

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

**“La condición de la infraestructura vial y la transitabilidad en
la carretera - tramo de vía Centro Poblado de Ayancocha -
Ambo - Huánuco 2024”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA
CIVIL**

AUTORA: Huerto Daga, Yazmine Consuelo

ASESOR: Cecilio Reyes, Fátima Rosario

HUÁNUCO – PERÚ
2025

U

D

H



TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Transporte
AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería Civil

Disciplina: Ingeniería Civil

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniero civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 70182984

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 47064856

Grado/Título: Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental.

Código ORCID: 0009-0001-5016-5538

DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Trujillo Ariza, Yelen Lisseth	Maestro en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Mención en Gestión Ambiental.	70502371	0000-0002-5650-3745
2	Taboada Trujillo, William Paolo	Doctor en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible	40847625	0000-0002-4594-1491
3	Jara Trujillo, Alberto Carlos	Maestro en Ingeniería, con Mención en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible.	41891649	0000-0001-8392-1769



PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO(A) CIVIL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 14:30 horas del día viernes 26 de setiembre de 2025, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los Jurados Calificadores integrado por los docentes:

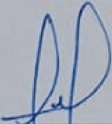
❖ MG. YELEN LISSETH TRUJILLO ARIZA	PRESIDENTE
❖ DR. WILLIAM PAOLO TABOADA TRUJILLO	SECRETARIO
❖ MG. ALBERTO CARLOS JARA TRUJILLO	VOCAL

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN No 1917-2025-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: "LA CONDICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y LA TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA – TRAMO DE VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO -HUANUCO 2024", presentado por el (la) Bachiller. Bach. Yazmine Consuelo HUERTO DAGA, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

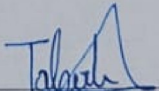
Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) APROBADO por UNANIMIDAD con el calificativo cuantitativo de 11 y cualitativo de SUFICIENTE (Art. 47).

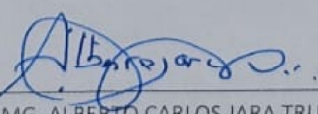
Siendo las 15:22 horas del día 26 del mes de setiembre del año 2025, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



MG. YELEN LISSETH TRUJILLO ARIZA
DNI: 70502371
ORCID: 0000-0002-5650-3745
PRESIDENTE



DR. WILLIAM PAOLO TABOADA TRUJILLO
DNI: 40847625
ORCID: 0000-0002-4594-1491
SECRETARIO (A)



MG. ALBERTO CARLOS JARA TRUJILLO
DNI: 41891649
ORCID: 0000-0001-8392-1769
VOCAL



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El comité de integridad científica, realizó la revisión del trabajo de investigación del estudiante: YAZMINE CONSUELO HUERTO DAGA, de la investigación titulada "LA CONDICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y LA TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA - TRAMO DE VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024", con asesor(a) FATIMA ROSARIA CECILIO REYES, designado(a) mediante documento: RESOLUCIÓN N° 1125-2024-D-FI-UDH del P. A. de INGENIERÍA CIVIL.

Puede constar que la misma tiene un índice de similitud del 24 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 04 de julio de 2025



RICHARD J. SOLIS TOLEDO
D.N.I.: 47074047
cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA
D.N.I.: 71345687
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

260. HUERTO DAGA, YAZMINE CONSUELO.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

22%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

17%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	10%
2	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	4%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Universidad Tecnologica de los Andes Trabajo del estudiante	1%
5	bdigital.unal.edu.co Fuente de Internet	1%



RICHARD J. SOLIS TOLEDO
D.N.I.: 47074047

cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA
D.N.I.: 71345687

cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia, por ser mi motor y fortaleza, y a todas las personas que creen en mis sueños y me inspiran a dar lo mejor de mí cada día.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por ser mi guía en cada paso de este camino. A mi familia, por su amor y apoyo incondicional, y a mis profesores y amigos, por compartir su conocimiento y alentarme a seguir adelante.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XIV
CAPÍTULO I.....	17
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	17
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	17
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	18
1.3. OBJETIVO GENERAL.....	19
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
CAPÍTULO II.....	21
MARCO TEÓRICO.....	21
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
2.2. BASES TEÓRICAS.....	24
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	48
2.4. HIPÓTESIS.....	49
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL.....	49
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.....	50

2.5. VARIABLES	50
2.5.1. VARIABLE DE CALIBRACIÓN	50
2.5.2. VARIABLE EVALUATIVA.....	50
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	51
CAPÍTULO III.....	52
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	52
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	52
3.1.1. ENFOQUE	52
3.1.2. ALCANCE O NIVEL	52
3.1.3. DISEÑO	53
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	53
3.2.1. POBLACIÓN	53
3.2.2. MUESTRA.....	54
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS....	55
3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	55
3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS.....	56
3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS..	56
CAPÍTULO IV.....	58
RESULTADOS.....	58
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS	58
4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS.	139
CAPÍTULO V.....	144
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	144
5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS	144
CONCLUSIONES	147
RECOMENDACIONES.....	149
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	150

ANEXOS 152

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Muestra	54
Tabla 2 Rango y clasificación del tramo	58
Tabla 3 Evolución del tramo 1.....	59
Tabla 4 Rango y clasificación del tramo 1	62
Tabla 5 Evolución del tramo 2.....	63
Tabla 6 Rango y clasificación del tramo 2	66
Tabla 7 Evolución del tramo 3.....	67
Tabla 8 Rango y clasificación del tramo 3	70
Tabla 9 Evolución del tramo 4.....	71
Tabla 10 Rango y clasificación del tramo 4	74
Tabla 11 Evolución del tramo 5.....	75
Tabla 12 Rango y clasificación del tramo 5	78
Tabla 13 Evolución del tramo 6.....	79
Tabla 14 Rango y clasificación del tramo 6	82
Tabla 15 Evolución del tramo 7.....	83
Tabla 16 Rango y clasificación del tramo 7	86
Tabla 17 Evolución del tramo 8.....	87
Tabla 18 Rango y clasificación del tramo 8	90
Tabla 19 Evolución del tramo 9.....	91
Tabla 20 Rango y clasificación del tramo 9	94
Tabla 21 Evolución del tramo 10.....	95
Tabla 22 Rango y clasificación del tramo 10	98
Tabla 23 Evolución del tramo 11.....	99
Tabla 24 Rango y clasificación del tramo 11	102
Tabla 25 Evolución del tramo 12.....	103
Tabla 26 Rango y clasificación del tramo 12	106
Tabla 27 Evolución del tramo 13.....	107
Tabla 28 Rango y clasificación del tramo 13	110
Tabla 29 Evolución del tramo 14.....	111
Tabla 30 Rango y clasificación del tramo 14	114
Tabla 31 Evolución del tramo 15.....	115
Tabla 32 Rango y clasificación del tramo 15	118

Tabla 33 Evolución del tramo 16.....	119
Tabla 34 Rango y clasificación del tramo 16	122
Tabla 35 Evolución del tramo 17.....	123
Tabla 36 Rango y clasificación del tramo 17	126
Tabla 37 Evolución del tramo 18.....	127
Tabla 38 Rango y clasificación del tramo 18	130
Tabla 39 Evolución del tramo 19.....	131
Tabla 40 Rango y clasificación del tramo 19	134
Tabla 41 Evolución del tramo 20.....	135
Tabla 42 Rango y clasificación del tramo 20	138
Tabla 43 Prueba de hipótesis general	139
Tabla 44 Prueba de hipótesis específica 1	141
Tabla 45 Prueba de hipótesis específica 2	142
Tabla 46 Prueba de hipótesis específica 3	143

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 1.....	62
Figura 2 CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 2.....	66
Figura 3 CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 3.....	70
Figura 4 CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 4.....	74
Figura 5 CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 5.....	78
Figura 6 CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 6.....	82
Figura 7 CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 7.....	86
Figura 8 CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 8.....	90
Figura 9 CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 9.....	94
Figura 10 CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 10.....	98
Figura 11 CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 11.....	102
Figura 12 CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 12.....	106
Figura 13 CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 13.....	110
Figura 14 CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 14.....	114
Figura 15 CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 15.....	118
Figura 16 CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 16.....	122

Figura 17 CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 17	126
Figura 18 CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 18.....	130
Figura 19 CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 19.....	134
Figura 20 CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 20.....	138
Figura 21 Prueba de hipótesis general	140
Figura 22 Prueba de hipótesis específica 1	141
Figura 23 Prueba de hipótesis específica 2	142
Figura 24 Prueba de hipótesis específica 3	143

ÍNDICE FOTOGRÁFICO

Fotografía 1: Pulimento de agregados y ahuellamiento superficial en pavimento asfáltico	160
Fotografía 2: Pulimento de agregados y fisuras en calzada por tránsito vehicular	161
Fotografía 3: Ahuellamiento y fisuración longitudinal en pavimento asfáltico	162
Fotografía 4: Pulimento de agregados y fisuras asociadas a alto tránsito vehicular	163
Fotografía 5: Fisuración tipo piel de cocodrilo en pavimento asfáltico	164
Fotografía 6: Pulimento de agregados y fisuración múltiple en la superficie de rodadura	165
Fotografía 7: Fisuras transversales y longitudinales con piel de cocodrilo	166
Fotografía 8: Deterioro superficial del pavimento por fisuración combinada	167
Fotografía 9: Fisuración y presencia de baches en pavimento asfáltico....	168
Fotografía 10: Pulimento de agregados y fisuración en tramo recto de la vía	169
Fotografía 11: Fisuración longitudinal en borde de calzada.....	170
Fotografía 12: Pulimento severo de agregados en pavimento asfáltico.....	170
Fotografía 13: Baches y fisuración en superficie de rodadura	171
Fotografía 14: Baches y fisuración en superficie de rodadura	172
Fotografía 15: Baches y fisuración en superficie de rodadura	173
Fotografía 16: Fisuración tipo piel de cocodrilo en tramo de alto tránsito ..	174

RESUMEN

El trabajo de estudio referido al tema de infraestructura vial, se tuvo como título la condición de la infraestructura vial y la transitabilidad en la carretera - tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024, teniendo como objetivo general el determinar si la condición de la infraestructura vial influye en la transitabilidad de la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024, para desarrollar este trabajo de estudio se ha utilizado una metodología de investigación que estuvo definida de la siguiente manera el tipo de investigación fue aplicada, se utilizó un enfoque cuantitativo, de acuerdo con el alcance de la investigación, se empleó un nivel explicativo, se utilizó un diseño no experimental donde es aquel que se realiza sin manipular deliberadamente variables, la población fue el tramo que comprende a caserío de Huancahuasi y al centro poblado menor de Ayancocha, la muestra estuvo conformado por 15 tramos, la técnica empleada fue la observación consistiendo en el registro ordenado, valido y confiable de los comportamientos o conductas que manifiestan una determinada muestra, se utilizó una guía de observación y por último se utilizó el método PCI para caracterizar las causas de los niveles de deterioro y establecer relaciones basadas en fundamentos teóricos y el desempeño de los pavimentos, dentro de las conclusiones se determinó que el Método del PCI influyó en la determinación del estado de deterioro la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024, El uso del Método del Índice de Condición del Pavimento (PCI) fue eficaz para determinar el estado de deterioro de la carretera. Este método permitió clasificar objetivamente el nivel de afectación de la superficie vial, proporcionando un diagnóstico detallado y confiable para priorizar las acciones de mantenimiento y rehabilitación. Se evidenció que el PCI es una herramienta clave en la gestión de infraestructura vial, facilitando la planificación y optimización de recursos en la intervención del tramo Ayancocha - Ambo - Huánuco.

Palabras clave: vial, infraestructura, carretera, pavimento y gestión.

ABSTRACT

The study work referring to the topic of road infrastructure, had as its title the condition of the road infrastructure and the passability on the road - stretch of road in the town center of Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024, with the general objective of determining whether the condition of the road infrastructure influences the passability of the highway that includes the section of the road in the town center of Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024, To develop this study work, a research methodology was used that was defined as follows: the type of research was applied, a quantitative approach was used, according to the scope of the research, an explanatory level was used, a non-experimental design where it is one that is carried out without deliberately manipulating variables, the population was the section that includes the hamlet of Huancahuasi and the minor population center of Ayancocha, the sample was made up of 15 sections, the technique used was observation consisting of the orderly, valid and reliable record of the behaviors or behaviors manifested by a certain sample, an observation guide was used and finally the PCI method was used to characterize the causes of the levels of deterioration and establish relationships based on theoretical foundations and performance. of the pavements, within the conclusions it was determined that the PCI Method influenced the determination of the state of deterioration of the road that includes the section of the road in the town center of Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024, The use of the Method of the Pavement Condition Index (PCI) was effective in determining the state of deterioration of the road This method made it possible to objectively classify the level of affectation of the road surface, providing a detailed and reliable diagnosis to prioritize maintenance and rehabilitation actions. It was evident that the PCI is a key tool in the management of road infrastructure, facilitating the planning and optimization of resources in the intervention of the Ayancocha - Ambo - Huánuco section.

Key words: road, infrastructure highway, pavement and management.

INTRODUCCIÓN

La Universidad ESAN (2023) nos muestra un panorama bastante complicado sobre la infraestructura vial en Perú, que en los últimos años ha tenido que enfrentar retos realmente importantes. Y es que para comprender a fondo esta situación, no basta con mirar solo un aspecto; hace falta un enfoque más amplio, que tome en cuenta las profundas consecuencias económicas y sociales que trae consigo. Claro, no todo es negativo: sí ha habido algunos avances en el sector, pequeños pasos que dan esperanza. Pero, al mismo tiempo, siguen existiendo desafíos que no podemos ignorar, tal como lo advierte un informe del Banco Interamericano de Desarrollo de 2021.

La verdad es que este problema no es solo cosa de Perú; es como una sombra que se extiende por toda América Latina y el Caribe. La infraestructura vial, en muchos lugares, simplemente no está a la altura. Y eso, sin duda, desata una serie de complicaciones que impactan directamente en la vida cotidiana de miles de personas. Piensa, por ejemplo, en los agricultores que luchan por llevar sus productos al mercado o en los conductores que enfrentan riesgos constantes por carreteras en mal estado. Es como intentar correr una carrera con zapatos viejos y desgastados: sí, puedes avanzar, pero cada paso se vuelve más pesado, incierto y hasta peligroso. Y es que, al final del día, esa fragilidad en las vías afecta mucho más que el tránsito; afecta sueños, oportunidades y la tranquilidad de las familias.

Universidad ESAN (2023), Las regiones rurales y remotas de Perú se ven aquejadas por la carencia de infraestructuras viales adecuadas, lo que plantea un serio obstáculo para que sus residentes accedan a servicios esenciales, tales como educación, atención médica, oportunidades económicas y demás. ausencia de infraestructuras eficientes contribuye de manera significativa a las disparidades regionales en el desarrollo. Las regiones con conectividad vial deficiente se ven sometidas a desafíos económicos más acuciantes, lo que acentúa de manera preocupante la desigualdad en la población.

Universidad ESAN (2023), explica que la infraestructura vial insuficiente resulta en un costo muy alto de transporte y migración de bienes y personas. Esto genera una cadena de costos que afecta el precio de las cosas y la competitividad del producto nacional, tanto en el mercado interno como en el externo. Obstáculo para el crecimiento económico: la infraestructura deficiente actúa como un freno al potencial de crecimiento económico ya que representa una limitación para el desarrollo del comercio y el turismo, así como la explotación de nuevos mercados. Esto también puede ser perjudicial para la inversión y, por lo tanto, nos alejará de la creación de empleo. Simplemente significa: la falta de infraestructura condena el desarrollo económico a la mediocridad porque actúa como un muro que impide la germinación del comercio, el turismo y la exploración de nuevos mercados. Esto también puede dañar la inversión, con consecuencias directas para la creación de empleo.

También se enfatiza que hay un alto costo de transporte para pasajeros y bienes debido a las malas condiciones de las carreteras. Estos costos luego tienen un efecto dominó en el costo de vida y en la capacidad competitiva de los productos peruanos tanto en mercados domésticos como extranjeros.

La infraestructura inadecuada obstaculiza la expansión del comercio, el turismo y la búsqueda de nuevos mercados. Esto también frenará la inversión, lo que, a su vez, lleva a la creación de empleos.

Universidad ESAN (2023), menciona que la congestión derivada de una infraestructura vial ineficiente, La infraestructura subdesarrollada restringe el potencial de crecimiento económico al obstaculizar el desarrollo del comercio, el turismo y la exploración de nuevos mercados. Esto también puede ser un problema para la inversión y, por lo tanto, para el crecimiento del empleo.

También se destaca que las malas instalaciones para el transporte terrestre conducen a tarifas excesivas para el transporte de carga y pasajeros. Estos costos, a su vez, impactan en el costo de vida y en la capacidad competitiva de los productos peruanos, tanto de consumo como industriales, dentro y fuera del país.

Las instalaciones inadecuadas son un obstáculo para el comercio, el turismo y la exploración de nuevos mercados. También son un lastre para la inversión, que, por supuesto, es un precursor para la creación de empleo. En promedio, las distancias de traslado en América Latina y el Caribe son notablemente más cortas en comparación con las economías más avanzadas. Sin embargo, un dato revelador emerge: el viaje promedio en transporte público se extiende en un lapso adicional de 13 minutos, según los hallazgos del Banco Interamericano de Desarrollo en su informe de 2020. A raíz de las consideraciones anteriores, se hace evidente la necesidad imperante de emprender un conjunto de proyectos focalizados en la infraestructura vial de Perú. Estos proyectos tienen un objetivo claro y concreto: fomentar la interconexión entre las áreas rurales y urbanas, impulsar la actividad económica, reducir los costos, promover una fluida integración entre diversos mercados, garantizar el acceso sin barreras a servicios esenciales como educación, salud, justicia y seguridad, y simplificar la interacción con el aparato institucional para las poblaciones rurales.

Universidad ESAN (2023), En las últimas décadas, el Perú ha enfrentado desafíos significativos en materia de infraestructura vial. No obstante, se ha producido un avance notorio, con la inversión privada desempeñando un papel destacado en la reducción de las brechas existentes en esta área crucial. La contribución de la inversión privada ha sido de suma importancia para disminuir sustancialmente la extensión de las redes viales sin pavimentar, especialmente en lo que concierne a la red vial nacional. Entre los años 2000 y 2022, se ha observado un progreso significativo en la mejora de las redes nacionales. Sin embargo, los avances en la reducción de las redes departamentales y locales sin pavimentar en ese mismo período han sido más modestos, llegando a ser prácticamente imperceptibles en el caso de las redes vecinales.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Cuando se deteriora el pavimento ya sea flexible o rígido, esto responde en muchos casos al tráfico, a las condiciones presentes en el ambiente, o a que se envejece el material que forma la capa de rodadura. Las actividades que se vayan a realizar para el mantenimiento, así como el costo que se generará, responde principalmente por el mismo tipo de mantenimiento, cuánto va a abarcar y qué tan severo es el daño causado.

Es poco probable apreciar fallas o colapsos repentinos en pavimentos rígidos o flexibles, este proceso se genera de manera progresiva. El accionar permanente de la actividad de tránsito y el factor clima afectan de una u otra manera en la superficie de los pavimentos.

De esta forma se conoce como fallas o daños en el pavimento a todo acto que ponga en evidencia el desempeño poco satisfactorio de los pavimentos; vale decir, todo aquello que se aleje de comportamientos perfectos. Si se desean establecer medidas oportunas que corrijan, neutralicen o retarden el deterioro, se debe realizar una evaluación de dichos daños; a esto apuntan los principios actuales sobre la preservación y rehabilitación de pavimentos.

Cuando se empieza a apreciar las fisuras, las capas de asfalto también empiezan a caer, provocando un incremento de los daños producidos, conduciendo a que empiece a ingresar agua a la construcción, según como se desarrollen las labores de mantenimiento.

Ante esta situación que es un problema latente en la vida de las carreteras, es de gran importancia actuar anticipadamente para eliminar todos aquellos problemas que regularmente se presentan en la capa asfáltica; por ello se debe tener como punto de partida acciones objetivas, precisas y consistentes dentro del área destinada a estos mantenimientos.

Una de las primeras dificultades que se presentan en este proceso es que aún no se ha llegado por parte de los ingenieros a un consenso para uniformizar los términos respecto a los tipos de falla que se presentan. Lo ambiguo que pueden resultar algunos términos genera confusión al momento de realizar interpretaciones sobre las diversas situaciones que requieren o no de algunas medidas correctivas.

Para realizar una evaluación correcta de los daños, no sólo debe focalizarse el tipo de daño en sí mismo, sino categorizarlo según el alcance que tiene, así como la intensidad que presenta. Entonces la situación puede generar mayores complicaciones, si se considera el término severidad desde una perspectiva subjetiva, atrapada en la opinión personal o exigencias particulares de la persona que sistematiza esta información.

Producto de ello resulta sumamente difícil definir qué significa hablar de un nivel de mantenimiento permanente, así como obtener conclusiones valederas sobre lo pertinente y adecuado de algunas reparaciones y su impacto en la condición que presenta el pavimento, entre otras.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Problema Principal

¿De qué manera la condición de la infraestructura vial influye en la transitabilidad de la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024?

Problemas Específicos

¿De qué manera la evaluación de la carretera influye en la determinación de la presencia de fisuras y grietas en la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024?

¿De qué manera el factor climático influye en la presencia de deformaciones superficiales en la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024?

¿De qué manera el Método del PCI influye en la determinación del estado de deterioro la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024?

1.3. OBJETIVO GENERAL

Determinar si la condición de la infraestructura vial influye en la transitabilidad de la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.

1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar si la evaluación de la carretera influye en la determinación de la presencia de fisuras y grietas en la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.

Determinar si el factor climático influye en la presencia de deformaciones superficiales en la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.

Determinar si El Método del PCI influye en la determinación del estado de deterioro la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Este trabajo se justifica a razón de que a través del estudio podremos el estado en la que se encuentra dicho tramo de estudio, entendiendo que la pavimentación de las calles mejora la movilidad en las ciudades y ayudan a reducir las emisiones de polvo y otros contaminantes procedentes del tráfico de automóviles y mejorarán así la calidad del aire y la salud de los residentes locales. El mal estado de las carreteras hace difícil acceder al territorio, así como a servicios básicos de sanidad o la educación, así como la cohesión regional. Así mismo incrementa el consumo de combustible en un 34% y reduce la vida útil del vehículo en un -25%. Otro de los efectos de la mala carretera, aumenta el efecto invernadero, por una mayor quema de combustible, en un 34%, ello generando problemas de salud y del medio

ambiente. En las malas condiciones actuales de algunas carreteras, la conducción irresponsable puede causar problemas en los vehículos y provocar accidentes de tráfico debido al aumento del consumo de combustible y la contaminación ambiental. De hecho, las malas condiciones de la carretera pueden provocar accidentes durante la conducción y dañar el coche.

1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Las limitaciones que se presentaron en la ejecución del presente informe estuvieron enmarcadas en poca información que existe referente a estudios similares.

1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

La viabilidad en la tesis desarrollada está tomada en cuenta con la disponibilidad de tiempo que tuvo el investigador para ejecutar la tesis sin ningún contratiempo, de la misma manera contó con los recursos necesario para el desarrollo de la investigación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Antecedentes internacionales

Unicoechea y Barragon (2023), presentó su investigación con el objetivo de evaluar calles principales de la ciudad de Girardot Cundinamarca, funcionalmente en estructura. El investigador después de haber culminado su tesis final llegó a las siguientes conclusiones: el gran tránsito vehicular generado por la carga pesada, unido a la falta de mantenimiento del pavimento han sido responsables de las fallas encontradas en las calles que conforman este estudio. Las fallas más resaltantes son la piel de cocodrilo (24%) y grietas longitudinales-transversales (43%), ameritando la reparación urgente.

Miranda (2023), desarrolló la tesis con el objetivo de determinar fallas de pavimentos rígidos y flexibles. El investigador después de haber culminado su tesis final concluye que es importante que se tome conciencia que mantener o conservar los pavimentos resulta mucho más barato que repararlo, generando mayores ahorros; pero es necesario contar con personas capacitadas que sean conocedoras de este tema. De igual manera, señala que todas las reparaciones que se deban hacer no pueden esperar mucho tiempo, ya que el deterioro es progresivo y puede generar una conducción peligrosa. También es importante identificar las causas que generaron los daños en el pavimento y realizar reparaciones correctas evitando en todo sentido que éstas vuelvan a ocurrir.

Casas (2021) Realizó un estudio destinado a evaluar los impactos del cambio climático en cada etapa del ciclo de vida de tres tramos de pavimento flexible, utilizando condiciones proyectadas de una tercera comunicación sobre cambio climático para los períodos de 2010 a 2040 y de 2041 a 2070. Tras la finalización del estudio, el autor indicó que,

si se optimiza el proceso de gestión del pavimento, los cambios en el ciclo de vida de los pavimentos quirúrgicos debido al cambio climático serán relativamente pequeños. También enfatizó que el cambio climático está directamente afectado por cómo operan los pavimentos. En el contexto determinante citado de este estudio, prevaleció una cultura de reparación en la nación, lo cual podría reflejarse de manera negativa tanto en el ámbito financiero como en el sistema socioambiental. Finalmente, se destacó la importancia de aplicar locales para atenuar estos efectos y se reconoce que la metodología del análisis del ciclo de vida ofrece una visión más amplia de los efectos medidas generadas por diferentes etapas de deterioro en aspectos como los usuarios, los materiales y los costos, permitiendo realizar un análisis detallado de los impactos causados por el proyecto.

Antecedentes nacionales

En su investigación, Zevallos (2022), desarrolló la investigación con el objetivo de aplicar el método de Índice de Condiciones de Pavimento Flexible el cual ayudará a evaluar los estados situacionales en fallas superficiales en algunas vías de Barranca. El investigador después de haber culminado su tesis final llegó a la conclusión que el pavimento en estudio presenta fallas como baches y agrietamientos. Aplicando la metodología Pavement Condition Index (PCI), es posible realizar una clasificación sobre la conservación de los pavimentos flexibles y sus fallas, encontrando en el estudio que la carretera estudiada muestra un estado regular; por lo cual se deben tomar decisiones que permitan aplicar una estrategia de inversión.

Suarez (2022), presentó su estudio con el objetivo de calcular la integridad estructural (condiciones climáticas y de carga), condición actual del pavimento, para analizar un nivel de confort en condiciones de seguridad al conductor y rugosidad. Se concluye que el PCI no sólo muestra economía sino facilidad en su aplicación para evaluar la condición en la que se encuentra el pavimento flexible. De los tramos estudiados los que se encuentran en peores condiciones son el tramo

2 (alta cantidad de baches) y la sección 5, la cual muestra fallas con un PCI de 9. Las peladuras de baja severidad fue la falla de mayor frecuencia encontrada al realizar este análisis de pavimentos.

Ccasani y Ferro (2021), presentaron su estudio para el análisis de pavimentos en la ciudad de Abancay para analizar y determinar mejoras en las estructuras de pavimentos. Los investigadores después de haber culminado su tesis final concluyen que el mayor deterioro encontrado corresponde a fisuras en la estructura de los pavimentos, mostrando gran deterioro y fallas estructurales tanto en la calzada como en la berma, estas fisuras fueron creciendo de forma rápida y se ramificaron. Las zonas más afectadas fueron presentando superficies de rodadura muy lisas producto de que se fueron puliendo los agregados que la componen, también se apreció que infiltró el agua perjudicando a la sub base de la estructura del pavimento. Producto de ello se apreciaron en las vías estudiadas cortes en las conexiones domiciliarias de servicios básicos encontrándose muy dañados.

Antecedentes regionales

Areche (2021), Comenzó su investigación con el objetivo de evaluar las calles de la ciudad de Huánuco, a través del método PCI (Manual del MTC), determinando también los defectos superficiales en una calle del tipo de Jr. Leoncio Prado de la ciudad mencionada. Después de realizar su tesis final, el investigador llegó a las siguientes conclusiones: (a) El pavimento de la calle estudiada está en condiciones regulares, pero está cerca de convertirse en uno en malas condiciones, ya que el índice PCI de las secciones 1 y 2 se acerca a este límite inferior de la condición regular. Los deterioros superficiales de la calle estudiada son: fisuración en forma de piel de cocodrilo con una densidad de 3 m (ligera), fisuración en bloques alcanzando 8 m (moderada), y grietas longitudinales y transversales con 20 m (severa).

Espinoza (2022) presentó su estudio con el objetivo de determinar su estructura de pavimento en la vía Kotosh-Huánuco, el investigador

después de haber culminado su tesis final llego a las siguientes conclusiones: la vía estudiada muestra un creciente tráfico de vehículos livianos y disminución de tráfico pesado, con lo cual es probable que el pavimento resista la carga del tráfico que existe actualmente. Un mantenimiento preventivo – rutinario mejorará el estado actual de la vía, realizando el bacheo asfáltico, sellado de grieta y lechada asfáltica. Se debe considerar una mirada prospectiva del comportamiento de esta vía, considerando no sólo aspectos de tránsito sino condiciones climatológicas.

Chávez (2022) presentó su investigación con el objetivo de utilizar materiales de pavimento reciclado para el diseño de pavimento flexible, ello con emulsión asfáltica de rotura catiónica lenta, para el mantenimiento periódico de los tramos de carretera Pachachupa-Puente Rancho. El investigador después de haber culminado su tesis final llego a las siguientes conclusiones: Es posible el diseño de una estructura de pavimento reciclado que cumpla el método de diseño Aashto 1993 teniendo con número estructural propuesto de 3.8 al 2.5 requerido. Sus ventajas permitirían ahorrar material, evitando gastos excesivos, siendo un método no sólo limpio sino también ecológico.

2.2. BASES TEÓRICAS

El deterioro de la carpeta asfáltica

Señala Vise (2023) que los pavimentos al pasar el tiempo sufren algunas malformaciones, deterioros que se manifiestan en la superficie de rodamiento y esto genera que se disminuya la capacidad para ofrecer un tránsito libre y cómodo a los usuarios; las fallas son producto a agentes climáticos, cargas no permitidas a las condiciones dl pavimento, condiciones que deben ser previstos o informados para la circulación de vehículos de carga. Desde tiempos remotos se considera al asfalto como un compuesto aislado, en cuya interacción a agentes externos son es cuya reacción ante agentes externos no es característica; sin embargo, el agua al contener oxígeno y otros

compuestos producen cambios en las propiedades físicas y químicas del asfalto con el pasar del tiempo, sobre todo cuando la interface ligante-pétreo no es la adecuada para las mezclas asfálticas (Suárez, 2019, p. 36). Para entender mejor se debe tomar en cuenta que la mezcla entre el agregado mineral y el cemento asfáltico conjugar como un sistema, de las cuales los especialistas deben evitar, en el proceso de cimentación, la deformación permanente, fisuras por temperaturas bajas y fisuración por fatiga.

Agrietamiento por baja temperatura

Representa un tipo de deterioro caracterizado porque aparecen algunas fisuras transversales producidas con un espaciado evidentemente uniforme, el cual es perjudicial para el eje del camino, el cual no está asociado a la carga de transporte, la carpeta muestra contracción ante las bajas temperaturas, lo que origina tensión dentro de la carga, en alguna parte durante el recorrido de la carpeta se sobrepasa la resistencia a la tracción lo que genera que la capa asfáltica se fisure (Vise, 2023).

El ligante asfáltico es fundamental en la fisuración por baja temperatura, la mezcla asfáltica elaborada con cemento asfáltico de composición dura o propenso a oxidarse, es más sensible a mostrar estos deterioros, se ha comprobado que utilizar ligantes blandos y tenaces al envejecimiento, reduce considerablemente la fisuración por temperaturas extremas o cambiantes (Vise, 2023).

Agrietamiento por fatiga

Representa un tipo de avería producido frecuentemente por frecuentes pasos de las cargas pesadas; cuando aparecen fisuras longitudinales intermitentes en el recorrido de la huella son signos prematuros de fisuración por fatiga, entonces una vez iniciado una primera fisura, ello puede unirse a otras, y así sucesivamente, el cual genera consecuencias intermedias de fisura y con ello el denominado piel de cocodrilo; cuando existe la etapa de daño más prolongado, se

llega al punto de desprendimiento y separación de variados tamaños de capa asfáltica, causado por la acción del tránsito, formando baches en la superficie de rodamiento (Vise, 2023). En otras situaciones, la fisuración por fatiga es simplemente un signo que muestra que el pavimento alcanzó el número de cargas para el cual fue diseñado, lo cual no significa una falla, sino la consecuencia de la estrategia del diseño del pavimento.

Roderas

Señala Vise (2023) que se presenta en rodamiento frecuente por vehículos pesados, básicamente es la alteración plástica de la capa asfáltica, en el punto de rodamiento. Son levantamientos marcados en el pavimento, conocido como depresión longitudinal. Que aparezcan estas roderas en un pavimento flexible puede ser generado por deformaciones en la capa asfáltica o por las capas subyacentes.

Deterioros en la carretera

Podemos encontrar diversas averías presentes en las carreteras, diferenciando en la ubicación de las fallas, y ello difiere para conservar en cada componente del asfalto; entonces dichas fallas deben hacerse una inspección con análisis de materiales estructurales y adicionado con la revisión visual, para definir las causas definitivas y técnicamente correctas. Existen varios tipos de deterioros, fallas y malformaciones, las cuales ubicados en la corona, teniendo en cuenta que en una carretera se tienen cinco elementos: señalamiento horizontal y vertical, drenaje, derecho de vía y la corona.

Concepto de deterioro y falla

Deterioro. - Los factores influyentes que alteran la vida útil de la capa asfáltica son la forma de uso y causas ambientales. Con el pasar del tiempo, el efecto del ambiente y uso de ciertos elementos de la autopista empiezan a generar malformaciones, desgastes, lo cual es imposible de evitar; de manera general éstos se muestran en la

superficie de contacto (fallas en la superficie), pero si se hace un plan de prevención y conservación, con el tiempo se evitará que pase a la etapa de falla.

Falla. - Son factores que determinan una buena operatividad con el elemento en cuestión. Así mismo se puede determinar como la interacción de factores que contribuyen a la discontinuidad por fuerzas generadas sobre él. otro factor para la conservación del asfalto es mayor cuando existe roturas de materiales no superficiales. Entonces se deben tener presente en que las fallas se deben analizar en las diferentes capas de la estructura material.

Se destaca dentro de estas patologías los desprendimientos y son:

- **Desprendimientos Baches.** Básicamente se da en la capa de rodamiento, al momento de la interacción entre la capa asfáltica y el pasar de los vehículos, generando en desprendimientos en el material de la capa asfáltica generando oquedades; que los factores que influyen en ello pueden ser: falta de resistencia, poco espesor, mala mezcla de asfalto, drenaje ineficiente; que ayudan a afectar la capa asfáltica.
- **Desprendimiento de agregados.** Es la ruptura entre la capa de asfalto y pequeños materiales empleados en la formación del asfalto, produciendo formas de cráteres, dejando huecos en parte o partes de la capa asfáltica. Ello debido a la que mezcla de asfalto no es el adecuado, o también factores ambientales y estructura definidas para la construcción de la misma.
- **Pulido de superficies.** Es debido al rápido desgaste de los materiales empleados en la construcción de la capa asfáltica en constante rodamiento de vehículos o excesivo tránsito, así mismo también puede ser por la poca mezcla de agregados

para el asfalto, como también el excesivo asfalto en la última capa

- **Desprendimiento de sello.** Son los factores determinantes en la construcción de la capa asfáltica, básicamente en el desprendimiento de gravilla y granzón, descomposición de zonas en la parte asfáltica de rodamiento, generando varias capas o sellos de rodamiento. Puede también deberse a factores como espesor insuficiente, mala adhesión entre capas, mala dosificación de ligantes o la separación de la película de la liga.

Se destaca dentro de estas patologías las deformaciones y son:

- **Burbujas.** Son sedimentos que forma de burbujas las cuales se ubican en la parte superior del sedimento, ello debido a la poca consistencia del asfalto o cambio de temperatura en sectores no controlados, liberación de cal, aire en la capa superior del sedimento o vapor de aires.
- **Roderas o canalizaciones.** Sedimentos que son marcados por el pasar o asentamiento constante de vehículos, principalmente pesados, ello debido a la falta de estudios de tipo de vehículo que transitará o la falta de materiales asfaltado u otra que no son uniformes en la distribución de capas asfálticas.
- **Protuberancias.** Son desplazamientos producto a la alta transitabilidad de los vehículos pesados, debido a que las concentraciones de asfalto están acumuladas en sectores no uniformes, otro de los motivos es la mala compactación de materiales del asfaltado.
- **Asentamiento transversal.** Son pavimentos que con el tiempo presentan ciertas evaluaciones o seden ante fenómenos naturales, ya sea por terrenos no compactos o que al momento

de realizar los sedimentos no realizaron estudios de suelo. Otro de los factores que determinan ello son la mala compactación de los sedimentos, contaminación de capas inferiores o diseños mal ejecutados.

Se destaca dentro de estas patologías las roturas y son:

- **Grietas de reflexión.** Son definidos como agrietamiento de las juntas de pavimentos, porque no fueron del tamaño adecuado de las uniones o son re encarpetados por asfalto nuevo, así mismo son definidos como grietas transversales y/o longitudinales. Otra definición es la mala liga entre capas son inadecuadas o sufren contracciones por factores ambientales.
- **Grietas de reflexión tipo 2.** Son la falta de uniones con las capas inferiores a las superiores del asfalto, así como se ven afectados por movimientos de sedimentos, grietas inferiores a las capas de sedimentación, y que muchas de ellos son resanadas con cemento, una mala práctica para ellos.
- **Agrietamiento parabólico.** Son los asfaltos que tiene una forma de media luna, en los cuales los sedimentos que se ven afectados por vehículos, en donde frenan y aceleran, las cuales por la débil concentración de materiales para el asfaltado.
- **Grieta errática o en zigzag.** Son aquellas fallas asfálticas que no presentan un orden de agrietamiento o deformaciones de las capas, ello debido a una mala mezcla de materiales, cambios de clima ambiental o factores propios de los terrenos ejecutados.
- **Grietas finas.** Son determinados por fisuras no uniformes, las cuales no guarda relación la una a la otra, muchas de ellas son menores a la capa de rodamiento, no guardan relación transversal ni longitudinal. Así mismo es determinado por el oxidamiento de los materiales, las cuales no fueron

considerados al momento de la generación de la capa asfáltica, otro también se determina por las altas temperaturas de los materiales al momento de la solidificación.

- **Agrietamiento piel de cocodrilo.** Los factores que determinan esta forma de agrietamiento está representado por agrietamiento en la capa superior del asfalto, las cuales son grietas delgadas que forman mapas u interrelación de grietas cuyas dimensiones pueden estar en promedio de 20cm., así mismo se pueden definir por el envejecimiento del pavimento, delgada capa para el asfalto y factores externos a la sólida capa.
- **Agrietamiento tipo mapa.** Son agrietamientos de la capa asfáltica, que son de dimensiones mayores a 20 cm., las cuales son generados por la mala composición de materiales y factores externos como el ambiente, así mismo puede ser por el envejecimiento de los materiales del pavimento.
- **Grieta transversal.** Son determinados por los agrietamientos de se forman perpendicular a la vía asfáltica, ello debido al tránsito pesado, mala distribución del espesor de la capa asfáltica y mala juntas de pavimentos.
- **Agrietamiento longitudinal.** Son grietas paralelas a la vía del pavimento, que son generadas por las causas antes descritas

Pavement condition Index

Vásquez (2002) señala que el Índice de Condición del Pavimento (PCI) se presenta como un enfoque completo y objetivo para la evaluación y clasificación de pavimentos, abarcando tanto los flexibles como los rígidos, en el contexto de los modelos modernos de Gestión Vial. Esta metodología es especialmente valorada por su simplicidad en la aplicación, ya que no requiere el uso de equipos o herramientas especializadas. Aunque en su versión original el PCI consideraba todos

los daños visibles en la superficie del pavimento, con el tiempo se han añadido criterios más rigurosos que excluyen patologías que no están vinculadas a las condiciones locales del pavimento.

Asimismo, Vásquez (2002) explica que el cálculo del PCI se basa en un inventario visual detallado de las condiciones del pavimento, en el cual se registran tres aspectos fundamentales de cada daño: la severidad, la clase y la cantidad. El propósito principal del PCI es proporcionar un índice que refleje tanto la integridad estructural del pavimento como las condiciones operativas de su superficie. La información recopilada durante el inventario permite identificar claramente las causas de los daños, así como su relación con factores externos como las cargas vehiculares y las condiciones climáticas, lo que resulta esencial para una adecuada gestión y mantenimiento vial.

El PCI (Índice de Condición del Pavimento) es el método para evaluar la condición superficial de los pavimentos, en particular los pavimentos flexibles y rígidos, tras la observación y recolección de todo tipo de defectos visibles del pavimento. Es una creación del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE.UU. y adoptado por ASTM bajo el estándar D 6433.

El PCI es un valor numérico entre 0-100 y el rango de 0 a 100 refleja desde la peor condición hasta la mejor condición (inmaculada) del pavimento. Este índice se determina mediante una inspección visual para identificar el tipo, nivel y cantidad de defectos presentes, tales como grietas, delaminaciones, deformaciones y baches.

Este parámetro es esencial en el ámbito de la gestión y mantenimiento de infraestructuras viales, ya que proporciona un instrumento objetivo y medible para clasificar las obras, distribuir recursos y gestionar las acciones de conservación. También ofrece la posibilidad de evaluar el rendimiento de los pavimentos durante largos períodos de tiempo, contribuyendo a la sostenibilidad del sistema. En conclusión, el PCI es uno de los parámetros de control de inspección

más importantes para un transporte terrestre seguro, cómodo y eficiente.

Manual de daños en vías con superficie de concreto asfáltico

Piel de cocodrilo

Vásquez (2002), describe una serie de grietas interconectadas provocadas por la fatiga de la capa de unión del asfalto debido a cargas de tráfico repetitivas. Esta fisuración ocurre generalmente en la superficie inferior de la capa de asfalto, donde hay mayor tensión y las máximas deformaciones unitarias por tracción bajo la acción de la carga de las ruedas. Primero, las grietas crecen a lo largo de la superficie como grietas verticales y paralelas. Luego, después de una mayor cantidad de cargas de tráfico, las pequeñas grietas se unen para formar un patrón de piel de cocodrilo de polígonos con bordes afilados. La dimensión más larga de estas formas generalmente no supera los 0,60 m. La fisuración de este tipo solo ocurre en los carriles de tráfico, es decir, donde una serie de ruedas pasan sobre la superficie. Por lo tanto, no se forma en toda la superficie, a menos que esté cargada con tráfico por completo. Es una falla crítica con daños estructurales severos y, en la mayoría de los casos, se producen ahuellamientos al final del período de 5 años.

Niveles de severidad

- a) El nivel bajo (L) de deterioro en pavimentos se caracteriza por la presencia de grietas finas, tanto capilares como longitudinales, que se desarrollan paralelamente y muestran pocas o ninguna conexión entre ellas. Estas grietas no implican una ruptura significativa del material a lo largo de sus bordes, lo que indica un daño superficial y de menor gravedad en la estructura del pavimento.
- b) En un nivel medio (M), el deterioro avanza con la aparición de un patrón de grietas conocido como piel de cocodrilo, que surge a

partir del nivel bajo. Este patrón forma una red de fracturas que pueden presentar un leve desprendimiento o descascaramiento en la superficie, evidenciando un daño más pronunciado que afecta la integridad superficial del pavimento, aunque sin comprometer aún su estabilidad estructural.

- c) Finalmente, el nivel alto (H) representa un estado avanzado de deterioro, donde la red de grietas ha evolucionado hasta formar piezas claramente definidas y con bordes descascarados. En esta etapa, algunos fragmentos pueden desplazarse bajo la acción del tránsito, lo que indica un riesgo considerable para la funcionalidad del pavimento. La medición de este daño se realiza en metros cuadrados y puede complicarse cuando coexisten diferentes niveles de severidad en una misma zona. En estos casos, si las áreas con distintos grados de daño son fácilmente distinguibles, se evalúan por separado; de lo contrario, se clasifica toda el área como severamente afectada.

Agrietamiento en bloque

Las grietas en bloque forman una red de fracturas interconectadas que segmentan el pavimento en bloques que suelen tener una forma más o menos rectangular, aunque su tamaño puede variar considerablemente. La verdad es que estas fisuras aparecen principalmente por la contracción del concreto asfáltico, combinada con los constantes ciclos de temperatura que se experimentan a lo largo del día. Es como si el pavimento respirara y se contrajera con el calor y el frío, generando esfuerzos y deformaciones repetidas que terminan por fracturar la superficie. Lo curioso es que estas grietas no están relacionadas con el paso de los vehículos; más bien, suelen manifestarse en áreas donde el tránsito es escaso o incluso inexistente. Además, suelen ir acompañadas de un endurecimiento notable del asfalto, lo que indica que el material ha perdido algo de su flexibilidad original.

Por otro lado, las grietas tipo piel de cocodrilo tienen características muy distintas. Aquí, las piezas en que se divide el pavimento son mucho más pequeñas, con múltiples lados y ángulos agudos, formando un patrón que recuerda la textura de la piel del reptil. Y es que estas fisuras no aparecen por casualidad: son el resultado directo de las cargas repetidas del tráfico vehicular, por lo que solo se encuentran en zonas donde los vehículos circulan con frecuencia. En este sentido, la piel de cocodrilo es una señal clara de fatiga estructural provocada por el tránsito constante, mientras que las grietas en bloque reflejan más bien un envejecimiento o endurecimiento del material debido a factores ambientales.

La diferencia entre ambos tipos de grietas no solo radica en su apariencia, sino también en su origen y consecuencias. Mientras que las grietas en bloque surgen por causas térmicas y afectan áreas amplias, a veces incluso sin tránsito, las fisuras tipo piel de cocodrilo son un síntoma de deterioro por cargas dinámicas y se concentran en zonas de tráfico intenso. Es como comparar una piel que se agrieta por el paso del tiempo y el clima, con otra que se desgasta por el constante roce y presión. Entender esta distinción es fundamental para diagnosticar correctamente el estado del pavimento y planificar intervenciones adecuadas que prolonguen su vida útil.

Pavimentos rígidos

Los pavimentos rígidos pueden presentar 20 fallas o daños en su estructura según pasa el tiempo y su deterioro, basados en 3 categorías determinantes para la integridad de las mismas y la estructura del pavimento.

Los pavimentos rígidos son elementos de infraestructura para la construcción de rutas de comunicación, conformados principalmente por losas de concreto hidráulico. A diferencia del pavimento flexible, que depende de la deformación de las capas para distribuir las cargas aplicadas, los pavimentos rígidos tienen suficiente resistencia

estructural para distribuir las cargas pesadas. Están diseñados para transferir las cargas de los vehículos directamente al suelo con tensiones de área grande, minimizando la deformación de las capas débiles en la parte inferior de la estructura.

Tales son estructuras más duraderas, con una vida útil de más de 20 años y requieren menos mantenimiento que los pavimentos flexibles. Son ideales para carreteras de alto tráfico, aeropuertos, zonas industriales y puertos. Los pavimentos rígidos pueden ser de tres tipos principales, a saber:

(1) lasas de concreto de cemento sin refuerzo, (2) lasas de cemento reforzado de manera continua, y (3) lasas de concreto de cemento con juntas.

Están diseñados basándose en las características del suelo, el clima, las cargas previstas y la resistencia del concreto. Pueden ser más costosos de construir inicialmente, pero ofrecen beneficios a largo plazo, con mayor resistencia al desgaste, acciones del agua y cambios de temperatura, y podrían ser una solución sostenible para proyectos de infraestructura

Siendo como tal las siguientes.

Defectos de superficie:

1. Desprendimiento de materiales de la capa asfáltica.
2. Con el pasar del tiempo y factores se empieza a pelar las capas superiores y de interacción.
3. Rigidez y limado con el rodamiento
4. Grieta plástica

Defectos estructurales:

1. Fisura longitudinal
2. Fisura transversal y/o diagonal
3. Fisura en esquina

4. Fisura múltiple
5. Rotura o bache
6. Fisura errática o inducida
7. Bombeo
8. Escalonamiento
9. Hundimiento
10. Levantamiento
11. Estallidos por comprensión
12. Daños por reactividad de los agregados

Defectos de juntas:

1. Deficiencia de material sellante
2. Desportillamiento
3. Fisuras por mal funcionamiento de juntas

Defectos de superficie por descascaramiento

El Departamento de administración y evaluación de pavimentos (1990), precisa que se refiere a la quiebra de la capa de asfalto y pequeños trozos de materiales de asfalto que lo conforman, y esto afecta una profundidad de aproximadamente 6113 mm.

Los defectos en la superficie inducidos por el pelado se refieren a fallas causadas por la eliminación parcial o total de una o varias capas de material de superficie que exponen el sustrato debajo. Tal daño a menudo se observa en metales, recubrimientos, pinturas, cerámicas y concreto, y se manifiesta en forma de escamas, grietas o pelado no uniforme.

Puede resultar de muchos factores como: preparación deficiente de la superficie antes de pintar, mala adherencia entre la superficie y el recubrimiento, sobre cubrir un recubrimiento disímil, cambios abruptos de temperatura, altos niveles de humedad, proceso de corrosión y fallas estructurales.

Se considera degradante en la industria tanto estéticamente, materialmente, como en términos de resistencia a influencias ambientales. Por ejemplo, en los materiales metálicos, el proceso de pelado acelera el proceso de oxidación; en los recubrimientos protectores, su adherencia se debilita y la efectividad se ve afectada durante el uso de agentes anti agentes.

Para prevenir este problema, es importante realizar una limpieza y tratamiento adecuado de la superficie, utilizar recubrimientos adecuados que cooperen, y condiciones de aplicación y secado apropiadas. Además, mediante el mantenimiento preventivo y el uso de inspecciones regulares, es posible detectar temprano este tipo de defectos y corregirlos antes de que puedan comprometer la integridad del material o estructura a controlar.

- Se provocan por efecto del clima y tránsito sobre la superficie del pavimento.
- Excesos de agua durante la exudación de mortero, el cual no termina firme en el asfaltado. Así mismo el mal uso de los productos químico que determinan al hormigón.
- Los puntos de intersección y ángulos no son tomados con la debida importancia de se debe, desagregando los materiales.
- Degradación por productos inflamables, debilitando la infraestructura del asfalto.
- El efecto de descascaramiento del asfalto, ya es un daño terrible para el asfalto.

Defectos de Superficie por Desprendimiento/ Peladura

El Departamento de administración y evaluación de pavimentos (1990), señala que las causas principales es la interacción o fricción del tránsito pesado con materiales pobres en asfalto y por algunas de las siguientes causas:

- Por la mala mezcla entre el cemento, mucho contenido de agua y agregados inadecuados.

- Deficiencias durante su ejecución.
- Exceso de agraz que deterioran la composición del asfalto.
- La medición se cuenta por número de losas afectadas en la parte del pavimento inspeccionado, se registran por separado según su nivel de severidad.

Defectos de Superficie por Fisura Plástica o de contracción

El Departamento de administración y evaluación de pavimentos (1990), explica que son fisuras presentes en la superficie del hormigón fresco. Generalmente se muestran deterioros en las fisuras expuestas, presentes de forma aleatoria en extensiones reducidas.

Las grietas por contracción plástica o contracción superficial son fisuras que se forman en el hormigón fresco o recién endurecido debido a la pérdida rápida de humedad o una cura inadecuada. Este tipo de grietas generalmente se desarrollan cuando el hormigón aún está débil y comienza a perder agua a través de la evaporación a un ritmo más rápido del que se añade a la mezcla. Este fallo produce una variación de volumen que inicia tensiones internas en la superficie del material, que superan su resistencia, y las grietas todavía son visibles.

Las grietas plásticas que ocurren en las primeras horas después de la colocación suelen aparecer como grietas muy pequeñas y superficiales que se desarrollan paralelamente a la dirección del viento o a la orientación de los componentes estructurales del edificio. En cambio, las grietas por contracción se forman sobre el endurecimiento, ya que el hormigón se encoge mientras el agua continúa evaporándose de él. Ambos conjuntos de grietas tienen efectos perjudiciales sobre la durabilidad, impermeabilidad y apariencia del elemento estructural.

Para evitar estos defectos, es importante gestionar la temperatura, la velocidad del viento, la humedad natural y adoptar buenos procedimientos de curado, por ejemplo, aplicando mantas húmedas o compuestos de curado, especialmente en ambientes cálidos y áridos.

Los factores de contrato por variaciones de hormigón fresco afectan en la composición del asfalto, generando lo siguiente:

- Los factores climáticos afectan a una buena composición
- El armado de superficies es debilitado por la composición de los materiales.
- Falta de buena compactación del hormigón fresco.
- Las losas se verán afectadas por las fisuras plásticas al momento de la solidificación.

Defectos Estructurales por Fisura Longitudinal

El Departamento de administración y evaluación de pavimentos (1990), explica que son daños estructurales a nivel lineal lo que hace que los paños sean divididos en secciones de tipo seccional.

Visión general de las grietas longitudinales.

Los defectos estructurales de las grietas longitudinales, donde las grietas juegan un papel en estructuras hechas de concreto, asfalto y otros materiales, se producen porque crean una grieta que corre paralela al eje principal de la estructura (por ejemplo, una carretera o pavimento). Tales grietas son causadas por tensión excesiva, asentamiento diferencial, contracción por temperatura, diseño estructural o actos de omisión en la construcción.

Puede desarrollarse una grieta transversal o longitudinal en la calzada entre los carriles o debido a un fallo de la base del pavimento, y el pavimento puede perder su capacidad para soportar el tráfico.

La aparición de grietas longitudinales es una de las más peligrosas para la durabilidad y seguridad de las estructuras, debido a que estas grietas permiten la penetración de agua, agentes químicos y materiales finos que aumentan la velocidad de deterioro del material estructural.

Además, estas grietas pueden continuar agrandándose o profundizándose, lo que reducirá la capacidad de carga y provocará desplazamientos mayores con posteriores deformaciones.

Por lo tanto, es obligatorio realizar inspecciones de rutina y llevar a cabo acciones de rehabilitación a tiempo, como el sellado de grietas o el fortalecimiento estructural, para mantener el funcionamiento y la sostenibilidad futura de estas estructuras dañadas.

Se produce por lo siguiente:

- Fatigas en secciones del pavimento.
- Son escasos los soportes añadidos.
- Afectados por humedad y cambios ambientales.
- No son previstos las estructuras longitudinales.
- Son determinados por los excesos que puede generar las dilataciones.
- Los bordes se ven afectados por las escasas condiciones de estructura.

Defectos estructurales por Fisura transversal y/o Diagonal

El Departamento de administración y evaluación de pavimentos (1990), menciona que la ruptura en la estructura se produce porque perpendicularmente presenta fisuras, dividiendo en paños desiguales las cuales afecta al asfalto.

Se origina por una, o varias de las siguientes causas:

- Cargas pesadas constantes.
- Poca importancia en la estructura de las losas.
- Pocos espacios prudentes al momento del armado de las losas.

Defectos Estructurales por Fisura de Esquina

El Departamento de administración y evaluación de pavimentos (1990), menciona que los espacios para una buena sedimentación de las losas, están a menos 1.8 cm, el cual dificulta a una buena compactación de los sedimentos.

Defectos Estructurales por Fisura Múltiple

El Departamento de administración y evaluación de pavimentos (1990), explica que es el fracturamiento de la losa de hormigón que representa una amplia malla, combina fisuras a nivel longitudinal, diagonal y transversal, que la subdivide en cuatro o más paños. Representa un deterioro de gran seriedad para la solidificación del pavimento, y la presencia de estas fisuras individualmente, recibiendo una denominación específica.

Esta falla es por la alta concentración de carga, el cual conlleva a que los diseños estructurales se vean afectados.

- Pavimentos con las medidas reducidas.
- Soportes deficientes.
- Las grietas no son adecuadas para una buena solidificación.
- Una mala organización para los mantenimientos.

Defectos Estructurales por Rotura o Bache

El Departamento de administración y evaluación de pavimentos (1990), alude que es la ruptura de pavimento, a consecuencia del deterioro de los materiales empleados en la solidificación, originando una malla de grietas cercanas entre sí. Son procesos de culminación de un agrietamiento, lo que facilita el rompimiento total de la losa.

Los defectos de separación o baches son pérdidas bastante grandes en la capa de rodadura y en la estructura del pavimento, que se producen principalmente por la carga de las ruedas junto con condiciones climáticas adversas. Los daños se presentan en forma de zanjas, abolladuras, grietas o agujeros en el material del pavimento en

forma de baches, lo que permite la entrada de materiales extraños en las capas inferiores del pavimento y también una disminución sustancial de la capacidad portante del pavimento.

La rotura puede ocurrir debido a materiales que se caen por falta de resistencia de soporte, mala compactación, envejecimiento de los materiales o debilitamiento de la subrasante por agua. La desintegración y el crecimiento progresivo de los baches comienzan cuando el agua entra en las grietas o fisuras existentes y se mezcla con las cargas de tráfico.

Esta degradación genera un riesgo para los vehículos y accidentes, riesgos de tráfico y altos costos de mantenimiento, además de una reducción de la vida útil del pavimento. Su aparición es indicativa de una falla del sistema vial que puede resultar en una acción correctiva inmediata y, potencialmente, en la reconstrucción o reemplazo de toda o parte de la estructura dañada.

Sus causas pueden ser variadas:

- Por el tráfico cargado y la falta de buena pavimentación.
- Soportes deficientes en su estructura.
- Grietas y juntas no subsanadas.
- Los materiales son pobres, principalmente del hormigón.
- Poco mantenimiento.

Defectos Estructurales por Bombeo

El Departamento de administración y evaluación de pavimentos (1990), explica que son fluctuaciones de agua que van desde el interior de la estructura hacia el lado superior por la alta carga de tránsito, ello hace que, ante posibles grietas iniciales, ello se complica al punto de romper las grietas, ello debido a la mala calidad del hormigón, juntas no uniformes, y las deflexiones que originan dicho fenómeno.

El bombeo inducido en la estructura es un efecto que modaliza el bombeo virtual inducido por la carga causada por cargas vehiculares repetidas, generalmente en lugares con base o subbase húmeda, haciendo que cualquier asentamiento diferencial del pavimento sea menos amenazante.

Ocurre cuando la presencia de vehículos produce una presión que fuerza al agua y las pequeñas partículas a salir de la base a través de las juntas o agujeros de la capa superficial. El efecto de marea de las lasas subiendo y bajando succiona progresivamente el material de soporte debilitando la estructura.

Esta falla se observa frecuentemente en pavimentos de concreto con agua y lodo que brotan de las juntas o grietas junto con una depresión, equilibrio y asentamiento de la losa, formación de huecos vacíos debajo de ella. Las condiciones favorables incluyen drenaje deficiente, juntas mal selladas, tráfico intenso y materiales de soporte deficientes. Si no se corrige un tiempo, esto puede crear una falla prematura del pavimento.

Para aliviar el bombeo, la prescripción es mejorar el sistema de drenaje, emplear material de base granular con compactación fina, sellar adecuadamente las juntas y usar formas estructurales que reduzcan el efecto repetitivo de las cargas dinámicas sobre la losa

Son tres factores que lo producen:

- Alta carga en la estructura pavimentada.
- Alta fluctuación de aguas cercanas a la pavimentación.
- Composición de materiales no adecuadas para la estructura del pavimento.

Defectos Estructurales por Hundimiento

El Departamento de administración y evaluación de pavimentos (1990), explica que son factores de zonas geográficas en constantes

cambios, ello sumado a la alta concentración de carga pesada. Así mismo podemos mencionar que tienen altas fluctuaciones a cortas distancias entre las losas.

El asentamiento puede ser armónico (uniforme) o diferencial, siendo este último más peligroso ya que crea tensiones desiguales y resulta en daños adicionales.

Lo que esto parece son grietas en la pared, pisos ondulados o hundidos, puertas que no abren o cierran correctamente, y un área donde la pared debería estar conectando con el techo pero no lo hace. En edificios nuevos, el hundimiento puede deberse a una mala planificación o falta de reconocimiento geotécnico suficiente. En el caso de las estructuras más antiguas, esto puede ser causado por el asentamiento natural del terreno o cambios en el entorno circundante.

Se necesitan advertencias tempranas y toma oportuna de medidas como refuerzo estructural o tratamiento del suelo para prevenir daños adicionales. Las preventivas deben incluir un diseño estructural adecuado, estudios intensivos del suelo y encuestas técnicas continuas durante la construcción

Se pueden generar ciertas deformaciones permanentes:

- Hundimientos de la estructura definida por series factores de alta concentración de carga.
- Mal estudio de los suelos a ser estructurados o que los suelos adyacentes sean no compactos y alto hundimiento.
- Pérdidas de bases estructurados.
- Deficiencia de la construcción de la losa asociada al cimiento.

Defectos Estructurales por Levantamiento

El Departamento de administración y evaluación de pavimentos (1990), explica que son factores de mala concentración de materiales

como el hormigón, la cual surge en el desprendimiento de losas y que afecta a las losas contiguas.

Los defectos estructurales provocados por la elevación son fallas que se desarrollan dentro de los edificios como resultado del movimiento ascendente del suelo. Es un tipo de movimiento del suelo que puede ocurrir donde hay arcillas que se expanden cuando se mojan. Este efecto crea altas presiones en la estructura, como cimientos, pisos y paredes.

El hinchamiento del terreno puede conducir a movimientos reactivos indistintos dentro de los elementos del edificio que resultan en grietas, fisuras, deformaciones o desprendimientos. Estas deficiencias pueden afectar la estabilidad estructural y la usabilidad del edificio como resultado de causas frecuentemente asociadas con suelos expansivos o cambios en las condiciones de humedad (es decir, filtraciones, mal drenaje, estacionales).

Además, la elevación puede deberse a un diseño estructural incorrecto, cálculos de carga inadecuados y menor compactación del suelo antes de la construcción. A medida que el daño se detecte temprano, se pueden evitar astillamientos dañinos y reparaciones costosas; por lo tanto, es necesaria una investigación geotécnica confiable durante la fase de planificación.

Mantener el edificio bajo vigilancia constante también significa estar atento a los signos de elevación, como grietas en las paredes o pisos arqueados. Estos pueden implicar refuerzo estructural, tratamiento del suelo para fortalecerlo o drenaje para eliminar la humedad del suelo y/o prohibir su influencia sobre la estructura

Se pueden evidenciar los siguientes defectos:

- Las juntas contienen concentración de malos materiales en su composición.
- Las juntas no están bien estructuradas.

- Los pesadores no están ubicados adecuadamente.
- Las losas sufren desgaste por la alta concentración de peso.
- No están bien distribuidos los materiales al momento de la solidificación, principalmente del hormigón.

Defectos de Juntas por Deficiencias en el Material de Sello

El Departamento de administración y evaluación de pavimentos (1990), lo define que son condiciones de materiales incompatibles, que generan la penetración de las juntas y se acumulen agua en los interiores mediante agrietamientos. Así mismo determinados que materiales o agentes externos a la concentración del sedimento generen despostillamiento de las juntas y levantamiento de las losas.

- Algunos defectos presentes son:
- Carencia de materiales de sello.
- Los bordes de las losas sufren desprendimiento de sus componentes.
- Materiales ausentes de sellantes.
- Los materiales se fracturan en cortos tiempos.

El Departamento de administración y evaluación de pavimentos (1990), señala a tres componentes de degradación, presentes de forma combinada o aislada:

- Los movimientos de losas generan el desprendimiento de los materiales sellantes.
- A una alta concentración de las juntas se genera fuerzas de compresión que se expulsan materiales.
- Al momento del sellado no usan materiales adecuados para tal fin.

Defectos por Juntas de Despostillamiento

El Departamento de administración y evaluación de pavimentos (1990), explica que es el principal motivo en la falta de espacios entre

lozas, el cual debe ser como mínimo 0,60m de una esquina. Se intersecan en la junta en ángulo. La esquina de la losa suele ser el lugar más crítico. Lo acompañan grietas, mostrando la severidad del daño.

Algunos factores que lo generan son:

- Materiales con falta de estudios previos, y la alta concentración de carga.
- El componente principal, como es el hormigón, no es bien distribuido al momento de la solidificación.
- Los sistemas de diseño no están bien distribuidas con respecto a la carga empleado al momento de la construcción del asfalto.
- Las juntas presentan agentes externos como son el agua.

Para estas fallas, los trabajos de mantenimiento pueden ser:

- Rutinarios. Las estructuras de pavimentación deben tener al año varias inspecciones y su respectivo mantenimiento si se presentan grietas en su estructura.
- Rutinario-periódicos. A mayores daños, la atención a los pavimentos debe ser entre 2 a 6 años.
- Temporales. Son revisiones ocasionales las cuales no conlleva a un prolongado tiempo de mantenimientos, el cual no dificulta el libre tránsito.
- De mejoramiento. Básicamente se basa al manejo presupuestario, lo que conlleva a un cambio de estructura del pavimento.
- Rehabilitación. Son factores que se determinan para resanar posibles grietas las que ayuda a que el pavimento se encuentra en buenas condiciones para un periodo más de tiempo.

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

Condición estructural de la vía

Se refiere al estado físico de los componentes de la carretera, como el pavimento, la base, la subrasante y las obras complementarias como cunetas, señalización y drenaje. Esta condición evalúa el nivel de desgaste y deformaciones que afectan la capacidad portante de la infraestructura. Una vía en buen estado estructural garantiza seguridad, reduce tiempos de viaje y disminuye los costos de operación vehicular. Factores como el tráfico, el clima y la calidad de los materiales de construcción tienen un impacto directo en su estado.

Transitabilidad vehicular en zonas rurales

Se trata de la capacidad de los vehículos para desplazarse de manera continua, segura y eficiente en caminos rurales, los cuales suelen estar expuestos a condiciones climáticas adversas y bajos niveles de mantenimiento. La transitabilidad en estas zonas está relacionada con la conectividad para actividades económicas, educativas y de salud, especialmente en comunidades alejadas. Una infraestructura vial adecuada mejora la calidad de vida de los habitantes y fomenta el desarrollo económico local.

Mantenimiento vial y su impacto en la funcionalidad de la infraestructura

Incluye un conjunto de actividades como reparaciones menores, limpieza de drenajes, parcheo y rehabilitación de pavimentos, enfocadas en preservar y recuperar la funcionalidad de la vía. El mantenimiento puede ser preventivo para evitar daños, rutinario acciones periódicas o correctivo intervenciones ante deterioros significativos. La falta de mantenimiento oportuno provoca daños acumulativos que incrementan los costos de reparación y afectan la transitabilidad y seguridad vial.

Deformaciones superficiales en la infraestructura vial

Son alteraciones físicas en la superficie de rodadura de una carretera, como fisuras, baches, hundimientos y desprendimiento de agregados. Estas deformaciones afectan la calidad del viaje, incrementan los costos de operación vehicular y pueden generar riesgos de accidentes. Entre las causas más comunes están las cargas de tránsito pesado, el mal diseño estructural, los materiales inadecuados y la falta de mantenimiento. Su identificación temprana es crucial para implementar medidas correctivas y garantizar la durabilidad de la vía.

Evaluación del pavimento y su influencia en la transitabilidad

Este proceso técnico consiste en medir y analizar el estado del pavimento utilizando herramientas e indicadores como el Índice de Condición del Pavimento, que clasifica la calidad de la superficie en categorías desde excelente hasta fallida. Una evaluación detallada permite identificar fallas estructurales y superficiales, planificar intervenciones necesarias y priorizar recursos para el mantenimiento. Un pavimento bien mantenido mejora la comodidad del viaje, incrementa la velocidad promedio de tránsito y minimiza el desgaste de los vehículos.

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

H₁: La condición de la infraestructura vial influye en la transitabilidad de la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.

H₀: La condición de la infraestructura vial no influye en la transitabilidad de la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

H_{1.1}: La evaluación de la carretera influye en la determinación de la presencia de fisuras y grietas en la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.

H_{0.1}: La evaluación de la carretera no influye en la determinación de la presencia de fisuras y grietas en la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.

H_{1.2}: El factor climático influye en la presencia de deformaciones superficiales en la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.

H_{0.2}: El factor climático no influye en la presencia de deformaciones superficiales en la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.

H_{1.3}: El Método del PCI influye en la determinación del estado de deterioro la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.

H_{0.3}: El Método del PCI no influye en la determinación del estado de deterioro la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE DE CALIBRACIÓN

La condición de la infraestructura.

2.5.2. VARIABLE EVALUATIVA

Transitabilidad de la carretera.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

“LA CONDICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y LA TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA - TRAMO DE VÍA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUÁNUCO 2024”

Variable	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Condición de la infraestructura vial	Fisuras y grietas	Fisura longitudinal Fisura transversal y/o diagonal Fisura en esquina Fisura múltiple Rotura o bache Deformaciones	GUIA DE OBSERVACION
	Deformaciones superficiales	Descascaramiento Desprendimientos/peladura Pulimento superficial Fisura plástica	GUÍA METODOLÓGICA PCI
Transitabilidad de la carretera	Método del PCI	Daño del pavimento Severidad de daño del pavimento Densidad (%) de daño	GUIA DE OBSERVACION
	Reparación del Pavimento	Restablecer la seguridad del tránsito; Restablecer la comodidad de circulación sobre el pavimento; Conservar y/o adecuar la integridad de la estructura del pavimento	GUÍA METODOLÓGICA PCI

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Carrasco (2019), la investigación aplicada se orienta hacia el propósito de adquirir conocimiento con el fin de tomar acciones, intervenir, construir, modificar o generar cambios en un ámbito específico de la realidad. En resumen, su enfoque tiene un enfoque práctico y científico a la vez.

El tipo de investigación en el trabajo de estudio está definido por la investigación aplicada.

3.1.1. ENFOQUE

Tamayo (2007) define este método como un proceso que implica el contraste y la comparación de teorías previamente establecidas, a partir de un conjunto de hipótesis generadas dentro del mismo marco teórico. Es decir, se parte de ideas o suposiciones iniciales que se ponen a prueba para validar o refutar las teorías existentes. En el contexto del presente estudio, se adoptará un enfoque cuantitativo, el cual se caracteriza por la recopilación sistemática y objetiva de datos numéricos. Este enfoque permite verificar de manera precisa las hipótesis planteadas, utilizando herramientas estadísticas y técnicas analíticas que facilitan la interpretación rigurosa de los resultados. De esta forma, el enfoque cuantitativo no solo aporta claridad y objetividad al proceso investigativo, sino que también contribuye a fundamentar las conclusiones en evidencia empírica sólida, fortaleciendo la validez y confiabilidad del estudio.

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

Fidias Arias (s.f.), establece que la investigación explicativa se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa - efecto.

De acuerdo con el alcance de la investigación, se empleó un nivel explicativo donde el propósito de investigar está definido en ver si existe alguna relación de causa efecto entre las variables que conforman LA CONDICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y LA TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA - TRAMO DE VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024.

3.1.3. DISEÑO

Hernández *et. al.* (2019) definen este tipo de estudio como aquellos en los que no se lleva a cabo una manipulación intencionada de las variables; en cambio, se procede a la observación directa de los fenómenos en su contexto natural para su posterior análisis. En el presente trabajo se empleó un diseño no experimental, caracterizado precisamente por la ausencia de intervención o control deliberado sobre las variables de estudio, permitiendo así analizar los hechos tal como se presentan en su entorno original.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

Según Sampieri (2019), la población se entiende como el conjunto completo de elementos o unidades que son objeto de estudio en una investigación. En otras palabras, es el total de unidades de muestreo sobre las cuales se pretende obtener información. Esta definición es fundamental porque delimita claramente el ámbito de análisis y asegura que los resultados sean representativos y aplicables al grupo estudiado.

En el caso de este trabajo, la población ha sido definida como el tramo vial que conecta el caserío de Huancahuasi con el centro poblado menor de Ayancocha. Este espacio geográfico comprende la totalidad del fenómeno que se desea investigar, es decir, la condición de la infraestructura vial y su transitabilidad. Todas las unidades dentro de esta población comparten una característica común relevante para el

estudio, lo que permite que los datos recolectados reflejen fielmente las condiciones reales del tramo analizado.

3.2.2. MUESTRA

Según Vara (2019) la muestra es el conjunto o una parte de casos extraídos de la población, seleccionado por algún método racional.

La muestra en estudio se define de la siguiente manera:

Tabla 1

Muestra

SUPERFICIE DE ASFALTO					
TRAMO	TRAMO		COORDENADAS INICIO - WGS84		ANCHO DE CALZADA (m)
	INICIO (KM)	FIN (KM)	NORTE	ESTE	
1	0+000	0+500	353654	8837596	15
2	0+500	1+000	353303	8837945	15
3	1+000	1+500	353103	8838166	15
4	1+500	2+000	353017	8838330	15
5	2+000	2+500	352725	8838658	15
6	2+500	3+000	352740	8838742	15
7	3+000	3+500	352464	8839132	15
8	4+000	4+500	352464	8839132	15
9	5+000	5+500	352464	8839132	15
10	5+000	6+500	352464	8839132	15
11	7+000	7+500	352464	8839132	15
12	8+500	9+000	352464	8839132	15
Promedio					15

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Técnicas

Según Tamayo (2007, p. 193), la observación directa es ese proceso en el que el investigador, con sus propios ojos y sentido crítico, recoge datos desde el mismo lugar donde ocurre el fenómeno. En este estudio, hemos recurrido a esta técnica porque permite un registro ordenado, riguroso y, sobre todo, confiable de las conductas o características que presenta la muestra seleccionada. La verdad es que definir con claridad las variables antes de empezar a recolectar datos es fundamental; así nos aseguramos de que lo que observamos realmente aporte información valiosa y específica para nuestro análisis.

Para evaluar el estado de la infraestructura vial, utilizaremos el Índice de Condición del Pavimento, o PCI, que es reconocido como la herramienta más completa y precisa para medir y clasificar la calidad de las carreteras dentro de los modelos modernos de gestión vial. Y es que este índice no solo nos da un número, sino que nos ofrece una visión detallada del desgaste y las necesidades de mantenimiento. Además, para complementar este trabajo, nos apoyaremos en los manuales y normativas que establece el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), lo que garantiza que nuestra evaluación se ajuste a los estándares técnicos actuales y se realice con criterios uniformes y confiables.

En definitiva, esta combinación de observación directa, uso del PCI y apoyo en las normativas oficiales nos permitirá obtener un diagnóstico sólido y realista, que refleje fielmente la situación del tramo vial estudiado y sirva de base para futuras intervenciones.

Instrumentos

Campos y Lule (2012, p. 56) señalan que la guía de observación es la herramienta fundamental que orienta la recolección y obtención

de datos e información sobre un hecho o fenómeno específico. En el marco de esta investigación, se empleó una guía de observación cuyo propósito principal fue facilitar al investigador la localización directa del fenómeno objeto de estudio, sin intervenir ni alterar su desarrollo natural. Es decir, se buscó registrar la realidad tal como se presenta, evitando cualquier tipo de manipulación o modificación que pudiera influir en los resultados obtenidos.

3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS

En el desarrollo del estudio se utilizó la estadística descriptiva como herramienta principal para organizar, resumir y presentar la información recopilada de manera clara y sistemática. Los datos fueron representados mediante tablas y gráficos elaborados para cada tramo analizado, lo que facilitó la comprensión de los resultados y permitió identificar patrones, tendencias y diferencias en el estado de las vías.

A través de tablas de frecuencias, medidas de tendencia central y representaciones gráficas como diagramas de barras e histogramas, fue posible sintetizar grandes volúmenes de información en formatos accesibles. Esta presentación estructurada contribuyó a una interpretación sencilla de los hallazgos por parte del equipo investigador y de otros actores involucrados, apoyando la identificación de tramos con mayor deterioro y orientando la toma de decisiones para la planificación del mantenimiento vial en la región Huánuco.

3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

Se llevarán a cabo evaluaciones de pavimentos rígidos utilizando los datos recolectados en el campo con instrumentos especializados.

Ante ello se hicieron uso de la metodología del PCI el cual nos ayudó a poder para evaluar y cuantificar el estado de las carreteras, proporcionando un valor numérico que refleja la integridad estructural y la condición operativa del pavimento. Es una herramienta para determinar la necesidad de mantenimiento, reparación o rehabilitación

de una carretera, basándose en la identificación y evaluación de las fallas superficiales y estructurales.

De la misma manera para la comprobación de las hipótesis se hizo uso de la estadística inferencial.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

Tabla 2

Rango y clasificación del tramo



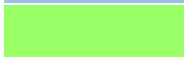




Rango	Clasificación	Simbología
100 – 85	Excelente	
85 – 70	Muy Bueno	
70 – 55	Bueno	
55 – 40	Regular	
40 – 25	Malo	
25 – 10	Muy Malo	
10 – 0	Fallado	

Tabla 3*Evolución del tramo 1*

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS							
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)							
PROYECTO:		LA CONDICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y LA TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA - TRAMO DE VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024					
NOMBRE DE LA VIA:					EVALUADOR:	HUERTO DAGA, YAZMINE CONSUELO	
UNIDAD DE MUESTRA:	U1				FECHA:		
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+000						
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+020						
ANCHO DE VIA (m):	15						
AREA DE LA UNIDAD (m2):	300						
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
				16	DESPLAZAMIENTO	DES	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 TRANSERSAL	Y GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO AGREGADOS/ METEORIZACION	DE DAG	m2

SEVERIDADES

LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
7	M	7,3	5,56	11,81		24,67	10,20	15,41
10	M	2,5	1,91	5,7	4,45	14,56	4,32	10,5
10	L	3	4			7	12,65	15
1	H	6,7	12,89			19,59	0,20	9,8
10	M	2,5				2,5	0,83	0,3

TOTAL	51,01
--------------	--------------

Número de valores deducidos >2 (q)	4
Valor deducido más alto (HV Di):	15,41
Número máximo de valores deducidos (mi)	8,77

CALCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
15,41	10,5	15	9,8	0,30	51,01	4	34
15,41	10,5	15	9,8	2,00	52,71	3	35
15,41	10,5	2	2	2,00	31,91	2	32
15,41	2	2	2	2,00	23,41	1	23

HDV	35
------------	-----------

PCI	65
------------	-----------

CLASIFICACIÓN

BUENO



Análisis e interpretación de Resultados

Aplicado la metodología de la Condición del Pavimento (PCI), para el tramo que se ha evaluado en campo este presenta una clasificación bueno entre un rango de 70 – 55, pudiendo demostrar que la carretera en estudio presenta características estructurales adecuadas y que esto permite una eficiente transitabilidad para los que hacen uso.

Tabla 4

Rango y clasificación del tramo 1



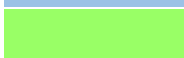




Rango	Clasificación	Simbología
100 – 85	Excelente	
85 – 70	Muy Bueno	
70 – 55	Bueno	
55 – 40	Regular	
40 – 25	Malo	
25 – 10	Muy Malo	
10 – 0	Fallado	

Figura 1

CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 1

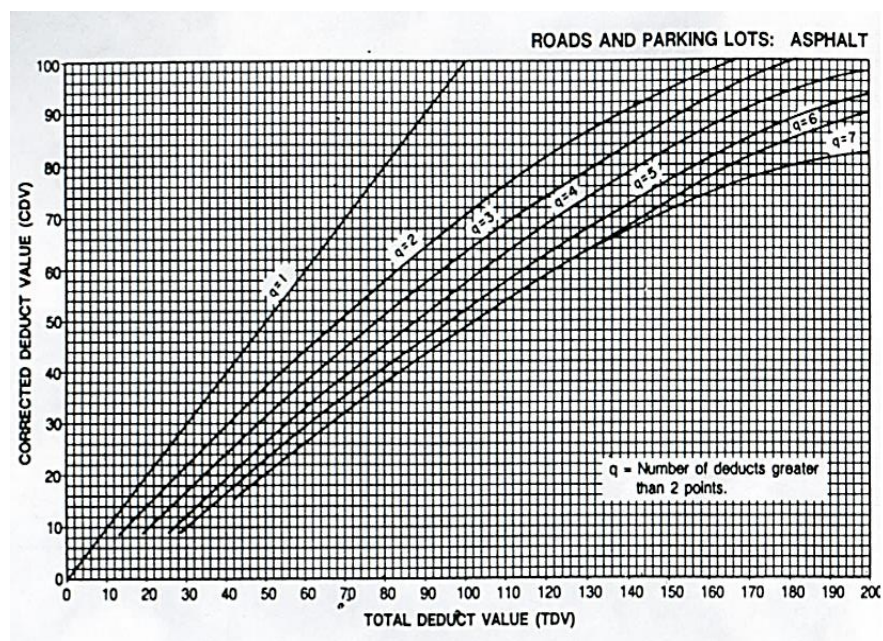


Tabla 5

Evolución del tramo 2

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS							
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)							
PROYECTO:		LA CONDICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y LA TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA - TRAMO DE VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024					
NOMBRE DE LA VIA:					EVALUADOR:	HUERTO DAGA, YAZMINE CONSUELO	
UNIDAD DE MUESTRA:	U2				FECHA:		
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+200						
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+220						
ANCHO DE VIA (m):	15						
AREA DE LA UNIDAD (m2):	300						
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
				18	HINCHAMIENTO	HIN	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 TRANSERSAL	Y GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

19	DESPRENDIMIENTO AGREGADOS/ METEORIZACION	DE DAG	m2
----	---	--------	----

SEVERIDADES

LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
7	M	7,3	5,56	11,81		24,67	6,65	12
10	M	2,5	1,91	5,7	4,45	14,56	10,61	24
10	L	3	4			7	32,14	8
1	H	6,7	12,89			19,59	1,46	16

TOTAL 60


Número de valores deducidos >2 (q)	4
Valor deducido más alto (HV Di):	25
Número máximo de valores deducidos (mi)	7,89

CALCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS				CDT	Q	CDV
24	16	12	8	60	4	34
24	16	12	2	54	3	34
24	16	2	2	44	2	33
24	2	2	2	30	1	30

HDV	34
PCI	66

CLASIFICACIÓN
BUENO



Análisis e interpretación de Resultados

Aplicado la metodología de la Condición del Pavimento (PCI), para el tramo de la VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO – HUANUCO, evaluado en campo este presenta una clasificación bueno entre un rango de 70 – 55, pudiendo demostrar que la carretera en estudio presenta características estructurales adecuadas y que esto permite una eficiente transitabilidad para los que hacen uso.

Tabla 6

Rango y clasificación del tramo 2



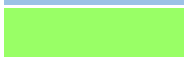




Rango	Clasificación	Simbología
100 – 85	Excelente	
85 – 70	Muy Bueno	
70 – 55	Bueno	
55 – 40	Regular	
40 – 25	Malo	
25 – 10	Muy Malo	
10 – 0	Fallado	

Figura 2

CDV (Cumulative Deduct Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 2

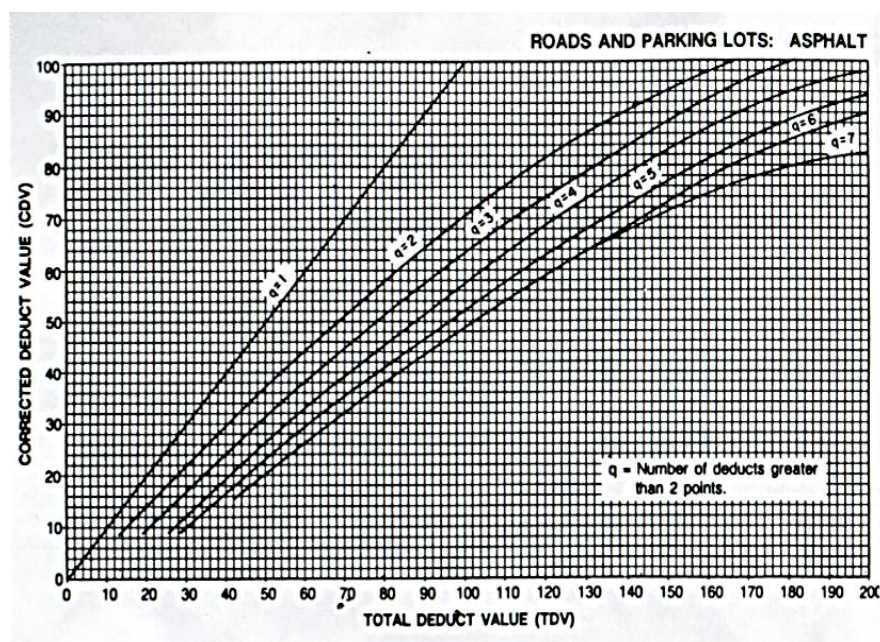


Tabla 7*Evolución del tramo 3*

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS							
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)							
PROYECTO:		LA CONDICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y LA TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA - TRAMO DE VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024					
NOMBRE DE LA VIA:					EVALUADOR:	HUERTO DAGA, YAZMINE CONSUELO	
UNIDAD DE MUESTRA:	U3				FECHA:		
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+400						
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+420						
ANCHO DE VIA (m):	15						
AREA DE LA UNIDAD (m2):	300						
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
				16	DESPLAZAMIENTO	DES	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 TRANSERSAL	Y GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO AGREGADOS/ METEORIZACION	DE DAG	m2

SEVERIDADES

LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
13	M	3			3	1,00	34
11	H	3,87	5,23		9,1	3,03	35
7	H	2,02			2,02	0,67	9
1	M	2,89	3,65	1,56	8,1	2,70	32
19	M	25,45	27,67		53,12	17,71	28

Análisis e interpretación de Resultados

Aplicado la metodología de la Condición del Pavimento (PCI), para el tramo de la VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO – HUANUCO, evaluado en campo este presenta una clasificación de malo, quedando demostrado entre un rango de 40 – 25, pudiéndose ver que la carretera en estudio presenta características estructurales inadecuadas y que esto permite una ineficiente transitabilidad para los que hacen uso, estas fallas se pueden apreciar cómo grietas, asimismo fisuras y otros que suelen estar presente en la vía.

Tabla 8

Rango y clasificación del tramo 3



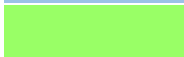




Rango	Clasificación	Simbología
100 – 85	Excelente	
85 – 70	Muy Bueno	
70 – 55	Bueno	
55 – 40	Regular	
40 – 25	Malo	
25 – 10	Muy Malo	
10 – 0	Fallado	

Figura 3

CDV (Cumulative Deduct Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 3

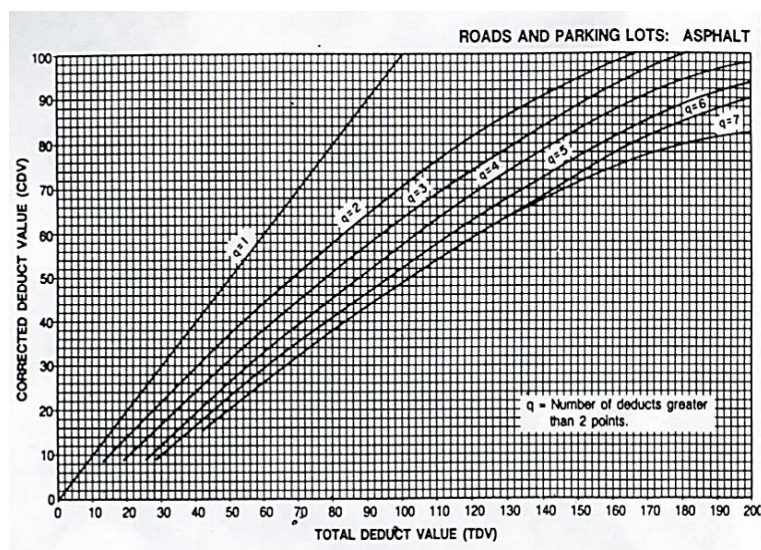


Tabla 9

Evolución del tramo 4

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS							
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)							
PROYECTO:		LA CONDICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y LA TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA - TRAMO DE VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024					
NOMBRE DE LA VIA:					EVALUADOR:	HUERTO DAGA, YAZMINE CONSUELO	
UNIDAD DE MUESTRA:	U4				FECHA:		
PROGRESIVA INICIAL (Km):	0+600						
PROGRESIVA FINAL (Km):	0+620						
ANCHO DE VIA (m):	15						
AREA DE LA UNIDAD (m2):	300						
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
				16	DESPLAZAMIENTO	DES	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

17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO AGREGADOS/ METEORIZACION	DE DAG	m2

SEVERIDADES

LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES		TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
11	L	1,67		1,67	0,56	3
13	M	4		4	1,33	40
10	H	1,45	1,23	2,68	0,89	10
1	M	1,56	2,65	4,21	1,40	24
1	L	1,92	2,43	4,35	1,45	16

Análisis e interpretación de Resultados

Aplicado la metodología de la Condición del Pavimento (PCI), para el tramo de la VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO – HUANUCO, evaluado en campo este presenta una clasificación de regular, quedando demostrado entre un rango de 55 – 40, pudiéndose ver que la carretera en estudio presenta características estructurales inadecuadas y que esto permite una ineficiente transitabilidad para los que hacen uso, estas fallas se pueden apreciar cómo grietas, asimismo fisuras y otros que suelen estar presente en la vía.

Tabla 10

Rango y clasificación del tramo 4








Rango	Clasificación	Simbología
100 – 85	Excelente	
85 – 70	Muy Bueno	
70 – 55	Bueno	
55 – 40	Regular	
40 – 25	Malo	
25 – 10	Muy Malo	
10 – 0	Fallado	

Figura 4

CDV (Cumulative Deduct Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 4

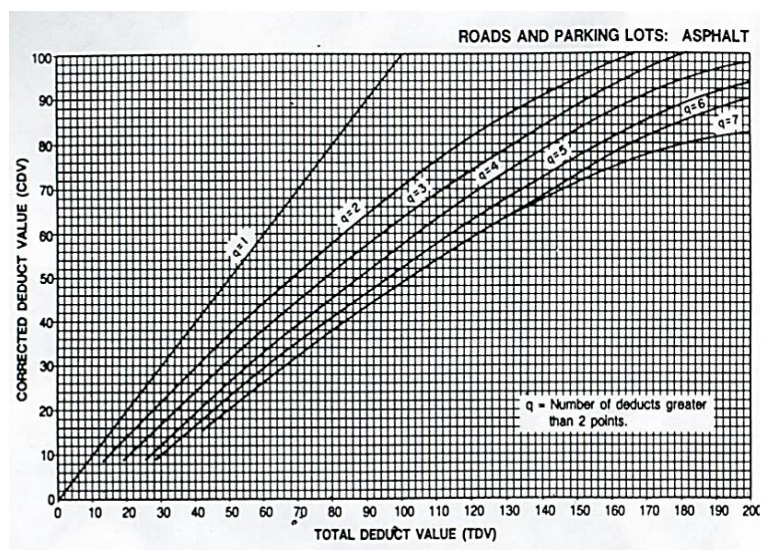


Tabla 11

Evolución del tramo 5

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS							
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)							
PROYECTO:		LA CONDICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y LA TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA - TRAMO DE VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024					
NOMBRE DE LA VIA:					EVALUADOR:	HUERTO DAGA, YAZMINE CONSUELO	
UNIDAD DE MUESTRA:		U5			FECHA:		
PROGRESIVA INICIAL (Km):		0+800					
PROGRESIVA FINAL (Km):		0+820					
ANCHO DE VIA (m):		15					
AREA DE LA UNIDAD (m2):		300					
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
				17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	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	GLT	m
	TRANSERSAL			
11	PARCHEO		PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS		PUL	m2

18	HINCHAMIENTO		HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO	DE	DAG	m2
	AGREGADOS/ METEORIZACION			m2

SEVERIDADES

LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
7	M	7,3	5,56	11,81		24,67	7,42	12
10	M	2,5	1,91	5,7	4,45	14,56	9,56	19
10	L	3	4			7	16,40	8
1	H	6,7	12,89			19,59	0,80	28
19	H	18				18	0,70	15
							TOTAL	88

Análisis e interpretación de Resultados

Aplicado la metodología de la Condición del Pavimento (PCI), para el tramo de la VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO – HUANUCO, evaluado en campo este presenta una clasificación bueno entre un rango de 70 – 55, pudiendo demostrar que la carretera en estudio presenta características estructurales adecuadas y que esto permite una eficiente transitabilidad para los que hacen uso.

Tabla 12

Rango y clasificación del tramo 5



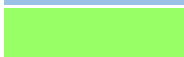




Rango	Clasificación	Simbología
100 – 85	Excelente	
85 – 70	Muy Bueno	
70 – 55	Bueno	
55 – 40	Regular	
40 – 25	Malo	
25 – 10	Muy Malo	
10 – 0	Fallado	

Figura 5

CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 5

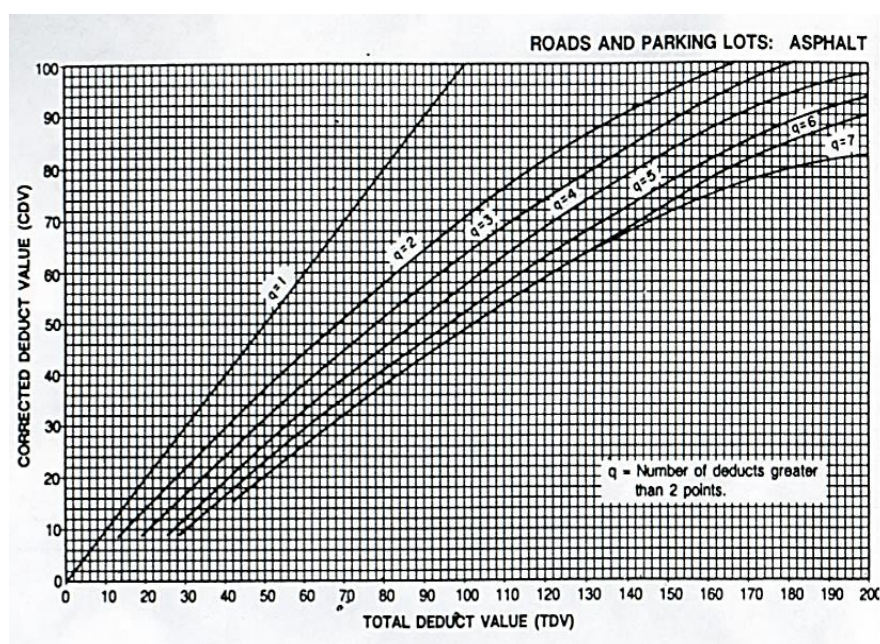


Tabla 13

Evolución del tramo 6

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS							
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)							
PROYECTO:		LA CONDICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y LA TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA - TRAMO DE VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024					
NOMBRE DE LA VIA:				EVALUADOR:	HUERTO DAGA, YAZMINE CONSUELO		
UNIDAD DE MUESTRA:	U6			FECHA:			
PROGRESIVA INICIAL (Km):	1+000						
PROGRESIVA FINAL (Km):	1+020						
ANCHO DE VIA (m):	15						
AREA DE LA UNIDAD (m2):	300						
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
				17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	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	GLT	m
	TRANSERSAL			
11	PARCHEO		PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS		PUL	m2

18	HINCHAMIENTO		HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO	DE	DAG	m2
	AGREGADOS/ METEORIZACION			m2

SEVERIDADES

LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES		TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
1	M	2,34	1,78	4,12	1,37	28
13	M	4		4	1,33	42
13	L	2		2	0,67	18
7	H	2,78		2,78	0,93	9
10	H	4,8		4,8	1,60	13
TOTAL						110

Número de valores deducidos >2 (q) 5
 Valor deducido más alto (HV Di): 42
 Número máximo de valores deducidos (mi) 6,33

CALCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
42	28	18	13	9	110	5	58
42	28	18	13	2	103	4	60
42	28	18	2	2	92	3	58
42	28	2	2	2	76	2	54
42	2	2	2	2	50	1	50

HDV 60

PCI 40

CLASIFICACIÓN

MALO



Análisis e interpretación de Resultados

Aplicado la metodología de la Condición del Pavimento (PCI), para el tramo de la VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO – HUANUCO, evaluado en campo este presenta una clasificación de malo, quedando demostrado entre un rango de 40 – 25, pudiéndose ver que la carretera en estudio presenta características estructurales inadecuadas y que esto permite una ineficiente transitabilidad para los que hacen uso, estas fallas se pueden apreciar cómo grietas, asimismo fisuras y otros que suelen estar presente en la vía.

Tabla 14

Rango y clasificación del tramo 6








Rango	Clasificación	Simbología
100 – 85	Excelente	
85 – 70	Muy Bueno	
70 – 55	Bueno	
55 – 40	Regular	
40 – 25	Malo	
25 – 10	Muy Malo	
10 – 0	Fallado	

Figura 6

CDV (Cumulative Deduct Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 6

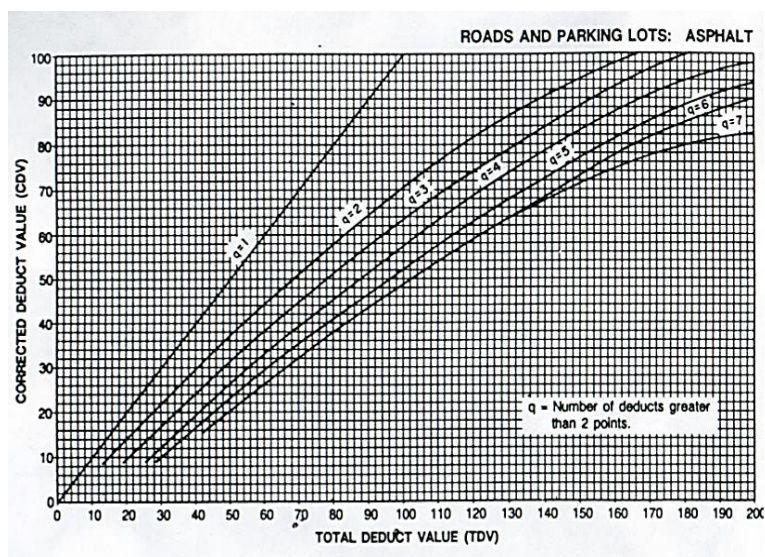


Tabla 15

Evolución del tramo 7

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS							
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)							
PROYECTO:		LA CONDICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y LA TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA - TRAMO DE VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024					
NOMBRE DE LA VIA:					EVALUADOR:	HUERTO DAGA, YAZMINE CONSUELO	
UNIDAD DE MUESTRA:	U7				FECHA:		
PROGRESIVA INICIAL (Km):	1+200						
PROGRESIVA FINAL (Km):	1+220						
ANCHO DE VIA (m):	15						
AREA DE LA UNIDAD (m2):	300						
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
				16	DESPLAZAMIENTO	DES	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 TRANSERSAL	Y GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2
18	HINCHAMIENTO	HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO AGREGADOS/ METEORIZACION	DE DAG	m2

SEVERIDADES

LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES		TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
1	M	2,97	1,34	4,31	1,44	28
1	L	1,86	2,52	4,38	1,46	17
7	M	2,76	1,09	3,85	1,28	7
13	M	4		4	1,33	41
19	L	15,3		15,3	5,10	43

Análisis e interpretación de Resultados

Aplicado la metodología de la Condición del Pavimento (PCI), para el tramo de la VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO – HUANUCO, evaluado en campo este presenta una clasificación de malo, quedando demostrado entre un rango de 40 – 25, pudiéndose ver que la carretera en estudio presenta características estructurales inadecuadas y que esto permite una ineficiente transitabilidad para los que hacen uso, estas fallas se pueden apreciar cómo grietas, asimismo fisuras y otros que suelen estar presente en la vía.

Tabla 16

Rango y clasificación del tramo 7








Rango	Clasificación	Simbología
100 – 85	Excelente	
85 – 70	Muy Bueno	
70 – 55	Bueno	
55 – 40	Regular	
40 – 25	Malo	
25 – 10	Muy Malo	
10 – 0	Fallado	

Figura 7

CDV (Cumulative Deduct Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 7

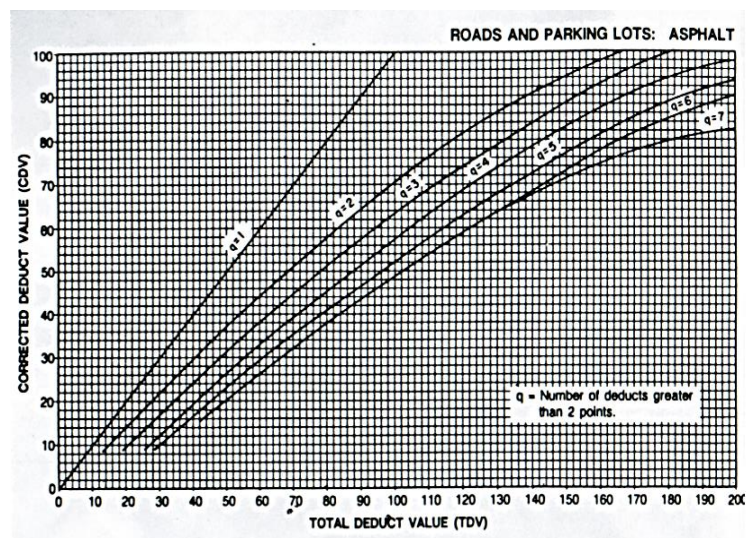


Tabla 17

Evolución del tramo 8

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS							
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)							
PROYECTO:		LA CONDICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y LA TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA - TRAMO DE VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024					
NOMBRE DE LA VIA:				EVALUADOR:	HUERTO DAGA, YAZMINE CONSUELO		
UNIDAD DE MUESTRA:	U8			FECHA:			
PROGRESIVA INICIAL (Km):	1+400						
PROGRESIVA FINAL (Km):	1+420						
ANCHO DE VIA (m):	15						
AREA DE LA UNIDAD (m2):	300						
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
				17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	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	GLT	m
	TRANSERSAL			
11	PARCHEO		PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS		PUL	m2

18	HINCHAMIENTO		HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO	DE	DAG	m2
	AGREGADOS/ METEORIZACION			m2

SEVERIDADES

LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES		TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
3	M	2,98	4,56	7,54	2,51	9
19	H	21,78	15,98	37,76	12,59	50
13	M	3		3	1,00	32
1	M	1,78	1,23	3,01	1,00	24
3	H	1,67	3,78	5,45	1,82	42
TOTAL						157

Número de valores deducidos >2 (q) 5
 Valor deducido más alto (HV Di): 50
 Número máximo de valores deducidos (mi) 5,59

CALCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
50	42	32	24	9	157	5	76
50	42	32	24	2	150	4	82
50	42	32	2	2	128	3	74
50	42	2	2	2	98	2	70
50	2	2	2	2	58	1	60

HDV 82

PCI 18

CLASIFICACIÓN

MUY MALO



Análisis e interpretación de Resultados

Aplicado la metodología de la Condición del Pavimento (PCI), para el tramo de la VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO – HUANUCO, evaluado en campo este presenta una clasificación de malo, quedando demostrado entre un rango de 40 – 25, pudiéndose ver que la carretera en estudio presenta características estructurales inadecuadas y que esto permite una ineficiente transitabilidad para los que hacen uso, estas fallas se pueden apreciar cómo grietas, asimismo fisuras y otros que suelen estar presente en la vía.

Tabla 18

Rango y clasificación del tramo 8








Rango	Clasificación	Simbología
100 – 85	Excelente	
85 – 70	Muy Bueno	
70 – 55	Bueno	
55 – 40	Regular	
40 – 25	Malo	
25 – 10	Muy Malo	
10 – 0	Fallado	

Figura 8

CDV (Cumulative Deduct Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 8

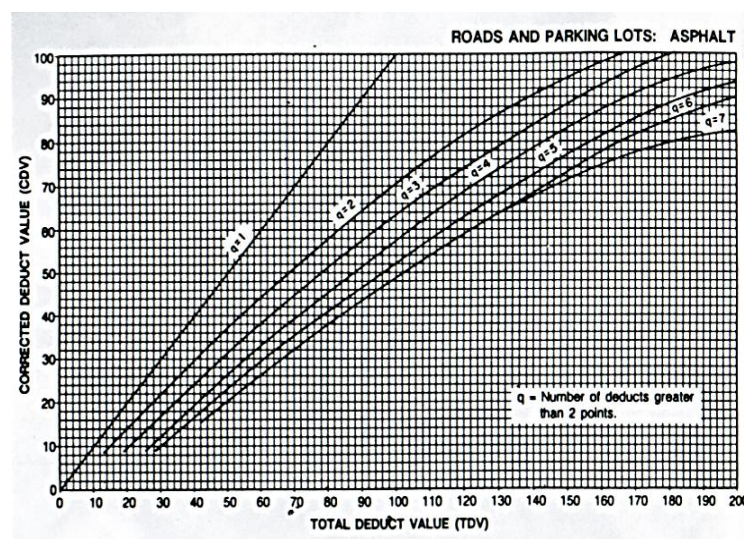


Tabla 19

Evolución del tramo 9

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS							
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)							
PROYECTO:		LA CONDICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y LA TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA - TRAMO DE VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024					
NOMBRE DE LA VIA:				EVALUADOR:	HUERTO DAGA, YAZMINE CONSUELO		
UNIDAD DE MUESTRA:		U9		FECHA:			
PROGRESIVA INICIAL (Km):		1+600					
PROGRESIVA FINAL (Km):		1+620					
ANCHO DE VIA (m):		15					
AREA DE LA UNIDAD (m2):		300					
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
				17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	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	GLT	m
	TRANSERSAL			
11	PARCHEO		PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS		PUL	m2

18	HINCHAMIENTO		HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO	DE	DAG	m2
	AGREGADOS/ METEORIZACION			m2

SEVERIDADES

LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES		TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
7	M	2,98	4,56	7,54	2,51	9
10	M	21,78	15,98	37,76	12,59	18
10	L	3		3	1,00	8
1	H	1,78	1,23	3,01	1,00	11
19	H	1,67	3,78	5,45	1,82	9
12	H	1,54	10,1	11,64	3,88	1
13	M	2,64	5,12	1,41	0,2	8
					TOTAL	64

Número de valores deducidos >2 (q) 7
 Valor deducido más alto (HV Di): 50
 Número máximo de valores deducidos (mi) 5,59

CÁLCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
18	11	9	9	8	55	5	26
18	11	9	9	2	49	4	32
18	11	9	2	2	42	3	25
18	11	2	2	2	35	2	26
18	2	2	2	2	26	1	26

HDV 32

PCI 68

CLASIFICACIÓN

MUY MALO



Análisis e interpretación de Resultados

Aplicado la metodología de la Condición del Pavimento (PCI), para el tramo de la VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO – HUANUCO, evaluado en campo este presenta una clasificación bueno entre un rango de 70 – 55, pudiendo demostrar que la carretera en estudio presenta características estructurales adecuadas y que esto permite una eficiente transitabilidad para los que hacen uso.

Tabla 20

Rango y clasificación del tramo 9



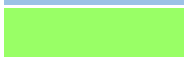




Rango	Clasificación	Simbología
100 – 85	Excelente	
85 – 70	Muy Bueno	
70 – 55	Bueno	
55 – 40	Regular	
40 – 25	Malo	
25 – 10	Muy Malo	
10 – 0	Fallado	

Figura 9

CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 9

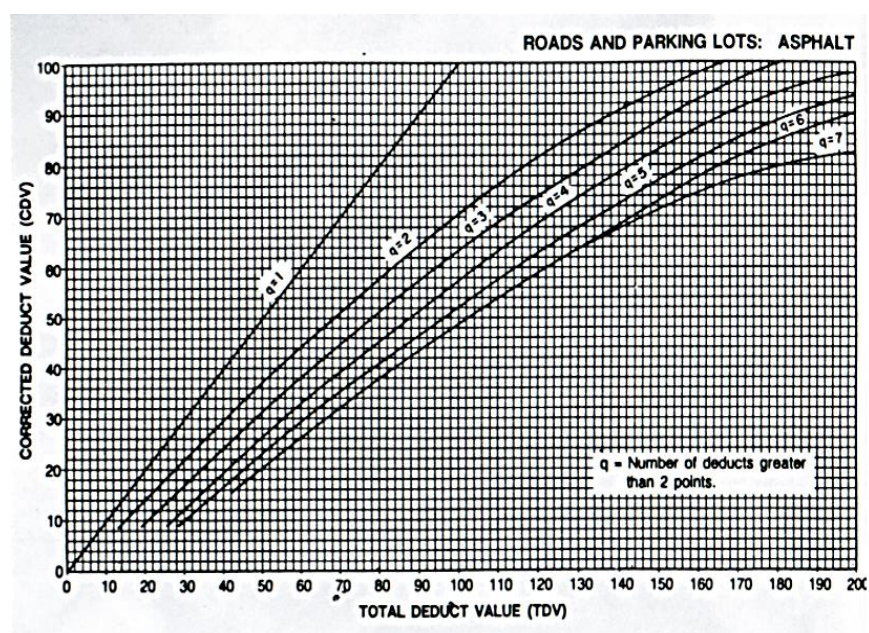


Tabla 21

Evolución del tramo 10

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS							
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)							
PROYECTO:		LA CONDICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y LA TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA - TRAMO DE VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024					
NOMBRE DE LA VIA:					EVALUADOR:	HUERTO DAGA, YAZMINE CONSUELO	
UNIDAD DE MUESTRA:	U10				FECHA:		
PROGRESIVA INICIAL (Km):	1+800						
PROGRESIVA FINAL (Km):	1+820						
ANCHO DE VIA (m):	15						
AREA DE LA UNIDAD (m2):	300						
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
				17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	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	GLT	m
	TRANSERSAL			
11	PARCHEO		PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS		PUL	m2

18	HINCHAMIENTO		HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO	DE	DAG	m2
	AGREGADOS/ METEORIZACION			m2

SEVERIDADES

LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES		TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
19	H	24,45		24,45	8,15	42
3	M	3,23	6,12	9,35	3,12	10
10	M	1,34	1,96	3,3	1,10	5
3	H	6,23	4,98	11,21	3,74	11
13	M	3		3	1,00	35
TOTAL						103

Número de valores deducidos >2 (q) 5
 Valor deducido más alto (HV Di): 42
 Número máximo de valores deducidos (mi) 6,33

CALCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
42	35	11	10	5	103	5	52
42	35	11	10	2	100	4	58
42	35	11	2	2	92	3	56
42	35	2	2	2	83	2	58
42	2	2	2	2	50	1	52

HDV 58

PCI 42

CLASIFICACIÓN

REGULAR



Análisis e interpretación de Resultados

Aplicado la metodología de la Condición del Pavimento (PCI), para el tramo de la VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO – HUANUCO, evaluado en campo este presenta una clasificación regular entre un rango de 55 – 40, pudiendo demostrar que la carretera en estudio presenta características estructurales adecuadas y que esto permite una eficiente transitabilidad para los que hacen uso.

Tabla 22

Rango y clasificación del tramo 10



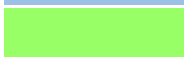




Rango	Clasificación	Simbología
100 – 85	Excelente	
85 – 70	Muy Bueno	
70 – 55	Bueno	
55 – 40	Regular	
40 – 25	Malo	
25 – 10	Muy Malo	
10 – 0	Fallado	

Figura 10

CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 10

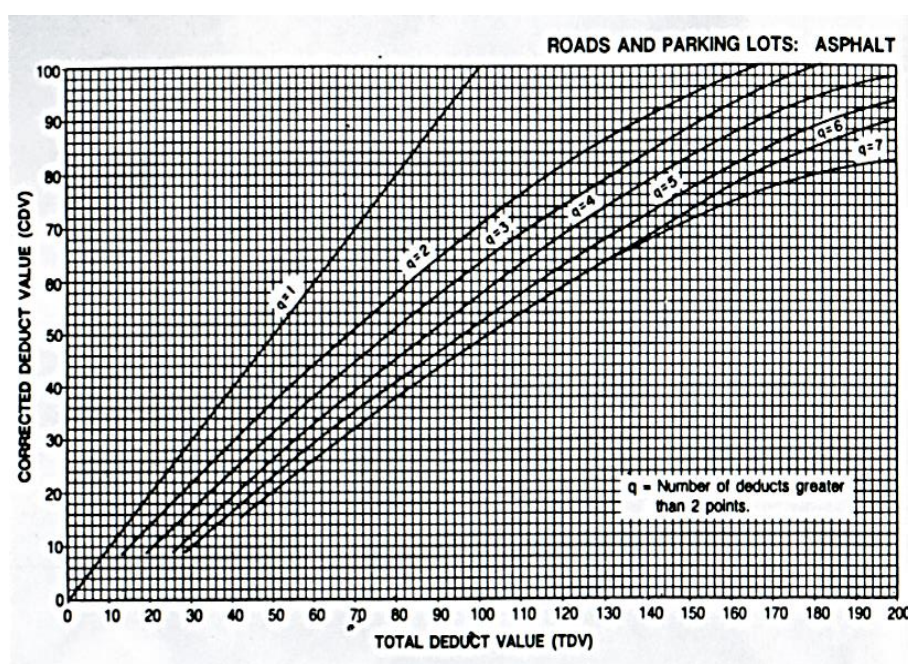


Tabla 23

Evolución del tramo 11

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS							
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)							
PROYECTO:		LA CONDICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y LA TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA - TRAMO DE VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024					
NOMBRE DE LA VIA:					EVALUADOR:	HUERTO DAGA, YAZMINE CONSUELO	
UNIDAD DE MUESTRA:		U11			FECHA:		
PROGRESIVA INICIAL (Km):		2+000					
PROGRESIVA FINAL (Km):		2+220					
ANCHO DE VIA (m):		15					
AREA DE LA UNIDAD (m2):		300					
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
				17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	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	GLT	m
	TRANSERSAL			
11	PARCHEO		PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS		PUL	m2

18	HINCHAMIENTO		HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO	DE	DAG	m2
	AGREGADOS/ METEORIZACION			m2

SEVERIDADES

LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES		TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
19	M	19,97		19,97	6,66	18
13	L	4		4	1,33	16
13	M	2		2	0,67	28
10	M	2,4	1,23	3,63	1,21	5
1	L	2,45		2,45	0,82	11
TOTAL						78

Análisis e interpretación de Resultados

Aplicado la metodología de la Condición del Pavimento (PCI), para el tramo de la VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO – HUANUCO, evaluado en campo este presenta una clasificación bueno entre un rango de 70 – 55, pudiendo demostrar que la carretera en estudio presenta características estructurales adecuadas y que esto permite una eficiente transitabilidad para los que hacen uso.

Tabla 24

Rango y clasificación del tramo 11



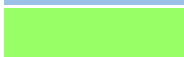




Rango	Clasificación	Simbología
100 – 85	Excelente	
85 – 70	Muy Bueno	
70 – 55	Bueno	
55 – 40	Regular	
40 – 25	Malo	
25 – 10	Muy Malo	
10 – 0	Fallado	

Figura 11

CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 11

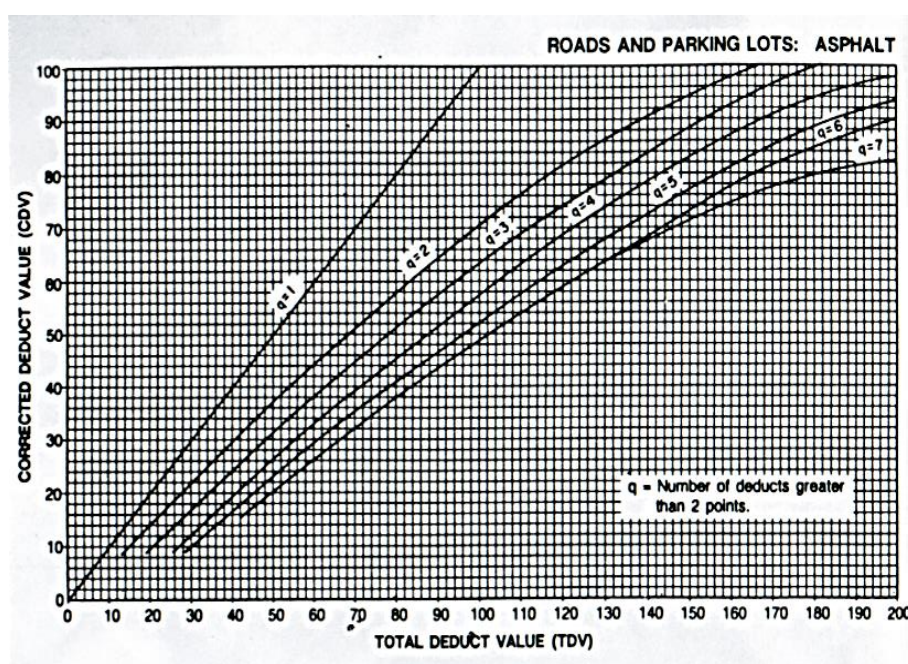


Tabla 25

Evolución del tramo 12

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS							
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)							
PROYECTO:		LA CONDICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y LA TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA - TRAMO DE VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024					
NOMBRE DE LA VIA:					EVALUADOR:	HUERTO DAGA, YAZMINE CONSUELO	
UNIDAD DE MUESTRA:		U12			FECHA:		
PROGRESIVA INICIAL (Km):		2+200					
PROGRESIVA FINAL (Km):		2+420					
ANCHO DE VIA (m):		15					
AREA DE LA UNIDAD (m2):		300					
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
				17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	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	GLT	m
	TRANSERSAL			
11	PARCHEO		PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS		PUL	m2

18	HINCHAMIENTO		HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO	DE	DAG	m2
	AGREGADOS/ METEORIZACION			m2

SEVERIDADES

LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES		TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
19	H	24,67		24,67	8,22	42
1	L	1,34	1,78	3,12	1,04	12
13	L	3		3	1,00	21
3	M	3,56	2,67	6,23	2,08	8
7	M	1,45	2,34	3,79	1,26	7
TOTAL						90

Número de valores deducidos >2 (q) 5
 Valor deducido más alto (HV Di): 42
 Número máximo de valores deducidos (mi) 6,33

CALCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
42	21	12	8	7	90	5	44
42	21	12	8	2	85	4	46
42	21	12	2	2	79	3	50
42	21	2	2	2	69	2	52
42	2	2	2	2	50	1	50

HDV 52

PCI 48

CLASIFICACIÓN

REGULAR



Análisis e interpretación de Resultados

Aplicado la metodología de la Condición del Pavimento (PCI), para el tramo de la VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO – HUANUCO, evaluado en campo este presenta una clasificación regular entre un rango de 40 – 55, pudiendo demostrar que la carretera en estudio presenta características estructurales adecuadas y que esto permite una eficiente transitabilidad para los que hacen uso.

Tabla 26

Rango y clasificación del tramo 12








Rango	Clasificación	Simbología
100 – 85	Excelente	
85 – 70	Muy Bueno	
70 – 55	Bueno	
55 – 40	Regular	
40 – 25	Malo	
25 – 10	Muy Malo	
10 – 0	Fallado	

Figura 12

CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 12

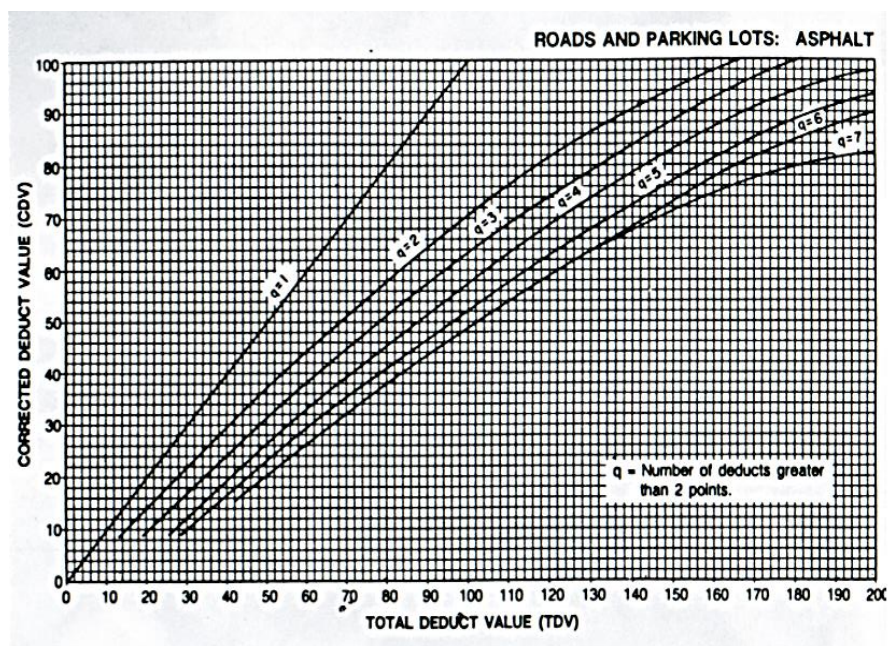


Tabla 27

Evolución del tramo 13

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS							
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)							
PROYECTO:		LA CONDICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y LA TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA - TRAMO DE VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024					
NOMBRE DE LA VIA:					EVALUADOR:	HUERTO DAGA, YAZMINE CONSUELO	
UNIDAD DE MUESTRA:	U13				FECHA:		
PROGRESIVA INICIAL (Km):	2+400						
PROGRESIVA FINAL (Km):	2+420						
ANCHO DE VIA (m):	15						
AREA DE LA UNIDAD (m2):	300						
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
				17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	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	GLT	m
	TRANSERSAL			
11	PARCHEO		PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS		PUL	m2

18	HINCHAMIENTO		HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO	DE	DAG	m2
	AGREGADOS/ METEORIZACION			m2

SEVERIDADES

LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
13	M	2				2	0,67	30
19	H	27,6				27,6	9,20	44
11	M	0,76	1,75			2,51	0,84	10
1	L	1,26	1,02	5,34	6,76	14,38	4,79	28
1	M	6,46	5,75			12,21	4,07	38
TOTAL								150

Número de valores deducidos >2 (q) 5
 Valor deducido más alto (HV Di): 44
 Número máximo de valores deducidos (mi) 6,14

CALCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
44	38	30	28	1,4	141,4	4	79
44	38	30	2	2	116	3	72
44	38	2	2	2	88	2	63
44	2	2	2	2	52	1	52

HDV 79

PCI 21

CLASIFICACIÓN

MUY MALO



Análisis e interpretación de Resultados

Aplicado la metodología de la Condición del Pavimento (PCI), para el tramo de la VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO – HUANUCO, evaluado en campo este presenta una clasificación de muy malo, quedando demostrado entre un rango de 25 – 10, pudiéndose ver que la carretera en estudio presenta características estructurales inadecuadas y que esto permite una ineficiente transitabilidad para los que hacen uso, estas fallas se pueden apreciar cómo grietas, asimismo fisuras y otros que suelen estar presente en la vía.

Tabla 28

Rango y clasificación del tramo 13








Rango	Clasificación	Simbología
100 – 85	Excelente	
85 – 70	Muy Bueno	
70 – 55	Bueno	
55 – 40	Regular	
40 – 25	Malo	
25 – 10	Muy Malo	
10 – 0	Fallado	

Figura 13

CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 13

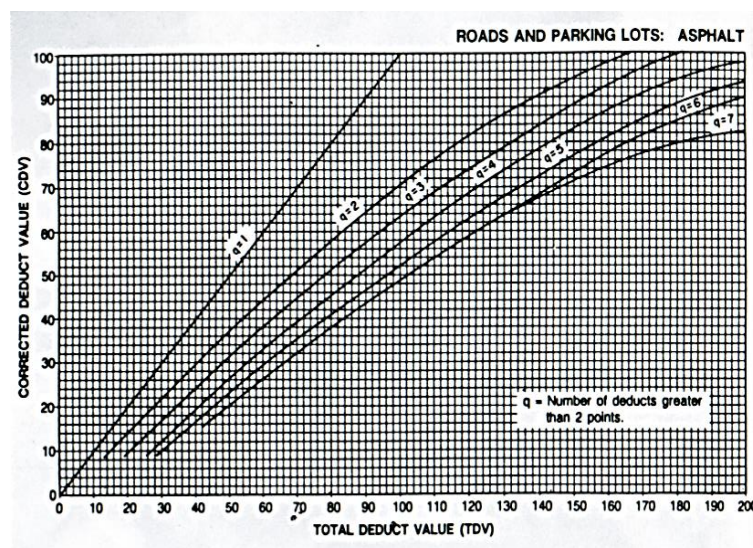


Tabla 29

Evolución del tramo 14

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS							
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)							
PROYECTO:		LA CONDICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y LA TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA - TRAMO DE VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024					
NOMBRE DE LA VIA:					EVALUADOR:	HUERTO DAGA, YAZMINE CONSUELO	
UNIDAD DE MUESTRA:	U14				FECHA:		
PROGRESIVA INICIAL (Km):	2+600						
PROGRESIVA FINAL (Km):	2+620						
ANCHO DE VIA (m):	15						
AREA DE LA UNIDAD (m2):	300						
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
				18	HINCHAMIENTO	HIN	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 TRANSERSAL	Y GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

19	DESPRENDIMIENTO AGREGADOS/ METEORIZACION	DE DAG	m2
----	---	--------	----

SEVERIDADES

LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES		TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
1	M	3,53	2,07	5,6	1,87	30
13	M	3		3	1,00	32
10	L	2,01	0,62	2,63	0,88	2
11	L	1,98		1,98	0,66	3
7	H	0,98	2,7	3,68	1,23	10
TOTAL						77

Número de valores deducidos >2 (q)	5
Valor deducido más alto (HV Di):	44
Número máximo de valores deducidos (mi)	6,14

CALCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
32	30	10	3	2	77	5	40
32	30	10	3	2	77	4	46
32	30	10	2	2	76	3	52
32	30	2	2	2	68	2	54
32	2	2	2	2	40	1	46

HDV	54
PCI	46

CLASIFICACIÓN

REGULAR



Análisis e interpretación de Resultados

Aplicado la metodología de la Condición del Pavimento (PCI), para el tramo de la VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO – HUANUCO, evaluado en campo este presenta una clasificación regular entre un rango de 70 – 55, pudiendo demostrar que la carretera en estudio presenta características estructurales adecuadas y que esto permite una eficiente transitabilidad para los que hacen uso.

Tabla 30

Rango y clasificación del tramo 14



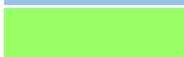




Rango	Clasificación	Simbología
100 – 85	Excelente	
85 – 70	Muy Bueno	
70 – 55	Bueno	
55 – 40	Regular	
40 – 25	Malo	
25 – 10	Muy Malo	
10 – 0	Fallado	

Figura 14

CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 14

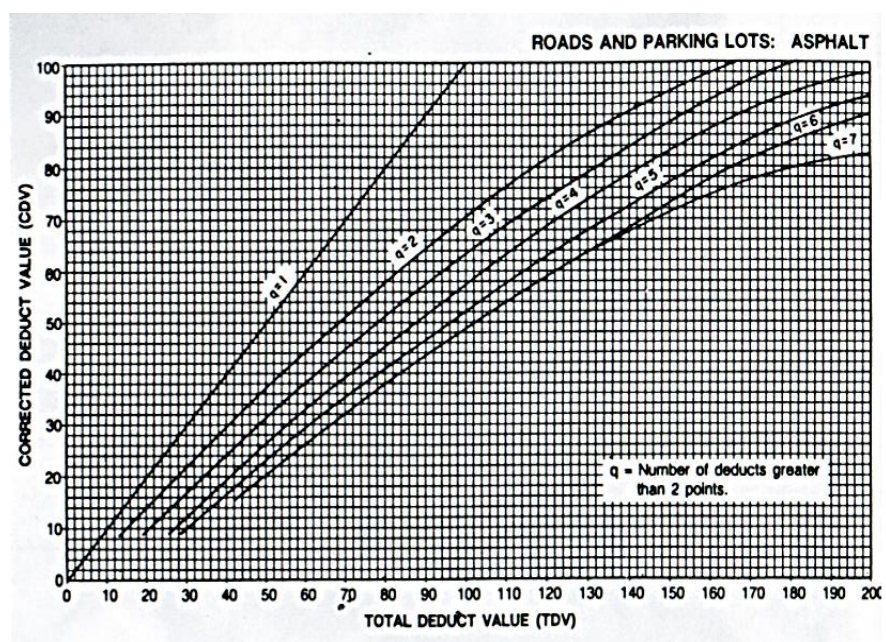


Tabla 31

Evolución del tramo 15

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS							
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)							
PROYECTO:		LA CONDICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y LA TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA - TRAMO DE VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024					
NOMBRE DE LA VIA:					EVALUADOR:	HUERTO DAGA, YAZMINE CONSUELO	
UNIDAD DE MUESTRA:	U15				FECHA:		
PROGRESIVA INICIAL (Km):	2+800						
PROGRESIVA FINAL (Km):	2+820						
ANCHO DE VIA (m):	15						
AREA DE LA UNIDAD (m2):	300						
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
				18	HINCHAMIENTO	HIN	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 TRANSERSAL	Y GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

19	DESPRENDIMIENTO AGREGADOS/ METEORIZACION	DE DAG	m2
----	---	--------	----

SEVERIDADES

LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
10	M	3,53	2,07		5,61	1,87	7
10	L	1,65	1		7,95	2,65	32
12	H	2,01	0,62	19,37	66	22,00	8

TOTAL 47

Número de valores deducidos >2 (q) 3
 Valor deducido más alto (HV Di): 32
 Número máximo de valores deducidos (mi) 7,24

CÁLCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS			CDT	Q	CDV
32	8	7	47	3	29
32	30	2	64	2	47
32	2	2	36	1	33

HDV	47
PCI	53

CLASIFICACIÓN

REGULAR



Análisis e interpretación de Resultados

Aplicado la metodología de la Condición del Pavimento (PCI), para el tramo de la VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO – HUANUCO, evaluado en campo este presenta una clasificación regular entre un rango de 55 – 40, pudiendo demostrar que la carretera en estudio presenta características estructurales adecuadas y que esto permite una eficiente transitabilidad para los que hacen uso.

Tabla 32

Rango y clasificación del tramo 15



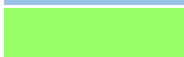




Rango	Clasificación	Simbología
100 – 85	Excelente	
85 – 70	Muy Bueno	
70 – 55	Bueno	
55 – 40	Regular	
40 – 25	Malo	
25 – 10	Muy Malo	
10 – 0	Fallado	

Figura 15

CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 15

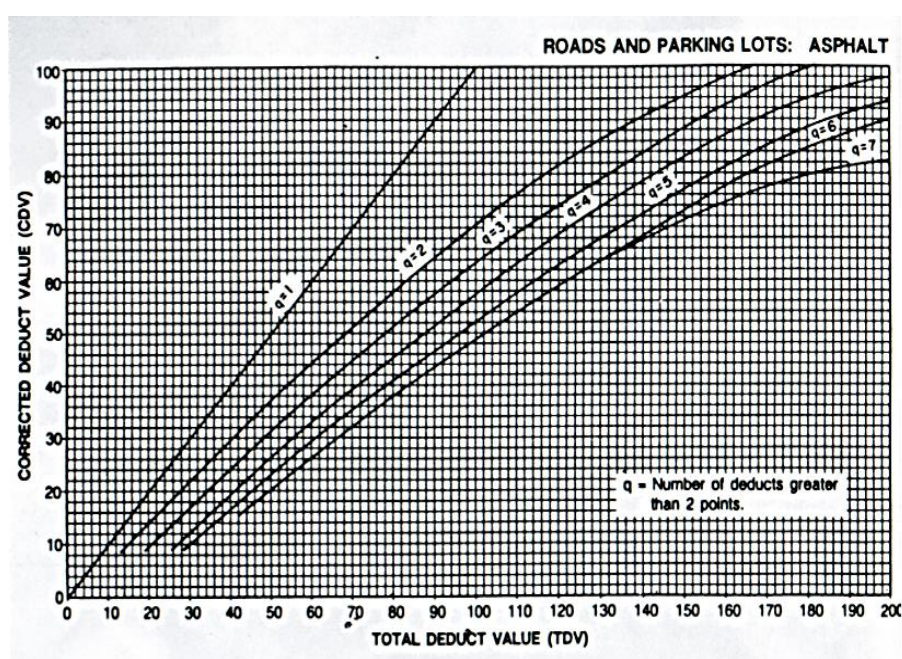


Tabla 33

Evolución del tramo 16

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS							
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)							
PROYECTO:		LA CONDICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y LA TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA - TRAMO DE VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024					
NOMBRE DE LA VIA:					EVALUADOR:	HUERTO DAGA, YAZMINE CONSUELO	
UNIDAD DE MUESTRA:	U16				FECHA:		
PROGRESIVA INICIAL (Km):	3+000						
PROGRESIVA FINAL (Km):	3+020						
ANCHO DE VIA (m):	15						
AREA DE LA UNIDAD (m2):	300						
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
				18	HINCHAMIENTO	HIN	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 TRANSERSAL	Y GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

19	DESPRENDIMIENTO AGREGADOS/ METEORIZACION	DE DAG	m2
----	---	--------	----

SEVERIDADES

LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES		TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
13	L	4		4	1,33	26
3	H	2,56	4,76	7,32	2,44	18
1	M	3,87	0,34	4,21	1,40	28
7	H	3,67	1,54	5,21	1,74	12

TOTAL 84

Número de valores deducidos >2 (q)	4
Valor deducido más alto (HV Di):	43
Número máximo de valores deducidos (mi)	6,23

CALCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS				CDT	Q	CDV
28	26	18	12	84	4	52
28	26	18	2	74	3	48
28	26	2	2	58	2	42
28	2	2	2	34	1	32

HDV	52
PCI	48

CLASIFICACIÓN
REGULAR



Análisis e interpretación de Resultados

Aplicado la metodología de la Condición del Pavimento (PCI), para el tramo de la VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO – HUANUCO, evaluado en campo este presenta una clasificación regular entre un rango de 55 – 40, pudiendo demostrar que la carretera en estudio presenta características estructurales adecuadas y que esto permite una eficiente transitabilidad para los que hacen uso.

Tabla 34

Rango y clasificación del tramo 16



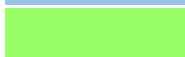




Rango	Clasificación	Simbología
100 – 85	Excelente	
85 – 70	Muy Bueno	
70 – 55	Bueno	
55 – 40	Regular	
40 – 25	Malo	
25 – 10	Muy Malo	
10 – 0	Fallado	

Figura 16

CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 16

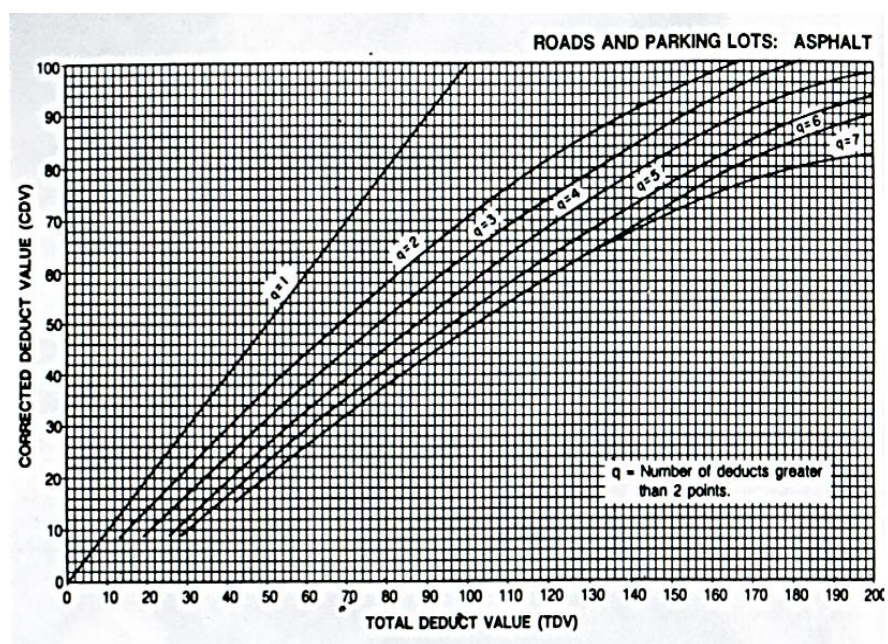


Tabla 35

Evolución del tramo 17

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS							
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)							
PROYECTO:		LA CONDICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y LA TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA - TRAMO DE VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024					
NOMBRE DE LA VIA:					EVALUADOR:	HUERTO DAGA, YAZMINE CONSUELO	
UNIDAD DE MUESTRA:	U17				FECHA:		
PROGRESIVA INICIAL (Km):	3+200						
PROGRESIVA FINAL (Km):	3+220						
ANCHO DE VIA (m):	15						
AREA DE LA UNIDAD (m2):	300						
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
				18	HINCHAMIENTO	HIN	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 TRANSERSAL	Y GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

19	DESPRENDIMIENTO AGREGADOS/ METEORIZACION	DE DAG	m2
----	---	--------	----

SEVERIDADES

LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
10	H	1,65			1,65	0,55	7
1	M	3,03	0,83	4,12	7,98	2,66	34
13	H	2			2	0,67	49
7	H	1,63			1,63	0,54	9
7	M	31,8			31,8	10,60	16
19	M	0,5	1,43		1,93	0,64	8
						TOTAL	123

Número de valores deducidos >2 (q)	4
Valor deducido más alto (HV Di):	43
Número máximo de valores deducidos (mi)	6,23

CALCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS						CDT	Q	CDV
49	34	16	9	8	4,76	120,76	6	59
49	34	16	9	8	2	118	5	62
49	34	16	9	2	2	112	4	65
49	34	16	2	2	2	105	3	66
49	34	2	2	2	2	91	2	64
49	2	2	2	2	2	59	1	60

HDV	66
PCI	34

CLASIFICACIÓN

MALO



Análisis e interpretación de Resultados

Aplicado la metodología de la Condición del Pavimento (PCI), para el tramo de la VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO – HUANUCO, evaluado en campo este presenta una clasificación de malo, quedando demostrado entre un rango de 40 – 25, pudiéndose ver que la carretera en estudio presenta características estructurales inadecuadas y que esto permite una ineficiente transitabilidad para los que hacen uso, estas fallas se pueden apreciar cómo grietas, asimismo fisuras y otros que suelen estar presente en la vía.

Tabla 36

Rango y clasificación del tramo 17



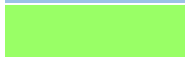




Rango	Clasificación	Simbología
100 – 85	Excelente	
85 – 70	Muy Bueno	
70 – 55	Bueno	
55 – 40	Regular	
40 – 25	Malo	
25 – 10	Muy Malo	
10 – 0	Fallado	

Figura 17

CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 17

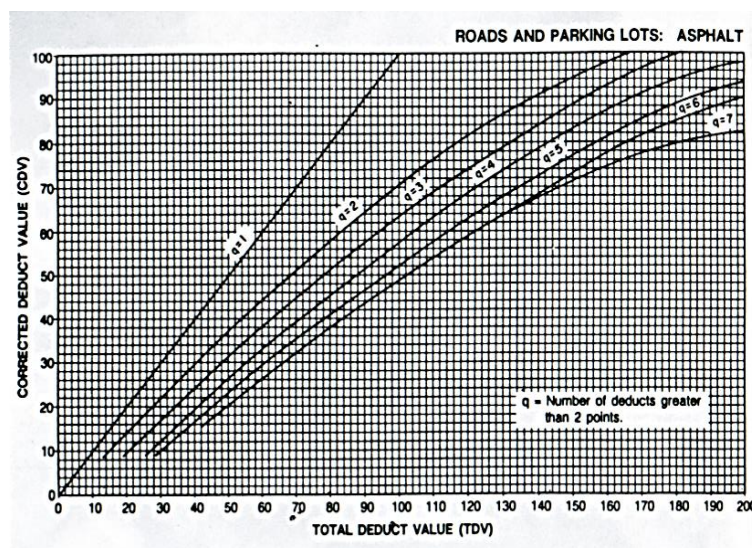


Tabla 37

Evolución del tramo 18

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS							
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)							
PROYECTO:		LA CONDICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y LA TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA - TRAMO DE VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024					
NOMBRE DE LA VIA:					EVALUADOR:	HUERTO DAGA, YAZMINE CONSUELO	
UNIDAD DE MUESTRA:	U18				FECHA:		
PROGRESIVA INICIAL (Km):	3+400						
PROGRESIVA FINAL (Km):	3+420						
ANCHO DE VIA (m):	15						
AREA DE LA UNIDAD (m2):	300						
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
				17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	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	GLT	m
	TRANSERSAL			
11	PARCHEO		PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS		PUL	m2

18	HINCHAMIENTO		HIN	m2
19	DESPRENDIMIENTO	DE	DAG	m2
	AGREGADOS/ METEORIZACION			m2

SEVERIDADES

LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
10	M	3,53	2,07	2,63	24,69	8,23	16
10	L	1,65	0,2	1,27	9,36	3,12	4
12	H	2,01	0,62	7,52	30,45	10,15	4

TOTAL 24

Análisis e interpretación de Resultados

Aplicado la metodología de la Condición del Pavimento (PCI), para el tramo de la VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO – HUANUCO, evaluado en campo este presenta una clasificación regular entre un rango de 55 – 40, pudiendo demostrar que la carretera en estudio presenta características estructurales adecuadas y que esto permite una eficiente transitabilidad para los que hacen uso.

Tabla 38

Rango y clasificación del tramo 18



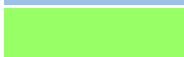




Rango	Clasificación	Simbología
100 – 85	Excelente	
85 – 70	Muy Bueno	
70 – 55	Bueno	
55 – 40	Regular	
40 – 25	Malo	
25 – 10	Muy Malo	
10 – 0	Fallado	

Figura 18

CDV (Cumulative Deducted Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 18

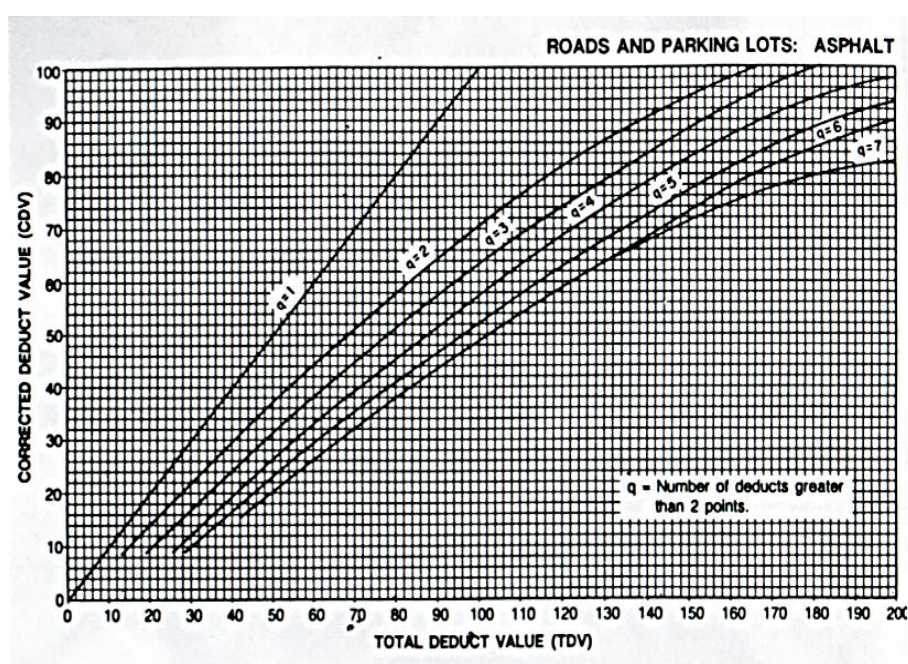


Tabla 39

Evolución del tramo 19

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS							
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)							
PROYECTO:		LA CONDICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y LA TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA - TRAMO DE VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024					
NOMBRE DE LA VIA:					EVALUADOR:	HUERTO DAGA, YAZMINE CONSUELO	
UNIDAD DE MUESTRA:	U19				FECHA:		
PROGRESIVA INICIAL (Km):	3+600						
PROGRESIVA FINAL (Km):	3+620						
ANCHO DE VIA (m):	15						
AREA DE LA UNIDAD (m2):	300						
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
				18	HINCHAMIENTO	HIN	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 TRANSERSAL	Y GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

19	DESPRENDIMIENTO AGREGADOS/ METEORIZACION	DE DAG	m2
----	---	--------	----

SEVERIDADES

LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES		TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
11	M	2,65		2,65	0,88	10
19	H	23,43	19,78	43,21	14,40	55
13	L	3		3	1,00	20
13	M	3		3	1,00	32

TOTAL 117

Número de valores deducidos >2 (q) 4
 Valor deducido más alto (HV Di): 55
 Número máximo de valores deducidos (mi) 5,13

CALCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS				CDT	Q	CDV
55	32	20	10	117	4	64
55	32	20	2	109	3	66
55	32	2	2	91	2	62
55	2	2	2	61	1	58

HDV	66
PCI	34

CLASIFICACIÓN

MALO



Análisis e interpretación de Resultados

Aplicado la metodología de la Condición del Pavimento (PCI), para el tramo de la VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO – HUANUCO, evaluado en campo este presenta una clasificación de malo, quedando demostrado entre un rango de 40 – 25, pudiéndose ver que la carretera en estudio presenta características estructurales inadecuadas y que esto permite una ineficiente transitabilidad para los que hacen uso, estas fallas se pueden apreciar cómo grietas, asimismo fisuras y otros que suelen estar presente en la vía.

Tabla 40

Rango y clasificación del tramo 19








Rango	Clasificación	Simbología
100 – 85	Excelente	
85 – 70	Muy Bueno	
70 – 55	Bueno	
55 – 40	Regular	
40 – 25	Malo	
25 – 10	Muy Malo	
10 – 0	Fallado	

Figura 19

CDV (Cumulative Deduct Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 19

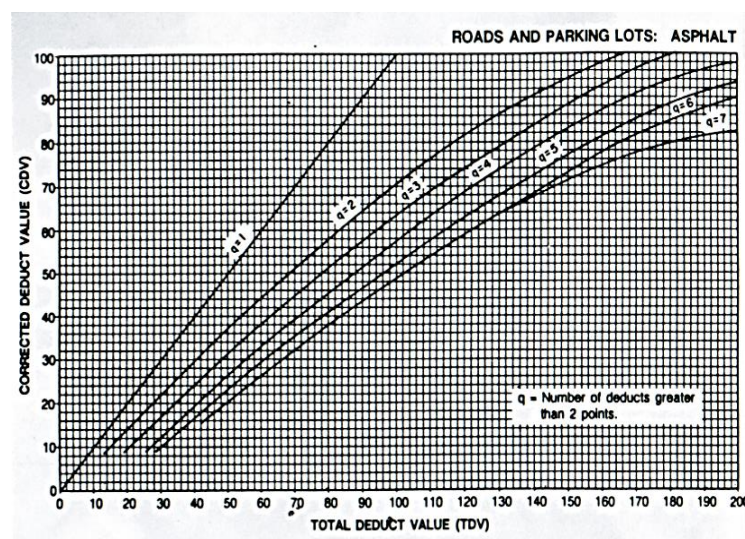


Tabla 41

Evolución del tramo 20

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS							
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)							
PROYECTO:		LA CONDICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y LA TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA - TRAMO DE VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024					
NOMBRE DE LA VIA:				EVALUADOR:		HUERTO DAGA, YAZMINE CONSUELO	
UNIDAD DE MUESTRA:		U20		FECHA:			
PROGRESIVA INICIAL (Km):		3+800					
PROGRESIVA FINAL (Km):		3+820					
ANCHO DE VIA (m):		15					
AREA DE LA UNIDAD (m2):		300					
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
				18	HINCHAMIENTO	HIN	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 TRANSERSAL	Y GLT	m
11	PARCHEO	PAR	m2
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2

19	DESPRENDIMIENTO AGREGADOS/ METEORIZACION	DE DAG	m2
----	---	--------	----

SEVERIDADES

LOW	BAJA	L
MEDIUM	MEDIA	M
HIGH	ALTA	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES		TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
11	M	2,65		2,65	0,88	10
19	H	23,43	19,78	43,21	14,40	55
13	L	3		3	1,00	20
13	M	3		3	1,00	32

TOTAL 117

Número de valores deducidos >2 (q)	4
Valor deducido más alto (HV Di):	55
Número máximo de valores deducidos (mi)	5,13

CALCULO DEL PCI

VALORES DEDUCIDOS				CDT	Q	CDV
55	32	20	10	117	4	64
55	32	20	2	109	3	66
55	32	2	2	91	2	62
55	2	2	2	61	1	58

HDV	66
PCI	34

CLASIFICACIÓN

MALO



Análisis e interpretación de Resultados

Aplicado la metodología de la Condición del Pavimento (PCI), para el tramo de la VIA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO – HUANUCO, evaluado en campo este presenta una clasificación de malo, quedando demostrado entre un rango de 40 – 25, pudiéndose ver que la carretera en estudio presenta características estructurales inadecuadas y que esto permite una ineficiente transitabilidad para los que hacen uso, estas fallas se pueden apreciar cómo grietas, asimismo fisuras y otros que suelen estar presente en la vía.

Tabla 42

Rango y clasificación del tramo 20








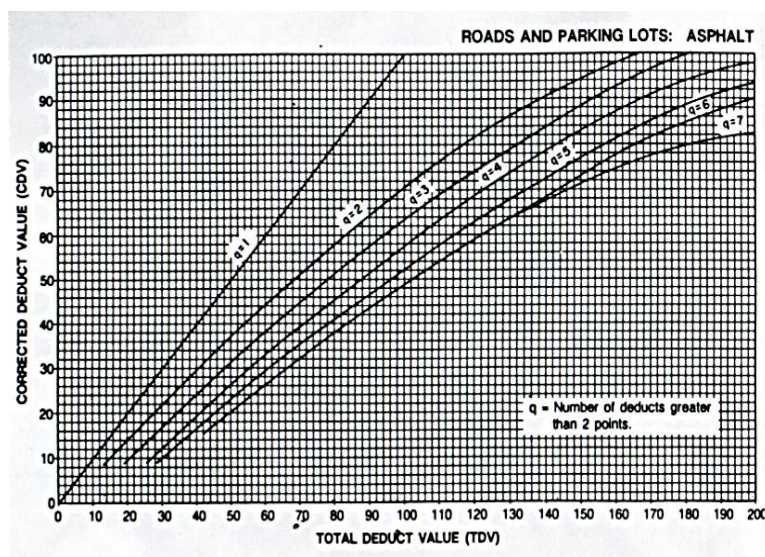
Rango	Clasificación	Simbología
100 – 85	Excelente	
85 – 70	Muy Bueno	
70 – 55	Bueno	
55 – 40	Regular	
40 – 25	Malo	
25 – 10	Muy Malo	
10 – 0	Fallado	

Figura 20

CDV (Cumulative Deduct Value Adjusted): Ajuste total basado en el CD) del tramo 20



4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

Prueba de hipótesis general

Se formuló la siguiente hipótesis general, la misma que será contrastada con el estadístico Chi cuadrado de Pearson para verificar la incidencia de una variable sobre otra.

H₁: La condición de la infraestructura vial influye en la transitabilidad de la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.

H₀: La condición de la infraestructura vial no influye en la transitabilidad de la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.

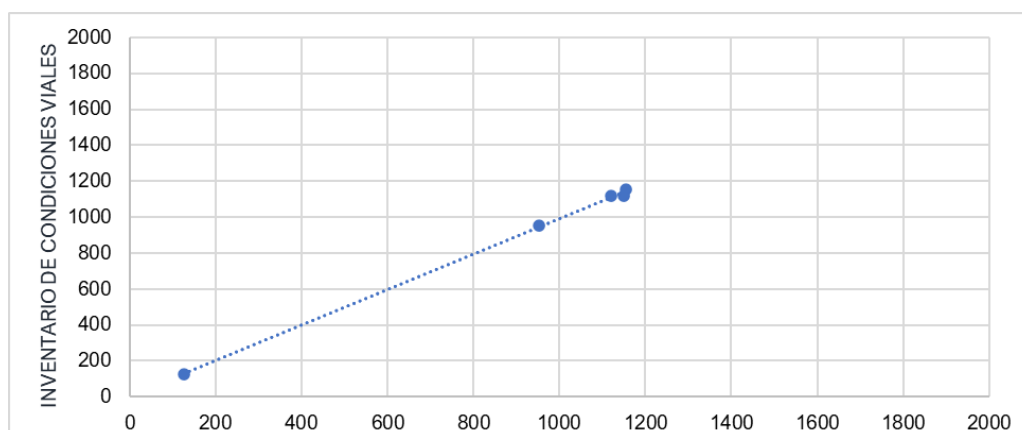
Tabla 43

Prueba de hipótesis general

		La condición de la infraestructura vial	La transitabilidad de la carretera
La condición de la infraestructura vial	Índice de correlación de Pearson	1	.932
	Sig. (Bilateral) N		.000
	N	5	5
La transitabilidad de la carretera	Correlación de Pearson	.932	1
	Sig. (Bilateral) N	0.00	
	N	5	5

Figura 21

Prueba de hipótesis general



Los resultados de la prueba de correlación de Pearson indican un coeficiente de correlación de 0.935 entre la condición de la infraestructura vial y la transitabilidad en el tramo de carretera del centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024. Este coeficiente representa una correlación muy fuerte y positiva, lo que implica que a medida que mejora la condición de la infraestructura vial, también se observa una mayor transitabilidad en la carretera. El p-value asociado de 0.000 refuerza esta interpretación, indicando que la correlación es estadísticamente significativa y no es producto del azar.

Prueba de hipótesis específicas

Prueba de hipótesis específica 1

Se formuló la siguiente hipótesis específica uno.

H_{1.1}: La evaluación de la carretera influye en la determinación de la presencia de fisuras y grietas en la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.

H_{0.1}: La evaluación de la carretera no influye en la determinación de la presencia de fisuras y grietas en la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.

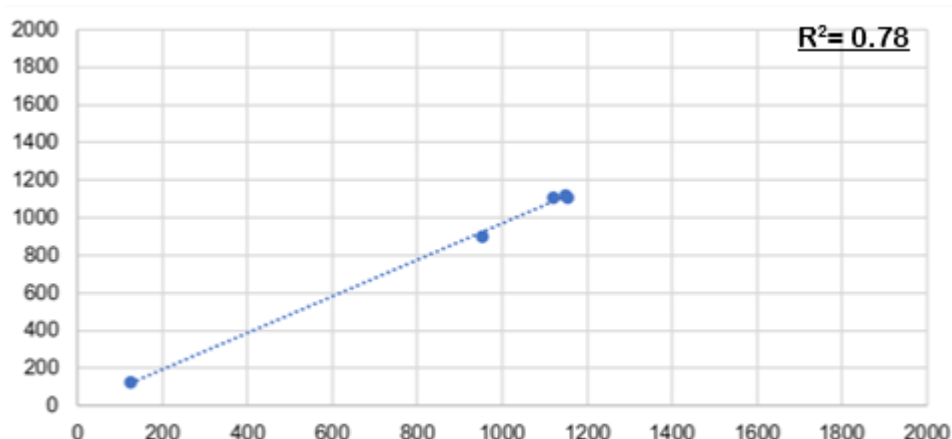
Tabla 44

Prueba de hipótesis específica 1

		La evaluación de la carretera	Determinación de la presencia de fisuras y grietas
La evaluación de la carretera	Índice de correlación de Pearson	1	.882
	Sig. (Bilateral) N		0.01
	N	5	5
Determinación de la presencia de fisuras y grietas	Correlación de Pearson	.882	1
	Sig. (Bilateral) N	0.0	
	N	5	5

Figura 22

Niveles de incidencia del inventario de condición vial para el mejoramiento de la carretera - trayectoria: Emp. Hu-899 - Huaylaspampa - La Linda – Pachitea - Huánuco



Prueba de hipótesis específica 2

Se formuló la siguiente hipótesis específica dos.

H_{1.2}: El factor climático influye en la presencia de deformaciones superficiales en la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.

H_{0.2}: El factor climático no influye en la presencia de deformaciones superficiales en la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.

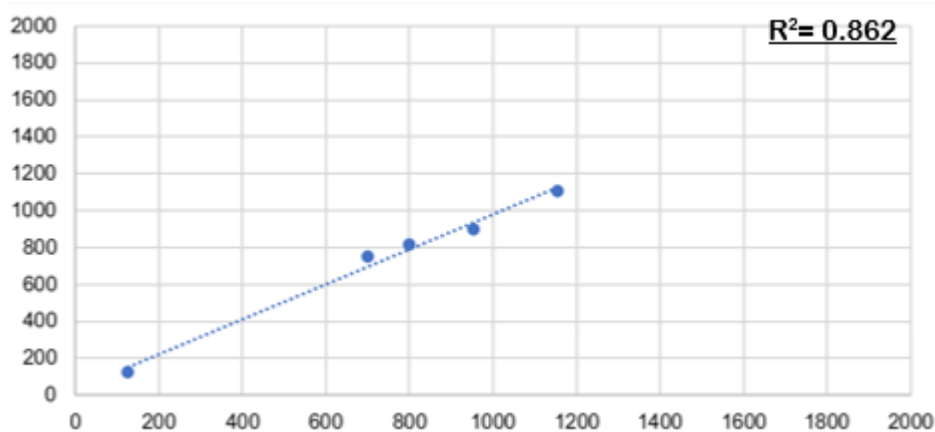
Tabla 45

Prueba de hipótesis específica 2

		El factor climático	Presencia de deformaciones superficiales
El factor climático	Índice de correlación de Pearson	1	.862
	Sig. (Bilateral) N		0.01
	N	5	5
Presencia de deformaciones superficiales	Correlación de Pearson	.862	1
	Sig. (Bilateral) N	0.0	
	N	5	5

Figura 23

Prueba de hipótesis específica 2



Prueba de hipótesis específica 3

Se formuló la siguiente hipótesis específica tres.

H_{1.3}: El Método del PCI influye en la determinación del estado de deterioro la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.

H_{0.3}: El Método del PCI no influye en la determinación del estado de deterioro la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.

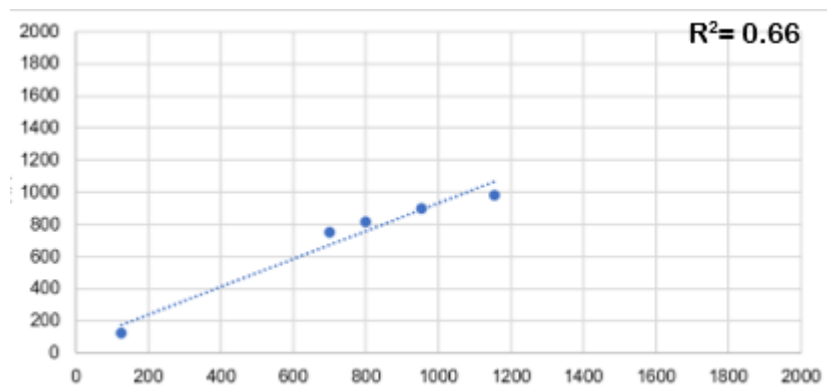
Tabla 46

Prueba de hipótesis específica 3

		El Método del PCI	determinación del estado de deterioro la carretera
El Método del PCI	Índice de correlación de Pearson	1	.815
	Sig. (Bilateral) N		0.01
	N	5	5
determinación del estado de deterioro la carretera	Correlación de Pearson	.815	1
	Sig. (Bilateral) N	0.0	
	N	5	5

Figura 24

Prueba de hipótesis específica 3



CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS

El estudio realizado sobre el tramo de carretera Ayancocha - Ambo - Huánuco ha permitido determinar que el uso del Método del Índice de Condición del Pavimento (PCI) es una herramienta eficaz para evaluar y clasificar el estado de deterioro de la infraestructura vial. Este hallazgo concuerda con los resultados obtenidos en la investigación de Zevallos (2022), quien también aplicó el PCI para evaluar pavimentos flexibles en Barranca. En ambos casos, se comprobó que este método proporciona un diagnóstico claro y objetivo sobre las condiciones de las vías, identificando fallas superficiales como baches y grietas, que son indicadores críticos del deterioro estructural. En la investigación de Zevallos, el PCI permitió determinar que las carreteras analizadas se encontraban en un estado regular, lo que sirvió como base para recomendar estrategias de inversión en mantenimiento. De manera similar, en el tramo Ayancocha - Ambo - Huánuco, el uso del PCI facilitó la priorización de acciones de mantenimiento y rehabilitación, destacando la utilidad de este método para optimizar los recursos destinados a la gestión vial. Esto refuerza la relevancia del PCI no solo como una herramienta técnica, sino también como un instrumento estratégico en la toma de decisiones sobre infraestructura vial. Asimismo, ambos estudios resaltan la importancia de realizar evaluaciones periódicas del estado de las vías para evitar que las condiciones de deterioro lleguen a niveles críticos que comprometan la transitabilidad y la seguridad de los usuarios. En el caso de Ayancocha - Ambo - Huánuco, el PCI permitió evidenciar de forma cuantitativa el impacto de las fallas en la funcionalidad de la carretera, alineándose con el enfoque propuesto por Zevallos para clasificar y priorizar acciones correctivas en pavimentos flexibles. En conclusión, los resultados del presente estudio y los de Zevallos (2022) demuestran que el PCI es una metodología versátil y confiable para la gestión de carreteras, ya que no solo diagnostica fallas, sino que también proporciona una base sólida para planificar intervenciones técnicas y financieras que mejoren la infraestructura vial. Esto pone en evidencia la necesidad de institucionalizar

su aplicación como una práctica estándar en el mantenimiento de las carreteras, especialmente en regiones con alta dependencia de la transitabilidad vehicular.

Por otro lado, tenemos que la evaluación de la carretera en el tramo Ayancocha - Ambo - Huánuco permitió identificar con precisión la presencia de fisuras y grietas en la superficie de la vía, lo que confirma que estos defectos estructurales son indicadores clave del deterioro progresivo de la infraestructura vial. Este hallazgo coincide con el estudio realizado por Ccasani y Ferro (2021) en Abancay, donde también se determinó que las fisuras son una de las principales formas de deterioro en las estructuras de pavimentos. En ambos estudios, se evidenció que las fisuras no solo afectan la funcionalidad de las vías, sino que también tienen un impacto negativo en su durabilidad y en la capacidad de soportar cargas de tránsito. En el caso de Ayancocha - Ambo, las técnicas de inspección visual y las mediciones técnicas empleadas confirmaron que el deterioro progresivo de las fisuras podría agravarse si no se implementan intervenciones oportunas. Esto está en línea con los resultados de Ccasani y Ferro, quienes encontraron que las fisuras en Abancay, al no ser reparadas adecuadamente, se expandieron y se ramificaron rápidamente, provocando un deterioro más severo en las calzadas y bermas. Además, ambos estudios destacan que la infiltración de agua a través de las fisuras es un factor crítico que acelera el deterioro de las capas inferiores, como la sub base, comprometiendo aún más la estabilidad estructural de las vías. Ccasani y Ferro también señalaron que el desgaste superficial de los pavimentos, debido al pulido de los agregados, es un problema adicional que afecta la adherencia y la seguridad de la vía. Aunque este aspecto no fue abordado específicamente en el tramo Ayancocha Ambo, las similitudes en los patrones de deterioro sugieren que las condiciones climáticas y la falta de mantenimiento contribuyen significativamente al agravamiento de las fisuras en ambos contextos. En conclusión, los resultados del presente estudio y los de Ccasani y Ferro (2021) subrayan la importancia de realizar evaluaciones detalladas y continuas de las vías para identificar defectos estructurales tempranos como fisuras y grietas. Estas evaluaciones son fundamentales para implementar estrategias de

intervención que prevengan un mayor deterioro, prolonguen la vida útil de la infraestructura vial y garanticen la seguridad y funcionalidad de las carreteras. Además, es esencial priorizar el sellado de fisuras y mejorar los sistemas de drenaje para evitar la infiltración de agua y proteger las capas estructurales inferiores del pavimento.

CONCLUSIONES

Se llega a determinar que la condición de la estructura vial influyó en la transitabilidad de la carretera, donde está comprendido en el tramo de vía del centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024, lográndose percibir que en dicho tramo existen presencia de fallas técnicas en la estructura vial como baches, asimismo grietas y por último desgaste superficial, estas fallas técnicas presentes obstaculizan un óptimo flujo vehicular.

Se llega a determinar que la evaluación de la carretera influyó en la determinación de la presencia de fisuras y grietas en la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024, Esta evaluación desarrollada en la carreta ha permitió observar con claridad la presencia de fallas técnicas como son fisuras y las grietas en la estructura vial. Estos defectos estructurales influyen directamente en la funcionalidad de la vía y son un indicador crítico para determinar las intervenciones necesarias. La aplicación de métodos de inspección visual y mediciones técnicas confirmó que el deterioro progresivo de la superficie pavimentada afecta la durabilidad de la infraestructura.

Se llega a determinar si el factor climático influye en la presencia de deformaciones superficiales en la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024, concluyendo los factores climáticos, especialmente las precipitaciones intensas y los cambios bruscos de temperatura, influyen significativamente en la aparición de deformaciones superficiales en la carretera. Estas condiciones climáticas exacerbaban el deterioro de los materiales de la vía, generando ondulaciones, agrietamientos y pérdida de adherencia en el pavimento, lo cual compromete la estabilidad y seguridad del tramo estudiado

Se llega a determinar que el Método del PCI influyó en la determinación del estado de deterioro la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024, El uso del Método del Índice de Condición del Pavimento (PCI) fue eficaz para determinar el estado de deterioro de la carretera. Este método permitió clasificar objetivamente el nivel

de afectación de la superficie vial, proporcionando un diagnóstico detallado y confiable para priorizar las acciones de mantenimiento y rehabilitación. Se evidenció que el PCI es una herramienta clave en la gestión de infraestructura vial, facilitando la planificación y optimización de recursos en la intervención del tramo Ayancocha - Ambo - Huánuco.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda al gobierno regional de Huánuco, realizar las acciones y gestiones correspondiente antes los órganos nacionales, para poder hacer llegar las falencias que se tiene de la carretera en estudio y así puedan realizar acciones inmediatas para la mejora de la transitabilidad de la carretera, considerando acciones como mantenimiento periódico y correctivo en la estructura vial donde comprende el tramo de vía Ayancocha - Ambo - Huánuco,
- Se recomienda a Provias, realizar evaluaciones periódicas y permanentes la carreta de estudio, pudiendo permitir la observación con claridad sobre la presencia de fallas técnicas como son fisuras y las grietas en la estructura vial. Para tomar acciones inmediatas sobre los defectos estructurales que influyen directamente en la funcionalidad de la vía y son un indicador crítico para determinar las intervenciones necesarias.
- Se recomienda a Provias Nacional descentralizado, realizar el mantenimiento del sistema de drenaje el tramo de la carretera de la vía Ayancocha - Ambo - Huánuco con el objetivo que frente a las condiciones climáticas que se dan en el área se evite acumulaciones de agua que puedan acelerar el deterioro de la carretera. Además, es crucial emplear materiales resistentes a las variaciones climáticas y promover estudios técnicos que evalúen la vulnerabilidad del tramo a los fenómenos meteorológicos extremos.
- Se recomienda a las instituciones públicas de la ciudad de Huánuco, que estén a cargo del tema de infraestructura vial, tomen como política el institucionalizar el uso del Método del Índice de Condición del Pavimento (PCI) como herramienta estándar en la evaluación de carreteras en la región. Esto incluye capacitar a los técnicos responsables de la infraestructura vial, implementar software especializado para el análisis de datos y garantizar la periodicidad de las evaluaciones para un monitoreo constante del estado de las vías.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Areche B. (2019), Evaluación de fallas superficiales del pavimento utilizando los métodos del índice de condición de pavimentos y del manual del M.T.C. para su tipo de intervención en el Jr. Leoncio Prado del distrito de Huánuco 2017.
- Casas D. (2021), Efecto Del Cambio Climático Sobre El Ciclo De Vida De Tres Secciones De Pavimentos Flexibles.
- Chávez B. (2015), Planeamiento del diseño estructural de pavimento reciclado con emulsión asfáltica css - 1 en la carretera Rancho – Pachachupan
- Casas D. (2021), Efecto Del Cambio Climático Sobre El Ciclo De Vida De Tres Secciones De Pavimentos Flexibles.
- Ccasani M. y Ferro Y. (2017), Evaluación y Análisis de Pavimentos en la Ciudad de Abancay, para Proponer una Mejor Alternativa Estructural en el Diseño de Pavimentos.
- CONSTRUNEIC (2021), Pavimento Rígido. Recuperado de <https://construneic.com/pavimentos/pavimento-rigido/>
- Costa, A. (2019), PATOLOGÍAS DE LOS PAVIMENTOS. ENTREGA 05. Recuperado de <https://asefma.es/wp-content/uploads/2019/05/31.-patologias-5.pdf>
- DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN Y EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS (1990), IDENTIFICACIÓN DE FALLAS EN PAVIMENTOS Y TÉCNICAS DE REPARACIÓN. Recuperado de <https://www.mopc.gob.do/media/2335/sistema-identifici%C3%B3n-fallas.pdf>
- Espinoza T. (2015), Evaluación del estado actual del pavimento asfáltico de la vía Huánuco kotosh por el método del índice de condición del pavimento.
- Miranda R. (2010), deterioros en pavimentos flexibles y rígidos.
- Suarez C. (2019), Determinación del estado de deterioro del tramo de Av. Vice en Piura, aplicando el método PCI.
- Unicoechea J. y Barragon W. (2020), Evaluación de deterioros de la capa superficial del pavimento flexible de un (1) km de vía comprendida

desde la calle 16 con carrera 12 con calle 15 y calle 14 hasta calle 11 con calle 12 del municipio de Girardot Cundinamarca.

Vásquez, L. (2002), PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) PARA PAVIMENTOS ASFÁLTICOS Y DE CONCRETO EN CARRETERAS. Recuperado de <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-pci1.pdf>

Zevallos R. (2017), Identificación y Evaluación de las fallas superficiales en los pavimentos flexibles de algunas vías de la ciudad de Barranca – 2017.

COMO CITAR ESTRE TRABAJO DE INVESTIGACION

Huerto Daga, Y. (2025). *La condición de la infraestructura vial y la transitabilidad en la carretera - tramo de vía Centro Poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024*. [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio institucional UDH. url: <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

“LA CONDICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y LA TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA - TRAMO DE VÍA CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUÁNUCO 2024”

Problema general	Objetivo general	Hipótesis	Variables/Indicadores	Dimensiones	Metodología	Población y muestra
¿De qué manera la condición de la infraestructura vial influye en la transitabilidad de la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024?	Determinar si la condición de la infraestructura vial influye en la transitabilidad de la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.	<p>Hipótesis general</p> <p>H₁: La condición de la infraestructura vial influye en la transitabilidad de la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.</p> <p>H₀: La condición de la infraestructura vial no influye en la transitabilidad de la</p>	<p>Variable de calibración:</p> <p>La condición de la infraestructura vial</p> <p>Variable Evaluativa:</p> <p>La transitabilidad de la carretera</p>	<p>Fisuras y grietas</p> <p>Deformaciones</p> <p>Fisura longitudinal</p> <p>Fisura transversal y/o diagonal</p> <p>Fisura en esquina</p> <p>Fisura múltiple</p> <p>Rotura o bache</p> <p>Deformaciones superficiales</p> <p>Descascaramiento</p> <p>Desprendimientos/peladura</p> <p>Pulimento superficial</p> <p>Fisura plástica</p>	<p>La población considera en este trabajo de estudio estuvo conformada por el tramo de la carretera en la trayectoria Emp HU-899 - Huaylaspampa - La Linda – Pachitea – Huánuco</p> <p>Para la presente investigación, la muestra está representada por el tramo de 0 + 000.00 km al tramo 8 + 000.00</p>	<p>Para este trabajo se ha determinado la población al tramo que comprende a caserío de Huancahuasi y al centro poblado menor de Ayancocha, lugar donde se conforma por su totalidad del fenómeno a estudiar, en donde las unidades de población poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a</p>

		carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.		Método del PCI km trayectoria Emp los datos de la Daño del pavimento HU-899 - investigación Severidad de daño del pavimento Huaylaspampa - La Linda - Pachitea - La muestra en estudio Densidad (%) de daño Huánuco. se define en 8 tramos.
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas		Reparación del pavimento
¿De qué manera la evaluación de la carretera influye en la determinación de la presencia de fisuras y grietas en la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024?	Determinar si la evaluación de la carretera influye en la determinación de la presencia de fisuras y grietas en la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.	H ₁ .1: La evaluación de la carretera influye en la determinación de la presencia de fisuras y grietas en la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.		Restablecer la seguridad del tránsito; Restablecer la comodidad de circulación sobre el pavimento; Conservar y/o adecuar la integridad de la estructura del pavimento;
	Determinar si el factor climático influye en la	H ₀ .1: La evaluación de la carretera no influye en la determinación de la presencia de fisuras y		

<p>¿De qué manera el factor climático influye en la presencia de deformaciones superficiales en la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024?</p>	<p>presencia de grietas en la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.</p> <p>Determinar si el Método del PCI influye en la determinación del estado de deterioro de la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024</p>	<p>deformaciones que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.</p> <p>H_{1.2}: El factor climático influye en la presencia de deformaciones superficiales en la carretera que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.</p> <p>H_{0.2}: El factor climático no influye en la presencia de deformaciones superficiales en la</p>
<p>¿De qué manera el Método del PCI influye en la determinación del estado de deterioro la carretera que comprende el tramo de vía</p>	<p>deformaciones que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024</p>	<p>deformaciones que comprende el tramo de vía centro poblado de Ayancocha - Ambo - Huánuco 2024.</p> <p>H_{0.2}: El factor climático no influye en la presencia de deformaciones superficiales en la</p>

centro poblado de
Ayancocha -
Ambo - Huánuco
2024?

carretera que
comprende el tramo
de vía centro poblado
de Ayancocha -
Ambo - Huánuco
2024.

H_{1.3}: El Método del
PCI influye en la
determinación del
estado de deterioro la
carretera que
comprende el tramo
de vía centro poblado
de Ayancocha -
Ambo - Huánuco
2024.

H_{0.3}: El Método del
PCI no influye en la
determinación del
estado de deterioro la
carretera que
comprende el tramo

de vía centro poblado
de Ayancocha -
Ambo - Huánuco
2024.

ANEXO 2
INSTRUMENTO

EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO		ESQUEMA		
ZONA		COORDENADAS		
CODIGO DE LA VIA O TRAMO		ÁREA DE MUESTRA M2		
INSPECCIONADO POR		FECHA		
N	Daño	N	Daño	
1	Piel de cocodrilo.	11	Bacheo.	
2	Exudación	12	Pulimento de agregados.	
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos	
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea	
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.	
6	Depresión.	16	Desplazamiento.	
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)	
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento	
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.	
10	Grietas Long y transversal			

Daño	Severidad	Cantidades parciales	Total	Densidad %	Valor deducido

ANEXO 4

PANEL FOTOGRÁFICO

Fotografía 1: Pulimento de agregados y ahuellamiento superficial en pavimento asfáltico



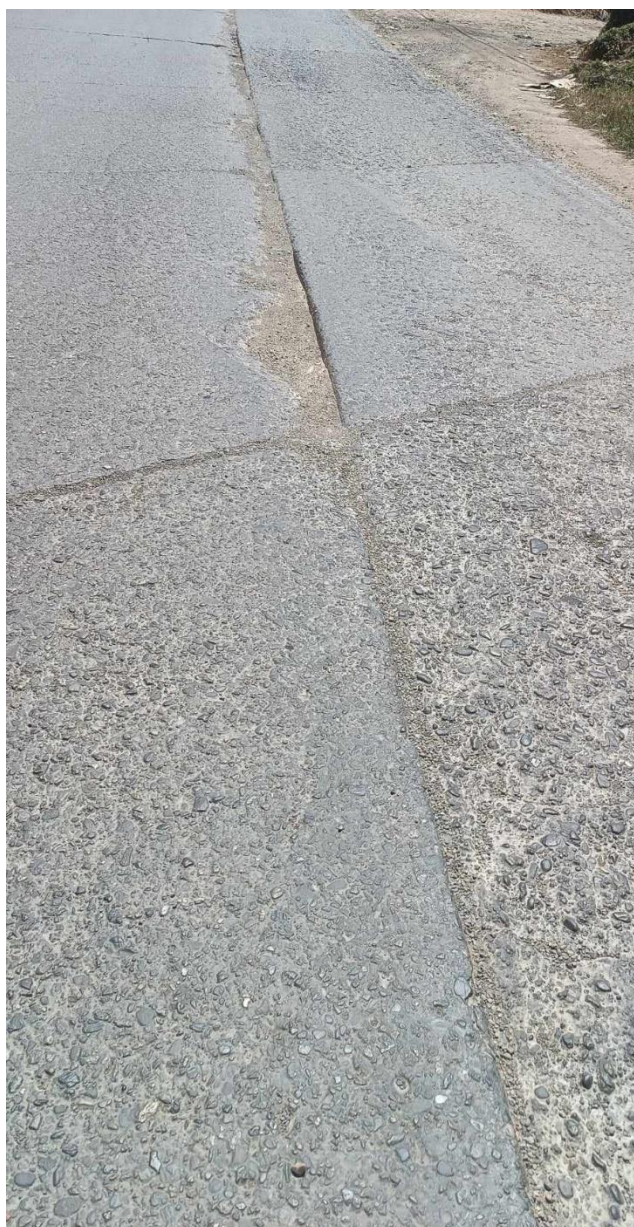
Se evidencia fallas técnicas como Pulimento de agregados, Ahuellamiento y otros en el tramo de la vía donde está comprendido el trabajo de estudio - CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024.

Fotografía 2: Pulimento de agregados y fisuras en calzada por tránsito vehicular



Se evidencia fallas técnicas como Pulimento de agregados, Ahuellamiento, fisuras y otros en el tramo de la vía donde está comprendido el trabajo de estudio - CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024.

Fotografía 3: Ahuellamiento y fisuración longitudinal en pavimento asfáltico



Se evidencia fallas técnicas como Pulimento de agregados, Ahuellamiento, fisuras y otros en el tramo de la vía donde está comprendido el trabajo de estudio - CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024.

Fotografía 4: Pulimento de agregados y fisuras asociadas a alto tránsito vehicular



Se evidencia fallas técnicas como Pulimento de agregados, fisuras y otros en el tramo de la vía donde está comprendido el trabajo de estudio - CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024. Esta falla presente se puede deducir que son producidos por el alto tránsito que se tiene en dicho tramo.

Fotografía 5: Fisuración tipo piel de cocodrilo en pavimento asfáltico



Se evidencia fallas técnicas como Pulimento de agregados, fisuras, piel de cocodrilo y otros en el tramo de la vía donde está comprendido el trabajo de estudio - CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024. Esta falla presente se puede deducir que son producidos por el alto tránsito que se tiene en dicho tramo.

Fotografía 6: Pulimento de agregados y fisuración múltiple en la superficie de rodadura



Se aprecia en la fotografía fallas técnicas como Pulimento de agregados, fisuras, piel de cocodrilo y otros en el tramo de la vía donde está comprendido el trabajo de estudio - CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024. Esta falla presente se puede deducir que son producidos por el alto tránsito que se tiene en dicho tramo.

Fotografía 7: Fisuras transversales y longitudinales con piel de cocodrilo



Se aprecia en la fotografía fallas técnicas como Pulimento de agregados, fisuras transversales y longitudinales, piel de cocodrilo y otros en el tramo de la vía donde está comprendido el trabajo de estudio - CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024. Esta falla presente se puede deducir que son producidos por el alto tránsito que se tiene en dicho tramo.

Fotografía 8: Deterioro superficial del pavimento por fisuración combinada



Se aprecia en la fotografía fallas técnicas como Pulimento de agregados, fisuras transversales y longitudinales, piel de cocodrilo y otros en el tramo de la vía donde está comprendido el trabajo de estudio - CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024. Esta falla presente se puede deducir que son producidos por el alto tránsito que se tiene en dicho tramo.

Fotografía 9: Fisuración y presencia de baches en pavimento asfáltico



Se aprecia en la fotografía fallas técnicas como Pulimento de agregados, fisuras transversales y longitudinales, baches y otros en el tramo de la vía donde está comprendido el trabajo de estudio - CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024. Esta falla presente se puede deducir que son producidos por el alto tránsito que se tiene en dicho tramo.

Fotografía 10: Pulimento de agregados y fisuración en tramo recto de la vía



Se aprecia en la fotografía fallas técnicas como Pulimento de agregados, fisuras transversales y longitudinales, piel de cocodrilo y otros en el tramo de la vía donde está comprendido el trabajo de estudio - CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024. Esta falla presente se puede deducir que son producidos por el alto tránsito que se tiene en dicho tramo.

Fotografía 11: Fisuración longitudinal en borde de calzada



Se aprecia en la fotografía fallas técnicas como Pulimento de agregados, fisuras transversales y longitudinales, piel de cocodrilo y otros en el tramo de la vía donde está comprendido el trabajo de estudio - CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024. Esta falla presente se puede deducir que son producidos por el alto tránsito que se tiene en dicho tramo.

Fotografía 12: Pulimento severo de agregados en pavimento asfáltico



Se aprecia en la fotografía fallas técnicas como Pulimento de agregados, fisuras transversales y longitudinales, baches y otros en el tramo de la vía donde está comprendido el trabajo de estudio - CENTRO POBLADO

DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024. Esta falla presente se puede deducir que son producidos por el alto transito que se tiene en dicho tramo.

Fotografía 13: Baches y fisuración en superficie de rodadura



Se aprecia en la fotografía fallas técnicas como Pulimento de agregados, fisuras transversales y longitudinales, piel de cocodrilo y otros en el tramo de la vía donde está comprendido el trabajo de estudio - CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024. Esta falla presente se puede deducir que son producidos por el alto transito que se tiene en dicho tramo.

Fotografía 14: Baches y fisuración en superficie de rodadura



Se aprecia en la fotografía fallas técnicas como Pulimento de agregados, fisuras transversales y longitudinales, piel de cocodrilo y otros en el tramo de la vía donde está comprendido el trabajo de estudio - CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024. Esta falla presente se puede deducir que son producidos por el alto tránsito que se tiene en dicho tramo.

Fotografía 15: Baches y fisuración en superficie de rodadura



Se aprecia en la fotografía fallas técnicas como Pulimento de agregados, fisuras transversales y longitudinales, piel de cocodrilo y otros en el tramo de la vía donde está comprendido el trabajo de estudio - CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024. Esta falla presente se puede deducir que son producidos por el alto tránsito que se tiene en dicho tramo.

Fotografía 16: Fisuración tipo piel de cocodrilo en tramo de alto tránsito



Se aprecia en la fotografía fallas técnicas como Pulimento de agregados, fisuras transversales y longitudinales, piel de cocodrilo y otros en el tramo de la vía donde está comprendido el trabajo de estudio - CENTRO POBLADO DE AYANCOCHA - AMBO - HUANUCO 2024. Esta falla presente se puede deducir que son producidos por el alto tránsito que se tiene en dicho tramo.