelos aplicada a vías de transporte* (p. 99), por A. B. Gutiérrez Lázares, 2016, Editorial Macro.

Como se muestra en la Figura 27, un pavimento con un índice PCI entre 70 y 100 (condición Excelente a Muy Buena) solo requiere mantenimiento rutinario y preventivo, como sellado de grietas tempranas o parcheo localizado para evitar la entrada de agua en las capas inferiores. Cuando disminuye a 55-70 (condición Buena), la superficie pierde su funcionalidad y es apropiado el mantenimiento correctivo (por ejemplo, capas delgadas o sellos asfálticos) (Gutiérrez Lázares, 2016).

Finalmente, cuando el pavimento está en condición Regular a Mala (PCI entre 25 y 55), la estructura ya no puede soportar el tráfico y sufre fallas generalizadas. En estos casos, el

mantenimiento superficial no es suficiente y es absolutamente necesario llevar a cabo una rehabilitación mayor y reemplazar la capa de asfalto (fresado y recapeo). Para valores por debajo de 25 (Muy Mala a Fallida), el colapso daña las capas de soporte y toda la estructura se reconstruye con la remoción y reemplazo de la base granular y el concreto asfáltico (Gutiérrez Lázares, 2016).

Figura 27

Correlación entre la escala del índice de condición del pavimento (PCI), el nivel de intervención estratégica y la degradación estructural de la capa vial



Nota. Adaptado de *Mecánica de suelos aplicada a vías de transporte* (p. 99), por A. B. Gutiérrez Lázares, 2016, Editorial Macro.

1.3 OPERACIONALIZACIÓN O CATEGORIZACIÓN DE VARIABLES.

Variable Independiente: Evaluación superficial en el pavimento flexible

Definición Conceptual. “La evaluación funcional del pavimento tiene como propósito identificar las deficiencias presentes en la superficie de rodadura, las cuales inciden directamente en la serviciabilidad, la seguridad vial y los costos operativos para el usuario” (Rodas Guizado, 2025, p. 27).

Definición Operativa. La evaluación superficial del pavimento flexible se medirá mediante inspección visual sistemática in situ en el tramo de la carretera LA-632/San Antonio, registrando los tipos de fallas existentes (grietas, baches, ahuellamientos, desprendimientos, exudación, entre otras), su severidad y extensión, conforme a lineamientos técnicos y normativos vigentes.

Los datos recopilados serán procesados para determinar el Índice de Condición del Pavimento (PCI), expresado en escala cuantitativa (0–100), lo que permitirá establecer el nivel de deterioro y clasificar el estado del pavimento. La información será obtenida mediante fichas técnicas de evaluación, registros fotográficos, planos y reportes de procesamiento de datos.

Variable dependiente: Alternativas de Intervención

Definición Conceptual. “Comprenden el conjunto de acciones destinadas a conservar y recuperar sus condiciones estructurales y funcionales, asegurando la prolongación de su vida útil y garantizando un adecuado nivel de servicio” (Molina Galván, 2022, p. 29)

Definición Operativa. Las alternativas de intervención se determinarán en función de los resultados obtenidos del Índice de Condición del Pavimento (PCI) y del análisis técnico del tipo, severidad y extensión de las fallas identificadas.

Se clasificarán en mantenimiento menor (localizado): Sellado de grietas, sellado superficial, bacheo superficial y bacheo profundo y mantenimiento mayor o rehabilitación (a nivel de toda el área): Tratamientos superficiales, colocación de capas asfálticas, renovación por fresado y reciclado del pavimento.

Estas acciones serán propuestas técnicamente considerando criterios normativos, condición operativa de la vía y nivel de servicio requerido, siendo medidas en escala de razón y sustentadas mediante fichas técnicas, lineamientos normativos y reportes de análisis de datos.

En la Tabla 4, se detalla la operacionalización de las variables “Evaluación superficial en el pavimento flexible” y “Alternativas de intervención”.

Tabla 4

Operacionalización de las variables evaluación superficial en el pavimento flexible y

Alternativas de Intervención

Variables		Dimensión	Indicador	Escala de medición
Variable independiente:	Evaluación superficial en el pavimento flexible	Factor de Evaluación Superficial del Pavimento	Índice de condición del Pavimento	Razón
Variable dependiente:	Alternativas de Intervención	Clasificación del tipo de mantenimiento y Rehabilitación a emplear	Menor: (Localizado)	Razón
			Mayor: (Toda el Área)	
			- Acciones de Mantenimiento menor: Sellado de Grietas	
			Sellado Superficial	
Variable dependiente:	Alternativas de Intervención	Acciones de Mantenimiento y Rehabilitación a efectuar	Bacheo Superficial	Razón
			Bacheo Profundo	
			- Acciones de Mantenimiento mayor: Tratamientos Superficiales	
			Capas Asfálticas Renovación por fresado Reciclado	

Nota. Elaboración propia

II. Diseño Metodológico

2.1 Tipo de Investigación

El tipo de investigación fue aplicada, dado que, “puede tener una aplicación inmediata en la solución de problemas prácticos” (Arias et al., 2022). En este caso, el diagnóstico situacional de la superficie del pavimento flexible no se queda solo en teoría, sino que se utiliza directamente para formular un plan y proponer alternativas técnicas de conservación y/o rehabilitación que permitan mejorar la condición operacional y prolongar la vida útil de la carretera.

El diseño adoptado fue no experimental de tipo transeccional o transversal, debido a que se evalúa la superficie del pavimento sin manipular ni alterar su entorno de manera intencional. Asimismo, la recolección de datos sobre los deterioros se realizó directamente en la calzada y en un único momento temporal (2026), con el fin de describir la condición de la carretera y proyectar soluciones técnicas en un punto específico en el tiempo (Arias et al., 2022).

El estudio se llevó a cabo con un enfoque cuantitativo, ya que se realiza mediante la medición numérica y el análisis estadístico de los datos. En este sentido, Arias et al. (2022) han demostrado que este método está respaldado por las medidas numéricas del proceso de investigación, lo que hace que los fenómenos estudiados sean medibles o cuantificables (ya que este procedimiento y la naturaleza del proceso de investigación permiten medirlos). En este proyecto, el enfoque cuantitativo se aplica al levantamiento físico de las fallas superficiales (una serie de mediciones de área, longitud y profundidad de la calzada) y en el procesamiento matemático para obtener el Índice de Condición del Pavimento (PCI) en una escala de 0 a 100.

2.2 Procedimiento a Seguir

El desarrollo de la investigación se organizó en etapas ordenadas para conocer el estado de la carretera LA-632/San Antonio y proponer soluciones técnicas (Figura 28). El proceso fue el siguiente:

Fase 1: Segmentación e Inspección en Campo

Primero, se delimitó el tramo de estudio (Panamericana Norte - C.P. Cruz del Médano) y se dividió en unidades de muestreo según la norma ASTM D6433. En cada unidad se realizó una inspección visual para identificar las fallas, clasificándolas por tipo (19 patologías), nivel de severidad (bajo, medio o alto) y cantidad.

Fase 2: Procesamiento de Datos y Clasificación

Con los datos obtenidos, se calculó el valor del PCI para cada tramo. Para ello se usaron valores deducidos y curvas de corrección, lo que permitió clasificar el estado del pavimento en una escala que va de “Excelente” a “Fallado”.

Fase 3: Análisis de la Condición de la Vía

Se realizó un análisis para relacionar las fallas encontradas con el funcionamiento de la vía. Así se determinó si los daños eran estructurales o producto del desgaste normal, lo que sirvió como base para tomar decisiones.

Fase 4: Propuesta de Intervenciones

Según el nivel de deterioro, se plantearon soluciones técnicas basadas en manuales de mantenimiento vial. Estas se organizaron en:

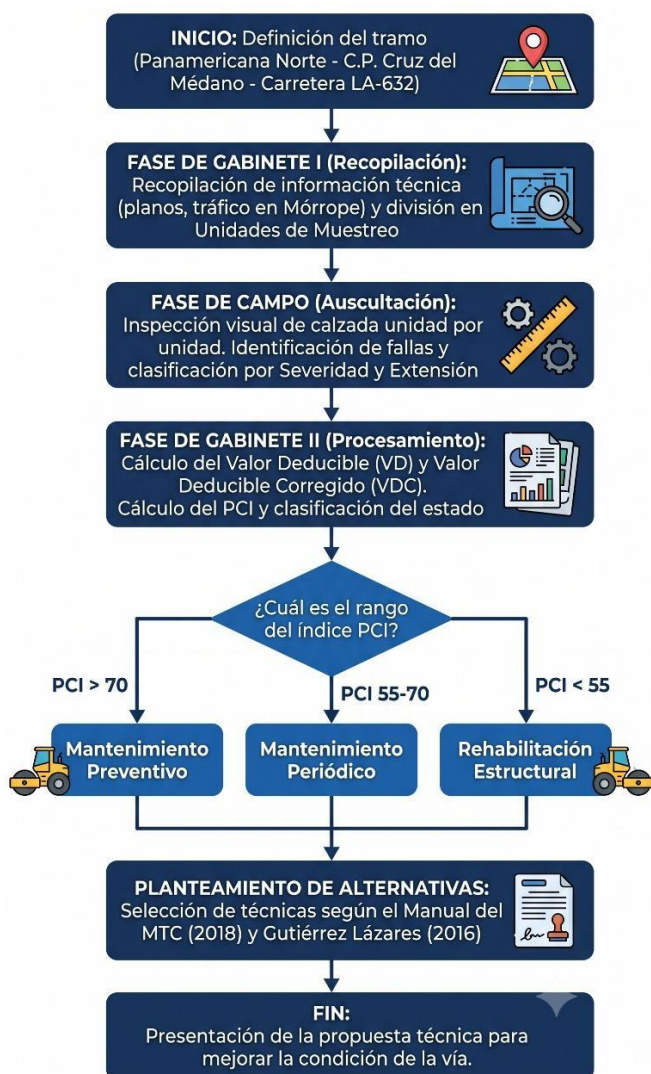
Mantenimiento rutinario: para tramos en estado excelente o bueno.

Mantenimiento periódico: para tramos en estado regular.

Rehabilitación o reconstrucción: para tramos en estado malo o fallado.

Figura 28

Diagrama de flujo del procedimiento a seguir en la investigación



Nota. Elaboración propia.

2.3 Población y Muestra.

(Hernán Sampieri et al., 2014) explican que la población consiste en un grupo de elementos que comparten propiedades similares. En esta investigación, la población estuvo conformada por el conjunto de carreteras de pavimento flexible existentes en el distrito de Mórrope.

La selección del ámbito de estudio se seleccionó mediante un procedimiento no probabilístico por conveniencia, el cual, según (Carrasco Diaz, 2005), permite que las unidades de análisis sean elegidas bajo el criterio subjetivo de quien realiza la investigación.

Bajo el criterio anterior mencionado, el tramo evaluado consistió en la carretera LA-632/San Antonio delimitada desde la intersección con la carretera Panamericana Norte hasta la carretera C.P. Cruz del Médano en el distrito de Mórrope (provincia y departamento de Lambayeque) (ver Figura 29). Este tramo comprende una longitud de 7.6 km (Km 0+000 a Km 7+700) y fue subdividido en 32 muestras de 35.00 m de longitud según la norma ASTM D6433-24. En la misma vía se realizaron las inspecciones de superficie correspondientes para identificar el índice PCI, sugerir opciones técnicas de conservación y mejorar la condición operativa del pavimento.

Figura 29*Vista satelital del tramo de muestra*

Nota. Elaboración propia a partir de cartografía digital de Google Earth (2025).

2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información/Datos.

La investigación se llevó a cabo utilizando el enfoque del Índice de Condición del Pavimento (PCI) según lo definido en la norma técnica ASTM D6433. La inspección visual fue el método principal de toma de datos de campo para recopilar información sobre el deterioro de la superficie del asfalto. Se utilizaron formularios estandarizados (ver Anexo 2) para el registro de datos en la carretera, con el fin de documentar parámetros generales como el código y nombre de la carretera, la fecha de evaluación, la progresiva de la unidad de muestra, el responsable técnico y el tamaño geométrico del área evaluada, entre otros.

Técnica

Inspección visual y auscultación: Técnica estandarizada en la norma ASTM D6433 para evaluar el pavimento flexible directamente en campo, identificando las fallas superficiales y determinando su tipo, nivel de severidad y extensión física.

Conteo continuo de vehículos: Una técnica para el conteo diario de vehículos para

determinar el Índice Medio Diario Anual (IMDA) de la vía. Para de esta manera determinar las cargas y el volumen de tráfico de la carretera.

Levantamiento geodésico: Uso de equipos de geodesia para registrar la georeferenciación exacta de cada unidad de muestra en la carretera y poder plasmarla en planos.

Instrumento

Ficha de inspección técnica del pavimento (Formato ASTM D6433 - Anexo 2): Formato de campo utilizado para registrar y cuantificar las fallas encontradas en la calzada, clasificándolas según su tipo, nivel de severidad y dimensiones.

Catálogo y lineamientos normativos para fallas en pavimento flexible: Guía visual de consulta de la norma ASTM D6433 utilizada en campo para identificar de forma objetiva las patologías del pavimento y clasificar su nivel de severidad (bajo, medio o alto).

Fichas de conteo vehicular: Tablas de registro estandarizadas por el MTC para el aforo y clasificación vehicular por tipo de unidad (vehículos livianos, de transporte y pesados/carga).

2.5 Equipos y Materiales

Equipos

Para el desarrollo de la investigación se utilizó un receptor GNSS diferencial marca South modelo G7 con certificado de calibración (Anexo 3), complementado con dos colectoras modelo H6, radio externa y trípodes para el levantamiento topográfico. Adicionalmente, se empleó de cintas métricas, nivel de mano para la medición directa de fallas sobre el pavimento flexible, una camioneta de transporte, una cámara fotográfica para registrar el panel fotográfico y un equipo de cómputo portátil para la fase de gabinete y redacción de la tesis de investigación.

Materiales

Para la delimitación y señalización física de las unidades de muestra sobre la calzada, se empleó cinta *masking tape*, escobas para remover el polvo de la superficie, permitiendo una identificación precisa y medición de las fisuras y fallas menores. Asimismo, se contó con materiales de oficina necesarios para el registro de datos, tales como tableros de apoyo, formatos impresos de inspección del método ASTM D6433 y papelería general; además de plumones y una pizarra acrílica utilizada para identificar fotográficamente la ubicación visual de las muestras en campo.

Software y Herramientas Informáticas

Para del procesamiento de data topográfica se empleó el software de campo SurvStar para la captura y descarga de los datos geodésicos. La información topográfica fue procesada mediante los programas ArcMap 10.8 y Civil 3D 2027 para la confección y modelado de los planos del proyecto. Asimismo, la digitalización de las fichas de evaluación, el cálculo automatizado del Índice PCI y la redacción del texto científico se llevaron a cabo utilizando Microsoft Excel y Microsoft Word, recurriendo finalmente a la plataforma Presupuestos.pe para el cálculo económico y presupuestal de las alternativas de mantenimiento y rehabilitación planteadas para la carretera.

2.6 Aspectos éticos de la investigación

Los principios éticos de la investigación comprenden los compromisos asumidos voluntariamente por los actores involucrados, quienes deben velar por la transparencia y evitar el encubrimiento de malas prácticas profesionales. Asimismo, se fundamentan en el estricto respeto a la propiedad intelectual y en el deber social de garantizar que la información sea accesible para la comunidad estudiantil

La presente investigación se compromete con el cumplimiento riguroso de los derechos de autor de toda la bibliografía consultada, garantizando la integridad de la propiedad intelectual. Asimismo, el estudio asegura la ausencia de impactos negativos en el medio ambiente y el bienestar social, manteniendo un enfoque de responsabilidad ética y sostenibilidad.

III. Resultados

3.1 Procesamiento y Reporte del Estudio Topográfico de la Vía

Con el fin de modelar la geometría de la carretera en estudio, realizamos el 22 de mayo de 2026 el levantamiento topográfico mediante un sistema de posicionamiento geodésico con receptor GNSS SOUTH G7, operando bajo el modo RTK. Para el desarrollo de este método, se estableció una estación de referencia fija (Base) en la progresiva km 3+205 (coordenadas 9276376.5112 N y 613006.6323 E) enlazada a una unidad radio externa, para amplificar la transmisión de la señal UHF y reducir la latencia de las correcciones a la toma de datos (ver Figura 30, donde se aprecia la disposición y montaje del equipo geodésico) , el receptor Base mantuvo un posicionamiento estático continuó registrando datos de manera ininterrumpida durante las 6 horas aproximadamente que duró la jornada completa de trabajo de campo. El cálculo instantáneo de correcciones se direccionó hacia dos unidades móviles (Rover) gestionadas con colectoras SOUTH H6 (ver Figura 31, en la que se observa la operación y toma de datos en campo con el equipo Rover).

Figura 30

Estación de referencia fija (Base) GNSS SOUTH G7 y unidad de radio externa UHF en la progresiva km 3+205



Figura 31

Operación y manejo del receptor móvil (Rover)



Se fijó una máscara de elevación de 10° para garantizar lecturas de alta precisión. Organizamos el levantamiento en dos frentes simultáneos de trabajo: el primero cubrió el tramo desde el km 0+000 hasta el km 3+205, mientras que el segundo completó el sector hasta el km 7+600. En total se registraron 843 puntos críticos correspondientes al eje de la vía y sus márgenes laterales. Adicionalmente, tomamos puntos en las singularidades topográficas adyacentes tales como accesos, variaciones de pendiente y estructuras existentes (alcantarillas, buzón, viviendas, entre otros). Para el procesamiento final de la información en gabinete, las coordenadas y cotas almacenadas en las colectoras a través del software SurvStar fueron exportadas a una libreta de campo para el desarrollo del modelo digital del terreno en el software Autodesk Civil 3D, cuyos reportes y planos se muestran en los Anexos 4 y 5.

A partir de los resultados topográficos y la validación de la información técnica de la vía, se consolidaron los parámetros geométricos de diseño que rigen el tramo evaluado de la carretera LA-632/San Antonio, la cual clasifica como una carretera de tercera clase dentro del sistema departamental. Los componentes geométricos principales determinados en la sección transversal se detallan a continuación en la Tabla 5.

Tabla 5

Características de la vía en estudio

Clasificación Técnica	Parámetro / Valor
Longitud de la vía en estudio	7.6 km
Distancia de visibilidad de parada	85 m
Distancia de visibilidad de paso	410 m
Radio mínimo normal	40 m
Peralte máximo normal	8%
Ancho de pavimento	6.60 m
Longitud mínima de transición de peralte	48.00 m
Bombeo	2.50%
Bermas	0.75 m

Nota: Datos consolidados a partir del levantamiento topográfico y parámetros del Manual de Diseño Geométrico

DG-2018 del MTC.

3.2 Caracterización Visual y Diagnóstico de Daños del Pavimento Flexible

Determinación y Distribución de las Unidades de Muestreo

Unidades de muestreo.

(ASTM D6433-24, 2025), ítem (2.1.7) menciona. Carreteras con capa de rodadura asfáltica y ancho menor que 7.30 m: El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango $225.0 \pm 90.0 \text{ m}^2$. En la Tabla 6 se presentan algunas relaciones longitud – ancho de calzada pavimentada.

Tabla 6*Longitudes de unidades de muestreo asfálticos*

Ancho de Calzada (m)	Longitud de la unidad de muestreo (m)
5.0	46.0
5.5	41.8
6.0	38.3
6.5	35.4
7.3 (máximo)	31.5

Nota. Adaptado de *Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras* (p.

3), por L. Vásquez Valera, 2002.

Con el propósito de adaptar los criterios normativos a la carretera en estudio, se procesó las características geométricas obtenidas en el levantamiento topográfico. Al determinar un ancho promedio de calzada de 6.60 m a lo largo de los 7,600 metros de vía, se consolidó un área de estudio total de 50,160.00 m². A partir de estas dimensiones, se adoptó una longitud fija de 35.00 m por unidad de muestreo; esto permitió establecer un área de evaluación unitaria de 231.00 m², parámetro que cumple estrictamente los rangos metodológicos exigidos por la normativa. Como resultado de esta fragmentación, se obtuvo un universo de 217 unidades de muestreo teóricas, cuyos valores se aprecian en la Tabla 7.

Tabla 7*Características de las Unidades de muestra de la carretera a evaluar*

Característica	Valor
Ruta	LA-632/ San Antonio
Longitud Vía	7,600 m
Ancho Vía	6.60
Área Total	50,160 m ²
Longitud de Muestra	35.00 m
Area de Muestra	231.00 m ²
Nº Muestras Ref	217

Nota. Elaboración propia.

Una vez determinado el universo de las muestras de estudio, se procedió a calcular el número mínimo de unidades de muestreo requeridas para garantizar la representatividad estadística de la evaluación superficial. Para ello, se empleó la Ecuación 1 estipulada en el artículo 7.5.2 de la norma (ASTM D6433-24, 2025), expresada matemáticamente:

$$n = \frac{N * s^2}{\left(\frac{e^2}{4}\right) (N - 1) + s^2} \quad (1)$$

Donde:

n : Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

N : Número total de unidades de muestra en la sección :217.

e : Error admisible en el cálculo del PCI, fijándose un valor normativo de: 5.

s : Desviación estándar inicial del PCI, adoptando un valor de 10 para pavimentos asfálticos

Al sustituir las variables operativas en la Ecuación 1, se obtuvo un requerimiento mínimo teórico de $n = 15$ unidades de evaluación.

Para garantizar la aleatoriedad y la distribución uniforme de las 15 unidades de muestreo determinadas a lo largo de los 7.60 km de la vía, se calculó el intervalo de espaciamiento (i) de acuerdo con las directrices del ítem 7.5.3 de la norma (ASTM D6433-24, 2025), aplicando la ecuación 2:

$$i = \frac{N}{n} \quad (2)$$

Donde:

i : Intervalo de espaciamiento sistemático entre unidades de muestra de diseño (redondeado al entero inferior).

N : Universo total de unidades de muestreo teóricas calculadas para la calzada: 217.

n : Número mínimo de unidades de muestreo requerido por diseño estadístico: 15.

Al sustituir los valores correspondientes $i = 217 / 15$, se obtuvo un coeficiente de 14.46, el cual se aproximó al entero inferior inmediato, consolidando un intervalo de espaciamiento de $i = 14$. Con base en este parámetro, el proceso de ubicación de las muestras a evaluar se ejecutó alternando cada catorce unidades teóricas a partir de una unidad de arranque aleatoria, fijándose un espaciamiento longitudinal constante de 525.00 m. Al determinarse la Unidad de Muestra 01 (UM-01) como el origen del muestreo en la progresiva km 0+000, la secuencia de evaluación avanzó progresivamente de manera equidistante a lo largo de los 7.60 km de la vía. La ubicación exacta de las 15 unidades de evaluación se encuentra estructurada detalladamente en la Tabla 8.

Tabla 8

Distribución progresiva e identificación de las unidades de muestreo

Tramo	Progresiva Inicio (Km)	Progresiva Fin (Km)	Código de Muestra
1	0+000	0+035	UM-01
2	0+525	0+560	UM-02
3	1+050	1+085	UM-03
4	1+575	1+610	UM-04
5	2+100	2+135	UM-05
6	2+625	2+660	UM-06
7	3+150	3+185	UM-07
8	3+675	3+710	UM-08
9	4+200	4+235	UM-09
10	4+725	4+760	UM-10
11	5+250	5+285	UM-11
12	5+775	5+810	UM-12
13	6+300	6+335	UM-13
14	6+825	6+860	UM-14
15	7+350	7+385	UM-15

Nota. Elaboración propia.

Fundamentación e Incorporación de Unidades de Muestreo Adicionales.

La norma ASTM D6433 (ítem 2.1.1) define la unidad de muestra adicional como aquella sección que se inspecciona para complementar el muestreo sistemático aleatorio. Su propósito es incorporar al diagnóstico técnico aquellos tramos poco representativos del conjunto ya sea por estar en muy mal o en muy buen estado o que presenten patologías atípicas capaces de distorsionar el promedio estadístico de la vía.

Durante la evaluación superficial de la carretera, se observó que las 15 unidades seleccionadas coincidían, en su mayoría, con tramos de deterioro leve o moderado. Mantener únicamente esta muestra habría generado un sesgo optimista, ocultando sectores críticos con deformaciones severas, baches profundos y fallas por fatiga avanzada a lo largo de los 7.60 km del proyecto.

Para corregir este sesgo y obtener un diagnóstico estructural realista, se aplicó el criterio de la norma y se incorporaron 17 unidades de muestreo adicionales (codificadas como UMAD). Estas se eligieron de forma dirigida, enfocándose en los puntos con mayor pérdida de serviciabilidad y fallas severas asociadas a las cargas de tráfico y al clima de Mórrope. La distribución detallada de estas muestras se presenta en la Tabla 9.

Tabla 9

Distribución progresiva e identificación de las unidades de muestreo adicionales

Tramo	Progresiva Inicio (Km)	Progresiva Fin (Km)	Código de Muestra
1	0+200	0+235	UMAD-01
2	0+300	0+335	UMAD-02
3	0+485	0+520	UMAD-03
4	1+250	1+285	UMAD-04
5	1+300	1+335	UMAD-05
6	1+800	1+835	UMAD-06
7	2+000	2+035	UMAD-07
8	3+020	3+055	UMAD-08

Tramo	Progresiva Inicio (Km)	Progresiva Fin (Km)	Código de Muestra
9	4+370	4+405	UMAD-09
10	4+450	4+485	UMAD-10
11	4+680	4+715	UMAD-11
12	4+950	4+985	UMAD-12
13	6+780	6+815	UMAD-13
14	6+870	6+905	UMAD-14
15	6+970	7+005	UMAD-15
16	7+250	7+285	UMAD-16
17	7+390	7+425	UMAD-17

Nota. Elaborado por los autores

Análisis de fallas por Unidades de Muestreo

Definidas las unidades de muestreo, se procedió a la identificación visual de patologías. Para demostrar el procedimiento de cálculo de la metodología PCI, a continuación, se desarrolla el análisis de la primera unidad de muestra (UM-01).

Reporte de fallas de la Unidad de Medida 1 (UM-01).

Las patologías halladas en esta unidad, junto con sus indicadores de severidad, densidad y valor deducido, se detallan en la Tabla 10.

Tabla 10

Reporte de fallas de la unidad de medida 1 (UM-01)

Falla	Severidad	Cantidades parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido (Vd)
HU	M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	2.16	47.48
PUL		6.90	8.75	5.35			21.00	9.09	3.14

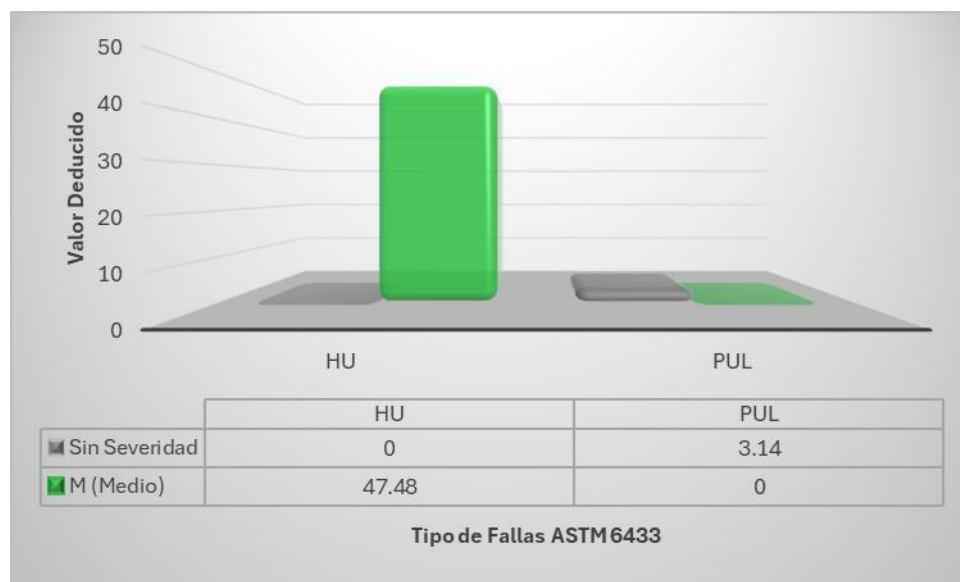
Nota. Elaboración propia

En la Figura 32, se observa que la muestra UM-01 tiene un dominio absoluto de la falla Huecos - HU (severidad media; VD = 47.48) sobre la evaluación de la capa de rodadura. El deterioro por agregado pulido - PUL, pese a cuadruplicar en densidad superficial a la patología principal (9.09% frente a 2.16%), ejerce una influencia prácticamente despreciable en el cálculo

final PCI.

Figura 32

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra 1 (UM-01)



Nota. Elaboración propia.

El análisis detallado de las 31 unidades de muestreo restantes que incluye sus respectivas tablas de deterioro y gráficos se encuentra disponible en el Anexo 6. Sin embargo, a modo de síntesis operativa, la Tabla 11 y 12 resumen los resultados finales de las muestras evaluadas, especificando la unidad de muestreo, Progresivas, Tipo de falla, el código de falla, severidad, densidad en porcentaje y su valor deducido.

Tabla 11*Resumen los resultados finales de las muestras evaluadas principales (UM)*

Unidad de muestreo	Progresiva		Tipo de falla	Cod.	Severidad	Densidad (%)	Valor deducido (Vd)
	Inicio	Fin					
UM-01	0+000	0+035	Huecos	HU	M	2.16	47.48
			Pulimento de agregados	PUL		9.09	3.14
UM-02	0+525	0+560	Piel de cocodrilo	PC	L	10.55	33.43
			Grieta de borde	GB	M	5.14	10.51
			Desplazamiento	DES	L	0.65	2.39
UM-03	1+050	1+085	Piel de cocodrilo	PC	L	8.77	31.34
			Pulimento de agregados	PUL		10.60	3.68
UM-04	1+575	1+610	Huecos	HU	M	2.60	51.38
			Depresión	DEP	L	2.97	6.76
			Pulimento de agregados	PUL		16.13	5.34
			Huecos	HU	L	2.60	33.52
UM-05	2+100	2+135	Huecos	HU	H	0.43	36.98
			Piel de cocodrilo	PC	L	8.90	31.49
			Agrietamiento en bloque	AGB	L	7.24	12.99
			Pulimento de agregados	PUL		6.57	2.09
			Huecos	HU	M	1.30	36.18
UM-06	2+625	2+660	Piel de cocodrilo	PC	L	7.88	30.33
			Agrietamiento en bloque	AGB	L	5.11	5.08
UM-07	3+150	3+185	Piel de cocodrilo	PC	L	6.65	28.57
			Grieta longitudinal y transversal	GLT	L	4.72	4.02
			Huecos	HU	L	1.30	22.06
			Huecos	HU	M	0.43	18.29
UM-08	3+675	3+710	Piel de cocodrilo	PC	L	2.96	20.54
			Huecos	HU	M	2.16	47.48
UM-09	4+200	4+235	Piel de cocodrilo	PC	L	8.90	31.49
			Agrietamiento en bloque	AGB	L	7.24	12.99
			Depresión	DEP	L	1.10	4.24
			Huecos	HU	M	1.30	36.18
UM-10	4+725	4+760	Piel de cocodrilo	PC	L	5.09	25.96
			Agrietamiento en bloque	AGB	L	3.59	8.71
			Grieta longitudinal y transversal	GLT	M	2.25	0.58
			Pulimento de agregados	PUL		14.14	4.74

Unidad de muestreo	Progresiva		Tipo de falla	Cod.	Severidad	Densidad (%)	Valor deducido (Vd)
	Inicio	Fin					
UM-11	5+250	5+285	Huecos	HU	M	1.73	42.24
			Grieta de borde	GB	L	7.52	4.40
			Pulimento de agregados	PUL		7.97	2.79
UM-12	5+775	5+810	Huecos	HU	L	1.73	26.77
			Grieta de borde	GB	M	12.41	14.91
			Grieta longitudinal y transversal	GLT	L	2.06	0.21
			Pulimento de agregados	PUL		11.83	4.05
UM-13	6+300	6+335	Huecos	HU	M	0.87	29.25
			Acceso a drenaje	ADD	M	0.77	0.00
			Grieta de borde	GB	L	4.14	3.63
			Pulimento de agregados	PUL		9.61	3.34
			Huecos	HU	L	1.73	26.77
UM-14	6+825	6+860	Piel de cocodrilo	PC	L	2.87	20.18
			Grieta de borde	GB	L	8.63	4.63
			Grieta longitudinal y transversal	GLT	L	9.14	7.14
			Pulimento de agregados	PUL		9.99	3.50
			Huecos	HU	L	0.87	17.68
UM-15	7+350	7+385	Grieta longitudinal y transversal	GLT	L	9.54	7.54
			Pulimento de agregados	PUL		9.16	3.17
			Huecos	HU	L	2.16	30.75

Nota. Elaboración propia.

Tabla 12*Resumen los resultados finales de las muestras evaluadas adicionales (UMAD)*

Unidad de muestreo	Progresiva		Tipo de falla	Cod.	Severidad	Densidad (%)	Valor deducido (Vd)
	Inicio	Fin					
UMAD-01	0+200	0+235	Agrietamiento en bloque	AGB	M	14.73	19.26
			Grieta longitudinal y transversal	GLT	L	2.83	1.68
			Huecos	HU	M	1.30	36.18
			Huecos	HU	H	0.43	36.98
UMAD-02	0+300	0+335	Pulimento de agregados	PUL		14.77	4.93
			Huecos	HU	L	1.30	22.06
			Huecos	HU	M	0.87	29.25
			Huecos	HU	H	0.43	36.98
UMAD-03	0+485	0+520	Grieta de borde	GB	L	18.30	6.73
			Grieta longitudinal y transversal	GLT	M	3.55	8.15
			Pulimento de agregados	PUL		19.72	6.42
UMAD-04	1+250	1+285	Depresión	DEP	L	1.50	4.75
			Grieta de borde	GB	L	14.20	5.82
			Huecos	HU	M	2.60	51.38
UMAD-05	1+300	1+335	Grieta de borde	GB	L	8.18	4.54
			Grieta de borde	GB	M	6.77	11.74
			Huecos	HU	L	3.03	36.24
			Huecos	HU	M	2.16	47.48
			Huecos	HU	H	0.43	36.98
UMAD-06	1+800	1+835	Grieta de borde	GB	L	4.79	3.76
			Grieta de borde	GB	H	5.49	16.88
			Pulimento de agregados	PUL		5.32	1.39
			Huecos	HU	M	2.16	47.48
UMAD-07	2+000	2+035	Piel de cocodrilo	PC	L	6.67	28.60
			Grieta de borde	GB	L	6.51	4.15
			Huecos	HU	L	0.43	9.69
UMAD-08	3+020	3+055	Grieta de borde	GB	L	4.58	3.72
			Grieta longitudinal y transversal	GLT	L	2.95	1.90
			Huecos	HU	L	1.73	26.77
			Huecos	HU	M	0.87	29.25
UMAD-09	4+370	4+405	Grieta de borde	GB	L	8.15	4.53
			Huecos	HU	L	2.60	33.52
			Huecos	HU	M	1.73	42.24
			Huecos	HU	H	0.43	36.98

Unidad de muestreo	Progresiva		Tipo de falla	Cod.	Severidad	Densidad (%)	Valor deducido (Vd)
Inicio	Fin						
UMAD-10	4+450	4+485	Piel de cocodrilo	PC	L	8.14	30.65
			Grieta de borde	GB	L	3.61	3.52
			Huecos	HU	L	2.16	30.75
			Huecos	HU	M	0.87	29.25
			Ahuellamiento	AHU	M	1.58	22.29
UMAD-11	4+680	4+715	Grieta de borde	GB	L	10.31	4.97
			Pulimento de agregados	PUL		11.14	3.84
			Huecos	HU	L	3.03	36.24
			Huecos	HU	M	1.73	42.24
UMAD-12	4+950	4+985	Depresión	DEP	L	1.84	5.19
			Grieta de borde	GB	L	6.37	4.11
			Huecos	HU	L	1.73	26.77
UMAD-13	6+780	6+815	Grieta de borde	GB	L	9.42	4.78
			Grieta longitudinal y transversal	GLT	L	3.44	2.57
			Pulimento de agregados	PUL		8.55	2.96
			Huecos	HU	L	1.73	26.77
UMAD-14	6+870	6+905	Agrietamiento en bloque	AGB	M	3.96	9.92
			Grieta de borde	GB	L	10.07	8.03
			Pulimento de agregados	PUL		7.49	2.55
			Huecos	HU	M	0.43	18.29
UMAD-15	6+970	7+005	Agrietamiento en bloque	AGB	L	3.00	20.68
			Grieta de borde	GB	L	12.30	5.41
			Grieta longitudinal y transversal	GLT	L	2.04	0.17
			Pulimento de agregados	PUL		10.90	3.77
			Huecos	HU	L	1.73	26.77
UMAD-16	7+250	7+285	Grieta de borde	GB	L	5.98	4.00
			Pulimento de agregados	PUL		10.77	3.73
			Huecos	HU	L	2.16	30.75
			Huecos	HU	M	1.30	36.18
UMAD-17	7+390	7+425	Grieta de borde	GB	L	7.07	4.31
			Grieta longitudinal y transversal	GLT	L	4.38	3.68
			Pulimento de agregados	PUL		9.55	3.32
			Huecos	HU	L	2.60	33.52
			Huecos	HU	H	0.43	36.98

Nota. Elaboración propia.

Consolidado Estadístico y Resumen Cuantitativo de Deterioro

Después de analizar cada unidad de muestreo, se procedió a unificar y consolidar los datos de campo. Este paso permitió estructurar el inventario general de las fallas superficiales que afectan directamente a las unidades de muestra en la carretera LA-632/San Antonio. En primer lugar, se organizó las patologías encontradas según su nivel de severidad (baja, media o alta) y sus respectivas dimensiones, tal como se detalla en la Tabla 13 y 14.

Tabla 13

Resumen del metrado de fallas según el método PCI para muestras principales

N.	Tipo de falla	Código	Unidad	Severidad	Metrado
1	Piel de cocodrilo	PC	m2	L	144.49
				M	0
				H	0
2	Exudación	EX	m2	L	0
				M	0
				H	0
3	Agrietamiento en bloque	AGB	m2	L	53.56
				M	0
				H	0
4	Abultamientos y hundimientos	ABH	m2	L	0
				M	0
				H	0
5	Corrugación	COR	m2	L	0
				M	0
				H	0
6	Depresión	DEP	m2	L	9.42
				M	0
				H	0
7	Grieta de borde	GB	m	L	46.89
				M	40.54
				H	0
8	Grieta de reflexión de junta	GR	m	L	0
				M	0
				H	0
9	Desnivel carril/berma	DSN	m	L	0
				M	0
				H	0
10	Grieta longitudinal y transversal	GLT	m	L	58.8
				M	5.2

N.	Tipo de falla	Código	Unidad	Severidad	Metrado
				H	0
				L	0
11	Parcheo	PAR	m2	M	0
				H	0
12	Pulimento de agregados	PUL	m2	SIN SEVERIDAD	242.8
				L	24
13	Huecos	HU	und	M	29
				H	1
				L	0
14	Acceso a drenaje	ADD	m2	M	1.77
				H	0
				L	0
15	Ahuellamiento	AHU	m2	M	0
				H	0
				L	1.5
16	Desplazamiento	DES	m2	M	0
				H	0
				L	0
17	Grietas parabólicas	GRP	m2	M	0
				H	0
				L	0
18	Hinchamiento	HIN	m2	M	0
				H	0
				L	0
19	Desprendimiento de agregados/ meteorización	DAG	m2	M	0
				H	0

Nota. Elaboración propia.

Tabla 14*Resumen del metrado de fallas según el método PCI para muestras adicionales*

N.	Tipo de falla	Código	Unidad	Severidad	Metrado
1	Piel de cocodrilo	PC	m2	L	34.2
				M	0
				H	0
2	Exudación	EX	m2	L	0
				M	0
				H	0
3	Agrietamiento en bloque	AGB	m2	L	6.92
				M	43.17
				H	0
4	Abultamientos y hundimientos	ABH	m2	L	0
				M	0
				H	0
5	Corrugación	COR	m2	L	0
				M	0
				H	0
6	Depresión	DEP	m2	L	7.71
				M	0
				H	0
7	Grieta de borde	GB	m	L	299.94
				M	15.64
				H	12.68
8	Grieta de reflexión de junta	GR	m	L	0
				M	0
				H	0
9	Desnivel carril/berma	DSN	m	L	0
				M	0
				H	0
10	Grieta longitudinal y transversal	GLT	m	L	36.12
				M	8.19
				H	0
11	Parcheo	PAR	m2	L	0
				M	0
				H	0
12	Pulimento de agregados	PUL	m2	Sin severidad	226.89
13	Huecos	HU	und	L	56
				M	37
				H	5
14	Acceso a drenaje	ADD	m2	L	0

N.	Tipo de falla	Código	Unidad	Severidad	Metrado
				M	0
				H	0
				L	0
15	Ahuellamiento	AHU	m2	M	3.64
				H	0
				L	0
16	Desplazamiento	DES	m2	M	0
				H	0
				L	0
17	Grietas parabólicas	GRP	m2	M	0
				H	0
				L	0
18	Hinchamiento	HIN	m2	M	0
				H	0
				L	0
19	Desprendimiento de agregados/ meteorización	DAG	m2	M	0
				H	0

Nota. Elaboración propia.

Esta matriz inicial muestra que la mayor parte de los daños presentan una severidad baja (L) y media (M). Este comportamiento es esperable en pavimentos asfálticos sometidos a un tráfico constante y a la acción del clima en la zona de Mórrope, factores que suelen propiciar, por ejemplo, el agrietamiento térmico debido a los constantes cambios climáticos de la zona de Lambayeque. Para comprender el impacto real de cada tipo de daño en el tramo evaluado, se elaboró un resumen que compara las mediciones acumuladas de cada falla con el área total inspeccionada según valores de las Tablas 15 y 16.

Tabla 15

Total, de fallas según el método PCI para muestras principales

Tipo de falla	Cod.	Unid.	Metrado	% del área total	% del área dañada
Piel de cocodrilo	PC	m2	144.49	4.17%	21.93%
Agrietamiento en bloque	AGB	m2	53.56	1.55%	8.13%
Depresión	DEP	m2	9.42	0.27%	1.43%
Grieta de borde	GB	m	87.43	2.52%	13.27%
Grieta longitudinal y transversal	GLT	m	64	1.85%	9.71%
Pulimento de agregados	PUL	m2	242.8	7.01%	36.85%
Huecos	HU	und	54	1.56%	8.19%
Acceso a drenaje	ADD	m2	1.77	0.05%	0.27%
Desplazamiento	DES	m2	1.5	0.04%	0.23%

Nota. Elaboración propia.

Tabla 16

Total, de fallas según el método PCI para muestras principales

Tipo de falla	Cod.	Unid.	Metrado	% del área total	% del área dañada
Piel de cocodrilo	PC	m2	34.2	0.87%	4.31%
Agrietamiento en bloque	AGB	m2	50.09	1.28%	6.32%
Depresión	DEP	m2	7.71	0.20%	0.97%
Grieta de borde	GB	m	328.26	8.36%	41.39%
Grieta longitudinal y transversal	GLT	m	44.31	1.13%	5.59%
Pulimento de agregados	PUL	m2	226.89	5.78%	28.61%
Huecos	HU	und	98	2.50%	12.36%
Ahuellamiento	AHU	m2	3.64	0.09%	0.46%

Nota. Elaboración propia.

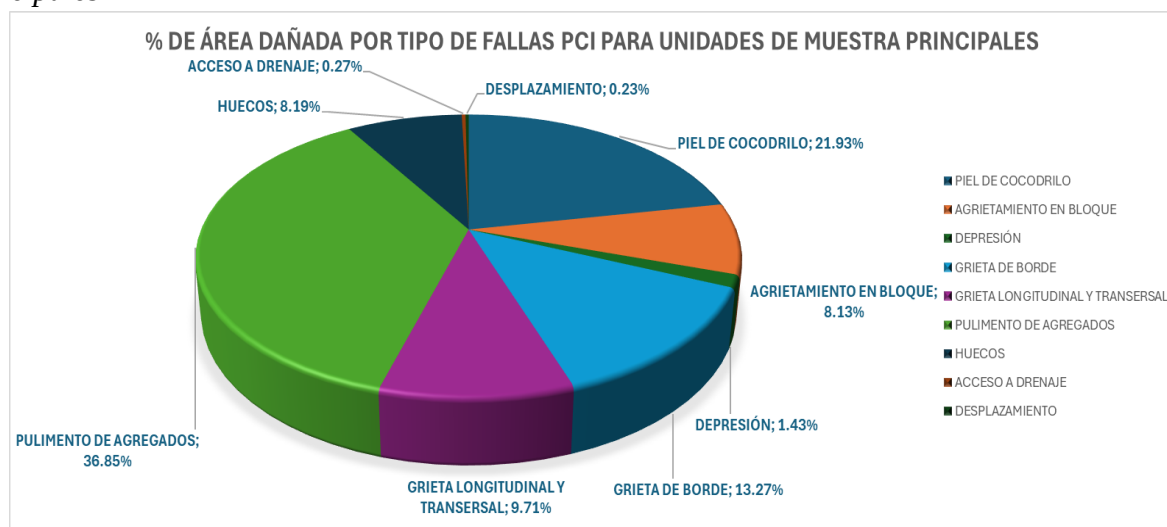
Para interpretar correctamente estos resultados, es fundamental distinguir entre dos indicadores: el % del área total, que expresa la proporción de un daño en relación con toda la superficie evaluada (unidades de muestreo); y el % del área dañada, que señala la representatividad de dicha falla tomando en cuenta únicamente las zonas que ya presentan algún tipo de deterioro.

Con el fin de identificar claramente qué mecanismos de falla predominan en el deterioro del pavimento, se analizó la distribución porcentual del área afectada. Este panorama general se

ilustra en el diagrama de sectores de la Figura 33 y Figura 34.

Figura 33

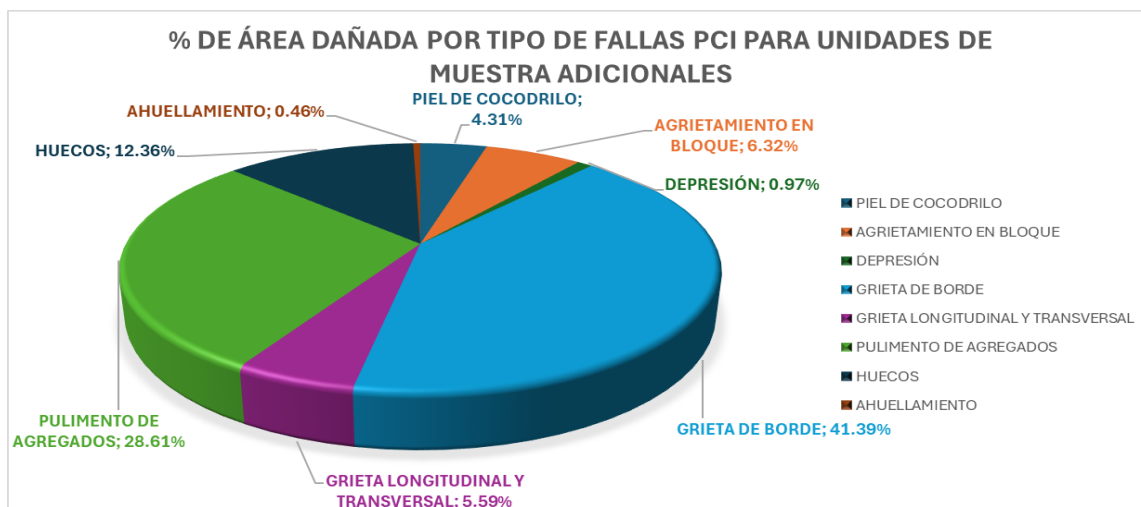
Incidencia porcentual de las patologías PCI sobre el área afectada para unidades de muestras principales



Nota. Elaboración propia.

Figura 34

Incidencia porcentual de las patologías PCI sobre el área afectada para unidades de muestras adicionales



Nota. Elaboración propia.

El análisis comparativo de la distribución porcentual del área dañada entre las unidades de muestreo principales y las adicionales permite caracterizar el comportamiento mecánico y operacional de la carretera LA-632/ San Antonio.

En las unidades principales, el deterioro presenta una mayor incidencia de pulimento de agregados (36.85%), seguido por piel de cocodrilo (21.93%) y grietas de borde (13.27%). Estos valores reflejan que la vía combina defectos superficiales (pérdida de aspereza en el asfalto) con daños estructurales (grietas por el peso del tráfico), los cuales son provocados por la circulación diaria de los vehículos.

Por su parte, en las unidades de muestreo adicionales, la distribución patológica cambia sustancialmente. La incidencia de grietas de borde asciende al 41.39% del área afectada, el pulimento de agregados representa un 28.61% y los baches alcanzan un nivel crítico del 12.36%. Asimismo, en estas unidades se registra la presencia de ahuellamiento (0.46%), patología no identificada en el muestreo principal.

Este resultado demuestra que el muestreo principal no reflejaba la gravedad real de los daños. La gran cantidad de grietas de borde (41.39%) y baches (12.36%) en las muestras adicionales indica que los márgenes de la carretera se están fracturando debido a la falta de estabilización de las bermas, lo que debilita el extremo del pavimento ante el paso de los vehículos pesados. Además, el agua se filtra fácilmente a través de los huecos existentes en la calzada humedeciendo el suelo de base, el cual se debilita rápidamente por ser arenoso y salino como es típico en Mórrope.

3.3 Cálculo del Índice de Condición del Pavimento (PCI)

Una vez consolidado el inventario de fallas y cuantificado su impacto en la vía, se procedió a determinar el Índice de Condición del Pavimento (PCI) para cada unidad de muestreo. Este proceso convierte los datos cualitativos y métricos de deterioro en un indicador numérico adimensional que oscila entre 0 (pavimento fallado) y 100 (pavimento excelente), siguiendo estrictamente la metodología operativa estipulada en el índice 2.1.1 de la norma ASTM D6433.

Determinación de Densidades y Valores Deducidos (VD): A partir del metrado neto de cada falla, se calculó su densidad porcentual respecto al área de la muestra (231.00 m²). Con dicho valor, se utilizaron los ábacos específicos de la norma para extraer el Valor Deducido correspondiente según el nivel de severidad.

Cálculo del Máximo Valor Deducido Corregido (VDC): Se determinó el número máximo admisible de valores deducidos (m). Posteriormente, mediante un proceso iterativo de reducción de los valores individuales de menor cuantía, se ingresó a las curvas de corrección estadística (q) para hallar el Máximo VDC de la muestra.

Cálculo del PCI Unitario: Finalmente, se aplicó la expresión aritmética básica: $PCI = 100 - Máx. VDC$.

Con el propósito de demostrar la rigurosidad matemática y el cumplimiento de las directrices de la norma ASTM D6433, se desarrolla detalladamente a continuación el procedimiento de cálculo paso a paso correspondiente a la Unidad de Muestra 01 (UM-01), ubicada en la progresiva km 0+000 al km 0+035:

Determinación del número máximo admisible de valores deducidos (m): Para establecer cuántos valores deducidos deben participar en el proceso de corrección estadística, se aplicó la ecuación obligatoria de la normativa en función del mayor valor deducido ($HDV = 47.48$):

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - HDV) \quad (3)$$

Reemplazando valores en la Ecuación 3: $m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 47.48) = 5.82$

Debido a que el número de fallas registradas en la unidad es menor al límite máximo permisible calculado ($m = 5.82$), la norma establece que se deben incluir la totalidad de los valores deducidos disponibles en el análisis iterativo.

El cálculo del Valor Deducido Corregido (VDC) se ejecutó mediante aproximaciones sucesivas, reduciendo de forma sistemática los valores más bajos a un valor base de control de 2.00 cuando el número de valores mayores a 5.0 es igual a uno ($q=1$), evaluando el comportamiento en los ábacos de interacción:

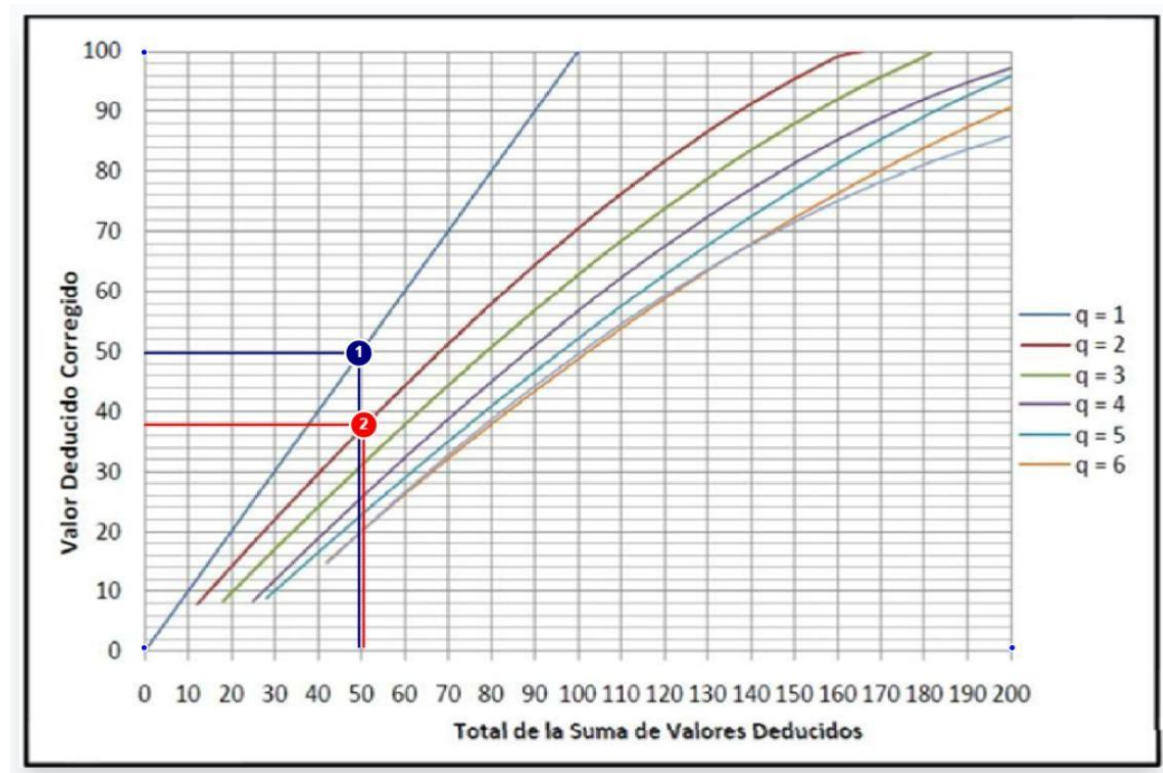
Iteración 1 (para $q = 2$): Se sumaron los dos valores deducidos originales ($47.48 + 3.14$), obteniéndose un Valor Deducido Total (VDT) de 50.62. Al proyectar esta magnitud en el ábaco de corrección para la curva $q = 2$ (representado por el punto 2 en la curva roja), se extrajo un VDC de 37.43.

Iteración 2 (para $q = 1$): Siguiendo el protocolo técnico, el menor valor (3.14) se redujo al valor límite de control de 2.00, consolidando un VDT de 49.48. Al ingresar al ábaco para la curva de interacción $q = 1$ (punto 1 en la curva azul), se obtuvo un VDC de 49.48.

Las matrices de control aritmético y el diagrama analítico de interacción empleados para la resolución espacial de estas iteraciones se exponen en la Figura 35 y la Figura 36, respectivamente.

Figura 35

Determinación del máximo valor deducido corregido, mediante ábaco normativo para la unidad UM-01



Nota. Elaboración propia.

Figura 36

Matriz iterativa para el cálculo del valor deducido corregido de la unidad UM-01

CÁLCULO DEL PCI											
N°	VALORES DEDUCIDOS								VDT	q	VDC
1	47.48	3.14							50.62	2	37.43
2	47.48	2.00							49.48	1	49.48
									MÁX VDC		49.48
									PCI		50.52
									CLASIFICACIÓN		
									Regular		

Nota. Elaboración propia.

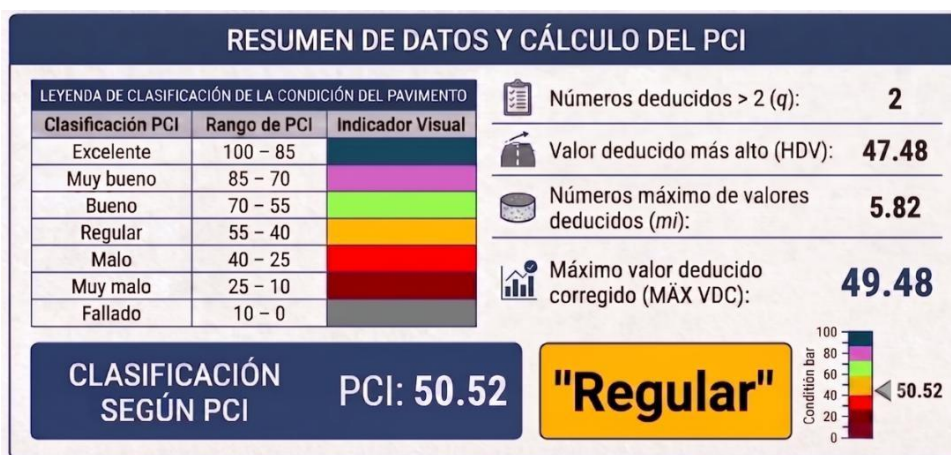
Determinación del PCI de la Unidad: De acuerdo con los resultados tabulados, se seleccionó el mayor coeficiente corregido obtenido como el indicador definitivo de penalización (Máx. VDC= 49.48). Finalmente, se aplicó la Ecuación 4 del ítem 9.4 de la norma ASTM 6433.

$$PCI = 100 - \text{Máx. DVC} \quad (4)$$

Reemplazando en la ecuación 4, tenemos que: $PCI = 100 - 49.48 = 50.52$

Figura 37

Resumen de datos y Cálculo del PCI para la muestra 01



Nota. Elaboración propia.

De la Figura 37, El resultado numérico de 50.52 clasifica cualitativamente a la Unidad de Muestra 01 en un estado Regular.

Con el propósito de optimizar la fluidez de la lectura y evitar la redundancia de datos en el cuerpo del documento, el conjunto de las 31 muestras de evaluación, las matrices de procesamiento de datos y los ábacos de iteración correspondientes a las unidades de muestreo (principales y adicionales) se han compilado en el Anexo 2 de la presente investigación.

Consolidado de Resultados para Unidades

Tras procesar individualmente las 32 unidades de muestra distribuidas a lo largo de los 7,600 metros de la vía, se obtuvieron los parámetros de condición que se detallan en la Tabla 17 y 18 respectivamente.

Tabla 17*Resultados del PCI para unidades de muestras principales*

Unidad de Muestreo	Progresiva		Área de muestra	Carril	ASTM 6433		Indicador Visual
	Inicio	Fin			PCI	Clasificación	
UM-01	0+000	0+035	231.00 m ²	Doble Sentido	50.52	Regular	
UM-02	0+525	0+560	231.00 m ²	Doble Sentido	62.54	Bueno	
UM-03	1+050	1+085	231.00 m ²	Doble Sentido	39.17	Malo	
UM-04	1+575	1+610	231.00 m ²	Doble Sentido	45.84	Regular	
UM-05	2+100	2+135	231.00 m ²	Doble Sentido	47.77	Regular	
UM-06	2+625	2+660	231.00 m ²	Doble Sentido	54.95	Regular	
UM-07	3+150	3+185	231.00 m ²	Doble Sentido	50.38	Regular	
UM-08	3+675	3+710	231.00 m ²	Doble Sentido	47.77	Regular	
UM-09	4+200	4+235	231.00 m ²	Doble Sentido	67.67	Bueno	
UM-10	4+725	4+760	231.00 m ²	Doble Sentido	47.46	Regular	
UM-11	5+250	5+285	231.00 m ²	Doble Sentido	69.23	Bueno	
UM-12	5+775	5+810	231.00 m ²	Doble Sentido	65.69	Bueno	
UM-13	6+300	6+335	231.00 m ²	Doble Sentido	69.23	Bueno	
UM-14	6+825	6+860	231.00 m ²	Doble Sentido	68.69	Bueno	
UM-15	7+350	7+385	231.00 m ²	Doble Sentido	65.25	Bueno	
PCI promedio					56.81	Bueno	

Nota. Elaboración propia.

Tabla 18*Resultados del PCI para unidades de muestras adicionales*

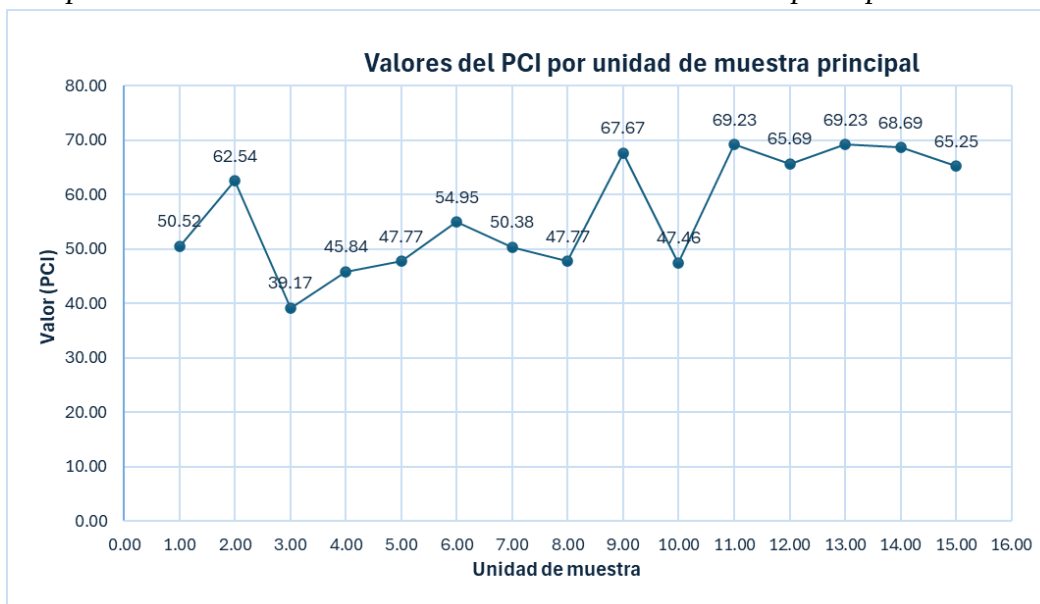
Unidad de Muestreo	Progresiva		Área de muestra	Carril	ASTM 6433		Indicador Visual
	Inicio	Fin			PCI	Clasificación	
UMAD-01	0+200	0+235	231.00 m ²	Doble Sentido	41.54	Regular	
UMAD-02	0+300	0+335	231.00 m ²	Doble Sentido	42.83	Regular	
UMAD-03	0+485	0+520	231.00 m ²	Doble Sentido	87.85	Excelente	
UMAD-04	1+250	1+285	231.00 m ²	Doble Sentido	44.62	Regular	
UMAD-05	1+300	1+335	231.00 m ²	Doble Sentido	24.41	Muy Malo	
UMAD-06	1+800	1+835	231.00 m ²	Doble Sentido	48.52	Regular	
UMAD-07	2+000	2+035	231.00 m ²	Doble Sentido	67.40	Bueno	
UMAD-08	3+020	3+055	231.00 m ²	Doble Sentido	57.38	Bueno	
UMAD-09	4+370	4+405	231.00 m ²	Doble Sentido	29.62	Malo	
UMAD-10	4+450	4+485	231.00 m ²	Doble Sentido	34.98	Malo	
UMAD-11	4+680	4+715	231.00 m ²	Doble Sentido	36.91	Malo	
UMAD-12	4+950	4+985	231.00 m ²	Doble Sentido	69.23	Bueno	
UMAD-13	6+780	6+815	231.00 m ²	Doble Sentido	67.23	Bueno	
UMAD-14	6+870	6+905	231.00 m ²	Doble Sentido	75.41	Muy Bueno	
UMAD-15	6+970	7+005	231.00 m ²	Doble Sentido	61.98	Bueno	
UMAD-16	7+250	7+285	231.00 m ²	Doble Sentido	48.35	Regular	
UMAD-17	7+390	7+425	231.00 m ²	Doble Sentido	44.44	Regular	
PCI promedio					51.92	Regular	

Nota. Elaboración propia.

En la Figura 38 y 39, se ilustra la fluctuación de los valores de PCI obtenidos en cada una de las muestras principales y adicionales respectivamente.

Figura 38

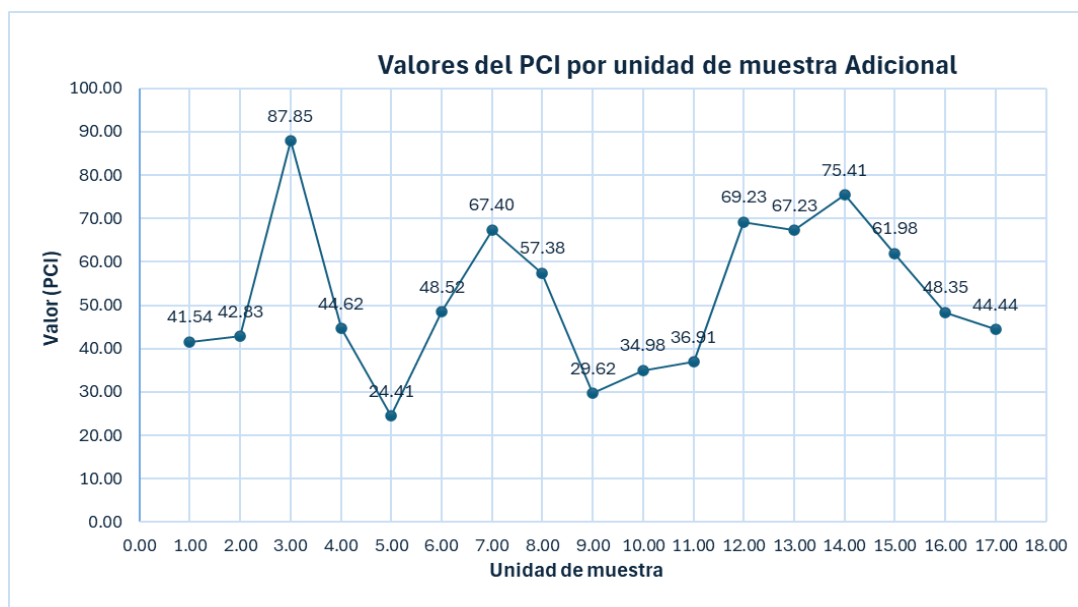
Comportamiento del índice PCI en cada unidad de muestreo principal



Nota. Elaboración propia.

Figura 39

Comportamiento del índice PCI en cada unidad de muestreo adicional



Nota. Elaboración propia.

Para evaluar el estado real de la carretera LA-632/San Antonio no basta con revisar los promedios globales; es necesario contrastar las muestras principales con las adicionales, ya que ahí se observa la verdadera diferencia en el deterioro de la vía. Si evaluamos únicamente las muestras principales, el tramo da una impresión de estar bajo control. En la figura 38 existe un descenso marcado en la estación UM-03, donde el PCI cae hasta 39.17 (condición Mala); sin embargo, pasando ese punto la curva tiende a estabilizarse. En casi todo el resto de este bloque, el pavimento se mantiene flotando en un estado Regular e incluso muestra una mejoría notable a partir de la muestra UM-11, cerrando el trayecto en una Buena condición.

La situación cambia por completo al analizar las muestras adicionales de la Figura 39. Como estas inspecciones se dirigieron a zonas con daños visuales evidentes, los valores de PCI muestran subidas y bajadas drásticas. El peor escenario aparece en la muestra UMAD-05 con un PCI de 24.41 y en la UMAD-09 con 29.62, quedando ambos puntos calificados en el rango de Muy Malo. Las cosas tampoco mejoran en las estaciones UMAD-10 y UMAD-11, las cuales se quedan atrapadas en valores de 34.98 y 36.91 (rango Malo). Aunque se registran excepciones muy favorables como la UMAD-03 que alcanza un nivel Excelente de 87.85, la realidad física general del tramo está dominada por deformaciones y pérdidas de soporte en los bordes de la calzada.

Figura 40

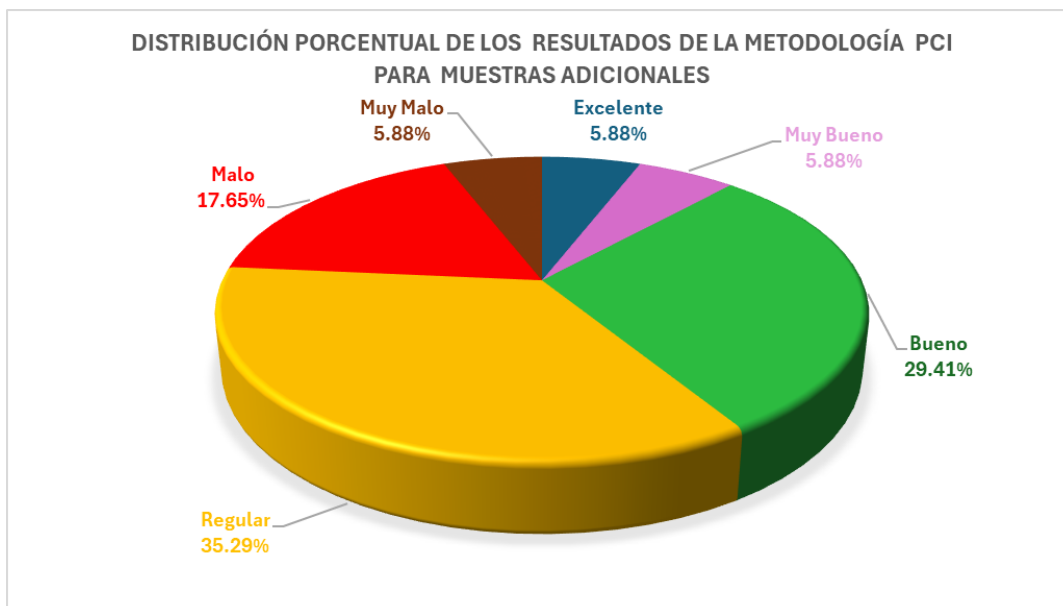
Distribución porcentual de los resultados de la metodología PCI para muestras principales



Nota. Elaboración propia.

Figura 41

Distribución porcentual de los resultados de la metodología PCI para muestras adicionales



Nota. Elaboración propia.

Evaluar los porcentajes de condición de la carretera LA-632/San Antonio nos deja claro una cosa: el estado real del pavimento cambia por completo según el tipo de inspección que se mire. En la Figura 40 están los datos de las muestras principales y ahí el escenario se concentra casi todo en apenas tres niveles. Prácticamente todo el porcentaje se parte en dos mitades iguales: un 46.67% califica como Bueno y otro 46.67% se queda en Regular, mientras que la condición Mala apenas llega al 6.67%. Con estos números a la mano, cualquiera pensaría que la estructura asfáltica se conserva fuerte y que bastaría con aplicar bacheos simples o mantenimientos de rutina.

Pero esto cambia cuando analizamos la Figura 41 con las muestras adicionales. Al ser una evaluación dirigida a los puntos críticos, los resultados se dispersan en seis categorías diferentes, destapando fallas que el azar no había mapeado. Aunque los rangos Regular (35.29%) y Bueno (29.41%) siguen sumando bastantes kilómetros, la zona del colapso estructural crece de forma preocupante. Los sectores en estado Malo suben al 17.65% y aparece un 5.88% catalogado como Muy Malo. En la otra esquina del gráfico también saltan sorpresas positivas: tramos que están casi intactos y arrojan un 5.88% Muy Bueno junto a un 5.88% Excelente.

Juntar ambos gráficos circulares justifica por qué decidimos agregar unidades de medidas extras en el trabajo de campo. Quedarnos solo con los datos del muestreo aleatorio inicial habría sido un error peligroso, pues hubiéramos ignorado que casi la cuarta parte de los puntos críticos (sumando el nivel Malo y Muy Malo) ya perdió su firmeza y estabilidad lateral. Esta gran diferencia en los porcentajes de las adicionales demuestra que los daños en la carretera de estudio son severos, pero están concentrados en zonas específicas, lo que nos prohíbe aplicar una reparación uniforme a toda la pista y nos obliga a plantear soluciones amoldadas a cada kilómetro.

Calculo y Determinación del PCI Total

Después de estas interpretaciones de las distribuciones porcentuales— es consolidar el veredicto definitivo de la carretera, es decir, mostrar el Cálculo del PCI total usando la fórmula de la norma ASTM D6433 en su ítem 7.5.2.1.

$$PCI_s = \frac{(N - A) * PCI_R + A * PCIA_A}{N} \quad (5)$$

Donde

PCI_s = PCI del tramo de vía

PCI_P = PCI promedio de las Unidades de muestreo principales = 56.81

$PCIA_A$ = PCI promedio de las Unidades de muestreo adicionales = 51.92

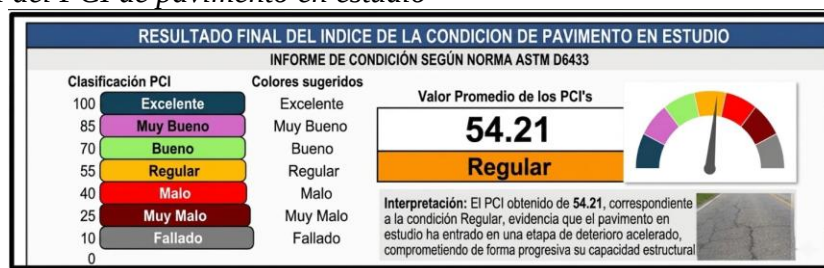
N = Número total de unidades de muestreo = 32

A = Numero total de muestras adicionales = 17

Reemplazando valores en la Ecuación 5, obtenemos:

Figura 42

Resultado final del PCI de pavimento en estudio



Nota. Elaboración propia.

Al terminar la ponderación de todo el proyecto, la carretera LA-632/San Antonio alcanza un PCI definitivo de 54.21. Como se aprecia claramente en el indicador gráfico de la Figura 42, este valor sitúa a la calzada dentro de la clasificación de Regular. En términos prácticos de

ingeniería de pavimentos, este puntaje nos advierte que la carpeta asfáltica ya superó su mejor momento de vida útil y ha entrado de lleno en una etapa de degradación acelerada. Aunque casi la mitad de las muestras principales parecían aguantar bien el paso del tiempo, los daños severos acumulados en los bordes y los huecos profundos detectados en las muestras adicionales terminaron atrayendo el índice general hacia abajo (véase Figura 43). Este indicador final demuestra que la estructura de la carretera se debilita con el pasar de los años. El resultado deja en claro el nivel de vulnerabilidad actual de la transitabilidad en el tramo que une la carretera Panamericana Norte con el C.P. Cruz del Médano, marcando los puntos críticos exactos donde el pavimento ha perdido su capacidad operativa estándar.

Figura 43

Estado actual de la calzada km 4+378



3.4 Análisis del Tráfico en la Zona de Estudio

Para evaluar el tránsito actual de la carretera LA-632/San Antonio, se ejecutó un aforo vehicular in situ donde los resultados obtenidos de este conteo permitieron relacionar el desgaste físico de la vía con las cargas reales que soporta el pavimento a diario.

Recolección de datos

El conteo abarcó una semana completa, desde el 04 hasta el 10 de mayo de 2026. La toma de datos se ubicó en la estación E-01 (km 3+200, sector Arbolsol) (ver Figura 44), un punto que garantiza una muestra representativa del flujo. Se trabajó en turnos de 12 horas por día registrando ambos sentidos de circulación (Este y Oeste). Todo el apunte se hizo de forma manual empleando los formatos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (ver planillas en la sección de Anexo 7).

Figura 44

Estación E-01 Arbolsol km 3+200



Procesamiento de datos (IMD'S e IMD'A)

Con la data recolectada, el trabajo de gabinete inició calculando el Índice Medio Diario Semanal (IMD'S). Esto consistió básicamente en promediar el volumen total de los siete días evaluados, aplicando la Ecuación 6:

$$IMD'S = \frac{\sum Total\ de\ vehículos\ por\ día}{Números\ de\ día\ de\ conteo} \quad (6)$$

Y para el Índice Media Anual (IMD'A) se obtiene a través de la Ecuación 7:

$$IMD'A = IMD'S * Factor\ de\ Corrección\ Estacional \quad (7)$$

De la Figura 45, se aprecia el valor final del *IMDA* para la vía en el año 2026 resultó en 999.7 veh/día (redondeando a 1000 veh/día).

Figura 45

Clasificación vehicular – conteo para el estudio de tráfico – IMDA

HORA		MOTO	OTOTAX	AUTO	STATI ON WAGO	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL		
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGRA. VEH.																									
Lunes 04/05/2026	E	95	201	105	42	32	9	93	4	0	0	21	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	607		
	O	80	171	100	36	20	11	90	3	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	526		
	Total	175	372	205	78	52	20	183	7	0	0	36	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1133		
Martes 05/05/2026	E	84	183	95	35	21	12	85	2	0	0	18	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	537		
	O	71	157	89	32	18	11	84	3	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	480		
	Total	155	340	184	67	39	23	169	5	0	0	33	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1017		
Miercoles 06/05/2026	E	90	192	102	37	27	12	89	4	0	0	21	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	577		
	O	77	164	95	35	20	11	87	2	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	507		
	Total	167	356	197	72	47	23	176	6	0	0	37	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1084		
Jueves 07/05/2026	E	97	210	115	44	29	12	99	3	0	0	22	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	635		
	O	83	180	107	40	20	11	97	3	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	556		
	Total	180	390	222	84	49	23	196	6	0	0	37	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1191		
Viernes 08/05/2028	E	109	230	125	49	34	12	108	4	0	0	23	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	700		
	O	92	198	115	46	20	11	104	3	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	606		
	Total	201	428	240	95	54	23	212	7	0	0	40	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1306		
Sabado 09/05/2026	E	125	268	158	64	41	12	128	4	0	0	22	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	827		
	O	110	233	138	55	24	12	130	2	0	0	17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	722		
	Total	235	501	296	119	65	24	258	6	0	0	39	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1549		
Domingo 10/05/2026	E	117	246	136	55	29	11	121	1	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	722		
	O	113	237	138	54	24	11	119	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	702		
	Total	230	483	274	109	53	22	240	2	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1424		
IMD'S	E	102.4	218.6	119.4	46.6	30.4	11.4	103.3	3.1	0.0	0.0	19.0	3.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	658		
	O	89.4	191.4	111.7	42.6	20.9	11.1	101.6	2.4	0.0	0.0	14.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	586		
	Total	191.9	410.0	231.1	89.1	51.3	22.6	204.9	5.6	0.0	0.0	33.3	3.1	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1243.4		
IMD'A	E	82.1	175.2	95.7	37.3	24.4	9.2	82.8	2.9	0.0	0.0	17.4	2.8	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	530		
	O	71.7	153.4	89.6	34.1	16.7	8.9	81.4	1.9	0.0	0.0	11.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	469		
	Total	153.8	328.7	185.3	71.5	41.1	18.1	164.2	4.8	0.0	0.0	28.9	2.9	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	999.7		
2026 (TOTAL DE VEHICULOS)		154	329	185	71	41	18	164	5	0	0	29	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1000		
Factor de Corrección de Vehiculos Pesados				0.9179		Factor de Corrección de Vehiculos Pesados				0.8016			Datos tomados de la Estacion Morrc pe Diciembre 2025												

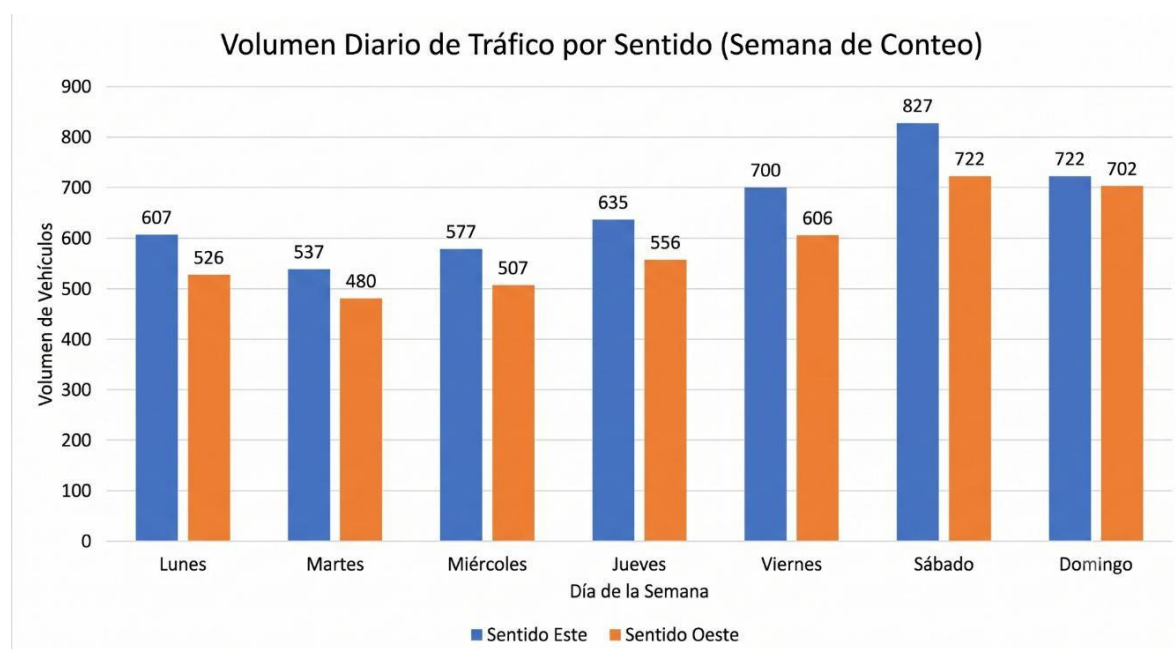
Nota. Elaboración propia.

Análisis de resultados

Al revisar los totales presentados en la Figura 46, apreciamos que la cantidad de vehículos diarios presenta variaciones a lo largo de la semana. El pico máximo se dio el sábado (1549 vehículos) y la menor carga se registró el martes (1017 vehículos).

Figura 46

Volumen diario de tráfico por sentido (semana de conteo)



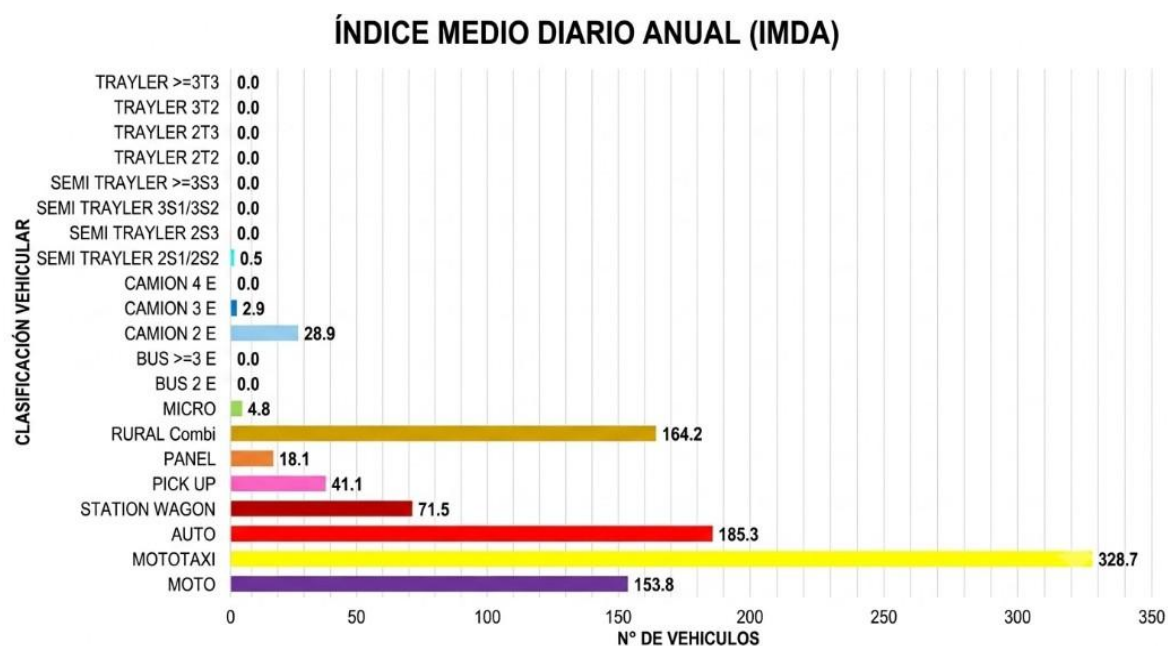
Nota. Elaboración propia.

Por otro lado, la composición del flujo vehicular está dominada por unidades ligeras, tal como se ilustra en la Figura 47. Estos vehículos menores suman 962 de los 1000 que conforman el IMDA total. Dentro de este grupo, resalta el uso intensivo de mototaxis (328.7 veh/día) y motocicletas (153.8 veh/día). Este alto volumen vehicular se explica por la presencia de dos instituciones educativas en el tramo evaluado (el colegio primario-secundario San Antonio Arbolsol y un centro de educación inicial), lo que genera un constante traslado diario de escolares. Asimismo, se registra una fuerte presencia de combis rurales (164.2 veh/día), debido a que esta carretera es la única ruta disponible para el servicio de transporte público de pasajeros

que conecta la ciudad de Chiclayo con el C.P. Cruz del Médano. En cuanto al transporte pesado, la vía soporta principalmente el paso de camiones de 2 ejes (2E) con un índice de 28.9.

Figura 47

Índice medio diario anual (IMD'A)



Nota. Elaboración propia.

Finalmente, la composición vehicular evidencia que el transporte pesado representa apenas el 3.8% del flujo total. Desde el punto de vista del comportamiento estructural de pavimentos flexibles, este bajo volumen de ejes de carga indica que las fallas superficiales evaluadas (que resultaron en un PCI de 54.21) no obedecen principalmente a un exceso de fatiga por tránsito vehicular, lo que sugiere la incidencia de factores externos en el desgaste de la vía.

3.5 Formulación de alternativas de intervención basadas en el diagnóstico PCI y estimación financiera del proyecto.

Cuantificación de Fallas y Asignación de Mantenimiento

A partir del cálculo del índice PCI para cada unidad de muestras – tanto principales como adicionales– de 35.00 metros a lo largo de la carretera LA-632/San Antonio, se procedió a categorizar las intervenciones requeridas aplicando los rangos de conservación establecidos por (Gutiérrez Lázares, 2016). Tomando como base esta clasificación, detallada previamente en el marco teórico, se realizaron los metrados de cada tipo de falla según su nivel de severidad. De esta manera, las áreas afectadas en la calzada se agruparon directamente en cuatro grandes frentes de trabajo (mantenimiento rutinario, mantenimiento correctivo, rehabilitación mayor y reconstrucción), lo que permite una formulación presupuestal y operativa eficiente como se detalla en la Tabla 19.

Tabla 19

Relación entre el índice de condición y el plan de rehabilitación estructurado para la vía LA632/San Antonio

Unidad de muestreo	ASTM 6433		Tipo de falla	Severidad	Tipo de mantenimiento recomendado (según Gutiérrez, 2016)	Alternativa de solución
	PCI	Clasificación				
UM-01	50.52	Regular	Huecos	M	Mantenimiento correctivo	Bacheo asfáltico superficial
			Pulimento de agregados			Aplicación de tratamiento superficial (Slurry Seal o Riego de sello)
			Piel de cocodrilo	L		Parcheo asfáltico superficial (remoción y reemplazo de capa)
UM-02	62.54	Bueno	Grieta de borde	M	Mantenimiento correctivo	Aplicar un sellado de grietas o realizar un parcheo parcial
			Desplazamiento	L		Fresado superficial y parcheo asfáltico
UM-03	39.17	Malo	Piel de cocodrilo	L	Rehabilitación mayor	Fresado profundo (12-15 cm) , Reparación de base en sectores críticos , Capa asfáltica de refuerzo
			Pulimento de agregados			Fresado profundo (12-15 cm) , Reparación de base en sectores críticos , Capa asfáltica de refuerzo

Unidad de muestreo	ASTM 6433		Tipo de falla	Severidad	Tipo de mantenimiento recomendado (según Gutiérrez, 2016)	Alternativa de solución
	PCI	Clasificación				
UM-04	45.84	Regular	Huecos	M	Mantenimiento correctivo	Fresado profundo (12-15 cm) , Reparación de base en sectores críticos , Capa asfáltica de refuerzo
			Depresión	L		Nivelación con mezcla asfáltica (parcheo superficial)
			Pulimento de agregados			Aplicación de tratamiento superficial (Slurry Seal o Riego de sello)
			Huecos	L		Bacheo asfáltico superficial
			Huecos	H		Bacheo asfáltico profundo
UM-05	47.77	Regular	Piel de cocodrilo	L	Mantenimiento correctivo	Parcheo asfáltico superficial (remoción y reemplazo de capa)
			Agrietamiento en bloque	L		Sellado de fisuras asfálticas / Tratamiento superficial (Slurry Seal) según extensión
			Pulimento de agregados			Aplicación de tratamiento superficial (Slurry Seal o Riego de sello)
			Huecos	M		Bacheo asfáltico superficial

Unidad de muestreo	ASTM 6433		Tipo de falla	Severidad	Tipo de mantenimiento recomendado (según Gutiérrez, 2016)	Alternativa de solución
	PCI	Clasificación				
UM-06	54.95	Regular	Piel de cocodrilo	L	Mantenimiento correctivo	Parcheo asfáltico superficial (remoción y reemplazo de capa)
			Agrietamiento en bloque	L		Sellado de fisuras asfálticas / Tratamiento superficial (Slurry Seal) según extensión
UM-07	50.38	Regular	Piel de cocodrilo	L	Mantenimiento correctivo	Parcheo asfáltico superficial (remoción y reemplazo de capa)
			Grieta longitudinal y transversal	L		Sellado de fisuras con material asfáltico elástico
			Huecos	L		Bacheo asfáltico superficial
			Huecos	M		Bacheo asfáltico superficial
UM-08	47.77	Regular	Piel de cocodrilo	L	Mantenimiento correctivo	Parcheo asfáltico superficial (remoción y reemplazo de capa)
			Huecos	M		Bacheo asfáltico superficial
UM-09	67.67	Bueno	Piel de cocodrilo	L	Mantenimiento correctivo	Parcheo asfáltico superficial (remoción y reemplazo de capa)

Unidad de muestreo	ASTM 6433		Tipo de falla	Severidad	Tipo de mantenimiento recomendado (según Gutiérrez, 2016)	Alternativa de solución
	PCI	Clasificación				
UM-10	47.46	Regular	Agrietamiento en bloque	L	Mantenimiento correctivo	Sellado de fisuras asfálticas / Tratamiento superficial (Slurry Seal) según extensión
			Depresión	L		Nivelación con mezcla asfáltica (parcheo superficial)
			Huecos	M		Bacheo asfáltico superficial
			Piel de cocodrilo	L		Parcheo asfáltico superficial (remoción y reemplazo de capa)
			Agrietamiento en bloque	L		Sellado de fisuras asfálticas / Tratamiento superficial (Slurry Seal) según extensión
			Grieta longitudinal y transversal	M		Sellado de fisuras con material asfáltico
			Pulimento de agregados			Aplicación de tratamiento superficial (Slurry Seal o Riego de sello)
UM-11	69.23	Bueno	Huecos	M	Mantenimiento correctivo	Bacheo asfáltico superficial
			Grieta de borde	L		Aplicar un sellado de grietas

Unidad de muestreo	ASTM 6433		Tipo de falla	Severidad	Tipo de mantenimiento recomendado (según Gutiérrez, 2016)	Alternativa de solución
	PCI	Clasificación				
UM-12	65.69	Bueno	Pulimento de agregados			Aplicación de tratamiento superficial (Slurry Seal o Riego de sello)
			Huecos	L		Bacheo asfáltico superficial
			Grieta de borde	M		Aplicar un sellado de grietas o realizar un parcheo parcial
			Grieta longitudinal y transversal	L		Sellado de fisuras con material asfáltico elástico
			Pulimento de agregados		Mantenimiento correctivo	Aplicación de tratamiento superficial (Slurry Seal o Riego de sello)
			Huecos	M		Bacheo asfáltico superficial
UM-13	69.23	Bueno	Acceso a drenaje	M		Mantenimiento, limpieza y conformación del buzón
			Grieta de borde	L		Aplicar un sellado de grietas
			Pulimento de agregados		Mantenimiento correctivo	Aplicación de tratamiento superficial (Slurry Seal o Riego de sello)

Unidad de muestreo	ASTM 6433		Tipo de falla	Severidad	Tipo de mantenimiento recomendado (según Gutiérrez, 2016)	Alternativa de solución
	PCI	Clasificación				
UM-14	68.69	Bueno	Huecos	L	Mantenimiento correctivo	Bacheo asfáltico superficial
			Piel de cocodrilo	L		Parqueo asfáltico superficial (remoción y reemplazo de capa)
			Grieta de borde	L		Aplicar un sellado de grietas
			Grieta longitudinal y transversal	L		Sellado de fisuras con material asfáltico elástico
			Pulimento de agregados			Aplicación de tratamiento superficial (Slurry Seal o Riego de sello)
			Huecos	L		Bacheo asfáltico superficial
UM-15	65.25	Bueno	Grieta longitudinal y transversal	L	Mantenimiento correctivo	Sellado de fisuras con material asfáltico elástico
			Pulimento de agregados			Aplicación de tratamiento superficial (Slurry Seal o Riego de sello)
			Huecos	L		Bacheo asfáltico superficial

Unidad de muestreo	ASTM 6433		Tipo de falla	Severidad	Tipo de mantenimiento recomendado (según Gutiérrez, 2016)	Alternativa de solución
	PCI	Clasificación				
UMAD-01	41.54	Regular	Agrietamiento en bloque	M	Mantenimiento correctivo	Sellado de fisuras asfálticas / Tratamiento superficial (Slurry Seal) según extensión
			Grieta longitudinal y transversal	L		Sellado de fisuras con material asfáltico elástico
			Huecos	M		Bacheo asfáltico superficial
			Huecos	H		Bacheo asfáltico superficial
UMAD-02	42.83	Regular	Pulimento de agregados		Mantenimiento correctivo	Aplicación de tratamiento superficial (Slurry Seal o Riego de sello)
			Huecos	L		Bacheo asfáltico superficial
			Huecos	M		Bacheo asfáltico superficial
			Huecos	H		Bacheo asfáltico superficial
UMAD-03	87.85	Excelente	Grieta de borde	L	Mantenimiento rutinario y	Aplicar un sellado de grietas

Unidad de muestreo	ASTM 6433		Tipo de falla	Severidad	Tipo de mantenimiento recomendado (según Gutiérrez, 2016)	Alternativa de solución
	PCI	Clasificación				
			Grieta longitudinal y transversal	M	preventivo	Sellado de fisuras con material asfáltico elástico
			Pulimento de agregados			Aplicación de tratamiento superficial (Slurry Seal o Riego de sello)
			Depresión	L		Nivelación con mezcla asfáltica (parcheo superficial)
UMAD-04	44.62	Regular	Grieta de borde	L	Mantenimiento correctivo	Aplicar un sellado de grietas
UMAD-05	24.41	Muy Malo	Huecos	M	Reconstrucción	Bacheo asfáltico superficial
			Grieta de borde	L		Remoción completa del pavimento, Verificación de capacidad portante, Reconstrucción estructural, Nuevo diseño de mezcla
			Grieta de borde	M		Remoción completa del pavimento, Verificación de capacidad portante, Reconstrucción estructural, Nuevo diseño de mezcla
			Huecos	L		Remoción completa del pavimento, Verificación de capacidad portante, Reconstrucción estructural, Nuevo diseño de mezcla
			Huecos	M		Remoción completa del pavimento, Verificación de capacidad portante, Reconstrucción estructural, Nuevo diseño de mezcla

Unidad de muestreo	ASTM 6433		Tipo de falla	Severidad	Tipo de mantenimiento recomendado (según Gutiérrez, 2016)	Alternativa de solución
	PCI	Clasificación				
UMAD-06	48.52	Regular	Huecos	H	Mantenimiento correctivo	Remoción completa del pavimento, Verificación de capacidad portante, Reconstrucción estructural, Nuevo diseño de mezcla
			Grieta de borde	L		Aplicar un sellado de grietas
			Grieta de borde	H		Realizar un parcheo parcial o profundo
			Pulimento de agregados			Aplicación de tratamiento superficial (Slurry Seal o Riego de sello)
			Huecos	M		Bacheo asfáltico superficial
UMAD-07	67.4	Bueno	Piel de cocodrilo	L	Mantenimiento correctivo	Parcheo asfáltico superficial (remoción y reemplazo de capa)
			Grieta de borde	L		Aplicar un sellado de grietas
UMAD-08	57.38	Bueno	Huecos	L	Mantenimiento correctivo	Bacheo asfáltico superficial
			Grieta de borde	L		Aplicar un sellado de grietas

Unidad de muestreo	ASTM 6433		Tipo de falla	Severidad	Tipo de mantenimiento recomendado (según Gutiérrez, 2016)	Alternativa de solución
	PCI	Clasificación				
UMAD-09	29.62	Malo	Grieta longitudinal y transversal	L	Rehabilitación mayor	Sellado de fisuras con material asfáltico elástico
			Huecos	L		Bacheo asfáltico superficial
			Huecos	M		Bacheo asfáltico superficial
			Grieta de borde	L		Aplicar un sellado de grietas
			Huecos	L		Bacheo asfáltico superficial
			Huecos	M		Bacheo asfáltico superficial
UMAD-10	34.98	Malo	Huecos	H	Rehabilitación mayor	Bacheo asfáltico superficial
			Piel de cocodrilo	L		Fresado profundo del pavimento, Refuerzo de base granular, Nueva capa asfáltica estructural
			Grieta de borde	L		Fresado profundo del pavimento, Refuerzo de base granular, Nueva capa asfáltica estructural

Unidad de muestreo	ASTM 6433		Tipo de falla	Severidad	Tipo de mantenimiento recomendado (según Gutiérrez, 2016)	Alternativa de solución
	PCI	Clasificación				
UMAD-11	36.91	Malo	Huecos	L	Rehabilitación mayor	Fresado profundo del pavimento, Refuerzo de base granular, Nueva capa asfáltica estructural
			Huecos	M		Fresado profundo del pavimento, Refuerzo de base granular, Nueva capa asfáltica estructural
			Ahuellamiento	M		Fresado profundo del pavimento, Refuerzo de base granular, Nueva capa asfáltica estructural
			Grieta de borde	L		Fresado profundo del pavimento, Refuerzo de base granular, Nueva capa asfáltica estructural
			Pulimento de agregados			Fresado profundo del pavimento, Refuerzo de base granular, Nueva capa asfáltica estructural
			Huecos	L		Fresado profundo del pavimento, Refuerzo de base granular, Nueva capa asfáltica estructural
UMAD-12	69.23	Bueno	Huecos	M	Mantenimiento correctivo	Fresado profundo del pavimento, Refuerzo de base granular, Nueva capa asfáltica estructural
			Depresión	L		Nivelación con mezcla asfáltica (parcheo superficial)
			Grieta de borde	L		Aplicar un sellado de grietas

Unidad de muestreo	ASTM 6433		Tipo de falla	Severidad	Tipo de mantenimiento recomendado (según Gutiérrez, 2016)	Alternativa de solución
	PCI	Clasificación				
UMAD-13	67.23	Bueno	Huecos	L	Mantenimiento correctivo	Bacheo asfáltico superficial
			Grieta de borde	L		Aplicar un sellado de grietas
			Grieta longitudinal y transversal	L		Sellado de fisuras con material asfáltico elástico
			Pulimento de agregados			Aplicación de tratamiento superficial (Slurry Seal o Riego de sello)
			Huecos	L		Bacheo asfáltico superficial
UMAD-14	75.41	Muy Bueno	Agrietamiento en bloque	M	Mantenimiento rutinario y preventivo	Sellado de fisuras asfálticas / Tratamiento superficial (Slurry Seal) según extensión
			Grieta de borde	L		Aplicar un sellado de grietas
			Pulimento de agregados			Aplicación de tratamiento superficial (Slurry Seal o Riego de sello)
			Huecos	M		Bacheo asfáltico superficial

Unidad de muestreo	ASTM 6433		Tipo de falla	Severidad	Tipo de mantenimiento recomendado (según Gutiérrez, 2016)	Alternativa de solución
	PCI	Clasificación				
UMAD-15	61.98	Bueno	Agrietamiento en bloque	L	Mantenimiento correctivo	Sellado de fisuras asfálticas / Tratamiento superficial (Slurry Seal) según extensión
			Grieta de borde	L		Aplicar un sellado de grietas
			Grieta longitudinal y transversal	L		Sellado de fisuras con material asfáltico elástico
			Pulimento de agregados			Aplicación de tratamiento superficial (Slurry Seal o Riego de sello)
			Huecos	L		Bacheo asfáltico superficial
UMAD-16	48.35	Regular	Grieta de borde	L	Mantenimiento correctivo	Aplicar un sellado de grietas
			Pulimento de agregados			Aplicación de tratamiento superficial (Slurry Seal o Riego de sello)
			Huecos	L		Bacheo asfáltico superficial
			Huecos	M		Bacheo asfáltico superficial

Unidad de muestreo	ASTM 6433		Tipo de falla	Severidad	Tipo de mantenimiento recomendado (según Gutiérrez, 2016)	Alternativa de solución
	PCI	Clasificación				
UMAD-17	44.44	Regular	Grieta de borde	L		Aplicar un sellado de grietas
			Grieta longitudinal y transversal	L		Sellado de fisuras con material asfáltico elástico
			Pulimento de agregados		Mantenimiento correctivo	Aplicación de tratamiento superficial (Slurry Seal o Riego de sello)
			Huecos	L		Bacheo asfáltico superficial
			Huecos	H		Bacheo asfáltico superficial

Nota. Elaboración propia.

Asignación de alternativas técnicas según el estado de conservación

La Tabla 20 muestra el resumen de metros exacto de las patologías detectadas. A partir de estos datos, el siguiente paso consistió en formular las intervenciones constructivas. El criterio de esta investigación evitó plantear reparaciones aisladas por cada defecto en la calzada tanto para las muestras principales como adicionales. En su lugar, las unidades de evaluación de 35.00 metros se agruparon según sus necesidades estructurales para conformar frentes continuos de intervención. Este procedimiento facilita la elaboración de un óptimo presupuesto y da viabilidad al proyecto. Los cuatro escenarios resultantes se describen a continuación.

Mantenimiento rutinario y preventivo.

Este escenario corresponde a los tramos de la vía que mantienen una condición excelente o muy buena. La evaluación del PCI determinó que el nivel de daño es superficial. Las fallas predominantes se limitan a grietas de borde de baja severidad y agrietamientos en bloque en su etapa inicial. Según (Gutiérrez Lázares, 2016) recomienda la aplicación de un sellado localizado. El procedimiento emplea material bituminoso para cerrar las fisuras existentes. Esta medida impide directamente el ingreso de aguas pluviales hacia la capa base, protegiendo de esta manera la estructura del pavimento. Como se observa en la Tabla 20, las intervenciones requeridas abarcan metros reducidos, enfocándose principalmente en el control de fisuras.

Tabla 20

Resumen de metrados y severidad para la categoría de mantenimiento rutinario

Falla	Unidad	Metrado	Severidad
Agrietamiento en bloque	m2	9.14	M
Grieta de borde	m	23.27	L
Pulimento de agregados	m2	17.31	
Huecos	und	1.00	M
Grieta de borde	m	42.27	L
Grieta longitudinal y transversal	m	8.19	M
Pulimento de agregados	m2	45.56	

Nota. Elaboración propia.

Mantenimiento correctivo.

La mayor proporción la calzada evaluada requiere este tipo de intervención. Los registros evidenciaron extensas áreas afectadas por el pulimiento de los agregados. Adicionalmente, se detectó la presencia de piel de cocodrilo de severidad baja. Estos defectos reducen la fricción superficial en la calzada, pero no indican un fallo estructural profundo. Por este motivo, el presupuesto para estos sectores descartó la ejecución de excavaciones. Las partidas formuladas abarcan el bacheo asfáltico superficial seguido de un tratamiento tipo Slurry Seal. Esta combinación devuelve la textura y regularidad a la calzada. El detalle cuantitativo de estas intervenciones se presenta en la Tabla 21.

Tabla 21

Consolidado de fallas, metrados y severidades correspondientes al mantenimiento correctivo

Falla	Unidad	Metrado	Severidad
Huecos	und	5.00	M
Pulimento de agregados	m2	21.00	
Piel de cocodrilo	m2	24.36	L
Grieta de borde	m	11.87	M
Desplazamiento	m2	1.50	L
Depresión	m2	6.87	L
Pulimento de agregados	m2	37.27	
Huecos	und	6.00	L
Huecos	und	1.00	H

Falla	Unidad	Metrado	Severidad
Piel de cocodrilo	m2	20.55	L
Agrietamiento en bloque	m2	16.73	L
Pulimento de agregados	m2	15.18	
Huecos	und	3.00	M
Piel de cocodrilo	m2	18.20	L
Agrietamiento en bloque	m2	11.80	L
Piel de cocodrilo	m2	15.36	L
Grieta longitudinal y transversal	m	10.90	L
Huecos	und	3.00	L
Huecos	und	1.00	M
Piel de cocodrilo	m2	6.84	L
Huecos	und	5.00	M
Piel de cocodrilo	m2	20.55	L
Agrietamiento en bloque	m2	16.73	L
Depresión	m2	2.55	L
Huecos	und	3.00	M
Piel de cocodrilo	m2	11.75	L
Agrietamiento en bloque	m2	8.30	L
Grieta longitudinal y transversal	m	5.20	M
Pulimento de agregados	m2	32.67	
Huecos	und	4.00	M
Grieta de borde	m	17.38	L
Pulimento de agregados	m2	18.42	
Huecos	und	4.00	L
Grieta de borde	m	28.67	M
Grieta longitudinal y transversal	m	4.75	L
Pulimento de agregados	m2	27.33	
Huecos	und	2.00	M
Acceso a drenaje	m2	1.77	M
Grieta de borde	m	9.57	L
Pulimento de agregados	m2	22.20	
Huecos	und	4.00	L
Piel de cocodrilo	m2	6.63	L
Grieta de borde	m	19.94	L
Grieta longitudinal y transversal	m	21.12	L
Pulimento de agregados	m2	23.08	
Huecos	und	2.00	L
Grieta longitudinal y transversal	m	22.03	L
Pulimento de agregados	m2	21.17	
Huecos	und	5.00	L
Agrietamiento en bloque	m2	34.03	M
Grieta longitudinal y transversal	m	6.54	L
Huecos	und	3.00	M
Huecos	und	1.00	H

Falla	Unidad	Metrado	Severidad
Pulimento de agregados	m2	34.13	
Huecos	und	3.00	L
Huecos	und	2.00	M
Huecos	und	1.00	H
Depresión	m2	3.46	L
Grieta de borde	m	32.81	L
Huecos	und	6.00	M
Grieta de borde	m	11.07	L
Grieta de borde	m	12.68	H
Pulimento de agregados	m2	12.30	
Huecos	und	5.00	M
Piel de cocodrilo	m2	15.40	L
Grieta de borde	m	15.04	L
Huecos	und	1.00	L
Grieta de borde	m	10.57	L
Grieta longitudinal y transversal	m	6.81	L
Huecos	und	4.00	L
Huecos	und	2.00	M
Depresión	m2	4.25	L
Grieta de borde	m	14.72	L
Huecos	und	4.00	L
Grieta de borde	m	21.76	L
Grieta longitudinal y transversal	m	7.94	L
Pulimento de agregados	m2	19.74	
Huecos	und	4.00	L
Agrietamiento en bloque	m2	6.92	L
Grieta de borde	m	28.41	L
Grieta longitudinal y transversal	m	4.71	L
Pulimento de agregados	m2	25.17	
Huecos	und	4.00	L
Grieta de borde	m	13.81	L
Pulimento de agregados	m2	24.88	
Huecos	und	5.00	L
Huecos	und	3.00	M
Grieta de borde	m	16.33	L
Grieta longitudinal y transversal	m	10.12	L
Pulimento de agregados	m2	22.07	
Huecos	und	6.00	L
Huecos	und	1.00	H

Nota. Elaboración propia.

Rehabilitación mayor.

Ciertos tramos de la vía presentan un nivel de deterioro que supera la capacidad de los tratamientos superficiales. La inspección localizo ahuellamientos pronunciados y piel de cocodrilo de severidad media y alta. Estos indicadores señalan un claro cuadro de fatiga en la vía. La decisión constructiva adoptada para estas progresivas es el fresado profundo de la carpeta existente. La intervención demanda el retiro del material asfáltico fatigado, la restitución localizada de la base granular dañada y la colocación final de una capa asfáltica de refuerzo, cuyos metrados se cuantifican en la Tabla 22.

Tabla 22

Estimación de metrados de falla para la ejecución de rehabilitación mayor

Falla	Unidad	Metrado	Severidad
Grieta de borde	m	18.83	L
Huecos	und	6.00	L
Huecos	und	4.00	M
Huecos	und	1.00	H
Piel de cocodrilo	m2	18.80	L
Grieta de borde	m	8.33	L
Huecos	und	5.00	L
Huecos	und	2.00	M
Ahuellamiento	m2	3.64	M
Grieta de borde	m	23.82	L
Pulimento de agregados	m2	25.73	
Huecos	und	7.00	L
Huecos	und	4.00	M
Piel de cocodrilo	m2	20.25	L
Pulimento de agregados	m2	24.48	
Huecos	und	6.00	M

Nota. Elaboración propia.

Reconstrucción total.

Las áreas donde el Índice de Condición del Pavimento arrojó resultados en la categoría de "fallado" requieren un rediseño completo. La agrupación de huecos profundos y fisuramientos severos demuestra el deterioro total de la sección evaluada. Ejecutar reparaciones

parciales en estos puntos resulta inviable técnica y económicamente. La solución planteada implica la demolición total de las capas superiores hasta llegar al estrato de subrasante, tal como se justifica en los metrados de la Tabla 23. El proceso exige perfilar nuevamente el terreno, conformar una base estabilizada y construir la nueva carpeta asfáltica bajo un diseño renovado.

Tabla 23

Cuantificación de patologías severas que exigen reconstrucción total de la estructura

Falla	Unidad	Metrado	Severidad
Grieta de borde	m	18.90	L
Grieta de borde	m	15.64	M
Huecos	und	7.00	L
Huecos	und	5.00	M
Huecos	und	1.00	H

Nota. Elaboración propia.

Análisis Económico y Presupuesto Propuesto para la intervención

La evaluación económica es un paso obligatorio al gestionar pavimentos flexibles. Este cálculo nos permite plantear los costos reales de cada intervención y determinar su viabilidad en obra. Realizar este análisis ayuda a optimizar los recursos disponibles. También asegura que la vida útil de la carretera se logre alargar, cortando de raíz los sobre costos que trae una reconstrucción no programada. A continuación, se expone la justificación económica para las soluciones planteadas en este estudio y el impacto de estas inversiones a corto, mediano y largo plazo.

El presupuesto planteado se estructuró respetando los cuatro frentes de trabajo que arrojó el diagnóstico del PCI. Hablamos del mantenimiento rutinario, correctivo, rehabilitación mayor y la reconstrucción total. Cada escenario requiere partidas constructivas y costos unitarios muy diferentes, dependiendo directamente de la severidad del daño encontrado.

Para armar el presupuesto definitivo, los datos base salieron de la evaluación patológica de campo sobre las unidades de muestra de 35.00 metros tanto principales como adicionales. El cálculo de los metrados, logrando definir con exactitud las áreas y longitudes a intervenir, se procesó utilizando el software Civil 3D versión 2027. Posteriormente, la estructuración de los Análisis de Precios Unitarios (APU) y la formulación del presupuesto general se ejecutó mediante el software Presupuestos.pe.

Los precios base para materiales, mano de obra y equipos fueron extraídos y adaptados del expediente técnico de la obra "Reparación de pista y vereda en la Calle Andalucía, Calle Cádiz, Calle Manco Cápac, Calle Pedro Ruiz, Calle Córdova y Calle Toledo en la Urbanización San Juan del distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque". Tomar como referencia un proyecto real en plena ejecución durante este año 2026 proporciona valores de referencia vigentes, garantizando que el cálculo económico refleje al cien por ciento la

realidad del mercado local.

Debido a su extensión técnica, el reporte detallado de los APU y la relación de insumos han sido derivados a la sección de Anexo 8 de la presente investigación. El consolidado de esta evaluación se presenta en la Tabla 24, la cual resume el costo directo sumado a los gastos generales, utilidad y el Impuesto General a las Ventas (IGV).

Tabla 24

Presupuesto general propuesto para la intervención y mantenimiento de la vía LA-632/San Antonio

Ítem	Partida	Unidad	Metrado	C.U.	Parcial
1	Trabajos preliminares				27,230.58
1.1	Trazo y replanteo durante la ejecución de la obra	m2	1,148.71	2.87	3,296.80
1.2	Equipos de protección personal	glb	1.00	2,619.00	2,619.00
1.3	Equipos de protección colectiva	glb	1.00	2,306.14	2,306.14
1.4	Movilización y desmovilización de equipos	glb	1.00	18,500.00	18,500.00
1.5	Señalización temporal de obra	glb	1.00	508.64	508.64
2	Mantenimiento rutinario y preventivo				26,146.05
2.1	Limpieza manual de terreno	m2	73.01	1.70	124.12
2.2	Corte de pavimento asfáltico existente	m	43.85	2.39	104.80
2.3	Demolición de carpeta asfáltica con equipo	m2	10.14	8.92	90.45
2.4	Acarreo de material de desmonte y/o excedente Dp=70m	m3	0.52	9.31	4.84
2.5	Eliminación de desmonte y/o excedente, dist. 25-28km	m3	0.53	22.25	11.79
2.6	Perfilado y compactado	m2	10.14	4.83	48.98
2.7	Imprimación asfáltica e=2"	m2	10.14	1.72	17.44
2.8	Colocación y compactación de carpeta asfáltica en caliente em =2"	m2	10.14	18.05	183.03
2.9	Tratamiento de fisuras	ml	73.73	16.52	1,218.02
2.1	Barrido y limpieza c/equipo para el sellado	m2	36.87	0.21	7.74
2.11	Sellado con material bituminoso	m	73.73	1.24	91.43
2.12	Barrido y eliminación de arena sobrante	m2	36.87	523.12	19,287.43
2.13	Aditivo mejorador de adherencia	m2	62.87	0.09	5.66
2.14	Slurry seal	m2	62.87	2.57	161.58
2.15	Trazado y pintado de marcas en el	m2	4.35	1,100.86	4,788.74

Ítem	Partida	Unidad	Metrado	C.U.	Parcial
	pavimento (dos manos)				
3	Mantenimiento correctivo				149,660.52
3.1	Limpieza manual de terreno	m2	714.16	4.86	3,470.82
3.2	Corte de pavimento asfáltico existente	m	244.50	2.39	584.36
3.3	Demolición de carpeta asfáltica con equipo	m2	357.55	8.92	3,189.35
3.4	Acarreo de material de desmonte y/o excedente Dp=70m	m3	18.16	9.31	169.07
3.5	Eliminación de desmonte y/o excedente, dist. 25-28km	m3	18.38	22.25	408.96
3.6	Perfilado y compactado	m2	357.55	4.83	1,726.97
3.7	Imprimación asfáltica e=2"	m2	357.55	1.72	614.99
3.8	Colocación y compactación de carpeta asfáltica en caliente em =2"	m2	357.55	18.05	6,453.78
3.9	Tratamiento de fisuras	ml	364.75	16.52	6,025.67
3.10	Barrido y limpieza c/equipo para el sellado	m2	182.38	0.21	38.30
3.11	Sellado con material bituminoso	m	364.75	1.24	452.29
3.12	Barrido y eliminación de arena sobrante	m2	182.38	523.12	95,406.63
3.13	Aditivo mejorador de adherencia	m2	182.38	0.09	16.41
3.14	Slurry seal	m2	356.61	2.57	916.49
3.15	Escarificado y re conformación de bermas con material granular	m2	264.63	40.48	10,712.22
3.16	Trazado y pintado de marcas en el pavimento (dos manos)	m2	17.69	1,100.86	19,474.21
4	Pavimento de concreto hidráulico				25,898.71
4.1	Limpieza manual de terreno	m2	127.90	4.86	621.59
4.2	Corte de pavimento asfáltico existente	m	85.00	2.39	203.15
4.3	Demolición de carpeta asfáltica con equipo	m2	77.69	8.92	692.99
4.4	Acarreo de material de desmonte y/o excedente Dp=70m	m3	3.95	9.31	36.77
4.5	Eliminación de desmonte y/o excedente, dist. 25-28km	m3	4.05	22.25	90.11
4.6	Perfilado y compactado	m2	77.69	4.83	375.24
4.7	Imprimación asfáltica e=2"	m2	77.69	1.72	133.63
4.8	Colocación y compactación de carpeta asfáltica en caliente em =2"	m2	77.69	18.05	1,402.30
4.9	Tratamiento de fisuras	ml	50.98	16.52	842.19
4.10	Barrido y limpieza c/equipo para el sellado	m2	25.49	0.21	5.35
4.11	Sellado con material bituminoso	m	50.98	1.24	63.22
4.12	Barrido y eliminación de arena sobrante	m2	25.49	523.12	13,334.33
4.13	Aditivo mejorador de adherencia	m2	50.21	0.09	4.52

Ítem	Partida	Unidad	Metrado	C.U.	Parcial
4.14	Slurry seal	m2	50.21	2.57	129.04
4.15	Escarificado y reconfiguración de bermas con material granular	m2	50.98	40.48	2,063.67
4.16	Trazado y pintado de marcas en el pavimento (dos manos)	m2	5.36	1,100.86	5,900.61
5	Obras de arte y drenaje				28,204.99
5.1	Demolición de carpeta asfáltica con equipo	m2	233.64	8.92	2,084.07
5.2	Acarreo de material de desmonte y/o excedente Dp=70m	m3	58.60	9.31	545.57
5.3	Eliminación de desmonte y/o excedente, dist. 25-28km	m3	73.25	22.25	1,629.81
5.4	Perfilado y compactado	m2	233.64	4.83	1,128.48
5.5	Conformación y compactación de base granular e=0.20m	m2	233.64	27.85	6,506.87
5.6	Imprimación asfáltica e=2"	m2	233.64	1.72	401.86
5.7	Colocación y compactación de carpeta asfáltica en caliente em =2"	m2	233.64	18.05	4,217.20
5.8	Trazado y pintado de marcas en el pavimento (dos manos)	m2	10.62	1,100.86	11,691.13
6	Transporte				284.44
6.1	Limpieza de alcantarillas	m3	1.25	57.76	72.20
6.2	Descolmatación de alcantarillas	m3	2.45	86.63	212.24
	Costo directo				257,425.29
	Gastos generales 12%				31,617.74
	Utilidad 10%				25,742.53
	Sub total				314,785.56
	Igv 18%				56,661.40
	Total, presupuesto				371,446.96

Nota. Adaptado del Expediente Técnico Reparación de pista y vereda en la Calle Andalucía, Calle Cádiz, Calle Manco Cápac, Calle Pedro Ruiz, Calle Córdova y Calle Toledo en la Urbanización San Juan del distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque Documentos técnicos: Resumen Ejecutivo, Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios (2026).

La Tabla 25, evidencia en números claros cómo el daño físico en la vía afecta al presupuesto planteado. La inversión requerida frente a los valores del índice PCI calculados para cada unidad de muestra de 35.00 metros expone un comportamiento que escala de forma exponencial. Básicamente, a menor calificación de la estructura, la necesidad de financiamiento para la vía se acelera.

Así mismo el presupuesto de la carretera LA-632/San Antonio varía según la severidad

evaluada. Tramos en estado excelente o muy bueno, como las unidades UMAD-03 y UMAD-14, requieren montos mínimos. Las actividades allí se limitan a la conservación preventiva de fisuras superficiales. Las cosas cambian radicalmente al revisar las zonas con colapso o fatiga estructural severa. Muestras con diagnóstico malo y muy malo, como las de UM-03, UMAD-09, UMAD-10, UMAD-11 y la sección crítica UMAD-05, triplican o cuadruplican su costo por unidad. Los datos demuestran que dejar pasar el tiempo sin aplicar un mantenimiento oportuno infla los presupuestos futuros, lo que terminará forzando la ejecución de partidas pesadas y costosas como el fresado profundo junto con la reconstrucción total.

Tabla 25

Distribución de costos por unidad de muestra y su relación con la degradación estructural

Unidad de Muestreo	ASTM 6433		Tipo de Intervención Asignada	Inversión Estimada (S/.)
	PCI	Clasificación		
UM-01	50.52	Regular	Mantenimiento correctivo	6,480.40
UM-02	62.54	Bueno	Mantenimiento correctivo	5,890.20
UM-03	39.17	Malo	Rehabilitación mayor	11,679.52
UM-04	45.84	Regular	Mantenimiento correctivo	6,740.60
UM-05	47.77	Regular	Mantenimiento correctivo	6,630.50
UM-06	54.95	Regular	Mantenimiento correctivo	6,250.30
UM-07	50.38	Regular	Mantenimiento correctivo	6,490.20
UM-08	47.77	Regular	Mantenimiento correctivo	6,630.50
UM-09	67.67	Bueno	Mantenimiento correctivo	5,610.40
UM-10	47.46	Regular	Mantenimiento correctivo	6,650.80
UM-11	69.23	Bueno	Mantenimiento correctivo	5,480.10
UM-12	65.69	Bueno	Mantenimiento correctivo	5,720.80
UM-13	69.23	Bueno	Mantenimiento correctivo	5,480.10
UM-14	68.69	Bueno	Mantenimiento correctivo	5,530.50
UM-15	65.25	Bueno	Mantenimiento correctivo	5,750.30
UMAD-01	41.54	Regular	Mantenimiento correctivo	6,891.20
UMAD-02	42.83	Regular	Mantenimiento correctivo	6,890.40

Unidad de Muestreo	ASTM 6433		Tipo de Intervención Asignada	Inversión Estimada (S/.)
	PCI	Clasificación		
UMAD-03	87.85	Excelente	Mantenimiento rutinario y preventivo	2,640.50
UMAD-04	44.62	Regular	Mantenimiento correctivo	6,790.10
UMAD-05	24.41	Muy Malo	Reconstrucción	20,500.00
UMAD-06	48.52	Regular	Mantenimiento correctivo	6,590.30
UMAD-07	67.4	Bueno	Mantenimiento correctivo	5,620.60
UMAD-08	57.38	Bueno	Mantenimiento correctivo	6,080.40
UMAD-09	29.62	Malo	Rehabilitación mayor	12,850.40
UMAD-10	34.98	Malo	Rehabilitación mayor	12,410.20
UMAD-11	36.91	Malo	Rehabilitación mayor	11,980.15
UMAD-12	69.23	Bueno	Mantenimiento correctivo	5,480.10
UMAD-13	67.23	Bueno	Mantenimiento correctivo	5,640.20
UMAD-14	75.41	Muy Bueno	Mantenimiento rutinario y preventivo	3,199.50
UMAD-15	61.98	Bueno	Mantenimiento correctivo	5,920.50
UMAD-16	48.35	Regular	Mantenimiento correctivo	6,600.50
UMAD-17	44.44	Regular	Mantenimiento correctivo	6,810.00
TOTAL				S/ 229,910.27

Nota. Elaboración propia.

Modelamiento matemático del costo versus la condición vial

La progresión del daño en la calzada de la carretera LA-632/San Antonio guarda una relación directa con el comportamiento del presupuesto de obra planteado. Al cruzar los valores del Índice de Condición del Pavimento (PCI) contra los costos de intervención, se comprueba que los montos se elevan conforme la calificación estructural disminuye. Esta correlación matemática responde a la realidad física del proyecto: la presencia de fallas avanzadas exige actividades constructivas más complejas y de mayor costo.

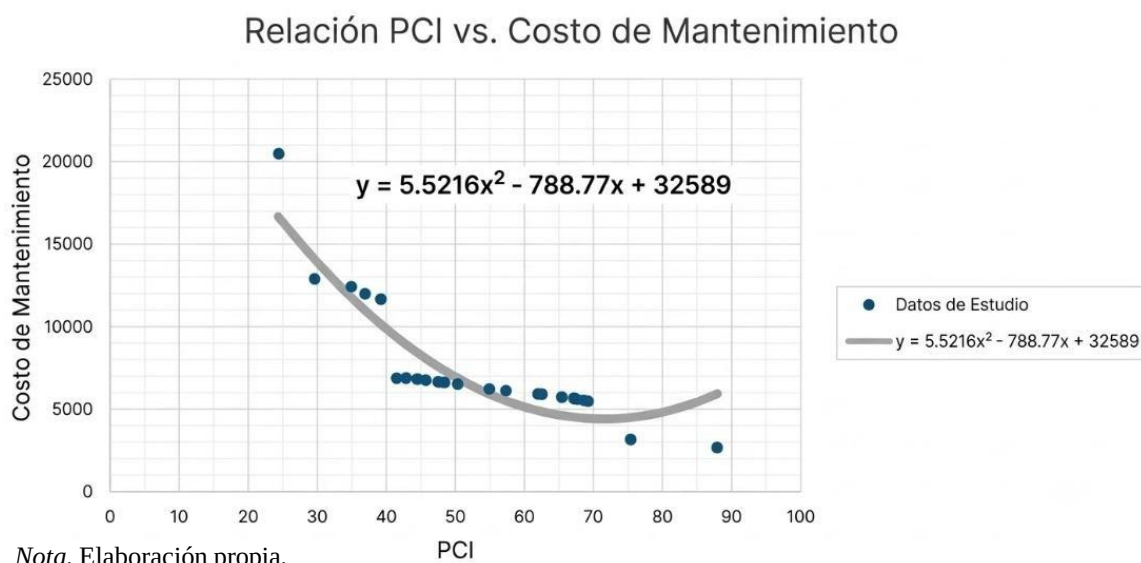
El procesamiento estadístico de los datos de campo de las unidades de muestra se consolidó mediante un modelo de regresión cuadrática definida a través de la siguiente expresión: $y = 5.51216x^2 - 778.77x + 32589$.

El modelo polinómico de segundo orden confirma que el financiamiento requerido no sigue un patrón lineal, sino que se dispara exponencialmente a medida que el PCI se reduce. En la práctica, esto demuestra que las muestras que logran mantenerse dentro de los rangos de Excelente o Muy Bueno se estabilizan con inversiones mínimas de mantenimiento rutinario, como el sellado de fisuras. Por el contrario, cuando el pavimento supera los límites de servicio aceptables, el presupuesto se altera severamente debido a la necesidad de introducir partidas pesadas como fresados, bacheos estructurales o reconstrucciones de la estructura.

Al analizar la dispersión de los puntos en la gráfica (Figura 48), el comportamiento de la unidad UMAD-05 valida de manera física la tendencia del modelo. Este sector registró un PCI crítico de 24.41, situándolo en la categoría de Muy Malo, lo que causó que su costo estimado para los 35.00 metros de longitud se elevara hasta los S/ 20,500.00. La concentración de fallas severas como huecos y depresiones en esta progresiva obliga a demoler y reconstruir la vía en dicho sector, partidas que resultan muchísimo más caras que los tratamientos superficiales de grietas o pulimentos de agregados predominantes en los tramos con PCI alto.

Figura 48

Curva de regresión cuadrática para el costo de intervención según PCI



IV. Discusión

Respecto a la evaluación operacional superficial (PCI)

La evaluación funcional del pavimento flexible en la carretera LA-632/San Antonio mostró un Índice de Condición del Pavimento (PCI) promedio de 54.21, indicando que la condición general de la vía es REGULAR. Al comparar este resultado con estudios locales, encontramos una clara concordancia técnica y numérica con Aguilar y Castro (2023), quienes midieron un PCI de 49.45 (calificación REGULAR) en la Avenida Chiclayo, en el distrito de José Leonardo Ortiz. Ambos trabajos evidencian que las infraestructuras viales secundarias y urbanas en la región de Lambayeque operan bajo una alta presión vehicular y no reciben mantenimiento preventivo, manteniéndose apenas en este nivel de servicio regular.

Un comportamiento similar también se observó en Apurímac en la investigación de Quispe (2023), donde se reportó un PCI de entre 47.42 y 54.99 (nivel REGULAR). A este grado de solicitación de tráfico, la estructura sigue siendo funcional, pero ya se encuentra en un estado de fatiga evidente, por lo que resulta indispensable tomar medidas de conservación antes de llegar a un deterioro irreversible.

En contraste, Hidrogo (2024) evaluó la carretera Lambayeque-Chiclayo y reportó que el 59.83% y el 83.41% de sus unidades de muestra estaban en una condición EXCELENTE para los carriles A y B, respectivamente. Por su parte, Figueroa (2021) señaló que en la carretera Pimentel-Chiclayo predominaban los tramos en nivel muy bueno y EXCELENTE, aunque algunos sectores específicos descendían a una condición REGULAR.

Esta gran diferencia se explica de forma sencilla: estos dos últimos autores evaluaron corredores viales primarios que sí cuentan con programas de conservación periódica en ejecución. En cambio, en nuestro estudio de la carretera LA-632/San Antonio, la vía muestra un desgaste superficial mucho más rápido y agresivo, producto directo de la pérdida de la capa

bituminosa y la total ausencia de un mantenimiento regular.

En lo que concierne al diagnóstico patológico y sector crítico UMAD-05

El análisis patológico superficial de la carretera LA-632/San Antonio reveló una mayoría de fallas debido a agrietamiento y desintegración, destacando un deterioro severo en los bordes del pavimento y agrietamiento longitudinal asociado a déficits de drenaje y falta de confinamiento lateral en el hombro.

Estos patrones coinciden claramente con lo reportado por Flores y Mogrovejo (2024) en la red vial rural de Portoviejo (Ecuador), donde las grietas longitudinales y el ahuellamiento, causados por el tráfico en vías sin hombros, fueron los principales tipos de falla. En nuestro estudio, el desgaste superficial se agravó aún más por el desprendimiento de bordes, producto de la saturación lateral de la estructura. Por otro lado, Delgado e Hidalgo (2021) encontraron en Amazonas un PCI promedio de 31 (POBRE) dominado por baches (57%) y piel de cocodrilo (14%), lo que dejaba la superficie propensa a un colapso generalizado. A diferencia de ese caso, en nuestro estudio la falla profunda no es uniforme, sino heterogénea y localizada.

En cuanto a la severidad de la carretera, la unidad de muestra UMAD-05 resulta de todo interés técnico, ya que se encontró que había caído muy rápidamente a un PCI de 24.41 (muy pobre / estado severo). Este comportamiento es muy similar al reportado por Arévalo (2021) en Venezuela, quien observó que en un mismo eje vial pueden presentarse secciones completamente operativas (PCI = 80) junto a otras severamente colapsadas (PCI = 15.67) que ameritan una reconstrucción total. Nuestro estudio confirmó precisamente eso: en el área UMAD-05, la humedad no drenada degradó el soporte de la subrasante, haciendo que una falla inicialmente superficial evolucione hasta convertirse en una falla estructural de la capacidad portante.

De manera similar, coincidimos con Montoya (2020) en México, quien también registró

un índice crítico de PCI = 15.67 debido a la falta total de intervenciones tempranas. En nuestro caso ocurre exactamente lo mismo: la ausencia de mantenimiento oportuno fue tan grave que el desgaste localizado en la unidad UMAD-05 terminó marcando el final de la vida útil del pavimento en esa sección de 35.40 m.

En relación al modelo de regresión y propuesta de intervención

A partir de la información de campo recopilada experimentalmente, desarrollamos un modelo de regresión cuadrática que relaciona directamente la pérdida del PCI con el aumento en el costo de reparación por metro cuadrado.

Al revisar el trabajo de Ordoñez (2021) en la Av. Lomas de Carabayllo (Lima), donde se identificaron cuatro clases de fallas para plantear alternativas según el nivel de severidad, nuestro estudio aporta un paso más: demostramos que el límite de costo entre un mantenimiento menor y una reconstrucción sigue una curva exponencial basada en el PCI. Esta dinámica coincide con otros hallazgos del mismo autor en la Vía Libertadores (Ayacucho); allí, al registrar un PCI de 41.93, Ordoñez concluyó que el simple bacheo o parcheo resultaba ineficiente y económicamente insostenible, haciendo indispensable una repavimentación. Nuestro modelo matemático cuadrático respalda por completo esa premisa, evidenciando que cuando el PCI cae por debajo de 30, el costo unitario se dispara hasta triplicarse o cuadruplicarse, simplemente porque ya es inevitable remover todas las capas estructurales.

A la luz del análisis técnico de nuestro modelo —y en concordancia con Briones (2018), quien demostró que el deterioro progresivo de una condición regular (48.60) a pobre (29.56) obliga a abandonar el mantenimiento periódico para pasar a una rehabilitación integral—, queda totalmente clara la inviabilidad operativa y económica de aplicar una única estrategia global para toda la carretera LA-632/San Antonio.

Por eso, tal como lo hicieron Aguilar y Castro (2023) y Montoya (2020) al dividir sus

carreteras en distintos sectores de acción, nuestra investigación justifica con bases técnicas la adopción de una estrategia combinada:

En los tramos en condición REGULAR (promedio de 54.21): Lo más eficiente es aplicar un mantenimiento correctivo y preventivo menor —como el sellado de grietas longitudinales y una repavimentación con mezcla asfáltica en caliente—, aprovechando justamente que aún nos encontramos en la zona de costo plano de nuestro modelo cuadrático.

En el sector crítico de la unidad UMAD-05 (PCI = 24.41): En línea con lo recomendado por Arévalo (2021) para tramos severamente dañados, lo técnicamente legítimo es rediseñar y ejecutar una reconstrucción estructural total del pavimento. Esto implica remover por completo la capa fallida y estabilizar la base granular en toda esa longitud de muestreo, única forma real de devolverle el rendimiento operativo al corredor vial.

Conclusiones

Se logró delimitar y modelar digitalmente la geometría real del tramo evaluado de la carretera LA-632/San Antonio sobre una longitud de estudio de 7.60 km (progresivas km 0+000 al km 7+600), el cual forma parte de una carretera que supera los 13 km de extensión total. Con los resultados obtenidos en el levantamiento geodésico (GNSS en modo RTK), se obtuvieron las características geométricas del tramo, el cual cuenta con un ancho de calzada de 6.60 m, bermas de 0.75 m y un bombeo transversal de 2.50 % orientado al drenaje pluvial. Asimismo, los elementos del alineamiento en este sector registran un radio mínimo normal de 40 m con un peralte máximo de 8 % y distancias de visibilidad de 85 m para parada y 410 m para paso, estableciendo así la línea base geométrica y espacial sobre la cual se desarrolló el análisis de deterioro.

Las patologías superficiales en el tramo de estudio de la carretera LA-632/San Antonio fueron clasificadas y cuantificadas, identificándose nueve tipos de fallas estandarizadas bajo la metodología normada ASTM 6433. Con base en la evaluación de las unidades de muestreo principales y adicionales, el deterioro superficial más común es el pulimento de agregados (PUL) con un promedio de 32.73% del área dañada (469.69 m²), ocasionado por el desgaste progresivo de la carpeta asfáltica ante la fricción vehicular. Desde una perspectiva estructural y de los márgenes, las patologías más significativas son la grieta de borde (GB) (hasta un 41.39% en las unidades adicionales) y la piel de cocodrilo (PC) (144.49 m²). Asimismo, se registraron 152 huecos o baches (HU) a lo largo del tramo, en su mayoría de severidad baja y media. Este comportamiento dual (un desgaste superficial generalizado combinado con fallas localizadas por fatiga estructural y pérdida de confinamiento en los bordes) es la razón fundamental por la cual la vía presenta condiciones operativas tan variables.

El Índice de Condición del Pavimento (PCI) promedio fue de 54.21 para las 32 unidades de muestreo del tramo en estudio, lo que indica que la carretera LA-632/San Antonio opera en un estado Regular. Sin embargo, al evaluar las unidades de forma individual, el funcionamiento de la vía cambia bastante: por un lado, se tiene una transitabilidad Excelente (UMAD-03 con PCI de 87.85) y Muy Buena (UMAD-14 con 75.41); mientras que, en el otro extremo, la carretera falla en los puntos más críticos en estado Malo (como las unidades UM-03, UMAD-09, UMAD-10 y UMAD-11, con índices entre 29.62 y 39.17) y Muy Malo (UMAD-05 con un PCI de 24.41). Esta amplia variación demuestra que, aunque la carretera en general mantiene una transitabilidad aceptable, las zonas deterioradas actúan como verdaderos puntos críticos que pueden provocar accidentes de tránsito y afectar la eficiencia del transporte de carga y pasajeros hacia Cruz del Médano y viceversa.

El conteo total de vehículos es de alrededor de 1,000 vehículos/día en el tramo examinado y, por lo tanto, es una carretera de segunda clase (Manual DG-2018 del MTC). En cuanto a los tipos de transporte, el tráfico ligero y local constituye la mayoría (96.2% del tráfico total en mototaxis, autos, motocicletas y camionetas rurales) y es la causa principal del alto desgaste superficial por pulimento de agregados (PUL), debido a la fricción y la abrasión de los neumáticos. Los vehículos pesados son solo el 3.8% del tráfico total. Este bajo número de ejes de carga significa que el deterioro del pavimento no se debe a la carga, sino que es causado por factores externos como el envejecimiento natural y la oxidación de la capa de asfalto, las condiciones climáticas y la pérdida de capacidad de carga en las capas inferiores debido a problemas de drenaje y la ausencia de mantenimiento oportuno.

Con base en el estado de conservación arrojado por el Índice PCI, propusimos cuatro alternativas técnicas para restaurar la transitabilidad de la carretera. En los sectores de mejor desempeño (categorías Excelente y Muy Bueno) solo se propone mantenimiento rutinario y preventivo para prevenir daños futuros, mientras que en la mayoría de los tramos (Bueno y Regular) se implementa mantenimiento correctivo. En las áreas críticas en estado Malo corresponde realizar una rehabilitación mayor, dejando la cuarta alternativa de reconstrucción total exclusivamente para la unidad más deteriorada de la carretera (unidad UMAD-05). En términos económicos, estimamos un monto de S/ 371,446.96 para realizar estas mejoras en el tramo evaluado; sin embargo, cabe precisar que este presupuesto constituye una propuesta referencial.

Recomendaciones

Con el propósito de mantener la transitabilidad y prolongar la vida útil del pavimento flexible en los 7.60 km de la carretera LA-632/San Antonio, se recomienda implementar el plan de mantenimiento periódico a lo largo de cinco años, respaldado por el presupuesto técnicamente viable de S/ 371,446.96 . La primera prioridad es intervenir en las unidades de muestreo (35.00 m de longitud) con PCI en condiciones regulares y malas (promedio global de 54.21) y detener el rápido deterioro de la capa de asfalto.

Según el Manual de Conservación Vial del MTC (2018), es aconsejable aplicar tratamientos superficiales rentables. El sello de Slurry Seal o microaglomerado puede ayudar a proteger la rugosidad, mejorar la fricción y brindar seguridad vial corrigiendo el pulido de los agregados (PUL). Sellar las grietas de borde (GB) y realizar parcheos técnicos en áreas con grietas en forma de piel de cocodrilo (PC) también es importante para mantener el pavimento impermeable y evitar que el agua de lluvia se filtre en sus capas inferiores.

Como recomendación complementaria, el flujo de tráfico necesita ser monitoreado constantemente con el control estricto de pesos y medidas. La creciente demanda de tráfico (que hoy registra un IMDA de 1,000 vehículos por día y convierte el tramo en una carretera de segunda clase) significará que los programas de conservación deberán ajustarse a los requisitos de diseño reales.

Referencias

- Adlinge, S., & Gupta, A. K. (2013). Pavement deterioration and its causes. *The International Journal of Innovative Research & Development*, 2(4), 437–450.
https://internationaljournalcorner.com/index.php/ijird_ojs/article/view/133323/92530
- Arias, J., Holgado, J., Tafur, T., & Vásquez, M. (2022). Metodología de la investigación: El método ARIAS para realizar un proyecto de tesis. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú.
- ASTM International. (2024). Standard practice for roads and parking lots pavement condition index surveys (Norma ASTM D6433-24).
- Carrasco Díaz, S. (2005). Metodología de la investigación científica. San Marcos.
- Contraloría General de la República. (2024). Contraloría advierte deficiencias en conservación vial en Lambayeque y Cajamarca.
<https://www.gob.pe/institucion/contraloria/noticias/898144-contraloria-advierdeficiencias-en-conservacion-vial-en-lambayeque-y-cajamarca>
- Defensoría del Pueblo. (2023). Vigésimo séptimo informe anual 2023.
<https://www.defensoria.gob.pe/informes/vigesimo-septimo-informe-anual-2023/>
- Faisal, G., & Bambang, S. (2025). Analysis and development of surface distress index modified based on pavement condition index criteria for pavement evaluation. *Civil Engineering Journal*, 11(1), 230–243. <https://doi.org/10.28991/CEJ-2025-011-01-014>
- Gutiérrez Lázares, W. (2016). Mecánica de suelos aplicada a vías de transporte. Macro.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014).

Metodología de la investigación (6.^a ed.). McGraw-Hill / Interamericana Editores.

Huamán, A. K. (2023). Ciclo de vida del pavimento orientado a su agrietamiento y mantenimiento. *Revista de Investigación Científica y Tecnológica Llamkasun*, 4(1), 33–39. <https://doi.org/10.47797/llamkasun.v4i1.117>

Instituto Peruano de Economía. (2024). Infraestructura vial de Lambayeque en riesgo por fenómenos naturales. <https://ipe.org.pe/infraestructura-vial-de-lambayeque-en-riesgo-fenomenos-naturales/>

Méndez, J. R. (2003). Mantenimiento rutinario de caminos con microempresas. Organización Internacional del Trabajo.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2014). Manual de carreteras: Suelos, geología, geotecnia y pavimentos. <https://plataforma.constructivo.com/articulo/manual-de-carreteras-suelos-geologia-geotecnia-y-pavimentos-2014>

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). Manual de carreteras, mantenimiento o conservación vial.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2024). Estadística infraestructura de transportes: Infraestructura vial. <https://www.gob.pe/institucion/mtc/informes-publicaciones/344790-estadistica-infraestructura-de-transportes-infraestructura-vial>

Molina Galván, J. A. (2022). Structural and geometric design alternatives as a solution to traffic congestion problems. *Ingeniería y sus Alcances, Revista de Investigación*, 6(14), 29–46.

Rodas Guizado, A. (2025). Análisis del índice de condición de pavimento utilizando un vehículo aéreo no tripulado en la avenida Confraternidad de la ciudad de Andahuaylas [Tesis de

licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio PUCP.

Rondón Quintana, H. A., & Reyes Lizcano, F. A. (2022). Pavimentos: Materiales, construcción y diseño (2.^a ed.). Macro.

Serment, V. (2012). Pavimentos rígidos y flexibles, ventajas y desventajas. Asociación Mexicana de Ingeniería de Vías Terrestres.

Setiawan, D. (2024). Fatigue cracking behaviour and characteristics of flexible pavement subjected to freight coal-truck loading. *International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology*, 15(2), 76–89.

Vásquez Varela, L. R. (2002). Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. Ingepav Ingeniería de Pavimentos.

Anexos

Anexo 1.

PROYECTO:		Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"									
NOMBRE DE LA VÍA:		LA-632/ SAN ANTONIO				EVALUADOR:		DIAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD FLORES CORREA, CALIXTO JAMERLIN			
UNIDAD DE MUESTRA:		UM-01				FECHA:		1/06/2026			
PROGRESIVA INICIAL (Km):		0+000									
PROGRESIVA FINAL (Km):		0+035.40									
ANCHO DE VÍA (m):		6.60									
AREA DE LA UNIDAD (m2):		231.00									

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	ABACO VALOR DEDUCIDO (VD)
HU	M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		5.00	2.16	47.48
PUL		6.90	8.75	5.35				21.00	9.09	3.14
									TOTAL VD	50.62

Valor Deducido Mayor	47.48	N° deducidos > 2 (q)	2
Valor Deducido Menor	3.14	Parte Decimal	0.82
N° admisibles deducidos (mi)	5.82	Valor Mínimo	2.58

$$m = 1 + (B/98) (100 - HDV) \leq 10 \quad (4)$$

donde:
 m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez); y
 HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra.
 (Por ejemplo en la figura 4, $m < 1 + (9/88) (100 - 25) = 7.39$).

CALCULO DEL PCI									
N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC
1	47.48	3.14					50.62	2	37.43
2	47.48	2.00					49.48	1	49.48

MÁX VDC	49.48
PCI	50.52
CLASIFICACIÓN Regular	

Anexo 2.

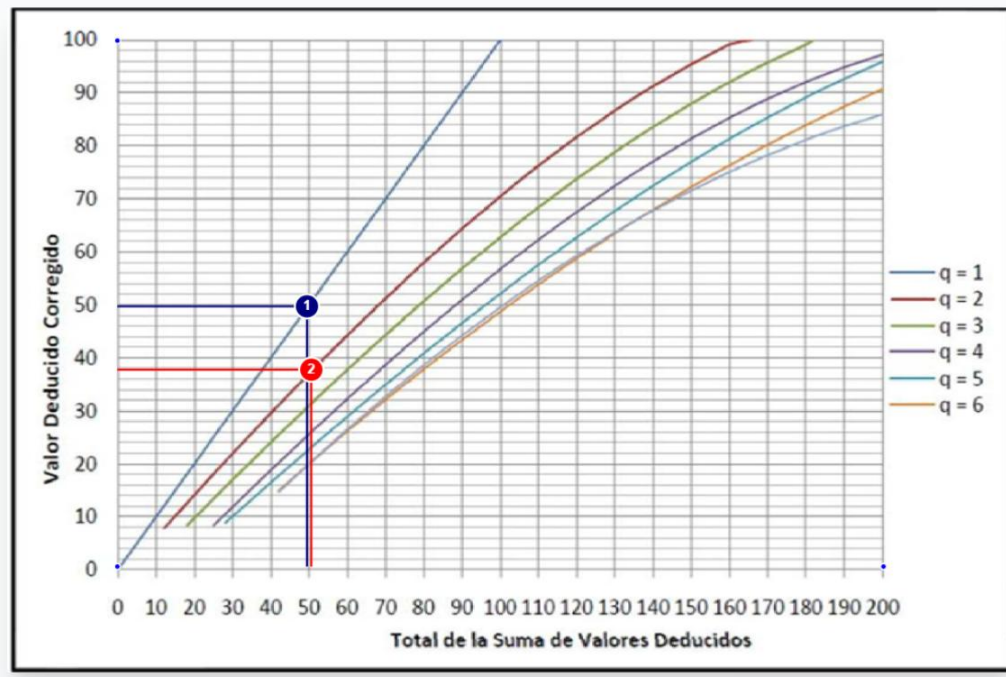
Fichas de evaluación estandarizada ASTM D6433 y ábacos de cálculo de valores deductivos para las 32 unidades de muestreo (UM-01 a UM-15 y UMAC-01 a UMAC17).

Ficha de evaluación llenada – UM-01 (con su longitud de 35.00 m y patologías registradas).

	FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO																																																																																																																																					
	METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)																																																																																																																																					
PROYECTO:	"Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"																																																																																																																																					
NOMBRE DE LA VÍA: UNIDAD DE MUESTRA: PROGRESIVA INICIAL (Km): PROGRESIVA FINAL (Km): ANCHO DE VÍA (m): ÁREA DE LA UNIDAD (m2):	LA-632/ SAN ANTONIO UM-01 0+000 0+035.40 6.60 231.00	EVALUADOR: FECHA:	DIAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD FLORES CORREA, CALIXTO JAMERLIN 1/06/2026																																																																																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>CODIGO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>PIEL DE COCODRILO</td><td>PC</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2</td><td>EXUDACION</td><td>EX</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3</td><td>AGRIETAMIENTO EN BLOQUE</td><td>AGB</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4</td><td>ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS</td><td>ABH</td><td>m2</td></tr> <tr><td>5</td><td>CORRUGACIÓN</td><td>COR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6</td><td>DEPRESIÓN</td><td>DEP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7</td><td>GRIETA DE BORDE</td><td>GB</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>DESNIVEL CARRIL/BERMA</td><td>DSN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>PARCHEO</td><td>PAR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12</td><td>PULIMENTO DE AGREGADOS</td><td>PUL</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>	N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2	2	EXUDACION	EX	m2	3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2	4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2	5	CORRUGACIÓN	COR	m2	6	DEPRESIÓN	DEP	m2	7	GRIETA DE BORDE	GB	m	8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m	9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m	10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m	11	PARCHEO	PAR	m2	12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>CODIGO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>HUECOS</td><td>HU</td><td>und</td></tr> <tr><td>14</td><td>CRUCE DE VÍA FERREA</td><td>CVF</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15</td><td>AHUELLAMIENTO</td><td>AHU</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16</td><td>DESPLAZAMIENTO</td><td>DES</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17</td><td>GRIETAS PARABOLICAS</td><td>GRP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18</td><td>HINCHAMIENTO</td><td>HIN</td><td>m2</td></tr> <tr> <td>19</td> <td>DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION</td> <td>DAG</td> <td>m2</td> </tr> </tbody> </table>	N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	13	HUECOS	HU	und	14	CRUCE DE VÍA FERREA	CVF	m2	15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2	16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2	17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2	18	HINCHAMIENTO	HIN	m2	19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2																																																	
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD																																																																																																																																			
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2																																																																																																																																			
2	EXUDACION	EX	m2																																																																																																																																			
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2																																																																																																																																			
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2																																																																																																																																			
5	CORRUGACIÓN	COR	m2																																																																																																																																			
6	DEPRESIÓN	DEP	m2																																																																																																																																			
7	GRIETA DE BORDE	GB	m																																																																																																																																			
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m																																																																																																																																			
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m																																																																																																																																			
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m																																																																																																																																			
11	PARCHEO	PAR	m2																																																																																																																																			
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2																																																																																																																																			
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD																																																																																																																																			
13	HUECOS	HU	und																																																																																																																																			
14	CRUCE DE VÍA FERREA	CVF	m2																																																																																																																																			
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2																																																																																																																																			
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2																																																																																																																																			
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2																																																																																																																																			
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2																																																																																																																																			
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2																																																																																																																																			
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">SEVERIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LOW</td> <td>BAJA</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>MEDIUM</td> <td>MEDIA</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>HIGH</td> <td>ALTA</td> <td>H</td> </tr> </tbody> </table>	SEVERIDADES			LOW	BAJA	L	MEDIUM	MEDIA	M	HIGH	ALTA	H																																																																																																																								
SEVERIDADES																																																																																																																																						
LOW	BAJA	L																																																																																																																																				
MEDIUM	MEDIA	M																																																																																																																																				
HIGH	ALTA	H																																																																																																																																				
		ABACO																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>FALLA</th> <th>SEVERIDAD</th> <th colspan="6">CANTIDADES PARCIALES</th> <th>TOTAL</th> <th>DENSIDAD (%)</th> <th>VALOR DEDUCIDO (VD)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HU</td> <td>M</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td></td> <td>5.00</td> <td>2.16</td> <td>47.48</td> </tr> <tr> <td>PUL</td> <td></td> <td>6.90</td> <td>8.75</td> <td>5.35</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>21.00</td> <td>9.09</td> <td>3.14</td> </tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td>TOTAL VD</td> <td></td> <td>50.62</td> </tr> </tbody> </table>	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)	HU	M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		5.00	2.16	47.48	PUL		6.90	8.75	5.35				21.00	9.09	3.14																																																																																						TOTAL VD		50.62	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Valor Deducido Mayor</td> <td>47.48</td> <td>N° deducidos > 2 (q)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Valor Deducido Menor</td> <td>3.14</td> <td>Parte Decimal</td> <td>0.82</td> </tr> <tr> <td>N° admisibles deducidos (mi)</td> <td>5.82</td> <td>Valor Mínimo</td> <td>2.58</td> </tr> </tbody> </table>	Valor Deducido Mayor	47.48	N° deducidos > 2 (q)	2	Valor Deducido Menor	3.14	Parte Decimal	0.82	N° admisibles deducidos (mi)	5.82	Valor Mínimo	2.58
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)																																																																																																																												
HU	M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		5.00	2.16	47.48																																																																																																																												
PUL		6.90	8.75	5.35				21.00	9.09	3.14																																																																																																																												
								TOTAL VD		50.62																																																																																																																												
Valor Deducido Mayor	47.48	N° deducidos > 2 (q)	2																																																																																																																																			
Valor Deducido Menor	3.14	Parte Decimal	0.82																																																																																																																																			
N° admisibles deducidos (mi)	5.82	Valor Mínimo	2.58																																																																																																																																			
$m = 1 + (9/98) (100 - HDV)^2 \leq 10$ (4) donde: m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez); y HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra. (Por ejemplo en la figura 4, $m = 1 + (9/98)(100 - 25.1) = 7.9$)																																																																																																																																						
CALCULO DEL PCI																																																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th colspan="6">VALORES DEDUCIDOS</th> <th>VDT</th> <th>q</th> <th>VDC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>47.48</td> <td>3.14</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>50.62</td> <td>2</td> <td>37.43</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>47.48</td> <td>2.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>49.48</td> <td>1</td> <td>49.48</td> </tr> </tbody> </table>	N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC	1	47.48	3.14					50.62	2	37.43	2	47.48	2.00					49.48	1	49.48	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>MÁX VDC</td> <td>49.48</td> </tr> <tr> <td>PCI</td> <td>50.52</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">CLASIFICACIÓN</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Regular</td> </tr> </tbody> </table>	MÁX VDC	49.48	PCI	50.52	CLASIFICACIÓN		Regular																																																																																																
N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC																																																																																																																													
1	47.48	3.14					50.62	2	37.43																																																																																																																													
2	47.48	2.00					49.48	1	49.48																																																																																																																													
MÁX VDC	49.48																																																																																																																																					
PCI	50.52																																																																																																																																					
CLASIFICACIÓN																																																																																																																																						
Regular																																																																																																																																						

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UM-01.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UM-01



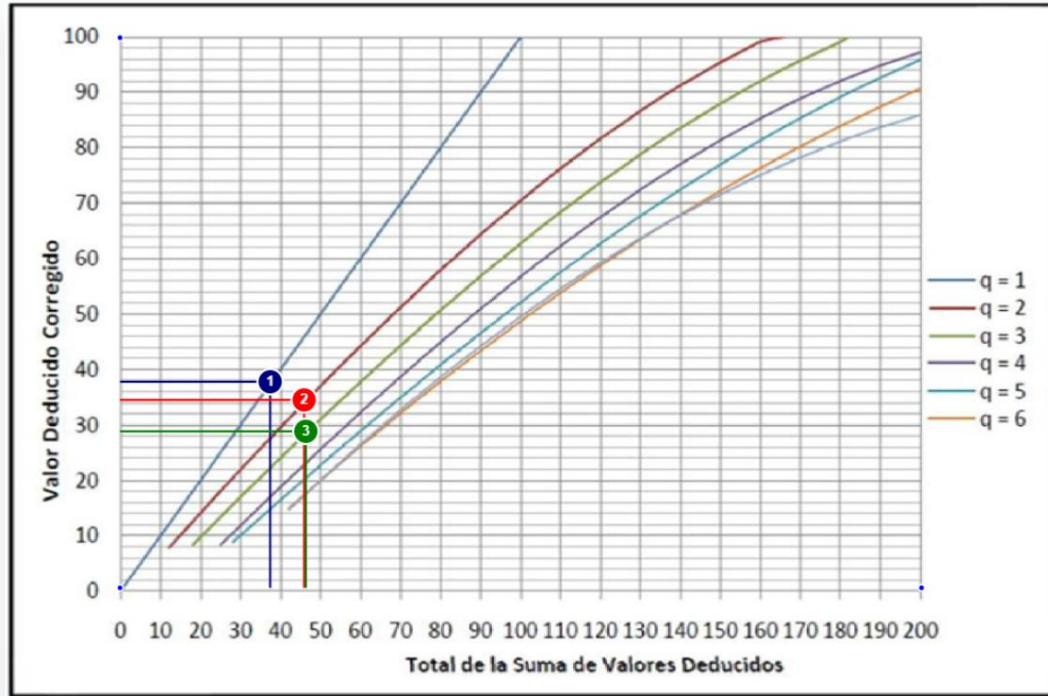
RESULTADOS		
q	VDT	VDC
2	50.62	37.43
1.00	49.48	49.48

Ficha de evaluación llenada – UM-02 (con su longitud de 35.00 m y patologías registradas).

	FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO																																																																																																																								
	METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)																																																																																																																								
	PROYECTO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"																																																																																																																								
NOMBRE DE LA VÍA:		LA-632/ SAN ANTONIO						EVALUADOR:		DÍAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD FLORES CORREA, CALIXTO JAMERLIN																																																																																																															
UNIDAD DE MUESTRA:		UM-02						FECHA:		1/06/2026																																																																																																															
PROGRESIVA INICIAL (Km):		0+525																																																																																																																							
PROGRESIVA FINAL (Km):		0+560																																																																																																																							
ANCHO DE VÍA (m):		6.60																																																																																																																							
ÁREA DE LA UNIDAD (m2):		231.00																																																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>CODIGO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>PIEL DE COCODRILO</td><td>PC</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2</td><td>EXUDACION</td><td>EX</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3</td><td>AGRIETAMIENTO EN BLOQUE</td><td>AGB</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4</td><td>ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS</td><td>ABH</td><td>m2</td></tr> <tr><td>5</td><td>CORRUGACIÓN</td><td>COR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6</td><td>DEPRESIÓN</td><td>DEP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7</td><td>GRIETA DE BORDE</td><td>GB</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>DESNIVEL CARRIL/BERMA</td><td>DSN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>PARCHEO</td><td>PAR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12</td><td>PULIMENTO DE AGREGADOS</td><td>PUL</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>												N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2	2	EXUDACION	EX	m2	3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2	4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2	5	CORRUGACIÓN	COR	m2	6	DEPRESIÓN	DEP	m2	7	GRIETA DE BORDE	GB	m	8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m	9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m	10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m	11	PARCHEO	PAR	m2	12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2																																																										
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD																																																																																																																						
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2																																																																																																																						
2	EXUDACION	EX	m2																																																																																																																						
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2																																																																																																																						
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2																																																																																																																						
5	CORRUGACIÓN	COR	m2																																																																																																																						
6	DEPRESIÓN	DEP	m2																																																																																																																						
7	GRIETA DE BORDE	GB	m																																																																																																																						
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m																																																																																																																						
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m																																																																																																																						
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m																																																																																																																						
11	PARCHEO	PAR	m2																																																																																																																						
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2																																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>CODIGO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>HUECOS</td><td>HU</td><td>und</td></tr> <tr><td>14</td><td>CRUCE DE VÍA FERREA</td><td>CVF</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15</td><td>AHUELLAMIENTO</td><td>AHU</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16</td><td>DESPLAZAMIENTO</td><td>DES</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17</td><td>GRIETAS PARABOLICAS</td><td>GRP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18</td><td>HINCHAMIENTO</td><td>HIN</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19</td><td>DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION</td><td>DAG</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>												N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	13	HUECOS	HU	und	14	CRUCE DE VÍA FERREA	CVF	m2	15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2	16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2	17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2	18	HINCHAMIENTO	HIN	m2	19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2																																																																														
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD																																																																																																																						
13	HUECOS	HU	und																																																																																																																						
14	CRUCE DE VÍA FERREA	CVF	m2																																																																																																																						
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2																																																																																																																						
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2																																																																																																																						
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2																																																																																																																						
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2																																																																																																																						
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2																																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">SEVERIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LOW</td> <td>BAJA</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>MEDIUM</td> <td>MEDIA</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>HIGH</td> <td>ALTA</td> <td>H</td> </tr> </tbody> </table>												SEVERIDADES			LOW	BAJA	L	MEDIUM	MEDIA	M	HIGH	ALTA	H																																																																																																		
SEVERIDADES																																																																																																																									
LOW	BAJA	L																																																																																																																							
MEDIUM	MEDIA	M																																																																																																																							
HIGH	ALTA	H																																																																																																																							
ABACO																																																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>FALLA</th> <th>SEVERIDAD</th> <th colspan="6">CANTIDADES PARCIALES</th> <th>TOTAL</th> <th>DENSIDAD (%)</th> <th>VALOR DEDUCIDO (VD)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PC</td> <td>L</td> <td>2.30</td> <td>14.38</td> <td>7.68</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>24.36</td> <td>10.55</td> <td>33.43</td> </tr> <tr> <td>GB</td> <td>M</td> <td>6.64</td> <td>5.23</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>11.87</td> <td>5.14</td> <td>10.51</td> </tr> <tr> <td>DES</td> <td>L</td> <td>1.50</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.50</td> <td>0.65</td> <td>2.39</td> </tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="9"></td> <td>TOTAL VD</td> <td>46.33</td> </tr> </tbody> </table>												FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)	PC	L	2.30	14.38	7.68				24.36	10.55	33.43	GB	M	6.64	5.23					11.87	5.14	10.51	DES	L	1.50						1.50	0.65	2.39																																																																	TOTAL VD	46.33
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)																																																																																																															
PC	L	2.30	14.38	7.68				24.36	10.55	33.43																																																																																																															
GB	M	6.64	5.23					11.87	5.14	10.51																																																																																																															
DES	L	1.50						1.50	0.65	2.39																																																																																																															
									TOTAL VD	46.33																																																																																																															
<table border="1"> <tr> <td>Valor Deducido Mayor</td> <td>33.43</td> <td>N° deducidos > 2 (q)</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Valor Deducido Menor</td> <td>2.39</td> <td>Parte Decimal</td> <td>0.11</td> </tr> <tr> <td>N° admisibles deducidos (mi)</td> <td>7.11</td> <td>Valor Mínimo</td> <td>0.27</td> </tr> </table>												Valor Deducido Mayor	33.43	N° deducidos > 2 (q)	3	Valor Deducido Menor	2.39	Parte Decimal	0.11	N° admisibles deducidos (mi)	7.11	Valor Mínimo	0.27																																																																																																		
Valor Deducido Mayor	33.43	N° deducidos > 2 (q)	3																																																																																																																						
Valor Deducido Menor	2.39	Parte Decimal	0.11																																																																																																																						
N° admisibles deducidos (mi)	7.11	Valor Mínimo	0.27																																																																																																																						
$m = 1 + (9/98) (100 - HDV) \leq 10 \quad (4)$ donde: m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez), y HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra. (Por ejemplo en la figura 4, $m = 1 + (9/98)(100 - 25.1) = 7.9$).																																																																																																																									
CALCULO DEL PCI																																																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th colspan="6">VALORES DEDUCIDOS</th> <th>VDT</th> <th>q</th> <th>VDC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>33.43</td> <td>10.51</td> <td>2.42</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>46.36</td> <td>3</td> <td>28.45</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>33.43</td> <td>10.51</td> <td>2.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>45.94</td> <td>2</td> <td>34.16</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>33.46</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>37.46</td> <td>1</td> <td>37.46</td> </tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>												N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC	1	33.43	10.51	2.42				46.36	3	28.45	2	33.43	10.51	2.00				45.94	2	34.16	3	33.46	2.00	2.00				37.46	1	37.46																																																																						
N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC																																																																																																																
1	33.43	10.51	2.42				46.36	3	28.45																																																																																																																
2	33.43	10.51	2.00				45.94	2	34.16																																																																																																																
3	33.46	2.00	2.00				37.46	1	37.46																																																																																																																
<table border="1"> <tr> <td>MÁX VDC</td> <td>37.46</td> </tr> <tr> <td>PCI</td> <td>62.54</td> </tr> <tr> <td colspan="2">CLASIFICACIÓN</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Bueno</td> </tr> </table>												MÁX VDC	37.46	PCI	62.54	CLASIFICACIÓN		Bueno																																																																																																							
MÁX VDC	37.46																																																																																																																								
PCI	62.54																																																																																																																								
CLASIFICACIÓN																																																																																																																									
Bueno																																																																																																																									

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UM-02.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UM-02



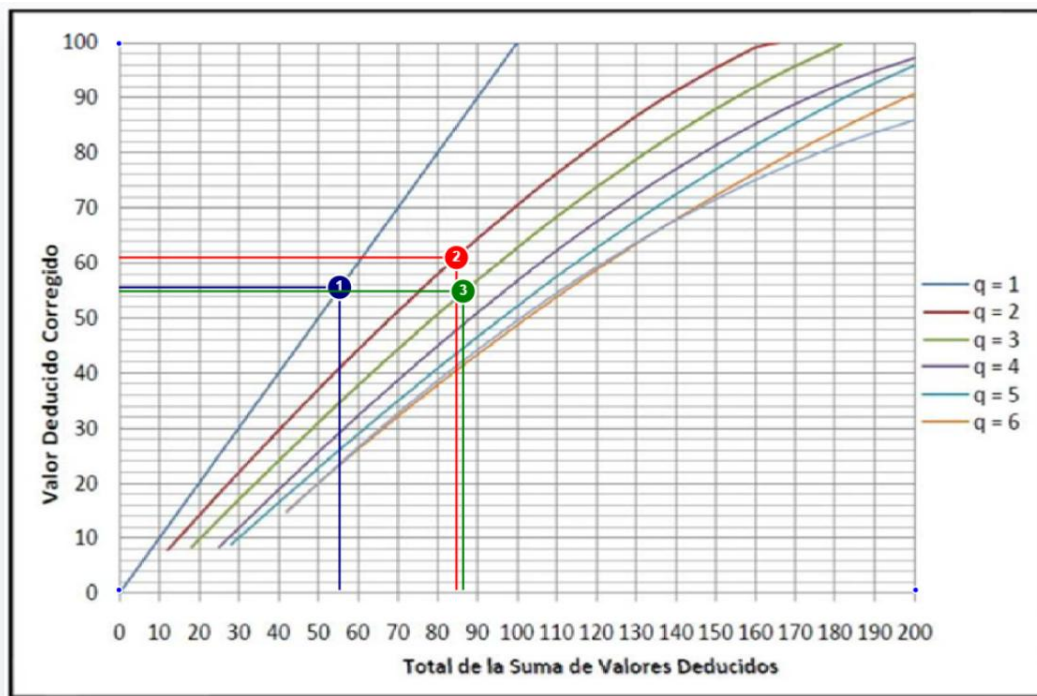
RESULTADOS		
q	VDT	VDC
3	46.36	28.45
2	45.94	34.16
1	37.46	37.46

Ficha de evaluación llenada – UM-03 (con su longitud de 35.00 m y patologías registradas).

		FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO																																																																																					
		METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)																																																																																					
PROYECTO:		"Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"																																																																																					
NOMBRE DE LA VÍA:	LA-632/ SAN ANTONIO	EVALUADOR:	DÍAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD FLORES CORREA, CALIXTO JAMERLIN																																																																																				
UNIDAD DE MUESTRA:	UM-03	FECHA:	1/06/2026																																																																																				
PROGRESIVA INICIAL (Km):	1+050																																																																																						
PROGRESIVA FINAL (Km):	1+085																																																																																						
ANCHO DE VÍA (m):	6.60																																																																																						
ÁREA DE LA UNIDAD (m2):	231.00																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>CODIGO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>PIEL DE COCODRILO</td><td>PC</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2</td><td>EXUDACION</td><td>EX</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3</td><td>AGRIETAMIENTO EN BLOQUE</td><td>AGB</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4</td><td>ABUTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS</td><td>ABH</td><td>m2</td></tr> <tr><td>5</td><td>CORRUGACIÓN</td><td>COR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6</td><td>DEPRESIÓN</td><td>DEP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7</td><td>GRIETA DE BORDE</td><td>GB</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>DESNIVEL CARRIL/BERMA</td><td>DSN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>PARCHEO</td><td>PAR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12</td><td>PULIMENTO DE AGREGADOS</td><td>PUL</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>		N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2	2	EXUDACION	EX	m2	3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2	4	ABUTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2	5	CORRUGACIÓN	COR	m2	6	DEPRESIÓN	DEP	m2	7	GRIETA DE BORDE	GB	m	8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m	9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m	10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m	11	PARCHEO	PAR	m2	12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>CODIGO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>HUECOS</td><td>HU</td><td>und</td></tr> <tr><td>14</td><td>CRUCE DE VÍA FERREA</td><td>CVF</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15</td><td>AHUELLAMIENTO</td><td>AHU</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16</td><td>DESPLAZAMIENTO</td><td>DES</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17</td><td>GRIETAS PARABOLICAS</td><td>GRP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18</td><td>HINCHAMIENTO</td><td>HIN</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19</td><td>DESprendimiento de agregados/ METEORIZACION</td><td>DAG</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>		N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	13	HUECOS	HU	und	14	CRUCE DE VÍA FERREA	CVF	m2	15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2	16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2	17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2	18	HINCHAMIENTO	HIN	m2	19	DESprendimiento de agregados/ METEORIZACION	DAG	m2
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD																																																																																				
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2																																																																																				
2	EXUDACION	EX	m2																																																																																				
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2																																																																																				
4	ABUTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2																																																																																				
5	CORRUGACIÓN	COR	m2																																																																																				
6	DEPRESIÓN	DEP	m2																																																																																				
7	GRIETA DE BORDE	GB	m																																																																																				
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m																																																																																				
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m																																																																																				
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m																																																																																				
11	PARCHEO	PAR	m2																																																																																				
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2																																																																																				
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD																																																																																				
13	HUECOS	HU	und																																																																																				
14	CRUCE DE VÍA FERREA	CVF	m2																																																																																				
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2																																																																																				
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2																																																																																				
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2																																																																																				
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2																																																																																				
19	DESprendimiento de agregados/ METEORIZACION	DAG	m2																																																																																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">SEVERIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LOW</td> <td>BAJA</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>MEDIUM</td> <td>MEDIA</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>HIGH</td> <td>ALTA</td> <td>H</td> </tr> </tbody> </table>		SEVERIDADES			LOW	BAJA	L	MEDIUM	MEDIA	M	HIGH	ALTA	H	ABACO																																																																							
SEVERIDADES																																																																																							
LOW	BAJA	L																																																																																					
MEDIUM	MEDIA	M																																																																																					
HIGH	ALTA	H																																																																																					
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)																																																																													
PC	L	3.26	4.89	9.65	2.45				20.25	8.77	31.34																																																																												
PUL		8.67	9.37	4.11	2.33				24.48	10.60	3.68																																																																												
HU	M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		6.00	2.60	51.38																																																																												
									TOTAL VD		86.40																																																																												
Valor Deducido Mayor		51.38		N° deducidos > 2 (q)		3		$m = 1 + (9/98) (100 - HDV) \leq 10 \quad (4)$ donde: m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez), y HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra. (Por ejemplo en la figura 4, $m = 1 + (9/98)(100 - 25.1) = 7.9$.)																																																																															
Valor Deducido Menor		3.68		Parte Decimal		0.47																																																																																	
N° admisibles deducidos (mi)		5.47		Valor Mínimo		1.71																																																																																	
CALCULO DEL PCI																																																																																							
N°	VALORES DEDUCIDOS								VDT	q	VDC																																																																												
1	51.38	31.34	3.68						86.40	3	54.66																																																																												
2	51.38	31.34	2.00						84.72	2	60.83																																																																												
3	51.38	2.00	2.00						55.38	1	55.38																																																																												
											MÁX VDC	60.83																																																																											
											PCI	39.17																																																																											
CLASIFICACIÓN																																																																																							
Malo																																																																																							

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UM-03.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UM-03



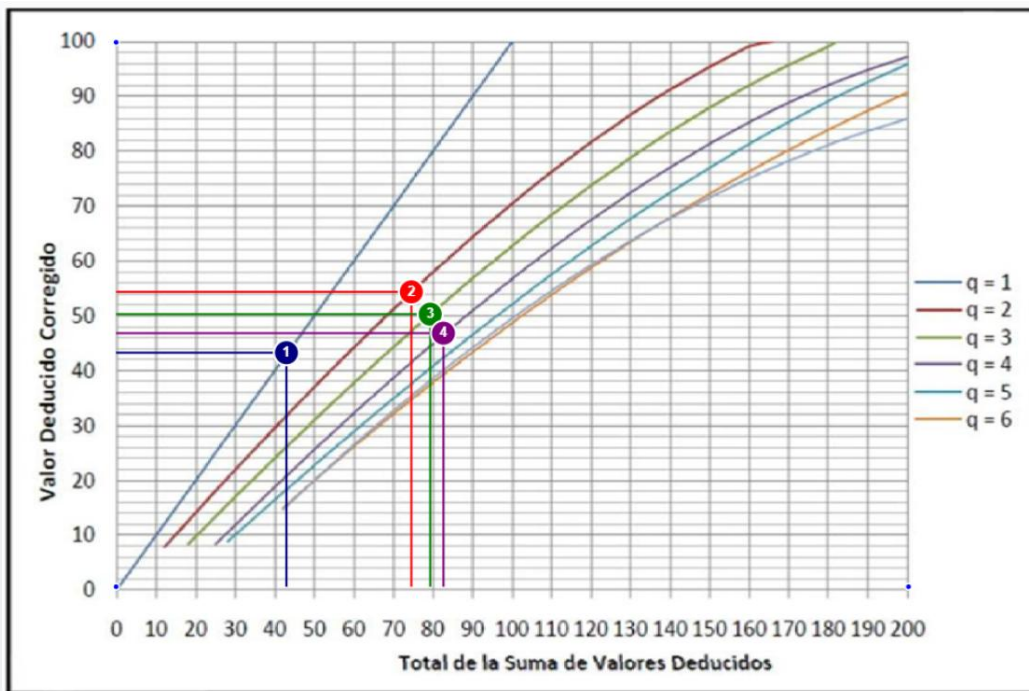
RESULTADOS		
q	VDT	VDC
3	86.40	54.66
2	84.72	60.83
1	55.38	55.38

Ficha de evaluación llenada – UM-04 (con su longitud de 35.00 m y patologías registradas).

		FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO									
		METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)									
PROYECTO:		"Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"									
NOMBRE DE LA VÍA:	LA-632/ SAN ANTONIO	EVALUADOR:	DÍAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD FLORES CORREA, CALIXTO JAMERLIN								
UNIDAD DE MUESTRA:	UM-04	FECHA:	1/06/2026								
PROGRESIVA INICIAL (Km):	1+575										
PROGRESIVA FINAL (Km):	1+610										
ANCHO DE VÍA (m):	6.60										
ÁREA DE LA UNIDAD (m2):	231.00										
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD				
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2	13	HUECOS	HU	und				
2	EXUDACION	EX	m2	14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2				
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2	15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2				
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2	16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2				
5	CORRUGACIÓN	COR	m2	17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2				
6	DEPRESIÓN	DEP	m2	18	HINCHAMIENTO	HIN	m2				
7	GRIETA DE BORDE	GB	m	19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2				
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m								
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m								
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m								
11	PARCHEO	PAR	m2								
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2								
				SEVERIDADES							
				LOW BAJA L							
				MEDIUM MEDIA M							
				HIGH ALTA H							
				ABACO							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)	
DEP	L	6.87						6.87	2.97	6.76	
PUL		15.36	17.23	4.68				37.27	16.13	5.34	
HU	L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	6.00	2.60	33.52	
HU	H	1.00						1.00	0.43	36.98	
									TOTAL VD	82.61	
Valor Deducido Mayor		36.98		N° deducidos > 2 (q)		4		$m = 1 + (9/98) (100 - HDV)^{-1} \leq 10 \quad (4)$ donde: m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez); y HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra. (Por ejemplo en la figura 4, $m = 1 + (9/98)(100 - 25.1) = 7.9$).			
Valor Deducido Menor		5.34		Parte Decimal		0.79					
N° admisibles deducidos (mi)		6.79		Valor Mínimo		4.20					
CALCULO DEL PCI											
N°	VALORES DEDUCIDOS							VDT	q	VDC	
1	36.98	33.52	6.76	5.34				82.61	4	46.57	
2	36.98	33.52	6.76	2.00				79.27	3	50.06	
3	36.98	33.52	2.00	2.00				74.51	2	54.16	
4	36.98	2.00	2.00	2.00				42.98	1	42.98	
										MÁX VDC	54.16
										PCI	45.84
										CLASIFICACIÓN	
										Regular	

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UM-04.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UM-04

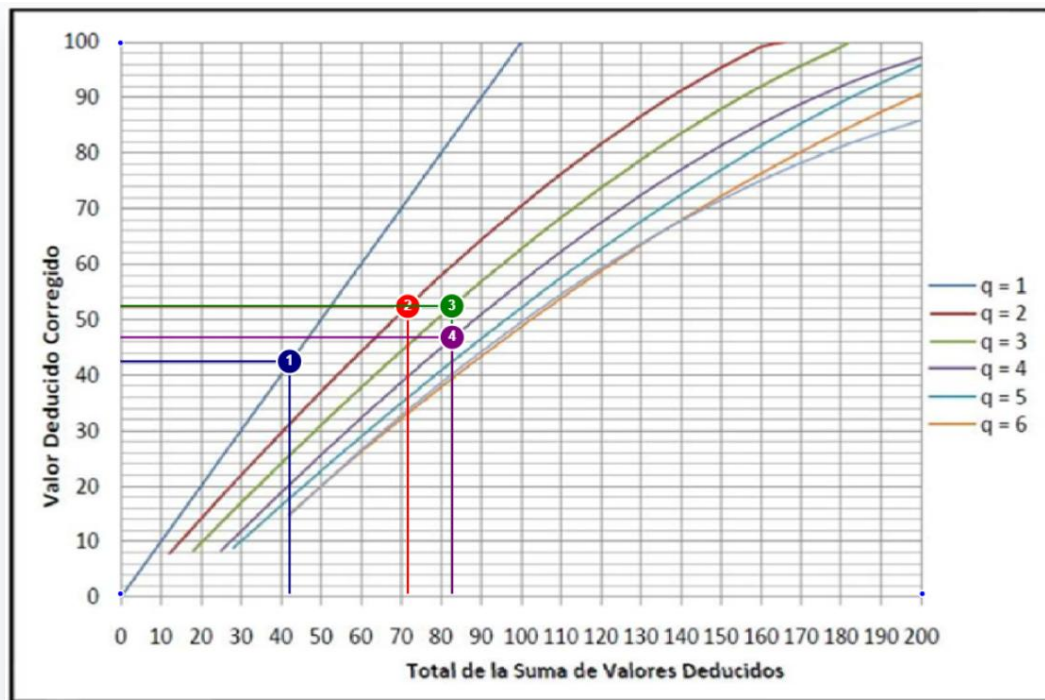


RESULTADOS		
q	VDT	VDC
4	82.61	46.57
3	79.27	50.06
2	74.51	54.16
1	42.98	42.98

[illegible]

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UM-05.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UM-05



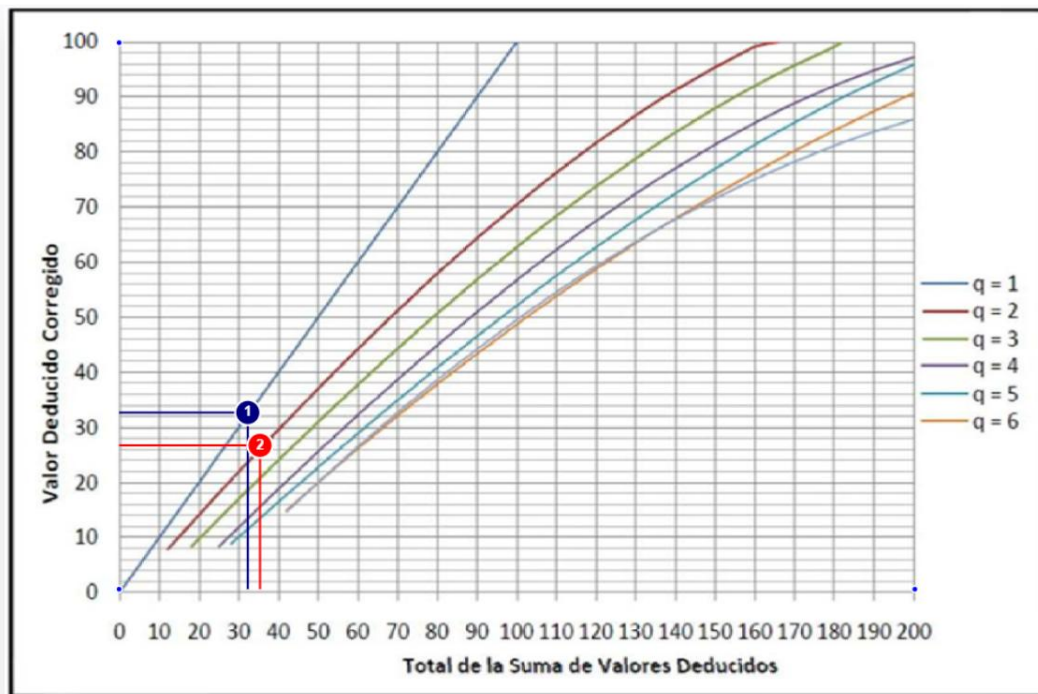
RESULTADOS		
q	VDI	VDC
4	82.74	46.65
3	82.66	52.23
2	71.67	52.17
1	42.18	42.18

Ficha de evaluación llenada – UM-06 (con su longitud de 35.00 m y patologías registradas).

	FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO																																																												
	METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)																																																												
PROYECTO:		"Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"																																																											
NOMBRE DE LA VÍA:		LA-632/ SAN ANTONIO				EVALUADOR:		DÍAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD FLORES CORREA, CALIXTO JAMERLIN																																																					
UNIDAD DE MUESTRA:		UM-06				FECHA:		1/06/2026																																																					
PROGRESIVA INICIAL (Km):		2+625																																																											
PROGRESIVA FINAL (Km):		2+660																																																											
ANCHO DE VIA (m):		6.60																																																											
ÁREA DE LA UNIDAD (m2):		231.00																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>CODIGO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>PIEL DE COCODRILO</td><td>PC</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2</td><td>EXUDACION</td><td>EX</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3</td><td>AGRIETAMIENTO EN BLOQUE</td><td>AGB</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4</td><td>ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS</td><td>ABH</td><td>m2</td></tr> <tr><td>5</td><td>CORRUGACIÓN</td><td>COR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6</td><td>DEPRESIÓN</td><td>DEP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7</td><td>GRIETA DE BORDE</td><td>GB</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>DESNIVEL CARRIL/BERMA</td><td>DSN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>PARCHEO</td><td>PAR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12</td><td>PULIMENTO DE AGREGADOS</td><td>PUL</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>										Nº	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2	2	EXUDACION	EX	m2	3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2	4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2	5	CORRUGACIÓN	COR	m2	6	DEPRESIÓN	DEP	m2	7	GRIETA DE BORDE	GB	m	8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m	9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m	10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m	11	PARCHEO	PAR	m2	12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2
Nº	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD																																																										
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2																																																										
2	EXUDACION	EX	m2																																																										
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2																																																										
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2																																																										
5	CORRUGACIÓN	COR	m2																																																										
6	DEPRESIÓN	DEP	m2																																																										
7	GRIETA DE BORDE	GB	m																																																										
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m																																																										
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m																																																										
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m																																																										
11	PARCHEO	PAR	m2																																																										
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>CODIGO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>HUECOS</td><td>HU</td><td>und</td></tr> <tr><td>14</td><td>CRUCE DE VIA FERREA</td><td>CVF</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15</td><td>AHUELLAMIENTO</td><td>AHU</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16</td><td>DESPLAZAMIENTO</td><td>DES</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17</td><td>GRIETAS PARABOLICAS</td><td>GRP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18</td><td>HINCHAMIENTO</td><td>HIN</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19</td><td>DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION</td><td>DAG</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>										Nº	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	13	HUECOS	HU	und	14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2	15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2	16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2	17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2	18	HINCHAMIENTO	HIN	m2	19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2																				
Nº	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD																																																										
13	HUECOS	HU	und																																																										
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2																																																										
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2																																																										
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2																																																										
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2																																																										
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2																																																										
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">SEVERIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LOW</td> <td>BAJA</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>MEDIUM</td> <td>MEDIA</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>HIGH</td> <td>ALTA</td> <td>H</td> </tr> </tbody> </table>										SEVERIDADES			LOW	BAJA	L	MEDIUM	MEDIA	M	HIGH	ALTA	H																																								
SEVERIDADES																																																													
LOW	BAJA	L																																																											
MEDIUM	MEDIA	M																																																											
HIGH	ALTA	H																																																											
ABACO																																																													
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)																																																			
PC	L	4.65	3.46	2.53	7.56			18.20	7.88	30.33																																																			
AGB	L	6.42	5.38					11.80	5.11	5.08																																																			
								TOTAL VD		35.41																																																			
Valor Deducido Mayor		30.33		Nº deducidos > 2 (q)		2		$m = 1 + (9/98) (100 - HDV) \leq 10 \quad (4)$																																																					
Valor Deducido Menor		5.08		Parte Decimal		0.40		donde: m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez), y HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra. (Por ejemplo en la figura 4, $m = 1 + (9/98)(100 - 25.1) = 7.9$).																																																					
Nº admisibles deducidos (mi)		7.40		Valor Mínimo		2.02																																																							
CÁLCULO DEL PCI																																																													
Nº	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC																																																				
1	30.33	5.08					35.41	2	26.32																																																				
2	30.33	2.00					32.33	1	32.33																																																				
								MÁX VDC	32.33																																																				
								PCI	67.67																																																				
								CLASIFICACIÓN																																																					
								Bueno																																																					

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UM-06.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UM-06

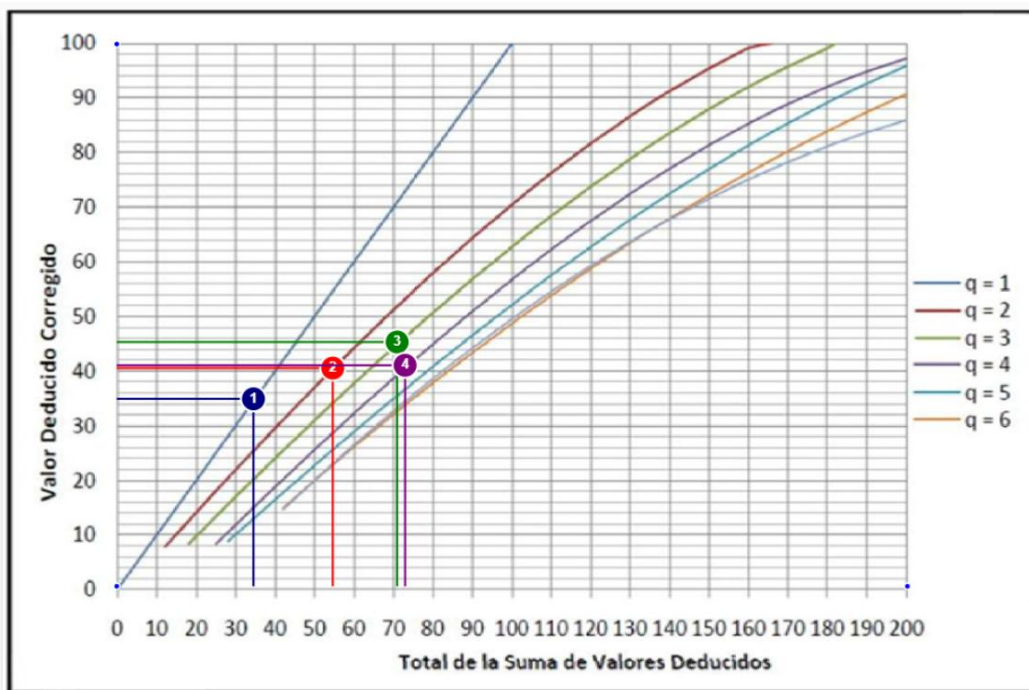


RESULTADOS		
q	VDT	VDC
2	35.41	26.32
1	32.33	32.33

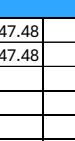
	FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO																																																																																						
	METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)																																																																																						
PROYECTO:	"Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"																																																																																						
NOMBRE DE LA VÍA:	LA-632/ SAN ANTONIO	EVALUADOR:	DÍAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD FLORES CORREA, CALIXTO JAMERLIN																																																																																				
UNIDAD DE MUESTRA:	UM-04	FECHA:	1/06/2026																																																																																				
PROGRESIVA INICIAL (Km):	3+150																																																																																						
PROGRESIVA FINAL (Km):	3+185																																																																																						
ANCHO DE VÍA (m):	6.60																																																																																						
AREA DE LA UNIDAD (m2):	231.00																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>CODIGO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>PIEL DE COCODRILO</td><td>PC</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2</td><td>EXUDACION</td><td>EX</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3</td><td>AGRIETAMIENTO EN BLOQUE</td><td>AGB</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4</td><td>ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS</td><td>ABH</td><td>m2</td></tr> <tr><td>5</td><td>CORRUGACIÓN</td><td>COR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6</td><td>DEPRESIÓN</td><td>DEP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7</td><td>GRIETA DE BORDE</td><td>GB</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>DESNIVEL CARRIL/BERMA</td><td>DSN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>PARCHEO</td><td>PAR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12</td><td>PULIMENTO DE AGREGADOS</td><td>PUL</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>		N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2	2	EXUDACION	EX	m2	3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2	4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2	5	CORRUGACIÓN	COR	m2	6	DEPRESIÓN	DEP	m2	7	GRIETA DE BORDE	GB	m	8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m	9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m	10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m	11	PARCHEO	PAR	m2	12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>CODIGO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>HUECOS</td><td>HU</td><td>und</td></tr> <tr><td>14</td><td>CRUCE DE VÍA FERREA</td><td>CVF</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15</td><td>AHUELLAMIENTO</td><td>AHU</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16</td><td>DESPLAZAMIENTO</td><td>DES</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17</td><td>GRIETAS PARABOLICAS</td><td>GRP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18</td><td>HINCHAMIENTO</td><td>HIN</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19</td><td>DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION</td><td>DAG</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>		N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	13	HUECOS	HU	und	14	CRUCE DE VÍA FERREA	CVF	m2	15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2	16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2	17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2	18	HINCHAMIENTO	HIN	m2	19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD																																																																																				
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2																																																																																				
2	EXUDACION	EX	m2																																																																																				
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2																																																																																				
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2																																																																																				
5	CORRUGACIÓN	COR	m2																																																																																				
6	DEPRESIÓN	DEP	m2																																																																																				
7	GRIETA DE BORDE	GB	m																																																																																				
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m																																																																																				
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m																																																																																				
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m																																																																																				
11	PARCHEO	PAR	m2																																																																																				
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2																																																																																				
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD																																																																																				
13	HUECOS	HU	und																																																																																				
14	CRUCE DE VÍA FERREA	CVF	m2																																																																																				
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2																																																																																				
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2																																																																																				
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2																																																																																				
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2																																																																																				
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2																																																																																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">SEVERIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LOW</td> <td>BAJA</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>MEDIUM</td> <td>MEDIA</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>HIGH</td> <td>ALTA</td> <td>H</td> </tr> </tbody> </table>		SEVERIDADES			LOW	BAJA	L	MEDIUM	MEDIA	M	HIGH	ALTA	H																																																																								
SEVERIDADES																																																																																							
LOW	BAJA	L																																																																																					
MEDIUM	MEDIA	M																																																																																					
HIGH	ALTA	H																																																																																					
		ABACO																																																																																					
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)																																																																														
PC	L	6.03	3.25	4.52	1.56		15.36	6.65	28.57																																																																														
GLT	L	4.50	2.15	3.10	1.15		10.90	4.72	4.02																																																																														
HU	L	1.00	1.00	1.00			3.00	1.30	22.06																																																																														
HU	M	1.00					1.00	0.43	18.29																																																																														
								TOTAL VD	72.93																																																																														
Valor Deducido Mayor		28.57		N° deducidos > 2 (q)		4		$m = 1 + (9/98) \{ (100 - HDV)^2 \} \leq 10 \quad (4)$																																																																															
Valor Deducido Menor		4.02		Parte Decimal		0.56		donde: m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez), y HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra. (Por ejemplo en la figura 4, m = 1 + (9/98) (100-25.1) = 7.9).																																																																															
N° admisibles deducidos (mi)		7.56		Valor Mínimo		2.25																																																																																	
CALCULO DEL PCI																																																																																							
N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC																																																																														
1	28.57	22.06	18.29	4.02			72.93	4	40.76																																																																														
2	28.57	22.06	18.29	2.00			70.92	3	45.05																																																																														
3	28.57	22.06	2.00	2.00			54.63	2	40.24																																																																														
4	28.57	2.00	2.00	2.00			34.57	1	34.57																																																																														
		MÁX VDC		45.05																																																																																			
		PCI		54.95																																																																																			
		CLASIFICACIÓN		Regular																																																																																			

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UM-07.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UM-07

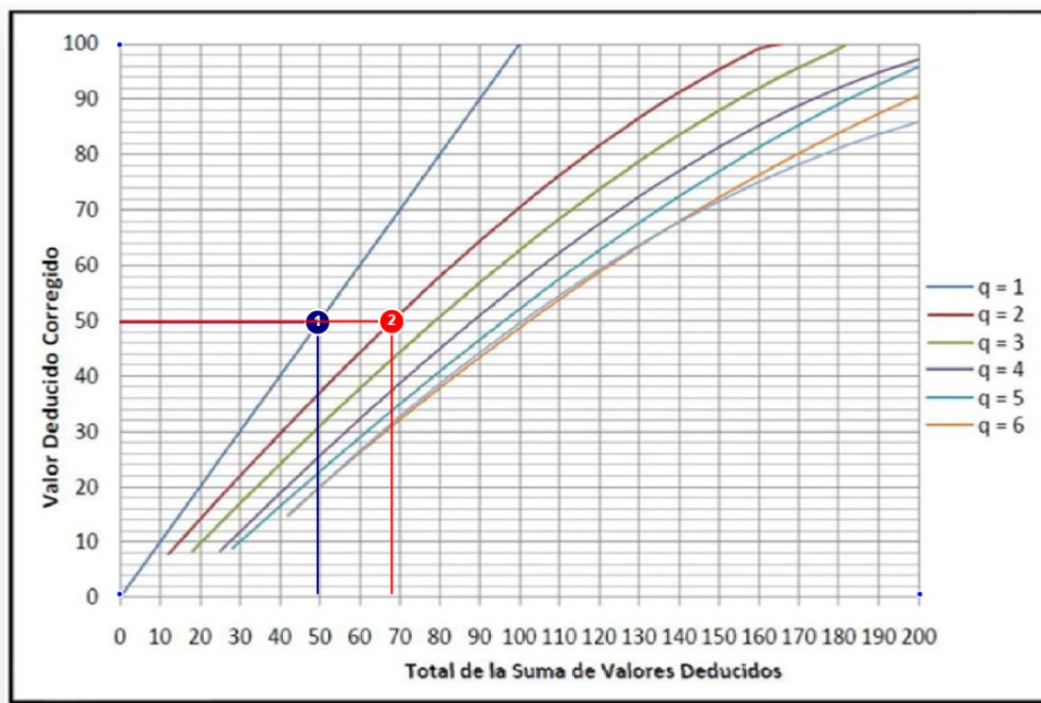


RESULTADOS		
q	VDT	VDC
4	72.93	40.76
3	70.92	45.05
2	54.63	40.24
1	34.57	34.57

	FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO																																																																																																		
	METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)																																																																																																		
PROYECTO:		"Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"																																																																																																	
NOMBRE DE LA VÍA:		LA-632/ SAN ANTONIO						EVALUADOR:		DÍAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD FLORES CORREA, CALIXTO JAMERLIN																																																																																									
UNIDAD DE MUESTRA:		UM-08						FECHA:		1/06/2026																																																																																									
PROGRESIVA INICIAL (Km):		3+675																																																																																																	
PROGRESIVA FINAL (Km):		3+710																																																																																																	
ANCHO DE VÍA (m):		6.60																																																																																																	
ÁREA DE LA UNIDAD (m ²):		231.00																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 5%;">N°</th> <th style="width: 35%;">TIPO DE FALLA</th> <th style="width: 15%;">CÓDIGO</th> <th style="width: 10%;">UNIDAD</th> </tr> <tr><td>1</td><td>PIEL DE COCODRILO</td><td>PC</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2</td><td>EXUDACION</td><td>EX</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3</td><td>AGRIETAMIENTO EN BLOQUE</td><td>AGB</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4</td><td>ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS</td><td>ABH</td><td>m2</td></tr> <tr><td>5</td><td>CORRUGACIÓN</td><td>COR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6</td><td>DEPRESIÓN</td><td>DEP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7</td><td>GRIETA DE BORDE</td><td>GB</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>DESNIVEL CARRIL/BERMA</td><td>DSN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>PARCHEO</td><td>PAR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12</td><td>PULIMENTO DE AGREGADOS</td><td>PUL</td><td>m2</td></tr> </table>												N°	TIPO DE FALLA	CÓDIGO	UNIDAD	1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2	2	EXUDACION	EX	m2	3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2	4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2	5	CORRUGACIÓN	COR	m2	6	DEPRESIÓN	DEP	m2	7	GRIETA DE BORDE	GB	m	8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m	9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m	10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m	11	PARCHEO	PAR	m2	12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2																																				
N°	TIPO DE FALLA	CÓDIGO	UNIDAD																																																																																																
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2																																																																																																
2	EXUDACION	EX	m2																																																																																																
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2																																																																																																
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2																																																																																																
5	CORRUGACIÓN	COR	m2																																																																																																
6	DEPRESIÓN	DEP	m2																																																																																																
7	GRIETA DE BORDE	GB	m																																																																																																
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m																																																																																																
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m																																																																																																
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m																																																																																																
11	PARCHEO	PAR	m2																																																																																																
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2																																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 5%;">N°</th> <th style="width: 35%;">TIPO DE FALLA</th> <th style="width: 15%;">CÓDIGO</th> <th style="width: 10%;">UNIDAD</th> </tr> <tr><td>13</td><td>HUECOS</td><td>HU</td><td>und</td></tr> <tr><td>14</td><td>CRUCE DE VÍA FERREA</td><td>CVF</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15</td><td>AHUELLAMIENTO</td><td>AHU</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16</td><td>DESPLAZAMIENTO</td><td>DES</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17</td><td>GRIETAS PARABOLICAS</td><td>GRP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18</td><td>HINCHAMIENTO</td><td>HIN</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19</td><td>DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION</td><td>DAG</td><td>m2</td></tr> </table>												N°	TIPO DE FALLA	CÓDIGO	UNIDAD	13	HUECOS	HU	und	14	CRUCE DE VÍA FERREA	CVF	m2	15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2	16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2	17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2	18	HINCHAMIENTO	HIN	m2	19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2																																																								
N°	TIPO DE FALLA	CÓDIGO	UNIDAD																																																																																																
13	HUECOS	HU	und																																																																																																
14	CRUCE DE VÍA FERREA	CVF	m2																																																																																																
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2																																																																																																
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2																																																																																																
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2																																																																																																
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2																																																																																																
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2																																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3">SEVERIDADES</th> </tr> <tr> <td style="width: 33%;">LOW</td> <td style="width: 33%;">BAJA</td> <td style="width: 33%;">L</td> </tr> <tr> <td>MEDIUM</td> <td>MEDIA</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>HIGH</td> <td>ALTA</td> <td>H</td> </tr> </table>												SEVERIDADES			LOW	BAJA	L	MEDIUM	MEDIA	M	HIGH	ALTA	H																																																																												
SEVERIDADES																																																																																																			
LOW	BAJA	L																																																																																																	
MEDIUM	MEDIA	M																																																																																																	
HIGH	ALTA	H																																																																																																	
ABACO																																																																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%;">FALLA</th> <th style="width: 10%;">SEVERIDAD</th> <th colspan="6" style="width: 40%;">CANTIDADES PARCIALES</th> <th style="width: 10%;">TOTAL</th> <th style="width: 10%;">DENSIDAD (%)</th> <th style="width: 10%;">VALOR DEDUCIDO (VD)</th> </tr> <tr> <td>PC</td> <td>L</td> <td>2.54</td> <td>4.30</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>6.84</td> <td>2.96</td> <td>20.54</td> </tr> <tr> <td>HU</td> <td>M</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td></td> <td>5.00</td> <td>2.16</td> <td>47.48</td> </tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr> <td colspan="9" style="text-align: right;">TOTAL VD</td> <td></td> <td>68.02</td> </tr> </table>												FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)	PC	L	2.54	4.30					6.84	2.96	20.54	HU	M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		5.00	2.16	47.48																																													TOTAL VD										68.02
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)																																																																																									
PC	L	2.54	4.30					6.84	2.96	20.54																																																																																									
HU	M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		5.00	2.16	47.48																																																																																									
TOTAL VD										68.02																																																																																									
Valor Deducido Mayor		47.48																																																																																																	
Valor Deducido Menor		20.54																																																																																																	
N° admisibles deducidos (mi)		5.82																																																																																																	
N° deducidos > 2 (q)		2																																																																																																	
Parte Decimal		0.82																																																																																																	
Valor Mínimo		16.91																																																																																																	
donde: m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez), y HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra. (Por ejemplo en la figura 4, m = 1 + (9/98)(100-25.1) = 7.9). $m = 1 + (9/98) (100 - HDV) \leq 10 \quad (4)$																																																																																																			
CÁLCULO DEL PCI																																																																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 5%;">N°</th> <th colspan="6" style="width: 60%;">VALORES DEDUCIDOS</th> <th style="width: 10%;">VDT</th> <th style="width: 10%;">q</th> <th style="width: 10%;">VDC</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>47.48</td> <td>20.54</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>68.02</td> <td>2</td> <td>49.62</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>47.48</td> <td>2.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>49.48</td> <td>1</td> <td>49.48</td> </tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>												N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC	1	47.48	20.54					68.02	2	49.62	2	47.48	2.00					49.48	1	49.48																																																										
N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC																																																																																										
1	47.48	20.54					68.02	2	49.62																																																																																										
2	47.48	2.00					49.48	1	49.48																																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; text-align: center;">MÁX VDC</td> <td style="text-align: right;">49.62</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">PCI</td> <td style="text-align: right;">50.38</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; color: red;">CLASIFICACIÓN</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; background-color: #ffc107;">Regular</td> </tr> </table>												MÁX VDC	49.62	PCI	50.38	CLASIFICACIÓN		Regular																																																																																	
MÁX VDC	49.62																																																																																																		
PCI	50.38																																																																																																		
CLASIFICACIÓN																																																																																																			
Regular																																																																																																			

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UM-08.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UM-08

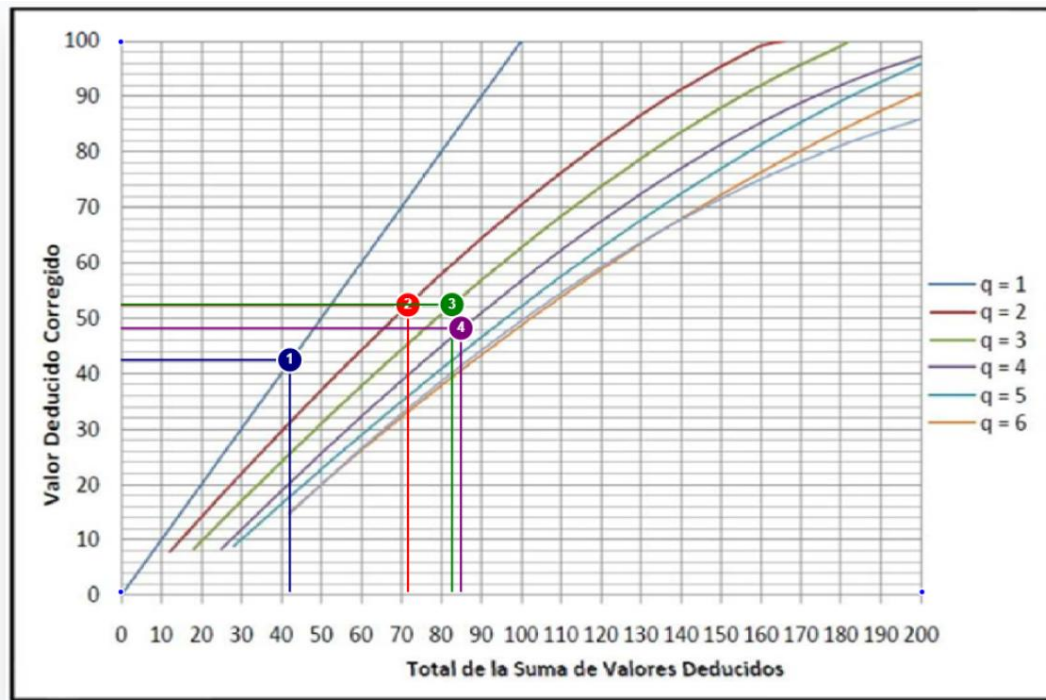


q	VDI	VDC
2	68.02	49.62
1	49.48	49.48

	FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO																																																																																																																																	
	METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)																																																																																																																																	
	PROYECTO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"																																																																																																																																	
NOMBRE DE LA VÍA:		LA-632/ SAN ANTONIO				EVALUADOR:		DIAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD FLORES CORREA, CALIXTO JAMERLIN																																																																																																																										
UNIDAD DE MUESTRA:		UM-09				FECHA:		1/06/2026																																																																																																																										
PROGRESIVA INICIAL (Km):		4+200																																																																																																																																
PROGRESIVA FINAL (Km):		4+235																																																																																																																																
ANCHO DE VÍA (m):		6.60																																																																																																																																
AREA DE LA UNIDAD (m2):		231.00																																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>CODIGO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>PIEL DE COCODRILO</td><td>PC</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2</td><td>EXUDACION</td><td>EX</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3</td><td>AGRIETAMIENTO EN BLOQUE</td><td>AGB</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4</td><td>ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS</td><td>ABH</td><td>m2</td></tr> <tr><td>5</td><td>CORRUGACIÓN</td><td>COR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6</td><td>DEPRESIÓN</td><td>DEP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7</td><td>GRIETA DE BORDE</td><td>GB</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>DESNIVEL CARRIL/BERMA</td><td>DSN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>PARCHEO</td><td>PAR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12</td><td>PULIMENTO DE AGREGADOS</td><td>PUL</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>										N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2	2	EXUDACION	EX	m2	3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2	4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2	5	CORRUGACIÓN	COR	m2	6	DEPRESIÓN	DEP	m2	7	GRIETA DE BORDE	GB	m	8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m	9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m	10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m	11	PARCHEO	PAR	m2	12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2																																																																					
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD																																																																																																																															
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2																																																																																																																															
2	EXUDACION	EX	m2																																																																																																																															
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2																																																																																																																															
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2																																																																																																																															
5	CORRUGACIÓN	COR	m2																																																																																																																															
6	DEPRESIÓN	DEP	m2																																																																																																																															
7	GRIETA DE BORDE	GB	m																																																																																																																															
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m																																																																																																																															
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m																																																																																																																															
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m																																																																																																																															
11	PARCHEO	PAR	m2																																																																																																																															
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>CODIGO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>HUECOS</td><td>HU</td><td>und</td></tr> <tr><td>14</td><td>CRUCE DE VIA FERREA</td><td>CVF</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15</td><td>AHUELLAMIENTO</td><td>AHU</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16</td><td>DESPLAZAMIENTO</td><td>DES</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17</td><td>GRIETAS PARABOLICAS</td><td>GRP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18</td><td>HINCHAMIENTO</td><td>HIN</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19</td><td>DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION</td><td>DAG</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>										N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	13	HUECOS	HU	und	14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2	15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2	16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2	17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2	18	HINCHAMIENTO	HIN	m2	19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2																																																																																									
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD																																																																																																																															
13	HUECOS	HU	und																																																																																																																															
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2																																																																																																																															
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2																																																																																																																															
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2																																																																																																																															
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2																																																																																																																															
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2																																																																																																																															
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">SEVERIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LOW</td> <td>BAJA</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>MEDIUM</td> <td>MEDIA</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>HIGH</td> <td>ALTA</td> <td>H</td> </tr> </tbody> </table>										SEVERIDADES			LOW	BAJA	L	MEDIUM	MEDIA	M	HIGH	ALTA	H																																																																																																													
SEVERIDADES																																																																																																																																		
LOW	BAJA	L																																																																																																																																
MEDIUM	MEDIA	M																																																																																																																																
HIGH	ALTA	H																																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>FALLA</th> <th>SEVERIDAD</th> <th colspan="6">CANTIDADES PARCIALES</th> <th>TOTAL</th> <th>DENSIDAD (%)</th> <th>VALOR DEDUCIDO (VD)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PC</td> <td>L</td> <td>10.36</td> <td>3.25</td> <td>6.94</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>20.55</td> <td>8.90</td> <td>31.49</td> </tr> <tr> <td>AGB</td> <td>L</td> <td>2.36</td> <td>6.48</td> <td>7.89</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>16.73</td> <td>7.24</td> <td>12.99</td> </tr> <tr> <td>DEP</td> <td>L</td> <td>2.55</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2.55</td> <td>1.10</td> <td>4.24</td> </tr> <tr> <td>HU</td> <td>M</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3.00</td> <td>1.30</td> <td>36.18</td> </tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="9"></td> <td>TOTAL VD</td> <td>84.89</td> </tr> </tbody> </table>										FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)	PC	L	10.36	3.25	6.94				20.55	8.90	31.49	AGB	L	2.36	6.48	7.89				16.73	7.24	12.99	DEP	L	2.55						2.55	1.10	4.24	HU	M	1.00	1.00	1.00				3.00	1.30	36.18																																																																	TOTAL VD	84.89
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)																																																																																																																								
PC	L	10.36	3.25	6.94				20.55	8.90	31.49																																																																																																																								
AGB	L	2.36	6.48	7.89				16.73	7.24	12.99																																																																																																																								
DEP	L	2.55						2.55	1.10	4.24																																																																																																																								
HU	M	1.00	1.00	1.00				3.00	1.30	36.18																																																																																																																								
									TOTAL VD	84.89																																																																																																																								
Valor Deducido Mayor		36.18		N° deducidos > 2 (q)		4		$m = 1 + (9/98) ((100-HDV) \leq 10) \quad (4)$ donde: m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez), y HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra. (Por ejemplo en la figura 4, $m = 1 + (9/98)((100-25, 1) = 7,9$).																																																																																																																										
Valor Deducido Menor		4.24		Parte Decimal		0.86																																																																																																																												
N° admisibles deducidos (mi)		6.86		Valor Mínimo		3.65																																																																																																																												
CALCULO DEL PCI <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th colspan="5">VALORES DEDUCIDOS</th> <th>VDT</th> <th>q</th> <th>VDC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>36.18</td> <td>31.49</td> <td>12.99</td> <td>4.24</td> <td></td> <td>84.89</td> <td>4</td> <td>47.94</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>36.18</td> <td>31.49</td> <td>12.99</td> <td>2.00</td> <td></td> <td>82.66</td> <td>3</td> <td>52.23</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>36.18</td> <td>31.49</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td></td> <td>71.67</td> <td>2</td> <td>52.17</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>36.18</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td></td> <td>42.18</td> <td>1</td> <td>42.18</td> </tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>											N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC	1	36.18	31.49	12.99	4.24		84.89	4	47.94	2	36.18	31.49	12.99	2.00		82.66	3	52.23	3	36.18	31.49	2.00	2.00		71.67	2	52.17	4	36.18	2.00	2.00	2.00		42.18	1	42.18																																																																											
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC																																																																																																																										
1	36.18	31.49	12.99	4.24		84.89	4	47.94																																																																																																																										
2	36.18	31.49	12.99	2.00		82.66	3	52.23																																																																																																																										
3	36.18	31.49	2.00	2.00		71.67	2	52.17																																																																																																																										
4	36.18	2.00	2.00	2.00		42.18	1	42.18																																																																																																																										
								MÁX VDC	52.23																																																																																																																									
								PCI	47.77																																																																																																																									
								CLASIFICACIÓN																																																																																																																										
								Regular																																																																																																																										

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UM-09.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UM-09



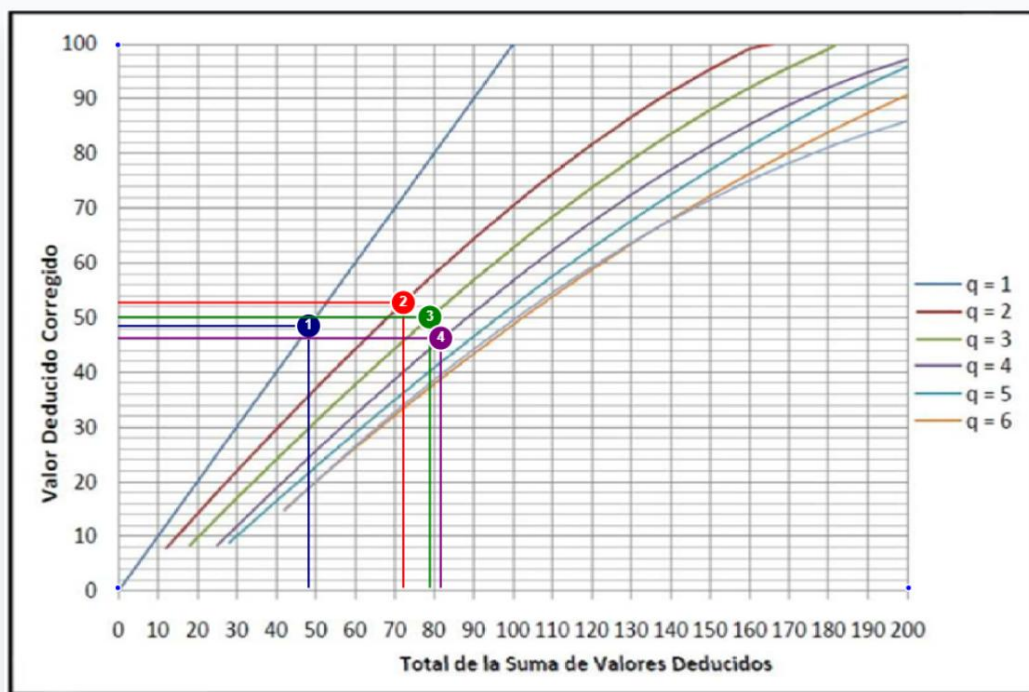
q	VDI	VDC
4	84.89	47.94
3	82.66	52.23
2	71.67	52.17
1	42.18	42.18

Ficha de evaluación llenada – UM-10 (con su longitud de 35.00 m y patologías registradas).

	FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO																																																																																																																																																							
	METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)																																																																																																																																																							
	PROYECTO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"																																																																																																																																																							
NOMBRE DE LA VÍA:		LA-632/ SAN ANTONIO				EVALUADOR:		DÍAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD FLORES CORREA, CALIXTO JAMERLIN																																																																																																																																																
UNIDAD DE MUESTRA:		UM-10				FECHA:		1/06/2026																																																																																																																																																
PROGRESIVA INICIAL (Km):		4+725																																																																																																																																																						
PROGRESIVA FINAL (Km):		4+760																																																																																																																																																						
ANCHO DE VÍA (m):		6.60																																																																																																																																																						
ÁREA DE LA UNIDAD (m2):		231.00																																																																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>CODIGO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>PIEL DE COCODRILO</td><td>PC</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2</td><td>EXUDACION</td><td>EX</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3</td><td>AGRIETAMIENTO EN BLOQUE</td><td>AGB</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4</td><td>ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS</td><td>ABH</td><td>m2</td></tr> <tr><td>5</td><td>CORRUGACIÓN</td><td>COR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6</td><td>DEPRESIÓN</td><td>DEP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7</td><td>GRIETA DE BORDE</td><td>GB</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>DESNIVEL CARRIL/BERMA</td><td>DSN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>PARCHEO</td><td>PAR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12</td><td>PULIMENTO DE AGREGADOS</td><td>PUL</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>										N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2	2	EXUDACION	EX	m2	3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2	4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2	5	CORRUGACIÓN	COR	m2	6	DEPRESIÓN	DEP	m2	7	GRIETA DE BORDE	GB	m	8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m	9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m	10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m	11	PARCHEO	PAR	m2	12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2																																																																																											
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD																																																																																																																																																					
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2																																																																																																																																																					
2	EXUDACION	EX	m2																																																																																																																																																					
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2																																																																																																																																																					
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2																																																																																																																																																					
5	CORRUGACIÓN	COR	m2																																																																																																																																																					
6	DEPRESIÓN	DEP	m2																																																																																																																																																					
7	GRIETA DE BORDE	GB	m																																																																																																																																																					
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m																																																																																																																																																					
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m																																																																																																																																																					
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m																																																																																																																																																					
11	PARCHEO	PAR	m2																																																																																																																																																					
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2																																																																																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>CODIGO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>HUECOS</td><td>HU</td><td>und</td></tr> <tr><td>14</td><td>CRUCE DE VÍA FERREA</td><td>CVF</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15</td><td>AHUELLAMIENTO</td><td>AHU</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16</td><td>DESPLAZAMIENTO</td><td>DES</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17</td><td>GRIETAS PARABOLICAS</td><td>GRP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18</td><td>HINCHAMIENTO</td><td>HIN</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19</td><td>DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION</td><td>DAG</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>										N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	13	HUECOS	HU	und	14	CRUCE DE VÍA FERREA	CVF	m2	15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2	16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2	17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2	18	HINCHAMIENTO	HIN	m2	19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2																																																																																																															
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD																																																																																																																																																					
13	HUECOS	HU	und																																																																																																																																																					
14	CRUCE DE VÍA FERREA	CVF	m2																																																																																																																																																					
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2																																																																																																																																																					
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2																																																																																																																																																					
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2																																																																																																																																																					
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2																																																																																																																																																					
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2																																																																																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">SEVERIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LOW</td> <td>BAJA</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>MEDIUM</td> <td>MEDIA</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>HIGH</td> <td>ALTA</td> <td>H</td> </tr> </tbody> </table>										SEVERIDADES			LOW	BAJA	L	MEDIUM	MEDIA	M	HIGH	ALTA	H																																																																																																																																			
SEVERIDADES																																																																																																																																																								
LOW	BAJA	L																																																																																																																																																						
MEDIUM	MEDIA	M																																																																																																																																																						
HIGH	ALTA	H																																																																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>FALLA</th> <th>SEVERIDAD</th> <th colspan="6">CANTIDADES PARCIALES</th> <th>TOTAL</th> <th>DENSIDAD (%)</th> <th>ABACO VALOR DEDUCIDO (VD)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PC</td> <td>L</td> <td>1.20</td> <td>4.61</td> <td>3.74</td> <td>2.20</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>11.75</td> <td>5.09</td> <td>25.96</td> </tr> <tr> <td>AGB</td> <td>L</td> <td>4.50</td> <td>3.80</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>8.30</td> <td>3.59</td> <td>8.71</td> </tr> <tr> <td>GLT</td> <td>M</td> <td>1.25</td> <td>2.65</td> <td>1.30</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5.20</td> <td>2.25</td> <td>0.58</td> </tr> <tr> <td>PUL</td> <td></td> <td>5.68</td> <td>7.54</td> <td>4.69</td> <td>5.68</td> <td>7.55</td> <td>1.53</td> <td></td> <td>32.67</td> <td>14.14</td> <td>4.74</td> </tr> <tr> <td>HU</td> <td>M</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4.00</td> <td>1.73</td> <td>42.24</td> </tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="10"></td> <td>TOTAL VD</td> <td>82.23</td> </tr> </tbody> </table>										FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	ABACO VALOR DEDUCIDO (VD)	PC	L	1.20	4.61	3.74	2.20				11.75	5.09	25.96	AGB	L	4.50	3.80						8.30	3.59	8.71	GLT	M	1.25	2.65	1.30					5.20	2.25	0.58	PUL		5.68	7.54	4.69	5.68	7.55	1.53		32.67	14.14	4.74	HU	M	1.00	1.00	1.00	1.00				4.00	1.73	42.24																																																																							TOTAL VD	82.23
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	ABACO VALOR DEDUCIDO (VD)																																																																																																																																														
PC	L	1.20	4.61	3.74	2.20				11.75	5.09	25.96																																																																																																																																													
AGB	L	4.50	3.80						8.30	3.59	8.71																																																																																																																																													
GLT	M	1.25	2.65	1.30					5.20	2.25	0.58																																																																																																																																													
PUL		5.68	7.54	4.69	5.68	7.55	1.53		32.67	14.14	4.74																																																																																																																																													
HU	M	1.00	1.00	1.00	1.00				4.00	1.73	42.24																																																																																																																																													
										TOTAL VD	82.23																																																																																																																																													
Valor Deducido Mayor		42.24		N° deducidos > 2 (q)		4		$m = 1 + (9/98) \cdot (100 - HDV)^2 = 10$ (4)																																																																																																																																																
Valor Deducido Menor		0.58		Parte Decimal		0.30		donde: m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez), y HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra. (Por ejemplo en la figura 4, $m = 1 + (9/98)(100 - 25.1) = 7.9$).																																																																																																																																																
N° admisibles deducidos (mi)		6.30		Valor Mínimo		0.18																																																																																																																																																		
CÁLCULO DEL PCI <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th colspan="5">VALORES DEDUCIDOS</th> <th>VDT</th> <th>q</th> <th>VDC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>42.24</td> <td>25.96</td> <td>8.71</td> <td>4.74</td> <td></td> <td>81.65</td> <td>4</td> <td>45.99</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>42.24</td> <td>25.96</td> <td>8.71</td> <td>2.00</td> <td></td> <td>78.91</td> <td>3</td> <td>49.85</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>42.24</td> <td>25.96</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td></td> <td>72.20</td> <td>2</td> <td>52.54</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>42.24</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td></td> <td>48.24</td> <td>1</td> <td>48.24</td> </tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>												N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC	1	42.24	25.96	8.71	4.74		81.65	4	45.99	2	42.24	25.96	8.71	2.00		78.91	3	49.85	3	42.24	25.96	2.00	2.00		72.20	2	52.54	4	42.24	2.00	2.00	2.00		48.24	1	48.24																																																																																																
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC																																																																																																																																																
1	42.24	25.96	8.71	4.74		81.65	4	45.99																																																																																																																																																
2	42.24	25.96	8.71	2.00		78.91	3	49.85																																																																																																																																																
3	42.24	25.96	2.00	2.00		72.20	2	52.54																																																																																																																																																
4	42.24	2.00	2.00	2.00		48.24	1	48.24																																																																																																																																																
<table border="1"> <tr> <td>MÁX VDC</td> <td>52.54</td> </tr> <tr> <td>PCI</td> <td>47.46</td> </tr> </table>								MÁX VDC	52.54	PCI	47.46	CLASIFICACIÓN Regular																																																																																																																																												
MÁX VDC	52.54																																																																																																																																																							
PCI	47.46																																																																																																																																																							

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UM-10.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UM-10

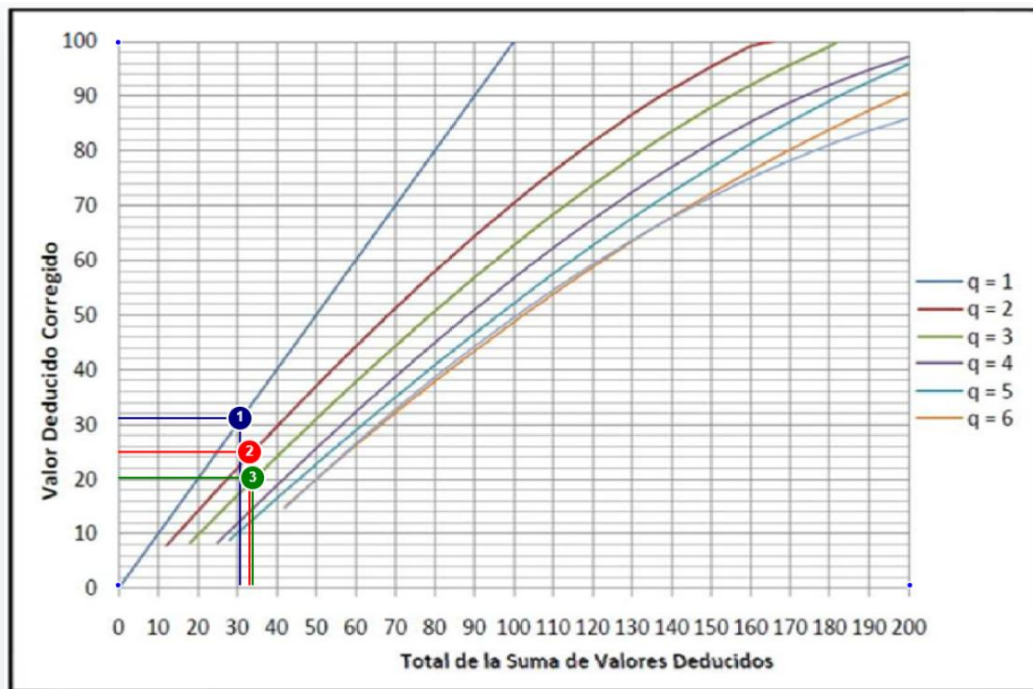


q	VDT	VDC
4	81.65	45.99
3	78.91	49.85
2	72.20	52.54
1	48.24	48.24

[illegible]

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UM-11.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UM-11

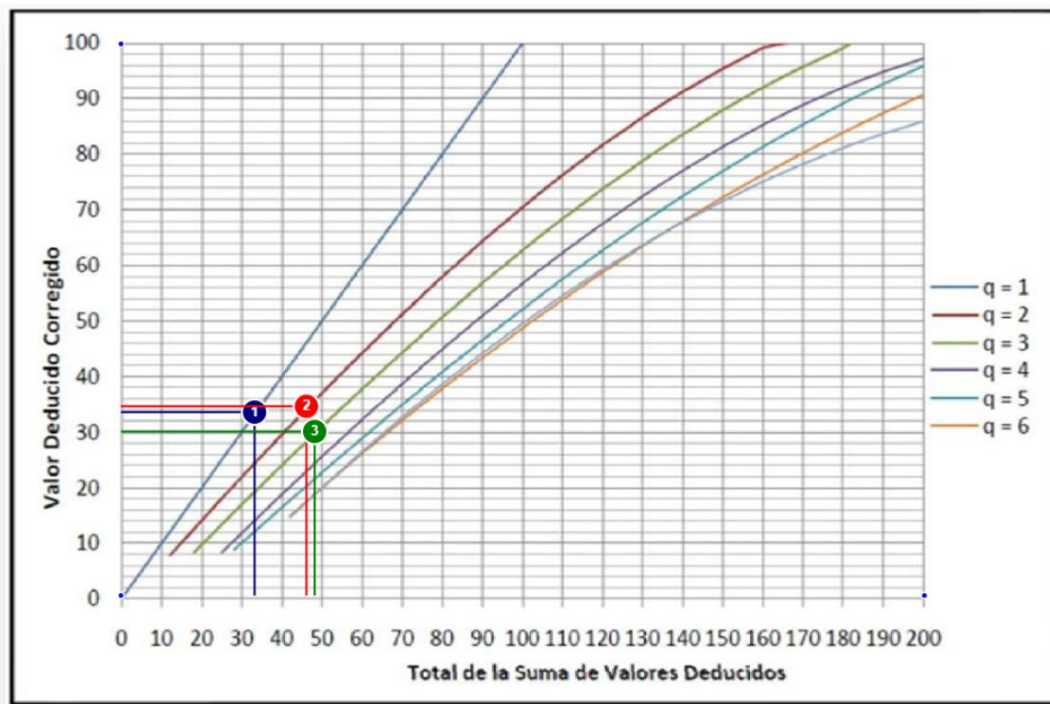


q	VDI	VDC
3	33.97	19.78
2	33.18	24.54
1	30.77	30.77

[illegible]

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UM-12.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UM-12



q	VDT	VDC
3	48.21	29.74
2	46.16	34.31
1	33.25	33.25

Ficha de evaluación llenada – UM-13 (con su longitud de 35.00 m y patologías registradas).

	FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO		
	METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)		
PROYECTO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"			
NOMBRE DE LA VÍA:	LA-632/ SAN ANTONIO	EVALUADOR:	DÍAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD FLORES CORREA, CALIXTO JAMERLIN
UNIDAD DE MUESTRA:	UM-13	FECHA:	1/06/2026
PROGRESIVA INICIAL (Km):	6+300		
PROGRESIVA FINAL (Km):	6+335		
ANCHO DE VÍA (m):	6.60		
ÁREA DE LA UNIDAD (m2):	231.00		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VÍA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

ABACO

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
GB	L	4.30	1.58	3.69				9.57	4.14	3.63
PUL		4.43	8.97	3.12	5.68			22.20	9.61	3.34
HU	L	1.00	1.00	1.00	1.00			4.00	1.73	26.77
TOTAL VD										33.75

Valor Deducido Mayor	26.77	N° deducidos > 2 (q)	3
Valor Deducido Menor	3.34	Parte Decimal	0.72
N° admisibles deducidos (mi)	7.72	Valor Mínimo	2.42

$$m = 1 + (9/98) (100 - HDV)^2 \leq 10 \quad (4)$$

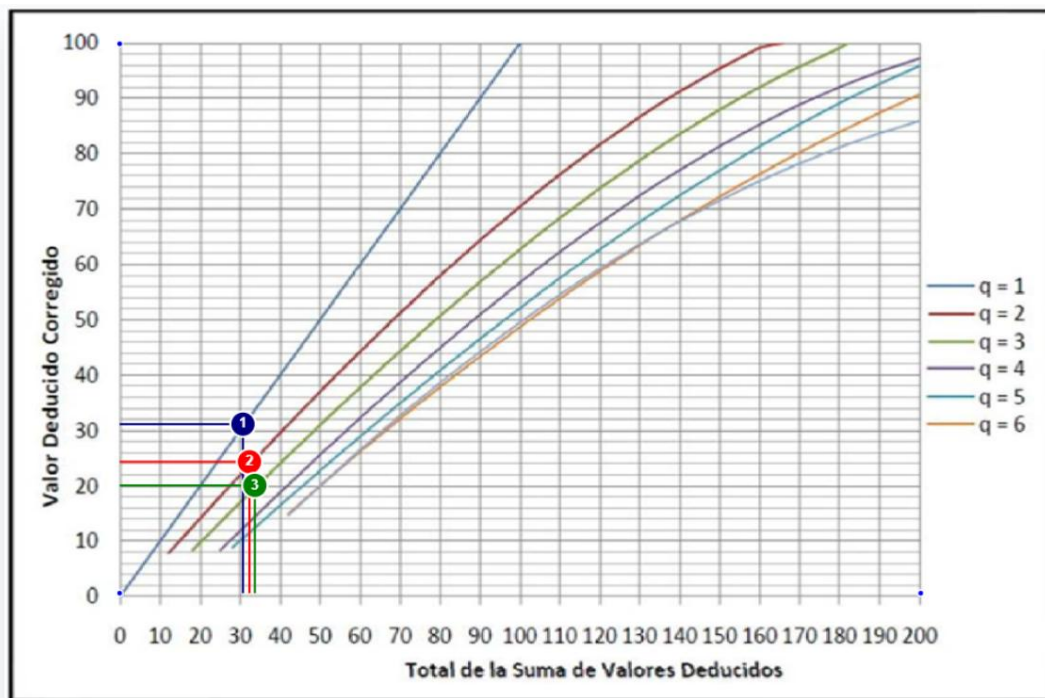
donde:
 m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez), y
 HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra.
 (Por ejemplo en la figura 4, $m = 1 + (9/98)(100 - 25.1) = 7.9$).

CÁLCULO DEL PCI									
N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC
1	26.77	3.63	3.34				33.75	3	19.62
2	26.77	3.63	2.00				32.40	2	23.92
3	26.77	2.00	2.00				30.77	1	30.77

MÁX VDC	30.77
PCI	69.23
CLASIFICACIÓN	
Bueno	

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UM-13.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UM-13

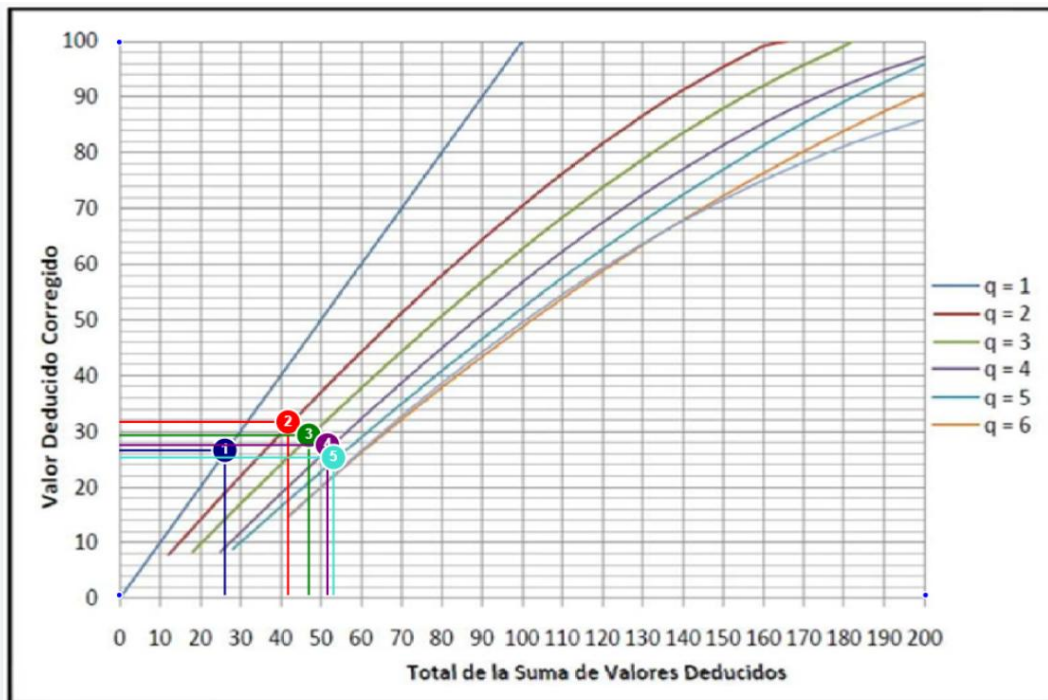


q	VDT	VDC
3	33.75	19.62
2	32.40	23.92
1	30.77	30.77

[illegible]

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UM-14.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UM-14



q	VDT	VDC
5	53.13	24.88
4	51.63	27.14
3	47.01	28.91
2	41.86	31.31
1	26.18	26.18

Ficha de evaluación llenada – UM-15 (con su longitud de 35.00 m y patologías registradas).

	FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO		
	METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)		
PROYECTO:		"Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"	
NOMBRE DE LA VÍA:	LA-632/ SAN ANTONIO	EVALUADOR:	DÍAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD FLORES CORREA, CALIXTO JAMERLIN
UNIDAD DE MUESTRA:	UM-15	FECHA:	1/06/2026
PROGRESIVA INICIAL (Km):	7+350		
PROGRESIVA FINAL (Km):	7+385		
ANCHO DE VÍA (m):	6.60		
ÁREA DE LA UNIDAD (m2):	231.00		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VÍA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)	
GLT	L	8.45	3.69	4.78	5.11				22.03	9.54	7.54	
PUL		8.69	4.65	3.78	2.46	1.59			21.17	9.16	3.17	
HU	L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			5.00	2.16	30.75	
										TOTAL VD		41.46

Valor Deducido Mayor	30.75	N° deducidos > 2 (q)	3
Valor Deducido Menor	3.17	Parte Decimal	0.36
Numero Maximo de Valores Deducidos	7.36	Valor Mínimo	1.14

$$m = 1 + (9/98) (100 - HDV) \leq 10 \quad (4)$$

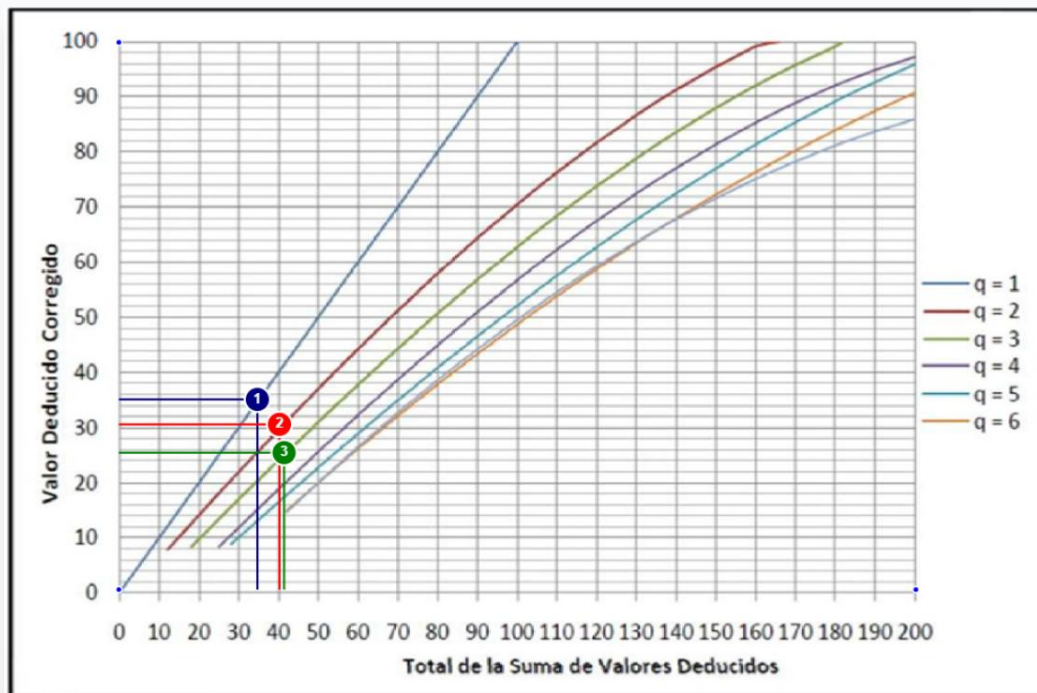
donde:
 m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez), y
 HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra.
(Por ejemplo en la figura 4, $m = 1 + (9/98)(100 - 25.1) = 7.9$).

CÁLCULO DEL PCI										
N°	VALORES DEDUCIDOS							VDT	q	VDC
1	30.75	7.54	3.17					41.46	3	25.02
2	30.75	7.54	2.00					40.29	2	30.20
3	30.75	2.00	2.00					34.75	1	34.75

MÁX VDC	34.75
PCI	65.25
CLASIFICACIÓN	
Bueno	

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UM-15.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UM-15

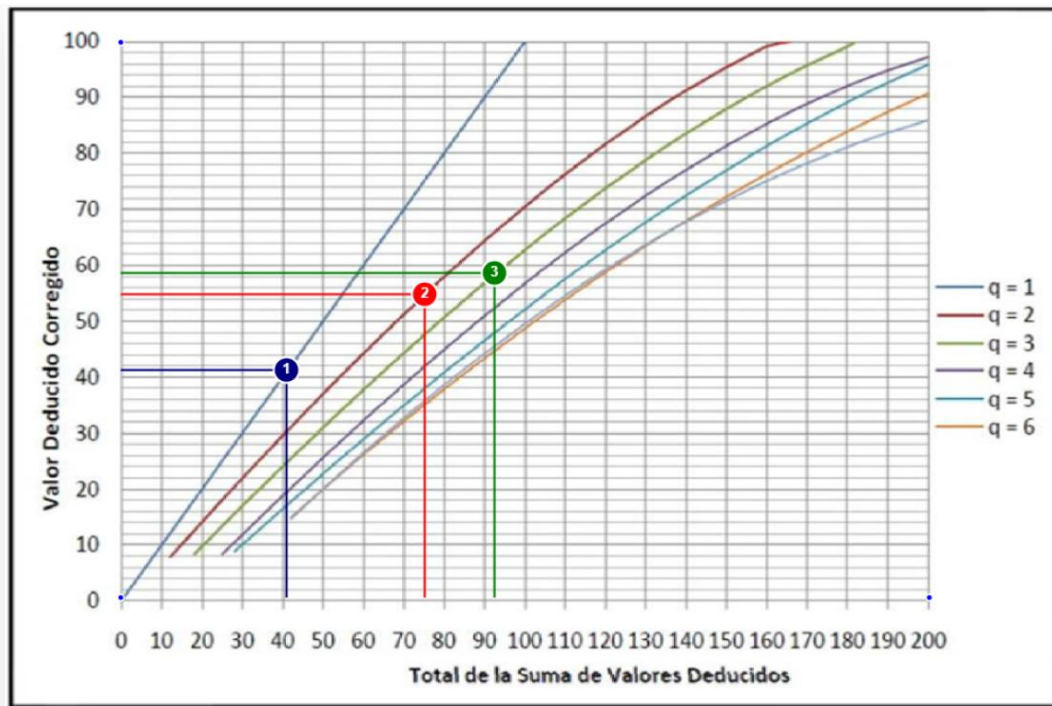


q	VDT	VDC
3	41.46	25.02
2	40.29	30.20
1	34.75	34.75

	FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO																																																																																																																															
	METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)																																																																																																																															
PROYECTO:		"Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"																																																																																																																														
NOMBRE DE LA VÍA:		LA-632/ SAN ANTONIO				EVALUADOR:		DÍAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD FLORES CORREA, CALIXTO JAMERLIN																																																																																																																								
UNIDAD DE MUESTRA:		UMAD-1				FECHA:		1/06/2026																																																																																																																								
PROGRESIVA INICIAL (Km):		0+200																																																																																																																														
PROGRESIVA FINAL (Km):		0+235																																																																																																																														
ANCHO DE VÍA (m):		6.60																																																																																																																														
ÁREA DE LA UNIDAD (m2):		231.00																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>CODIGO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>PIEL DE COCODRILO</td><td>PC</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2</td><td>EXUDACION</td><td>EX</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3</td><td>AGRIETAMIENTO EN BLOQUE</td><td>AGB</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4</td><td>ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS</td><td>ABH</td><td>m2</td></tr> <tr><td>5</td><td>CORRUGACIÓN</td><td>COR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6</td><td>DEPRESIÓN</td><td>DEP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7</td><td>GRIETA DE BORDE</td><td>GB</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>DESNIVEL CARRIL/BERMA</td><td>DSN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>PARCHEO</td><td>PAR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12</td><td>PULIMENTO DE AGREGADOS</td><td>PUL</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>										N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2	2	EXUDACION	EX	m2	3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2	4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2	5	CORRUGACIÓN	COR	m2	6	DEPRESIÓN	DEP	m2	7	GRIETA DE BORDE	GB	m	8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m	9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m	10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m	11	PARCHEO	PAR	m2	12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2																																																																			
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD																																																																																																																													
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2																																																																																																																													
2	EXUDACION	EX	m2																																																																																																																													
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2																																																																																																																													
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2																																																																																																																													
5	CORRUGACIÓN	COR	m2																																																																																																																													
6	DEPRESIÓN	DEP	m2																																																																																																																													
7	GRIETA DE BORDE	GB	m																																																																																																																													
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m																																																																																																																													
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m																																																																																																																													
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m																																																																																																																													
11	PARCHEO	PAR	m2																																																																																																																													
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2																																																																																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>CODIGO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>HUECOS</td><td>HU</td><td>und</td></tr> <tr><td>14</td><td>CRUCE DE VÍA FERREA</td><td>CVF</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15</td><td>AHUELLAMIENTO</td><td>AHU</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16</td><td>DESPLAZAMIENTO</td><td>DES</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17</td><td>GRIETAS PARABOLICAS</td><td>GRP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18</td><td>HINCHAMIENTO</td><td>HIN</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19</td><td>DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION</td><td>DAG</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>										N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	13	HUECOS	HU	und	14	CRUCE DE VÍA FERREA	CVF	m2	15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2	16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2	17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2	18	HINCHAMIENTO	HIN	m2	19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2																																																																																							
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD																																																																																																																													
13	HUECOS	HU	und																																																																																																																													
14	CRUCE DE VÍA FERREA	CVF	m2																																																																																																																													
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2																																																																																																																													
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2																																																																																																																													
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2																																																																																																																													
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2																																																																																																																													
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2																																																																																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">SEVERIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LOW</td> <td>BAJA</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>MEDIUM</td> <td>MEDIA</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>HIGH</td> <td>ALTA</td> <td>H</td> </tr> </tbody> </table>										SEVERIDADES			LOW	BAJA	L	MEDIUM	MEDIA	M	HIGH	ALTA	H																																																																																																											
SEVERIDADES																																																																																																																																
LOW	BAJA	L																																																																																																																														
MEDIUM	MEDIA	M																																																																																																																														
HIGH	ALTA	H																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>FALLA</th> <th>SEVERIDAD</th> <th colspan="6">CANTIDADES PARCIALES</th> <th>TOTAL</th> <th>DENSIDAD (%)</th> <th>VALOR DEDUCIDO (VD)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AGB</td> <td>M</td> <td>22.30</td> <td>6.75</td> <td>4.98</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>34.03</td> <td>14.73</td> <td>19.26</td> </tr> <tr> <td>GLT</td> <td>L</td> <td>1.51</td> <td>2.46</td> <td>2.57</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>6.54</td> <td>2.83</td> <td>1.68</td> </tr> <tr> <td>HU</td> <td>M</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3.00</td> <td>1.30</td> <td>36.18</td> </tr> <tr> <td>HU</td> <td>H</td> <td>1.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> <td>0.43</td> <td>36.98</td> </tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="10"></td> <td>TOTAL VD</td> <td>94.11</td> </tr> </tbody> </table>										FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)	AGB	M	22.30	6.75	4.98					34.03	14.73	19.26	GLT	L	1.51	2.46	2.57					6.54	2.83	1.68	HU	M	1.00	1.00	1.00					3.00	1.30	36.18	HU	H	1.00							1.00	0.43	36.98																																																											TOTAL VD	94.11
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)																																																																																																																						
AGB	M	22.30	6.75	4.98					34.03	14.73	19.26																																																																																																																					
GLT	L	1.51	2.46	2.57					6.54	2.83	1.68																																																																																																																					
HU	M	1.00	1.00	1.00					3.00	1.30	36.18																																																																																																																					
HU	H	1.00							1.00	0.43	36.98																																																																																																																					
										TOTAL VD	94.11																																																																																																																					
Valor Deducido Mayor		36.98		N° deducidos > 2 (q)		3		$m = 1 + (9/98) \{ (100 - HDV) \} \leq 10 \quad (4)$ donde: m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez), y HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra. (Por ejemplo en la figura 4, $m = 1 + (9/98) \{ (100 - 25 - 1) \} = 7.9$).																																																																																																																								
Valor Deducido Menor		2.36		Parte Decimal		0.79																																																																																																																										
N° admisibles deducidos (mi)		6.79		Valor Mínimo		1.86																																																																																																																										
CALCULO DEL PCI <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th colspan="6">VALORES DEDUCIDOS</th> <th>VDt</th> <th>q</th> <th>VDC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>36.98</td> <td>36.18</td> <td>19.26</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>92.43</td> <td>3</td> <td>58.46</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>36.98</td> <td>36.18</td> <td>2.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>75.17</td> <td>2</td> <td>54.62</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>36.98</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>40.98</td> <td>1</td> <td>40.98</td> </tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>												N°	VALORES DEDUCIDOS						VDt	q	VDC	1	36.98	36.18	19.26					92.43	3	58.46	2	36.98	36.18	2.00					75.17	2	54.62	3	36.98	2.00	2.00					40.98	1	40.98																																																																										
N°	VALORES DEDUCIDOS						VDt	q	VDC																																																																																																																							
1	36.98	36.18	19.26					92.43	3	58.46																																																																																																																						
2	36.98	36.18	2.00					75.17	2	54.62																																																																																																																						
3	36.98	2.00	2.00					40.98	1	40.98																																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MÁX VDC</th> <th>58.46</th> </tr> <tr> <th>PCI</th> <th>41.54</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">CLASIFICACIÓN</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Regular</td> </tr> </tbody> </table>										MÁX VDC	58.46	PCI	41.54	CLASIFICACIÓN		Regular																																																																																																																
MÁX VDC	58.46																																																																																																																															
PCI	41.54																																																																																																																															
CLASIFICACIÓN																																																																																																																																
Regular																																																																																																																																

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UMAD-01.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UMAD-01



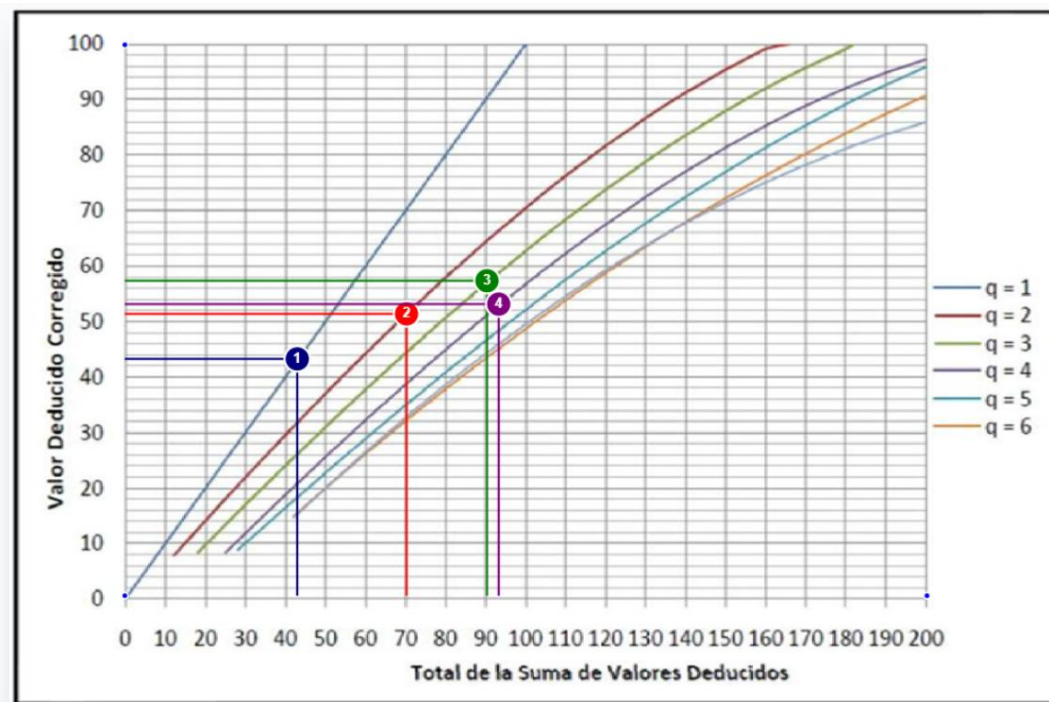
RESULTADOS		
q	VDT	VDC
3	92.43	58.46
2	75.17	54.62
1	40.98	40.98

Ficha de evaluación llenada – UMAD-02 (con su longitud de 35.00 m y patologías registradas).

	FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO									
	METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)									
	PROYECTO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"									
NOMBRE DE LA VÍA:		LA-632/ SAN ANTONIO				EVALUADOR:		DIAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD		
UNIDAD DE MUESTRA:		UMAD-2				FECHA:		1/06/2026		
PROGRESIVA INICIAL (Km):		0+300								
PROGRESIVA FINAL (Km):		0+335								
ANCHO DE VIA (m):		6.60								
AREA DE LA UNIDAD (m2):		231.00								
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD			
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2	13	HUECOS	HU	und			
2	EXUDACION	EX	m2	14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2			
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2	15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2			
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2	16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2			
5	CORRUGACIÓN	COR	m2	17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2			
6	DEPRESIÓN	DEP	m2	18	HINCHAMIENTO	HIN	m2			
7	GRIETA DE BORDE	GB	m	19	DESprendimiento de agregados/ METEORIZACION	DAG	m2			
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m							
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m							
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m							
11	PARCHEO	PAR	m2							
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2							
				SEVERIDADES						
				LOW	BAJA	L				
				MEDIUM	MEDIA	M				
				HIGH	ALTA	H				
								ABACO		
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
PUL		12.68	6.47	3.48	11.50			34.13	14.77	4.93
HU	L	1.00	1.00	1.00				3.00	1.30	22.06
HU	M	1.00	1.00					2.00	0.87	29.25
HU	H	1.00						1.00	0.43	36.98
								TOTAL VD		93.22
Valor Deducido Mayor		36.98		N° deducidos > 2 (q)		4		$m = 1 + (9/98) (100 - HDV)^2 \leq 10$ (4) donde: m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez), y HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra. (Por ejemplo en la figura 4, $m = 1 + (9/98)(100 - 25.1)^2 = 7.9$).		
Valor Deducido Menor		4.93		Parte Decimal		0.79				
N° admisibles deducidos (mi)		6.79		Valor Mínimo		3.88				
CALCULO DEL PCI										
N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC	
1	36.98	29.25	22.06	4.93			93.22	4	52.93	
2	36.98	29.25	22.06	2.00			90.29	3	57.17	
3	36.98	29.25	2.00	2.00			70.23	2	51.16	
4	36.98	2.00	2.00	2.00			42.98	1	42.98	
									MÁX VDC	57.17
									PCI	42.83
									CLASIFICACIÓN	
									Regular	

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UMAD-02.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UMAD-02

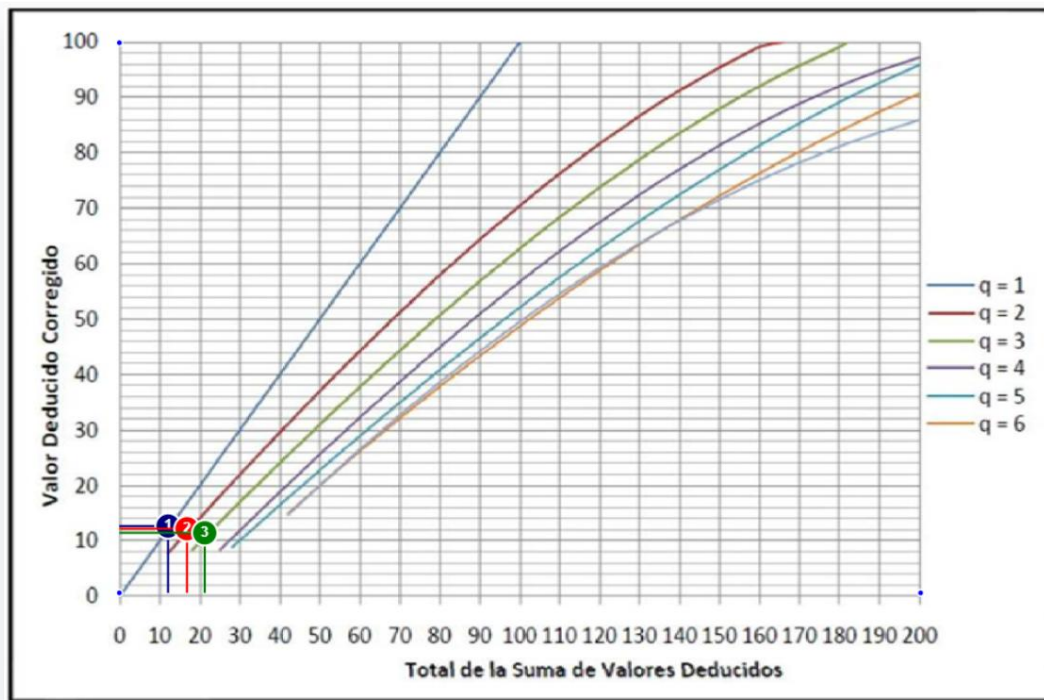


RESULTADOS		
q	VDT	VDC
4	93.22	52.93
3	90.29	57.17
2	70.23	51.16
1	42.98	42.98

	FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO																																																																																																																																																		
	METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)																																																																																																																																																		
PROYECTO:	"Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"																																																																																																																																																		
NOMBRE DE LA VÍA:	LA-632/ SAN ANTONIO	EVALUADOR:	DIAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD																																																																																																																																																
UNIDAD DE MUESTRA:	UMAD-3	FECHA:	FLORES CORREA, CALIXTO JAMERLIN																																																																																																																																																
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+485		1/06/2026																																																																																																																																																
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+520																																																																																																																																																		
ANCHO DE VÍA (m):	6.60																																																																																																																																																		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	231.00																																																																																																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>CODIGO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>PIEL DE COCODRILO</td><td>PC</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2</td><td>EXUDACION</td><td>EX</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3</td><td>AGRIETAMIENTO EN BLOQUE</td><td>AGB</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4</td><td>ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS</td><td>ABH</td><td>m2</td></tr> <tr><td>5</td><td>CORRUGACIÓN</td><td>COR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6</td><td>DEPRESIÓN</td><td>DEP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7</td><td>GRIETA DE BORDE</td><td>GB</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>DESNIVEL CARRIL/BERMA</td><td>DSN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>PARCHEO</td><td>PAR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12</td><td>PULIMENTO DE AGREGADOS</td><td>PUL</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>		N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2	2	EXUDACION	EX	m2	3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2	4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2	5	CORRUGACIÓN	COR	m2	6	DEPRESIÓN	DEP	m2	7	GRIETA DE BORDE	GB	m	8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m	9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m	10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m	11	PARCHEO	PAR	m2	12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>CODIGO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>HUECOS</td><td>HU</td><td>und</td></tr> <tr><td>14</td><td>CRUCE DE VIA FERREA</td><td>CVF</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15</td><td>AHUELLAMIENTO</td><td>AHU</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16</td><td>DESPLAZAMIENTO</td><td>DES</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17</td><td>GRIETAS PARABOLICAS</td><td>GRP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18</td><td>HINCHAMIENTO</td><td>HIN</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19</td><td>DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION</td><td>DAG</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>		N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	13	HUECOS	HU	und	14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2	15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2	16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2	17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2	18	HINCHAMIENTO	HIN	m2	19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2																																																												
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD																																																																																																																																																
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2																																																																																																																																																
2	EXUDACION	EX	m2																																																																																																																																																
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2																																																																																																																																																
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2																																																																																																																																																
5	CORRUGACIÓN	COR	m2																																																																																																																																																
6	DEPRESIÓN	DEP	m2																																																																																																																																																
7	GRIETA DE BORDE	GB	m																																																																																																																																																
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m																																																																																																																																																
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m																																																																																																																																																
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m																																																																																																																																																
11	PARCHEO	PAR	m2																																																																																																																																																
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2																																																																																																																																																
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD																																																																																																																																																
13	HUECOS	HU	und																																																																																																																																																
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2																																																																																																																																																
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2																																																																																																																																																
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2																																																																																																																																																
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2																																																																																																																																																
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2																																																																																																																																																
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2																																																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">SEVERIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LOW</td> <td>BAJA</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>MEDIUM</td> <td>MEDIA</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>HIGH</td> <td>ALTA</td> <td>H</td> </tr> </tbody> </table>		SEVERIDADES			LOW	BAJA	L	MEDIUM	MEDIA	M	HIGH	ALTA	H	ABACO <table border="1"> <thead> <tr> <th>FALLA</th> <th>SEVERIDAD</th> <th colspan="6">CANTIDADES PARCIALES</th> <th>TOTAL</th> <th>DENSIDAD (%)</th> <th>VALOR DEDUCIDO (VD)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GB</td> <td>L</td> <td>13.58</td> <td>11.46</td> <td>8.97</td> <td>4.57</td> <td>3.69</td> <td></td> <td>42.27</td> <td>18.30</td> <td>6.73</td> </tr> <tr> <td>GLT</td> <td>M</td> <td>1.56</td> <td>1.47</td> <td>2.58</td> <td>1.69</td> <td>0.89</td> <td></td> <td>8.19</td> <td>3.55</td> <td>8.15</td> </tr> <tr> <td>PUL</td> <td></td> <td>12.69</td> <td>14.78</td> <td>10.61</td> <td>7.48</td> <td></td> <td></td> <td>45.56</td> <td>19.72</td> <td>6.42</td> </tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="9"></td> <td>TOTAL VD</td> <td>21.30</td> </tr> </tbody> </table>		FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)	GB	L	13.58	11.46	8.97	4.57	3.69		42.27	18.30	6.73	GLT	M	1.56	1.47	2.58	1.69	0.89		8.19	3.55	8.15	PUL		12.69	14.78	10.61	7.48			45.56	19.72	6.42																																																																																							TOTAL VD	21.30
SEVERIDADES																																																																																																																																																			
LOW	BAJA	L																																																																																																																																																	
MEDIUM	MEDIA	M																																																																																																																																																	
HIGH	ALTA	H																																																																																																																																																	
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)																																																																																																																																									
GB	L	13.58	11.46	8.97	4.57	3.69		42.27	18.30	6.73																																																																																																																																									
GLT	M	1.56	1.47	2.58	1.69	0.89		8.19	3.55	8.15																																																																																																																																									
PUL		12.69	14.78	10.61	7.48			45.56	19.72	6.42																																																																																																																																									
									TOTAL VD	21.30																																																																																																																																									
<table border="1"> <tr> <td>Valor Deducido Mayor</td> <td>8.15</td> </tr> <tr> <td>Valor Deducido Menor</td> <td>6.42</td> </tr> <tr> <td>N° admisibles deducidos (mi)</td> <td>9.43</td> </tr> </table>		Valor Deducido Mayor	8.15	Valor Deducido Menor	6.42	N° admisibles deducidos (mi)	9.43	<table border="1"> <tr> <td>N° deducidos > 2 (q)</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Parte Decimal</td> <td>0.43</td> </tr> <tr> <td>Valor Minimo</td> <td>2.79</td> </tr> </table>		N° deducidos > 2 (q)	3	Parte Decimal	0.43	Valor Minimo	2.79																																																																																																																																				
Valor Deducido Mayor	8.15																																																																																																																																																		
Valor Deducido Menor	6.42																																																																																																																																																		
N° admisibles deducidos (mi)	9.43																																																																																																																																																		
N° deducidos > 2 (q)	3																																																																																																																																																		
Parte Decimal	0.43																																																																																																																																																		
Valor Minimo	2.79																																																																																																																																																		
$m = 1 + (9/98) (100 - HDV) \leq 10$ (4) donde: m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez); y HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra. (Por ejemplo en la figura 4, $m = 1 + (9/98)(100 - 25, 1) = 7,9$).																																																																																																																																																			
CALCULO DEL PCI <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th colspan="6">VALORES DEDUCIDOS</th> <th>VDT</th> <th>q</th> <th>VDC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>8.15</td> <td>6.73</td> <td>6.42</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>21.30</td> <td>3</td> <td>10.91</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>8.15</td> <td>6.73</td> <td>2.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>16.88</td> <td>2</td> <td>11.66</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>8.15</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>12.15</td> <td>1</td> <td>12.15</td> </tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>				N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC	1	8.15	6.73	6.42				21.30	3	10.91	2	8.15	6.73	2.00				16.88	2	11.66	3	8.15	2.00	2.00				12.15	1	12.15																																																																																																								
N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC																																																																																																																																										
1	8.15	6.73	6.42				21.30	3	10.91																																																																																																																																										
2	8.15	6.73	2.00				16.88	2	11.66																																																																																																																																										
3	8.15	2.00	2.00				12.15	1	12.15																																																																																																																																										
<table border="1"> <tr> <td>MÁX VDC</td> <td>12.15</td> </tr> <tr> <td>PCI</td> <td>87.85</td> </tr> </table> CLASIFICACIÓN Excelente				MÁX VDC	12.15	PCI	87.85																																																																																																																																												
MÁX VDC	12.15																																																																																																																																																		
PCI	87.85																																																																																																																																																		

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UMAD-03.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UMAD-03



RESULTADOS		
q	VDT	VDC
3	21.30	10.91
2	16.88	11.66
1	12.15	12.15

Ficha de evaluación llenada – UMAD-04 (con su longitud de 35.00 m y patologías registradas).

	FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO		
	METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)		
PROYECTO:	"Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"		
NOMBRE DE LA VÍA:	LA-632/ SAN ANTONIO	EVALUADOR:	DÍAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD FLORES CORREA, CALIXTO JAMERLIN
UNIDAD DE MUESTRA:	UMAD-4	FECHA:	1/06/2026
PROGRESIVA INICIAL (Km):	1+250		
PROGRESIVA FINAL (Km):	1+285		
ANCHO DE VÍA (m):	6.60		
ÁREA DE LA UNIDAD (m2):	231.00		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VÍA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
DEP	L	3.46							3.46	1.50	4.75
GB	L	7.56	3.89	9.78	11.58				32.81	14.20	5.82
HU	M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		6.00	2.60	51.38
TOTAL VD											61.95

Valor Deducido Mayor	51.38	N° deducidos > 2 (q)	3
Valor Deducido Menor	4.75	Parte Decimal	0.47
N° admisibles deducidos (mi)	5.47	Valor Mínimo	2.21

$$m = 1 + \frac{(9/98)}{(100-HDV)} \approx 1.04 \quad (4)$$

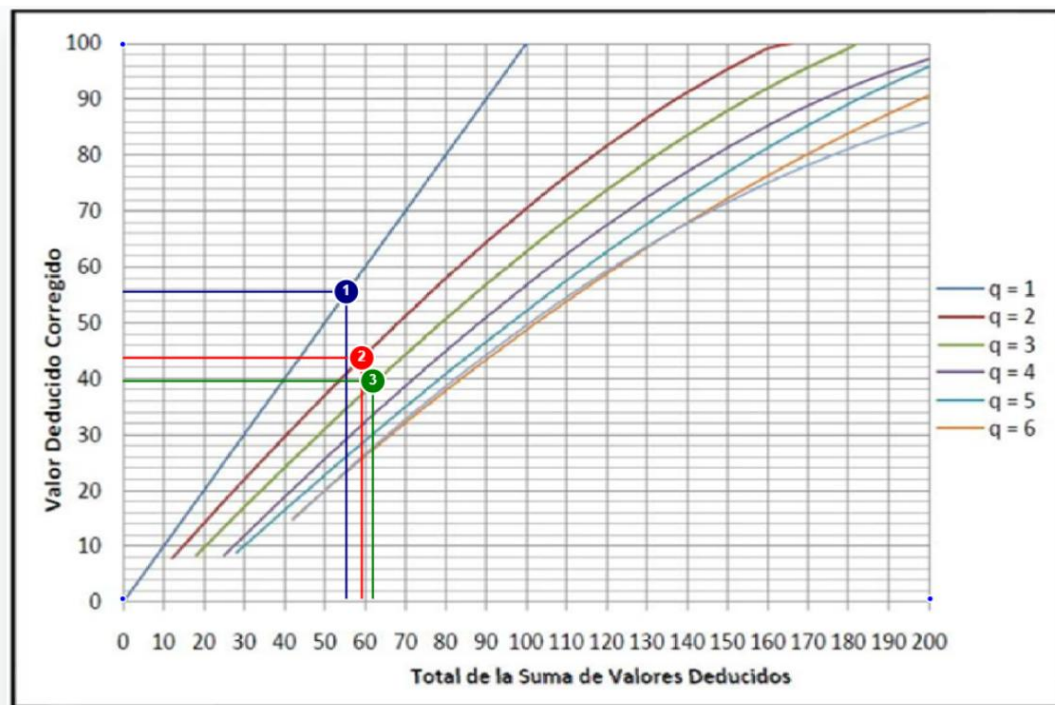
donde:
 m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez), y
 HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra.
 (Por ejemplo en la figura 4, $m = 1 + \frac{(9/98)}{(100-25)} = 1.79$).

CÁLCULO DEL PCI										
N°	VALORES DEDUCIDOS							VDT	q	VDC
1	51.38	5.82	4.75					61.95	3	39.27
2	51.38	5.82	2.00					59.20	2	43.44
3	51.38	2.00	2.00					55.38	1	55.38

MÁX VDC	55.38
PCI	44.62
CLASIFICACIÓN	
Regular	

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UMAD-04.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UMAD-01



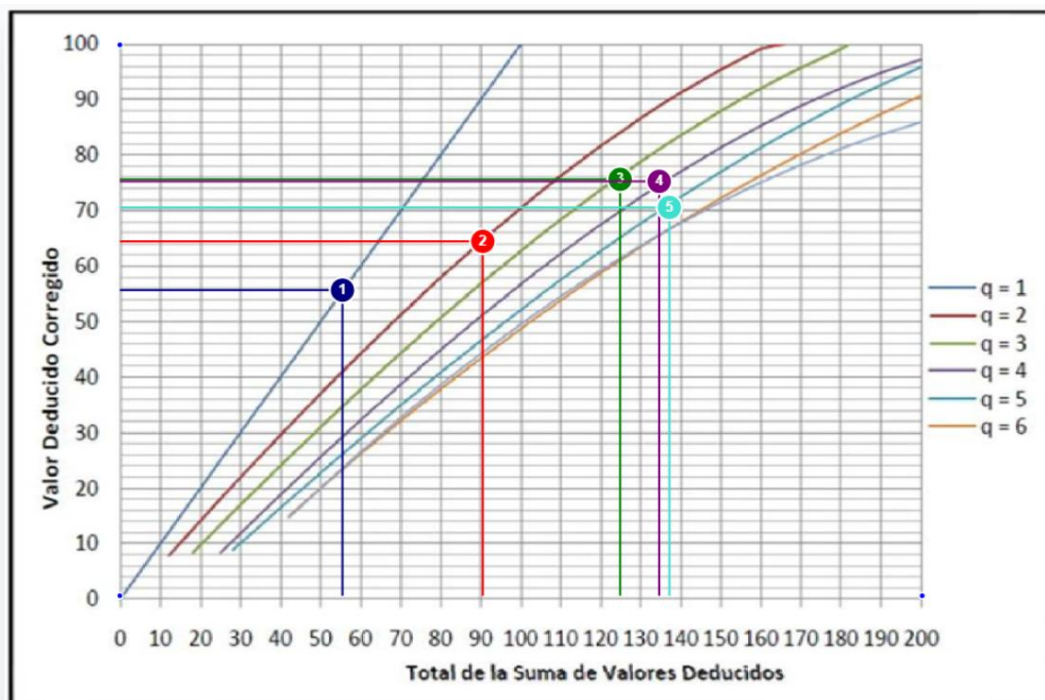
RESULTADOS		
q	VDT	VDC
3	61.95	39.27
2	59.20	43.44
1	55.38	55.38

Ficha de evaluación llenada – UMAD-05 (con su longitud de 35.00 m y patologías registradas).

	FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO																																																														
	METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)																																																														
	PROYECTO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"																																																														
NOMBRE DE LA VÍA:		LA-632/ SAN ANTONIO						EVALUADOR:		DÍAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD																																																					
UNIDAD DE MUESTRA:		UMAD-5						FECHA:		1/06/2026																																																					
PROGRESIVA INICIAL (Km):		1+300																																																													
PROGRESIVA FINAL (Km):		1+335																																																													
ANCHO DE VÍA (m):		6.60																																																													
ÁREA DE LA UNIDAD (m2):		231.00																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>CODIGO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>PIEL DE COCODRILO</td><td>PC</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2</td><td>EXUDACION</td><td>EX</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3</td><td>AGRIETAMIENTO EN BLOQUE</td><td>AGB</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4</td><td>ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS</td><td>ABH</td><td>m2</td></tr> <tr><td>5</td><td>CORRUGACIÓN</td><td>COR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6</td><td>DEPRESIÓN</td><td>DEP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7</td><td>GRIETA DE BORDE</td><td>GB</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>DESNIVEL CARRIL/BERMA</td><td>DSN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>PARCHEO</td><td>PAR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12</td><td>PULIMENTO DE AGREGADOS</td><td>PUL</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>												N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2	2	EXUDACION	EX	m2	3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2	4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2	5	CORRUGACIÓN	COR	m2	6	DEPRESIÓN	DEP	m2	7	GRIETA DE BORDE	GB	m	8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m	9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m	10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m	11	PARCHEO	PAR	m2	12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD																																																												
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2																																																												
2	EXUDACION	EX	m2																																																												
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2																																																												
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2																																																												
5	CORRUGACIÓN	COR	m2																																																												
6	DEPRESIÓN	DEP	m2																																																												
7	GRIETA DE BORDE	GB	m																																																												
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m																																																												
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m																																																												
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m																																																												
11	PARCHEO	PAR	m2																																																												
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>CODIGO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>HUECOS</td><td>HU</td><td>und</td></tr> <tr><td>14</td><td>CRUCE DE VÍA FERREA</td><td>CVF</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15</td><td>AHUELLAMIENTO</td><td>AHU</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16</td><td>DESPLAZAMIENTO</td><td>DES</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17</td><td>GRIETAS PARABOLICAS</td><td>GRP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18</td><td>HINCHAMIENTO</td><td>HIN</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19</td><td>DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION</td><td>DAG</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>												N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	13	HUECOS	HU	und	14	CRUCE DE VÍA FERREA	CVF	m2	15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2	16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2	17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2	18	HINCHAMIENTO	HIN	m2	19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2																				
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD																																																												
13	HUECOS	HU	und																																																												
14	CRUCE DE VÍA FERREA	CVF	m2																																																												
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2																																																												
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2																																																												
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2																																																												
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2																																																												
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">SEVERIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LOW</td> <td>BAJA</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>MEDIUM</td> <td>MEDIA</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>HIGH</td> <td>ALTA</td> <td>H</td> </tr> </tbody> </table>												SEVERIDADES			LOW	BAJA	L	MEDIUM	MEDIA	M	HIGH	ALTA	H																																								
SEVERIDADES																																																															
LOW	BAJA	L																																																													
MEDIUM	MEDIA	M																																																													
HIGH	ALTA	H																																																													
ABACO																																																															
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)																																																				
GB	L		8.97	6.48	3.45				18.90	8.18	4.54																																																				
GB	M	15.64							15.64	6.77	11.74																																																				
HU	L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	7.00	3.03	36.24																																																				
HU	M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			5.00	2.16	47.48																																																				
HU	H	1.00							1.00	0.43	36.98																																																				
TOTAL VD											136.98																																																				
Valor Deducido Mayor		47.48		N° deducidos > 2 (q)		5		$m = 1 + (9/98) (100 - HDV) \leq 10 \quad (4)$ donde: m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez), y HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra. (Por ejemplo en la figura 4, $m = 1 + (9/98)(100 - 25.1) = 7.5$)																																																							
Valor Deducido Menor		4.54		Parte Decimal		0.82																																																									
N° admisibles deducidos (mi)		5.82		Valor Mínimo		3.74																																																									
CALCULO DEL PCI																																																															
N°	VALORES DEDUCIDOS							VDT	q	VDC																																																					
1	47.48	36.98	36.24	11.74	4.54			136.98	5	70.49																																																					
2	47.48	36.98	36.24	11.74	2.00			134.44	4	75.22																																																					
3	47.48	36.98	36.24	2.00	2.00			124.70	3	75.59																																																					
4	47.48	36.98	2.00	2.00	2.00			90.46	2	64.33																																																					
5	47.48	2.00	2.00	2.00	2.00			55.48	1	55.48																																																					
MÁX VDC										75.59																																																					
PCI										24.41																																																					
CLASIFICACIÓN																																																															
Muy Malo																																																															

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UMAD-05.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UMAD-05

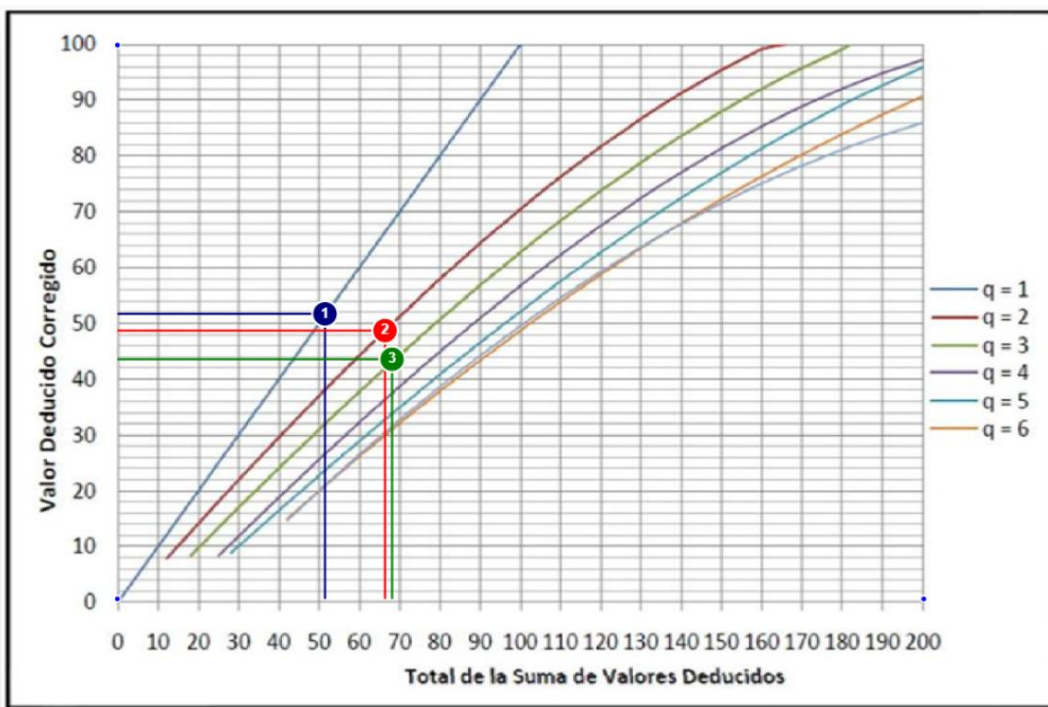


RESULTADOS		
q	VDI	VDC
5	136.98	70.49
4	134.44	75.22
3	124.70	75.59
2	90.46	64.33
1	55.48	55.48

[illegible]

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UMAD-06.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UMAD-06



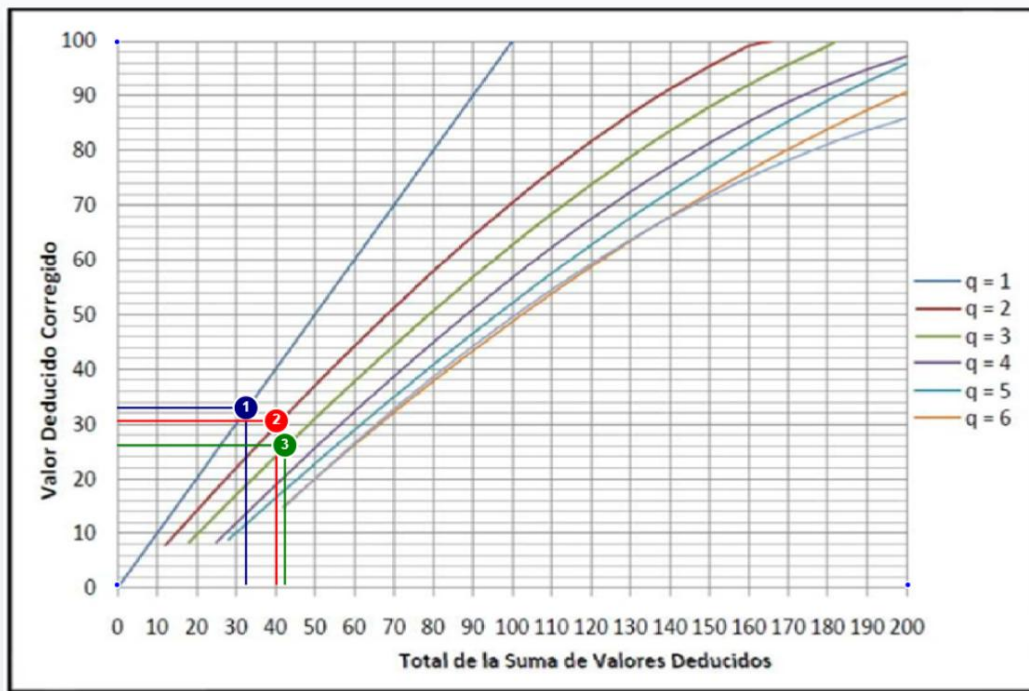
RESULTADOS		
q	VDT	VDC
3	68.12	43.28
2	66.37	48.46
1	51.48	51.48

Ficha de evaluación llenada – UMAD-07 (con su longitud de 35.00 m y patologías registradas).

	FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO																																																																																						
	METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)																																																																																						
PROYECTO:		"Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"																																																																																					
NOMBRE DE LA VÍA:	LA-632/ SAN ANTONIO	EVALUADOR:	DÍAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD FLORES CORREA, CALIXTO JAMERLIN																																																																																				
UNIDAD DE MUESTRA:	UMAD-7	FECHA:	1/06/2026																																																																																				
PROGRESIVA INICIAL (Km):	2+000																																																																																						
PROGRESIVA FINAL (Km):	2+035																																																																																						
ANCHO DE VÍA (m):	6.60																																																																																						
ÁREA DE LA UNIDAD (m2):	231.00																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>CODIGO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>PIEL DE COCODRILO</td><td>PC</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2</td><td>EXUDACION</td><td>EX</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3</td><td>AGRIETAMIENTO EN BLOQUE</td><td>AGB</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4</td><td>ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS</td><td>ABH</td><td>m2</td></tr> <tr><td>5</td><td>CORRUGACIÓN</td><td>COR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6</td><td>DEPRESIÓN</td><td>DEP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7</td><td>GRIETA DE BORDE</td><td>GB</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>DESNIVEL CARRIL/BERMA</td><td>DSN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>PARCHEO</td><td>PAR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12</td><td>PULIMENTO DE AGREGADOS</td><td>PUL</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>		N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2	2	EXUDACION	EX	m2	3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2	4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2	5	CORRUGACIÓN	COR	m2	6	DEPRESIÓN	DEP	m2	7	GRIETA DE BORDE	GB	m	8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m	9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m	10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m	11	PARCHEO	PAR	m2	12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>CODIGO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>HUECOS</td><td>HU</td><td>und</td></tr> <tr><td>14</td><td>CRUCE DE VIA FERREA</td><td>CVF</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15</td><td>AHUELLAMIENTO</td><td>AHU</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16</td><td>DESPLAZAMIENTO</td><td>DES</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17</td><td>GRIETAS PARABOLICAS</td><td>GRP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18</td><td>HINCHAMIENTO</td><td>HIN</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19</td><td>DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION</td><td>DAG</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>		N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	13	HUECOS	HU	und	14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2	15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2	16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2	17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2	18	HINCHAMIENTO	HIN	m2	19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD																																																																																				
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2																																																																																				
2	EXUDACION	EX	m2																																																																																				
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2																																																																																				
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2																																																																																				
5	CORRUGACIÓN	COR	m2																																																																																				
6	DEPRESIÓN	DEP	m2																																																																																				
7	GRIETA DE BORDE	GB	m																																																																																				
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m																																																																																				
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m																																																																																				
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m																																																																																				
11	PARCHEO	PAR	m2																																																																																				
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2																																																																																				
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD																																																																																				
13	HUECOS	HU	und																																																																																				
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2																																																																																				
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2																																																																																				
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2																																																																																				
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2																																																																																				
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2																																																																																				
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2																																																																																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">SEVERIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LOW</td> <td>BAJA</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>MEDIUM</td> <td>MEDIA</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>HIGH</td> <td>ALTA</td> <td>H</td> </tr> </tbody> </table>		SEVERIDADES			LOW	BAJA	L	MEDIUM	MEDIA	M	HIGH	ALTA	H																																																																								
SEVERIDADES																																																																																							
LOW	BAJA	L																																																																																					
MEDIUM	MEDIA	M																																																																																					
HIGH	ALTA	H																																																																																					
		ABACO																																																																																					
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)																																																																																		
PC	L	8.67	4.58	2.15	15.40	6.67	28.60																																																																																
GB	L	6.02	3.47	3.98	15.04	6.51	4.15																																																																																
HU	L	1.00			1.00	0.43	9.69																																																																																
					TOTAL VD	42.45																																																																																	
Valor Deducido Mayor		28.60		N° deducidos > 2 (q)	3																																																																																		
Valor Deducido Menor		4.15		Parte Decimal	0.56																																																																																		
N° admisibles deducidos (mi)		7.56		Valor Mínimo	2.31																																																																																		
$m = 1 + (9/98) (100 - HDV) \leq 10 \quad (4)$ donde: m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez), y HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra. (Por ejemplo en la figura 4, $m = 1 + (9/98)(100 - 25.1) = 7.9$).																																																																																							
CÁLCULO DEL PCI																																																																																							
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC																																																																															
1	28.60	9.69	4.15			42.45	3	25.71																																																																															
2	28.60	9.69	2.00			40.29	2	30.20																																																																															
3	28.60	2.00	2.00			32.60	1	32.60																																																																															
					MÁX VDC	32.60																																																																																	
					PCI	67.40																																																																																	
					CLASIFICACIÓN																																																																																		
					Bueno																																																																																		

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UMAD-07.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UMAD-07



RESULTADOS		
q	VDT	VDC
3	42.45	25.71
2	40.29	30.20
1	32.60	32.60

Ficha de evaluación llenada – UMAD-08 (con su longitud de 35.00 m y patologías registradas).

	FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO		
	METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)		
PROYECTO:		"Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"	
NOMBRE DE LA VÍA:	LA-632/ SAN ANTONIO	EVALUADOR:	DÍAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD FLORES CORREA, CALIXTO JAMERLIN
UNIDAD DE MUESTRA:	UMAD-8	FECHA:	1/06/2026
PROGRESIVA INICIAL (Km):	3+020		
PROGRESIVA FINAL (Km):	3+055		
ANCHO DE VIA (m):	6.60		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	231.00		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

ABACO

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
GB	L	3.46	7.11						10.57	4.58	3.72
GLT	L	1.54	2.56	1.45	1.26				6.81	2.95	1.90
HU	L	4.00							4.00	1.73	26.77
HU	M	1.00	1.00						2.00	0.87	29.25
TOTAL VD											61.64

Valor Deducido Mayor	29.25
Valor Deducido Menor	1.90
N° admisibles deducidos (mi)	7.50

N° deducidos > 2 (q)	3
Parte Decimal	0.50
Valor Minimo	0.95

$$m = 1 + (9/98) (100 - HDV)^2 \leq 10 \quad (4)$$

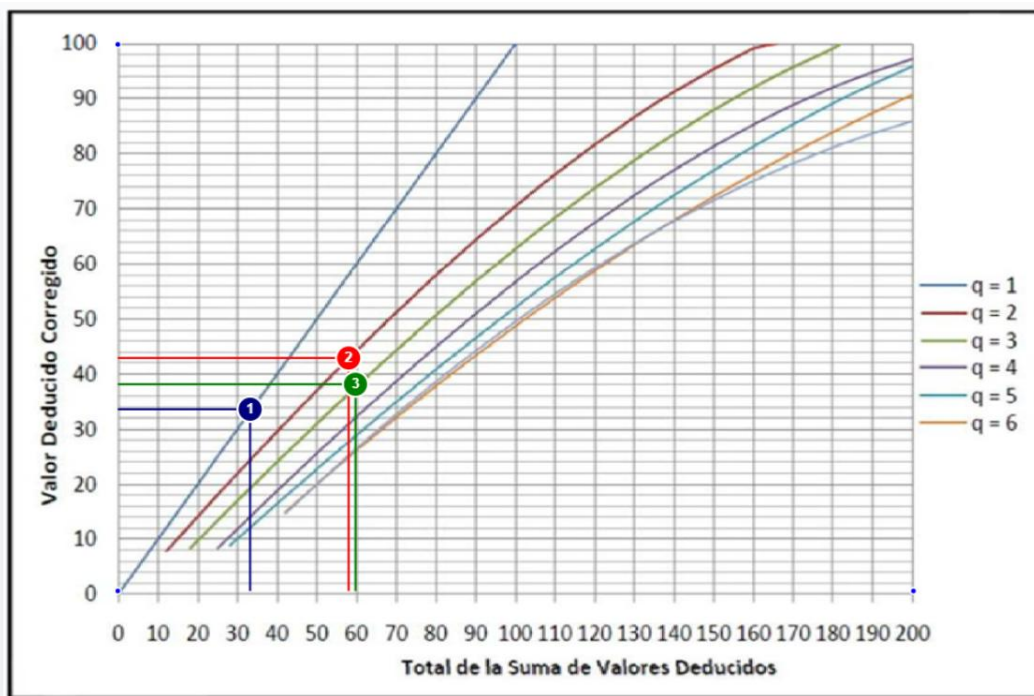
donde:
 m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez), y
 HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra.
 (Por ejemplo en la figura 4, $m = 1 + (9/98)(100 - 25.1)^2 = 7.9$).

CÁLCULO DEL PCI										
N°	VALORES DEDUCIDOS							VDT	q	VDC
1	29.25	26.77	3.72					59.74	3	37.82
2	29.25	26.77	2.00					58.02	2	42.62
3	29.25	2.00	2.00					33.25	1	33.25

MÁX VDC	42.62
PCI	57.38
CLASIFICACIÓN	
Bueno	

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UMAD-08.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UMAD-08



RESULTADOS		
q	VDI	VDC
3	59.74	37.82
2	58.02	42.62
1	33.25	33.25

Ficha de evaluación llenada – UMAD-09 (con su longitud de 35.00 m y patologías registradas).

	FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO		
	METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)		
PROYECTO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"			
NOMBRE DE LA VÍA:	LA-632/ SAN ANTONIO	EVALUADOR:	DÍAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD FLORES CORREA, CALIXTO JAMERLIN
UNIDAD DE MUESTRA:	UMAD-9	FECHA:	1/06/2026
PROGRESIVA INICIAL (Km):	4+370		
PROGRESIVA FINAL (Km):	4+405		
ANCHO DE VÍA (m):	6.60		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	231.00		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

ABACO

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
GB	L	7.68	2.36		8.79			18.83	8.15	4.53
HU	L	6.00						6.00	2.60	33.52
HU	M	1.00	1.00	1.00	1.00			4.00	1.73	42.24
HU	H	1.00						1.00	0.43	36.98
TOTAL VD										117.28

Valor Deducido Mayor	42.24
Valor Deducido Menor	
N° admisibles deducidos (mi)	6.30

N° deducidos > 2 (q)	4
Parte Decimal	0.30
Valor Mínimo	

$$m = 1 + (9/98) (100 - HDV) \leq 10 \quad (4)$$

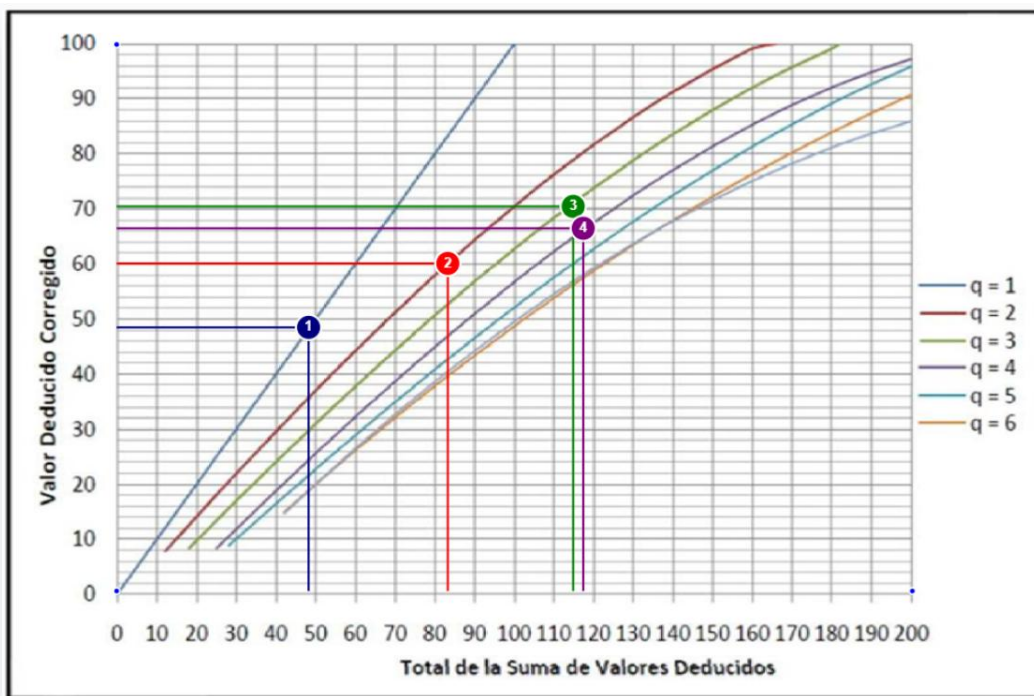
donde:
 m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez); y
 HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra.
 (Por ejemplo en la figura 4, $m = 1 + (9/98)(100 - 25.1) = 7.9$).

CÁLCULO DEL PCI									
N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC
1	42.24	36.98	33.52	4.53			117.28	4	66.37
2	42.24	36.98	33.52	2.00			114.75	3	70.38
3	42.24	36.98	2.00	2.00			83.23	2	59.94
4	42.24	2.00	2.00	2.00			48.24	1	48.24

MÁX VDC	70.38
PCI	29.62
CLASIFICACIÓN	
Malo	

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UMAD-09.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UMAD-09

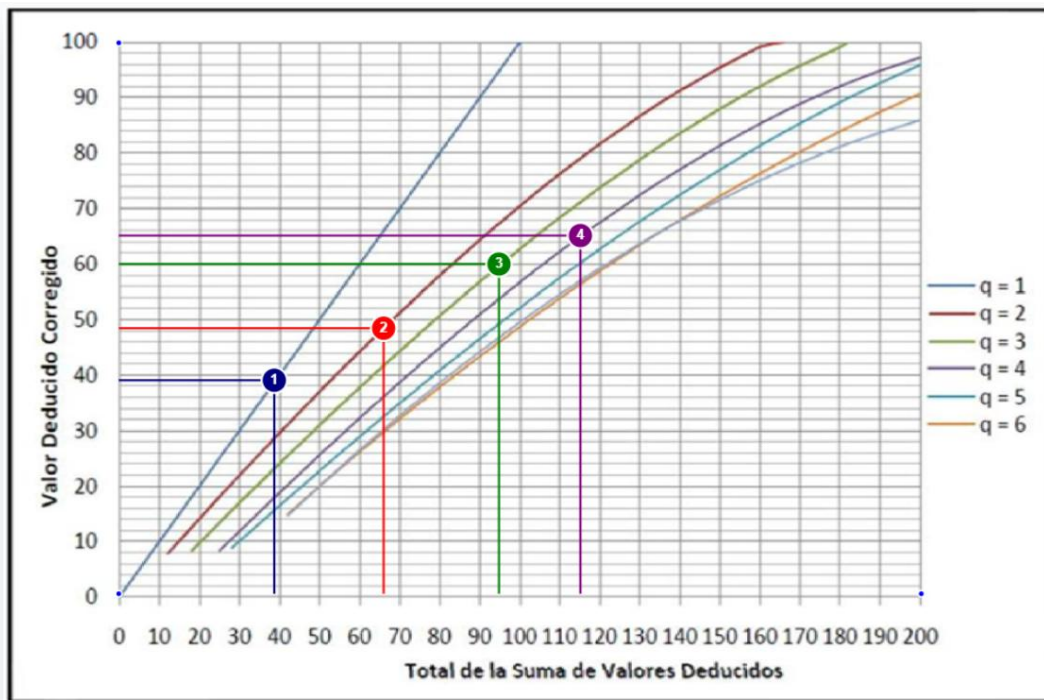


RESULTADOS		
q	VDT	VDC
4	117.28	66.37
3	114.75	70.38
2	83.23	59.94
1	48.24	48.24

	FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO																																																																																																																																												
	METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)																																																																																																																																												
	PROYECTO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"																																																																																																																																												
NOMBRE DE LA VÍA:		LA-632/ SAN ANTONIO				EVALUADOR:		DÍAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD FLORES CORREA, CALIXTO JAMERLIN																																																																																																																																					
UNIDAD DE MUESTRA:		UMAD-10				FECHA:		1/06/2026																																																																																																																																					
PROGRESIVA INICIAL (Km):		4+450																																																																																																																																											
PROGRESIVA FINAL (Km):		4+485																																																																																																																																											
ANCHO DE VÍA (m):		6.60																																																																																																																																											
ÁREA DE LA UNIDAD (m2):		231.00																																																																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>CODIGO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>PIEL DE COCODRILO</td><td>PC</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2</td><td>EXUDACION</td><td>EX</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3</td><td>AGRIETAMIENTO EN BLOQUE</td><td>AGB</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4</td><td>ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS</td><td>ABH</td><td>m2</td></tr> <tr><td>5</td><td>CORRUGACIÓN</td><td>COR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6</td><td>DEPRESIÓN</td><td>DEP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7</td><td>GRIETA DE BORDE</td><td>GB</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>DESNIVEL CARRIL/BERMA</td><td>DSN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>PARCHEO</td><td>PAR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12</td><td>PULIMENTO DE AGREGADOS</td><td>PUL</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>										N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2	2	EXUDACION	EX	m2	3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2	4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2	5	CORRUGACIÓN	COR	m2	6	DEPRESIÓN	DEP	m2	7	GRIETA DE BORDE	GB	m	8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m	9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m	10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m	11	PARCHEO	PAR	m2	12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2																																																																																
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD																																																																																																																																										
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2																																																																																																																																										
2	EXUDACION	EX	m2																																																																																																																																										
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2																																																																																																																																										
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2																																																																																																																																										
5	CORRUGACIÓN	COR	m2																																																																																																																																										
6	DEPRESIÓN	DEP	m2																																																																																																																																										
7	GRIETA DE BORDE	GB	m																																																																																																																																										
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m																																																																																																																																										
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m																																																																																																																																										
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m																																																																																																																																										
11	PARCHEO	PAR	m2																																																																																																																																										
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2																																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>CODIGO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>HUECOS</td><td>HU</td><td>und</td></tr> <tr><td>14</td><td>CRUCE DE VÍA FERREA</td><td>CVF</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15</td><td>AHUELLAMIENTO</td><td>AHU</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16</td><td>DESPLAZAMIENTO</td><td>DES</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17</td><td>GRIETAS PARABOLICAS</td><td>GRP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18</td><td>HINCHAMIENTO</td><td>HIN</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19</td><td>DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION</td><td>DAG</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>										N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	13	HUECOS	HU	und	14	CRUCE DE VÍA FERREA	CVF	m2	15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2	16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2	17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2	18	HINCHAMIENTO	HIN	m2	19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2																																																																																																				
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD																																																																																																																																										
13	HUECOS	HU	und																																																																																																																																										
14	CRUCE DE VÍA FERREA	CVF	m2																																																																																																																																										
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2																																																																																																																																										
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2																																																																																																																																										
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2																																																																																																																																										
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2																																																																																																																																										
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2																																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">SEVERIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LOW</td> <td>BAJA</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>MEDIUM</td> <td>MEDIA</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>HIGH</td> <td>ALTA</td> <td>H</td> </tr> </tbody> </table>										SEVERIDADES			LOW	BAJA	L	MEDIUM	MEDIA	M	HIGH	ALTA	H																																																																																																																								
SEVERIDADES																																																																																																																																													
LOW	BAJA	L																																																																																																																																											
MEDIUM	MEDIA	M																																																																																																																																											
HIGH	ALTA	H																																																																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>FALLA</th> <th>SEVERIDAD</th> <th colspan="6">CANTIDADES PARCIALES</th> <th>TOTAL</th> <th>DENSIDAD (%)</th> <th>VALOR DEDUCIDO (VD)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PC</td> <td>L</td> <td>13.46</td> <td>5.34</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>18.80</td> <td>8.14</td> <td>30.65</td> </tr> <tr> <td>GB</td> <td>L</td> <td>3.65</td> <td>4.68</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>8.33</td> <td>3.61</td> <td>3.52</td> </tr> <tr> <td>HU</td> <td>L</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td></td> <td>5.00</td> <td>2.16</td> <td>30.75</td> </tr> <tr> <td>HU</td> <td>M</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2.00</td> <td>0.87</td> <td>29.25</td> </tr> <tr> <td>AHU</td> <td>M</td> <td>3.64</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3.64</td> <td>1.58</td> <td>22.29</td> </tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="9"></td> <td>TOTAL VD</td> <td>116.46</td> </tr> </tbody> </table>										FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)	PC	L	13.46	5.34					18.80	8.14	30.65	GB	L	3.65	4.68					8.33	3.61	3.52	HU	L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		5.00	2.16	30.75	HU	M	1.00	1.00					2.00	0.87	29.25	AHU	M	3.64						3.64	1.58	22.29																																																																	TOTAL VD	116.46
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)																																																																																																																																			
PC	L	13.46	5.34					18.80	8.14	30.65																																																																																																																																			
GB	L	3.65	4.68					8.33	3.61	3.52																																																																																																																																			
HU	L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		5.00	2.16	30.75																																																																																																																																			
HU	M	1.00	1.00					2.00	0.87	29.25																																																																																																																																			
AHU	M	3.64						3.64	1.58	22.29																																																																																																																																			
									TOTAL VD	116.46																																																																																																																																			
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Valor Deducido Mayor</td> <td>30.75</td> <td>N° deducidos > 2 (q)</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Valor Deducido Menor</td> <td>3.52</td> <td>Parte Decimal</td> <td>0.36</td> </tr> <tr> <td>N° admisibles deducidos (mi)</td> <td>7.36</td> <td>Valor Mínimo</td> <td>1.27</td> </tr> </tbody> </table>										Valor Deducido Mayor	30.75	N° deducidos > 2 (q)	5	Valor Deducido Menor	3.52	Parte Decimal	0.36	N° admisibles deducidos (mi)	7.36	Valor Mínimo	1.27																																																																																																																								
Valor Deducido Mayor	30.75	N° deducidos > 2 (q)	5																																																																																																																																										
Valor Deducido Menor	3.52	Parte Decimal	0.36																																																																																																																																										
N° admisibles deducidos (mi)	7.36	Valor Mínimo	1.27																																																																																																																																										
$m = 1 + (9/98) \cdot (100 - HDV)^{1/4} \leq 10 \quad (4)$ donde: m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez), y HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra. (Por ejemplo en la figura 4, $m = 1 + (9/98)(100 - 25, 1) = 7,9$).																																																																																																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="10">CÁLCULO DEL PCI</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th colspan="6">VALORES DEDUCIDOS</th> <th>VDT</th> <th>q</th> <th>VDC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>30.65</td> <td>29.25</td> <td>30.75</td> <td>22.29</td> <td>3.52</td> <td></td> <td>116.46</td> <td>5</td> <td>60.23</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>30.75</td> <td>29.25</td> <td>30.75</td> <td>22.29</td> <td>2.00</td> <td></td> <td>115.04</td> <td>4</td> <td>65.02</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>30.75</td> <td>29.25</td> <td>30.75</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td></td> <td>94.75</td> <td>3</td> <td>59.85</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>30.75</td> <td>29.25</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td></td> <td>66.00</td> <td>2</td> <td>48.20</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>30.75</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td></td> <td>38.75</td> <td>1</td> <td>38.75</td> </tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>										CÁLCULO DEL PCI										N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC	1	30.65	29.25	30.75	22.29	3.52		116.46	5	60.23	2	30.75	29.25	30.75	22.29	2.00		115.04	4	65.02	3	30.75	29.25	30.75	2.00	2.00		94.75	3	59.85	4	30.75	29.25	2.00	2.00	2.00		66.00	2	48.20	5	30.75	2.00	2.00	2.00	2.00		38.75	1	38.75																																																														
CÁLCULO DEL PCI																																																																																																																																													
N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC																																																																																																																																				
1	30.65	29.25	30.75	22.29	3.52		116.46	5	60.23																																																																																																																																				
2	30.75	29.25	30.75	22.29	2.00		115.04	4	65.02																																																																																																																																				
3	30.75	29.25	30.75	2.00	2.00		94.75	3	59.85																																																																																																																																				
4	30.75	29.25	2.00	2.00	2.00		66.00	2	48.20																																																																																																																																				
5	30.75	2.00	2.00	2.00	2.00		38.75	1	38.75																																																																																																																																				
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>MÁX VDC</td> <td>65.02</td> </tr> <tr> <td>PCI</td> <td>34.98</td> </tr> <tr> <td colspan="2">CLASIFICACIÓN</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Malo</td> </tr> </tbody> </table>										MÁX VDC	65.02	PCI	34.98	CLASIFICACIÓN		Malo																																																																																																																													
MÁX VDC	65.02																																																																																																																																												
PCI	34.98																																																																																																																																												
CLASIFICACIÓN																																																																																																																																													
Malo																																																																																																																																													

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UMAD-10.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UMAD-10



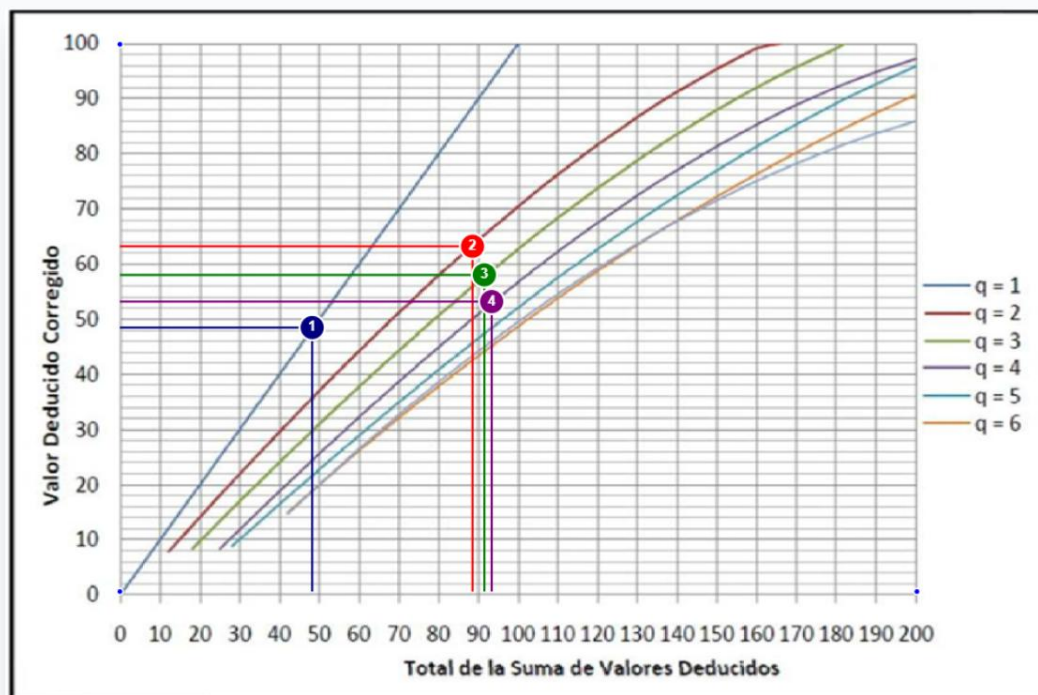
RESULTADOS		
q	VDT	VDC
4	115.04	65.02
3	94.75	59.85
2	66.00	48.20
1	38.75	38.75

Ficha de evaluación llenada – UMAD-11 (con su longitud de 35.00 m y patologías registradas).

		FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO								
		METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)								
PROYECTO:		"Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"								
NOMBRE DE LA VÍA:	LA-632/ SAN ANTONIO	EVALUADOR:	DÍAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD							
UNIDAD DE MUESTRA:	UMAD-11	FECHA:	1/06/2026							
PROGRESIVA INICIAL (Km):	4+680									
PROGRESIVA FINAL (Km):	4+715									
ANCHO DE VÍA (m):	6.60									
ÁREA DE LA UNIDAD (m2):	231.00									
Nº	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	Nº	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD			
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2	13	HUECOS	HU	und			
2	EXUDACION	EX	m2	14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2			
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2	15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2			
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2	16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2			
5	CORRUGACIÓN	COR	m2	17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2			
6	DEPRESIÓN	DEP	m2	18	HINCHAMIENTO	HIN	m2			
7	GRIETA DE BORDE	GB	m	19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2			
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m							
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m							
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m							
11	PARCHEO	PAR	m2							
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2							
				SEVERIDADES LOW BAJA L MEDIUM MEDIA M HIGH ALTA H						
ABACO										
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
GB	L	12.64	6.47	1.25	3.46			23.82	10.31	4.97
PUL		14.56	3.48	7.69				25.73	11.14	3.84
HU	L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	7.00	3.03	36.24
HU	M	1.00	1.00	1.00	1.00			4.00	1.73	42.24
									TOTAL VD	87.29
Valor Deducido Mayor		42.24		Nº deducidos > 2 (q)		4		$m = 1 + (9/98) (100 - HDV)^{-0.0001}$ (4) donde: m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez), y HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra. (Por ejemplo en la figura 4, $m = 1 + (9/98) (100 - 25.1)^{-0.0001} = 7.9$)		
Valor Deducido Menor		3.84		Parte Decimal		0.30				
Nº admisibles deducidos (mi)		6.30		Valor Mínimo		1.17				
CALCULO DEL PCI										
Nº	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC	
1	42.24	42.24	4.97	3.84			93.29	4	52.98	
2	42.24	42.24	4.97	2.00			91.45	3	57.87	
3	42.24	42.24	2.00	2.00			88.48	2	63.09	
4	42.24	2.00	2.00	2.00			48.24	1	48.24	
								MÁX VDC	63.09	
								PCI	36.91	
								CLASIFICACIÓN		
								Malo		

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UMAD-11.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UMAD-11



RESULTADOS		
q	VDT	VDC
4	93.29	52.98
3	91.45	57.87
2	88.48	63.09
1	48.24	48.24

Ficha de evaluación llenada – UMAD-12 (con su longitud de 35.00 m y patologías registradas).

	FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO		
	METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)		
PROYECTO:	"Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"		
NOMBRE DE LA VÍA:	LA-632/ SAN ANTONIO	EVALUADOR:	DÍAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD FLORES CORREA, CALIXTO JAMERLIN
UNIDAD DE MUESTRA:	UMAD-12	FECHA:	1/06/2026
PROGRESIVA INICIAL (Km):	4+950		
PROGRESIVA FINAL (Km):	4+985		
ANCHO DE VÍA (m):	6.60		
ÁREA DE LA UNIDAD (m2):	231.00		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VÍA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
DEP	L	4.25							4.25	1.84	5.19
GB	L	11.56	3.16						14.72	6.37	4.11
HU	L	1.00	1.00	1.00	1.00				4.00	1.73	26.77
TOTAL VD											36.08

Valor Deducido Mayor	26.77	N° deducidos > 2 (q)	3
Valor Deducido Menor	4.11	Parte Decimal	0.72
N° admisibles deducidos (mi)	7.72	Valor Mínimo	2.98

$$m = 1 + \frac{(9/98)}{(100-HDV)} \approx 1.0$$

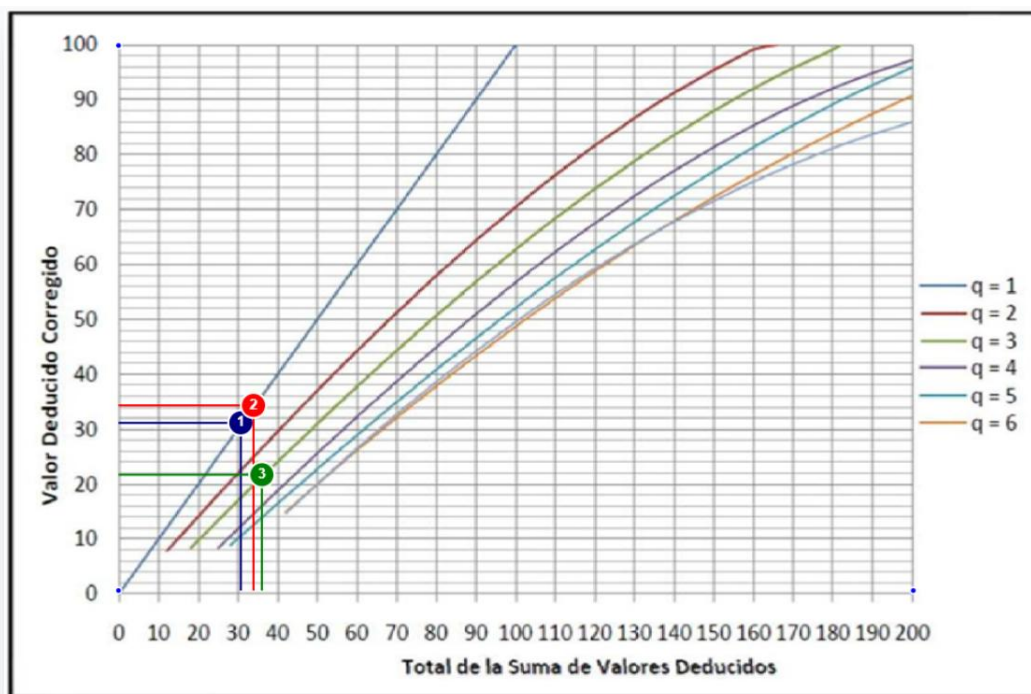
donde:
 m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez), y
 HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra.
 (Por ejemplo en la figura 4, $m = 1 + \frac{(9/98)}{(100-25)} = 1.79$).

CÁLCULO DEL PCI										
N°	VALORES DEDUCIDOS							VDT	q	VDC
1	26.77	5.19	4.11					36.08	3	21.25
2	26.77	5.19	2.00					33.97	2	25.17
3	26.77	2.00	2.00					30.77	1	30.77

MÁX VDC	30.77
PCI	69.23
CLASIFICACIÓN	
Bueno	

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UMAD-12.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UMAD-12

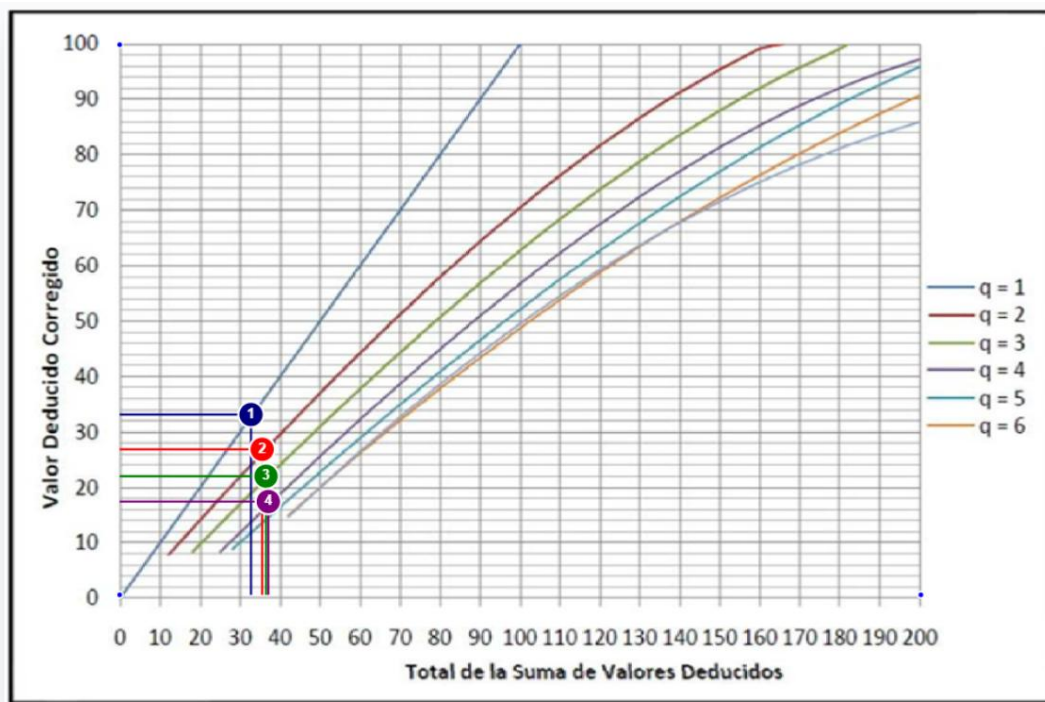


RESULTADOS		
q	VDT	VDC
3	36.08	21.25
2	33.97	25.17
1	30.77	30.77

	FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO																																																																																																																																												
	METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)																																																																																																																																												
PROYECTO:		"Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"																																																																																																																																											
NOMBRE DE LA VÍA:		LA-632/ SAN ANTONIO				EVALUADOR:		DÍAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD FLORES CORREA, CALIXTO JAMERLIN																																																																																																																																					
UNIDAD DE MUESTRA:		UMAD-13				FECHA:		1/06/2026																																																																																																																																					
PROGRESIVA INICIAL (Km):		6+780																																																																																																																																											
PROGRESIVA FINAL (Km):		6+815																																																																																																																																											
ANCHO DE VÍA (m):		6.60																																																																																																																																											
ÁREA DE LA UNIDAD (m2):		231.00																																																																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>CODIGO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>PIEL DE COCODRILO</td><td>PC</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2</td><td>EXUDACION</td><td>EX</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3</td><td>AGRIETAMIENTO EN BLOQUE</td><td>AGB</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4</td><td>ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS</td><td>ABH</td><td>m2</td></tr> <tr><td>5</td><td>CORRUGACIÓN</td><td>COR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6</td><td>DEPRESIÓN</td><td>DEP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7</td><td>GRIETA DE BORDE</td><td>GB</td><td>m</td></tr> <tr><td>8</td><td>GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA</td><td>GR</td><td>m</td></tr> <tr><td>9</td><td>DESNIVEL CARRIL/BERMA</td><td>DSN</td><td>m</td></tr> <tr><td>10</td><td>GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL</td><td>GLT</td><td>m</td></tr> <tr><td>11</td><td>PARCHEO</td><td>PAR</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12</td><td>PULIMENTO DE AGREGADOS</td><td>PUL</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>										N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2	2	EXUDACION	EX	m2	3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2	4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2	5	CORRUGACIÓN	COR	m2	6	DEPRESIÓN	DEP	m2	7	GRIETA DE BORDE	GB	m	8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m	9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m	10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m	11	PARCHEO	PAR	m2	12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2																																																																																
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD																																																																																																																																										
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2																																																																																																																																										
2	EXUDACION	EX	m2																																																																																																																																										
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2																																																																																																																																										
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2																																																																																																																																										
5	CORRUGACIÓN	COR	m2																																																																																																																																										
6	DEPRESIÓN	DEP	m2																																																																																																																																										
7	GRIETA DE BORDE	GB	m																																																																																																																																										
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m																																																																																																																																										
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m																																																																																																																																										
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m																																																																																																																																										
11	PARCHEO	PAR	m2																																																																																																																																										
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2																																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>TIPO DE FALLA</th> <th>CODIGO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>HUECOS</td><td>HU</td><td>und</td></tr> <tr><td>14</td><td>CRUCE DE VÍA FERREA</td><td>CVF</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15</td><td>AHUELLAMIENTO</td><td>AHU</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16</td><td>DESPLAZAMIENTO</td><td>DES</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17</td><td>GRIETAS PARABOLICAS</td><td>GRP</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18</td><td>HINCHAMIENTO</td><td>HIN</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19</td><td>DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION</td><td>DAG</td><td>m2</td></tr> </tbody> </table>										N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD	13	HUECOS	HU	und	14	CRUCE DE VÍA FERREA	CVF	m2	15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2	16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2	17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2	18	HINCHAMIENTO	HIN	m2	19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2																																																																																																				
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD																																																																																																																																										
13	HUECOS	HU	und																																																																																																																																										
14	CRUCE DE VÍA FERREA	CVF	m2																																																																																																																																										
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2																																																																																																																																										
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2																																																																																																																																										
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2																																																																																																																																										
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2																																																																																																																																										
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2																																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">SEVERIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LOW</td> <td>BAJA</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>MEDIUM</td> <td>MEDIA</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>HIGH</td> <td>ALTA</td> <td>H</td> </tr> </tbody> </table>										SEVERIDADES			LOW	BAJA	L	MEDIUM	MEDIA	M	HIGH	ALTA	H																																																																																																																								
SEVERIDADES																																																																																																																																													
LOW	BAJA	L																																																																																																																																											
MEDIUM	MEDIA	M																																																																																																																																											
HIGH	ALTA	H																																																																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>FALLA</th> <th>SEVERIDAD</th> <th colspan="6">CANTIDADES PARCIALES</th> <th>TOTAL</th> <th>DENSIDAD (%)</th> <th>VALOR DEDUCIDO (VD)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GB</td> <td>L</td> <td>13.48</td> <td>5.47</td> <td>2.81</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>21.76</td> <td>9.42</td> <td>4.78</td> </tr> <tr> <td>GLT</td> <td>L</td> <td>2.35</td> <td>1.45</td> <td>2.36</td> <td>1.78</td> <td></td> <td></td> <td>7.94</td> <td>3.44</td> <td>2.57</td> </tr> <tr> <td>PUL</td> <td></td> <td>5.47</td> <td>3.69</td> <td>10.58</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>19.74</td> <td>8.55</td> <td>2.96</td> </tr> <tr> <td>HU</td> <td>L</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td></td> <td></td> <td>4.00</td> <td>1.73</td> <td>26.77</td> </tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="9"></td> <td>TOTAL VD</td> <td>37.09</td> </tr> </tbody> </table>										FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)	GB	L	13.48	5.47	2.81				21.76	9.42	4.78	GLT	L	2.35	1.45	2.36	1.78			7.94	3.44	2.57	PUL		5.47	3.69	10.58				19.74	8.55	2.96	HU	L	1.00	1.00	1.00	1.00			4.00	1.73	26.77																																																																												TOTAL VD	37.09
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)																																																																																																																																			
GB	L	13.48	5.47	2.81				21.76	9.42	4.78																																																																																																																																			
GLT	L	2.35	1.45	2.36	1.78			7.94	3.44	2.57																																																																																																																																			
PUL		5.47	3.69	10.58				19.74	8.55	2.96																																																																																																																																			
HU	L	1.00	1.00	1.00	1.00			4.00	1.73	26.77																																																																																																																																			
									TOTAL VD	37.09																																																																																																																																			
<table border="1"> <tr> <td>Valor Deducido Mayor</td> <td>26.77</td> </tr> <tr> <td>Valor Deducido Menor</td> <td>2.57</td> </tr> <tr> <td>N° admisibles deducidos (mi)</td> <td>7.72</td> </tr> </table>										Valor Deducido Mayor	26.77	Valor Deducido Menor	2.57	N° admisibles deducidos (mi)	7.72																																																																																																																														
Valor Deducido Mayor	26.77																																																																																																																																												
Valor Deducido Menor	2.57																																																																																																																																												
N° admisibles deducidos (mi)	7.72																																																																																																																																												
<table border="1"> <tr> <td>N° deducidos > 2 (q)</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Parte Decimal</td> <td>0.72</td> </tr> <tr> <td>Valor Mínimo</td> <td>1.86</td> </tr> </table>										N° deducidos > 2 (q)	4	Parte Decimal	0.72	Valor Mínimo	1.86																																																																																																																														
N° deducidos > 2 (q)	4																																																																																																																																												
Parte Decimal	0.72																																																																																																																																												
Valor Mínimo	1.86																																																																																																																																												
$m = 1 + (9/98) \cdot (100 - HDV) \leq 10 \quad (4)$ donde: m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez), y HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra. (Por ejemplo en la figura 4, $m = 1 + (9/98)(100 - 25, 1) = 7,9$).																																																																																																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="8">CÁLCULO DEL PCI</th> <th>VDT</th> <th>q</th> <th>VDC</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th colspan="6">VALORES DEDUCIDOS</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>26.77</td> <td>4.78</td> <td>2.96</td> <td>2.57</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>37.09</td> <td>4</td> <td>16.96</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>26.77</td> <td>4.78</td> <td>2.96</td> <td>2.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>36.52</td> <td>3</td> <td>21.57</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>26.77</td> <td>4.78</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>35.56</td> <td>2</td> <td>26.45</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>26.77</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>32.77</td> <td>1</td> <td>32.77</td> </tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>										CÁLCULO DEL PCI								VDT	q	VDC	N°	VALORES DEDUCIDOS										1	26.77	4.78	2.96	2.57				37.09	4	16.96	2	26.77	4.78	2.96	2.00				36.52	3	21.57	3	26.77	4.78	2.00	2.00				35.56	2	26.45	4	26.77	2.00	2.00	2.00				32.77	1	32.77																																																																		
CÁLCULO DEL PCI								VDT	q	VDC																																																																																																																																			
N°	VALORES DEDUCIDOS																																																																																																																																												
1	26.77	4.78	2.96	2.57				37.09	4	16.96																																																																																																																																			
2	26.77	4.78	2.96	2.00				36.52	3	21.57																																																																																																																																			
3	26.77	4.78	2.00	2.00				35.56	2	26.45																																																																																																																																			
4	26.77	2.00	2.00	2.00				32.77	1	32.77																																																																																																																																			
<table border="1"> <tr> <td>MÁX VDC</td> <td>32.77</td> </tr> <tr> <td>PCI</td> <td>67.23</td> </tr> <tr> <td colspan="2">CLASIFICACIÓN</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Bueno</td> </tr> </table>										MÁX VDC	32.77	PCI	67.23	CLASIFICACIÓN		Bueno																																																																																																																													
MÁX VDC	32.77																																																																																																																																												
PCI	67.23																																																																																																																																												
CLASIFICACIÓN																																																																																																																																													
Bueno																																																																																																																																													

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UMAD-13.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UMAD-13



RESULTADOS		
q	VDI	VDC
4	37.09	16.96
3	36.52	21.57
2	35.56	26.45
1	32.77	32.77

Ficha de evaluación llenada – UMAD-14 (con su longitud de 35.00 m y patologías registradas).

	FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO		
	METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)		
PROYECTO:	"Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"		
NOMBRE DE LA VÍA:	LA-632/ SAN ANTONIO	EVALUADOR:	DÍAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD
UNIDAD DE MUESTRA:	UMAD-14	FECHA:	1/06/2026
PROGRESIVA INICIAL (Km):	6+870		
PROGRESIVA FINAL (Km):	6+905		
ANCHO DE VIA (m):	6.60		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	231.00		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
AGB	M	6.80	2.34					9.14	3.96	9.92
GB	L	9.54	4.58	5.67	3.48			23.27	10.07	8.03
PUL		12.47	3.59	1.25				17.31	7.49	2.55
HU	M	1.00						1.00	0.43	18.29
									TOTAL VD	38.79

Valor Deducido Mayor	18.29	N° deducidos > 2 (q)	4
Valor Deducido Menor	2.55	Parte Decimal	0.50
N° admisibles deducidos (mi)	8.50	Valor Mínimo	1.28

$$m = 1 + (9/98) (100 - HDV)^2 \leq 10 \quad (4)$$

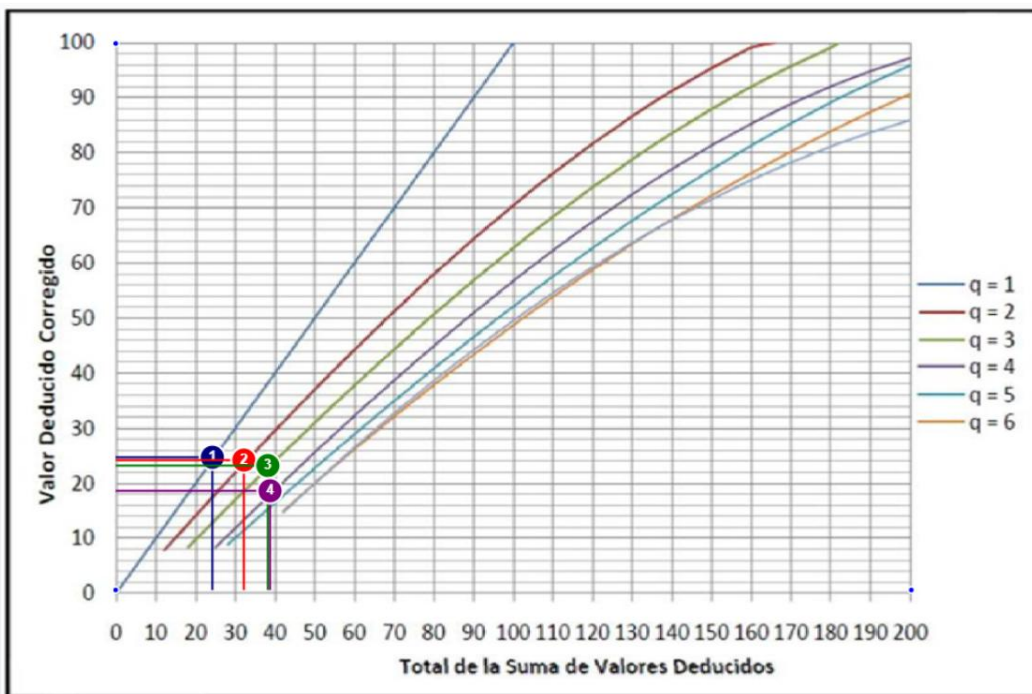
donde:
 m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez), y
 HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra.
 (Por ejemplo en la figura 4, $m = 1 + (9/98)(100 - 25.1)^2 = 7.9$).

CÁLCULO DEL PCI									
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC	
1	18.29	9.92	8.03	2.55		38.79	4	18.15	
2	18.29	9.92	8.03	2.00		38.24	3	22.77	
3	18.29	9.92	2.00	2.00		32.21	2	23.77	
4	18.29	2.00	2.00	2.00		24.29	1	24.29	

MÁX VDC	24.29
PCI	75.71
CLASIFICACIÓN	
Muy Bueno	

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UMAD-14.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UMAD-14



RESULTADOS		
q	VDT	VDC
4	38.79	18.15
3	38.24	22.77
2	32.21	23.77
1	24.29	24.29

Ficha de evaluación llenada – UMAD-15 (con su longitud de 35.00 m y patologías registradas).

	FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO		
	METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)		
PROYECTO:	"Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"		
NOMBRE DE LA VÍA:	LA-632/ SAN ANTONIO	EVALUADOR:	DÍAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD
UNIDAD DE MUESTRA:	UMAD-15	FECHA:	FLORES CORREA, CALIXTO JAMERLIN
PROGRESIVA INICIAL (Km):	6+970		1/06/2026
PROGRESIVA FINAL (Km):	7+005		
ANCHO DE VIA (m):	6.60		
AREA DE LA UNIDAD (m2):	231.00		

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACION	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD
13	HUECOS	HU	und
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2

SEVERIDADES		
LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

ABACO

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
AGB	L	4.58	2.34						6.92	3.00	20.68
GB	L	14.56	8.24	3.47	2.14				28.41	12.30	5.41
GLT	L	2.15	2.56						4.71	2.04	0.17
PUL		12.34	4.69	5.78	2.36				25.17	10.90	3.77
HU	L	1.00	1.00	1.00	1.00				4.00	1.73	26.77
TOTAL VD											56.81

Valor Deducido Mayor	26.77	N° deducidos > 2 (q)	4
Valor Deducido Menor	0.17	Parte Decimal	0.72
N° admisibles deducidos (mi)	7.72	Valor Mínimo	0.13

$$m = 1 + (9/98) (100 - HDV) \leq 10 \quad (4)$$

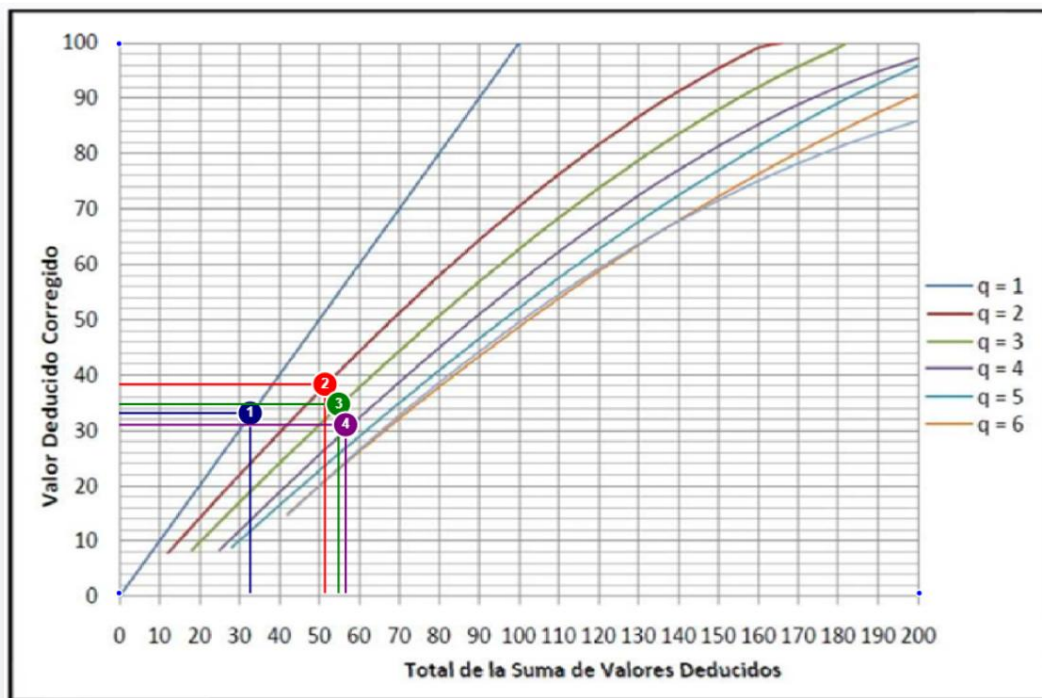
donde:
 m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez), y
 HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra.
 (Por ejemplo en la figura 4, $m = 1 + (9/98)(100 - 25) = 7.9$)

CALCULO DEL PCI											
N°	VALORES DEDUCIDOS								VDT	q	VDC
1	26.77	20.68	5.41	3.77					56.63	4	30.64
2	26.77	20.68	5.41	2.00					54.86	3	34.40
3	26.77	20.68	2.00	2.00					51.46	2	38.02
4	26.77	2.00	2.00	2.00					32.77	1	32.77

MÁX VDC	38.02
PCI	61.98
CLASIFICACIÓN	
Bueno	

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UMAD-15.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UMAD-15



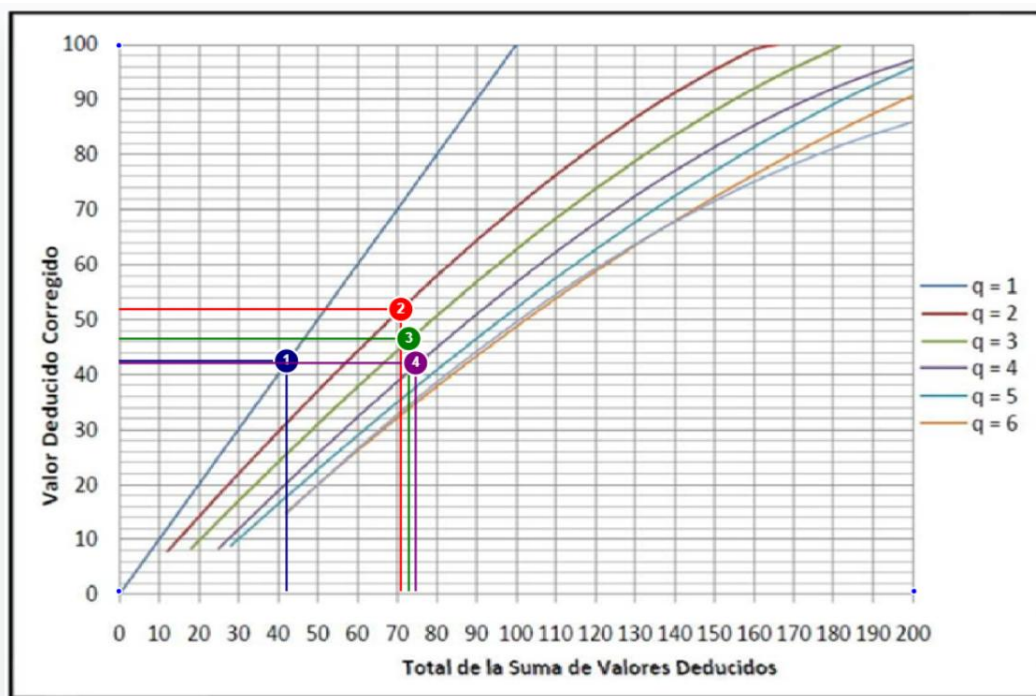
RESULTADOS		
q	VDT	VDC
4	56.63	30.64
3	54.86	34.40
2	51.46	38.02
1	32.77	32.77

Ficha de evaluación llenada – UMAD-16 (con su longitud de 35.00 m y patologías registradas).

	FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO										
	METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)										
PROYECTO:		"Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"									
NOMBRE DE LA VÍA:		LA-632/ SAN ANTONIO						EVALUADOR:		DÍAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD	
UNIDAD DE MUESTRA:		UMAD-16						FECHA:		1/06/2026	
PROGRESIVA INICIAL (Km):		7+250									
PROGRESIVA FINAL (Km):		7+285									
ANCHO DE VÍA (m):		6.60									
ÁREA DE LA UNIDAD (m2):		231.00									
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD								
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2								
2	EXUDACION	EX	m2								
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2								
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2								
5	CORRUGACIÓN	COR	m2								
6	DEPRESIÓN	DEP	m2								
7	GRIETA DE BORDE	GB	m								
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m								
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m								
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	GLT	m								
11	PARCHEO	PAR	m2								
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2								
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD								
13	HUECOS	HU	und								
14	CRUCE DE VÍA FERREA	CVF	m2								
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2								
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2								
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2								
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2								
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2								
SEVERIDADES											
LOW	BAJA	L									
MEDIUM	MEDIA	M									
HIGH	ALTA	H									
ABACO											
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
GB	L	3.45	5.67	4.69				13.81	5.98	4.00	
PUL		5.68	7.96	11.24				24.88	10.77	3.73	
HU	L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		5.00	2.16	30.75	
HU	M	1.00	1.00	1.00				3.00	1.30	36.18	
									TOTAL VD	74.66	
Valor Deducido Mayor		36.18		N° deducidos > 2 (q)		4					
Valor Deducido Menor		3.73		Parte Decimal		0.86					
N° admisibles deducidos (mi)		6.86		Valor Mínimo		3.21					
$m = 1 + (9/98) (100 - HDV) \leq 10 \quad (4)$ donde: m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez), y HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra. (Por ejemplo en la figura 4, $m = 1 + (9/98)(100 - 25) = 7.9$)											
CÁLCULO DEL PCI											
N°	VALORES DEDUCIDOS							VDT	q	VDC	
1	36.18	30.75	4.00	3.73				74.66	4	41.80	
2	36.18	30.75	4.00	2.00				72.93	3	46.26	
3	36.18	30.75	2.00	2.00				70.93	2	51.65	
4	36.18	2.00	2.00	2.00				42.18	1	42.18	
										MÁX VDC	51.65
										PCI	48.35
										CLASIFICACIÓN	
										Regular	

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UMAD-16.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UMAD-16

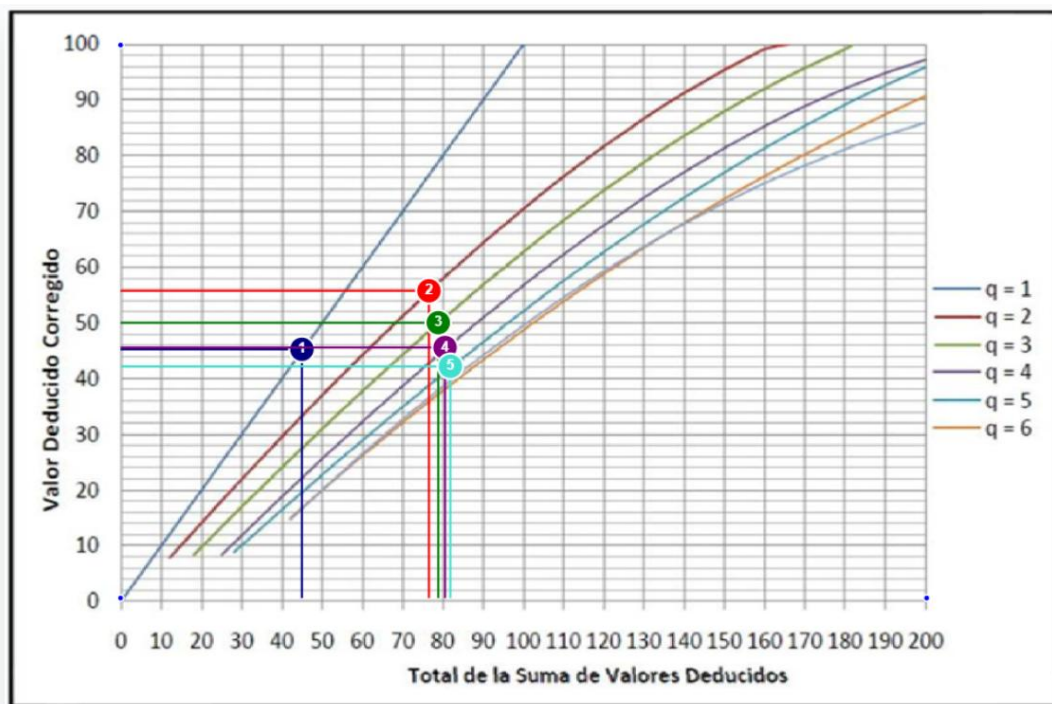


RESULTADOS		
q	VDT	VDC
4	74.66	41.80
3	72.93	46.26
2	70.93	51.65
1	42.18	42.18

	FICHA PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO										
	METODOLOGÍA PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)										
PROYECTO:	"Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"										
NOMBRE DE LA VÍA:	LA-632/ SAN ANTONIO	EVALUADOR:	DÍAZ VELASQUEZ, JHONY RONALD FLORES CORREA, CALIXTO JAMERLIN								
UNIDAD DE MUESTRA:	UMAD-17	FECHA:	1/06/2026								
PROGRESIVA INICIAL (Km):	7+390										
PROGRESIVA FINAL (Km):	7+425										
ANCHO DE VIA (m):	6.60										
AREA DE LA UNIDAD (m2):	231.00										
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD								
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2								
2	EXUDACION	EX	m2								
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2								
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2								
5	CORRUGACIÓN	COR	m2								
6	DEPRESIÓN	DEP	m2								
7	GRIETA DE BORDE	GB	m								
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m								
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m								
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m								
11	PARCHEO	PAR	m2								
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2								
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD								
13	HUECOS	HU	und								
14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2								
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2								
16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2								
17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2								
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2								
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2								
SEVERIDADES											
LOW	BAJA	L									
MEDIUM	MEDIA	M									
HIGH	ALTA	H									
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
GB	L	5.67	4.98	5.68					16.33	7.07	4.31
GLT	L	2.54	1.56	3.45	2.57				10.12	4.38	3.68
PUL		7.68	4.59	4.67	3.45	1.68			22.07	9.55	3.32
HU	L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		6.00	2.60	33.52
HU	H	1.00							1.00	0.43	36.98
										TOTAL VD	81.82
Valor Deducido Mayor		36.98		N° deducidos > 2 (q)		5		$m = 1 + (9/98) * ((100-HDV) / 10) \leq 10$ (4) dónde: m = número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez), y HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra. (Por ejemplo en la figura 4, m = 1 + (9/98)(100-25 / 1) = 7.9).			
Valor Deducido Menor		3.32		Parte Decimal		0.79					
N° admisibles deducidos (mi)		6.79		Valor Mínimo		2.61					
CALCULO DEL PCI											
N°	VALORES DEDUCIDOS							VDT	q	VDC	
1	36.98	33.52	4.31	3.68	3.32			81.82	5	41.91	
2	36.98	33.52	4.31	3.68	2.00			80.50	4	45.30	
3	36.98	33.52	4.31	2.00	2.00			78.82	3	49.79	
4	36.98	33.52	2.00	2.00	2.00			76.51	2	55.56	
5	36.98	2.00	2.00	2.00	2.00			44.98	1	44.98	
								MÁX VDC	55.56		
								PCI	44.44		
CLASIFICACIÓN											
Regular											

Ábaco de valores deductivos y curva CDV marcados para – UMAD-17.

Determinación del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV) PARA LA UMAD-17



RESULTADOS		
q	VDT	VDC
5	81.82	41.91
4	80.50	45.30
3	78.82	49.79
2	76.51	55.56
1	44.98	44.98

Anexo 3.

Certificado de calibración y operatividad del equipo geodésico utilizado en el levantamiento del tramo vial LA-632/San Antonio.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0343-2026

OTORGADO A

CARLOS ALBERTO GARCÍA PINTADO

DATOS GENERALES

EQUIPO	RECEPTOR GNSS	MARCA	SOUTH
MODELO EQUIPO	G7	SERIAL EQUIPO	S914CA148652954
ANTENA CALBRADA NGS	STHG7	ANTENA CALBRADA	STHG7
FIRMWARE	1.09.251121.RG50PY	ANTENA UHF	QT450GTC
COLECTORA	H6	SERIAL COLECTORA	SN12CC0D0370621D
RADIO EXTERNA	-	SERIAL RADIO EXTERNA	-

VIGENCIA DEL CERTIFICADO

FECHA DE EMISIÓN	13/05/2026	FECHA DE VENCIMIENTO	13/05/2027
------------------	------------	----------------------	------------

TOPOEQUIPOS T&T SRL CERTIFICA QUE EL EQUIPO Y ACCESORIOS ARRIBA DESCRITO, SE ENCUENTRA TOTALMENTE REVISADO, CONTROLADO Y OPERATIVO, SEGÚN LOS ESTÁNDARES INTERNACIONALES ISO 17123 Y POR LA CASA FABRICANTE.

CARACTERÍSTICAS DEL RECEPTOR GNSS

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
PRECISIÓN ESTÁTICO OBSERVACIÓN LARGA HORIZONTAL	$\pm 2.5 \text{ mm} \pm 0.1 \text{ ppm}$
PRECISIÓN ESTÁTICO OBSERVACIÓN LARGA VERTICAL	$\pm 3.0 \text{ mm} \pm 0.4 \text{ ppm}$
PRECISIÓN ESTÁTICO HORIZONTAL	$\pm 2.5 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ ppm}$
PRECISIÓN ESTÁTICO VERTICAL	$\pm 3.5 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ ppm}$
PRECISIÓN RTK UHF HORIZONTAL	$\pm 8 \text{ mm} \pm 1 \text{ ppm}$
PRECISIÓN RTK UHF VERTICAL	$\pm 15 \text{ mm} \pm 1 \text{ ppm}$
PRECISIÓN RTK NTRIP HORIZONTAL	$\pm 8 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ ppm}$
PRECISIÓN RTK NTRIP VERTICAL	$\pm 15 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ ppm}$
PRECISIÓN PPK HORIZONTAL	$\pm 3 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ ppm}$
PRECISIÓN PPK VERTICAL	$\pm 5 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ ppm}$
IMU (UNIDAD DE MEDICIÓN INERCIAL)	OPERATIVO
MODELOS E INTERFAZ DE COMUNICACIÓN I/O	OPERATIVO
MÓDULO DE ALMACENAMIENTO	OPERATIVO
DESCARGA DE DATOS	Via interfaz web

COLECTOR DE DATOS Y APLICATIVO DE CAMPO

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
APP SURVSTAR	OPERATIVO
MODELOS E INTERFAZ DE COMUNICACIÓN I/O	OPERATIVO

- LAS PRUEBAS, TESTEO, MANTENIMIENTO, AJUSTE Y CONFIGURACIÓN CORRESPONDEN A LA FECHA DE EMISIÓN DE ESTE DOCUMENTO. EL USUARIO ES EL RESPONSABLE DEL CUIDADO, CONSERVACIÓN Y CONTROL DEL PRODUCTO. TOPOEQUIPOS T&T S.R.L. NO SE HACE RESPONSABLE DE LOS HECHOS OCURRIDOS POSTERIOR A SU ENTREGA.
- SE EXPIDE EL PRESENTE CERTIFICADO A SOLICITUD DE LA PARTE INTERESADA, PARA LOS FINES QUE ESTIME CONVENIENTE.

ESCANEE EL CÓDIGO QR PARA VERIFICAR LA VIGENCIA DEL CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD ELECTRÓNICO EMITIDO POR TOPOEQUIPOS T&T S.R.L.



RICARDO ARISTIDES Z.
PERSONAL
RESPONSABLE

Av. Manuel Olguín Nro. 501 Of. 904
 Santiago De Surco - Lima - Lima
 (511)606-7942 Servicio: 995-165757
 WA Business: 914-950440 | 922-455952
administracion@topoequiposperu.com / comercial@topoequiposperu.com
csanchez@topoequiposperu.com

www.topoequiposperu.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0344-2026

OTORGADO A

CARLOS ALBERTO GARCÍA PINTADO

DATOS GENERALES

EQUIPO	RECEPTOR GNSS	MARCA	SOUTH
MODELO EQUIPO	G7	SERIAL EQUIPO	S914CA148656884
ANTENA CALIBRADA NGS	STHG7	ANTENA CALIBRADA	STHG7
FIRMWARE	1.09.251121.RG50PY	ANTENA UHF	QT450GTC
COLECTORA	H6	SERIAL COLECTORA	SN12CC0D0370621D
RADIO EXTERNA	-	SERIAL RADIO EXTERNA	-

VIGENCIA DEL CERTIFICADO

FECHA DE EMISIÓN	13/05/2026	FECHA DE VENCIMIENTO	13/05/2027
------------------	------------	----------------------	------------

TOPOEQUIPOS T&T SRL CERTIFICA QUE EL EQUIPO Y ACCESORIOS ARRIBA DESCRITO, SE ENCUENTRA TOTALMENTE REVISADO, CONTROLADO Y OPERATIVO, SEGÚN LOS ESTÁNDARES INTERNACIONALES ISO 17123 Y POR LA CASA FABRICANTE.

CARACTERÍSTICAS DEL RECEPTOR GNSS

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
PRECISIÓN ESTÁTICO OBSERVACIÓN LARGA HORIZONTAL	$\pm 2.5 \text{ mm} \pm 0.1 \text{ ppm}$
PRECISIÓN ESTÁTICO OBSERVACIÓN LARGA VERTICAL	$\pm 3.0 \text{ mm} \pm 0.4 \text{ ppm}$
PRECISIÓN ESTÁTICO HORIZONTAL	$\pm 2.5 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ ppm}$
PRECISIÓN ESTÁTICO VERTICAL	$\pm 3.5 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ ppm}$
PRECISIÓN RTK UHF HORIZONTAL	$\pm 8 \text{ mm} \pm 1 \text{ ppm}$
PRECISIÓN RTK UHF VERTICAL	$\pm 15 \text{ mm} \pm 1 \text{ ppm}$
PRECISIÓN RTK NTRIP HORIZONTAL	$\pm 8 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ ppm}$
PRECISIÓN RTK NTRIP VERTICAL	$\pm 15 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ ppm}$
PRECISIÓN PPK HORIZONTAL	$\pm 3 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ ppm}$
PRECISIÓN PPK VERTICAL	$\pm 5 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ ppm}$
IMU (UNIDAD DE MEDICIÓN INERCIAL)	OPERATIVO
MODELOS E INTERFAZ DE COMUNICACIÓN I/O	OPERATIVO
MÓDULO DE ALMACENAMIENTO	OPERATIVO
DESCARGA DE DATOS	Vía interfaz web

COLECTOR DE DATOS Y APLICATIVO DE CAMPO

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
APP SURVSTAR	OPERATIVO
MODELOS E INTERFAZ DE COMUNICACIÓN I/O	OPERATIVO

- LAS PRUEBAS, TESTEO, MANTENIMIENTO, AJUSTE Y CONFIGURACIÓN CORRESPONDEN A LA FECHA DE EMISIÓN DE ESTE DOCUMENTO. EL USUARIO ES EL RESPONSABLE DEL CUIDADO, CONSERVACIÓN Y CONTROL DEL PRODUCTO. TOPOEQUIPOS T&T S.R.L. NO SE HACE RESPONSABLE DE LOS HECHOS OCURRIDOS POSTERIOR A SU ENTREGA.
- SE EXPIDE EL PRESENTE CERTIFICADO A SOLICITUD DE LA PARTE INTERESADA, PARA LOS FINES QUE ESTIME CONVENIENTE.

ESCANEE EL CÓDIGO QR PARA VERIFICAR LA VIGENCIA DEL CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD ELECTRÓNICO EMITIDO POR TOPOEQUIPOS T&T S.R.L.



RICARDO ARISTIDES Z.
PERSONAL
RESPONSABLE

Av. Manuel Olguín Nro. 501 Of. 904
Santiago De Surco - Lima - Lima

(511)606-7942 Servicio: 995-165757

WA Business: 914-950440 | 922-455952

administracion@topoequiposperu.com / comercial@topoequiposperu.com
csanchez@topoequiposperu.com



www.topoequiposperu.com

Anexo 4.

Libreta topográfica del levantamiento del tramo vial LA-632/San Antonio (UTM 84).

N°	Este	Norte	Cota
1	610206.858	9275228.69	16.557
2	610211.239	9275223.1	16.375
3	610216.209	9275218.01	16.209
4	610221.015	9275212.01	16.015
5	610230.395	9275202.55	16
6	610238.392	9275192.63	16
7	610250.746	9275178.45	16.011
8	610261.662	9275185.52	16.366
9	610265.54	9275190.89	16.492
10	610253.181	9275197.85	16.089
11	610244.862	9275207.8	16
12	610236.254	9275216.11	16.149
13	610230.813	9275222.33	16.351
14	610236.452	9275227.21	16.51
15	610244.381	9275230.28	16.611
16	610250.543	9275229.43	16.583
17	610257.424	9275220.88	16.393
18	610263.55	9275212.42	16.43
19	610273.342	9275203.75	16.745
20	610275.37	9275219.18	16.654
21	610267.603	9275228.97	16.492
22	610259.759	9275235.89	16.617
23	610267.201	9275238.57	16.467
24	610275.919	9275239.26	16.235
25	610282.45	9275231.61	16.33
26	610286.009	9275224.87	16.475
27	610289.597	9275222.07	16.475
28	610299.672	9275224.43	16.23
29	610297.523	9275236.67	16.083
30	610294.108	9275242.5	16.012
31	610306.251	9275243.68	16.051
32	610312.201	9275231.86	15.986
33	610314.122	9275222.85	15.902
34	610327.922	9275223.22	15.278
35	610328.54	9275231.96	15.097
36	610326.174	9275243.92	15.191
37	610339.729	9275243.47	14.323
38	610342.066	9275231.53	14.374
39	610342.376	9275221.33	14.685
40	610357.836	9275219.58	14.73

N°	Este	Norte	Cota
41	610358.727	9275228.52	14.439
42	610357.984	9275241.77	14.007
43	610374.363	9275240.11	14.186
44	610375.361	9275228.13	14.681
45	610374.192	9275218.81	14.844
46	610391.382	9275217.9	16.672
47	610391.008	9275228.1	16.49
48	610391.067	9275237.92	16.359
49	610409.163	9275237.41	18.495
50	610409.761	9275225.56	18.556
51	610410.279	9275217.75	18.608
52	610432.118	9275214.95	20.742
53	610433.321	9275222.82	20.858
54	610432.525	9275234.05	20.778
55	610454.207	9275234.27	20.523
56	610458.266	9275220.84	20.757
57	610459.128	9275211.18	20.998
58	610488.521	9275210.88	21.003
59	610487.227	9275219	20.741
60	610484.23	9275235.98	20.188
61	610498.184	9275236.39	20.174
62	610499.902	9275222.07	20.64
63	610504.953	9275209.18	20.983
64	610526.677	9275211.91	20.969
65	610524.836	9275221.62	20.653
66	610527.665	9275236.61	20.164
67	610539.632	9275229.11	20.408
68	610540.601	9275224.52	20.557
69	610542.443	9275211.75	20.973
70	610554.491	9275212.69	20.942
71	610554.031	9275224.97	20.542
72	610552.036	9275236.91	20.153
73	610564.911	9275239.14	20.533
74	610566.981	9275229.54	20.881
75	610571.053	9275214.45	21.372
76	610571.17	9275214.19	21.381
77	610582.108	9275216.1	21.763
78	610581.18	9275231.16	21.611
79	610577.229	9275241.68	21.268
80	610595.302	9275245.39	21.777

N°	Este	Norte	Cota
81	610598.03	9275238.08	21.93
82	610604.322	9275220.62	21.292
83	610618.405	9275222.08	20.763
84	610612.901	9275240.93	21.97
85	610608.935	9275251.95	21.547
86	610623.348	9275255.47	21.607
87	610626.893	9275247.88	21.844
88	610631.306	9275235.85	21.707
89	610645.529	9275239.82	21.94
90	610643.265	9275254.47	21.909
91	610638.915	9275265.3	21.723
92	610658.328	9275273.13	21.967
93	610663.262	9275264.5	22.216
94	610668.912	9275250.36	22.879
95	610683.294	9275254.91	23.067
96	610675.043	9275269.19	22.154
97	610671.122	9275279.87	21.747
98	610693.902	9275286.68	21.523
99	610698.027	9275279.64	21.753
100	610701.351	9275271.93	22.004
101	610722.023	9275280.87	20.518
102	610718.319	9275288.72	20.793
103	610713.107	9275300.82	20.941
104	610733.617	9275310.19	19.661
105	610739.346	9275298.58	19.068
106	610743.635	9275287.72	18.437
107	610762.907	9275295.22	17.917
108	610758.5	9275306.54	18.729
109	610755.157	9275315.06	19.323
110	610773.987	9275323.08	20.127
111	610776.728	9275316.11	19.774
112	610781.434	9275305.16	19.353
113	610798.571	9275312.05	22.024
114	610795.068	9275325.8	22.618
115	610790.129	9275330.75	22.488
116	610812.558	9275340.77	23.043
117	610815.819	9275333.39	23.587
118	610822.729	9275325.91	23.345
119	610835.9	9275331.33	22.855
120	610831.834	9275341.23	22.535
121	610826.683	9275349.98	22.02
122	610844.409	9275355.98	20.688
123	610846.483	9275348.79	20.8
124	610854.109	9275340.56	20.248
125	610869.146	9275348.58	18.866
126	610864.422	9275356.46	19.05
127	610859.529	9275364.1	19.366
128	610871.563	9275368.61	18.944
129	610875.321	9275362.87	18.666

N°	Este	Norte	Cota
130	610879.693	9275354.15	18.523
131	610891.952	9275360.7	18.124
132	610889.243	9275369.57	18.401
133	610884.185	9275374.93	18.74
134	610901.403	9275381.38	18.834
135	610905.323	9275375.8	18.891
136	610908.726	9275369.41	18.95
137	610926.332	9275377.73	19.991
138	610924.318	9275383.24	19.902
139	610920.745	9275390.39	19.787
140	610934.202	9275394.99	20.461
141	610937.231	9275388.88	20.697
142	610939.936	9275382.21	20.874
143	610959.628	9275392.48	21.995
144	610957.468	9275399.16	21.69
145	610954.513	9275405.07	21.124
146	610969.113	9275410.27	21.362
147	610972.531	9275405.52	21.633
148	610977.8	9275400.38	21.869
149	610995.386	9275408.08	22.241
150	610992.899	9275412.05	22.159
151	610989.002	9275419.5	22.032
152	611006.602	9275425.26	22.596
153	611007.471	9275419.38	22.633
154	611008.949	9275415.98	22.682
155	611028.809	9275423.94	22.672
156	611026.047	9275427.37	22.702
157	611022.241	9275434.58	22.609
158	611041.022	9275438.49	22.154
159	611044.203	9275433.64	22.123
160	611045.063	9275429.36	22.123
161	611065.31	9275437.07	21.174
162	611064.774	9275441.07	21.267
163	611059.051	9275449.69	21.63
164	611087.859	9275453.62	21.155
165	611089.17	9275449.66	20.989
166	611092.491	9275442.11	20.614
167	611122.073	9275449.18	21.461
168	611119.795	9275453.5	21.827
169	611118.242	9275456.87	22.046
170	611117.069	9275460.24	22.155
171	611130.58	9275462.75	22.238
172	611132.883	9275457.29	22.06
173	611138.615	9275447.61	21.466
174	611156.344	9275456	22.01
175	611153.325	9275463.42	22.162
176	611147.344	9275469.99	22.387
177	611163.833	9275478.6	22.211
178	611165.868	9275470.24	22.103

N°	Este	Norte	Cota
179	611174.657	9275466.33	21.9
180	611185.481	9275478.56	21.253
181	611184.753	9275484.73	21.215
182	611175.162	9275491.31	21.497
183	611187.176	9275504.51	20.128
184	611193.575	9275502.73	19.912
185	611199.783	9275498.96	19.753
186	611206.096	9275511.78	19.145
187	611199.802	9275515.32	19.162
188	611190.709	9275520.14	19.297
189	611199.877	9275537.09	18.447
190	611207.693	9275532.62	18.557
191	611215.129	9275526.62	18.802
192	611223.635	9275535.55	18.793
193	611221.936	9275543.73	18.655
194	611209.062	9275549.44	18.229
195	611228.701	9275559.36	18.572
196	611233.717	9275552.19	18.837
197	611238.069	9275545.45	19
198	611249.262	9275548.37	18.966
199	611246.965	9275556.64	18.697
200	611242.641	9275566.29	18.384
201	611258.321	9275569.71	18.271
202	611263.022	9275563.27	18.48
203	611266.658	9275549.33	18.938
204	611279.018	9275552.51	18.909
205	611279.876	9275552.51	18.914
206	611282.107	9275552.51	18.926
207	611279.624	9275564.3	18.714
208	611275.923	9275576.73	18.39
209	611295.093	9275580.06	18.988
210	611300.549	9275568.47	18.949
211	611303.333	9275554.52	18.804
212	611327.634	9275558.25	18.202
213	611324.506	9275572.45	18.832
214	611321.654	9275587.06	19.254
215	611342.56	9275587.02	18.551
216	611345.515	9275576.7	17.656
217	611346.411	9275559.87	16.323
218	611369.325	9275563.37	15.565
219	611368.395	9275575.4	16.448
220	611368.319	9275576.11	16.503
221	611367.797	9275577.2	16.599
222	611364.581	9275589.64	17.905
223	611396.94	9275591.69	17.554
224	611398.534	9275580.69	16.896
225	611402.032	9275565.8	16.917
226	611425.678	9275566.05	18.71
227	611422.344	9275579.69	18.122

N°	Este	Norte	Cota
228	611420.444	9275594.36	18.031
229	611446.473	9275593.97	18.429
230	611445.091	9275581.4	18.765
231	611446.315	9275568.84	19.46
232	611471.871	9275570.6	19.456
233	611473.113	9275583.12	18.82
234	611470.083	9275594.1	18.463
235	611494.593	9275596.8	18.194
236	611496.666	9275592.01	18.238
237	611499.134	9275578.57	18.357
238	611513.745	9275580.88	18.012
239	611519.019	9275591.03	18.122
240	611515.314	9275601.45	18.122
241	611536.742	9275602.4	18.693
242	611539.267	9275596.72	18.587
243	611540.541	9275580.84	18.107
244	611553.842	9275581.53	17.831
245	611558.276	9275597.07	18.795
246	611553.18	9275607.97	19.378
247	611580.687	9275612.97	19.636
248	611585.033	9275601.23	18.763
249	611586.327	9275586.7	17.953
250	611609.475	9275586.82	18.154
251	611610.887	9275600.84	18.063
252	611610.979	9275601.86	18.054
253	611608.142	9275617.65	18.515
254	611633.025	9275618.15	18.008
255	611636.612	9275607.71	18.219
256	611636.126	9275589.02	18.799
257	611660.952	9275591.9	20.319
258	611661.755	9275607.84	19.85
259	611655.883	9275625.97	19.463
260	611692.62	9275626.33	22.225
261	611694.563	9275607.8	22.975
262	611697.175	9275590.66	23.112
263	611697.184	9275590.25	23.112
264	611726.676	9275594.79	24.516
265	611725.208	9275611.76	24.977
266	611721.17	9275634.2	24.589
267	611754.868	9275633.65	22.289
268	611756.73	9275615.77	22.689
269	611755.714	9275595.37	23.026
270	611787.812	9275601.08	20.193
271	611786.29	9275617.55	19.432
272	611782.368	9275632.39	18.966
273	611819.218	9275633.73	19.056
274	611822.372	9275620.72	19.239
275	611826.456	9275600.49	20.036
276	611872.587	9275598.44	22.379

N°	Este	Norte	Cota
277	611870.659	9275617.09	21.413
278	611872.621	9275638.59	20.78
279	611926.685	9275638.81	19.977
280	611930.007	9275622.91	21.159
281	611925.048	9275597.79	23.285
282	611956.073	9275594.66	23.03
283	611954.93	9275616.49	21.265
284	611953.263	9275638.49	19.579
285	611983.943	9275636.11	19.545
286	611984.37	9275617.4	20.866
287	611984.777	9275592.38	22.529
288	612011.901	9275595.01	21.538
289	612014.551	9275617.83	20.655
290	612014.172	9275618.8	20.623
291	612009.772	9275641.26	19.811
292	612044.756	9275636.27	20.052
293	612045.425	9275636.01	20.061
294	612044.442	9275620.95	20.551
295	612041.66	9275600.84	20.94
296	612066.809	9275603.55	20.785
297	612070.716	9275614.6	20.634
298	612070.841	9275615.32	20.62
299	612069.611	9275638.03	20.194
300	612089.019	9275633.59	20.742
301	612091.668	9275615.66	20.315
302	612092.257	9275602.67	20.051
303	612113.369	9275603.24	20.55
304	612114.162	9275613.52	20.864
305	612111.971	9275633.32	21.436
306	612130.462	9275629.92	21.929
307	612131.519	9275630.14	21.971
308	612133.741	9275615.53	21.569
309	612133.916	9275603.72	21.191
310	612153.387	9275603.81	21.829
311	612151.421	9275615.24	22.136
312	612149.964	9275627.68	22.493
313	612163.7	9275627.65	23.112
314	612167.195	9275620.46	23.244
315	612168.099	9275608.19	23.236
316	612182.48	9275611.69	24.514
317	612180.513	9275618.49	24.202
318	612176.109	9275626.41	23.792
319	612208.299	9275631.29	24.204
320	612210.781	9275624.34	24.43
321	612213.077	9275616.27	24.692
322	612252.623	9275628.55	22.13
323	612247.235	9275635.02	22.111
324	612244.28	9275643.32	21.654
325	612269.96	9275650.65	20.296

N°	Este	Norte	Cota
326	612273.257	9275645.16	20.622
327	612286.763	9275642.15	20.69
328	612303.983	9275652.61	20.006
329	612300.748	9275661.2	19.447
330	612295.918	9275669.56	18.924
331	612311.249	9275679.1	18.322
332	612316.118	9275675.58	18.678
333	612326.385	9275663.64	19.765
334	612340.281	9275670.74	19.722
335	612333.307	9275683.79	18.353
336	612326.11	9275691.56	17.595
337	612338.807	9275700.22	16.952
338	612342.777	9275694.01	17.521
339	612354.317	9275682.67	18.543
340	612365.968	9275689.8	18.223
341	612356.122	9275702	17.416
342	612350.381	9275709.1	16.998
343	612361.955	9275715.45	17.167
344	612368.659	9275712.41	17.484
345	612375.408	9275694.41	18.291
346	612381.924	9275700.27	18.331
347	612377.89	9275718.08	17.746
348	612370.557	9275725.37	17.123
349	612382.017	9275732.35	17.794
350	612389.085	9275726.89	18.225
351	612398.424	9275712.13	18.858
352	612409.912	9275719.12	19.275
353	612399.828	9275731.6	18.896
354	612392.94	9275741.48	18.553
355	612404.393	9275747.15	19.094
356	612409.839	9275740.31	19.271
357	612418.416	9275726.02	19.552
358	612428.618	9275732.28	19.883
359	612419.402	9275745.85	19.582
360	612411.87	9275754.7	19.337
361	612421.326	9275758.61	19.644
362	612427.789	9275752.49	19.855
363	612436.149	9275735.79	20
364	612444.32	9275742.01	20
365	612436.526	9275757.4	20
366	612428.726	9275766.79	20.33
367	612441.094	9275772.36	20.81
368	612446.866	9275766.91	20.456
369	612453.997	9275750.97	20
370	612463.172	9275754.48	19.999
371	612456.374	9275771.87	20.78
372	612450.102	9275781.24	21.39
373	612467.963	9275792.13	22
374	612473.996	9275784.04	21.575

N°	Este	Norte	Cota
375	612481.292	9275772.93	20.853
376	612493.21	9275781.09	21.385
377	612488.389	9275792.39	22
378	612481.767	9275800.67	22
379	612493.03	9275808.15	22
380	612498.494	9275800.75	22.154
381	612506.453	9275790.58	22.003
382	612518.574	9275799.38	22.702
383	612511.868	9275810.75	23.165
384	612503.611	9275817.32	22.836
385	612518.576	9275826.18	24.287
386	612523.915	9275818.94	24.727
387	612533.493	9275804.53	23.083
388	612547.147	9275814.04	23.571
389	612540.776	9275828.97	24.351
390	612532.76	9275839.54	24.294
391	612551.518	9275852.37	23.931
392	612558.44	9275844.4	23.795
393	612569.936	9275828.74	23.044
394	612587.633	9275841.32	22.053
395	612579.808	9275859.15	21.827
396	612569.667	9275867.46	21.502
397	612590.957	9275881.34	20.079
398	612600.432	9275874.27	20.657
399	612612.85	9275859.71	22.125
400	612637.574	9275877	21.083
401	612623.462	9275891.12	19.649
402	612612.707	9275903.1	18.472
403	612641.402	9275917.39	18.827
404	612651.331	9275911.19	19.236
405	612663.814	9275898.62	20.22
406	612684.768	9275912.18	20.232
407	612673.229	9275923.67	19.835
408	612663.319	9275933.65	19.511
409	612684.366	9275944.42	20.215
410	612693.723	9275940.5	20.501
411	612705.005	9275929.16	20.869
412	612720.976	9275940.22	21.69
413	612707.611	9275949.8	20.962
414	612698.793	9275958.68	20.829
415	612714.533	9275967.55	21.216
416	612724.866	9275960.48	21.745
417	612737.389	9275949.6	22.664
418	612746.106	9275965.05	22.587
419	612745.725	9275975.91	22.373
420	612730.817	9275980.41	21.706
421	612747.358	9275991	22.355
422	612763.016	9275989.47	23.134
423	612769.999	9275981.44	23.733

N°	Este	Norte	Cota
424	612788.455	9276006.79	23.607
425	612783.23	9276011.05	23.528
426	612774.508	9276017.77	23.491
427	612791.064	9276040.46	23.947
428	612800.654	9276036.13	24
429	612817.502	9276027.82	24
430	612831.677	9276049.19	24
431	612816.693	9276060.09	24
432	612805.582	9276068.28	24
433	612832.36	9276097.38	24
434	612838.106	9276094.69	24
435	612855.799	9276089.28	24
436	612879.174	9276117.73	23.473
437	612861.613	9276133.62	23.813
438	612844.372	9276146.61	23.758
439	612876.084	9276186.26	21.178
440	612890.819	9276181.8	21.467
441	612907.269	9276171.57	22.074
442	612934.72	9276197.82	21.67
443	612914.432	9276211.02	21.669
444	612890.394	9276220.91	20.851
445	612912.31	9276252.36	24.22
446	612932.241	9276243.61	23.907
447	612953.776	9276230.74	21.798
448	612971.483	9276256.41	22.059
449	612949.318	9276269.79	23.398
450	612928.222	9276277.63	24.773
451	612943.619	9276307.99	23.774
452	612965.704	9276299.42	23.067
453	612990.415	9276288.64	22.744
454	613007.015	9276319.07	24.92
455	612989.261	9276328.22	24.638
456	612963.59	9276340.63	24.204
457	612966.708	9276368.82	24.05
458	612997.667	9276363.08	24.443
459	613032.467	9276361.04	24.888
460	613027.124	9276401.1	22.493
461	612999.764	9276403.67	23.133
462	612988.578	9276409.02	23.689
463	612981.035	9276446.44	22.01
464	612994.498	9276447.19	21.344
465	612994.68	9276446.99	21.352
466	613027.371	9276449.84	19.994
467	613021.342	9276484.7	19
468	612991.338	9276482.55	19.845
469	612967.68	9276482.59	20.267
470	612970.778	9276505.7	20.483
471	612985.758	9276506.18	20.345
472	613005.901	9276506.4	19.932

N°	Este	Norte	Cota
473	613006.017	9276506.65	19.943
474	613003.925	9276529.09	21.164
475	612984.243	9276528.75	21.213
476	612967.514	9276528.65	21.714
477	612969.268	9276555.97	22.935
478	612983.262	9276557.45	23.008
479	613006.46	9276558.92	23.141
480	612994.072	9276601.58	25.678
481	612982.567	9276599.69	25.189
482	612966.411	9276602.95	24.498
483	612974.958	9276648.78	24.244
484	612985.068	9276647.72	24.936
485	613000.771	9276645.84	25.169
486	613009.664	9276707.7	23
487	612996.614	9276710.18	23
488	612972.636	9276715.17	21.922
489	612978.588	9276754.95	21.443
490	612998.344	9276752.27	22
491	613013.301	9276748.3	22
492	613011.643	9276771.54	22
493	613005.158	9276778.67	22.331
494	612980.713	9276784.05	21.96
495	612986.694	9276811	22.969
496	613008.458	9276808.51	23.566
497	613020.156	9276806.92	23.942
498	613026.705	9276832.08	23.334
499	613010.729	9276836.79	23
500	612987.433	9276836.83	23
501	612988.755	9276869.63	23
502	613014.279	9276868.3	23
503	613033.914	9276865.42	23
504	613035.588	9276896.37	23.025
505	613014.824	9276898.17	23
506	612993.298	9276901.76	23
507	612996.382	9276929.02	22.926
508	613018.351	9276924.88	23.005
509	613037.33	9276920.8	23.523
510	613050.484	9276943.51	24.079
511	613038.624	9276952.11	23.663
512	613024.22	9276976.36	23.317
513	613068.597	9276974.52	25.489
514	613068.159	9276953.87	25.198
515	613069.307	9276934.64	24.857
516	613093.152	9276927.1	25.488
517	613102.051	9276943.64	26.316
518	613103.999	9276968.69	26.791
519	613142.241	9276958.86	27.882
520	613136.301	9276934.51	26.538
521	613130.076	9276914.53	25.281

N°	Este	Norte	Cota
522	613166.608	9276908.11	25.339
523	613170.685	9276923.41	25.93
524	613177.142	9276954.32	26.614
525	613190.849	9276955.62	25.766
526	613194.305	9276931.19	25.913
527	613199.814	9276904.63	25.323
528	613227.741	9276930.47	24.875
529	613206.561	9276956.33	24.738
530	613182.14	9276972.08	26.331
531	613186.706	9276989.67	25.989
532	613210.153	9276986.84	24.263
533	613232.704	9276982.02	22.212
534	613242.76	9277014.2	22.621
535	613217.413	9277017.04	24.033
536	613191.669	9277024.02	25.283
537	613191.761	9277048.98	24.992
538	613192.539	9277049.91	24.982
539	613193.493	9277050.84	24.975
540	613218.498	9277047.83	23.974
541	613247.504	9277042.67	22.918
542	613249.308	9277060.3	23.191
543	613224.869	9277064.53	23.943
544	613180.991	9277074.39	24.397
545	613189.876	9277088.93	24.579
546	613227.841	9277087.19	24.185
547	613246.87	9277083.76	23.634
548	613249.125	9277103.79	23.904
549	613229.145	9277106.98	24.144
550	613212.38	9277113.28	24.727
551	613215.394	9277126.42	24.815
552	613216.128	9277126.03	24.799
553	613236.748	9277123.87	24.369
554	613237.107	9277123.87	24.358
555	613262.289	9277117.43	23.778
556	613271.336	9277152.15	22.386
557	613238.257	9277158.53	24.109
558	613217.864	9277164.95	24.2
559	613220.111	9277196.77	21.862
560	613220.514	9277196.19	21.899
561	613244.23	9277191	21.588
562	613278.366	9277182.14	21.148
563	613285.372	9277222.28	21.806
564	613253.715	9277227.53	20.601
565	613221.409	9277236.6	20.538
566	613227.461	9277269.56	21.373
567	613259.219	9277266.69	21.94
568	613259.927	9277265.94	21.939
569	613300.241	9277254.82	24.054
570	613291.581	9277330.64	24.899

N°	Este	Norte	Cota
571	613259.77	9277329	23.96
572	613226.685	9277329.26	22.761
573	613221.904	9277388.43	23
574	613247.932	9277392.23	23.267
575	613298.389	9277385.68	23.915
576	613304.151	9277463.74	20.548
577	613255.169	9277462.28	21.125
578	613215.76	9277463.26	23.117
579	613220.891	9277513.42	24.522
580	613253.591	9277513.66	24.157
581	613297.715	9277506.66	21.873
582	613307.633	9277582.64	21.62
583	613257.703	9277581.9	23.773
584	613229.345	9277587.71	23.889
585	613235.402	9277643.79	22.024
586	613260.36	9277639.47	22.837
587	613296.065	9277636.91	22
588	613306.467	9277683.99	23.275
589	613268.682	9277694.66	24.052
590	613239.182	9277699.34	22.489
591	613249.458	9277756.69	25.614
592	613280.158	9277750.79	25.463
593	613323.459	9277742.22	24.65
594	613339.232	9277798.36	25.002
595	613289.175	9277806.45	27.694
596	613262.392	9277814.22	28.733
597	613274.099	9277868.19	28.029
598	613298.258	9277866.44	27.278
599	613349.884	9277849.49	24.597
600	613362.914	9277898	25.73
601	613310.703	9277910.41	24.799
602	613278.971	9277916.62	24.898
603	613294.129	9277971.74	21.069
604	613322.644	9277963.26	22.718
605	613367.682	9277950.5	24.491
606	613365.631	9277989.76	23.598
607	613346.36	9278007.5	24.149
608	613315.027	9278020.16	23.45
609	613356.195	9278033.5	24.937
610	613368.061	9278030.14	24.659
611	613380.978	9278016.81	23.476
612	613403.971	9278041.49	24.04
613	613397.365	9278053.19	24.662
614	613382.74	9278067.23	25.19
615	613411.496	9278082.6	25.693
616	613419.342	9278074.79	25.439
617	613427.362	9278060.33	24.699
618	613454.823	9278074.25	24.708
619	613445.312	9278088.35	25.785

N°	Este	Norte	Cota
620	613434.128	9278104.67	26.856
621	613454.987	9278113.6	26.463
622	613461.382	9278101.4	25.849
623	613468.382	9278085.33	24.991
624	613487.158	9278095.12	24.619
625	613482.558	9278110.55	24.92
626	613482.601	9278111.18	24.918
627	613471.422	9278124.56	25.668
628	613491.233	9278129.31	24.358
629	613496.822	9278119.53	23.993
630	613500.212	9278099.04	23.769
631	613518.63	9278104.26	23.215
632	613515.462	9278123.78	23.11
633	613504.736	9278137.74	23.48
634	613539.592	9278140.07	23.895
635	613540.827	9278134.13	23.935
636	613543.747	9278120.58	24.061
637	613564.989	9278125.98	25.445
638	613560.949	9278138.84	25.18
639	613555.629	9278155.55	24.786
640	613575.881	9278156.85	26.066
641	613579.177	9278147	26.147
642	613581.186	9278131.84	26.077
643	613600.613	9278139.56	26.493
644	613599.235	9278151.51	26.793
645	613599.326	9278152.16	26.814
646	613596.121	9278161.92	26.523
647	613614.535	9278165.19	26.605
648	613616.329	9278156.29	26.894
649	613616.656	9278142.5	26.795
650	613640.836	9278158.45	26.789
651	613635.215	9278167.49	26.525
652	613622.952	9278177.47	26.204
653	613632.541	9278189.74	25.788
654	613645.408	9278187.94	25.525
655	613658.141	9278182.52	25.314
656	613665.106	9278205.08	24.326
657	613651.338	9278210.13	24.611
658	613638.783	9278210.29	25.015
659	613647.271	9278242.41	23.141
660	613655.834	9278241.87	23.14
661	613670.051	9278238.67	23.045
662	613678.765	9278272.55	23.33
663	613665.345	9278275.91	23.032
664	613651.975	9278275.93	23.465
665	613659.038	9278298.07	25.237
666	613668.733	9278296.79	25.08
667	613684.64	9278294.17	25.042
668	613689.617	9278313.51	26.23

N°	Este	Norte	Cota
669	613673.238	9278319.58	26.426
670	613660.486	9278321.51	26.577
671	613668.51	9278344.17	27.209
672	613680.176	9278340.91	27.066
673	613693.046	9278334.32	26.908
674	613716.195	9278358.95	27.448
675	613702.059	9278368.81	27.205
676	613672.156	9278391.55	27.955
677	613729.007	9278421.69	30.01
678	613741.537	9278403.5	30.378
679	613753.375	9278367.85	28.01
680	613753.24	9278365.23	27.849
681	613777.09	9278369.16	28.696
682	613781.58	9278385.15	29.602
683	613754.766	9278422.98	30.178
684	613804.521	9278427.74	28.063
685	613813.995	9278390.94	29.534
686	613812.452	9278372.8	30.308
687	613855.828	9278374.98	28.451
688	613861.911	9278398.98	27.598
689	613853.252	9278428.87	26.093
690	613887.717	9278426.55	27.016
691	613891.73	9278399.72	27.325
692	613891.5	9278377.1	27.336
693	613917.371	9278378.76	28.178
694	613919.453	9278400.46	28.187
695	613919.475	9278400.98	28.175
696	613915.649	9278429.63	27.237
697	613949.068	9278428.73	29.413
698	613950.052	9278405.68	29.3
699	613948.765	9278375.32	29.052
700	613989.127	9278370.16	28.579
701	613988.911	9278371.23	28.621
702	613988.405	9278408.8	30.036
703	613985.962	9278435.62	31
704	614033.828	9278437.15	28.8
705	614034.037	9278413.91	28.561
706	614033.507	9278374.4	27.276
707	614074.289	9278377.62	27.216
708	614074.198	9278415.85	25.553
709	614071.633	9278442.51	25.242
710	614122.119	9278443.31	23.567
711	614117.274	9278400.78	24.832
712	614115.942	9278372.08	27.505
713	614164.105	9278373.74	25.402
714	614167.765	9278415.49	24.281
715	614167.916	9278417.1	24.244
716	614165.577	9278459.91	25.085
717	614178.126	9278485.71	27.608

N°	Este	Norte	Cota
718	614207.042	9278475.32	26.88
719	614228.636	9278436.73	24.863
720	614241.45	9278525.49	30.112
721	614215.04	9278528.07	30.467
722	614179.072	9278533.55	28.127
723	614186.592	9278587.5	23.816
724	614216.018	9278586.51	24.733
725	614250.742	9278583.94	25.84
726	614251.889	9278627.18	24.508
727	614219.308	9278630.23	23.996
728	614184.632	9278635.12	23.836
729	614189.285	9278674.99	23.912
730	614225.04	9278674.64	22.33
731	614252.19	9278668.54	24.222
732	614252.945	9278668.27	24.25
733	614253.837	9278707.27	24.319
734	614227.933	9278709.95	22.102
735	614202.127	9278725.27	22.531
736	614206.928	9278787.91	24
737	614230.149	9278784.62	24.466
738	614255.095	9278782.01	25.541
739	614255.088	9278812.14	24.28
740	614232.214	9278812.63	24.504
741	614196.822	9278816.74	24.649
742	614203.24	9278862.98	24.905
743	614226.854	9278860.65	26
744	614254.291	9278857.31	25.605
745	614262.504	9278904.21	25.432
746	614235.15	9278908.97	26
747	614207.934	9278922.87	26.147
748	614225.766	9278986.72	24.814
749	614245.889	9278980.88	25.004
750	614269.009	9278978.11	25.092
751	614277.334	9279041.76	24.128
752	614258.916	9279050.76	25.09
753	614230.465	9279050.57	25.76
754	614238.644	9279114.48	24.511
755	614264.819	9279111.71	24.856
756	614287.581	9279108.15	25.182
757	614295.753	9279171.89	26.128
758	614271.686	9279173.11	25.856
759	614246.201	9279176.49	25.501
760	614248.185	9279238.17	28.339
761	614275.726	9279234.94	29.516
762	614298.31	9279231.74	29.308
763	614307.213	9279323.18	29.614
764	614277.029	9279323.25	27.799
765	614244.049	9279323.58	26.518
766	614240.379	9279392.9	22.978

N°	Este	Norte	Cota
767	614270.221	9279402.08	27.39
768	614308.389	9279410.17	29.839
769	614296.835	9279474.08	27.427
770	614255.176	9279469.59	24.328
771	614224.019	9279466.53	21.829
772	614213.052	9279540.56	27.06
773	614242.811	9279544.06	27
774	614292.035	9279546.16	28
775	614272.595	9279580.01	27.327
776	614257.097	9279599.72	27.023
777	614243.989	9279617.51	27.345
778	614282.05	9279628.46	28.05
779	614290.141	9279613.98	27.846
780	614314.582	9279575.03	27.959
781	614343.345	9279587.69	26.299
782	614326.302	9279618	28.541
783	614305.315	9279638.31	29.426
784	614341.21	9279634.34	30.061
785	614346.48	9279627.05	29.174
786	614358.947	9279595.42	26.976
787	614396.222	9279605.05	29.935
788	614397.463	9279641.03	30.641
789	614397.408	9279680.89	32.137
790	614426.115	9279688.31	32
791	614434.614	9279683.87	31.806
792	614443.997	9279680.72	31.831
793	614457.848	9279725.48	31.744
794	614451.955	9279727.43	31.681
795	614444.901	9279730.22	31.591
796	614458.728	9279766.4	30.582
797	614464.182	9279763.82	30.552
798	614469.417	9279762.6	30.476
799	614491.391	9279802.59	29.229
800	614482.718	9279808.51	29.512
801	614477.702	9279811.38	29.658
802	614482.939	9279825.69	29.248
803	614491.876	9279820.74	28.932
804	614502.532	9279809.81	28.73
805	614512.028	9279817.45	28.087
806	614512.861	9279826.03	28.029
807	614511.164	9279833.2	28.041
808	614533.998	9279828.65	27.464
809	614534.199	9279824.5	27.322
810	614539.076	9279810.97	26.722
811	614558.489	9279806.79	26.045
812	614560.756	9279815.6	26.192
813	614560.699	9279816.33	26.215
814	614564.258	9279833.81	26.679
815	614591.571	9279827.46	26

N°	Este	Norte	Cota
816	614591.173	9279811.74	26
817	614593.32	9279793.55	26
818	614622.743	9279782.93	26.007
819	614636.118	9279794.34	26.246
820	614657.445	9279821.5	26.498
821	614711.339	9279797.21	26.175
822	614710.395	9279787.02	25.526
823	614706.633	9279769.5	25.524
824	614757.804	9279761.46	27.305
825	614760.173	9279779.2	26.547
826	614777.069	9279801.61	27.126
827	614811.896	9279805.06	29.076
828	614815.526	9279795.88	28.896
829	614822.661	9279789.3	28.915
830	614852.394	9279798.6	28.267
831	614855.174	9279806.96	28.133
832	614851.133	9279823.05	29.236
833	614873.039	9279851.49	28.497
834	614877.167	9279850.82	28.138
835	614885.54	9279848.89	27.382
836	614882.355	9279885.34	27.276
837	614878.403	9279884.81	27.498
838	614874.37	9279885.62	27.653
839	614876.187	9279901.46	26.694
840	614882.145	9279897.53	26.686
841	614896.127	9279902.45	26.012
842	614893.368	9279907.7	25.931
843	614893.608	9279911.07	25.814

Anexo 5.

Planos del Estudio.

Plano de Ubicación - PP

Plano Topográfico – PT-01

Plano Topográfico – PT-02

Plano Topográfico – PT-03

Plano Topográfico – PT-04

Plano de Estados PCI de las Unidades de Muestra – PEPCI-01

Plano de Estados PCI de las Unidades de Muestra – PEPCI-02

Plano de Estados PCI de las Unidades de Muestra – PEPCI-03

Plano de Estados PCI de las Unidades de Muestra – PEPCI-04

Anexo 6.

Gráficos de incidencia de patologías y valores deducidos por nivel de severidad (ASTM D6433) para las 32 unidades de muestreo.

Figura 6.1

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra 2 (UM-02)

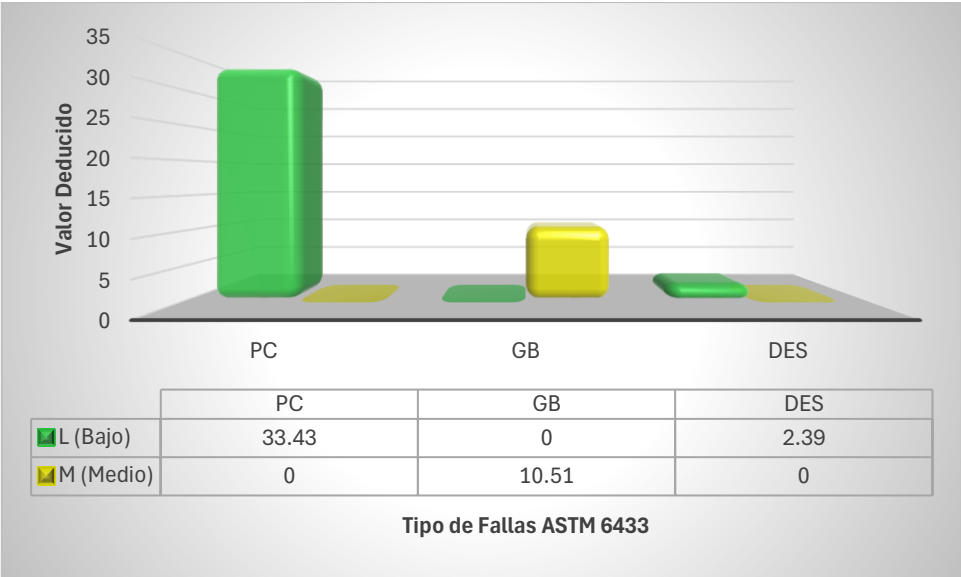


Figura 6.2

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra 3 (UM-03)

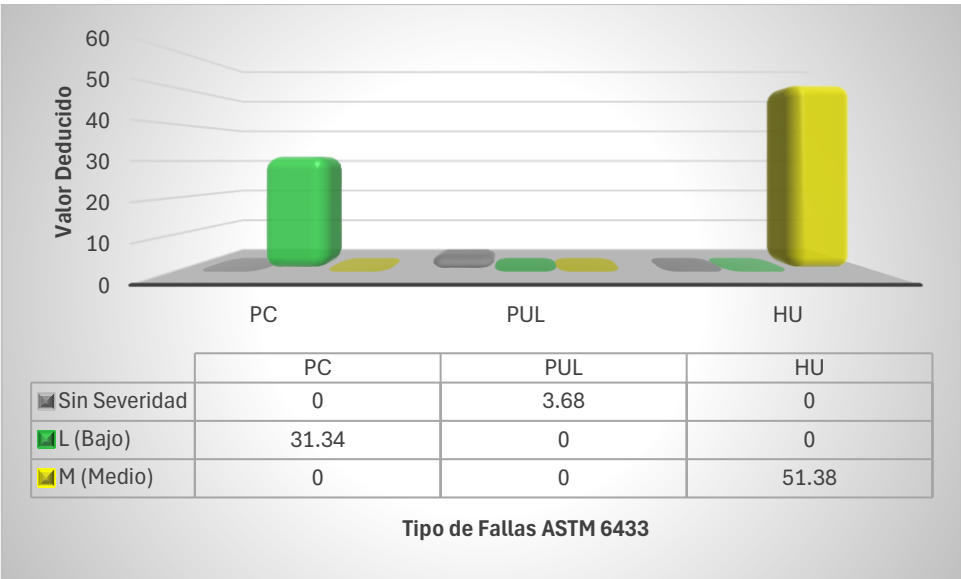


Figura 6.3

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra 4 (UM-04)

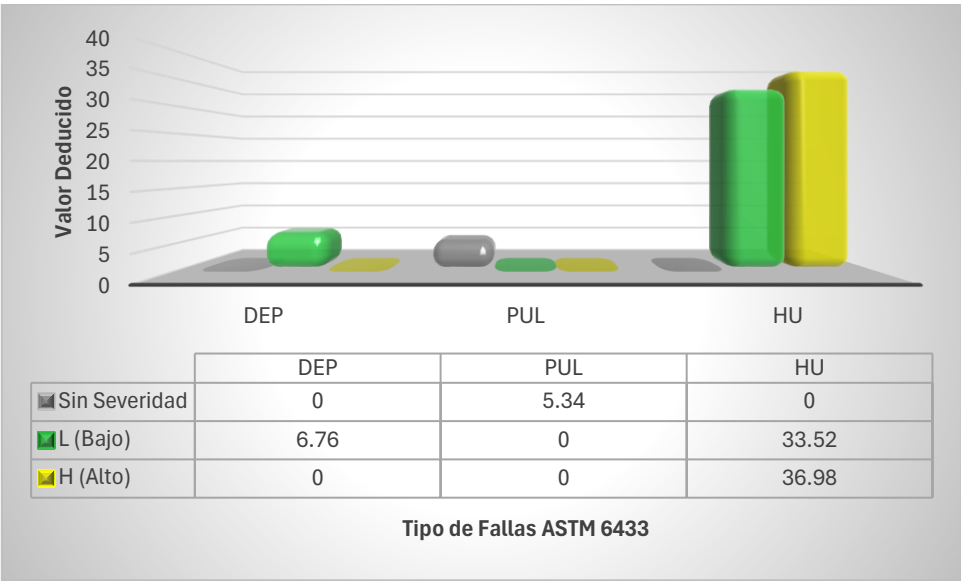


Figura 6.4

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra 5 (UM-05)

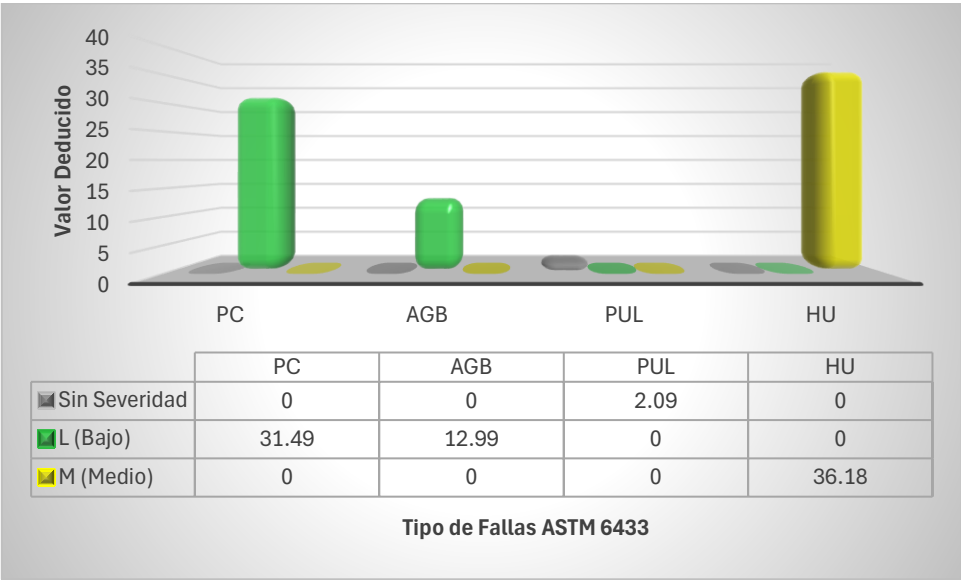


Figura 6.5

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra 6 (UM-06)

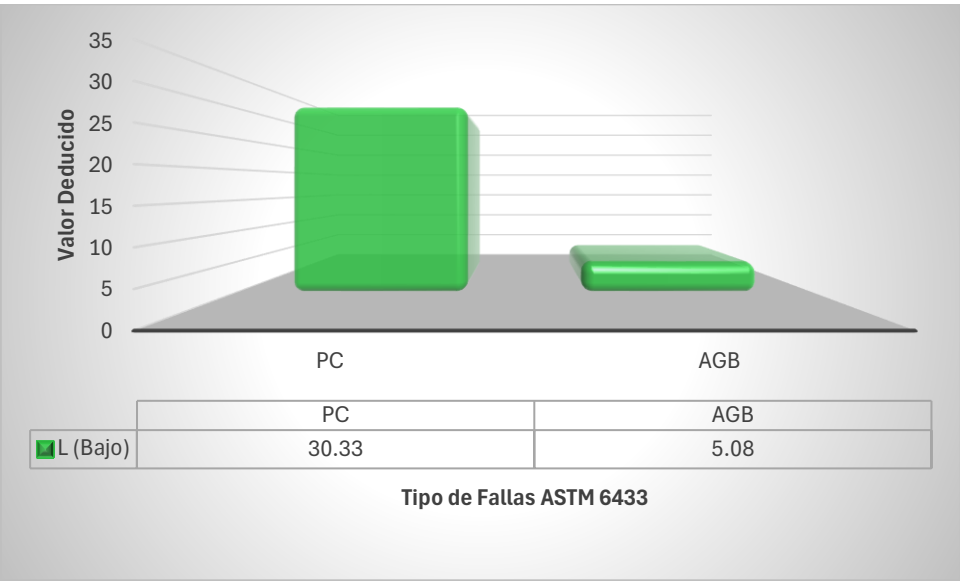


Figura 6.6

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra 7 (UM-07)

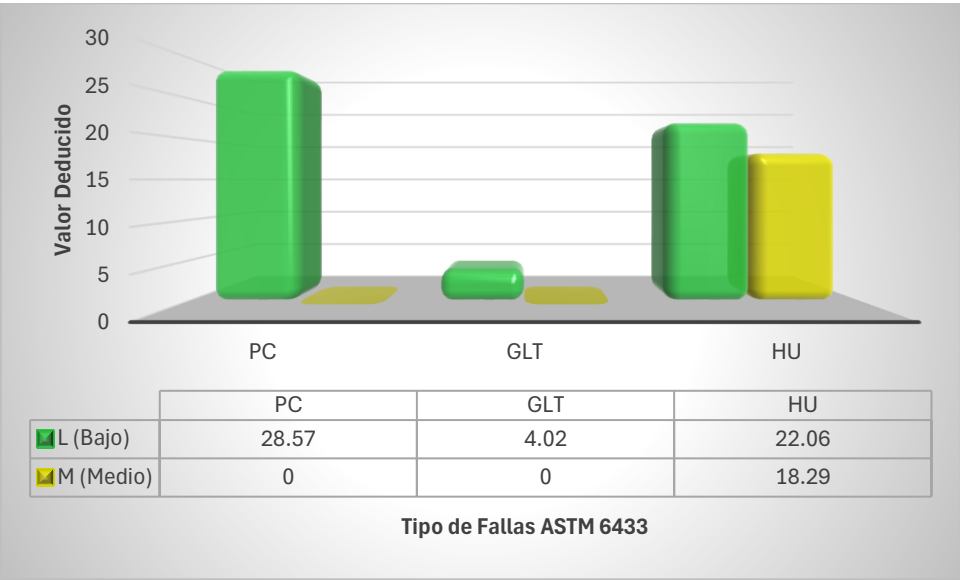
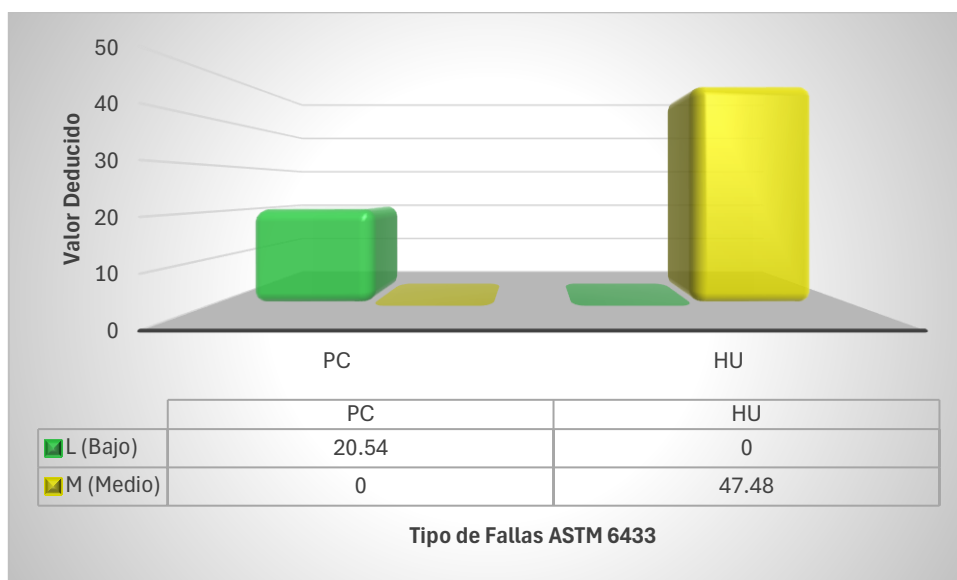


Figura 6.7

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra 8 (UM-08)

**Figura 6.8**

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra 9 (UM-09)

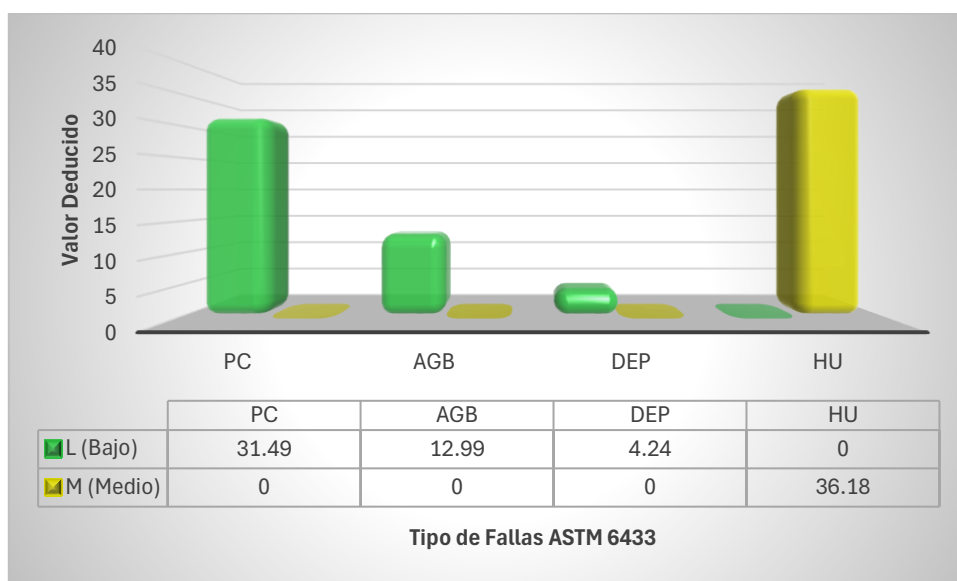


Figura 6.9

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra 10 (UM-10)

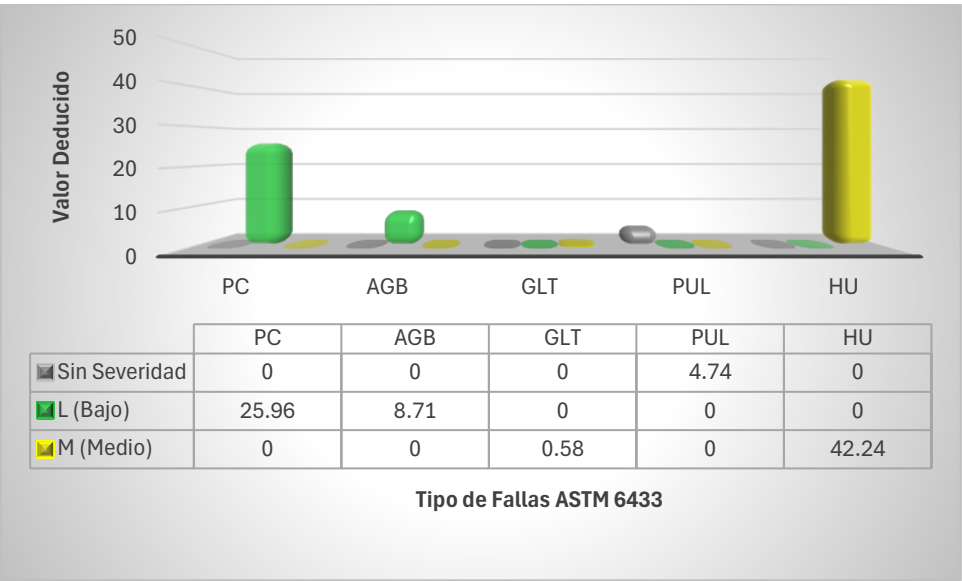


Figura 6.10

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra 11 (UM-11)

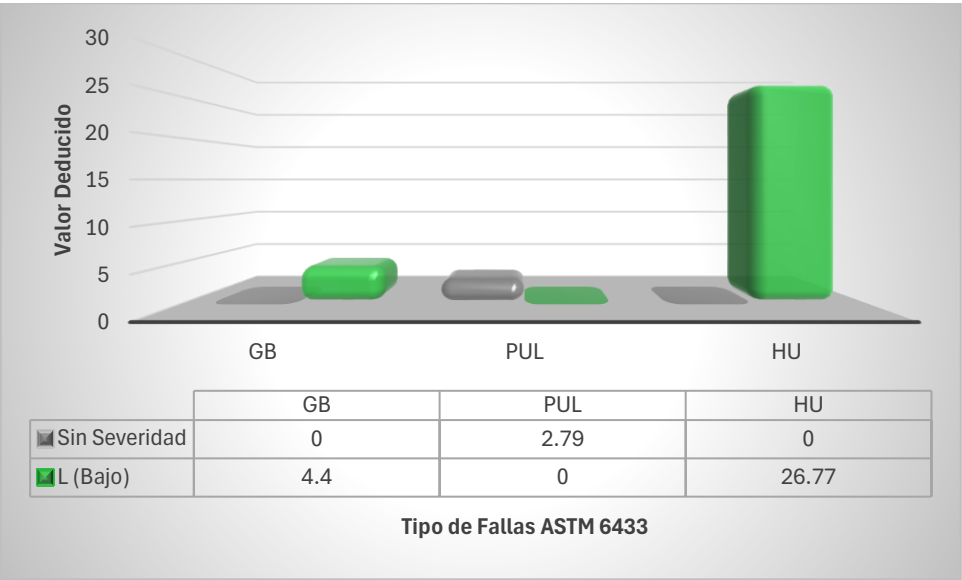


Figura 6.11

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra 12 (UM-12)

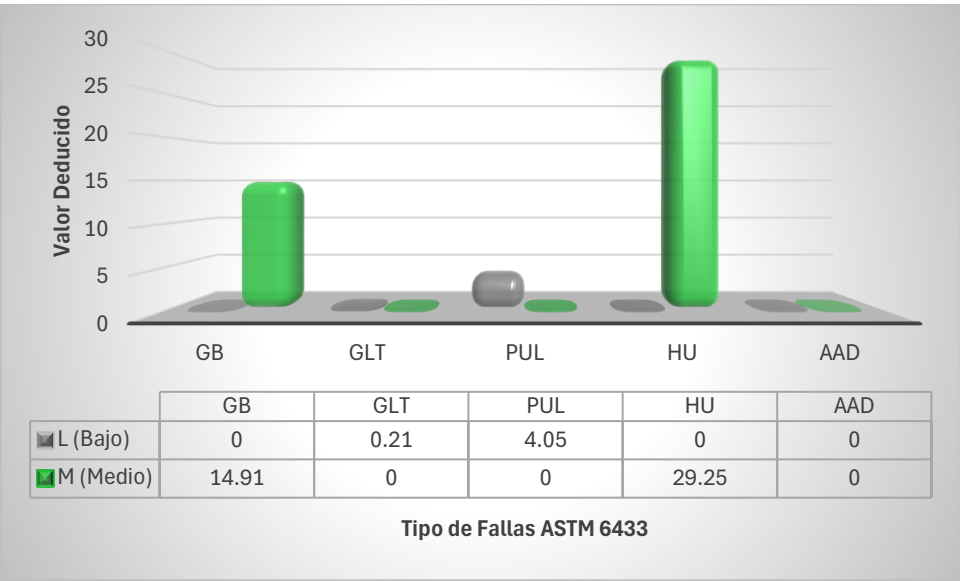


Figura 6.12

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra 13 (UM-13)

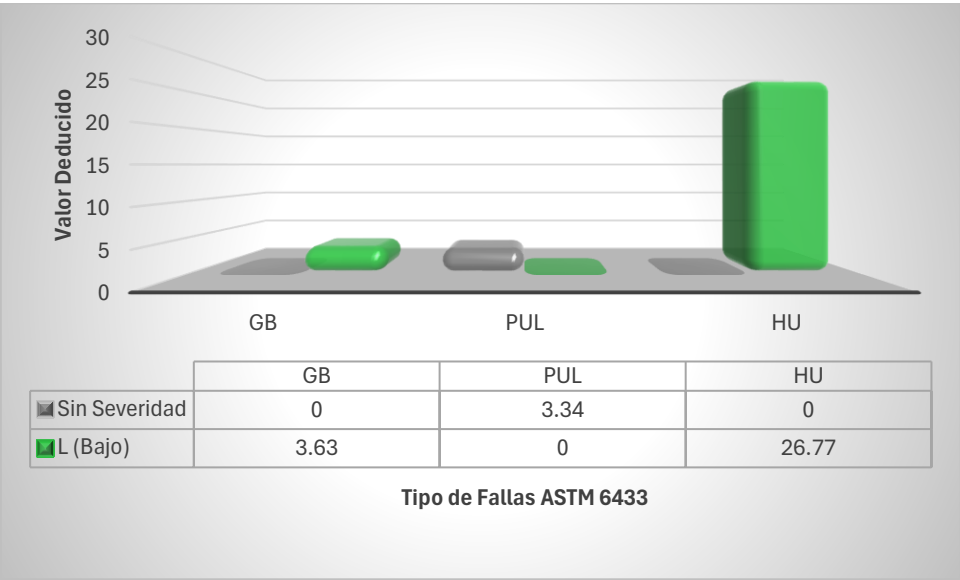


Figura 6.13

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra 14 (UM-14)

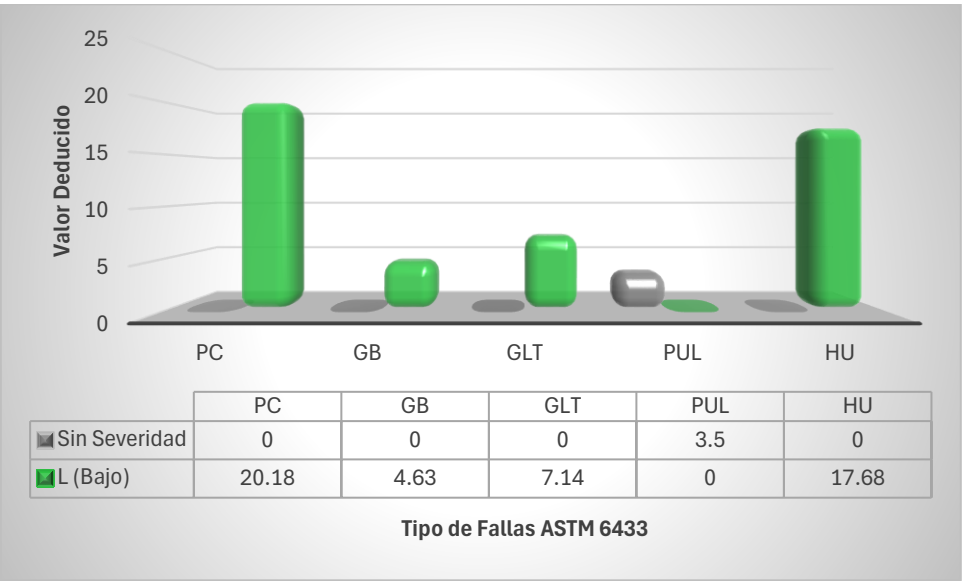


Figura 6.14

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra 15 (UM-15)

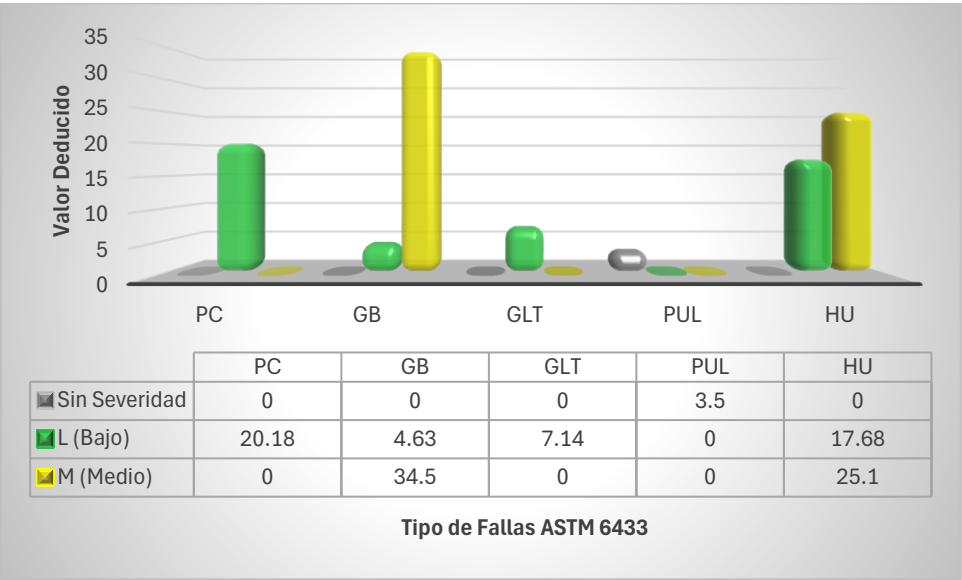


Figura 6.15

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra adicional 1 (UMAD-01)

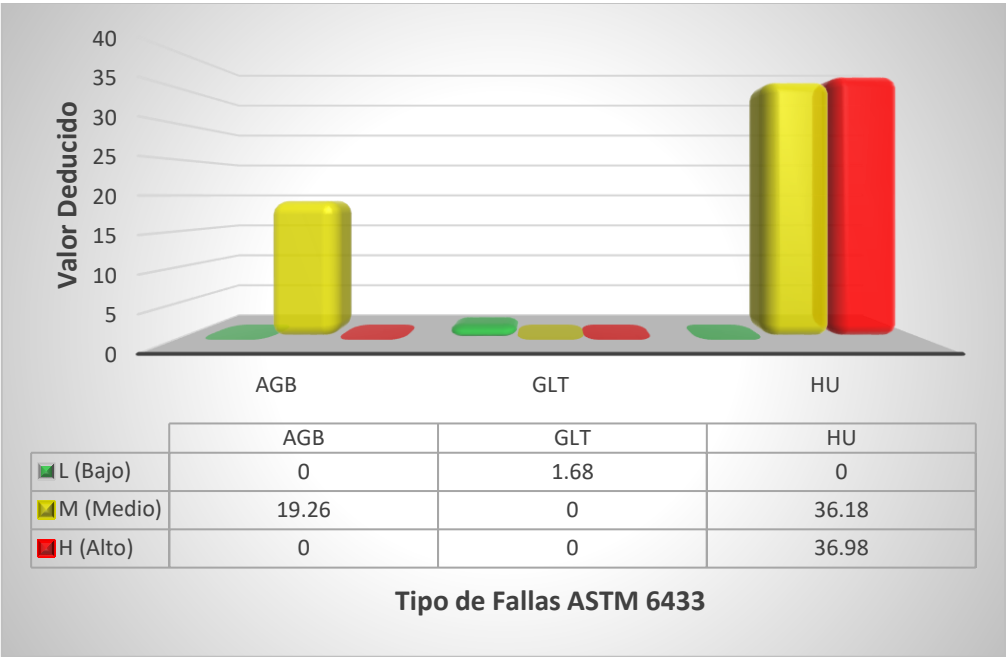


Figura 6.16

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra adicional 2 (UMAD-02)

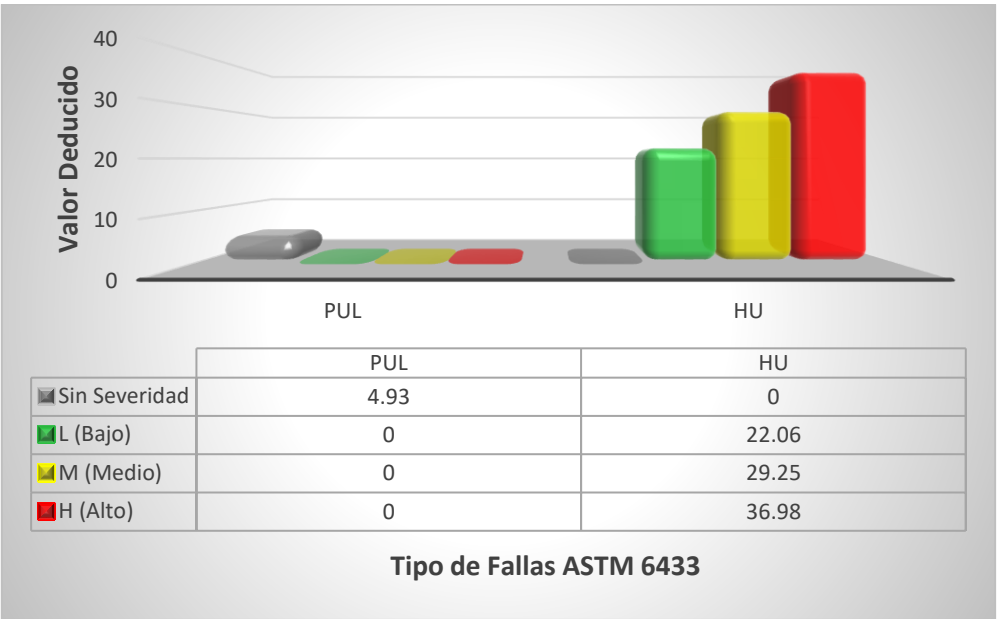


Figura 6.17

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra adicional 3 (UMAD-03)

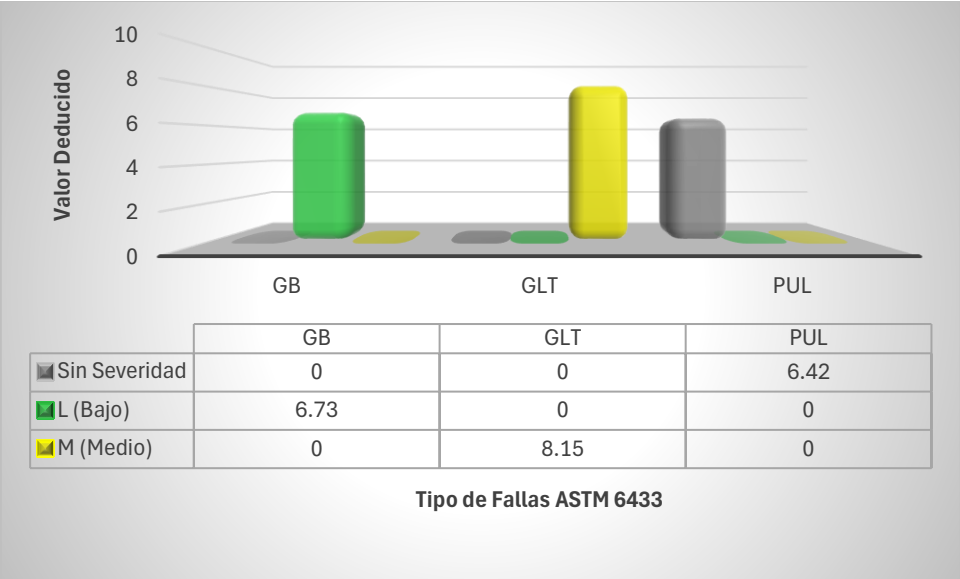


Figura 6.18

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra adicional 4 (UMAD-04)

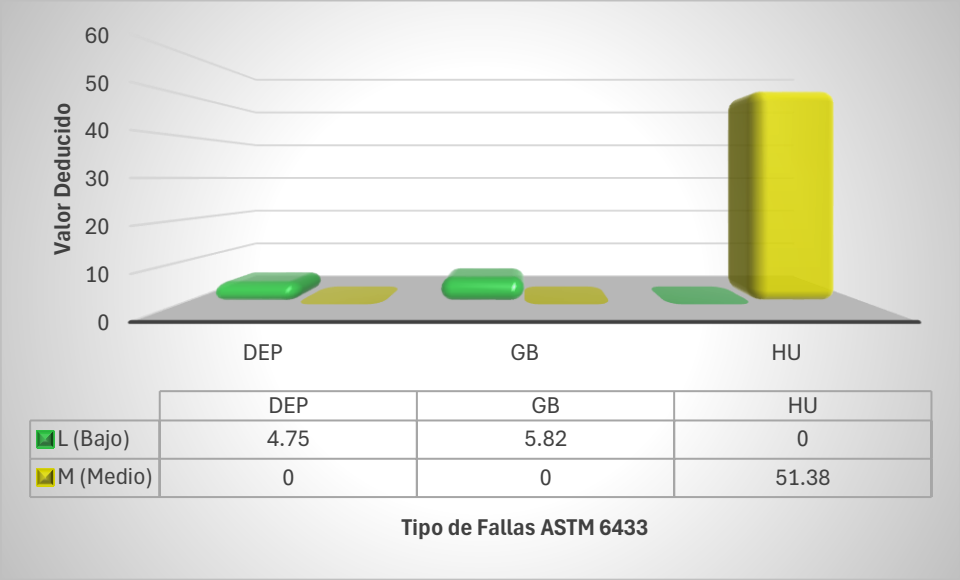
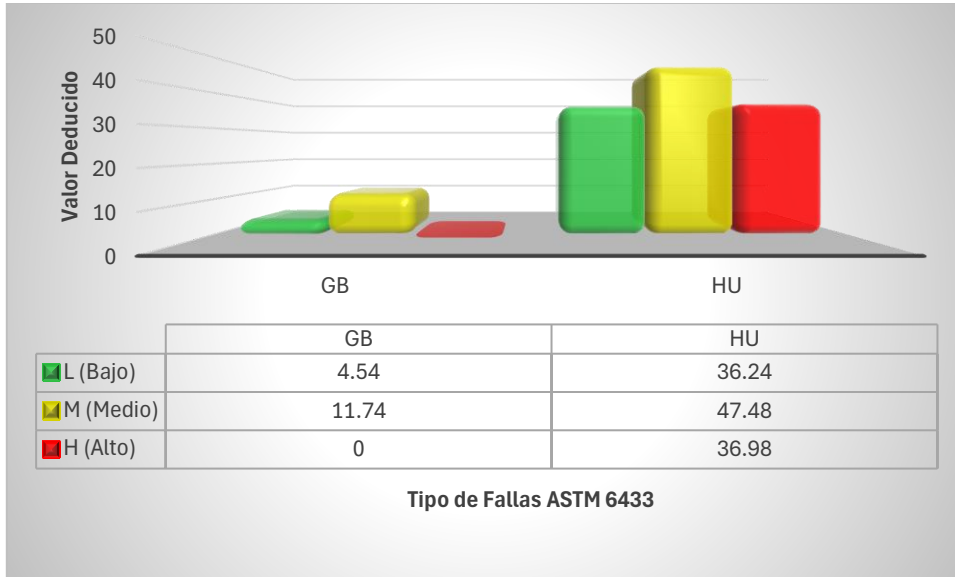


Figura 6.19

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra adicional 5 (UMAD-05)

**Figura 6.20**

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra adicional 6 (UMAD-06)

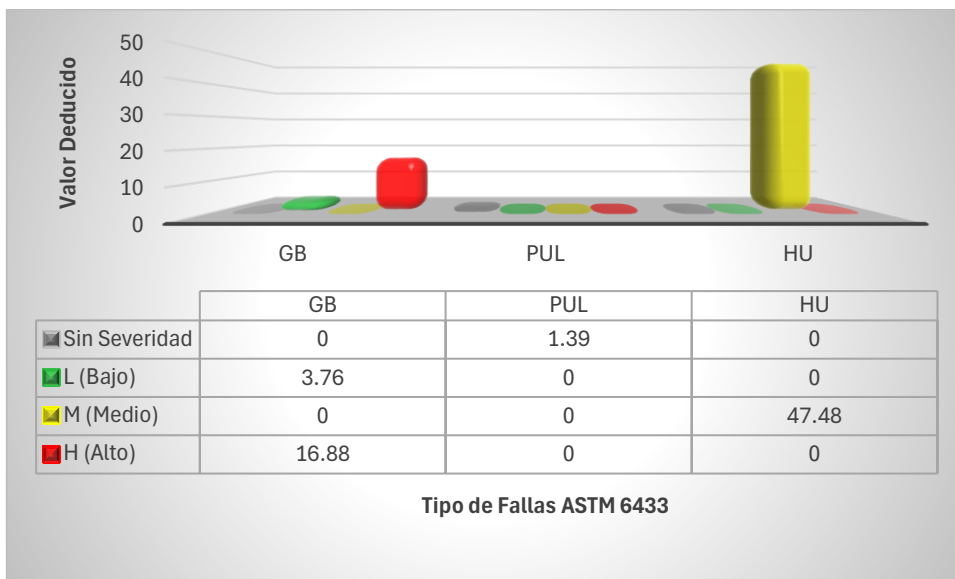
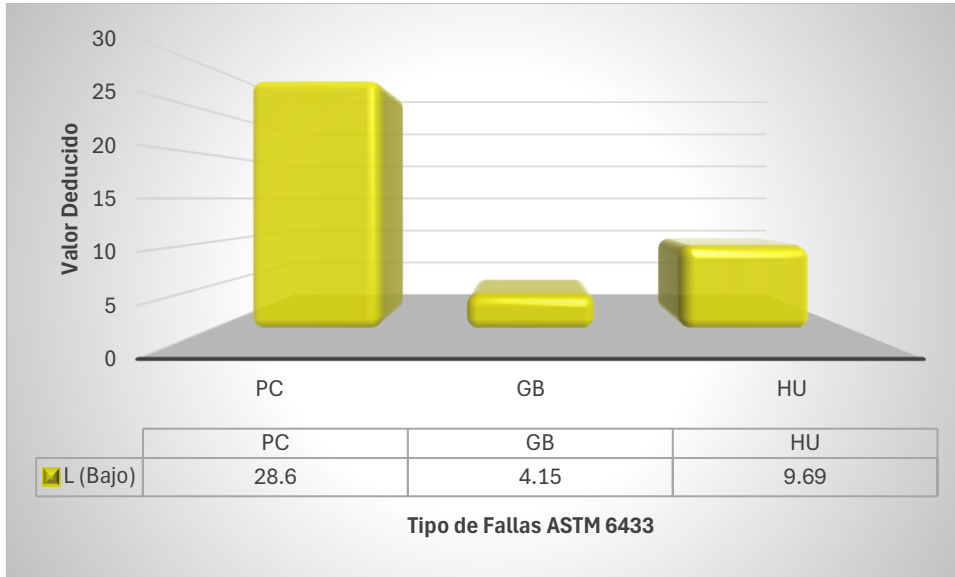


Figura 6.21

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra adicional 7 (UMAD-07)

**Figura 6.22**

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra adicional 8 (UMAD-08)

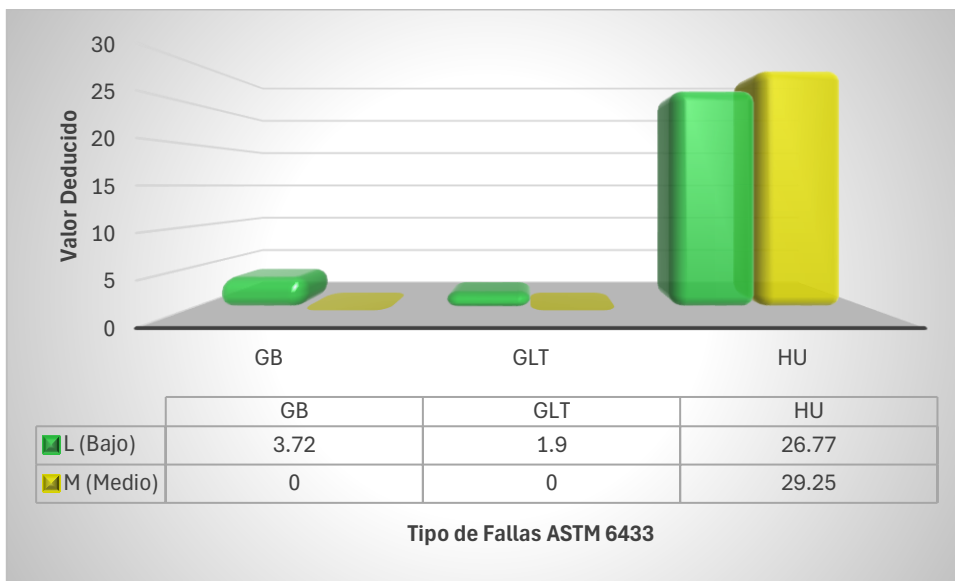
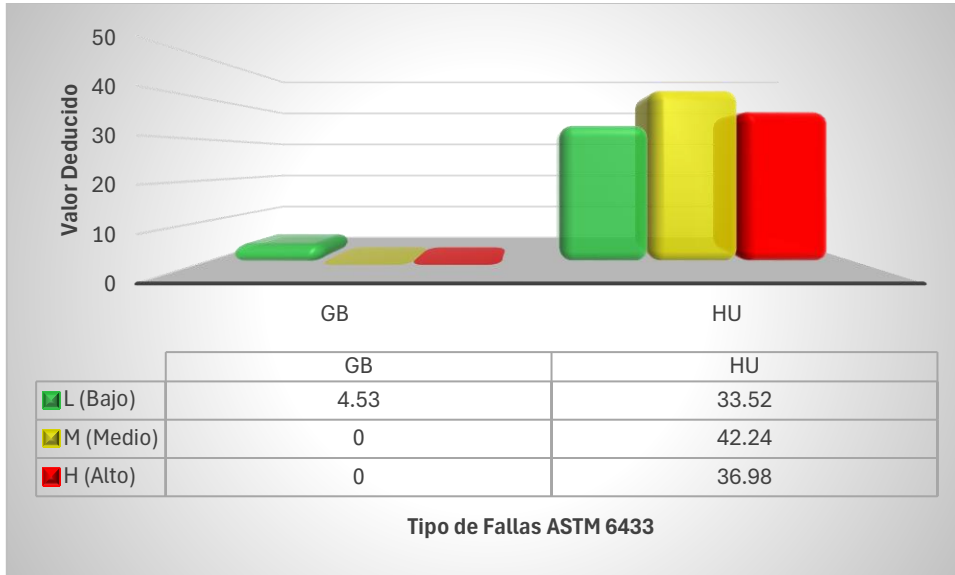


Figura 6.23

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra adicional 9 (UMAD-09)

**Figura 6.24**

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra adicional 10 (UMAD-10)

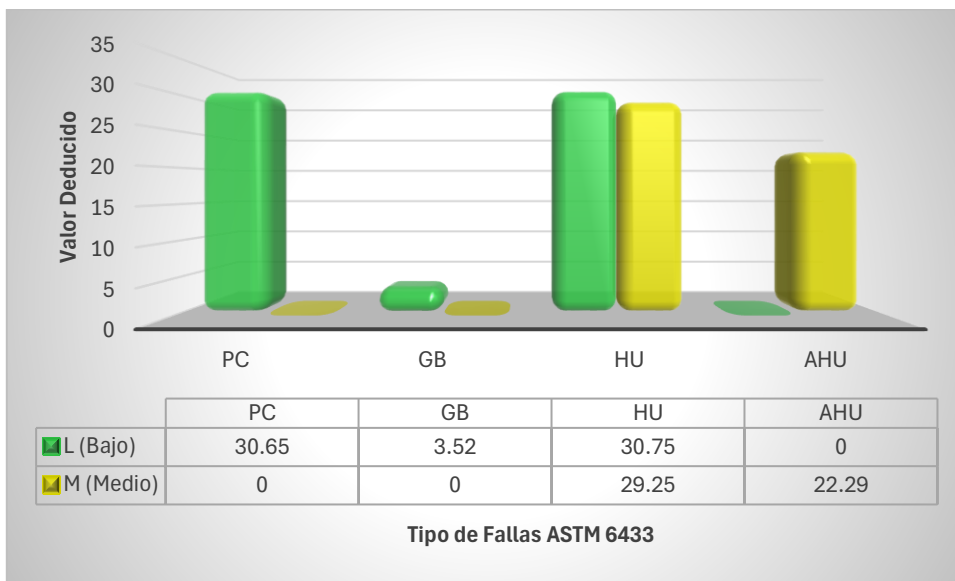
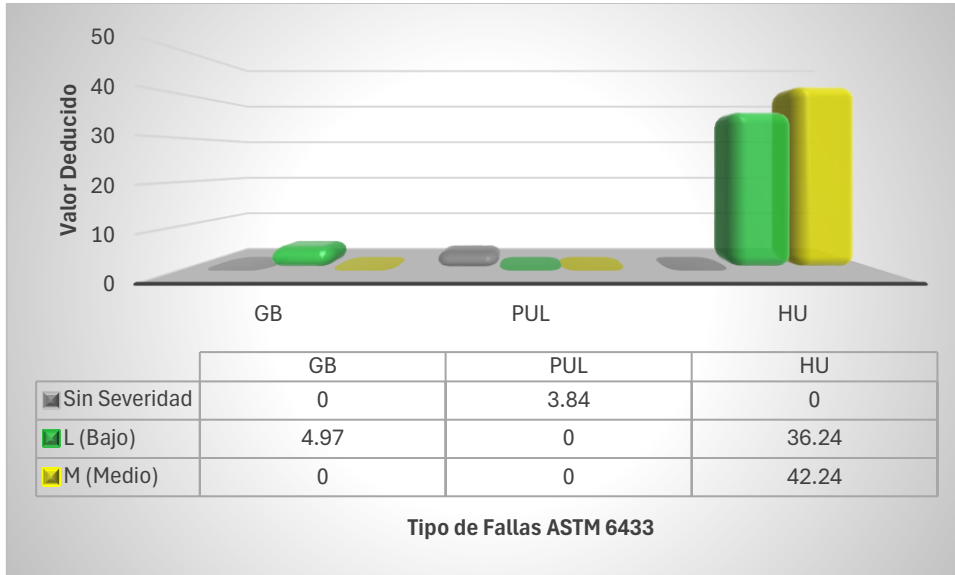


Figura 6.25

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra adicional 11

(UMAD-11)

**Figura 6.26**

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra adicional 12

(UMAD-12)

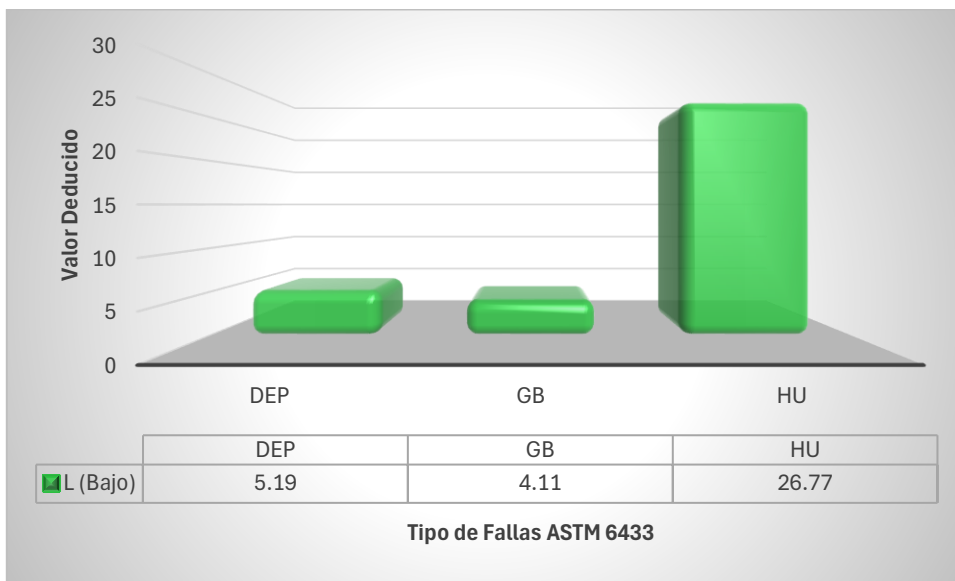


Figura 6.27

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra adicional 13 (UMAD-13)

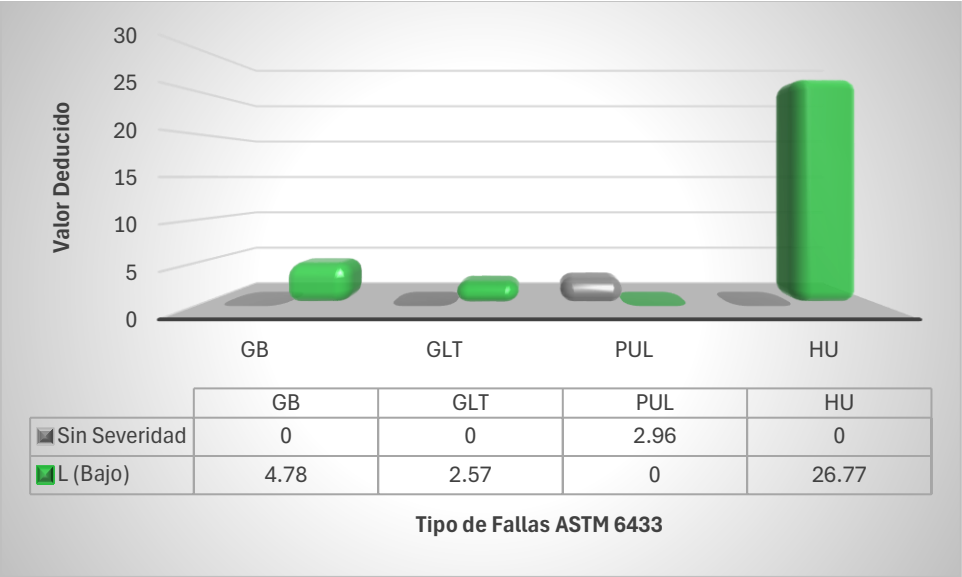


Figura 6.28

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra adicional 14 (UMAD-14)

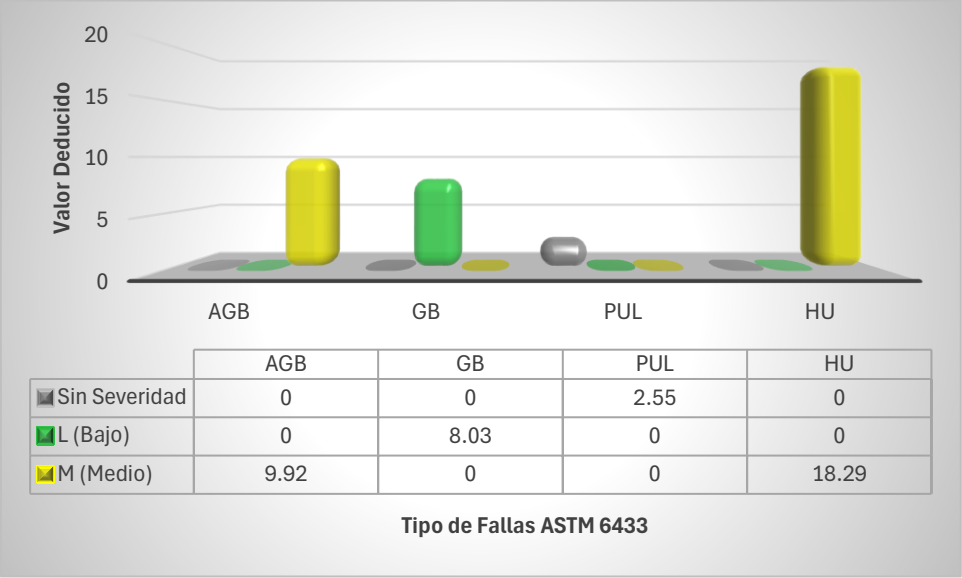


Figura 6.29

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra adicional 15 (UMAD-15)

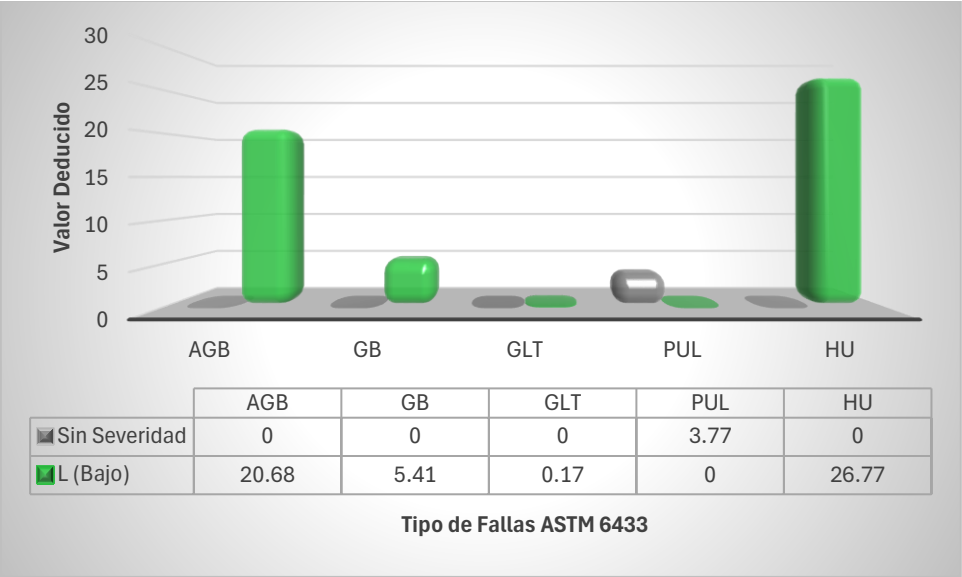


Figura 6.30

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra adicional 16 (UMAD-16)

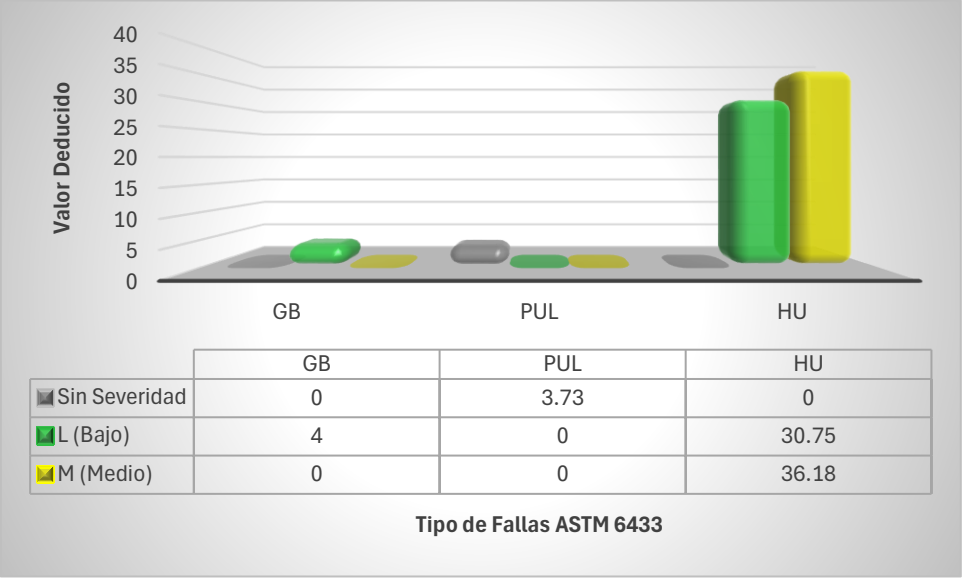
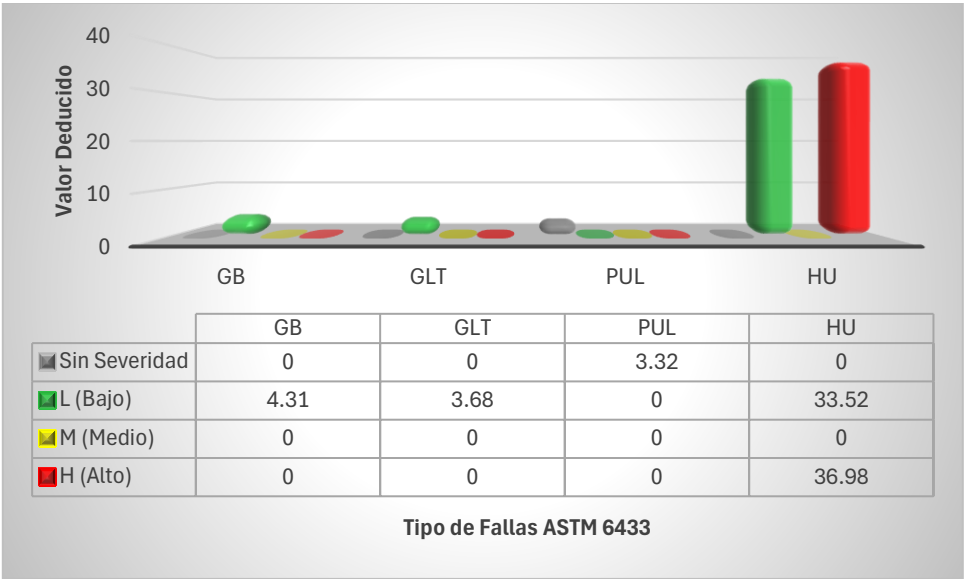


Figura 6.31

Incidencias del tipo de falla vs valor deducido para la unidad de muestra adicional 17 (UMAD-17)

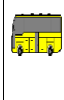
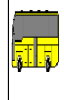
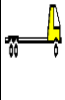
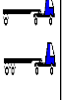
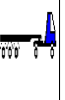
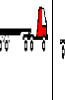
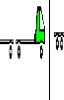
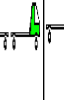
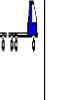


Anexo 7.

Fichas de aforo vehicular diario y clasificación de tráfico del tramo carretera LA-632/San Antonio desde los días 04/05/2026 al 10/05/2026.

TRAMO DE LA CARRETERA	LA 632/SAN ANTONIO			
SENTIDO	CRUZ DEL MEDANO	E ←	PANAMERICANA NORTE	O →
UBICACIÓN	KM 3+200 ARBONSOL			

ESTACION	E-01		
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	4	5	2026

HORA		MOTO	MOTOTAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																							
6:00 - 7:00	E	5	10	6	2	2	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
	O	7	15	10	4	2	1	12	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54
7:00 - 8:00	E	6	14	7	3	3	1	5	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43
	O	10	20	13	5	4	1	14	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68
8:00 - 9:00	E	8	17	8	4	4	1	6	0	0	0	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	53
	O	9	19	11	4	3	1	10	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60
9:00 - 10:00	E	7	15	8	3	2	1	7	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46
	O	6	14	7	3	2	1	8	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43
10:00 - 11:00	E	6	12	6	3	2	0	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
	O	5	10	6	2	1	1	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
11:00 - 12:00	E	6	13	7	3	2	0	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
	O	4	10	7	2	1	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
12:00 - 13:00	E	9	19	10	4	2	1	9	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56
	O	7	15	8	3	1	1	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43
13:00 - 14:00	E	10	20	11	4	3	1	10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60
	O	8	17	9	3	1	1	8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48
14:00 - 15:00	E	6	14	7	3	2	1	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41
	O	6	12	7	2	1	1	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
15:00 - 16:00	E	7	15	9	3	3	1	8	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49
	O	6	13	7	3	2	1	6	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
16:00 - 17:00	E	11	24	12	4	3	1	11	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69
	O	6	14	8	3	1	1	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
17:00 - 18:00	E	14	28	14	6	4	1	16	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85
	O	6	12	7	2	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
TOTAL		175	372	205	78	52	20	183	7	0	0	36	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1133

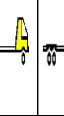
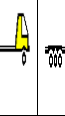
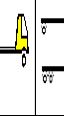
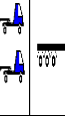
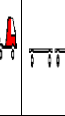
TRAMO DE LA CARRETERA	LA 632/SAN ANTONIO			
SENTIDO	CRUZ DEL MEDANO	E ←	PANAMERICANA NORTE	0 →
UBICACIÓN	KM 3+200 ARBONSOL			

ESTACION		E-01		
CODIGO DE LA ESTACION				
DIA Y FECHA		5	5	2026

HORA		MOTO	MOTOTAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																							
6:00 - 7:00	E	4	10	5	2	1	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
	O	6	14	9	3	2	1	11	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49
7:00 - 8:00	E	6	12	6	3	2	1	5	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38
	O	9	19	12	4	3	1	13	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62
8:00 - 9:00	E	7	15	7	3	3	1	6	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45
	O	8	17	9	4	3	1	9	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54
9:00 - 10:00	E	6	13	7	2	1	1	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38
	O	6	12	7	2	2	1	7	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
10:00 - 11:00	E	5	11	6	2	1	1	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
	O	4	10	5	2	1	1	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
11:00 - 12:00	E	5	12	7	2	1	1	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
	O	4	9	6	2	1	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
12:00 - 13:00	E	8	17	9	3	2	1	8	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
	O	6	14	7	3	1	1	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
13:00 - 14:00	E	9	19	10	4	2	1	9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55
	O	7	16	8	3	1	1	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44
14:00 - 15:00	E	6	12	7	2	1	1	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37
	O	5	11	6	2	1	1	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
15:00 - 16:00	E	6	14	8	3	2	1	7	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43
	O	5	12	7	2	1	1	6	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
16:00 - 17:00	E	10	22	10	4	2	1	10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60
	O	6	12	7	3	1	1	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
17:00 - 18:00	E	12	26	13	5	3	1	14	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76
	O	5	11	6	2	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
	TOTAL	155	340	184	67	39	23	169	5	0	0	33	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1017

TRAMO DE LA CARRETERA	LA 632/SAN ANTONIO			
SENTIDO	CRUZ DEL MEDANO	E ←	PANAMERICANA NORTE	O →
UBICACIÓN	KM 3+200 ARBONSOL			

ESTACION	E-01		
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	6	5	2026

HORA	MOTO	MOTOTAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																						
6:00 - 7:00	E	5	10	6	2	1	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
	O	7	14	9	4	3	1	12	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54
7:00 - 8:00	E	6	13	7	3	2	1	5	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	41
	O	9	20	12	5	4	1	14	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67
8:00 - 9:00	E	8	16	8	3	4	1	6	0	0	0	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	51
	O	9	18	10	4	3	1	9	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56
9:00 - 10:00	E	6	14	7	3	2	1	7	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42
	O	6	13	7	2	2	1	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
10:00 - 11:00	E	5	12	7	2	1	1	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
	O	5	10	6	2	1	1	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
11:00 - 12:00	E	6	12	7	2	1	1	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
	O	4	10	6	2	1	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29
12:00 - 13:00	E	8	18	9	4	2	1	8	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53
	O	7	14	8	3	1	1	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42
13:00 - 14:00	E	9	20	10	4	3	1	9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57
	O	8	16	9	3	1	1	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46
14:00 - 15:00	E	6	13	7	2	2	1	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
	O	5	12	6	2	1	1	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34
15:00 - 16:00	E	7	14	9	3	2	1	7	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45
	O	6	12	7	3	1	1	6	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38
16:00 - 17:00	E	11	23	11	4	3	1	11	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67
	O	6	13	8	3	1	1	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38
17:00 - 18:00	E	13	27	14	5	4	1	15	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81
	O	5	12	7	2	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
TOTAL	167	356	197	72	47	23	176	6	0	0	37	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1084

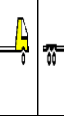
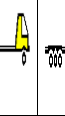
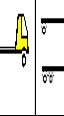
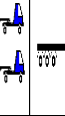
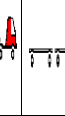
TRAMO DE LA CARRETERA	LA 632/SAN ANTONIO			
SENTIDO	CRUZ DEL MEDANO	E ←	PANAMERICANA NORTE	0 →
UBICACIÓN	KM 3+200 ARBONSOL			

ESTACION		E-01		
CODIGO DE LA ESTACION				
DIA Y FECHA		7	5	2026

HORA		MOTO	MOTOTAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																							
6:00 - 7:00	E	5	11	7	2	1	1	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34
	O	7	16	10	4	2	1	13	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56
7:00 - 8:00	E	7	14	8	3	3	1	6	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45
	O	10	21	14	5	4	1	14	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70
8:00 - 9:00	E	8	17	9	4	4	1	7	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54
	O	9	20	12	4	3	1	10	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62
9:00 - 10:00	E	7	16	9	3	2	1	7	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48
	O	7	14	8	3	2	1	8	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45
10:00 - 11:00	E	6	13	7	3	1	1	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
	O	5	11	7	2	1	1	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
11:00 - 12:00	E	6	14	8	3	1	1	6	0	0	>=3 E	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41
	O	5	10	7	3	1	0	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
12:00 - 13:00	E	9	20	11	4	2	1	9	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58
	O	7	16	9	3	1	1	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45
13:00 - 14:00	E	10	21	12	4	3	1	10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62
	O	8	18	9	4	1	1	8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
14:00 - 15:00	E	7	14	8	3	2	1	7	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44
	O	6	13	7	3	1	1	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
15:00 - 16:00	E	7	16	9	4	3	1	8	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51
	O	6	14	8	3	2	1	7	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43
16:00 - 17:00	E	11	25	12	5	3	1	12	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72
	O	7	14	9	3	1	1	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42
17:00 - 18:00	E	14	29	15	6	4	1	16	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87
	O	6	13	7	3	1	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
	TOTAL	180	390	222	84	49	23	196	6	0	0	37	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1191

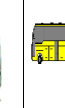
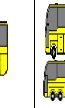
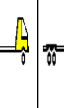
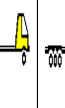
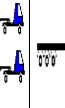
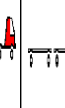
TRAMO DE LA CARRETERA	LA 632/SAN ANTONIO			
SENTIDO	CRUZ DEL MEDANO	E ←	PANAMERICANA NORTE	O →
UBICACIÓN	KM 3+200 ARBONSOL			

ESTACION	E-01		
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	8	5	2026

HORA	MOTO	MOTOTAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																						
6:00 - 7:00	E	6	12	7	3	1	1	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37
	O	8	17	11	5	2	1	14	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61
7:00 - 8:00	E	7	16	9	3	3	1	6	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	49
	O	11	23	14	6	4	1	16	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77
8:00 - 9:00	E	9	19	10	4	4	1	7	0	0	0	3	2	0	1	0	0	0	0	0	0	60
	O	10	22	13	5	3	1	11	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69
9:00 - 10:00	E	8	17	9	4	2	1	8	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	52
	O	7	16	9	3	2	1	9	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49
10:00 - 11:00	E	7	14	8	3	1	1	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42
	O	6	12	7	3	1	1	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38
11:00 - 12:00	E	7	15	9	3	2	1	7	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46
	O	5	12	8	3	1	0	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
12:00 - 13:00	E	10	22	11	5	3	1	10	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65
	O	8	17	9	4	1	1	8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49
13:00 - 14:00	E	11	23	12	5	4	1	11	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68
	O	9	20	10	4	1	1	9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55
14:00 - 15:00	E	7	16	9	3	2	1	7	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47
	O	7	14	8	3	1	1	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42
15:00 - 16:00	E	8	17	10	4	3	1	9	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	55
	O	7	15	9	3	2	1	7	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46
16:00 - 17:00	E	13	27	14	5	4	1	13	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80
	O	7	16	9	4	1	1	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45
17:00 - 18:00	E	16	32	17	7	5	1	19	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99
	O	7	14	8	3	1	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
TOTAL	201	428	240	95	54	23	212	7	0	0	40	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1306

TRAMO DE LA CARRETERA	LA 632/SAN ANTONIO			
SENTIDO	CRUZ DEL MEDANO	E ←	PANAMERICANA NORTE	O →
UBICACIÓN	KM 3+200 ARBONSOL			

ESTACION	E-01		
CODIGO DE LA ESTACION			
DIA Y FECHA	9	5	2026

HORA	MOTO	MOTOTAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
					PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																						
6:00 - 7:00	E	6	14	9	3	3	1	6	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	45
	O	6	12	7	3	1	1	8	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
7:00 - 8:00	E	8	17	10	4	4	1	8	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	56
	O	7	15	9	3	2	1	9	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48
8:00 - 9:00	E	10	20	11	5	5	1	10	1	0	0	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	68
	O	9	19	10	4	3	1	11	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	61
9:00 - 10:00	E	10	22	13	5	4	1	11	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	69
	O	10	20	11	5	3	1	12	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64
10:00 - 11:00	E	11	24	14	6	3	1	11	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72
	O	10	22	13	5	2	1	13	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68
11:00 - 12:00	E	12	26	16	6	3	1	12	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79
	O	11	23	14	6	2	1	13	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71
12:00 - 13:00	E	13	27	17	7	4	1	13	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83
	O	11	25	16	6	3	1	14	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78
13:00 - 14:00	E	12	26	14	6	3	1	12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75
	O	10	22	13	5	2	1	12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66
14:00 - 15:00	E	10	20	11	5	2	1	10	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61
	O	9	19	11	4	1	1	11	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57
15:00 - 16:00	E	10	22	13	5	3	1	11	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68
	O	8	17	10	4	2	1	10	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54
16:00 - 17:00	E	11	24	14	6	3	1	11	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71
	O	9	19	11	5	1	1	9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56
17:00 - 18:00	E	12	26	16	6	4	1	13	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80
	O	10	20	13	5	2	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59
TOTAL	235	501	296	119	65	24	258	6	0	0	39	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1549

TRAMO DE LA CARRETERA	LA 632/SAN ANTONIO			
SENTIDO	CRUZ DEL MEDANO	E ←	PANAMERICANA NORTE	0 →
UBICACIÓN	KM 3+200 ARBONSOL			

ESTACION		E-01		
CODIGO DE LA ESTACION				
DIA Y FECHA		10	5	2026

HORA		MOTO	MOTOTAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
						PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																							
6:00 - 7:00	E	3	7	4	1	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
	O	4	8	4	2	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
7:00 - 8:00	E	5	10	6	2	1	1	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
	O	6	12	7	3	1	1	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37
8:00 - 9:00	E	7	13	7	3	1	1	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
	O	7	15	9	3	1	1	8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45
9:00 - 10:00	E	8	17	10	4	2	1	9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52
	O	9	19	11	4	2	1	10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57
10:00 - 11:00	E	10	20	11	5	2	1	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60
	O	10	22	13	5	2	1	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64
11:00 - 12:00	E	11	24	13	5	3	1	11	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69
	O	11	24	14	6	3	1	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72
12:00 - 13:00	E	12	26	14	6	3	1	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74
	O	12	26	16	6	3	1	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77
13:00 - 14:00	E	13	27	16	6	4	1	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80
	O	13	27	17	7	4	1	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83
14:00 - 15:00	E	11	24	13	5	3	1	11	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69
	O	12	24	14	6	3	1	12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73
15:00 - 16:00	E	10	22	11	5	2	1	11	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63
	O	11	23	13	5	2	1	11	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67
16:00 - 17:00	E	12	26	14	6	3	1	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75
	O	10	20	11	4	1	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57
17:00 - 18:00	E	15	30	17	7	4	1	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89
	O	8	17	9	3	1	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47
	TOTAL	230	483	274	109	53	22	240	2	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1424

Anexo 8.

**Relación de Insumos para la propuesta de intervención y mejora operacional de la
carretera LA-632/San Antonio y Análisis de Precios Unitarios (APU)**

LISTADO DE INSUMOS

PROYECTO: Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque.

SUBPRESUPUESTO: CARRETERA

UBICACION: -Morrope - Lambayeque - Lambayeque

FECHA BASE: 2026-06-27

MONEDA: SOLES

INSUMO	MANO DE OBRA		PU	PARCIAL
	UNIDAD	CANTIDAD		
TOPOGRAFO	HH	18.3794	29.50	542.19
CAPATAZ	HH	14.7927	29.50	436.39
OFICIAL	HH	448.3608	22.40	10,043.28
PEON	HH	5,192.2537	20.29	105,350.81
OPERARIO	HH	341.3421	28.46	9,714.61
				126,087.28

INSUMO	MATERIALES		PU	PARCIAL
	UNIDAD	CANTIDAD		
CLAVOS 3"	KG	5.7436	4.50	25.85
YESO BOLSA 25 KG	BLS	28.7178	13.42	385.39
WINCHA	UND	1.1487	30.00	34.46
MADERA TORNILLO	P2	30.3259	5.79	175.59
PINTURA ESMALTE	GAL	2.2974	47.00	107.98
LENTES DE SEGURIDAD	UND	18.0000	15.00	270.00
TAPON DE OIDOS	UND	18.0000	2.50	45.00
CASCO DE SEGURIDAD	UND	18.0000	15.00	270.00
GUANTES DE CUERINA	UND	18.0000	15.00	270.00
CHALECO REFLECTIVO	UND	18.0000	9.50	171.00
POLO MANGA LARGA	UND	18.0000	15.00	270.00
PANTALONES	UND	18.0000	28.50	513.00
ZAPATOS DE SEGURIDAD	UND	18.0000	45.00	810.00
PALETAS PARE/SIGA	UND	6.0000	45.00	270.00
MALLA PVC FAENA NARANJA L=45.72m (50yd) h=1m	RLL	5.0000	62.00	310.00
CONO DE SEGURIDAD	UND	8.0000	20.00	160.00
CACHACOS DE CONCRETO h=1.20m	UND	28.0000	23.00	644.00
CINTA DE PELIGRO	RLL	5.0000	47.50	237.50
TRANQUERA DE MADERA L=2.40m, h=1.20m	UND	8.0000	68.00	544.00
SEÑALETICAS DE OBLIGACIÓN, PREVENCIÓN, PROHIBICIÓN E	UND	0.0000	55.00	0.00
DISCOS DE CORTE DE ASFALTO DE 16"	UND	0.3734	595.00	222.18
BARRENO HEXAGONAL 1 1/8"	UND	6.7902	127.00	862.36
AGUA PARA OBRA	M3	36.6013	6.00	219.61
ARENA FINA	M3	7.1056	30.00	213.17
ASFALTO LIQUIDO MC30	GLN	0.0000	19.50	0.00
EMULSION ASFALTICA CSE	GLN	34.2622	25.00	856.56
ESCOBAS	UND	48.9480	10.00	489.48
ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	KG	0.7387	35.62	26.31
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS	0.0000	23.32	0.00
PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO COLOR AMARILLO/BLANC	GLN	3.8020	80.00	304.16
DISOLVENTE XILOL	GLN	0.5704	28.50	16.25
MATERIAL GRANULAR PARA BASE	M3	137.3125	40.00	5,492.50

LISTADO DE INSUMOS

PROYECTO: Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque.

SUBPRESUPUESTO: CARRETERA

UBICACION: -Morrope - Lambayeque - Lambayeque

FECHA BASE: 2026-06-27

MONEDA: SOLES

INSUMO	EQUIPOS		PU	PARCIAL
	UNIDAD	CANTIDAD		
MIRA TOPOGRAFICA	HM	18.3794	1.20	22.06
JALON	HM	36.7587	1.00	36.76
ESTACION TOTAL	HM	18.3794	15.50	284.88
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			1,438.28
CORTADORA DE ASFALTO 12" A 18" 13HP	HE	7.0937	17.00	120.59
GRUPO ELECTROGENO DE 38HP 20KW	HR	27.1608	42.37	1,150.81
MARTILLO ELECTRICO 2,200W, 29KG	HE	54.3216	43.00	2,335.82
MINICARGADOR 70 HP 0.5 YD3	HM	395.9135	122.80	48,618.18
CARGADOR SOBRE LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 YD3	HM	2.7035	228.81	618.59
VOLQUETE 6X4 330HP 15M3	HM	13.2937	135.59	1,802.50
MOTONIVELADORA 125 HP	HM	29.9134	253.00	7,568.09
PLANCHA COMPACTADORA 7 HP	HM	47.7986	29.10	1,390.94
COCINA DE ASFALTO 320GAL	HM	6.0432	57.36	346.63
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	HM	10.8642	30.79	334.50
RODILLO LISO VIBRATORIO MANUAL 10.8 HP 0.8-1.1 TN	HM	10.8642	35.28	383.28
PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 105HP	HM	7.9214	270.00	2,138.79
CAMION BARANDA 3 TON	HM	19.5784	63.40	1,241.28
COMPRESORA NEUMATICA 76 HP 125-175 PCM	HM	22.7774	62.07	1,413.80
RODILLO TAMDEN 2.9 TN, 35HP	HM	1.5662	180.00	281.92
CAMION IMPRIMADOR 210 HP 2000 GAL	HM	1.5662	125.25	196.17
MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	HM	304.1600	42.37	12,887.27
RODILLO LISO VIBRATORIO MANUAL 10.8 HP - 0.8 - 1.1T	HM	23.8702	194.92	4,652.77
				89,263.91

INSUMO	SUBCONTRATOS		PU	PARCIAL
	UNIDAD	CANTIDAD		
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB	1.0000	18,500.00	18,500.00
TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA	M3	187.1548	50.00	9,357.75
				27,857.75

Nota. Adaptado del Expediente Técnico Reparación de pista y vereda en la Calle Andalucía, Calle Cádiz, Calle Manco Cápac, Calle Pedro Ruiz, Calle Córdova y Calle Toledo en la Urbanización San Juan del distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque Documentos técnicos: Resumen Ejecutivo, Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios (2026).

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"

SUBPRESUPUESTO: CARRETERA

UBICACION: - Morrope - Lambayeque - Lambayeque

FECHA BASE: 2026-06-27

MONEDA: SOLES

1.1 TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA

Rendimiento: 500.0000 M2/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M2		Cantidad	Costo Unitario:		2.87
		Cuadrilla			PU	Parcial	
TOPOGRAFO	HH	1.0000		0.0160	29.50		0.47
CAPATAZ	HH	0.1000		0.0016	29.50		0.05
OFICIAL	HH	1.0000		0.0160	22.40		0.36
PEON	HH	3.0000		0.0480	20.29		0.97
Mano de obra:							1.85
CLAVOS 3"	KG			0.0050	4.50		0.02
YESO BOLSA 25 KG	BLS			0.0250	13.42		0.34
WINCHA	UND			0.0010	30.00		0.03
MADERA TORNILLO	P2			0.0264	5.79		0.15
PINTURA ESMALTE	GAL			0.0020	47.00		0.09
Materiales:							0.63
MIRA TOPOGRAFICA	HM	1.0000		0.0160	1.20		0.02
JALON	HM	2.0000		0.0320	1.00		0.03
ESTACION TOTAL	HM	1.0000		0.0160	15.50		0.25
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			5.0000	1.85		0.09
Equipo:							0.39

1.2 EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

Rendimiento: 1.0000 GLB/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: GLB		Cantidad	Costo Unitario:		2,619.00
		Cuadrilla			PU	Parcial	
LENTES DE SEGURIDAD	UND			18.0000	15.00		270.00
TAPON DE OIDOS	UND			18.0000	2.50		45.00
CASCO DE SEGURIDAD	UND			18.0000	15.00		270.00
GUANTES DE CUERINA	UND			18.0000	15.00		270.00
CHALECO REFLECTIVO	UND			18.0000	9.50		171.00
POLO MANGA LARGA	UND			18.0000	15.00		270.00
PANTALONES	UND			18.0000	28.50		513.00
ZAPATOS DE SEGURIDAD	UND			18.0000	45.00		810.00
Materiales:							2,619.00

1.3 EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA

Rendimiento: 1.0000 GLB/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: GLB		Cantidad	Costo Unitario:		2,306.14
		Cuadrilla			PU	Parcial	
PEON	HH	2.0000		16.0000	20.29		324.64
Mano de obra:							324.64
PALETAS PARE/SIGA	UND			6.0000	45.00		270.00
MALLA PVC FAENA NARANJA L=45.72m (50yd) h=1m	RLL			5.0000	62.00		310.00
CONO DE SEGURIDAD	UND			8.0000	20.00		160.00
CACHACOS DE CONCRETO h=1.20m	UND			20.0000	23.00		460.00
CINTA DE PELIGRO	RLL			5.0000	47.50		237.50
TRANQUERA DE MADERA L=2.40m, h=1.20m	UND			8.0000	68.00		544.00
Materiales:							1,981.50

Nota. Adaptado del Expediente Técnico Reparación de pista y vereda en la Calle Andalucía, Calle Cádiz, Calle Manco Cápac, Calle Pedro Ruiz, Calle Córdova y Calle Toledo en la Urbanización San Juan del distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque Documentos técnicos: Resumen Ejecutivo, Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios (2026).

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"

SUBPRESUPUESTO: CARRETERA

UBICACION: - Morrope - Lambayeque - Lambayeque

FECHA BASE: 2026-06-27

MONEDA: SOLES

1.4 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS

Rendimiento: 1.0000 GLB/DIA		Unidad: GLB		Cantidad	Costo Unitario:	18,500.00
Insumo	Unidad	Cuadrilla	PU		Parcial	
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB			1.0000	18,500.00	18,500.00
					Subcontratos:	18,500.00

1.5 SEÑALIZACION TEMPORAL DE OBRA

Rendimiento: 1.0000 GLB/DIA		Unidad: GLB		Cantidad	Costo Unitario:	508.64
Insumo	Unidad	Cuadrilla	PU		Parcial	
PEON	HH	2.0000		16.0000	20.29	324.64
					Mano de obra:	324.64
CACHACOS DE CONCRETO h=1.20m	UND			8.0000	23.00	184.00
SEÑALÉTICAS DE OBLIGACIÓN, PREVENCIÓN, PROHIBICIÓN	UND			0.0000	55.00	0.00
					Materiales:	184.00

2.1 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO

Rendimiento: 800.0000 M2/DIA		Unidad: M2		Cantidad	Costo Unitario:	1.70
Insumo	Unidad	Cuadrilla	PU		Parcial	
OPERARIO	HH	0.1000		0.0010	28.46	0.03
PEON	HH	8.0000		0.0800	20.29	1.62
					Mano de obra:	1.65
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	1.65	0.05
					Equipo:	0.05

2.2 CORTE DE PAVIMENTO ASFALTICO EXISTENTE

Rendimiento: 210.0000 M/DIA		Unidad: M		Cantidad	Costo Unitario:	2.39
Insumo	Unidad	Cuadrilla	PU		Parcial	
PEON	HH	0.5000		0.0190	20.29	0.39
OPERARIO	HH	1.0000		0.0381	28.46	1.08
					Mano de obra:	1.47
DISCOS DE CORTE DE ASFALTO DE 16"	UND			0.0010	595.00	0.60
					Materiales:	0.60
CORTADORA DE ASFALTO 12" A 18" 13HP	HE	0.0000		0.0190	17.00	0.32
					Equipo:	0.32

Nota. Adaptado del Expediente Técnico Reparación de pista y vereda en la Calle Andalucía, Calle Cádiz, Calle Manco Cápac, Calle Pedro Ruiz, Calle Córdova y Calle Toledo en la Urbanización San Juan del distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque Documentos técnicos: Resumen Ejecutivo, Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios (2026).

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"

SUBPRESUPUESTO: CARRETERA

UBICACION: - Morrope - Lambayeque - Lambayeque

FECHA BASE: 2026-06-27

MONEDA: SOLES

2.3 DEMOLICION DE CARPETA ASFALTICA CON EQUIPO

Rendimiento: 200.0000 M2/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M2 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	8.92
OFICIAL	HH	1.0000	0.0400	22.40	0.90	
PEON	HH	2.0000	0.0800	20.29	1.62	
				Mano de obra:	2.52	
BARRENO HEXAGONAL 1 1/8"	UND		0.0100	127.00	1.27	
				Materiales:	1.27	
GRUPO ELECTROGENO DE 38HP 20KW	HR	0.0000	0.0400	42.37	1.69	
MARTILLO ELECTRICO 2,200W, 29KG	HE	0.0000	0.0800	43.00	3.44	
				Equipo:	5.13	

2.4 ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m

Rendimiento: 150.0000 M3/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M3 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	9.31
OFICIAL	HH	0.5000	0.0267	22.40	0.60	
PEON	HH	2.0000	0.1067	20.29	2.16	
				Mano de obra:	2.76	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.0000	2.76	0.00	
MINICARGADOR 70 HP 0.5 YD3	HM	1.0000	0.0533	122.80	6.55	
				Equipo:	6.55	

2.5 ELIMINACION DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, DIST. 25-28km

Rendimiento: 285.0000 M3/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M3 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	22.25
PEON	HH	1.0000	0.0281	20.29	0.57	
				Mano de obra:	0.57	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.57	0.02	
CARGADOR SOBRE LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 YD3	HM	1.0000	0.0281	228.81	6.43	
VOLQUETE 6X4 330HP 15M3	HM	4.0000	0.1123	135.59	15.23	
				Equipo:	21.68	

Nota. Adaptado del Expediente Técnico Reparación de pista y vereda en la Calle Andalucía, Calle Cádiz, Calle Manco Cápac, Calle Pedro Ruiz, Calle Córdova y Calle Toledo en la Urbanización San Juan del distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque Documentos técnicos: Resumen Ejecutivo, Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios (2026).

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"

SUBPRESUPUESTO: CARRETERA

UBICACION: - Morrope - Lambayeque - Lambayeque

FECHA BASE: 2026-06-27

MONEDA: SOLES

2.6 PERFILADO Y COMPACTADO						
Rendimiento: 900.0000 M2/DIA						
Insumo	Unidad	Unidad: M2 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	4.83
PEON	HH	4.0000	0.0356	20.29		0.72
OPERARIO	HH	1.0000	0.0089	28.46		0.25
				Mano de obra:		0.97
AGUA PARA OBRA	M3		0.0100	6.00		0.06
				Materiales:		0.06
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.97		0.05
MOTONIVELADORA 125 HP	HM	1.0000	0.0089	253.00		2.25
PLANCHA COMPACTADORA 7 HP	HM	5.7900	0.0514	29.10		1.50
				Equipo:		3.80
2.7 IMPRIMACION ASFALTICA E=2"						
Rendimiento: 900.0000 M2/DIA						
Insumo	Unidad	Unidad: M2 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	1.72
PEON	HH	3.0000	0.0267	20.29		0.54
OFICIAL	HH	2.0000	0.0178	22.40		0.40
				Mano de obra:		0.94
ARENA FINA	M3		0.0080	30.00		0.24
ASFALTO LIQUIDO MC30	GLN		0.0000	19.50		0.00
				Materiales:		0.24
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.94		0.03
COCINA DE ASFALTO 320GAL	HM	1.0000	0.0089	57.36		0.51
				Equipo:		0.54
2.8 COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE Em =2"						
Rendimiento: 500.0000 M2/DIA						
Insumo	Unidad	Unidad: M2 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	18.05
OFICIAL	HH	1.0000	0.0160	22.40		0.36
PEON	HH	2.0000	0.0320	20.29		0.65
				Mano de obra:		1.01
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.01		0.05
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	HM	1.0000	0.0160	30.79		0.49
RODILLO LISO VIBRATORIO MANUAL 10.8 HP 0.8-1.1 TN	HM	1.0000	0.0160	35.28		0.56
PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 105HP	HM	0.5000	0.0080	270.00		2.16
				Equipo:		3.26
SC TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA	M3		0.5250	26.25		13.78
				Sub Partidas:		13.78

Nota. Adaptado del Expediente Técnico Reparación de pista y vereda en la Calle Andalucía, Calle Cádiz, Calle Manco Cápac, Calle Pedro Ruiz, Calle Córdova y Calle Toledo en la Urbanización San Juan del distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque Documentos técnicos: Resumen Ejecutivo, Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios (2026).

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"

SUBPRESUPUESTO: CARRETERA

UBICACION: - Morrope - Lambayeque - Lambayeque

FECHA BASE: 2026-06-27

MONEDA: SOLES

2.9 TRATAMIENTO DE FISURAS						
Rendimiento: 200.0000 ML/DIA						
Insumo	Unidad	Unidad: ML Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	16.52
OFICIAL	HH	3.0000	0.1200	22.40		2.69
PEON	HH	8.0000	0.3200	20.29		6.49
CAPATAZ	HH	0.2000	0.0080	29.50		0.24
				Mano de obra:		9.42
ARENA FINA	M3		0.0015	30.00		0.05
EMULSION ASFALTICA CSE	GLN		0.0700	25.00		1.75
				Materiales:		1.80
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	9.42		0.28
CAMION BARANDA 3 TON	HM	1.0000	0.0400	63.40		2.54
COMPRESORA NEUMATICA 76 HP 125-175 PCM	HM	1.0000	0.0400	62.07		2.48
				Equipo:		5.30
2.10 BARRIDO Y LIMPIEZAC/EQUIPO PARA EL SELLADO						
Rendimiento: 5,600.0000 M2/DIA						
Insumo	Unidad	Unidad: M2 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	0.21
OFICIAL	HH	1.0000	0.0014	22.40		0.03
				Mano de obra:		0.03
COMPRESORA NEUMATICA 76 HP 125-175 PCM	HM	2.0000	0.0029	62.07		0.18
				Equipo:		0.18
2.11 SELLADO CON MATERIAL BITUMINOSO						
Rendimiento: 2,500.0000 M/DIA						
Insumo	Unidad	Unidad: M Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	1.24
PEON	HH	3.0000	0.0096	20.29		0.19
OFICIAL	HH	1.0000	0.0032	22.40		0.07
				Mano de obra:		0.26
RODILLO TAMDEN 2.9 TN, 35HP	HM	1.0000	0.0032	180.00		0.58
CAMION IMPRIMADOR 210 HP 2000 GAL	HM	1.0000	0.0032	125.25		0.40
				Equipo:		0.98
2.12 BARRIDO Y ELIMINACION DE ARENA SOBRANTE						
Rendimiento: 1.0000 M2/DIA						
Insumo	Unidad	Unidad: M2 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	523.12
PEON	HH	2.0000	16.0000	20.29		324.64
				Mano de obra:		324.64
ESCOBAS	UND		0.2000	10.00		2.00
				Materiales:		2.00
MINICARGADOR 70 HP 0.5 YD3	HM	0.2000	1.6000	122.80		196.48
				Equipo:		196.48

Nota. Adaptado del Expediente Técnico Reparación de pista y vereda en la Calle Andalucía, Calle Cádiz, Calle Manco Cápac, Calle Pedro Ruiz, Calle Córdova y Calle Toledo en la Urbanización San Juan del distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque Documentos técnicos: Resumen Ejecutivo, Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios (2026).

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"

SUBPRESUPUESTO: CARRETERA

UBICACION: - Morrope - Lambayeque - Lambayeque

FECHA BASE: 2026-06-27

MONEDA: SOLES

2.13 ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA

Rendimiento: 2,500.0000 M2/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M2 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	0.09
ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	KG		0.0025	35.62		0.09
Materiales:						0.09

2.14 SLURRY SEAL

Rendimiento: 1,500.0000 M2/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M2 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	2.57
OFICIAL	HH	0.0000	0.0000	22.40		0.00
PEON	HH	0.0000	0.0000	20.29		0.00
Mano de obra:						0.00
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.0000	23.32		0.00
ARENA FINA	M3		0.0020	30.00		0.06
AGUA PARA OBRA	M3		0.0050	6.00		0.03
Materiales:						0.09
COMPRESORA NEUMATICA 76 HP 125-175 PCM	HM	1.0000	0.0053	62.07		0.33
VOLQUETE 6X4 330HP 15M3	HM	1.0000	0.0053	135.59		0.72
PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 105HP	HM	1.0000	0.0053	270.00		1.43
Equipo:						2.48

2.15 TRAZADO Y PINTADO DE MARCAS EN EL PAVIMENTO (DOS MANOS)

Rendimiento: 1.0000 M2/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M2 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	1,100.86
OPERARIO	HH	1.0000	8.0000	28.46		227.68
OFICIAL	HH	1.0000	8.0000	22.40		179.20
PEON	HH	2.0000	16.0000	20.29		324.64
Mano de obra:						731.52
PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO COLOR AMARILLO/BLANCO	GLN		0.1000	80.00		8.00
DISOLVENTE XILOL	GLN		0.0150	28.50		0.43
Materiales:						8.43
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	731.52		21.95
MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	HM	1.0000	8.0000	42.37		338.96
Equipo:						360.91

3.1 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO

Rendimiento: 40.0000 M2/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M2 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	4.86
OPERARIO	HH	0.1000	0.0200	28.46		0.57
PEON	HH	1.0000	0.2000	20.29		4.06
Mano de obra:						4.63
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.63		0.23
Equipo:						0.23

Nota. Adaptado del Expediente Técnico Reparación de pista y vereda en la Calle Andalucía, Calle Cádiz, Calle Manco Cápac, Calle Pedro Ruiz, Calle Córdova y Calle Toledo en la Urbanización San Juan del distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque Documentos técnicos: Resumen Ejecutivo, Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios (2026).

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"

SUBPRESUPUESTO: CARRETERA

UBICACION: - Morrope - Lambayeque - Lambayeque

FECHA BASE: 2026-06-27

MONEDA: SOLES

3.2 CORTE DE PAVIMENTO ASFALTICO EXISTENTE

Rendimiento: 210.0000 M/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	2.39
PEON	HH	0.5000	0.0190	20.29		0.39
OPERARIO	HH	1.0000	0.0381	28.46		1.08
				Mano de obra:		1.47
DISCOS DE CORTE DE ASFALTO DE 16"	UND		0.0010	595.00		0.60
				Materiales:		0.60
CORTADORA DE ASFALTO 12" A 18" 13HP	HE	0.0000	0.0190	17.00		0.32
				Equipo:		0.32

3.3 DEMOLICION DE CARPETA ASFALTICA CON EQUIPO

Rendimiento: 200.0000 M2/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M2 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	8.92
OFICIAL	HH	1.0000	0.0400	22.40		0.90
PEON	HH	2.0000	0.0800	20.29		1.62
				Mano de obra:		2.52
BARRENO HEXAGONAL 1 1/8"	UND		0.0100	127.00		1.27
				Materiales:		1.27
GRUPO ELECTROGENO DE 38HP 20KW	HR	0.0000	0.0400	42.37		1.69
MARTILLO ELECTRICO 2,200W, 29KG	HE	0.0000	0.0800	43.00		3.44
				Equipo:		5.13

3.4 ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m

Rendimiento: 150.0000 M3/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M3 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	9.31
OFICIAL	HH	0.5000	0.0267	22.40		0.60
PEON	HH	2.0000	0.1067	20.29		2.16
				Mano de obra:		2.76
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.0000	2.76		0.00
MINICARGADOR 70 HP 0.5 YD3	HM	1.0000	0.0533	122.80		6.55
				Equipo:		6.55

3.5 ELIMINACION DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, DIST. 25-28km

Rendimiento: 285.0000 M3/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M3 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	22.25
PEON	HH	1.0000	0.0281	20.29		0.57
				Mano de obra:		0.57
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.57		0.02
CARGADOR SOBRE LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 YD3	HM	1.0000	0.0281	228.81		6.43
VOLQUETE 6X4 330HP 15M3	HM	4.0000	0.1123	135.59		15.23
				Equipo:		21.68

Nota. Adaptado del Expediente Técnico Reparación de pista y vereda en la Calle Andalucía, Calle Cádiz, Calle Manco Cápac, Calle Pedro Ruiz, Calle Córdova y Calle Toledo en la Urbanización San Juan del distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque Documentos técnicos: Resumen Ejecutivo, Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios (2026).

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"

SUBPRESUPUESTO: CARRETERA

UBICACION: - Morrope - Lambayeque - Lambayeque

FECHA BASE: 2026-06-27

MONEDA: SOLES

3.6 PERFILADO Y COMPACTADO						
Rendimiento: 900.0000 M2/DIA						
Insumo	Unidad	Unidad: M2 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	4.83
PEON	HH	4.0000	0.0356	20.29		0.72
OPERARIO	HH	1.0000	0.0089	28.46		0.25
				Mano de obra:		0.97
AGUA PARA OBRA	M3		0.0100	6.00		0.06
				Materiales:		0.06
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.97		0.05
MOTONIVELADORA 125 HP	HM	1.0000	0.0089	253.00		2.25
PLANCHA COMPACTADORA 7 HP	HM	5.7900	0.0514	29.10		1.50
				Equipo:		3.80
3.7 IMPRIMACION ASFALTICA E=2"						
Rendimiento: 900.0000 M2/DIA						
Insumo	Unidad	Unidad: M2 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	1.72
PEON	HH	3.0000	0.0267	20.29		0.54
OFICIAL	HH	2.0000	0.0178	22.40		0.40
				Mano de obra:		0.94
ARENA FINA	M3		0.0080	30.00		0.24
ASFALTO LIQUIDO MC30	GLN		0.0000	19.50		0.00
				Materiales:		0.24
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.94		0.03
COCINA DE ASFALTO 320GAL	HM	1.0000	0.0089	57.36		0.51
				Equipo:		0.54
3.8 COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE Em =2"						
Rendimiento: 500.0000 M2/DIA						
Insumo	Unidad	Unidad: M2 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	18.05
OFICIAL	HH	1.0000	0.0160	22.40		0.36
PEON	HH	2.0000	0.0320	20.29		0.65
				Mano de obra:		1.01
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.01		0.05
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	HM	1.0000	0.0160	30.79		0.49
RODILLO LISO VIBRATORIO MANUAL 10.8 HP 0.8-1.1 TN	HM	1.0000	0.0160	35.28		0.56
PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 105HP	HM	0.5000	0.0080	270.00		2.16
				Equipo:		3.26
SC TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA	M3		0.5250	26.25		13.78
				Sub Partidas:		13.78

Nota. Adaptado del Expediente Técnico Reparación de pista y vereda en la Calle Andalucía, Calle Cádiz, Calle Manco Cápac, Calle Pedro Ruiz, Calle Córdova y Calle Toledo en la Urbanización San Juan del distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque Documentos técnicos: Resumen Ejecutivo, Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios (2026).

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"

SUBPRESUPUESTO: CARRETERA

UBICACION: - Morrope - Lambayeque - Lambayeque

FECHA BASE: 2026-06-27

MONEDA: SOLES

3.9 TRATAMIENTO DE FISURAS						
Rendimiento: 200.0000 ML/DIA			Unidad: ML		Costo Unitario:	16.52
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	
OFICIAL	HH	3.0000	0.1200	22.40		2.69
PEON	HH	8.0000	0.3200	20.29		6.49
CAPATAZ	HH	0.2000	0.0080	29.50		0.24
				Mano de obra:		9.42
ARENA FINA	M3		0.0015	30.00		0.05
EMULSION ASFALTICA CSE	GLN		0.0700	25.00		1.75
				Materiales:		1.80
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	9.42		0.28
CAMION BARANDA 3 TON	HM	1.0000	0.0400	63.40		2.54
COMPRESORA NEUMATICA 76 HP 125-175 PCM	HM	1.0000	0.0400	62.07		2.48
				Equipo:		5.30
3.10 BARRIDO Y LIMPIEZAC/EQUIPO PARA EL SELLADO						
Rendimiento: 5,600.0000 M2/DIA			Unidad: M2		Costo Unitario:	0.21
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	
OFICIAL	HH	1.0000	0.0014	22.40		0.03
				Mano de obra:		0.03
COMPRESORA NEUMATICA 76 HP 125-175 PCM	HM	2.0000	0.0029	62.07		0.18
				Equipo:		0.18
3.11 SELLADO CON MATERIAL BITUMINOSO						
Rendimiento: 2,500.0000 M/DIA			Unidad: M		Costo Unitario:	1.24
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	
PEON	HH	3.0000	0.0096	20.29		0.19
OFICIAL	HH	1.0000	0.0032	22.40		0.07
				Mano de obra:		0.26
RODILLO TAMDEN 2.9 TN, 35HP	HM	1.0000	0.0032	180.00		0.58
CAMION IMPRIMADOR 210 HP 2000 GAL	HM	1.0000	0.0032	125.25		0.40
				Equipo:		0.98
3.12 BARRIDO Y ELIMINACION DE ARENA SOBRANTE						
Rendimiento: 1.0000 M2/DIA			Unidad: M2		Costo Unitario:	523.12
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	
PEON	HH	2.0000	16.0000	20.29		324.64
				Mano de obra:		324.64
ESCOBAS	UND		0.2000	10.00		2.00
				Materiales:		2.00
MINICARGADOR 70 HP 0.5 YD3	HM	0.2000	1.6000	122.80		196.48
				Equipo:		196.48

Nota. Adaptado del Expediente Técnico Reparación de pista y vereda en la Calle Andalucía, Calle Cádiz, Calle Manco Cápac, Calle Pedro Ruiz, Calle Córdova y Calle Toledo en la Urbanización San Juan del distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque Documentos técnicos: Resumen Ejecutivo, Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios (2026).

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"

SUBPRESUPUESTO: CARRETERA

UBICACION: - Morrope - Lambayeque - Lambayeque

FECHA BASE: 2026-06-27

MONEDA: SOLES

3.13 ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA

Rendimiento: 2,500.0000 M2/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M2		Cantidad	Costo Unitario:		Parcial
		Cuadrilla			PU		
ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	KG			0.0025	35.62		0.09
Materiales:							0.09

3.14 SLURRY SEAL

Rendimiento: 1,500.0000 M2/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M2		Cantidad	Costo Unitario:		Parcial
		Cuadrilla			PU		
OFICIAL	HH	0.0000		0.0000	22.40		0.00
PEON	HH	0.0000		0.0000	20.29		0.00
Mano de obra:							0.00
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS			0.0000	23.32		0.00
ARENA FINA	M3			0.0020	30.00		0.06
AGUA PARA OBRA	M3			0.0050	6.00		0.03
Materiales:							0.09
COMPRESORA NEUMATICA 76 HP 125-175 PCM	HM	1.0000		0.0053	62.07		0.33
VOLQUETE 6X4 330HP 15M3	HM	1.0000		0.0053	135.59		0.72
PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 105HP	HM	1.0000		0.0053	270.00		1.43
Equipo:							2.48

3.15 ESCARIFICADO Y RECONFORMACION DE BERMAS CON MATERIAL GRANULAR

Rendimiento: 145.0000 M2/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M2		Cantidad	Costo Unitario:		Parcial
		Cuadrilla			PU		
PEON	HH	4.0000		0.2207	20.29		4.48
CAPATAZ	HH	0.5000		0.0276	29.50		0.81
Mano de obra:							5.29
MATERIAL GRANULAR PARA BASE	M3			0.2500	40.00		10.00
AGUA PARA OBRA	M3			0.0500	6.00		0.30
Materiales:							10.30
MOTONIVELADORA 125 HP	HM	1.0000		0.0552	253.00		13.97
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	5.29		0.16
RODILLO LISO VIBRATORIO MANUAL 10.8 HP - 0.8 - 1.1T	HM	1.0000		0.0552	194.92		10.76
Equipo:							24.89

Nota. Adaptado del Expediente Técnico Reparación de pista y vereda en la Calle Andalucía, Calle Cádiz, Calle Manco Cápac, Calle Pedro Ruiz, Calle Córdova y Calle Toledo en la Urbanización San Juan del distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque Documentos técnicos: Resumen Ejecutivo, Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios (2026).

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"

SUBPRESUPUESTO: CARRETERA

UBICACION: - Morrope - Lambayeque - Lambayeque

FECHA BASE: 2026-06-27

MONEDA: SOLES

3.16 TRAZADO Y PINTADO DE MARCAS EN EL PAVIMENTO (DOS MANOS)

Rendimiento: 1.0000 M2/DIA		Unidad: M2		Cantidad	Costo Unitario:	1,100.86
Insumo	Unidad	Cuadrilla	PU		Parcial	
OPERARIO	HH	1.0000		8.0000	28.46	227.68
OFICIAL	HH	1.0000		8.0000	22.40	179.20
PEON	HH	2.0000		16.0000	20.29	324.64
					Mano de obra:	731.52
PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO COLOR AMARILLO/BLANCO	GLN			0.1000	80.00	8.00
	GLN			0.0150	28.50	0.43
					Materiales:	8.43
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	731.52	21.95
MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	HM	1.0000		8.0000	42.37	338.96
					Equipo:	360.91

4.1 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO

Rendimiento: 40.0000 M2/DIA		Unidad: M2		Costo Unitario:	4.86
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
OPERARIO	HH	0.1000	0.0200	28.46	0.57
PEON	HH	1.0000	0.2000	20.29	4.06
				Mano de obra:	4.63
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.63	0.23
				Equipo:	0.23

4.2 CORTE DE PAVIMENTO ASFALTICO EXISTENTE

Rendimiento: 210.0000 M/DIA		Unidad: M		Costo Unitario:	2.39
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
PEON	HH	0.5000	0.0190	20.29	0.39
OPERARIO	HH	1.0000	0.0381	28.46	1.08
				Mano de obra:	1.47
DISCOS DE CORTE DE ASFALTO DE 16"	UND		0.0010	595.00	0.60
				Materiales:	0.60
CORTADORA DE ASFALTO 12" A 18" 13HP	HE	0.0000	0.0190	17.00	0.32
				Equipo:	0.32

4.3 DEMOLICION DE CARPETA ASFALTICA CON EQUIPO

Rendimiento: 200.0000 M2/DIA		Unidad: M2		Costo Unitario:	8.92
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
OFICIAL	HH	1.0000	0.0400	22.40	0.90
PEON	HH	2.0000	0.0800	20.29	1.62
				Mano de obra:	2.52
BARRENO HEXAGONAL 1 1/8"	UND		0.0100	127.00	1.27
				Materiales:	1.27
GRUPO ELECTROGENO DE 38HP 20KW	HR	0.0000	0.0400	42.37	1.69
MARTILLO ELECTRICO 2,200W, 29KG	HE	0.0000	0.0800	43.00	3.44
				Equipo:	5.13

Nota. Adaptado del Expediente Técnico Reparación de pista y vereda en la Calle Andalucía, Calle Cádiz, Calle Manco Cápac, Calle Pedro Ruiz, Calle Córdova y Calle Toledo en la Urbanización San Juan del distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque Documentos técnicos: Resumen Ejecutivo, Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios (2026).

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"

SUBPRESUPUESTO: CARRETERA

UBICACION: - Morrope - Lambayeque - Lambayeque

FECHA BASE: 2026-06-27

MONEDA: SOLES

4.4 ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m

Rendimiento: 150.0000 M3/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M3		Cantidad	Costo Unitario:		Parcial	9.31
		Cuadrilla			PU			
OFICIAL	HH	0.5000		0.0267	22.40			0.60
PEON	HH	2.0000		0.1067	20.29			2.16
					Mano de obra:			2.76
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			0.0000	2.76			0.00
MINICARGADOR 70 HP 0.5 YD3	HM	1.0000		0.0533	122.80			6.55
					Equipo:			6.55

4.5 ELIMINACION DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, DIST. 25-28km

Rendimiento: 285.0000 M3/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M3		Cantidad	Costo Unitario:		Parcial	22.25
		Cuadrilla			PU			
PEON	HH	1.0000		0.0281	20.29			0.57
					Mano de obra:			0.57
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	0.57			0.02
CARGADOR SOBRE LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 YD3	HM	1.0000		0.0281	228.81			6.43
VOLQUETE 6X4 330HP 15M3	HM	4.0000		0.1123	135.59			15.23
					Equipo:			21.68

4.6 PERFILADO Y COMPACTADO

Rendimiento: 900.0000 M2/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M2		Cantidad	Costo Unitario:		Parcial	4.83
		Cuadrilla			PU			
PEON	HH	4.0000		0.0356	20.29			0.72
OPERARIO	HH	1.0000		0.0089	28.46			0.25
					Mano de obra:			0.97
AGUA PARA OBRA	M3			0.0100	6.00			0.06
					Materiales:			0.06
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			5.0000	0.97			0.05
MOTONIVELADORA 125 HP	HM	1.0000		0.0089	253.00			2.25
PLANCHA COMPACTADORA 7 HP	HM	5.7900		0.0514	29.10			1.50
					Equipo:			3.80

Nota. Adaptado del Expediente Técnico Reparación de pista y vereda en la Calle Andalucía, Calle Cádiz, Calle Manco Cápac, Calle Pedro Ruiz, Calle Córdova y Calle Toledo en la Urbanización San Juan del distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque Documentos técnicos: Resumen Ejecutivo, Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios (2026).

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"

SUBPRESUPUESTO: CARRETERA

UBICACION: - Morrope - Lambayeque - Lambayeque

FECHA BASE: 2026-06-27

MONEDA: SOLES

4.7 IMPRIMACION ASFALTICA E=2"

Rendimiento: 900.0000 M2/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M2 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	1.72
PEON	HH	3.0000	0.0267	20.29		0.54
OFICIAL	HH	2.0000	0.0178	22.40		0.40
				Mano de obra:		0.94
ARENA FINA	M3		0.0080	30.00		0.24
ASFALTO LIQUIDO MC30	GLN		0.0000	19.50		0.00
				Materiales:		0.24
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.94		0.03
COCINA DE ASFALTO 320GAL	HM	1.0000	0.0089	57.36		0.51
				Equipo:		0.54

4.8 COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE Em =2"

Rendimiento: 500.0000 M2/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M2 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	18.05
OFICIAL	HH	1.0000	0.0160	22.40		0.36
PEON	HH	2.0000	0.0320	20.29		0.65
				Mano de obra:		1.01
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.01		0.05
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	HM	1.0000	0.0160	30.79		0.49
RODILLO LISO VIBRATORIO MANUAL 10.8 HP 0.8-1.1 TN	HM	1.0000	0.0160	35.28		0.56
PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 105HP	HM	0.5000	0.0080	270.00		2.16
				Equipo:		3.26
SC TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA	M3		0.5250	26.25		13.78
				Sub Partidas:		13.78

4.9 TRATAMIENTO DE FISURAS

Rendimiento: 200.0000 ML/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: ML Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	16.52
OFICIAL	HH	3.0000	0.1200	22.40		2.69
PEON	HH	8.0000	0.3200	20.29		6.49
CAPATAZ	HH	0.2000	0.0080	29.50		0.24
				Mano de obra:		9.42
ARENA FINA	M3		0.0015	30.00		0.05
EMULSION ASFALTICA CSE	GLN		0.0700	25.00		1.75
				Materiales:		1.80
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	9.42		0.28
CAMION BARANDA 3 TON	HM	1.0000	0.0400	63.40		2.54
COMPRESORA NEUMATICA 76 HP 125-175 PCM	HM	1.0000	0.0400	62.07		2.48
				Equipo:		5.30

Nota. Adaptado del Expediente Técnico Reparación de pista y vereda en la Calle Andalucía, Calle Cádiz, Calle Manco Cápac, Calle Pedro Ruiz, Calle Córdova y Calle Toledo en la Urbanización San Juan del distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque Documentos técnicos: Resumen Ejecutivo, Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios (2026).

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"

SUBPRESUPUESTO: CARRETERA

UBICACION: - Morrope - Lambayeque - Lambayeque

FECHA BASE: 2026-06-27

MONEDA: SOLES

4.10 BARRIDO Y LIMPIEZAC/EQUIPO PARA EL SELLADO

Rendimiento: 5,600.0000 M2/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M2 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial
OFICIAL	HH	1.0000	0.0014	22.40	0.03
				Mano de obra:	0.03
COMPRESORA NEUMATICA 76 HP 125-175 PCM	HM	2.0000	0.0029	62.07	0.18
				Equipo:	0.18

4.11 SELLADO CON MATERIAL BITUMINOSO

Rendimiento: 2,500.0000 M/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial
PEON	HH	3.0000	0.0096	20.29	0.19
OFICIAL	HH	1.0000	0.0032	22.40	0.07
				Mano de obra:	0.26
RODILLO TAMDEN 2.9 TN, 35HP	HM	1.0000	0.0032	180.00	0.58
CAMION IMPRIMADOR 210 HP 2000 GAL	HM	1.0000	0.0032	125.25	0.40
				Equipo:	0.98

4.12 BARRIDO Y ELIMINACION DE ARENA SOBRANTE

Rendimiento: 1.0000 M2/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M2 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial
PEON	HH	2.0000	16.0000	20.29	324.64
				Mano de obra:	324.64
ESCOBAS	UND		0.2000	10.00	2.00
				Materiales:	2.00
MINICARGADOR 70 HP 0.5 YD3	HM	0.2000	1.6000	122.80	196.48
				Equipo:	196.48

4.13 ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA

Rendimiento: 2,500.0000 M2/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M2 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial
ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	KG		0.0025	35.62	0.09
				Materiales:	0.09

Nota. Adaptado del Expediente Técnico Reparación de pista y vereda en la Calle Andalucía, Calle Cádiz, Calle Manco Cápac, Calle Pedro Ruiz, Calle Córdova y Calle Toledo en la Urbanización San Juan del distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque Documentos técnicos: Resumen Ejecutivo, Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios (2026).

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"

SUBPRESUPUESTO: CARRETERA

UBICACION: - Morrope - Lambayeque - Lambayeque

FECHA BASE: 2026-06-27

MONEDA: SOLES

4.14 SLURRY SEAL

Rendimiento: 1,500.0000 M2/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M2		Cantidad	Costo Unitario:		2.57
		Cuadrilla			PU	Parcial	
OFICIAL	HH	0.0000	0.0000		22.40	0.00	
PEON	HH	0.0000	0.0000		20.29	0.00	
					Mano de obra:	0.00	
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS		0.0000		23.32	0.00	
ARENA FINA	M3		0.0020		30.00	0.06	
AGUA PARA OBRA	M3		0.0050		6.00	0.03	
					Materiales:	0.09	
COMPRESORA NEUMATICA 76 HP 125-175 PCM	HM	1.0000	0.0053		62.07	0.33	
VOLQUETE 6X4 330HP 15M3	HM	1.0000	0.0053		135.59	0.72	
PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 105HP	HM	1.0000	0.0053		270.00	1.43	
					Equipo:	2.48	

4.15 ESCARIFICADO Y RECONFORMACION DE BERMAS CON MATERIAL GRANULAR

Rendimiento: 145.0000 M2/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M2		Cantidad	Costo Unitario:		40.48
		Cuadrilla			PU	Parcial	
PEON	HH	4.0000	0.2207		20.29	4.48	
CAPATAZ	HH	0.5000	0.0276		29.50	0.81	
					Mano de obra:	5.29	
MATERIAL GRANULAR PARA BASE	M3		0.2500		40.00	10.00	
AGUA PARA OBRA	M3		0.0500		6.00	0.30	
					Materiales:	10.30	
MOTONIVELADORA 125 HP	HM	1.0000	0.0552		253.00	13.97	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000		5.29	0.16	
RODILLO LISO VIBRATORIO MANUAL 10.8 HP - 0.8 - 1.1T	HM	1.0000	0.0552		194.92	10.76	
					Equipo:	24.89	

4.16 TRAZADO Y PINTADO DE MARCAS EN EL PAVIMENTO (DOS MANOS)

Rendimiento: 1.0000 M2/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M2		Cantidad	Costo Unitario:		1,100.86
		Cuadrilla			PU	Parcial	
OPERARIO	HH	1.0000	8.0000		28.46	227.68	
OFICIAL	HH	1.0000	8.0000		22.40	179.20	
PEON	HH	2.0000	16.0000		20.29	324.64	
					Mano de obra:	731.52	
PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO COLOR AMARILLO/BLANCO	GLN		0.1000		80.00	8.00	
DISOLVENTE XILOL	GLN		0.0150		28.50	0.43	
					Materiales:	8.43	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000		731.52	21.95	
MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	HM	1.0000	8.0000		42.37	338.96	
					Equipo:	360.91	

Nota. Adaptado del Expediente Técnico Reparación de pista y vereda en la Calle Andalucía, Calle Cádiz, Calle Manco Cápac, Calle Pedro Ruiz, Calle Córdova y Calle Toledo en la Urbanización San Juan del distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque Documentos técnicos: Resumen Ejecutivo, Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios (2026).

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"

SUBPRESUPUESTO: CARRETERA

UBICACION: - Morrope - Lambayeque - Lambayeque

FECHA BASE: 2026-06-27

MONEDA: SOLES

5.1 DEMOLICION DE CARPETA ASFALTICA CON EQUIPO

Rendimiento: 200.0000 M2/DIA		Unidad: M2		Costo Unitario:	8.92
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
OFICIAL	HH	1.0000	0.0400	22.40	0.90
PEON	HH	2.0000	0.0800	20.29	1.62
				Mano de obra:	2.52
BARRENO HEXAGONAL 1 1/8"	UND		0.0100	127.00	1.27
				Materiales:	1.27
GRUPO ELECTROGENO DE 38HP 20KW	HR	0.0000	0.0400	42.37	1.69
MARTILLO ELECTRICO 2,200W, 29KG	HE	0.0000	0.0800	43.00	3.44
				Equipo:	5.13

5.2 ACARREO DE MATERIAL DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE Dp=70m

Rendimiento: 150.0000 M3/DIA			Unidad: M3	Costo Unitario:	9.31
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
OFICIAL	HH	0.5000	0.0267	22.40	0.60
PEON	HH	2.0000	0.1067	20.29	2.16
				Mano de obra:	2.76
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.0000	2.76	0.00
MINICARGADOR 70 HP 0.5 YD3	HM	1.0000	0.0533	122.80	6.55
				Equipo:	6.55

5.3 ELIMINACION DE DESMONTE Y/O EXCEDENTE, DIST. 25-28km

Rendimiento: 285.0000 M3/DIA			Unidad: M3	Costo Unitario:	22.25
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
PEON	HH	1.0000	0.0281	20.29	0.57
				Mano de obra:	0.57
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.57	0.02
CARGADOR SOBRE LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 YD3	HM	1.0000	0.0281	228.81	6.43
VOLQUETE 6X4 330HP 15M3	HM	4.0000	0.1123	135.59	15.23
				Equipo:	21.68

5.4 PERFILADO Y COMPACTADO

Rendimiento: 900.0000 M2/DIA		Unidad: M2		Costo Unitario:	4.83
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
PEON	HH	4.0000	0.0356	20.29	0.72
OPERARIO	HH	1.0000	0.0089	28.46	0.25
				Mano de obra:	0.97
AGUA PARA OBRA	M3		0.0100	6.00	0.06
				Materiales:	0.06
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.97	0.05
MOTONIVELADORA 125 HP	HM	1.0000	0.0089	253.00	2.25
PLANCHA COMPACTADORA 7 HP	HM	5.7900	0.0514	29.10	1.50
				Equipo:	3.80

Nota. Adaptado del Expediente Técnico Reparación de pista y vereda en la Calle Andalucía, Calle Cádiz, Calle Manco Cápac, Calle Pedro Ruiz, Calle Córdova y Calle Toledo en la Urbanización San Juan del distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque Documentos técnicos: Resumen Ejecutivo, Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios (2026).

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"

SUBPRESUPUESTO: CARRETERA

UBICACION: - Morrope - Lambayeque - Lambayeque

FECHA BASE: 2026-06-27

MONEDA: SOLES

5.5 CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR E=0.20M

Rendimiento: 145.0000 M2/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M2 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	27.85
OFICIAL	HH	1.0000	0.0552	22.40	1.24	
PEON	HH	2.0000	0.1103	20.29	2.24	
				Mano de obra:	3.48	
MATERIAL GRANULAR PARA BASE	M3		0.2500	40.00	10.00	
AGUA PARA OBRA	M3		0.0500	6.00	0.30	
				Materiales:	10.30	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.48	0.10	
MOTONIVELADORA 125 HP	HM	0.5000	0.0276	253.00	6.98	
RODILLO LISO VIBRATORIO MANUAL 10.8 HP - 0.8 - 1.1T	HM	0.5000	0.0276	194.92	5.38	
PLANCHA COMPACTADORA 7 HP	HM	1.0000	0.0552	29.10	1.61	
				Equipo:	14.07	

5.6 IMPRIMACION ASFALTICA E=2"

Rendimiento: 900.0000 M2/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M2 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	1.72
PEON	HH	3.0000	0.0267	20.29	0.54	
OFICIAL	HH	2.0000	0.0178	22.40	0.40	
				Mano de obra:	0.94	
ARENA FINA	M3		0.0080	30.00	0.24	
ASFALTO LIQUIDO MC30	GLN		0.0000	19.50	0.00	
				Materiales:	0.24	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.94	0.03	
COCINA DE ASFALTO 320GAL	HM	1.0000	0.0089	57.36	0.51	
				Equipo:	0.54	

5.7 COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE Em =2"

Rendimiento: 500.0000 M2/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M2 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Parcial	18.05
OFICIAL	HH	1.0000	0.0160	22.40	0.36	
PEON	HH	2.0000	0.0320	20.29	0.65	
				Mano de obra:	1.01	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.01	0.05	
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	HM	1.0000	0.0160	30.79	0.49	
RODILLO LISO VIBRATORIO MANUAL 10.8 HP 0.8-1.1 TN	HM	1.0000	0.0160	35.28	0.56	
PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 105HP	HM	0.5000	0.0080	270.00	2.16	
				Equipo:	3.26	
SC TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA	M3		0.5250	26.25	13.78	
				Sub Partidas:	13.78	

Nota. Adaptado del Expediente Técnico Reparación de pista y vereda en la Calle Andalucía, Calle Cádiz, Calle Manco Cápac, Calle Pedro Ruiz, Calle Córdova y Calle Toledo en la Urbanización San Juan del distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque Documentos técnicos: Resumen Ejecutivo, Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios (2026).

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

PROYECTO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento flexible y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional de la carretera LA-632/San Antonio, comprendida desde la carretera panamericana norte hasta el C.P. Cruz del Médano, distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque"

SUBPRESUPUESTO: CARRETERA

UBICACION: - Morrope - Lambayeque - Lambayeque

FECHA BASE: 2026-06-27

MONEDA: SOLES

5.8 TRAZADO Y PINTADO DE MARCAS EN EL PAVIMENTO (DOS MANOS)

Rendimiento: 1.0000 M2/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M2 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	1,100.86 Parcial
OPERARIO	HH	1.0000	8.0000	28.46	227.68
OFICIAL	HH	1.0000	8.0000	22.40	179.20
PEON	HH	2.0000	16.0000	20.29	324.64
				Mano de obra:	731.52
PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO COLOR AMARILLO/BLANCO	GLN		0.1000	80.00	8.00
DISOLVENTE XILOL	GLN		0.0150	28.50	0.43
				Materiales:	8.43
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	731.52	21.95
MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	HM	1.0000	8.0000	42.37	338.96
				Equipo:	360.91

6.1 LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS

Rendimiento: 12.0000 M3/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M3 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	57.76 Parcial
PEON	HH	4.0000	2.6667	20.29	54.11
CAPATAZ	HH	0.1000	0.0667	29.50	1.97
				Mano de obra:	56.08
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	56.08	1.68
				Equipo:	1.68

6.2 DESCOLMATACION DE ALCANTARILLAS

Rendimiento: 8.0000 M3/DIA

Insumo	Unidad	Unidad: M3 Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	86.63 Parcial
CAPATAZ	HH	0.1000	0.1000	29.50	2.95
PEON	HH	4.0000	4.0000	20.29	81.16
				Mano de obra:	84.11
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	84.11	2.52
				Equipo:	2.52

Nota. Adaptado del Expediente Técnico Reparación de pista y vereda en la Calle Andalucía, Calle Cádiz, Calle Manco Cápac, Calle Pedro Ruiz, Calle Córdova y Calle Toledo en la Urbanización San Juan del distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque Documentos técnicos: Resumen Ejecutivo, Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios (2026).