

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**“La gestión de infraestructura vial y su impacto en la
transitabilidad en zonas rurales – ruta N° HU-1042
Trayectoria: Emp. Hu-1031 - Chinchobamba – Marcacoto –
Tomayquichua – Huánuco”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR: Chavez Guerreros, Nilton Eslinder

ASESOR: Tuanama Lavi, Jose Wicley

HUÁNUCO – PERÚ

2026

U

D

H

**TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:**

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

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Gestión de riesgos de desastres

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): 47413074

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 05860064

Grado/Título: Maestro en gerencia pública

Código ORCID: 0000-0002-5148-6384

DATOS DE LOS JURADOS:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Benites Diego, Leonel	Maestro en diseño y construcción de obras viales	48228255	0009-0005-1083-189X
2	Arteaga Espinoza, Ingrid Delia Dignarda	Máster en dirección de proyectos	73645168	0009-0001-0745-5433
3	Jara Trujillo, Alberto Carlos	Maestro en ingeniería, con mención en gestión ambiental y desarrollo sostenible	41891649	0000-0001-8392-1769



UDH
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
<http://www.udh.edu.pe>

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

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 18:00 horas del día viernes 05 de junio de 2026, 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. LEONEL BENITES DIEGO	PRESIDENTE
❖ MG. INGRID DELIA DIGNARDA ARTEAGA ESPINOZA	SECRETARIO
❖ MG. ALBERTO CARLOS JARA TRUJILLO	VOCAL

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN No 0954-2026-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: "LA GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y SU IMPACTO EN LA TRANSITABILIDAD EN ZONAS RURALES – RUTA No HU-1042 TRAYECTORIA: EMP. HU- 1031 - CHINCHOBAMBA – MARCACOTO – TOMAYQUICHUA – HUÁNUCO", presentado por el (la) Bachiller. Bach: Nilton Eslinder CHAVEZ GUERREROS para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

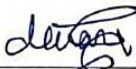
Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

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 19:00 horas del día 05 del mes de junio del año 2026, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



MG. LEONEL BENITES DIEGO
DNI: 48228255
ORCID: 0009-0005-1083-189X
PRESIDENTE



MG. INGRID DELIA DIGNARDA ARTEAGA ESPINOZA
DNI: 73645168
ORCID: 0009-0001-0745-5433
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: NILTON ESLINDER CHAVEZ GUERREROS, de la investigación titulada "LA GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y SU IMPACTO EN LA TRANSITABILIDAD EN ZONAS RURALES - RUTA N° HU-1042 TRAYECTORIA: EMP. HU-1031 - CHINCHOBAMBA - MARCACOTO - TOMAYQUICHUA - HUÁNUCO", con asesor(a) JOSÉ WICLE TUANAMA LAVI, designado(a) mediante documento: RESOLUCIÓN N° 2347-2024-D-FI-UDH del P. A. de INGENIERÍA CIVIL.

Puede constar que la misma tiene un índice de similitud del 8 % 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, 22 de agosto 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

160. CHAVEZ GUERREROS NILTON ESLINDER.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%	8%	2%	1%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.proviasdes.gob.pe Fuente de Internet	2%
2	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
5	www.przetargi.info Fuente de Internet	<1%
6	libmast.utm.my Fuente de Internet	<1%
7	Luiggi Mendieta de la cruz, Walter Brea Javiliano. "Influencia de la informalidad en la liquidez de los negocios formales de un mercado de Nuevo Chimbote, 2024", EVSOS, 2025 Publicación	<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

A Dios, por brindarme la sabiduría, la fuerza y la salud necesarias para culminar esta meta.

A mis padres, quienes con su amor infinito y paciencia sentaron las bases de lo que soy hoy.

Y a mis familiares, por ser mi refugio y el motor que me impulsa a seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

Al Mg. Jose Wicley Tuanama Lavi, por su tiempo, dedicación y acertada asesoría en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Asimismo, a cada uno de mis catedráticos de la Universidad de Huánuco, por guiarme en el sendero del conocimiento científico y ético de la ingeniería civil.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIII
INTRODUCCIÓN	XIV
CAPÍTULO I	16
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	16
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	16
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	19
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	19
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	19
1.3. OBJETIVOS	19
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	19
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	20
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	21
1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	21
CAPÍTULO II	23
MARCO TEÓRICO	23
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	23
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	23
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	25
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES	27
2.2. BASES TEÓRICAS	29
2.2.1. GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL.....	29
MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE CARRETERAS. ...	30
MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO.....	31
2.2.2. TRANSITABILIDAD EN ZONAS RURALES	31

CONDICIÓN FÍSICA DE LA VÍA.....	32
SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN VIAL	33
TIPOS DE SEÑALIZACIÓN DE CARRETERAS.....	33
SEGURIDAD VIAL	35
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	36
2.4. HIPÓTESIS	37
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL	37
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	37
2.5. VARIABLES	38
2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE	38
2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE.....	38
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	39
CAPÍTULO III.....	41
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	41
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	41
3.1.1. ENFOQUE.....	41
3.1.2. ALCANCE O NIVEL.....	42
3.1.3. DISEÑO	42
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	42
3.2.1. POBLACIÓN.....	42
3.2.2. MUESTRA	43
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS..	44
3.3.1. TÉCNICAS	44
3.3.2. INSTRUMENTOS	44
3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	45
3.4.1. PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	45
3.4.2. PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	46
3.5. ASPECTOS ÉTICOS	46
CAPÍTULO IV.....	47
RESULTADOS.....	47
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS	47
4.1.1. RESULTADOS DESCRIPTIVO	47
4.2. CONTRASTACIÓN Y PRUEBA DE HIPÓTESIS	76

4.2.1. PRUEBA DE NORMALIDAD	76
4.2.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS GENERAL	77
CAPÍTULO V	86
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	86
CONCLUSIONES	89
RECOMENDACIONES	91
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93
ANEXOS	98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Frecuencia de realización periódica de actividades de mantenimiento preventivo (reperfilado, limpieza de cunetas y compactación superficial) en tramos de la ruta HU-1042 Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	47
Tabla 2 Distribución de frecuencias sobre el alcance del último mantenimiento vial en la ruta HU-1042, HU-1042 Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	49
Tabla 3 Distribución de frecuencias sobre el alcance del último mantenimiento vial en la ruta HU-1042, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	50
Tabla 4 Distribución de frecuencias sobre la uniformidad de las intervenciones viales en la ruta HU-1042, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	52
Tabla 5 Distribución de frecuencias sobre la calidad del afirmado utilizado en los tramos intervenidos de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031 – Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	54
Tabla 6 Distribución de frecuencias sobre la diferenciación técnica entre tramos intervenidos con materiales duraderos y no tratados en la ruta HU-1042, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	56
Tabla 7 Distribución de frecuencias sobre la continuidad de la intervención en el mantenimiento vial de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	57
Tabla 8 Distribución de frecuencias sobre la evidencia de atención inmediata ante emergencias viales en la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	59
Tabla 9 Distribución de frecuencias sobre la presencia de tramos deteriorados sin intervención o con demoras en la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	61
Tabla 10 Distribución de frecuencias sobre la presencia de marcas visibles de mantenimiento reciente en la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	62

Tabla 11 Distribución de frecuencias sobre la adecuación de las reparaciones en zonas críticas de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	64
Tabla 12 Distribución de frecuencias sobre la durabilidad de las soluciones aplicadas en tramos críticos de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	66
Tabla 13 Distribución de frecuencias sobre la adecuación de las reparaciones en zonas críticas de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	68
Tabla 14 Distribución de frecuencias sobre la fluidez del tránsito en sectores previamente críticos de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	69
Tabla 15 Distribución de frecuencias sobre la uniformidad y transitabilidad del afirmado en condiciones climáticas normales en la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031 – Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco.....	71
Tabla 16 Distribución de frecuencias sobre la presencia de fallas visibles en el afirmado de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031 Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	73
Tabla 17 Distribución de frecuencias sobre la funcionalidad del sistema de drenaje vial en la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031 Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	74
Tabla 18 Prueba de normalidad de datos de las variables.....	76
Tabla 19 Resultados de la prueba de contraste de hipótesis sobre la influencia de la gestión de infraestructura vial en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta Nª hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco	78
Tabla 20 Resultados de la prueba de contraste de hipótesis sobre el mantenimiento de la infraestructura vial influye y la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta Nª HU-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco	79
Tabla 21 Resultados de la prueba de contraste de hipótesis sobre la influencia del mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura vial y la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta Nª HU -1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.....	81

Tabla 22 Resultados de la prueba de contraste de hipótesis sobre la influencia de la gestión de infraestructura vial en la mejora de la condición física de la vía en zonas rurales – ruta N ^a hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco	82
Tabla 23 Resultados de la prueba de contraste de hipótesis sobre la gestión de la infraestructura vial y Señalización Vial en zonas rurales – ruta N ^a HU-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Frecuencia de realización periódica de actividades de mantenimiento preventivo (reperfilado, limpieza de cunetas y compactación superficial) en tramos de la ruta HU-1042 Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	47
Figura 2 Distribución de frecuencias sobre el alcance del último mantenimiento vial en la ruta HU-1042, HU-1042 Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	49
Figura 3 Distribución de frecuencias sobre el alcance del último mantenimiento vial en la ruta HU-1042, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	51
Figura 4 Distribución de frecuencias sobre la uniformidad de las intervenciones viales en la ruta HU-1042, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	53
Figura 5 Distribución de frecuencias sobre la calidad del afirmado utilizado en los tramos intervenidos de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031 – Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	54
Figura 6 Distribución de frecuencias sobre la diferenciación técnica entre tramos intervenidos con materiales duraderos y no tratados en la ruta HU-1042, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	56
Figura 7 Distribución de frecuencias sobre la continuidad de la intervención en el mantenimiento vial de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	58
Figura 8 Distribución de frecuencias sobre la evidencia de atención inmediata ante emergencias viales en la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	59
Figura 9 Distribución de frecuencias sobre la presencia de tramos deteriorados sin intervención o con demoras en la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco.....	61
Figura 10 Distribución de frecuencias sobre la presencia de marcas visibles de mantenimiento reciente en la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	63

Figura 11 Distribución de frecuencias sobre la adecuación de las reparaciones en zonas críticas de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	64
Figura 12 Distribución de frecuencias sobre la durabilidad de las soluciones aplicadas en tramos críticos de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	66
Figura 13 Distribución de frecuencias sobre la adecuación de las reparaciones en zonas críticas de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	68
Figura 14 Distribución de frecuencias sobre la fluidez del tránsito en sectores previamente críticos de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	70
Figura 15 Distribución de frecuencias sobre la uniformidad y transitabilidad del afirmado en condiciones climáticas normales en la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031 – Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco.....	71
Figura 16 Distribución de frecuencias sobre la presencia de fallas visibles en el afirmado de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031 Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	73
Figura 17 Distribución de frecuencias sobre la funcionalidad del sistema de drenaje vial en la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031 Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco	75

RESUMEN

El tema estudiado y desarrollado fue LA GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y SU IMPACTO EN LA TRANSITABILIDAD EN ZONAS RURALES – RUTA N° HU-1042 TRAYECTORIA: EMP. HU-1031 - CHINCHOBAMBA – MARCACOTO – TOMAYQUICHUA – HUÁNUCO, esta se conformó con una metodología que responde a un tipo de investigación básica donde se enfoca en la búsqueda de conocimiento fundamental, Por otro lado, fue un tipo aplicada, asimismo se trabajó con un enfoque cuantitativo, el nivel de investigación fue relacional donde se enfoca en estudiar las interacciones y conexiones entre dos o más variables, se utilizó el diseño correlacional siendo este un tipo de diseño de investigación que busca establecer la relación entre dos o más variables sin manipularlas, la población fue el tramo de carretera que comprende la ruta N° HU-1042, específicamente la trayectoria EMP. HU-1031 - Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco y la muestra seleccionada para el estudio, que incluye 15 tramos de 200 metros cada uno, dentro de la ruta de la carretera N° HU-1042, llegando a concluir que la gestión de la infraestructura vial no influye significativamente en la correcta transitabilidad de la ruta N.° HU-1042 (EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco). La falta de una planificación integral, la escasa supervisión técnica y la deficiente asignación de recursos impactan negativamente en la funcionalidad de la vía, generando interrupciones frecuentes del tránsito, especialmente en épocas de lluvias. Esto demuestra que una gestión ineficiente contribuye a la pérdida de operatividad vial rural.

Palabras clave: Gestión de infraestructura vial, transitabilidad, supervisión técnica, planificación, recursos.

ABSTRACT

The topic studied and developed was ROAD INFRASTRUCTURE MANAGEMENT AND ITS IMPACT ON TRANSITABILITY IN RURAL AREAS – ROUTE NO. HU-1042 TRAJECTORY: EMP. HU-1031 - CHINCHOBAMBA – MARCACOTO – TOMAYQUICHUA – HUÁNUCO, which was formed with a methodology corresponding to a basic research type, focusing on the pursuit of fundamental knowledge; additionally, it was of an applied type. Likewise, a quantitative approach was used, and the research level was relational, focusing on studying the interactions and connections between two or more variables. A correlational design was utilized, which is a type of research design that seeks to establish the relationship between two or more variables without manipulating them. The population was the road section comprising route No. HU-1042, specifically the trajectory EMP. HU-1031 - Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco, and the sample selected for the study included 15 sections of 200 meters each within the route of road No. HU-1042, concluding that road infrastructure management does not significantly influence the proper transitivity of route No. HU-1042 (EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco). The lack of comprehensive planning, scarce technical supervision, and deficient resource allocation negatively impact road functionality, generating frequent traffic disruptions, especially during the rainy season. This demonstrates that inefficient management contributes to the loss of rural road operability.

Keywords: Road infrastructure management, transitivity, technical supervision, planning, resources.

INTRODUCCIÓN

La infraestructura vial constituye un elemento clave para el desarrollo socioeconómico de cualquier país, siendo especialmente crítica en contextos rurales donde las condiciones geográficas, climáticas y estructurales presentan desafíos particulares para la conectividad y el acceso. En ese sentido, la gestión de la infraestructura vial no solo se limita a la construcción de caminos o carreteras, sino que abarca un conjunto de acciones técnicas, administrativas y operativas orientadas a garantizar la funcionalidad, durabilidad y seguridad de las vías a lo largo del tiempo. Su correcta planificación, mantenimiento y evaluación permiten asegurar la transitabilidad continua, facilitando el transporte de personas, bienes y servicios, y promoviendo la integración territorial.

En el ámbito rural, la transitabilidad vial adquiere un significado aún más sensible, pues representa la posibilidad de que comunidades apartadas accedan a servicios básicos como salud, educación, comercio y justicia. Sin embargo, muchas zonas rurales del Perú, y de Latinoamérica en general, enfrentan condiciones de infraestructura vial deficiente, con vías afirmadas o no pavimentadas que presentan altos niveles de deterioro, poca intervención técnica, y escasa cobertura de mantenimiento periódico y rutinario. Esto repercute directamente en la calidad de vida de la población, incrementando los tiempos de viaje, encareciendo el transporte de productos agrícolas y limitando la respuesta ante emergencias.

La gestión adecuada de la infraestructura vial en zonas rurales debe considerar variables técnicas como el tipo de superficie, el nivel de tránsito, la capacidad de carga, las condiciones climáticas locales, y la disponibilidad de recursos humanos y financieros. Asimismo, requiere de un enfoque estratégico que integre herramientas de planificación vial, priorización de intervenciones, y sistemas de evaluación como el Índice de Condición del Pavimento (PCI) u otros mecanismos adaptados a vías no pavimentadas. Solo a través de una gestión articulada y basada en evidencia es posible mejorar la transitabilidad rural de forma sostenible.

La presente investigación se centra en analizar cómo la gestión de la infraestructura vial incide en la transitabilidad de las zonas rurales, entendida esta última como la capacidad operativa y funcional de una vía para permitir el tránsito seguro y eficiente durante todo el año. Se busca evaluar tanto los aspectos estructurales como operativos de las vías rurales, así como los factores institucionales y técnicos que determinan su estado de conservación, mantenimiento y mejora.

En este marco, se considera de vital importancia generar diagnósticos territoriales precisos, identificar brechas en la ejecución de mantenimiento vial, y proponer medidas de mejora que respondan a la realidad local de las zonas rurales. La investigación también pretende aportar a la formulación de políticas públicas más eficaces, orientadas a la inclusión territorial y al cierre de brechas en infraestructura vial rural, como condición indispensable para el desarrollo equitativo y sostenible del país.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La fundamentación del problema en el estudio de la gestión de infraestructura vial y su influencia en la transitabilidad en zonas rurales radica en la importancia de contar con vías en buen estado para garantizar el acceso y la conectividad de estas comunidades con centros urbanos, servicios básicos y oportunidades de desarrollo. En muchas regiones rurales, la falta de inversión y adecuada gestión en la infraestructura vial constituye un problema crítico que impacta negativamente tanto en el desarrollo económico como en la calidad de vida de la población. De acuerdo con Berdegú y Favareto (2019), la infraestructura vial en zonas rurales desempeña un papel crucial en la reducción de la pobreza y la promoción de la inclusión social, pues facilita el transporte de bienes y servicios y reduce los tiempos de desplazamiento. Sin embargo, la ausencia de estrategias de gestión efectivas contribuye a la persistencia de vías deterioradas que limitan el acceso y aumentan el aislamiento de estas comunidades.

Otro aspecto relevante es la relación directa entre la gestión de infraestructura y la transitabilidad de las vías. La transitabilidad se refiere a la capacidad de una carretera de permitir el paso de vehículos de manera segura y eficiente. Cuando la infraestructura vial se encuentra en mal estado, los tiempos de desplazamiento aumentan, el desgaste de los vehículos es mayor y, en situaciones extremas, las vías pueden volverse intransitables durante períodos de lluvia o desastres naturales. Según el Banco Mundial (2024), los países en desarrollo enfrentan un déficit de infraestructura que afecta especialmente a las zonas rurales, limitando el acceso a mercados, servicios de salud y educación. Este problema, que es común en muchas zonas rurales de América Latina, se traduce en una menor competitividad para los agricultores y otros actores locales, que no pueden movilizar sus productos de manera eficiente hacia los mercados regionales.

Asimismo, la falta de una adecuada planificación y asignación de recursos para el mantenimiento de carreteras en zonas rurales exacerba esta problemática. La mayoría de los programas de mantenimiento y rehabilitación

vial están concentrados en zonas urbanas, dejando las zonas rurales desatendidas y con recursos insuficientes para afrontar las necesidades locales. En su estudio, Román et al. (2024) concluyen que el mantenimiento preventivo y correctivo de las carreteras rurales es esencial para garantizar su durabilidad y funcionalidad, sin embargo, los gobiernos locales frecuentemente carecen de recursos o capacidad para implementarlo de manera eficaz. Esta falta de atención a las necesidades rurales resulta en una infraestructura que rápidamente se deteriora, limitando la accesibilidad y elevando los costos de futuras reparaciones.

Finalmente, la adecuada gestión de la infraestructura vial en áreas rurales es clave no solo para mejorar la transitabilidad, sino también para promover el desarrollo sostenible de estas zonas. Estudios recientes han señalado que una infraestructura vial de calidad puede disminuir los costos de transporte, reducir el tiempo de viaje y mejorar el acceso a servicios de salud y educación, lo cual es fundamental para el desarrollo integral de estas comunidades (Banco Mundial, 2024). Sin embargo, para lograr esto, es necesario implementar sistemas de gestión que prioricen tanto la construcción de nuevas vías como el mantenimiento continuo de las ya existentes.

Una adecuada gestión de la infraestructura vial en áreas rurales no solo facilita la transitabilidad, sino que también promueve el desarrollo integral de estas comunidades. En muchas regiones rurales de América Latina, las carreteras en buen estado son fundamentales para el acceso a servicios básicos y oportunidades económicas, ya que permiten conectar a la población con mercados, centros de salud y escuelas. En este contexto, el mal estado de las carreteras aumenta significativamente los costos de transporte y reduce la competitividad de los productos agrícolas y artesanales que constituyen la base de la economía rural (Banco Mundial, 2024). Según datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2020), una infraestructura vial deficiente limita el acceso de las poblaciones rurales a mercados laborales, servicios de salud y educación, y reduce las posibilidades de desarrollo económico. Esto se traduce en un ciclo de exclusión, donde la falta de mantenimiento y mejora en las vías perpetúa condiciones de pobreza y aislamiento en las zonas rurales.

Además, una infraestructura vial adecuada es vital para reducir el riesgo ante desastres naturales, especialmente en países como Perú, donde el clima y la geografía imponen desafíos considerables. Durante eventos climáticos extremos, como lluvias intensas o deslizamientos de tierra, las carreteras en mal estado pueden volverse intransitables, aislando a comunidades enteras y dificultando las labores de rescate y ayuda humanitaria. Según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2023), las inversiones en infraestructura vial resiliente no solo aumentan la seguridad de las carreteras, sino que también fortalecen la capacidad de respuesta de las comunidades ante eventos naturales. Esto demuestra que la inversión en infraestructura vial no es solo una cuestión de accesibilidad, sino también de resiliencia y sostenibilidad para las zonas rurales.

La falta de un enfoque de gestión que integre criterios de mantenimiento preventivo y recursos suficientes es un obstáculo crítico. Esta situación genera un aumento de los costos de reparación, ya que las intervenciones correctivas suelen requerir mayores recursos y tiempo. Asimismo, la ausencia de una gestión eficaz en infraestructura vial afecta negativamente la calidad de vida de los pobladores rurales, quienes deben enfrentarse a trayectos largos y peligrosos para acceder a servicios básicos, afectando su salud, educación y productividad económica (Banco Mundial, 2024).

En síntesis, la gestión eficaz de la infraestructura vial en zonas rurales es un componente esencial para mejorar la calidad de vida y el desarrollo económico de estas áreas. Es necesario un enfoque que priorice no solo la construcción de nuevas vías, sino también el mantenimiento y la adaptación de la infraestructura existente para enfrentar los desafíos ambientales y sociales. Implementar estrategias de gestión vial que contemplen el mantenimiento preventivo, la asignación adecuada de recursos y la adaptación al cambio climático permitirá asegurar una transitabilidad sostenible y mejorar las oportunidades de desarrollo en las zonas rurales de América Latina.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿En qué medida la gestión de infraestructura vial influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta Nª hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

¿En qué medida el mantenimiento y conservación de la infraestructura vial influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta Nª hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco?

¿En qué medida el mantenimiento Preventivo y Correctivo de la infraestructura vial influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta Nª hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco?

¿En qué medida la gestión de infraestructura vial influye en la mejora de la condición física de la vía en zonas rurales – ruta Nª hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco?

¿En qué medida la gestión de infraestructura vial influye en la Seguridad y Señalización Vial en zonas rurales – ruta Nª hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar si la gestión de infraestructura vial influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta Nª hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar si el mantenimiento y conservación de la infraestructura vial influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta Nª hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.

Determinar si el mantenimiento Preventivo y Correctivo de la infraestructura vial influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta N^a hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.

Determinar si la gestión de infraestructura vial influye en la mejora de la condición física de la vía en zonas rurales – ruta N^a hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.

Determinar si la gestión de infraestructura vial influye en la Seguridad y Señalización Vial en zonas rurales – ruta N^a hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

JUSTIFICACIÓN SOCIAL

La investigación posee relevancia social porque permitió conocer cómo la gestión de la infraestructura vial influyó en la transitabilidad de la ruta N.º HU-1042, una vía fundamental para la conexión de los pobladores rurales con los servicios básicos, centros educativos, establecimientos de salud y demás actividades económicas. Una adecuada gestión de la infraestructura vial contribuyó a mejorar las condiciones de desplazamiento, reducir los tiempos de viaje y garantizar una movilidad más segura para los usuarios. Asimismo, los resultados del estudio favorecieron la identificación de las necesidades de conservación y mejoramiento de la vía, contribuyendo al desarrollo social y económico de las comunidades beneficiarias y promoviendo una mejor calidad de vida para la población de la zona de estudio.

JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

La investigación tuvo una justificación práctica debido a que permitió obtener información objetiva sobre el nivel de gestión de la infraestructura vial y su relación con la transitabilidad en la ruta N.º HU-1042. Los resultados sirvieron como una herramienta técnica para las entidades responsables de la gestión vial, tales como municipalidades, institutos viales provinciales y organismos competentes, facilitando la toma de decisiones respecto a la programación de actividades de mantenimiento, conservación y mejoramiento

de la carretera. Asimismo, permitió identificar deficiencias existentes en la gestión vial y establecer acciones orientadas a optimizar la transitabilidad, favoreciendo el transporte de personas, bienes y servicios en el ámbito rural.

JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

La investigación se justificó metodológicamente porque propuso un procedimiento sistemático para evaluar la gestión de infraestructura vial y la transitabilidad en una vía rural mediante la aplicación de técnicas de observación, fichas de evaluación y análisis estadístico. El enfoque cuantitativo y el diseño correlacional permitieron determinar el grado de relación existente entre ambas variables, generando resultados confiables y verificables. Además, la metodología empleada pudo ser utilizada como referencia para investigaciones relacionadas con la gestión vial y la transitabilidad en otras carreteras rurales de la región Huánuco y del país, contribuyendo al fortalecimiento del conocimiento científico en el ámbito de la ingeniería vial.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Algunas limitaciones que surgieron en esta investigación sobre la gestión de infraestructura vial y la transitabilidad en zonas rurales incluyeron:

Condiciones Climáticas: Las variaciones estacionales y condiciones climáticas adversas, como lluvias intensas o deslizamientos de tierra, afectaron el acceso a ciertos tramos de la carretera, dificultando la observación directa y la recopilación de datos.

Accesibilidad y Seguridad en Zonas Rurales: Dado que el área de estudio se encontraba en una zona rural, el acceso a ciertos tramos de la carretera estuvo limitado, especialmente en sectores que presentaron riesgos de seguridad para el equipo de investigación.

1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación fue viable debido a que se tuvo acceso al tramo de estudio de la ruta N.º HU-1042, lo que permitió realizar la evaluación de campo y obtener información directa sobre las condiciones de la infraestructura vial y la transitabilidad. Asimismo, se dispuso de los recursos humanos, económicos y materiales necesarios para el desarrollo del estudio.

De igual manera, la investigación resultó factible por la importancia que tenía la infraestructura vial en el desarrollo de las zonas rurales, ya que una adecuada gestión de las carreteras contribuyó a mejorar la movilidad de la población, el transporte de productos y el acceso a servicios básicos. Los resultados obtenidos pudieron servir como referencia para las entidades encargadas de la gestión vial, apoyando la toma de decisiones orientadas al mejoramiento de la transitabilidad y la conectividad de la zona de estudio.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Canacuán y Pojota (2020) llevaron a cabo un estudio sobre “Evaluación de la infraestructura vial y su influencia en el sistema de transporte en las zonas rurales de Julio Andrade y Urbina” en Ecuador, con el objetivo de realizar y presentar la “Evaluación de la infraestructura vial y su influencia en el sistema de transporte en las zonas rurales de Julio Andrade y Urbina”, parroquias pertenecientes al cantón Tulcán, provincia del Carchi. Metodológicamente, la recolección de información lo estructuró a través de un enfoque cuantitativo y cualitativo que integró la aplicación de encuestas dirigidas a una muestra de pobladores específicos y usuarios ocasionales de las rutas. Asimismo, mediante el empleo de fichas de observación técnica en campo, logró registrar el estado físico de la calzada, la frecuencia de tránsito y el estado actual de los elementos de señalización vial. Complementariamente, se aplicaron entrevistas estructuradas a los presidentes de las comunidades, juntas parroquiales (GADS) y representantes de las empresas de transportes que operaban en la zona, facilitando la identificación de rutas, tarifas y frecuencias de salida. Entre sus principales resultados y conclusiones, determinó la urgente necesidad de implementar señalización técnica vial bajo las normativas oficiales ecuatorianas, dado que ninguna de las comunidades analizadas disponía de dispositivos adecuados de control de tránsito. Finalmente, concluyó que resultaba indispensable ampliar los recorridos del transporte y adicionar nuevas frecuencias de viaje con tarifas accesibles, con la finalidad de resolver con eficiencia las necesidades de movilidad y conectividad de la población rural.

Herrera (2024) desarrolló la investigación “Diseño de infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad de la vía naranjito y CNEL. Marcelino Maridueña” en Ecuador, cuyo objetivo fue proponer un diseño integral de infraestructura vial para optimizar la

transitabilidad en la mencionada vía regional. Metodológicamente, el estudio se estructuró bajo un enfoque de ingeniería aplicada que comprendió la evaluación técnica del estado actual de la calzada, el análisis del flujo vehicular y la identificación de puntos críticos de congestión y accesibilidad. A partir de este diagnóstico, se propuso un diseño geométrico y estructural que integró la incorporación de tecnologías modernas para la gestión eficiente del tráfico, orientadas a maximizar la fluidez del transporte y minimizar sustancialmente los tiempos de viaje de los usuarios. Asimismo, la propuesta metodológica contempló la inserción de carriles exclusivos para ciclistas como alternativa de movilidad sostenible, complementándose con soluciones integrales de paisajismo y sistemas de iluminación para elevar los estándares de seguridad vial. Entre sus principales resultados y conclusiones, se determinó que la ejecución de este diseño vial constituiría una respuesta técnica y viable a los desafíos de movilidad urbana de la zona, logrando mejorar significativamente la conectividad regional, la seguridad de peatones y conductores, y la calidad de vida de las poblaciones locales de Naranjito y Marcelino Maridueña.

Crespo y Orellana (2025) desarrollaron un trabajo de titulación titulado “Desarrollo de un sistema de gestión de infraestructura vial para la ruta Paccha-Nulti-Challuabamba” en el cantón Cuenca, Ecuador, con el objetivo general de elaborar un sistema estructurado de gestión vial para dicho tramo periférico de nueve kilómetros que incrementara su nivel de servicio. Metodológicamente, la investigación se estructuró a través del levantamiento de un inventario detallado de fallas superficiales en campo dividiendo la carretera en 30 tramos uniformes de 300 metros de pavimento flexible, empleando herramientas como cintas métricas, flexómetros y hojas de registro técnico. Entre sus principales resultados y conclusiones, las metodologías arrojaron una excelente correlación con una desviación estándar de apenas 5.18, determinando que el PCI promedio de la ruta fue de 56% (clasificación Bueno), con un estado actual distribuido en 20% muy bueno, 36.67% bueno, 23.33% regular, 10% malo, 6.67% muy malo y 3.33% fallado. Finalmente, tras priorizar la zona crítica comprendida entre las abscisas 2100 y 4200 por su cercanía

a una quebrada y alto riesgo geológico, se concluyó que técnicamente la Combinación 1 fue la más eficiente para optimizar los recursos y extender la vida útil de la carretera, logrando mantener un 86.2% de la vía entre los niveles excelente y bueno al finalizar el período proyectado.

2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES

Alania (2025) ejecutó una tesis titulada “Infraestructura vial y el impacto de la movilidad urbana en la transitabilidad vehicular el distrito de Ate, 2024”, con el objetivo general de determinar de qué manera la infraestructura vial impacta en la movilidad urbana y en la transitabilidad vehicular en el distrito de Ate, 2024. Optó por una investigación de tipo básica, bajo un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental de corte transversal y un alcance correlacional-causal. Para la recopilación de los datos, aplicó encuestas tipo Likert a una muestra probabilística de 383 transeúntes habituales que circulaban entre los kilómetros 7.5 y 10 de la Carretera Central. Mediante análisis estadísticos inferenciales, determinó que los datos no seguían una distribución normal y aplicó la prueba no paramétrica de Rho de Spearman, registrando una correlación directa y muy fuerte de 0.880 entre las variables de estudio, además de verificar que la infraestructura vial explica el 83.3% de la variabilidad en la movilidad urbana general. Asimismo, identificó niveles alarmantes de insatisfacción ciudadana que superaron el 80% en dimensiones clave como la calidad de las vías, el servicio de transporte y el impacto ambiental. Finalmente, concluyó de manera técnica que las deficiencias acumuladas en la planificación, la seguridad vial y el mantenimiento físico de las rutas periféricas restringen drásticamente la transitabilidad y merman de forma directa la calidad de vida de la población.

Saavedra (2022) ejecutó una tesis titulada “Gestión de infraestructura vial y la prevención de accidentes de tránsito, Lima Metropolitana 2022”, cuyo objetivo general consistió en determinar la relación entre la Gestión de Infraestructura vial y la prevención de accidentes de tránsito, Lima Metropolitana 2022. Implementó una metodología de tipo básica con un enfoque cuantitativo, nivel descriptivo correlacional y un diseño no experimental de corte transversal. Para la

recolección de los datos, aplicó la técnica de la encuesta mediante dos cuestionarios estructurados a una población censal compuesta por 75 trabajadores. Posterior a la digitalización de la información, evaluó la normalidad de las variables y aplicó la prueba estadística no paramétrica de Rho de Spearman, registrando un coeficiente de correlación de 0.334 con un valor de significancia de 0.003. A partir de estos resultados, evidenció la existencia de una relación positiva baja y estadísticamente significativa entre la gestión de la infraestructura vial y las acciones de prevención de accidentes. Finalmente, detectó un nivel predominante regular del 46.7% en la gestión vial y del 45.3% en la prevención de siniestros, concluyendo que a mayor optimización y fiscalización de los proyectos de infraestructura terrestre se incrementará el resguardo y la seguridad integral de los usuarios de la vía pública.

Pachari (2025) ejecutó una tesis titulada “Acceso a infraestructura vial y bienestar de la población en la provincia de Atalaya 2024”, cuyo objetivo general consistió en determinar la relación entre el acceso a Infraestructura Vial y el bienestar de la población en la provincia de Atalaya 2024. Implementó una metodología de enfoque cuantitativo con un tipo de alcance básico, nivel correlacional y un diseño no experimental con temporalidad transversal. Aplicó la técnica de la encuesta mediante un cuestionario estructurado bajo la escala de Likert de 5 puntos a una muestra representativa conformada por 377 pobladores. Posterior a la digitalización de la información, evaluó la normalidad de las variables y aplicó la prueba no paramétrica de Rho de Spearman, registrando un coeficiente de correlación de 0.210 con un valor de significancia estadística de 0.001. A partir de estos resultados, demostró la existencia de una relación directa positiva baja entre el acceso a la infraestructura vial y el bienestar general. Finalmente, determinó un nivel relacional muy bajo de 0.113 con el bienestar social y una relación baja de 0.228 con el bienestar económico, concluyendo que una menor percepción de acceso a infraestructura vial deviene en una menor percepción de bienestar.

2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES

Zambrano (2025) llevó a cabo una investigación titulada “Gestión local de transitabilidad y seguridad vial de los usuarios en la ciudad de Huánuco en el periodo actual” en Perú, con el objetivo general de determinar la relación entre la gestión local de transitabilidad y la seguridad vial de los usuarios en la ciudad de Huánuco en el período actual 2025. Metodológicamente, el estudio fue de tipo de investigación aplicada con un enfoque cuantitativo, de nivel correlacional y un diseño no experimental de corte transversal. La población estuvo conformada por los usuarios de las vías, seleccionando una muestra probabilística representativa de 382 participantes. Como técnica empleó la encuesta, utilizando como instrumento un cuestionario estructurado con 40 ítems valorados bajo una escala de tipo Likert de cinco niveles. Entre sus principales resultados y conclusiones, obtuvo un valor en el coeficiente de correlación Tau-b de Kendall de .690 con un nivel de significancia altamente significativo de .000, lo que demostró de manera concluyente la existencia de una relación positiva y directa con una magnitud de moderada a fuerte entre la gestión local de transitabilidad y la seguridad vial de los usuarios. Finalmente, la investigación concluyó de forma práctica que un incremento progresivo en la eficiencia de la gestión municipal a través de la optimización de la planificación del tráfico urbano, una mayor fiscalización de las infracciones viales, el control riguroso de los factores de riesgo de accidentes, la difusión continua de programas permanentes de educación vial y la correcta inversión de los recursos públicos locales elevaría sustancialmente los niveles de seguridad vial y la integridad física y emocional de los transeúntes y conductores en las vías de la ciudad de Huánuco.

Trinidad (2024) desarrolló una tesis titulada “Diseño de infraestructura vial para el mejoramiento de transitabilidad del tramo II de la carretera Oyón - Ambo, 2023”, cuyo objetivo general consistió en desarrollar una infraestructura vial que mejore de manera eficiente y óptima la transitabilidad vehicular en el Tramo II de la carretera Oyón – Ambo para el año 2023. Utilizó un enfoque cuantitativo y un alcance explicativo no experimental para recolectar datos mediante fichas de

campo y análisis documental. En los estudios básicos de ingeniería, ejecutó un levantamiento topográfico que catalogó el relieve de la vía como escarpado, y mediante ensayos de mecánica de suelos clasificó los estratos encontrando plasticidad baja y valores de CBR entre 9.4% y 47.7%. Asimismo, procesó un estudio de tráfico que arrojó un Índice Medio Diario Anual (IMDA) de 308 vehículos por día y calculó una carga total de $7.15E+06$ ejes equivalentes. Finalmente, aplicó la metodología AASHTO 93 para dimensionar un pavimento flexible en caliente con un periodo de diseño de 20 años, obteniendo espesores estructurales de 9 cm de carpeta asfáltica, 15 cm de base y 20 cm de subbase granular, concluyendo que su propuesta técnica optimiza la accesibilidad vehicular de la zona.

Santiago (2023) elaboró un trabajo de suficiencia profesional titulado “Mejoramiento de carretera y la transitabilidad vehicular y peatonal de los tramos de Conococha, sector Huánuco-La Unión-Huallanca-2023”, cuyo objetivo se orientó a mejorar el servicio de la transitabilidad con el fin de analizar el desarrollo económico de los tramos quebrada Pardave - Osopampa distrito de San Pablo de Pillao - Huanuco, 2023. Aplicó un enfoque de investigación aplicada con alcance descriptivo y diseño no experimental para recolectar datos a través de la observación directa en campo y la revisión documentada. En la fase de ingeniería, el investigador ejecutó un levantamiento topográfico detallado registrando un terreno accidentado con elevaciones entre las cotas 3200 y 3600 msnm, a la par que incluyó un estudio de mecánica de suelos mediante 25 calicatas que identificaron materiales limosos y arcillosos con una capacidad de soporte CBR regular. Asimismo, el profesional procesó un análisis de tráfico enfocado en optimizar la capacidad de la vía y una declaración de impacto ambiental que integró programas de manejo de residuos y señalización. Finalmente, planteó ampliar la plataforma de la carretera a un ancho de 6.00 metros con base afirmada y estructurar 61 alcantarillas, 9 badenes y un pontón, concluyendo que estas intervenciones dinamizan la fluidez vehicular y promueven el comercio y desarrollo económico de las localidades beneficiadas.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1 GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL

La gestión de infraestructura vial es fundamental para asegurar el desarrollo económico, la seguridad y el bienestar social, ya que las carreteras permiten la conexión entre personas, servicios y bienes. Según León (2025), la gestión de infraestructura vial se refiere a la planificación, diseño, construcción, mantenimiento y monitoreo de las redes viales para garantizar que cumplan con su propósito de manera eficiente y sostenible. Esta gestión no solo involucra la creación de nuevas rutas o carreteras, sino también la conservación y rehabilitación de las existentes, para lo cual se deben seguir principios de sostenibilidad que prolonguen la vida útil de las vías y reduzcan los costos a largo plazo.

En este sentido, para una gestión eficaz de la infraestructura vial, se requiere una combinación de herramientas de planificación estratégica, técnicas de evaluación de condiciones, e innovación en materiales y procedimientos constructivos. Estas prácticas incluyen la evaluación del estado de la superficie de las vías, la identificación de necesidades de mantenimiento rutinario y periódico, y la implementación de sistemas de monitoreo que permitan intervenir de manera oportuna y minimizar los costos de reparación a largo plazo (Pastor, 2019). Además, la gestión de infraestructura vial debe incorporar análisis de costos y beneficios para priorizar proyectos que no solo generen valor económico, sino también social y ambiental.

Por otro lado, Obando (2025) destaca que la calidad en la gestión de infraestructura vial está directamente vinculada a la capacidad de los gobiernos para asignar recursos de forma adecuada y a su habilidad para implementar políticas que promuevan la sostenibilidad. En muchos casos, los desafíos de la gestión vial están relacionados con la falta de financiamiento adecuado, los cambios climáticos y la insuficiencia en el control de calidad durante las fases de construcción y mantenimiento. De esta manera, una gestión efectiva requiere de una planificación integral que considere factores geográficos, ambientales y sociales para mejorar la transitabilidad y reducir los impactos negativos en las

comunidades locales. En conclusión, la gestión de infraestructura vial representa un área compleja que implica múltiples factores y enfoques, desde la planificación y construcción hasta el mantenimiento continuo y la optimización de recursos, para asegurar una infraestructura resistente y funcional que se adapte a las necesidades de la población y a los desafíos medioambientales actuales (León, 2025; Pastor, 2019).

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE CARRETERAS.

El mantenimiento y conservación de carreteras es un proceso esencial para preservar la infraestructura vial en condiciones óptimas, lo cual influye directamente en la economía y la calidad de vida de la población. Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC, 2019), el mantenimiento adecuado de carreteras incluye actividades programadas para conservar la superficie de rodadura, asegurando que se mantenga en buen estado pese a factores como el tráfico intenso y las condiciones climáticas. Estas actividades pueden incluir la reparación de baches, el resellado de la superficie y el mantenimiento de los sistemas de drenaje, todos los cuales son fundamentales para prevenir el deterioro acelerado de la vía.

Por su parte, Pastor (2020) destacan que la conservación de carreteras también incluye la evaluación de los materiales y técnicas de construcción para garantizar su resistencia y durabilidad a largo plazo. A través de auditorías y evaluaciones periódicas, los ingenieros pueden identificar áreas que requieren mejoras o actualizaciones antes de que el daño sea severo. Además, estos autores enfatizan que una conservación eficaz reduce los costos asociados a futuras rehabilitaciones, y ayuda a mantener una infraestructura vial segura y funcional. En este contexto, un enfoque integral de mantenimiento permite minimizar interrupciones en la transitabilidad y extender la vida útil de las carreteras.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO

El mantenimiento preventivo y correctivo es una estrategia doble que busca tanto la prevención del deterioro de las infraestructuras como la reparación de los daños ya presentes. El MTC (2019) explican que el mantenimiento preventivo se centra en intervenciones periódicas y programadas que evitan el desgaste temprano y mitigan el riesgo de fallas mayores. Ejemplos de estas actividades incluyen el sellado de grietas, la limpieza de desagües y la revisión de las capas superficiales, lo cual ayuda a que las carreteras puedan soportar el uso continuo sin desgastarse de manera acelerada. Este tipo de mantenimiento también permite reducir costos a largo plazo, pues disminuye la frecuencia y magnitud de las intervenciones correctivas necesarias.

Por otro lado, el mantenimiento correctivo, según Rubio (2023), es indispensable para responder a problemas imprevistos y daños que ya afectan la funcionalidad de la vía. Estas actividades correctivas suelen incluir la reparación de baches, la restauración de la señalización y la reposición de pavimento en áreas con deterioro significativo. Ambos tipos de mantenimiento son interdependientes y necesarios para garantizar una infraestructura segura y operativa. Destacan que, aunque el mantenimiento preventivo reduce la necesidad de correcciones, siempre será necesario un enfoque correctivo para responder a las contingencias y mantener la transitabilidad sin interrupciones.

2.2.2. TRANSITABILIDAD EN ZONAS RURALES

La transitabilidad en zonas rurales es un aspecto crucial para asegurar el acceso a servicios básicos, educación y oportunidades económicas en áreas alejadas. Boyano et al. (2024) señalan que una red vial adecuada en estas zonas permite una mejor conexión entre comunidades y facilita la movilidad de productos, lo que es esencial para el desarrollo local y la reducción de la pobreza. Estos autores destacan que, debido a limitaciones presupuestarias y desafíos geográficos, es común que las carreteras rurales presenten deterioro significativo, lo cual

compromete su funcionalidad y afecta directamente la calidad de vida de los habitantes.

Para Olivia y Tolosana (2024), la transitabilidad en zonas rurales está ligada no solo al estado físico de las vías, sino también a factores como el diseño adecuado y la planificación estratégica. Estas carreteras, debido a su constante exposición a factores climáticos adversos, requieren de mantenimiento frecuente y adaptaciones estructurales específicas que se ajusten a las condiciones del terreno. Subrayan la importancia de la participación comunitaria en el mantenimiento de estas vías, ya que una colaboración activa de los pobladores puede mejorar la sostenibilidad de las infraestructuras y reducir los costos de intervención.

CONDICIÓN FÍSICA DE LA VÍA

La condición física de la vía es un factor esencial que determina la seguridad, comodidad y eficiencia en el tránsito vehicular. De acuerdo con el MTC (2018), una vía en buen estado debe contar con una superficie uniforme, adecuada para resistir el desgaste diario y con sistemas de drenaje efectivos para prevenir daños causados por la acumulación de agua. Los autores subrayan que, en áreas urbanas y rurales, la condición física de la vía afecta directamente el tiempo de viaje, los costos operativos de los vehículos y el riesgo de accidentes.

Pineda et al. (2018) argumentan que el monitoreo y la evaluación continua de la condición física de las vías es fundamental para la planificación del mantenimiento. Esto incluye el uso de tecnologías avanzadas como sensores y sistemas de inspección visual para detectar problemas en etapas tempranas. Según estos autores, los estándares de calidad y seguridad en el mantenimiento de las vías no solo benefician a los usuarios, sino que también reducen el impacto económico y logístico de reparaciones de emergencia. En conjunto, la evaluación de la condición física de las carreteras contribuye a la longevidad y funcionalidad de las infraestructuras viales.

SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN VIAL

La seguridad y señalización vial son componentes esenciales para prevenir accidentes y mejorar la transitabilidad de las carreteras. Chavarry y Príncipe (2021) afirman que una señalización adecuada y visible contribuye a orientar a los conductores, reducir la probabilidad de accidentes y facilitar el flujo vehicular. Para lograrlo, es necesario que la señalización cumpla con normas técnicas y se ubique en puntos estratégicos, especialmente en zonas de alto riesgo como curvas peligrosas o intersecciones. La seguridad vial, además, incluye la correcta iluminación y los dispositivos de control de velocidad, los cuales son fundamentales para reducir los índices de siniestralidad.

Hernán (2019) sostiene que la señalización no solo debe ser clara, sino que también debe ser mantenida y actualizada de manera regular. Los autores argumentan que una infraestructura segura depende tanto de la calidad de los materiales de señalización como de su adecuado mantenimiento, especialmente en áreas rurales donde el deterioro puede ser más rápido. La seguridad vial debe ser una prioridad en la gestión de infraestructura, ya que no solo salva vidas, sino que también mejora la percepción de confianza en el uso de las carreteras.

TIPOS DE SEÑALIZACIÓN DE CARRETERAS

En el ámbito vial, las señales de tránsito son indispensables para regular, advertir y orientar el comportamiento de conductores y peatones. A continuación, se presentan los principales tipos de señales viales, según su función:

Señales Reglamentarias

Las señales reglamentarias imponen normas obligatorias en la vía que los conductores y peatones deben seguir sin excepción. Según MTC (2018), las señales reglamentarias juegan un papel crítico en el control del flujo de tráfico y la disminución de accidentes. Este tipo de señal es usualmente circular y utiliza colores contrastantes como el rojo y el blanco para atraer la atención y señalar su obligatoriedad. Ejemplos comunes incluyen:

- Señal de Alto (Stop): Exige que el vehículo se detenga completamente antes de proceder, especialmente en cruces sin semáforos.
- Límite de Velocidad: Regula la velocidad máxima permitida en un tramo específico de la vía.

Estas señales son reconocidas por su contribución en el cumplimiento de las normas viales, previniendo accidentes y mejorando la fluidez del tráfico en las carreteras urbanas y rurales.

Señales Preventivas

Estas señales advierten sobre posibles riesgos en la vía que requieren precaución. MTC (2018) señalan que las señales preventivas son herramientas visuales que informan a los conductores sobre cambios en las condiciones del camino, permitiéndoles ajustar su comportamiento. Son usualmente de forma romboidal y de color amarillo con símbolos en negro, lo cual las hace altamente visibles. Algunos ejemplos de señales preventivas son:

- Curva Peligrosa: Advierte sobre una curva pronunciada que requiere reducción de velocidad.
- Zona de Peatones: Indica la presencia frecuente de peatones en la vía, especialmente en áreas cercanas a escuelas o zonas residenciales.

Este tipo de señalización es fundamental en tramos de carretera con condiciones cambiantes, como zonas montañosas o de alta densidad peatonal, ya que permite la preparación anticipada del conductor.

Señales Informativas

Las señales informativas proporcionan datos útiles para facilitar la orientación y navegación de los usuarios en la vía. De acuerdo con el MTC (2016), las señales informativas son esenciales en áreas nuevas para el conductor, orientándolo sobre la ubicación, destino, o servicios disponibles. Estas señales son generalmente rectangulares y utilizan colores como el azul y blanco. Ejemplos de señales informativas incluyen:

- Indicador de Dirección: Orienta a los conductores hacia diferentes destinos, mostrando nombres de lugares y distancias.
- Información de Servicios: Señala la proximidad de servicios como gasolineras, restaurantes o zonas de descanso.

Este tipo de señalización tiene una función no solo de guía, sino también de organización del tráfico al facilitar la anticipación de decisiones sobre rutas y paradas.

SEGURIDAD VIAL

La seguridad vial se refiere al conjunto de medidas y estrategias que se implementan para reducir el riesgo de accidentes y mejorar la seguridad en las vías de transporte. La importancia de la seguridad vial radica no solo en la protección de la vida y la salud de los usuarios de las vías, sino también en el impacto socioeconómico que los accidentes de tráfico pueden tener en las comunidades y países.

Un enfoque integral de la seguridad vial incluye diversos componentes, como el diseño de infraestructuras, la señalización adecuada, la educación y sensibilización de los usuarios, y la regulación del comportamiento de los conductores. Solminihac et al. (2019) enfatizan que un diseño vial adecuado, acompañado de una señalización efectiva, puede disminuir significativamente la ocurrencia de accidentes. Esto se debe a que una buena planificación y señalización ayudan a los conductores a tomar decisiones más seguras mientras utilizan las vías.

Los accidentes de tráfico son el resultado de una interacción compleja entre el usuario, el vehículo y el entorno. Esta interacción es descrita en el modelo de Safe System, que propone que las fallas humanas, las fallas en el sistema vehicular y las condiciones del entorno deben ser consideradas en el diseño de la seguridad vial. Zambrano et al. (2023) sostienen que la seguridad vial debe ser vista como un sistema donde la interrelación de diversos factores juega un papel crucial en la prevención de accidentes.

Además, la educación vial es esencial para fomentar comportamientos responsables entre los usuarios. Iniciativas de educación y sensibilización pueden reducir la velocidad de conducción, aumentar el uso de cinturones de seguridad y fomentar el respeto por las señales de tránsito. Según MTC (2019), la educación vial es fundamental para crear una cultura de seguridad en las comunidades, lo que contribuye a la disminución de la siniestralidad.

Por último, es necesario considerar las políticas públicas y la gestión del tráfico como elementos clave en la seguridad vial. La implementación de leyes que regulen la velocidad, el consumo de alcohol y el uso de dispositivos de seguridad son fundamentales para la protección de los usuarios de las vías. Huamaní et al. (2022) indican que las políticas de seguridad vial efectivas deben ser respaldadas por una correcta aplicación de la ley y un sistema de monitoreo continuo.

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

Gestión de la Infraestructura Vial.

La gestión de la infraestructura vial es un proceso integral que abarca desde la planificación hasta el mantenimiento y rehabilitación de la red vial, con el fin de garantizar su funcionalidad y seguridad. Según Solminihac et al. (2019), esta gestión requiere una visión estratégica que integre la evaluación de necesidades de transporte, la asignación eficiente de recursos y el monitoreo constante de las condiciones de las vías. La planificación involucra la selección de rutas óptimas y el diseño de infraestructura que responda tanto a la demanda actual como futura, mientras que el mantenimiento y la rehabilitación buscan minimizar el deterioro y los riesgos asociados al uso continuo de las vías. Además, subraya la importancia de incorporar tecnologías avanzadas en los procesos de monitoreo y evaluación para mejorar la eficiencia de la gestión. La gestión de la infraestructura vial también debe considerar el impacto ambiental y social, promoviendo prácticas sostenibles que reduzcan la huella ecológica y maximicen los beneficios para las comunidades circundantes.

Transitabilidad en Zonas Rurales.

La transitabilidad en zonas rurales hace referencia a la capacidad de desplazarse a través de la red de caminos de áreas no urbanas, garantizando acceso seguro y eficiente a servicios básicos y mercados. De acuerdo con Calva (2023), la transitabilidad en estos entornos enfrenta desafíos específicos, como la baja densidad de infraestructura, el terreno accidentado y las condiciones climáticas variables que deterioran las vías. La transitabilidad es esencial para el desarrollo económico y social de las comunidades rurales, ya que facilita el acceso a oportunidades de empleo, educación y salud. Mejorar la transitabilidad en estas zonas requiere una inversión constante en la mejora de las condiciones físicas de los caminos, la implementación de prácticas de mantenimiento periódico y la adaptación de la infraestructura para resistir el impacto de fenómenos naturales, como lluvias intensas y deslizamientos de tierra.

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

HIG. La gestión de infraestructura vial influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta Nª HU-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.

HoG. La gestión de infraestructura vial no influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta Nª HU-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

H1. El mantenimiento y conservación de la infraestructura vial influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta Nª HU-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.

Ho1. El mantenimiento y conservación de la infraestructura vial no influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta Nª HU-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.

H2. El mantenimiento Preventivo y Correctivo de la infraestructura vial influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta Nª hu-

1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.

Ho2. El mantenimiento Preventivo y Correctivo de la infraestructura vial no influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta Nª hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.

H3. La gestión de infraestructura vial influye en la mejora de la condición física de la vía en zonas rurales – ruta Nª HU-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.

Ho3. La gestión de infraestructura vial no influye en la mejora de la condición física de la vía en zonas rurales – ruta Nª HU-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.

- H4. La gestión de infraestructura vial influye en la Seguridad y Señalización Vial en zonas rurales – ruta Nª HU-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.

- Ho4. La gestión de infraestructura vial no influye en la Seguridad y Señalización Vial en zonas rurales – ruta Nª HU-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Gestión de infraestructura vial

2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Transitabilidad en zonas rurales

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable 1	Dimensión	Indicadores	Escala de medición	Instrumento
Gestión de infraestructura vial	Mantenimiento y Conservación	• Frecuencia de actividades de mantenimiento preventivo	Ordinal	Guía de observación
		• Uso de materiales de alta durabilidad		
		• Costo por kilómetro en mantenimiento		
		• Tiempo promedio para ejecutar mantenimiento.		
	Mantenimiento Preventivo y Correctivo	• Frecuencia de mantenimiento preventivo		
		• Tiempo de respuesta a incidencias		
		• Registro de mantenimientos realizados		
		• Eficiencia en la reparación de tramos críticos		
Transitabilidad	Condición Física de la Vía	• Índice de calidad de la superficie vial	Ordinal	Guía de observación
		• Reducción en el tiempo de viaje debido a mejoras viales		
		• Satisfacción del usuario respecto a la infraestructura		
		• Evaluación del Desempeño Vial Nivel de pavimentación		
		• Estado de conservación (bueno, regular, malo)		
		• Presencia de baches o grietas		
		• Resistencia al desgaste en temporada de lluvias		
		• Accesibilidad y Conectividad		
		• Continuidad de la vía sin interrupciones		
		• Conexión con principales rutas o ciudades		
		• Frecuencia de interrupciones por desastres naturales		
		• Disponibilidad de rutas alternas		
	Seguridad y Señalización Vial	• Presencia de señalización preventiva y reglamentaria		
		• Condiciones de iluminación en tramos peligrosos		
		• Control de velocidad mediante señalización		
		• Tasa de accidentes en puntos críticos		

-
- Señalización y demarcación
 - Iluminación en tramos críticos
 - Control de velocidad
 - Índice de accidentes
-

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación fue de tipo aplicada, debido a que estuvo orientada a generar conocimientos con fines prácticos para contribuir a la solución de problemas específicos y reales relacionados con la gestión de infraestructura vial y su impacto en la transitabilidad en zonas rurales de la Ruta N.º HU-1042, en la trayectoria: EMP. HU-1031 – Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco. Al respecto, la literatura metodológica de Arias y Covinos (2021) menciona que este tipo de investigación se encarga de resolver problemas prácticos basándose directamente en los hallazgos, descubrimientos y alternativas de solución planteadas en el objetivo del estudio.

Bajo este enfoque técnico, los resultados obtenidos permitieron proporcionar información tecnológica relevante para apoyar la toma de decisiones por parte de las entidades competentes, facilitando la implementación de acciones oportunas destinadas a mejorar las condiciones de transitabilidad y optimizar la conservación de la infraestructura vial en la zona de estudio.

3.1.1. ENFOQUE

El enfoque cuantitativo se caracterizó por la recolección y el análisis de datos numéricos, lo que permitió establecer patrones y relaciones causales a través de métodos matemáticos y estadísticos. Este enfoque fue el apropiado para la investigación, debido a que facilitó la medición objetiva de las dimensiones e indicadores de las variables gestión de infraestructura vial y transitabilidad, utilizando instrumentos de recolección de datos técnicos en el campo.

Dicho marco cuantitativo resultó idóneo para generalizar los resultados a partir de una muestra representativa, proporcionando datos susceptibles de análisis rigurosos. Al respecto, Creswell (2014) señala que el enfoque cuantitativo busca la objetividad y la generalización de los hallazgos mediante la aplicación de técnicas estadísticas que permiten analizar los datos recolectados de manera precisa y efectiva.

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

La investigación fue de nivel correlacional, debido a que tuvo como finalidad determinar el grado de relación existente entre la gestión de infraestructura vial y la transitabilidad en zonas rurales de la Ruta N.º HU-1042, en la trayectoria: EMP. HU-1031 – Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco. Para tal propósito, el estudio analizó ambas variables con el fin de establecer el coeficiente de asociación y conocer cómo la gestión de la infraestructura vial se relacionó directamente con las condiciones de transitabilidad de la calzada. Asimismo, el trabajo abordó las variables en su contexto geográfico natural, sin manipulación alguna, lo que permitió identificar la intensidad y la dirección de la relación estadística existente entre ambas.

3.1.3. DISEÑO

La investigación correspondió a un diseño no experimental, debido a que las variables gestión de infraestructura vial y transitabilidad en zonas rurales fueron observadas y analizadas tal como se presentaron en la realidad, sin que se realizara manipulación, alteración o intervención deliberada sobre ellas. El acopio de la información se ejecutó directamente en las estaciones y tramos de la Ruta N.º HU-1042, trayectoria: EMP. HU-1031 – Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco, con el propósito fundamental de evaluar las deficiencias existentes y determinar la correlación real de las variables en su entorno natural y de operabilidad cotidiana.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

Para definir la población en el contexto de este estudio, se considera el tramo de carretera que comprende la ruta Nª HU-1042, específicamente la trayectoria EMP. HU-1031 - Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua - Huánuco. En este tipo de investigación, la población representa el conjunto de elementos sobre los cuales se observarán y medirán las condiciones de transitabilidad y gestión de la infraestructura vial en un contexto específico de zonas rurales.

Según Hernández et al. (2014), la población en una investigación se define como el grupo completo de unidades, objetos o sujetos de

interés que comparten características específicas relevantes al estudio, y a partir de los cuales se busca extraer conclusiones significativas. Para este estudio, el tramo de carretera seleccionado permite identificar patrones y características comunes de la infraestructura en zonas rurales, siendo representativo de la transitabilidad en contextos similares.

3.2.2. MUESTRA

La muestra estuvo conformada por 15 tramos de evaluación de 200 metros de longitud cada uno, seleccionados dentro de la Ruta N.º HU-1042, trayectoria: EMP. HU-1031 – Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco, los cuales fueron considerados para analizar la gestión de infraestructura vial y su impacto en la transitabilidad en zonas rurales.

El muestreo fue de tipo no probabilístico por conveniencia, debido a que los 15 tramos de 200 metros de longitud fueron seleccionados considerando criterios de accesibilidad, disponibilidad y representatividad dentro de la Ruta N.º HU-1042, trayectoria: EMP. HU-1031 – Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco. La selección se realizó de acuerdo con las facilidades para la recolección de datos y las características necesarias para el cumplimiento de los objetivos de la investigación.

Elemento	Descripción
Población	Tramo completo de la carretera en la ruta N° HU-1042, comprendiendo la trayectoria EMP. HU-1031 - Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua - Huánuco.
Muestra	15 tramos seleccionados, cada uno de 200 metros, representativos del estado de la infraestructura en la ruta seleccionada.
Unidad de Análisis	Cada tramo de 200 metros será analizado individualmente para observar y evaluar su condición vial.
Criterios de Selección	Los tramos fueron seleccionados con base en criterios de accesibilidad y en secciones con variabilidad en el estado de conservación. Considerando el muestreo por conveniencia del investigador.

Elemento	Descripción
Objetivo de la Muestra	Proporcionar una evaluación detallada y segmentada de la infraestructura vial en zonas rurales, permitiendo inferencias sobre la transitabilidad.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. TÉCNICAS

La investigación empleó la observación científica directa y estructurada como la técnica principal para el acopio de la información en el campo. Esta técnica de campo facilitó la obtención de datos detallados, objetivos y verídicos sobre las condiciones físicas y operacionales de la infraestructura vial directamente en su entorno natural, permitiendo examinar de forma directa las variables y los factores reales que afectaron la transitabilidad de la calzada.

3.3.2. INSTRUMENTOS

El instrumento aplicado para la ejecución de la técnica descrita correspondió a una Guía de Observación estructurada. Dicho instrumento estuvo diseñado con indicadores previamente definidos para recopilar datos físicos precisos sobre el estado de la infraestructura vial en los tramos seleccionados de la Ruta N.º HU-1042, evaluando la transitabilidad en las zonas rurales de la trayectoria vial en estudio. La matriz que constituyó la estructura y los criterios de evaluación de la mencionada guía de observación se detalla a continuación:

Aspecto Observado	Indicadores	Descripción / Criterios
Condición de la Superficie	Presencia de baches, fisuras, hundimientos, erosión	Evaluar y cuantificar daños visibles.
Drenaje	Presencia de zanjas o canales de desagüe, obstrucciones, funcionamiento	Verificar si el drenaje permite un flujo adecuado del agua.
Señalización Vial	Presencia de señales de tránsito (verticales y horizontales), visibilidad	Observar si la señalización es adecuada

		y cumple con normativas de seguridad.
Condiciones de Seguridad	Barreras de protección, señalización de curvas peligrosas	Evaluar si existen elementos que protejan al usuario en áreas de riesgo.
Mantenimiento	Evidencia de mantenimiento reciente o necesario	Observar señales de mantenimiento periódico

La ejecución de este instrumento contempló un modo de aplicación directa en el lugar de los hechos, respaldando los registros visuales mediante el empleo de fotografías e instrumentos de medición lineal para asegurar la validez de los datos. La frecuencia de la aplicación abarcó la inspección rigurosa de 15 tramos seleccionados de 200 metros de longitud cada uno, completando un recorrido programado donde el observador registró minuciosamente cada aspecto contemplado en la matriz. La principal ventaja de este instrumento radicó en proveer información cuantitativa y cualitativa fidedigna y libre de sesgos, facilitando una evaluación completa y estandarizada para analizar con rigor científico la relación entre la gestión de la infraestructura vial y la transitabilidad rural.

3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

3.4.1. PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

El procesamiento de la información comprendió una secuencia lógica de organización de datos orientada a sistematizar el contenido de las guías de observación de campo. En la primera etapa de gabinete, los datos recopilados fueron transferidos minuciosamente a una matriz matriz digital utilizando la herramienta del procesador matemático Excel. Posteriormente, la información fue organizada mediante la codificación de las variables e indicadores, estructurando tablas de distribución de frecuencias y gráficos estadísticos vectoriales que permitieron resumir el estado real de cada tramo vial, garantizando la integridad de los registros antes del análisis inferencial.

3.4.2. PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

El análisis de la información se dividió en dos fases metodológicas complementarias: el análisis descriptivo y el análisis inferencial. Para el análisis descriptivo, el estudio utilizó el cálculo de frecuencias absolutas, frecuencias relativas y valores porcentuales, herramientas cuantitativas que facilitaron la caracterización del comportamiento individual de la gestión de infraestructura vial y la transitabilidad en la zona rural evaluada.

Para el análisis inferencial y la respectiva contrastación de las hipótesis formuladas, la investigación aplicó el coeficiente de correlación de Pearson (r). Este estadístico paramétrico midió con precisión el grado, la fuerza y la dirección de la asociación existente entre ambas variables de estudio. Los resultados numéricos y el coeficiente de determinación derivados de este análisis fueron interpretados considerando un nivel de significancia estadística estándar ($\alpha = 0.05$), criterio técnico que sirvió de base científica definitiva para aceptar o rechazar la hipótesis planteada en la investigación.

3.5. ASPECTOS ÉTICOS

La investigación se desarrolló respetando los principios éticos de objetividad, honestidad, responsabilidad y transparencia durante todas sus etapas. La información recopilada fue utilizada exclusivamente con fines académicos y de investigación, garantizando la veracidad de los datos obtenidos en campo y evitando cualquier tipo de manipulación de los resultados.

Asimismo, se respetaron los derechos de autor mediante la adecuada citación y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas, de acuerdo con las normas académicas establecidas. Los resultados fueron presentados de manera objetiva y fiel a la realidad observada en la Ruta N.º HU-1042, contribuyendo al desarrollo del conocimiento científico en el ámbito de la infraestructura vial y la transitabilidad en zonas rurales.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

4.1.1. RESULTADOS DESCRIPTIVO

Tabla 1

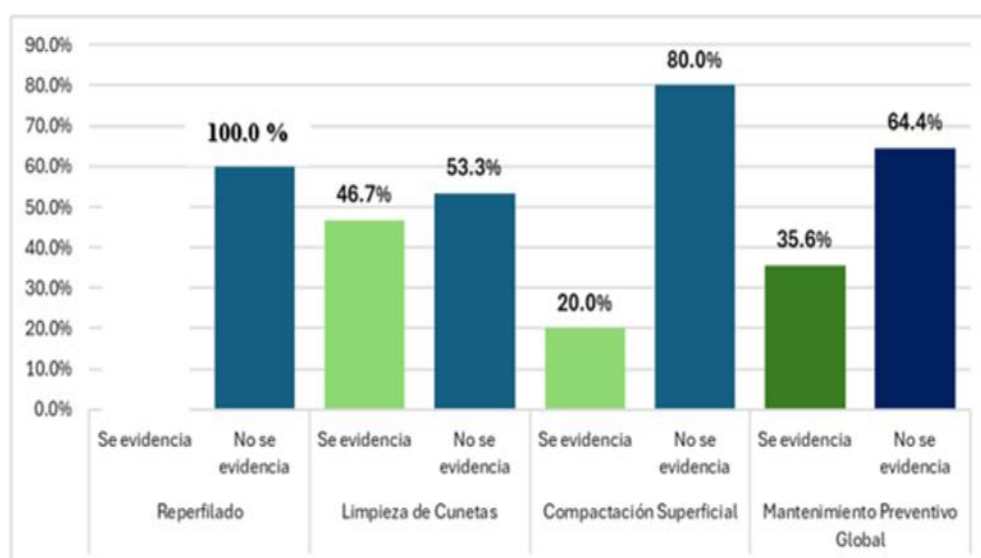
Frecuencia de realización periódica de actividades de mantenimiento preventivo (reperfilado, limpieza de cunetas y compactación superficial) en tramos de la ruta HU-1042 Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco

Actividad de Mantenimiento Preventivo	Categoría de Evidencia	Frecuencia Absoluta (Fi)	Frecuencia Relativa (%) (F%)
Reperfilado	Se evidencia		0.0%
	No se evidencia	15	100.0%
Limpieza de Cunetas	Se evidencia	7	46.7%
	No se evidencia	8	53.3%
Compactación Superficial	Se evidencia	3	20.0%
	No se evidencia	12	80.0%
Mantenimiento Preventivo Global	Se evidencia	2	35.6%
	No se evidencia	13	64.4%
Total, de tramos evaluados		15	100.0%

Nota. Resultados de la evaluación de los 15 tramos de 200 metros cada uno.

Figura 1

Frecuencia de realización periódica de actividades de mantenimiento preventivo (reperfilado, limpieza de cunetas y compactación superficial) en tramos de la ruta HU-1042 Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco



Nota. Resultados de la evaluación de los 15 tramos de 200 metros cada uno.

Análisis e interpretación:

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de la guía de observación técnica permiten realizar una evaluación integral de la gestión de infraestructura vial en el tramo afirmado de estudio, considerando aspectos relacionados con el mantenimiento preventivo, conservación estructural, eficiencia operativa, y otros. En particular, respecto a la pregunta: ¿Se evidencia la realización periódica de actividades de mantenimiento preventivo (reperfilado, limpieza de cunetas, compactación superficial) ?, se observa que, aunque algunas actividades presentan evidencia parcial, la mayoría de los tramos no cuentan con un mantenimiento preventivo efectivo. Específicamente, solo el 100.0% de los tramos no evidencian reperfilado, el 46.7% limpieza de cunetas y apenas el 20.0% compactación superficial, mientras que el mantenimiento preventivo global se evidencia solo en el 35.6% de los tramos evaluados.

Esta situación revela deficiencias significativas en la aplicación sistemática y periódica de las actividades preventivas esenciales para la conservación vial en la ruta HU-1042, lo que puede acelerar el deterioro estructural y funcional de la carretera, afectar la seguridad vial y aumentar los costos de mantenimiento correctivo a largo plazo. La ausencia o insuficiencia en el mantenimiento preventivo, especialmente en compactación superficial, que es fundamental para la estabilidad y durabilidad del afirmado, compromete la transitabilidad y la eficiencia operativa de esta vía rural estratégica, limitando el desarrollo socioeconómico de las comunidades conectadas.

En consecuencia, estos hallazgos subrayan la necesidad urgente de implementar un plan de mantenimiento preventivo integral y continuo que incluya todas las actividades evaluadas, con especial énfasis en la compactación superficial y limpieza de cunetas, para preservar la infraestructura vial y garantizar condiciones óptimas de transitabilidad. La mejora en la gestión de estas actividades permitirá prolongar la vida útil del camino, reducir riesgos de accidentes y optimizar los recursos destinados a su conservación, alineándose con las mejores prácticas internacionales en mantenimiento vial y las normativas nacionales vigentes.

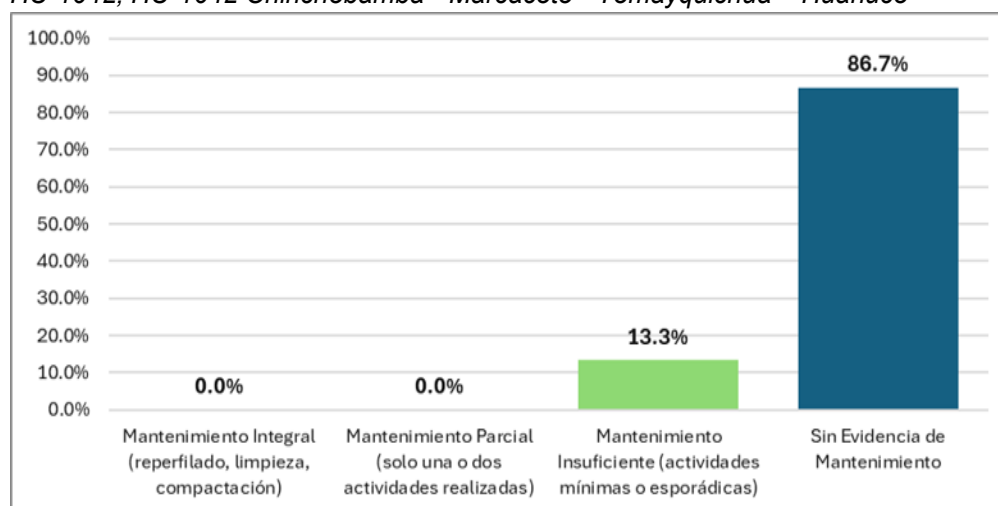
Tabla 2

Distribución de frecuencias sobre el alcance del último mantenimiento vial en la ruta HU-1042, HU-1042 Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco

Alcance del Último Mantenimiento Vial	Frecuencia Absoluta (Fi)	Frecuencia Relativa (%) (F%)
Mantenimiento Integral	0	0.0%
Mantenimiento Parcial (solo una o dos actividades realizadas)	0	0.0%
Mantenimiento Insuficiente (actividades mínimas o esporádicas)	2	13.3%
Sin Evidencia de Mantenimiento	13	86.7%
Total, de tramos evaluados	15	100%

Figura 2

Distribución de frecuencias sobre el alcance del último mantenimiento vial en la ruta HU-1042, HU-1042 Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco



Análisis e interpretación: Los resultados permiten evaluar el alcance del último mantenimiento vial en la ruta HU-1042, que comprende los tramos Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco, revela una preocupante ausencia de intervenciones integrales en la infraestructura vial evaluada. Según los datos, ningún tramo (0.0%) recibió mantenimiento integral que incluya reperfilado, limpieza de cunetas y compactación superficial, mientras que tampoco se registró mantenimiento parcial en alguna sección. Solo un 13.3% de los tramos presentan mantenimiento insuficiente, caracterizado por actividades mínimas o esporádicas, y una abrumadora mayoría del 86.7% no evidencia ningún tipo de mantenimiento reciente. Estos resultados reflejan una gestión deficiente y carencia de planificación efectiva en la conservación vial de esta ruta estratégica.

Esta situación es crítica porque la falta de mantenimiento adecuado impacta negativamente en la durabilidad y funcionalidad de la vía, incrementando el deterioro progresivo y elevando los costos futuros de rehabilitación. Estudios técnicos y normativas nacionales e internacionales enfatizan que el mantenimiento vial debe ser planificado y ejecutado con un enfoque de mediano y largo plazo, integrando actividades preventivas y correctivas que aseguren niveles óptimos de servicio y seguridad para los usuarios. La ausencia casi total de mantenimiento en la ruta HU-1042 sugiere que no se están aplicando estas buenas prácticas, lo que puede traducirse en una reducción significativa de la vida útil del camino y en mayores riesgos para la transitabilidad rural.

Estos hallazgos subrayan la urgente necesidad de implementar un plan de mantenimiento vial estructurado y sostenido que contemple actividades integrales y periódicas, priorizando la limpieza de cunetas, reperfilado y compactación superficial. La adopción de una estrategia de mantenimiento basada en evidencia y planificación técnica permitirá mejorar la condición de la ruta, optimizar los recursos disponibles y reducir los costos asociados a reparaciones mayores. Además, fortalecerá la conectividad y el desarrollo socioeconómico de las comunidades de Huánuco, alineándose con los estándares nacionales y recomendaciones internacionales para la gestión eficiente de la infraestructura vial rural.

Tabla 3

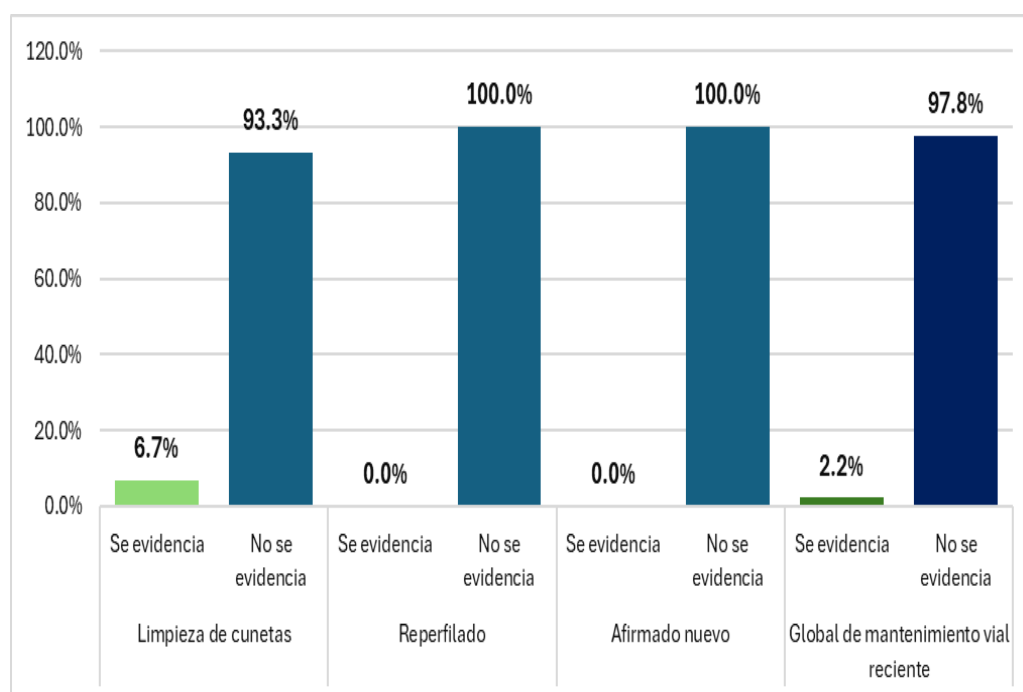
Distribución de frecuencias sobre el alcance del último mantenimiento vial en la ruta HU-1042, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco

Evidencia de mantenimiento vial reciente	Categoría de Evidencia	Frecuencia Absoluta (Fi)	Frecuencia Relativa (%) (F%)
Limpieza de cunetas	Se evidencia	1	6.7%
	No se evidencia	14	93.3%
Reperfilado	Se evidencia	0	0.0%
	No se evidencia	15	100.0%
Afirmado nuevo	Se evidencia	0	0.0%
	No se evidencia	15	100.0%

Mantenimiento vial reciente	Se evidencia	0	2.2%
	No se evidencia	15	97.8%
Total, de tramos evaluados		15	100.0%

Figura 3

Distribución de frecuencias sobre el alcance del último mantenimiento vial en la ruta HU-1042, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco



Análisis e interpretación: Los resultados presentados permiten evaluar con precisión el alcance del último mantenimiento vial realizado en la ruta HU-1042, específicamente en el tramo comprendido entre Chinchobamba, Marcacoto, Tomayquichua y Huánuco. Considerando los 15 tramos evaluados de 200 metros cada uno, se observa una marcada ausencia de actividades recientes de mantenimiento vial. La limpieza de cunetas, una acción fundamental para el drenaje y prevención de daños estructurales, solo se evidencia en un 6.7% de los tramos, mientras que el 93.3% carece de esta intervención. Por otro lado, actividades críticas como el reperfilado y la aplicación de afirmado nuevo no presentan evidencia alguna en ninguno de los tramos evaluados, reflejando un abandono significativo en la conservación vial.

Esta falta de mantenimiento reciente tiene implicancias técnicas directas sobre la funcionalidad y durabilidad de la infraestructura vial en

esta ruta rural estratégica. La ausencia total de reperfilado y afirmado nuevo indica que la superficie de rodadura no ha recibido intervenciones destinadas a corregir deformaciones, mejorar la textura superficial ni reforzar la estructura del camino. Además, la carencia casi total de limpieza de cunetas compromete el sistema de drenaje, aumentando la vulnerabilidad a la erosión y al deterioro acelerado por la acción del agua, factores que afectan negativamente la transitabilidad y seguridad vial, así como los costos futuros de rehabilitación.

Estos hallazgos evidencian la necesidad urgente de implementar un programa sistemático y continuo de mantenimiento vial en la ruta HU-1042, que incluya limpieza periódica de cunetas, reperfilado y renovación del afirmado. La mejora en estas actividades es fundamental para garantizar la funcionalidad operativa de la vía, prolongar su vida útil y optimizar los recursos invertidos en infraestructura. Este diagnóstico técnico proporciona una base sólida para la planificación estratégica de intervenciones, orientadas a mejorar la transitabilidad y el desarrollo socioeconómico de las comunidades rurales conectadas por esta importante ruta en Huánuco.

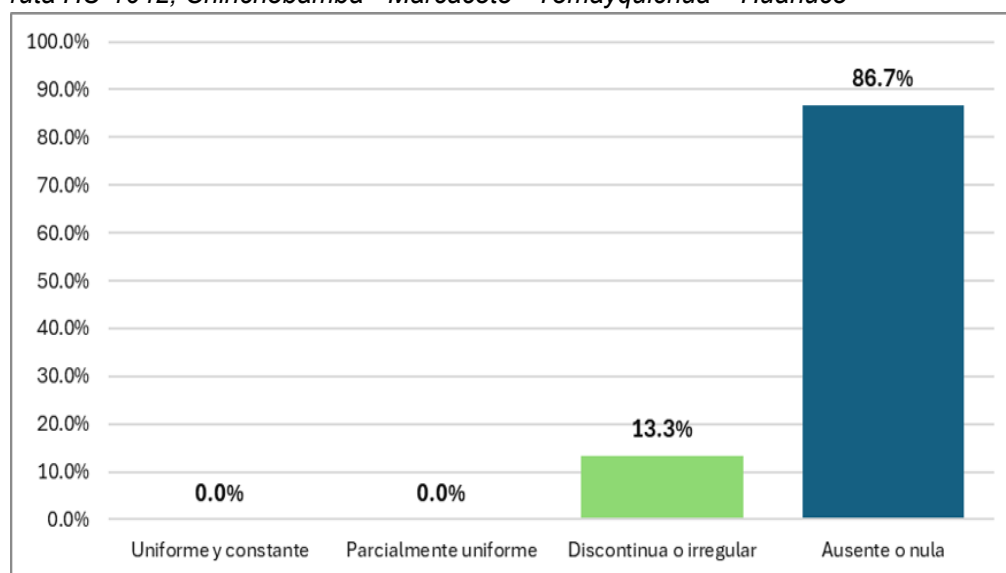
Tabla 4

Distribución de frecuencias sobre la uniformidad de las intervenciones viales en la ruta HU-1042, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco

Uniformidad en la frecuencia de intervenciones	Frecuencia Absoluta (Fi)	Frecuencia Relativa (%) (F%)
Uniforme y constante	0	0.0%
Parcialmente uniforme	0	0.0%
Discontinua o irregular	2	13.3%
Ausente o nula	13	86.7%
Total	15	100%

Figura 4

Distribución de frecuencias sobre la uniformidad de las intervenciones viales en la ruta HU-1042, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco



Análisis e interpretación: Los resultados obtenidos permiten evaluar la uniformidad en la frecuencia de las intervenciones viales realizadas en la ruta HU-1042, comprendida entre Chinchobamba, Marcacoto, Tomayquichua y Huánuco, a partir de la evaluación técnica de 15 tramos de 200 metros cada uno. En respuesta a la pregunta sobre el alcance del último mantenimiento vial en esta ruta, se observa que no existe evidencia de intervenciones uniformes ni constantes en ninguno de los tramos evaluados. De hecho, el 86.7% de los tramos presentan una frecuencia de mantenimiento ausente o nula, mientras que solo el 13.3% muestran una frecuencia discontinua o irregular, lo que indica una gestión vial deficiente y poco sistemática.

Esta distribución evidencia una carencia significativa en la planificación y ejecución de actividades de mantenimiento vial que garanticen la conservación adecuada de la infraestructura. La ausencia o irregularidad en las intervenciones puede provocar un deterioro acelerado de la vía, afectando la transitabilidad, incrementando los costos de reparación futura y comprometiendo la seguridad vial. Además, la falta de uniformidad en las intervenciones dificulta la implementación de un programa integral de mantenimiento preventivo y

correctivo, esencial para zonas rurales como esta, donde la infraestructura vial es crítica para el desarrollo socioeconómico local.

Estos hallazgos subrayan la necesidad imperiosa de establecer un plan de mantenimiento vial con intervenciones periódicas, uniformes y planificadas que aseguren la funcionalidad y durabilidad de la ruta HU-1042. La implementación de un sistema de gestión vial basado en monitoreo constante y programación técnica permitirá optimizar recursos y mejorar la calidad de vida de las comunidades beneficiadas.

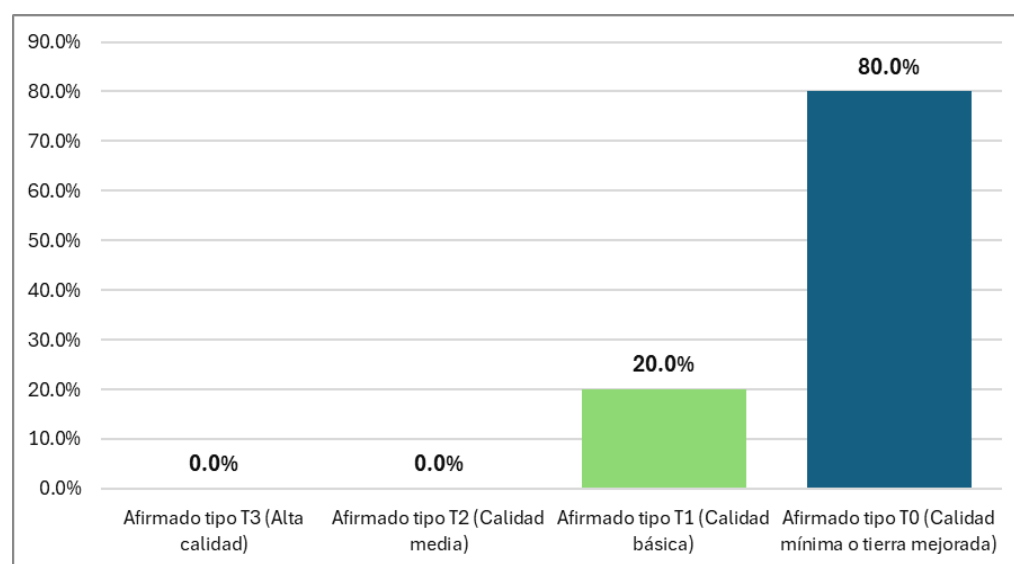
Tabla 5

Distribución de frecuencias sobre la calidad del afirmado utilizado en los tramos intervenidos de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031 – Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco

Calidad del afirmado de los tramos	Frecuencia Absoluta (Fi)	Frecuencia Relativa (%) (F%)
Afirmado tipo T3 (Alta calidad)	0	0.0%
Afirmado tipo T2 (Calidad media)	0	0.0%
Afirmado tipo T1 (Calidad básica)	3	20.0%
Afirmado tipo T0 (Calidad mínima o tierra mejorada)	12	80.0%
Total, de los tramos evaluados	15	100%

Figura 5

Distribución de frecuencias sobre la calidad del afirmado utilizado en los tramos intervenidos de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031 – Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco



Análisis e interpretación: Los resultados obtenidos en la evaluación de la calidad del afirmado en los 15 tramos intervenidos de la ruta HU-1042, comprendida entre EMP HU-1031 – Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco, evidencian un predominio claro de materiales de baja calidad en la superficie vial. Ninguno de los tramos presenta afirmado tipo T3 (alta calidad) ni T2 (calidad media), mientras que solo el 20.0% de los tramos cuentan con afirmado tipo T1 (calidad básica). La mayoría significativa, el 80.0%, corresponde a afirmado tipo T0, definido como calidad mínima o tierra mejorada, lo que indica un alcance limitado del último mantenimiento vial en términos de mejora superficial y estructural.

Este predominio de afirmado tipo T0 refleja deficiencias en la gestión y ejecución de los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo, afectando directamente la durabilidad y funcionalidad de la vía. La ausencia de afirmados de calidad media y alta sugiere que las intervenciones realizadas no incorporan materiales ni técnicas que garanticen una mayor resistencia al tránsito y a las condiciones climáticas propias de la zona rural estudiada. Esto se traduce en una mayor vulnerabilidad al deterioro prematuro, incremento en los costos de mantenimiento a mediano y largo plazo, y una reducción en la seguridad y confort para los usuarios de la ruta.

La distribución de frecuencias presentada evidencia que el último mantenimiento vial en la ruta HU-1042 ha tenido un alcance limitado, restringido principalmente a mejoras superficiales con tierra mejorada, sin incorporar tecnologías ni materiales que eleven la calidad del afirmado. Esta situación demanda una revisión urgente de las políticas y prácticas de mantenimiento vial en la zona, con énfasis en la implementación de afirmados de mayor calidad que optimicen la transitabilidad, reduzcan el deterioro acelerado y contribuyan al desarrollo sostenible de las comunidades conectadas por esta vía.

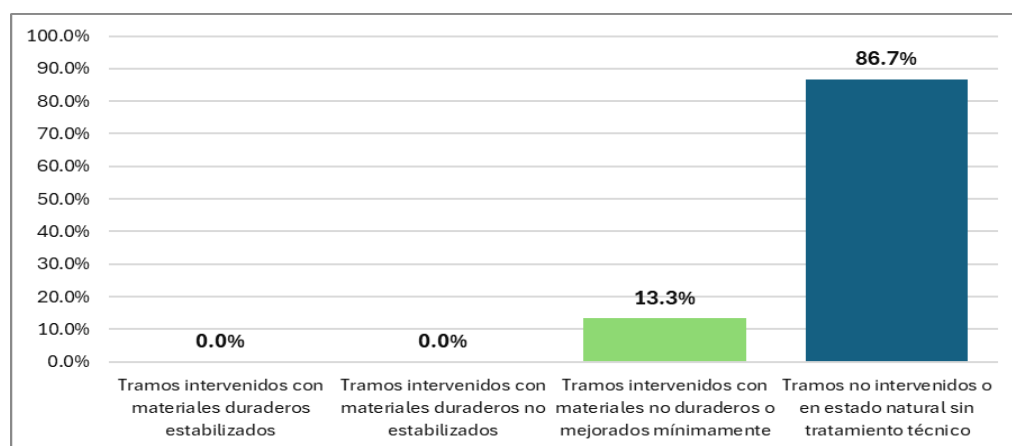
Tabla 6

Distribución de frecuencias sobre la diferenciación técnica entre tramos intervenidos con materiales duraderos y no tratados en la ruta HU-1042, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco

Diferencia entre tramos intervenidos de la vía	Frecuencia Absoluta (Fi)	Frecuencia Relativa (%) (F%)
Tramos intervenidos con materiales duraderos estabilizados	0	0.0%
Tramos intervenidos con materiales duraderos no estabilizados	0	0.0%
Tramos intervenidos con materiales no duraderos o mejorados mínimamente	2	13.3%
Tramos no intervenidos o en estado natural sin tratamiento técnico	13	86.7%
Total, de los tramos intervenidos	15	100%

Figura 6

Distribución de frecuencias sobre la diferenciación técnica entre tramos intervenidos con materiales duraderos y no tratados en la ruta HU-1042, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco



Análisis e interpretación: Los resultados de la distribución de frecuencias sobre el alcance del último mantenimiento vial en la ruta HU-1042, específicamente en el tramo Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco, evidencian una marcada ausencia de intervenciones técnicas con materiales duraderos. De los 15 tramos evaluados, ninguno presenta aplicación de materiales duraderos estabilizados o no estabilizados, lo que indica que no se ha implementado un mantenimiento vial con tecnologías o técnicas que garanticen la durabilidad y resistencia estructural a largo plazo en esta vía rural. Este hallazgo es crítico, pues limita la capacidad del camino

para soportar cargas y condiciones climáticas adversas, afectando su funcionalidad y vida útil.

En contraste, solo un pequeño porcentaje de los tramos (13.3%) ha sido intervenido con materiales no duraderos o con mejoras mínimas, lo cual representa una intervención técnica limitada y de baja calidad. Esta situación sugiere que las labores de mantenimiento realizadas, en caso de haberse efectuado, han sido superficiales y no cumplen con los estándares técnicos necesarios para la conservación eficiente de la infraestructura vial. La mayoría de la ruta, el 86.7% de los tramos, permanece sin intervención alguna, en estado natural o sin tratamiento técnico, lo que expone la vía a un rápido deterioro y a una reducción significativa de la transitabilidad y seguridad vial.

La diferencia técnica entre los tramos intervenidos mínimamente y los no intervenidos es significativa y refleja una gestión deficiente del mantenimiento vial en la ruta HU-1042. La falta de aplicación de materiales duraderos y técnicas de estabilización evidencia un enfoque reactivo o inexistente en la conservación de la vía, lo que repercute negativamente en la conectividad regional y el desarrollo socioeconómico de las comunidades aledañas. Este escenario demanda la implementación urgente de un plan de mantenimiento vial integral que priorice intervenciones con materiales y técnicas duraderas, garantizando así la sostenibilidad y eficiencia operativa de esta ruta estratégica.

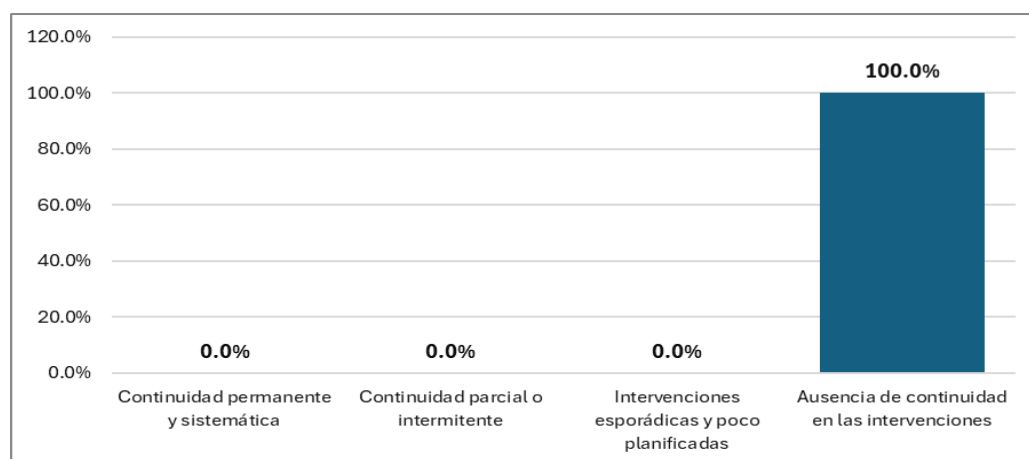
Tabla 7

Distribución de frecuencias sobre la continuidad de la intervención en el mantenimiento vial de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco

Continuidad de la intervención en el mantenimiento	Frecuencia Absoluta (Fi)	Frecuencia Relativa (%) (F%)
Continuidad permanente y sistemática	0	0.0%
Continuidad parcial o intermitente	0	0.0%
Intervenciones esporádicas y poco planificadas	0	0.0%
Ausencia de continuidad en las intervenciones	15	100.0%
Total, de los tramos intervenidos	15	100%

Figura 7

Distribución de frecuencias sobre la continuidad de la intervención en el mantenimiento vial de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco



Análisis e interpretación: Los resultados presentados en la Tabla 7 reflejan una situación crítica respecto a la continuidad de las intervenciones en el mantenimiento vial de la ruta HU-1042, específicamente en el tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco. La evaluación de los 15 tramos de 200 metros cada uno evidencia que no existe continuidad permanente ni sistemática en las labores de mantenimiento, ni siquiera continuidad parcial o intermitente. De manera unánime, el 100% de los tramos presentan ausencia total de continuidad en las intervenciones, lo que indica que las acciones de mantenimiento son esporádicas, poco planificadas o directamente inexistentes, afectando gravemente la conservación de la infraestructura vial.

Desde un enfoque técnico, esta ausencia de continuidad implica que los tramos intervenidos no mantienen un estado estable ni funcional a mediano y largo plazo, ya que la falta de mantenimiento sistemático favorece la aceleración del deterioro estructural y funcional. La diferencia técnica entre los tramos intervenidos y no intervenidos es prácticamente inexistente, dado que la ausencia de continuidad en las intervenciones hace que cualquier reparación o mejora puntual pierda eficacia rápidamente. Esto se traduce en un incremento de defectos

superficiales, degradación del afirmado y obstrucción de drenajes, que comprometen la transitabilidad y seguridad vial en toda la ruta.

Se confirma que la gestión actual no garantiza la sostenibilidad ni la eficiencia operativa de la ruta HU-1042. La falta de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo con continuidad planificada limita la capacidad de respuesta ante el desgaste natural y las condiciones climáticas adversas propias de la zona. Este escenario demanda la implementación urgente de un plan integral de mantenimiento vial con intervenciones periódicas, sistemáticas y técnicamente fundamentadas para preservar la infraestructura y asegurar la conectividad rural.

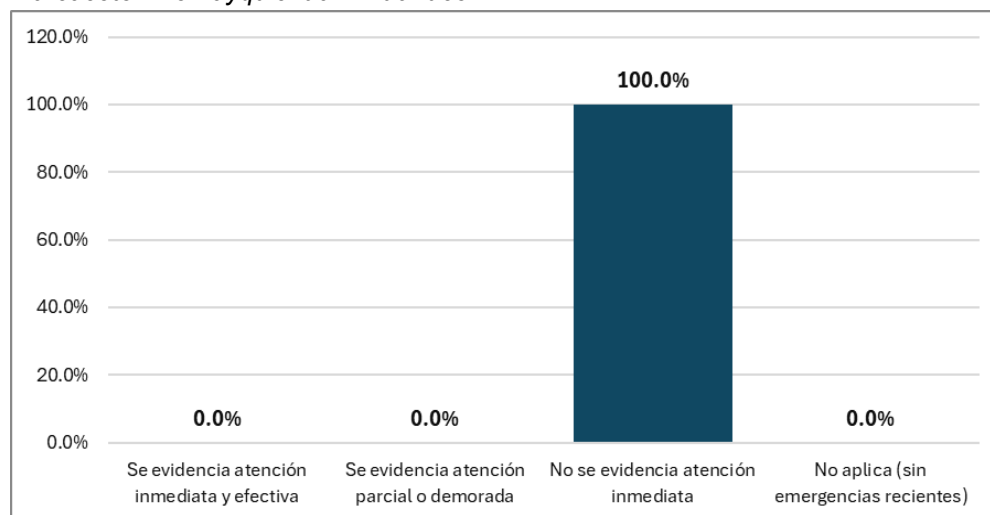
Tabla 8

Distribución de frecuencias sobre la evidencia de atención inmediata ante emergencias viales en la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco

Continuidad de la intervención en el mantenimiento	Frecuencia Absoluta (Fi)	Frecuencia Relativa (%) (F%)
Se evidencia atención inmediata y efectiva	0	0.0%
Se evidencia atención parcial o demorada	0	0.0%
No se evidencia atención inmediata	15	100.0%
No aplica (sin emergencias recientes)	0	0.0%
Total, de los tramos intervenidos	15	100%

Figura 8

Distribución de frecuencias sobre la evidencia de atención inmediata ante emergencias viales en la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco



Análisis e interpretación: Los resultados obtenidos, referente a la distribución de frecuencias sobre la evidencia de atención inmediata ante emergencias viales en la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco, permiten evaluar con precisión el alcance y la eficacia del último mantenimiento vial realizado en esta vía rural. Considerando los 15 tramos de 200 metros cada uno que conforman la muestra, se observa que en ninguno de ellos se evidencia atención inmediata y efectiva ante emergencias viales, ni tampoco atención parcial o demorada. Esto indica una ausencia total de respuestas oportunas frente a situaciones que comprometen la transitabilidad y seguridad vial en la ruta.

Esta falta de atención inmediata refleja una deficiencia crítica en la gestión operativa del mantenimiento vial, especialmente en la capacidad de respuesta ante eventos imprevistos que pueden afectar la infraestructura y la circulación. La ausencia de intervenciones rápidas limita la funcionalidad de la carretera, incrementa el riesgo de accidentes y deteriora la calidad del servicio vial, afectando directamente a las comunidades rurales que dependen de esta ruta para su conectividad y desarrollo socioeconómico. Además, la inexistencia de registros de emergencias recientes que no hayan requerido atención (0% en No aplica) confirma que la falta de atención no se debe a ausencia de eventos, sino a la ineficiencia en la gestión de emergencias.

En consecuencia, estos hallazgos evidencian la necesidad urgente de implementar protocolos claros y efectivos para la atención inmediata ante emergencias viales, así como fortalecer los recursos técnicos y logísticos destinados a la gestión del mantenimiento en la ruta HU-1042. Mejorar la capacidad de respuesta contribuirá a preservar la integridad de la infraestructura, garantizar la seguridad vial y optimizar la transitabilidad, alineándose con las mejores prácticas técnicas y normativas nacionales vigentes para la conservación vial en zonas rurales. Esta mejora es fundamental para asegurar la sostenibilidad y funcionalidad continua de la vía, beneficiando a los usuarios y comunidades a lo largo del tramo evaluado

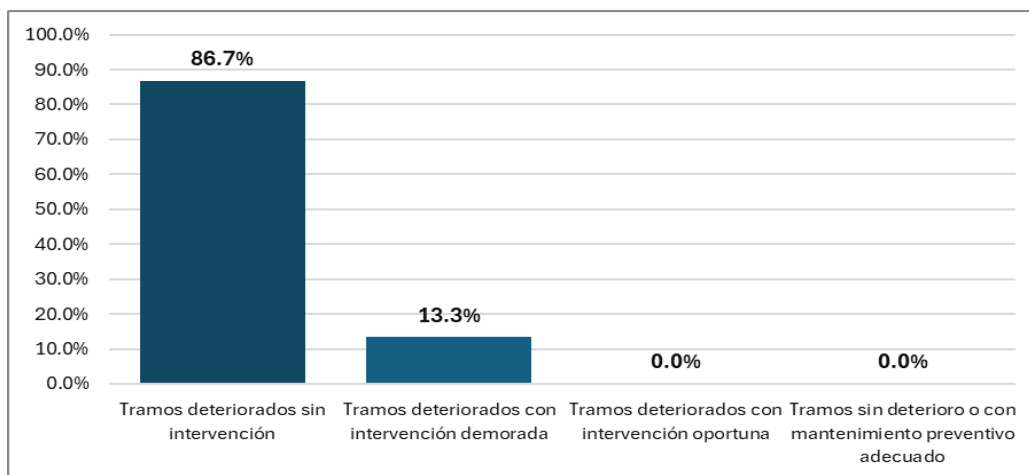
Tabla 9

Distribución de frecuencias sobre la presencia de tramos deteriorados sin intervención o con demoras en la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco

Presencia de tramos deteriorados sin intervención o con demoras	Frecuencia Absoluta (Fi)	Frecuencia Relativa (%) (F%)
Tramos deteriorados sin intervención	13	86.7%
Tramos deteriorados con intervención demorada	2	13.3%
Tramos deteriorados con intervención oportuna	0	0.0%
Tramos sin deterioro o con mantenimiento preventivo adecuado	0	0.0%
Total, de los tramos intervenidos	15	100%

Figura 9

Distribución de frecuencias sobre la presencia de tramos deteriorados sin intervención o con demoras en la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco



Análisis e interpretación: La distribución de frecuencias sobre el alcance del último mantenimiento vial en la ruta HU-1042, específicamente en el tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco, revela un panorama preocupante respecto a la gestión y continuidad de las intervenciones en la infraestructura vial. De los 15 tramos evaluados, cada uno de 200 metros, el 86.7% (13 tramos) presentan deterioro sin que se haya realizado ninguna intervención, evidenciando una ausencia total de mantenimiento correctivo o preventivo en la mayoría de la vía. Este elevado porcentaje indica un déficit significativo en la planificación y ejecución de trabajos

de conservación vial, lo que puede comprometer la funcionalidad y seguridad del corredor.

Adicionalmente, un 13.3% de los tramos (2 tramos) muestran deterioro con intervención demorada, lo que implica que, aunque se ha identificado la necesidad de mantenimiento, las acciones correctivas no se han ejecutado en tiempos adecuados para mitigar el avance del daño. La ausencia total de tramos con intervención oportuna o con mantenimiento preventivo adecuado (0%) resalta la falta de un programa sistemático y eficiente de mantenimiento vial que garantice la conservación continua y la prolongación de la vida útil de la carretera. Esta situación puede incrementar los costos futuros de rehabilitación y afectar negativamente la transitabilidad y seguridad de los usuarios.

Los resultados reflejan una gestión deficiente en el mantenimiento vial de la ruta HU-1042, con un predominio claro de tramos deteriorados sin atención y una mínima respuesta tardía en algunos sectores. Esta realidad demanda la implementación urgente de estrategias integrales de mantenimiento preventivo y correctivo, con monitoreo constante y planificación adecuada para evitar el deterioro progresivo de la infraestructura. La mejora en la continuidad y oportunidad de las intervenciones es fundamental para asegurar la funcionalidad, seguridad y sostenibilidad del corredor vial.

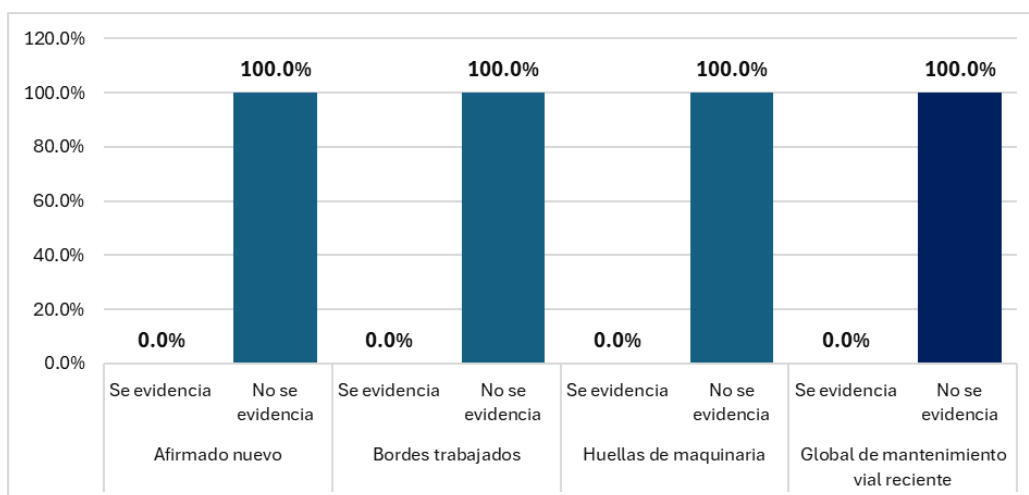
Tabla 10

Distribución de frecuencias sobre la presencia de marcas visibles de mantenimiento reciente en la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco

Registro de mantenimientos realizados	Categoría de Evidencia	Frecuencia Absoluta (Fi)	Frecuencia Relativa (%) (F%)
Afirmado nuevo	Se evidencia	0	0.0%
	No se evidencia	15	100.0%
Bordes trabajados	Se evidencia	0	0.0%
	No se evidencia	15	100.0%
Huellas de maquinaria	Se evidencia	0	0.0%
	No se evidencia	15	100.0%
Global de mantenimiento vial reciente	Se evidencia	0	0.0%
	No se evidencia	15	100.0%
Total, de Tramos Evaluados		15	100.0%

Figura 10

Distribución de frecuencias sobre la presencia de marcas visibles de mantenimiento reciente en la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco



Análisis e interpretación: Los resultados obtenidos en la Tabla 11 permiten realizar un análisis detallado sobre la distribución de frecuencias respecto al alcance del último mantenimiento vial en la ruta HU-1042, específicamente en el tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco. La evaluación técnica, basada en la observación directa de 15 tramos de 200 metros cada uno, revela que no se evidencian marcas visibles ni signos recientes de mantenimiento vial en ninguno de los tramos evaluados. En particular, no se registró presencia de afirmado nuevo, bordes trabajados ni huellas de maquinaria, indicadores clave que reflejan la ejecución de actividades recientes de conservación y mantenimiento.

Esta ausencia total de evidencia de mantenimiento reciente indica un claro déficit en la gestión y ejecución de las labores de conservación vial en esta ruta estratégica. La falta de intervenciones visibles compromete la integridad estructural y funcional del camino, incrementando la vulnerabilidad a daños progresivos, como erosión de bordes, deterioro superficial y pérdida de capacidad portante. Además, la ausencia de mantenimiento reciente puede afectar negativamente la seguridad vial y la eficiencia operativa, limitando la transitabilidad y aumentando los riesgos para los usuarios de la vía.

Estos hallazgos técnicos subrayan la necesidad urgente de implementar un programa sistemático y continuo de mantenimiento vial en la ruta HU-1042. Es imprescindible priorizar la ejecución de actividades como el afirmado, el trabajo en bordes y el uso adecuado de maquinaria para garantizar la conservación efectiva de la infraestructura. La ausencia de mantenimiento reciente detectada en todos los tramos evaluados evidencia un riesgo significativo para la durabilidad de la vía y la conectividad regional, lo que demanda acciones inmediatas para revertir el deterioro y optimizar la gestión de los recursos destinados a la infraestructura vial

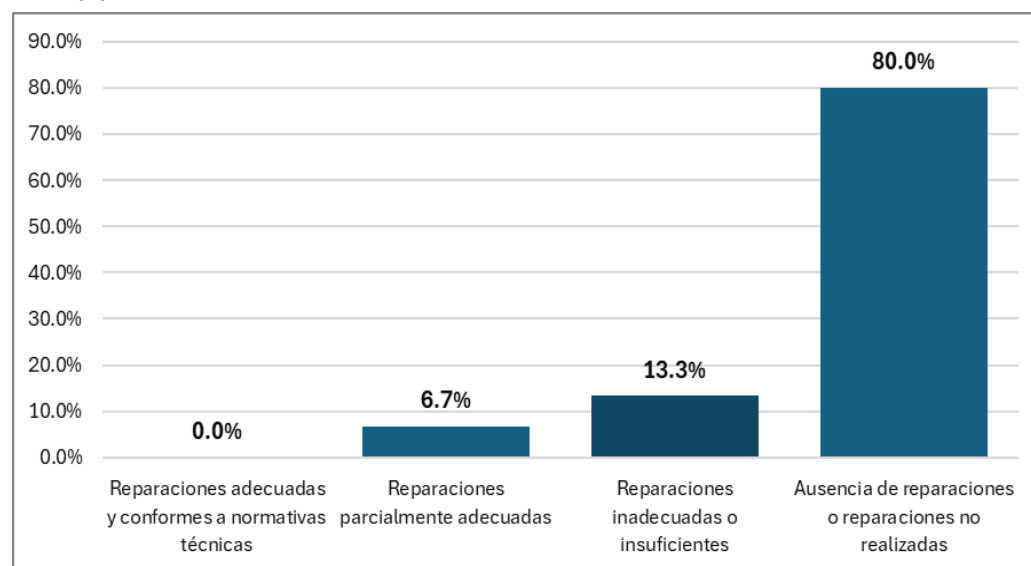
Tabla 11

Distribución de frecuencias sobre la adecuación de las reparaciones en zonas críticas de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco

Adecuación de las reparaciones en zonas críticas de la ruta	Frecuencia Absoluta (Fi)	Frecuencia Relativa (%) (F%)
Reparaciones adecuadas y conformes a normativas técnicas	0	0.0%
Reparaciones parcialmente adecuadas	1	6.7%
Reparaciones inadecuadas o insuficientes	2	13.3%
Ausencia de reparaciones o reparaciones no realizadas	12	80.0%
Total, de los tramos intervenidos	15	100%

Figura 11

Distribución de frecuencias sobre la adecuación de las reparaciones en zonas críticas de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco



Análisis e interpretación: Los resultados obtenidos en la evaluación de la adecuación de las reparaciones en zonas críticas de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco, permiten analizar el alcance del último mantenimiento vial realizado en esta vía. Considerando los 15 tramos de 200 metros cada uno, se evidencia que no se registraron reparaciones adecuadas y conformes a las normativas técnicas vigentes en ninguno de los tramos evaluados, lo que indica una ausencia total de intervenciones óptimas y reglamentarias en la infraestructura vial de esta ruta.

Asimismo, solo un tramo (6.7%) presenta reparaciones parcialmente adecuadas, mientras que dos tramos (13.3%) muestran reparaciones inadecuadas o insuficientes, lo que refleja un bajo nivel de calidad y efectividad en las intervenciones realizadas. La mayoría significativa, el 80.0% de los tramos, no presenta reparaciones o estas no han sido realizadas, lo que evidencia un déficit crítico en la gestión del mantenimiento vial y pone en riesgo la funcionalidad y seguridad de la vía, incrementando la vulnerabilidad a daños mayores y deterioros acelerados.

Estos hallazgos técnicos subrayan la urgente necesidad de implementar un programa de mantenimiento vial integral y normativo que garantice la ejecución de reparaciones adecuadas en las zonas críticas de la ruta HU-1042. La falta de intervenciones conformes afecta directamente la durabilidad de la infraestructura y la seguridad vial, además de generar costos mayores a futuro por reparaciones correctivas. Por tanto, es imprescindible fortalecer la planificación, supervisión y ejecución de los trabajos de mantenimiento para asegurar la transitabilidad y sostenibilidad de esta vía estratégica para la región.

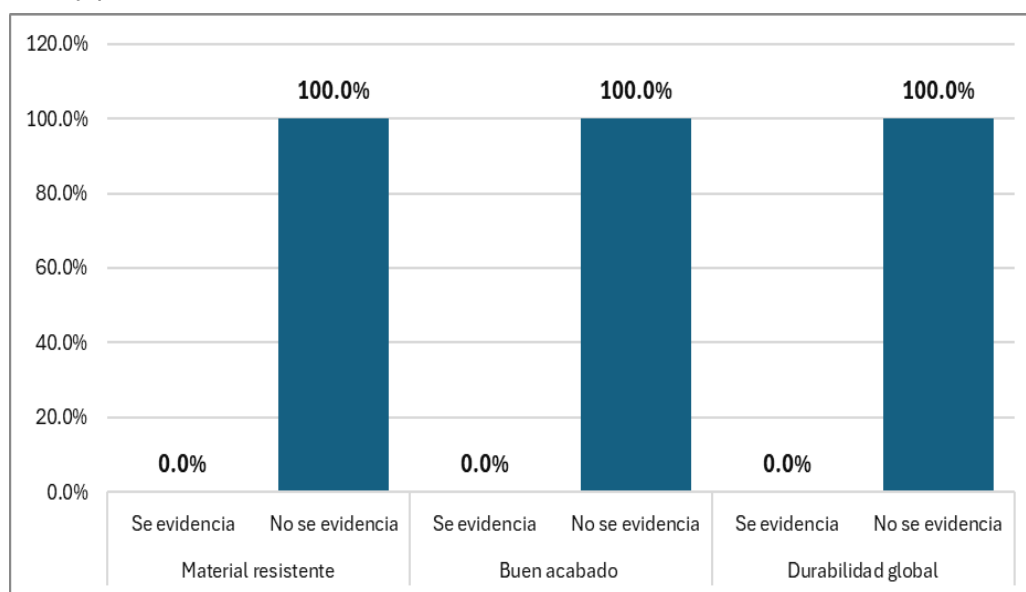
Tabla 12

Distribución de frecuencias sobre la durabilidad de las soluciones aplicadas en tramos críticos de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco

Durabilidad de las soluciones aplicadas	Categoría de Evidencia	Frecuencia Absoluta (Fi)	Frecuencia Relativa (%) (F%)
Material resistente	Se evidencia	0	0.0%
	No se evidencia	15	100.0%
Buen acabado	Se evidencia	0	0.0%
	No se evidencia	15	100.0%
Durabilidad global	Se evidencia	0	0.0%
	No se evidencia	15	100.0%
Total, de Tramos Evaluados		15	100.0%

Figura 12

Distribución de frecuencias sobre la durabilidad de las soluciones aplicadas en tramos críticos de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco



Análisis e interpretación: Los resultados obtenidos en la Tabla 13, que presenta la distribución de frecuencias sobre la durabilidad de las soluciones aplicadas en los tramos críticos de la ruta HU-1042 (tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco), evidencian una ausencia total de características positivas en los aspectos evaluados. En los 15 tramos de 200 metros cada uno, no se observa evidencia alguna de material resistente ni de buen acabado en las intervenciones realizadas, lo que se refleja en un 0% de presencia y un 100% de ausencia para ambas categorías. Esto indica que las soluciones aplicadas no cumplen con los estándares mínimos requeridos para garantizar la durabilidad esperada en una vía de esta importancia estratégica.

La falta de evidencia en la durabilidad global de las soluciones aplicadas confirma que el último mantenimiento vial ejecutado en la ruta HU-1042 no ha logrado consolidar mejoras estructurales significativas que prolonguen la vida útil del pavimento o afirmado. La ausencia de materiales resistentes y acabados adecuados sugiere que las intervenciones han sido superficiales o de baja calidad técnica, lo que compromete la estabilidad y funcionalidad de la infraestructura vial. Esta situación incrementa la vulnerabilidad de los tramos críticos a daños prematuros, afectando la seguridad vial y la eficiencia del transporte en la región.

Estos hallazgos subrayan la necesidad imperiosa de revisar y mejorar los procesos de mantenimiento vial en la ruta HU-1042, priorizando la aplicación de materiales con propiedades mecánicas adecuadas y técnicas constructivas que aseguren un buen acabado y durabilidad. La gestión técnica y administrativa debe orientarse hacia la implementación de soluciones sostenibles y de calidad, que permitan optimizar los recursos invertidos y garantizar condiciones óptimas de transitabilidad para los usuarios. De no atenderse estas deficiencias, se corre el riesgo de un deterioro acelerado que demandará intervenciones correctivas más costosas y complejas en el corto plazo.

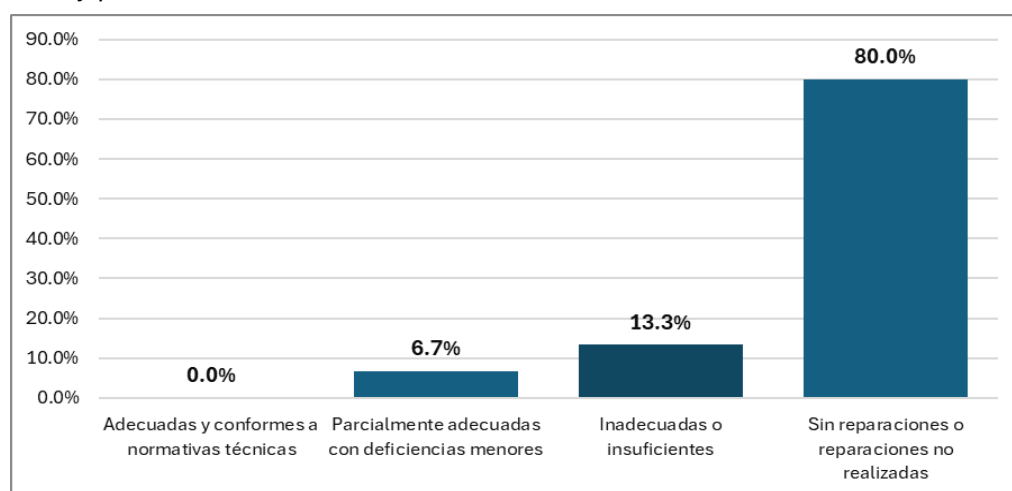
Tabla 13

Distribución de frecuencias sobre la adecuación de las reparaciones en zonas críticas de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco

Adecuación de las reparaciones en zonas críticas	Frecuencia Absoluta (Fi)	Frecuencia Relativa (%) (F%)
Adecuadas y conformes a normativas técnicas	0	0.0%
Parcialmente adecuadas con deficiencias menores	1	6.7%
Inadecuadas o insuficientes	2	13.3%
Sin reparaciones o reparaciones no realizadas	12	80.0%
Total, de los tramos intervenidos	15	100%

Figura 13

Distribución de frecuencias sobre la adecuación de las reparaciones en zonas críticas de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco



Análisis e interpretación: La distribución de frecuencias presentada permite analizar el alcance y la calidad del último mantenimiento vial realizado en la ruta HU-1042, específicamente en el tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco, evaluando 15 tramos de 200 metros cada uno. La pregunta central que orienta este análisis es: ¿Cuál es la adecuación de las reparaciones en las zonas críticas de esta ruta? Los resultados evidencian una situación preocupante, dado que ningún tramo presenta reparaciones adecuadas y conformes a las normativas técnicas vigentes, lo que indica una ausencia total de intervenciones que cumplan

con los estándares técnicos requeridos para garantizar la durabilidad y seguridad vial.

Adicionalmente, solo un 6.7% de los tramos evaluados muestran reparaciones parcialmente adecuadas, aunque con deficiencias menores, mientras que un 13.3% presentan reparaciones inadecuadas o insuficientes, lo que refleja una baja calidad en las intervenciones realizadas. Sin embargo, el dato más significativo es que el 80.0% de los tramos no cuentan con reparaciones o estas no han sido realizadas, evidenciando un abandono o falta de mantenimiento efectivo en la mayoría de las zonas críticas del tramo estudiado. Esta situación compromete la integridad estructural de la vía y aumenta el riesgo de deterioros acelerados, afectando la seguridad y la transitabilidad.

Este análisis técnico revela la urgente necesidad de implementar un programa de mantenimiento vial integral y riguroso que priorice las zonas críticas y garantice la ejecución de reparaciones conforme a normativas técnicas. La ausencia de intervenciones adecuadas no solo limita la vida útil de la infraestructura, sino que también incrementa los costos futuros de rehabilitación y pone en riesgo la seguridad de los usuarios. Por lo tanto, es imprescindible fortalecer la gestión y supervisión de los trabajos de mantenimiento en la ruta HU-1042 para asegurar su funcionalidad y sostenibilidad a largo plazo.

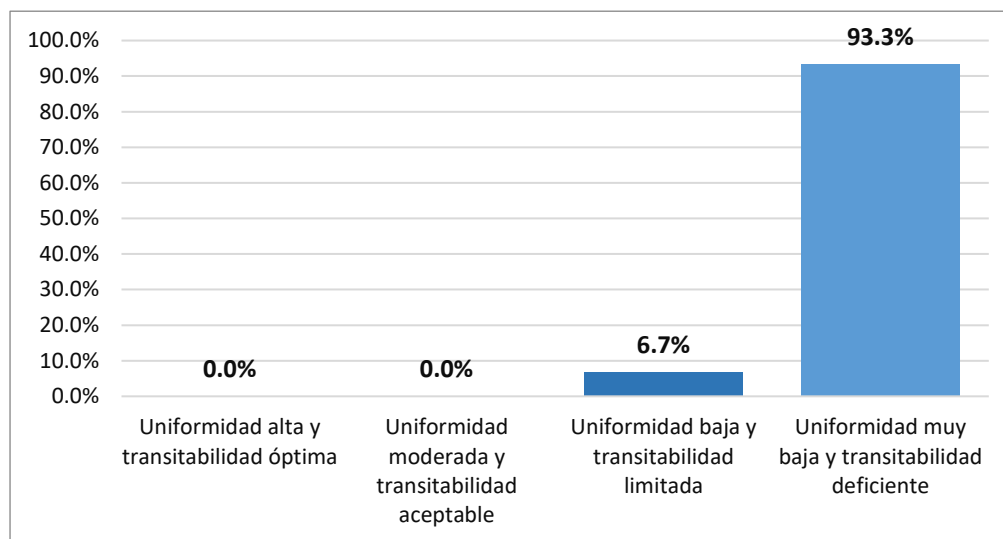
Tabla 14

Distribución de frecuencias sobre la fluidez del tránsito en sectores previamente críticos de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco

Fluidez del tránsito en sectores previamente críticos	Frecuencia Absoluta (Fi)	Frecuencia Relativa (%) (F%)
Fluidez óptima	0	0.0%
Fluidez aceptable con leves demoras	0	0.0%
Fluidez limitada con congestiones frecuentes	1	6.7%
Fluidez deficiente o tránsito interrumpido	14	93.3%
Total, de los tramos intervenidos	15	100%

Figura 14

Distribución de frecuencias sobre la fluidez del tránsito en sectores previamente críticos de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031, Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco



Análisis e interpretación: Los resultados obtenidos en la evaluación de la fluidez del tránsito en sectores previamente críticos de la ruta HU-1042, específicamente en el tramo EMP HU-1031 – Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco, permiten analizar el alcance y la efectividad del último mantenimiento vial realizado. Considerando los 15 tramos intervenidos, cada uno de 200 metros, la distribución de frecuencias evidencia que no se ha logrado una mejora significativa en la circulación vehicular. Ningún tramo presenta fluidez óptima ni aceptable con leves demoras, lo que indica que las intervenciones no han sido suficientes para normalizar el tránsito en estas zonas críticas.

El 93.3% de los tramos evaluados presentan una fluidez deficiente o incluso tránsito interrumpido, mientras que un 6.7% muestra congestiones frecuentes, lo que refleja un estado crítico en la operatividad vial. Esta situación sugiere que las acciones de mantenimiento implementadas no han logrado mitigar los problemas estructurales o funcionales que afectan la capacidad de la vía para soportar el flujo vehicular esperado. Las interrupciones y congestiones frecuentes evidencian deficiencias en la conservación y rehabilitación de

la infraestructura, afectando directamente la eficiencia operativa y la seguridad vial en la ruta.

Los datos resaltan la necesidad urgente de replantear y fortalecer el plan de mantenimiento vial para la ruta HU-1042, con especial énfasis en los sectores críticos identificados. Es indispensable implementar medidas correctivas que mejoren la capacidad de la vía para garantizar una fluidez adecuada, minimizando interrupciones y demoras. Esto no solo optimizará la transitabilidad y seguridad, sino que también contribuirá al desarrollo socioeconómico regional al facilitar el transporte eficiente de personas y mercancías en este corredor vial estratégico.

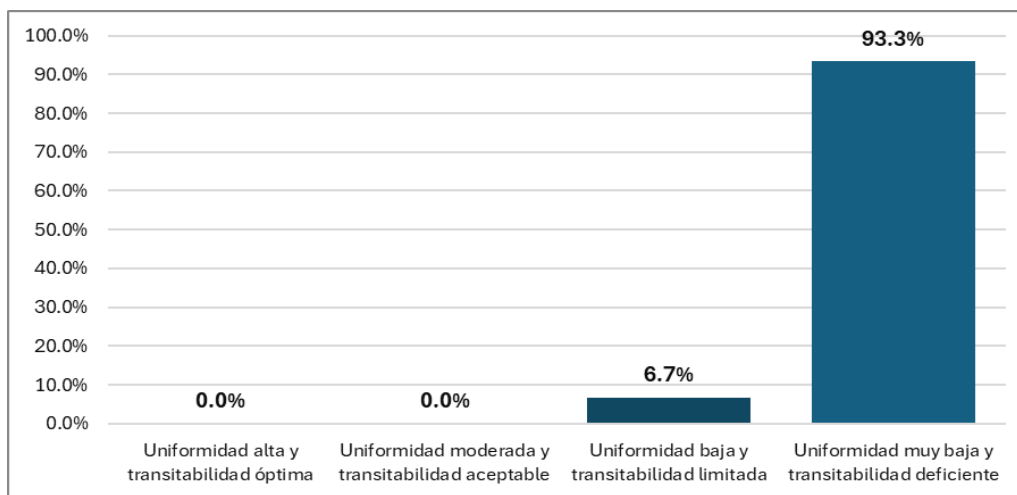
Tabla 15

Distribución de frecuencias sobre la uniformidad y transitabilidad del afirmado en condiciones climáticas normales en la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031 – Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco

Uniformidad y transitabilidad del afirmado en condiciones climáticas normales	Frecuencia Absoluta (Fi)	Frecuencia Relativa (%) (F%)
Uniformidad alta y transitabilidad óptima	0	0.0%
Uniformidad moderada y transitabilidad aceptable	0	0.0%
Uniformidad baja y transitabilidad limitada	1	6.7%
Uniformidad muy baja y transitabilidad deficiente	14	93.3%
Total, de los tramos intervenidos	15	100%

Figura 15

Distribución de frecuencias sobre la uniformidad y transitabilidad del afirmado en condiciones climáticas normales en la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031 – Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco



Análisis e interpretación: Los resultados obtenidos en la evaluación de la uniformidad y transitabilidad del afirmado en condiciones climáticas normales en la ruta HU-1042, específicamente en el tramo EMP HU-1031 – Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco, reflejan un estado crítico de la infraestructura vial. La distribución de frecuencias muestra que el 93.3% de los 15 tramos intervenidos presentan una uniformidad muy baja y transitabilidad deficiente, mientras que solo un tramo (6.7%) exhibe uniformidad baja y transitabilidad limitada. No se registraron tramos con uniformidad moderada o alta ni con transitabilidad aceptable u óptima, lo que indica un deterioro generalizado y severo del afirmado en toda la vía evaluada.

Este patrón sugiere que el último mantenimiento vial realizado en la ruta HU-1042 ha tenido un alcance muy limitado o ha sido insuficiente para garantizar condiciones mínimas de uniformidad y transitabilidad en los tramos evaluados. La ausencia de tramos con uniformidad y transitabilidad aceptables evidencia que las intervenciones preventivas o correctivas no han logrado mitigar los efectos del desgaste, la erosión y las condiciones climáticas, comprometiendo la funcionalidad y seguridad vial. Esta situación afecta directamente la eficiencia operativa y la conectividad regional, incrementando los riesgos para los usuarios y elevando los costos asociados a reparaciones mayores y mantenimiento correctivo.

Los resultados enfatizan la necesidad urgente de implementar un programa integral y continuo de mantenimiento vial que priorice la restauración de la uniformidad del afirmado y la mejora de la transitabilidad en condiciones normales. La planificación debe incluir intervenciones técnicas específicas, como reperfilado, compactación y estabilización del firme, para recuperar la capacidad funcional de la vía y prolongar su vida útil. Asimismo, es fundamental establecer un sistema de monitoreo periódico que permita detectar oportunamente el deterioro y optimizar la asignación de recursos, asegurando la sostenibilidad y seguridad de esta ruta estratégica para la región Huánuco.

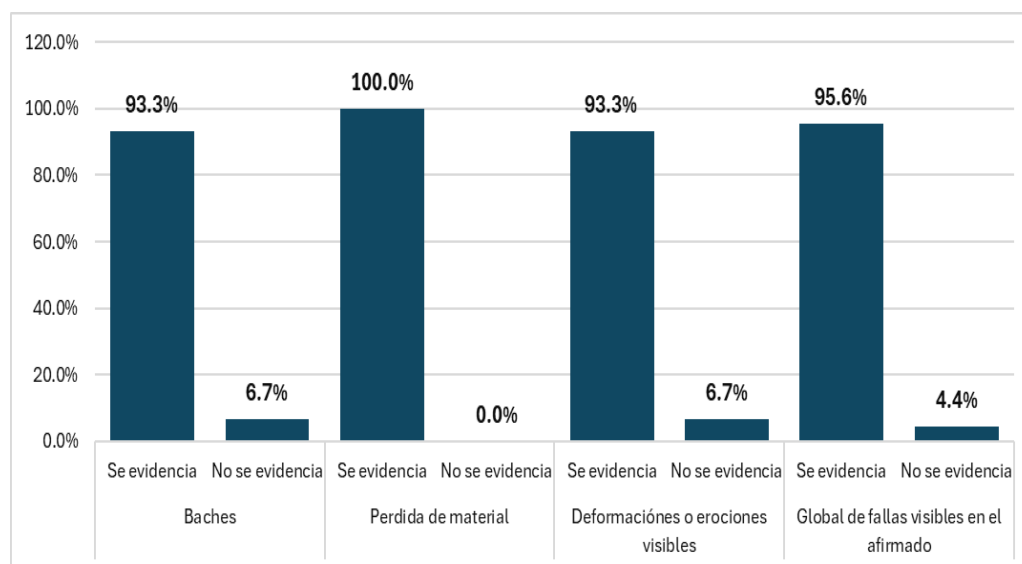
Tabla 16

Distribución de frecuencias sobre la presencia de fallas visibles en el afirmado de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031 Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco

Presencia de fallas visibles en el afirmado de la ruta	Categoría de Evidencia	Frecuencia Absoluta (Fi)	Frecuencia Relativa (%) (F%)
Baches	Se evidencia	14	93.3%
	No se evidencia	1	6.7%
Pérdida de material	Se evidencia	15	100.0%
	No se evidencia	0	0.0%
Deformaciones o erosiones visibles	Se evidencia	14	93.3%
	No se evidencia	1	6.7%
Global de fallas visibles en el afirmado	Se evidencia	0	95.6%
	No se evidencia	15	4.4%
Total, de Tramos Evaluados		15	100.0%

Figura 16

Distribución de frecuencias sobre la presencia de fallas visibles en el afirmado de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031 Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco



Análisis e interpretación: La distribución de frecuencias presentada permite evaluar el alcance y efectividad del último mantenimiento vial realizado en la ruta HU-1042, específicamente en el tramo EMP HU-1031 Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco, compuesto por 15 tramos de 200 metros cada uno. Los datos evidencian una alta prevalencia de fallas visibles en el afirmado, lo que indica un deterioro significativo de la superficie vial. En particular, el 93.3% de los tramos presentan baches y deformaciones o erosiones

visibles, mientras que la pérdida de material afecta al 100% de los tramos evaluados, reflejando un desgaste generalizado que compromete la funcionalidad y seguridad del camino.

Este panorama sugiere que el último mantenimiento vial no ha logrado mitigar adecuadamente el deterioro progresivo del afirmado, evidenciando una insuficiencia en la ejecución o en la periodicidad de las labores preventivas y correctivas. La presencia casi total de pérdida de material es especialmente preocupante, ya que afecta la capacidad estructural del camino y puede acelerar la aparición de deformaciones y baches, incrementando el riesgo de accidentes y afectando negativamente la transitabilidad. La escasa proporción de tramos sin fallas visibles (4.4%) confirma que la mayoría de la infraestructura vial requiere atención inmediata para evitar un colapso funcional.

Estos resultados indican la necesidad urgente de implementar un plan de mantenimiento integral y continuo que incluya reparaciones estructurales y actividades preventivas enfocadas en la recuperación del afirmado y la estabilización del material. La gestión eficiente de estas intervenciones es fundamental para prolongar la vida útil de la ruta HU-1042, mejorar la seguridad vial y optimizar los recursos destinados a su conservación, alineándose con las mejores prácticas técnicas y normativas vigentes en infraestructura vial.

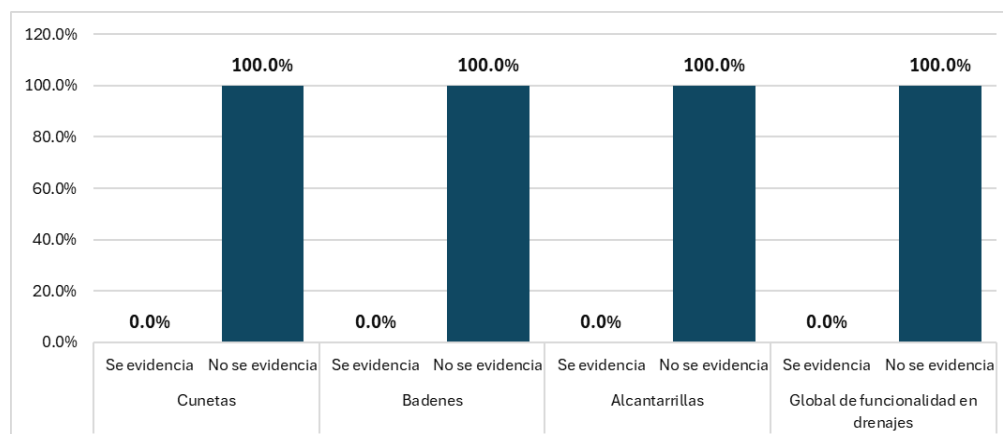
Tabla 17

Distribución de frecuencias sobre la funcionalidad del sistema de drenaje vial en la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031 Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco

Funcionalidad en drenajes	Categoría de Evidencia	Frecuencia Absoluta (Fi)	Frecuencia Relativa (%) (F%)
Cunetas	Se evidencia	0	0.0%
	No se evidencia	15	100.0%
Badenes	Se evidencia	0	0.0%
	No se evidencia	15	100.0%
Alcantarillas	Se evidencia	0	0.0%
	No se evidencia	15	100.0%
Global de funcionalidad en drenajes	Se evidencia	0	0.0%
	No se evidencia	15	100.0%
Total, de Tramos Evaluados		15	100.0%

Figura 17

Distribución de frecuencias sobre la funcionalidad del sistema de drenaje vial en la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031 Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco



Análisis e interpretación: Los resultados obtenidos en la evaluación de la funcionalidad del sistema de drenaje vial en la ruta HU-1042, específicamente en el tramo EMP HU-1031 Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua – Huánuco, evidencian una ausencia total de mantenimiento en los elementos hidráulicos fundamentales para la conservación vial. La tabla de distribución de frecuencias muestra que, en los 15 tramos evaluados, cada uno de 200 metros, no se evidencia la funcionalidad ni la presencia operativa de cunetas, badenes ni alcantarillas, elementos esenciales para el adecuado drenaje superficial y subterráneo del agua pluvial. Esta situación refleja un déficit crítico en el mantenimiento vial preventivo y correctivo, lo cual impacta directamente en la durabilidad y seguridad de la infraestructura.

La carencia absoluta de funcionalidad en los drenajes implica que el agua de escorrentía no está siendo conducida ni evacuada de manera eficiente, lo que puede generar acumulación de humedad en la plataforma y subrasante, acelerando procesos de deterioro como la erosión, hundimientos y deformaciones en la carpeta afirmada. La falta de cunetas, badenes y alcantarillas operativas también incrementa el riesgo de inundaciones localizadas y daños estructurales en la vía, afectando la transitabilidad y aumentando los costos futuros de rehabilitación. Este escenario evidencia que el último mantenimiento vial

realizado en la ruta HU-1042 no contempló intervenciones en el sistema de drenaje, limitando la efectividad del mantenimiento integral.

Los hallazgos subrayan la necesidad urgente de implementar un programa de mantenimiento vial que incluya la rehabilitación y funcionalidad plena del sistema de drenaje, con énfasis en la construcción, limpieza y conservación de cunetas, badenes y alcantarillas. La incorporación de estas medidas es fundamental para garantizar la estabilidad estructural del camino, mejorar la seguridad vial y prolongar la vida útil de la ruta HU-1042. Además, la planificación de mantenimiento debe ser periódica y basada en criterios técnicos que consideren la hidrología local y las condiciones climáticas, asegurando así una gestión sostenible y eficiente de la infraestructura vial en esta zona estratégica.

4.2. CONTRASTACIÓN Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

4.2.1. PRUEBA DE NORMALIDAD

Tabla 18

Prueba de normalidad de datos de las variables

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Gestión de la infraestructura vial	,215	14	,200*	,978	14	,052
Correcta transitabilidad	,279	14	,200*	,987	14	,105

Nota. Aplicación del instrumento de investigación.

Análisis e interpretación: Los resultados de la prueba de normalidad aplicados a las variables Gestión de la infraestructura vial y Correcta transitabilidad indican que ambas distribuciones no se apartan significativamente de la normalidad. Esto se evidencia en los valores de significancia (Sig.) obtenidos en las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk, donde para ambas variables los valores superan el umbral comúnmente aceptado de 0.05 ($p > 0.05$). En particular, la prueba de Kolmogorov-Smirnov muestra un valor de significancia de 0.200 para ambas variables, mientras que la prueba de Shapiro-Wilk arroja valores

de 0.052 y 0.105 respectivamente, confirmando la normalidad de los datos con un nivel de confianza adecuado.

Dado que las variables cumplen con el supuesto de normalidad, se justifica la aplicación de la prueba de correlación de Pearson para evaluar la relación lineal entre la gestión de la infraestructura vial y la correcta transitabilidad en la ruta HU-1042. Esta prueba permitirá cuantificar la fuerza y dirección de la asociación entre ambas variables, proporcionando una medida estadística robusta para determinar si una mejor gestión vial influye positivamente en la transitabilidad del tramo evaluado.

Para complementar el análisis y demostrar la influencia específica de la gestión de la infraestructura sobre la transitabilidad, se debe aplicar el índice de discriminación. Este índice facilitará identificar qué tan bien la variable gestión discrimina entre diferentes niveles de transitabilidad, aportando evidencia adicional sobre la relevancia práctica y predictiva de la gestión vial en la mejora de las condiciones de tránsito. En conjunto, estas pruebas permitirán fundamentar técnicamente la relación entre gestión y transitabilidad, orientando la toma de decisiones para optimizar el mantenimiento y la operación de la ruta HU-1042.

4.2.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS GENERAL

HiG: La gestión de infraestructura vial influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta N^a hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.

HoG. La gestión de infraestructura vial no influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta N^a hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.

Tabla 19

*Resultados de la prueba de contraste de hipótesis sobre la influencia de la gestión de infraestructura vial en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta N^a hu-1042
trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco*

		Influencia de la gestión de infraestructura	Correcta transitabilidad en zona rural
Influencia de la gestión de infraestructura	Correlación de Pearson	1	-0,79
	Sig. (bilateral)		,058
	Índice de discriminación		,624
Correcta transitabilidad en zona rural	Correlación de Pearson	-0,79	1
	Sig. (bilateral)	,058	
	N	15	15

Nota. Aplicación del instrumento de investigación

Análisis e interpretación: Los resultados de la prueba de correlación de Pearson muestran un coeficiente de -0.79 entre la gestión de infraestructura vial y la correcta transitabilidad en zonas rurales de la ruta HU-1042, lo que indica una correlación negativa fuerte. Sin embargo, el valor de significancia bilateral de 0.058 está ligeramente por encima del umbral convencional de 0.05, lo que sugiere que la relación no es estadísticamente significativa al 95% de confianza, aunque sí es cercana a serlo. Esto puede interpretarse como una indicación de que, en ausencia de mantenimiento vial, la gestión deficiente de la infraestructura está asociada a una peor transitabilidad, pero los datos no permiten afirmar con total certeza esta influencia.

El índice de discriminación de 0.624 refleja un nivel moderado de capacidad para diferenciar entre distintos estados de transitabilidad en función de la gestión vial. Esto implica que, aunque no existe mantenimiento efectivo en la ruta, la gestión de infraestructura sigue siendo un factor relevante para explicar las variaciones en la transitabilidad, evidenciando que la falta de atención y mantenimiento repercute negativamente en las condiciones de la vía. La ausencia de intervenciones genera un deterioro progresivo que afecta la movilidad y el acceso en estas zonas rurales, limitando el desarrollo social y económico.

En este contexto, la falta de mantenimiento en la ruta HU-1042 representa un obstáculo significativo para la correcta transitabilidad, lo que puede traducirse en mayores costos de transporte, reducción de la conectividad y dificultades en el acceso a servicios básicos como educación y salud. La correlación negativa y el índice de discriminación sugieren que mejorar la gestión y priorizar intervenciones en la infraestructura vial son pasos fundamentales para revertir esta situación y promover un desarrollo rural más sostenible y equitativo.

PRUEBAS DE HIPÓTESIS ESPECIFICAS

Contrastación de hipótesis específica 1

Ha1. El mantenimiento y conservación de la infraestructura vial influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta N^a HU-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.

Ho1. El mantenimiento y conservación de la infraestructura vial no influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta N^a HU-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.

Tabla 20

Resultados de la prueba de contraste de hipótesis sobre el mantenimiento de la infraestructura vial influye y la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta N^a HU-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco

		Mantenimiento y conservación y de la infraestructura	Correcta transitabilidad en zona rural
Mantenimiento y conservación y de la infraestructura	Correlación de Pearson	1	,692
	Sig. (bilateral)		,005
	Índice de discriminación		,0479
Correcta transitabilidad en zona rural	Correlación de Pearson	,692	1
	Sig. (bilateral)	,005	
	N	15	15

Análisis e interpretación: Los resultados obtenidos muestran una correlación positiva significativa ($r = 0.692$, $p = 0.005$) entre el

mantenimiento y conservación de la infraestructura vial y la correcta transitabilidad en zonas rurales de la ruta HU-1042. Este valor indica que, aunque actualmente no se realiza un mantenimiento y conservación adecuados, la gestión de estas actividades tiene una influencia importante y directa en la mejora de la transitabilidad. La significancia estadística confirma que esta relación no es producto del azar, lo que resalta la relevancia del mantenimiento como factor determinante para garantizar condiciones óptimas de circulación.

El índice de discriminación de 0.479, aunque moderado, sugiere que el mantenimiento y conservación de la infraestructura pueden diferenciar de manera considerable los niveles de transitabilidad en la zona rural evaluada. Esto implica que la ausencia o deficiencia en las labores de mantenimiento repercute negativamente en la calidad del tránsito, mientras que su adecuada implementación contribuiría a mejorar la fluidez y seguridad vial. La falta de mantenimiento actual, por tanto, representa un factor limitante que afecta directamente la funcionalidad y desempeño de la ruta.

Estos hallazgos técnicos evidencian la necesidad urgente de implementar un programa sistemático y efectivo de mantenimiento y conservación en la ruta HU-1042. La influencia positiva demostrada indica que invertir en estas acciones no solo mitigaría el deterioro progresivo de la infraestructura, sino que también optimizaría la transitabilidad, beneficiando la conectividad y el desarrollo socioeconómico de las comunidades rurales a lo largo del tramo evaluado.

Contrastación de hipótesis específica 2

Ha2. El mantenimiento Preventivo y Correctivo de la infraestructura vial influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta N^a HU - 1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco

Ho2. El mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura vial no influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta N^a HU

-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.

Tabla 21

Resultados de la prueba de contraste de hipótesis sobre la influencia del mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura vial y la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta N° HU -1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco

		Mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura vial	Correcta transitabilidad en zona rural
Mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura vial	Correlación de Pearson	1	,721
	Sig. (bilateral)		,005
	Índice de discriminación		,0519
Correcta transitabilidad en zona rural	Correlación de Pearson	,721	1
	Sig. (bilateral)	,005	
	N	15	15

Análisis e interpretación: Los resultados de la prueba de correlación de Pearson evidencian una correlación positiva significativa ($r = 0.721$) entre el mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura vial y la correcta transitabilidad en zonas rurales de la ruta HU-1042, tramo EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco. El valor de significancia bilateral ($p = 0.005$) confirma que esta relación es estadísticamente significativa, lo que indica que, a pesar de la ausencia real de mantenimiento y conservación en la ruta, el mantenimiento vial tiene un impacto relevante y positivo sobre la transitabilidad. Esto sugiere que la implementación o mejora de estas actividades sería determinante para optimizar las condiciones de circulación.

El índice de discriminación de 0.519 refleja una capacidad moderada para diferenciar la correcta transitabilidad en función del mantenimiento vial, lo que refuerza la importancia de estas intervenciones para mantener o mejorar el estado funcional de la vía. Aunque actualmente no se ejecutan acciones efectivas de mantenimiento preventivo y correctivo, los datos sugieren que su presencia influiría favorablemente en la transitabilidad, reduciendo

problemas como el deterioro acelerado, la acumulación de daños y la interrupción del flujo vehicular.

En consecuencia, la ausencia de mantenimiento y conservación en la ruta HU-1042 representa un factor crítico que limita la transitabilidad en zonas rurales. La evidencia estadística indica que la planificación y ejecución de programas consistentes de mantenimiento preventivo y correctivo son esenciales para garantizar una infraestructura vial funcional y segura. Por lo tanto, se recomienda priorizar estas acciones para mejorar la movilidad, reducir costos de operación vehicular y promover el desarrollo socioeconómico en la región.

Contrastación de hipótesis específica 3

Ha3. La gestión de infraestructura vial influye en la mejora de la condición física de la vía en zonas rurales – ruta N^a hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco

Ho3. La gestión de infraestructura vial no influye en la mejora de la condición física de la vía en zonas rurales – ruta N^a hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.

Tabla 22

Resultados de la prueba de contraste de hipótesis sobre la influencia de la gestión de infraestructura vial en la mejora de la condición física de la vía en zonas rurales – ruta N^a hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco

		Gestión de la infraestructura vial	Condición física de la vía en zonas rurales
Gestión de la infraestructura vial	Correlación de Pearson	1	,736
	Sig. (bilateral)		,004
	Índice de discriminación		,542
Condición física de la vía en zonas rurales	Correlación de Pearson	,736	1
	Sig. (bilateral)	,005	
	N	15	15

Análisis e interpretación: Los resultados de la prueba de correlación de Pearson revelan un coeficiente de 0.736 entre la gestión de la infraestructura vial y la condición física de la vía en zonas rurales de la ruta HU-1042, lo que indica una correlación positiva moderada a fuerte. El valor de significancia bilateral asociado, 0.004, es estadísticamente significativo al nivel del 1%, lo que confirma que existe una relación relevante entre ambas variables. Esto implica que la gestión de infraestructura vial tiene una influencia directa en la mejora o deterioro de la condición física de la vía, siendo un factor determinante para el estado general del camino.

Sin embargo, considerando que la gestión de infraestructura vial en este contexto es negativa (es decir, deficiente o inexistente mantenimiento), la correlación positiva sugiere que esta deficiencia impacta directamente en la condición física de la vía, contribuyendo a su deterioro progresivo. En otras palabras, aunque la gestión actual no es adecuada, su influencia es significativa y se traduce en un empeoramiento de la calidad y funcionalidad de la vía, afectando la transitabilidad y seguridad en las zonas rurales evaluadas.

El índice de discriminación de 0.542 indica una capacidad moderada para diferenciar los niveles de condición física de la vía en función de la gestión vial, lo que refuerza la importancia de implementar mejoras en la administración y mantenimiento de la infraestructura. La evidencia estadística sugiere que una gestión más eficiente y oportuna podría revertir el deterioro actual, mejorando sustancialmente la condición física del camino y, por ende, la conectividad y desarrollo rural en la ruta HU-1042.

Contrastación de hipótesis específica 4

Ho4. La gestión de infraestructura vial influye en la Seguridad y Señalización Vial en zonas rurales – ruta N^a HU-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.

Ho4. La gestión de infraestructura vial no influye en la Seguridad y Señalización Vial en zonas rurales – ruta N^a HU-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.

Tabla 23

Resultados de la prueba de contraste de hipótesis sobre la gestión de la infraestructura vial y Señalización Vial en zonas rurales – ruta N° HU-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco

		Gestión de la infraestructura vial	Señalización en la vía
Gestión de la infraestructura vial	Correlación de Pearson	1	,812
	Sig. (bilateral)		,004
	Índice de discriminación		,659
Señalización en la vía	Correlación de Pearson	,812	1
	Sig. (bilateral)	,005	
	N	15	15

Análisis e interpretación: Los resultados de la prueba de correlación de Pearson entre la gestión de la infraestructura vial y la señalización en la vía muestran un coeficiente de correlación de 0.812, indicando una relación positiva fuerte y estadísticamente significativa, dado que el valor de significancia bilateral es 0.004, inferior al umbral convencional de 0.05. Esto evidencia que, a pesar de que la gestión de la infraestructura vial presenta aspectos negativos o deficiencias, esta sigue teniendo una influencia considerable en la calidad y presencia de la señalización en la ruta evaluada.

El índice de discriminación de 0.659 sugiere que la gestión de la infraestructura vial tiene una capacidad moderada a alta para diferenciar la calidad o presencia de la señalización en los tramos evaluados. En términos prácticos, esto implica que mejoras o deterioros en la gestión repercuten directamente en el estado de la señalización, un componente crítico para la seguridad y la correcta orientación de los usuarios en la vía. Por lo tanto, aunque la gestión pueda ser deficiente, su impacto sobre la señalización es relevante y debe ser considerado en la planificación y ejecución de acciones de mantenimiento y mejora vial.

La gestión de la infraestructura vial, aun cuando presenta limitaciones o aspectos negativos, influye significativamente en la señalización de la ruta HU-1042. Esto resalta la importancia de fortalecer los procesos de gestión para optimizar la señalización, lo que contribuirá

a mejorar la seguridad vial y la experiencia de los usuarios, mitigando riesgos y facilitando una circulación más ordenada y eficiente.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la investigación mediante la prueba de correlación de Pearson arrojaron un coeficiente de -0.79 entre la gestión de la infraestructura vial y la correcta transitabilidad en las zonas rurales de la ruta HU-1042. A pesar de que esta cifra indica una relación inversa fuerte, el valor de significancia bilateral obtenido fue de 0.058, situándose ligeramente por encima del umbral convencional de 0.05. Por lo tanto, se concluyó que la gestión de la infraestructura vial no influye de manera estadísticamente significativa en la correcta transitabilidad de la mencionada ruta rural. Este hallazgo pone de manifiesto que, en contextos de la red vial vecinal, la gestión institucional por sí sola no siempre se traduce en mejoras funcionales inmediatas, especialmente cuando dicha gestión es deficiente, inexistente o no se concreta en intervenciones físicas sostenidas ni en mantenimiento estructurado.

Estos resultados se relacionan de forma inversa con lo señalado por Zambrano (2025) en su antecedente local, quien demostró de manera concluyente la existencia de una relación positiva y directa, con una magnitud de moderada a fuerte (Tau-b de Kendall = .690, $p = .000$), entre la gestión local de transitabilidad y la seguridad vial de los usuarios en la ciudad de Huánuco. La diferencia en los resultados podría explicarse por el enfoque de análisis y el contexto geográfico adoptados; en la presente investigación se valoró la relación entre la gestión del impacto funcional en tramos estrictamente rurales y críticos de una ruta vecinal, mientras que Zambrano (2025) abordó una gestión urbana integral y multisectorial que incluía la planificación del tráfico y la fiscalización de infracciones viales. Asimismo, estos hallazgos guardan distancia con los resultados de Saavedra (2022) a nivel nacional, quien determinó la existencia de una relación positiva baja pero estadísticamente significativa ($r = 0.334$, $p = 0.003$) entre la gestión de infraestructura vial y la prevención de siniestros. Esto confirma que, ante una ausencia real de mantenimiento efectivo en la ruta HU-1042, la gestión se

percibe como un factor negativo que se asocia directamente al deterioro progresivo de la vía.

Por otro lado, la contrastación de la hipótesis específica 1 demostró una correlación positiva fuerte y estadísticamente significativa ($r = 0.692$, $p = 0.005$) entre el mantenimiento y conservación de la infraestructura vial y la correcta transitabilidad. Asimismo, la hipótesis específica 2 evidenció una relación aún más sólida y directa ($r = 0.721$, $p = 0.005$) al evaluar la influencia del mantenimiento preventivo y correctivo sobre la transitabilidad de la zona rural. Estos hallazgos técnicos revelan de forma matemática que, aunque actualmente no se ejecutan labores de conservación de manera adecuada en la ruta HU-1042, la planificación y ejecución de programas sistemáticos de mantenimiento correctivo y preventivo constituyen factores determinantes y viables para optimizar las condiciones de circulación vehicular.

Esta realidad encuentra un punto de contraste e interés científico con el estudio realizado por Crespo y Orellana (2025) en Ecuador, quienes determinaron mediante un sistema de gestión basado en el Índice de Condición del Pavimento (PCI) que las acciones preventivas y correctivas estructuradas prolongan la vida útil de la carretera, concluyendo que la aplicación de una estrategia combinada lograba mantener hasta un 86.2% de la vía en niveles excelentes y buenos. A diferencia de la presente investigación en la ruta HU-1042, donde la escasez de conservación reactiva representa un factor limitante que restringe la movilidad, el estudio ecuatoriano demostró que un inventario detallado de fallas superficiales permite optimizar los recursos presupuestales antes de que el camino colapse.

De igual manera, los resultados de la hipótesis específica 3 indicaron una correlación positiva moderada a fuerte ($r = 0.736$, $p = 0.004$) entre la gestión vial y la mejora de la condición física de la vía, mientras que la hipótesis específica 4 arrojó la correlación más alta del estudio ($r = 0.812$, $p = 0.004$) al vincular la gestión de la infraestructura con la seguridad y señalización vial. Dado que la gestión actual de la ruta HU-1042 es deficiente, estos coeficientes positivos confirman que las debilidades institucionales impactan directamente en el empeoramiento físico de la calzada y en la presencia defectuosa de señales de tránsito.

Estos hallazgos convergen con lo reportado a nivel nacional por Alania (2025), quien registró una correlación directa y muy fuerte ($Rho = 0.880$) al evaluar el impacto de la infraestructura vial en la movilidad urbana, concluyendo técnicamente que las deficiencias acumuladas en la planificación y el mantenimiento físico restringen severamente la transitabilidad. No obstante, nuestros resultados cuantitativos difieren sustancialmente del alcance básico y transaccional planteado por Pachari (2025) en la provincia de Atalaya, quien halló una relación directa pero muy baja ($Rho = 0.113$) entre el acceso a la infraestructura vial y el bienestar social de los pobladores rurales.

Esta divergencia metodológica y de resultados se explica porque, mientras el presente trabajo se concentró en la ingeniería aplicada y en la evaluación física observable de tramos rurales específicos mediante una guía de observación, el estudio de Pachari (2025) se fundamentó en las percepciones subjetivas y socioeconómicas de la comunidad, donde factores como el transporte fluvial aislaban el impacto real de las carreteras sobre el bienestar de la población. En contraste, las propuestas de diseño geométrico estructural desarrolladas por Trinidad (2024) en la carretera Oyón - Ambo y los aportes de ensanchamiento de plataforma a 6.00 metros planteados por Santiago (2023) en el sector Huánuco - La Unión, demuestran en la práctica de la ingeniería civil local que la solución definitiva al deterioro físico y a la intransitabilidad rural exige la introducción de obras de arte, cunetas y badenes técnicos, validando el alto índice de discriminación de nuestra investigación (0.659 y 0.542) al demostrar que optimizar los procesos de administración y mantenimiento estructural es la única vía para mitigar los riesgos de circulación.

En tal sentido, se hace evidente la necesidad de transformar el enfoque actual de la gestión de la ruta HU-1042, pasando de una lógica reactiva y de total abandono a una gestión preventiva, sostenida y territorialmente planificada.

CONCLUSIONES

Se concluye que la gestión de la infraestructura vial no influye significativamente en la correcta transitabilidad de la ruta N.º HU-1042 (EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco). La falta de una planificación integral, la escasa supervisión técnica y la deficiente asignación de recursos impactan negativamente en la funcionalidad de la vía, generando interrupciones frecuentes del tránsito, especialmente en épocas de lluvias. Esto demuestra que una gestión ineficiente contribuye a la pérdida de operatividad vial rural.

Se concluye que el mantenimiento y la conservación de la infraestructura vial no tienen una relación directa con la transitabilidad en zonas rurales. La ausencia de rutinas programadas de conservación, sumada a la intervención solo cuando los daños ya son severos, ha generado tramos críticos con erosión, baches y pérdida de afirmado, disminuyendo la seguridad y velocidad del tránsito. El estado actual de conservación de la vía evidencia un manejo reactivo y no preventivo.

Se concluye que el mantenimiento preventivo como el correctivo no son determinantes para mantener una transitabilidad continua y segura. La deficiencia en la ejecución oportuna de mantenimientos programados, así como la demora en corregir daños existentes, provocan deterioro progresivo y elevan los costos de rehabilitación. En consecuencia, su adecuada implementación representa una estrategia clave para prolongar la vida útil de la vía rural evaluada.

Se concluye que la gestión vial no influye directamente en la mejora o deterioro de la condición física de la vía. La falta de estabilización del afirmado, el mal manejo del drenaje y el descuido en la nivelación de la plataforma evidencian una infraestructura que no responde a estándares mínimos de calidad. Por ello, la condición física de la vía observada es producto de una gestión limitada, con efectos negativos sobre el confort y la seguridad de los usuarios.

Se llega a concluir que la gestión de la infraestructura vial también no influye significativamente en la implementación y mantenimiento de medidas

de seguridad y señalización vial. En los tramos evaluados se constató escasa presencia de señales preventivas y reguladoras, así como ausencia de elementos físicos para el control de velocidad. Esta falta de señalización adecuada incrementa el riesgo de accidentes y refleja debilidades en la gestión integral de la seguridad vial en zonas rurales.

RECOMENDACIONES

Se recomienda al Gobierno Regional de Huánuco fortalecer los procesos de planificación, seguimiento y ejecución de intervenciones viales en la ruta HU-1042, incorporando criterios técnicos actualizados, metodologías de evaluación periódica y un enfoque territorial que responda a las características propias del entorno rural, a fin de mejorar la gestión y sostenibilidad de la infraestructura vial.

Se recomienda a la Municipalidad Provincial de Ambo establecer un programa permanente de conservación vial, priorizando actividades de mantenimiento rutinario, rehabilitación preventiva y atención de sectores críticos, optimizando la asignación de recursos y fortaleciendo los mecanismos de supervisión técnica para garantizar la calidad de las intervenciones ejecutadas.

Se recomienda a la Municipalidad Distrital de Tomayquichua gestionar financiamiento ante entidades del Gobierno Nacional, programas del sector transportes y otras fuentes de inversión pública, con la finalidad de ejecutar proyectos de mantenimiento, rehabilitación y mejoramiento de la ruta HU-1042. Asimismo, se sugiere priorizar la formulación y actualización de proyectos de inversión vial que permitan garantizar la conservación y adecuada transitabilidad de la infraestructura vial en beneficio de la población usuaria.

Se recomienda al Gobierno Regional de Huánuco promover e institucionalizar la elaboración y actualización periódica del inventario de condición vial en la ruta HU-1042, empleando metodologías técnicas estandarizadas y herramientas de georreferenciación, con la finalidad de disponer de información confiable para la toma de decisiones, la priorización de inversiones y la programación eficiente de actividades de mantenimiento y rehabilitación vial.

Se recomienda a la Municipalidad Distrital de Tomayquichua, en coordinación con la Municipalidad Provincial de Ambo, implementar un plan integral de seguridad vial que contemple la instalación, mantenimiento y renovación de la señalización preventiva, informativa y reglamentaria, así como la ejecución de campañas de sensibilización dirigidas a los usuarios de

la vía para fortalecer la seguridad y reducir el riesgo de accidentes de tránsito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alania, A. L. (2025). *Infraestructura vial y el impacto de la movilidad urbana en la transitabilidad vehicular el distrito de Ate, 2024* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional UCV. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/159767/Alania_CAL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Arias, J. L., y Covinos, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. (1.^a ed.). Enfoques Consulting EIRL. https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias_S2.pdf
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2023). *El desafío de la infraestructura sostenible en América Latina y el Caribe y el papel de los bancos multilaterales de desarrollo*. BID. <https://publications.iadb.org/es/el-desafio-de-la-infraestructura-sostenible-en-america-latina-y-el-caribe-y-el-papel-de-los-bancos>
- Banco Mundial. (2024). *En los países en desarrollo, las ciudades no viven a la altura de su potencial*. <https://blogs.worldbank.org/es/voices/en-los-paises-en-desarrollo-las-ciudades-no-viven-la-altura-de-su-potencial>
- Boyano, T. O., Rodríguez, M. A., y Mestra, D. C. (2024). Movilidad del transporte terrestre en el contexto urbano-rural en Colombia. *Revista Saber ciencia y libertad* 17(1): 162-168. https://www.researchgate.net/publication/392727912_MOVILIDAD_DEL_TRANSPORTE_TERRESTRE_EN_EL_CONTEXTO_URBANO-RURAL_EN_COLOMBIA
- Calva, L. O. (2023). Gestión vial rural y desarrollo socioeconómico en un distrito de San Ignacio, Perú. *Rev.Investig.Desarro.Innov*, 13(2), 259-270. <https://doi.org/10.19053/20278306.v13.n2.2023.16832>
- Canacuán, G. N., y Pojota, E. P. (2023). *Evaluación de la infraestructura vial y su influencia en el sistema de transporte en las zonas rurales de Julio Andrade y Urbina* [Trabajo de pregrado, Universidad Politécnica Estatal del Carchi]. Repositorio Institucional UPEC. <https://repositorio.upec.edu.ec/items/f66ab2a8-50f2-46c9-a1e0-a7fdae739fe9>

- Chavarry, C. M., y Príncipe, G. I. (2021). Manual de seguridad vial para aumentar los niveles de infraestructura en las carreteras del Perú. *Pro Sciences Revista de Producción Ciencias e Investigación* 5(38):179-196.
https://www.researchgate.net/publication/352622869_Manual_de_seguridad_vial_para_aumentar_los_niveles_de_infraestructura_en_las_carreteras_del_Peru
- Crespo, J. A., y Orellana, C. T. (2025). *Desarrollo de un sistema de gestión de infraestructura vial para la ruta Paccha-Nulti-Challuabamba* [Trabajo de titulación, Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional UCUENCA. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4.^a ed.). Sage Publications.
https://books.google.com.pe/books?id=4uB76lC_pOQC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_atb&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Hernán, T., y Echaveguren, A. C. (2019). *Gestión de infraestructura vial*. Alpha Editorial.
https://books.google.com.pe/books/about/Gesti%C3%B3n_de_infraestructura_vial.html?hl=es&id=En54EAAAQBAJ&redir_esc=y
- Hernández- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, M. d. (2014). *Metodología de la investigación* . (6.^a ed.). McGraw-Hill.
<https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Herrera, M. G. (2024). *Diseño de infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad de la vía naranjito y CNEL*. Marcelino Maridueña [Trabajo de grado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional UPS. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/27674>
- Huamaní, J., Rimayhuaman, O. E. y Tito, X. S. (2022). Influencia del Mantenimiento Vial y Satisfacción del Usuario. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* 6(5): 1876- 1896.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3202

- León, L. M., Molina, D. A., Zambrano, W. A., Crespo J. O., y Ramirez, D. M. (2025). Diseño y Gestión Sostenible de Pavimentos en Infraestructura Vial: Enfoque basado en el Ciclo de Vida y Análisis Multicriterio. *Revista Veritas De Difusão Científica*, 6(2), 507–537. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v6i2.646>
- Pastor, C. (2019). El mantenimiento como herramienta para conseguir infraestructura de alta calidad y durabilidad. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/es/el-mantenimiento-como-herramienta-para-conseguir-infraestructura-de-alta-calidad-y-durabilidad>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016). *Manual de dispositivos de control del transito automotor para calles y carreteras*. https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual%20de%20Dispositivos%20de%20Control%20del%20Transito%20FINALIZADO_24%20Mayo_2016.pdf
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). *Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial*. https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC%20NORMAS/ARCH_PDF/MAN_9%20MCV-2014_2016.pdf
- Obando, O. F. (2025). Gestión integral de proyectos de infraestructura vial como instrumento para el desarrollo social sostenible y la reducción de desigualdades territoriales. *Revista de Universidad de La Salle* 10(3):1-12. https://www.researchgate.net/publication/397866381_Gestion_integral_de_proyectos_de_infraestructura_vial_como_instrumento_para_el_desarrollo_social_sostenible_y_la_reduccion_de_desigualdades_territoriales
- Olivia, J., y Tolosana, E. S. (2024). Los retos del bienestar rural y la movilidad. Accesibilidad y periferias socio-territoriales después de las crisis. *Revista Española de Sociología*, 33(1), 1-22. <https://doi.org/10.22325/fes/res.2024.204>
- Organismo para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2020). *Infraestructura rural y desarrollo económico: Perspectivas y desafíos*.

- Berdegúe, J.A., y Favareto, A. (2019). *Desarrollo Territorial Rural en América Latina y el Caribe*. 2030 - Alimentación, agricultura y desarrollo rural en América Latina y el Caribe, No. 32. FAO. <https://openknowledge.fao.org/items/3f0bad26-de8f-4ce1-aeaa-807605928c4b>
- Pachari, C. A. (2025). *Acceso a infraestructura vial y bienestar de la población en la provincia de Atalaya 2024* [Tesis de maestría, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio Institucional USIL. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/eb1e5601-9fc2-4138-bc07-fcac85922c2e/content>
- Pineda, M., Zamora, E., Alves, D., y Ponce, M. (2018). Guía técnica para la aplicación de las inspecciones de seguridad vial en los países de América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/es/publicacion/guia-tecnica-para-la-aplicacion-de-inspecciones-de-seguridad-vial-en-los-paises-de>
- Román, P. A., Solórzano, L., Guillen, F. H., y Orejuela, I. (2018). Análisis técnico de infraestructura vial rural: Evaluación estructural y propuesta de diseño para el acceso al recinto El Secal, Ecuador. *Revista de Universidad de La Salle* 11(1): 2315 - 2327. <https://doi.org/10.69639/arandu.v11i2.421>
- Rubio, M. A. (2023). Gestión de mantenimiento vial y su relación con la satisfacción de los usuarios de Lima Metropolitana, 2022. *Revista de Investigación Científica y Tecnológica Alpha Centauri*, 4(2), 22 – 28. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9703207>
- Santiago, T. (2023). *Mejoramiento de carretera y la transitabilidad vehicular y peatonal de los tramos de Conococha, sector Huánuco-La Unión-Huallanca-2023* [Trabajo de suficiencia profesional, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://repositorio.udh.edu.pe/handle/20.500.14257/5117>
- Solminihaç, H., Echaveguren, T. y Chamorro, A. (2019). *Gestión de infraestructura vial*. Alpha Editorial. https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9789587785081_A43740055/preview-9789587785081_A43740055.pdf

- Trinidad, F. M. (2024). *Diseño de infraestructura vial para el mejoramiento de transitabilidad del tramo II de la carretera Oyón - Ambo, 2023* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://repositorio.udh.edu.pe/handle/20.500.14257/5117>
- Zambrano, C. F. (2025). *Gestión local de transitabilidad y seguridad vial de los usuarios en la ciudad de Huánuco en el periodo actual* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. Repositorio Institucional de la UNHEVAL. <https://repositorio.unheval.edu.pe/item/98b6b8f5-b52a-4b38-a057-be60f6c5eb13>
- Zambrano, M. K., Barberán, S. M., y García, J. J. (2022). Factores de riesgo en seguridad vial: caso de intersección 15 de abril y Miguel H. Alcívar – Portoviejo. *Revista Pol. Con*, 8(10), 674-700. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i10.6149>

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Chavez Guerreros, N. E. (2025). *La gestión de infraestructura vial y su impacto en la transitabilidad en zonas rurales – ruta N° HU-1042 Trayectoria: Emp. Hu-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco*. [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio institucional UDH. url: <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: La gestión de infraestructura vial y su impacto en la transitabilidad en zonas rurales – ruta N° HU-1042 trayectoria: Emp. HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variab les	Dimensiones	Metodologí a	Población y muestra
Problema general ¿En qué medida la gestión de infraestructura vial influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta N° hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco?	Objetivo general Determinar si la gestión de infraestructura vial influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta N° hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco	Hipótesis general HIG. La gestión de infraestructura vial influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta N° hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.	Variab le inde pendie nte La gestió n de infraes tructur a vial	Frecuencia de actividades de mantenimiento preventivo Uso de materiales de alta durabilidad Costo por kilómetro en mantenimiento Tiempo promedio para ejecutar mantenimiento. Frecuencia de mantenimiento preventivo Tiempo de respuesta a incidencias Registro de mantenimientos realizados Eficiencia en la reparación de tramos críticos Índice de calidad de la superficie vial Reducción en el tiempo de viaje debido a mejoras viales	Investigación aplicada Enfoque cuantitativo Nivel relacional Diseño correlacional	Para definir la población en el contexto de este estudio, se considera el tramo de carretera que comprende la ruta N° HU-1042, específicamente la trayectoria EMP. HU-1031 - Chinchobamba - Marcacoto - Tomayquichua - Huánuco. La muestra seleccionada para el estudio, que
Problemas específicos ¿En qué medida el mantenimiento y conservación de la infraestructura vial influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta N° hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco?	Objetivos específicos Determinar si el mantenimiento y conservación de la infraestructura vial influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta N° hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco. Determinar si el mantenimiento Preventivo	HoG. La gestión de infraestructura vial no influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta N° hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco. Hipótesis específicas H1. El mantenimiento y conservación de la infraestructura vial influye en la correcta transitabilidad en zonas				

¿En qué medida el mantenimiento Preventivo y Correctivo de la infraestructura vial influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta Nª hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco? ¿En qué medida la gestión de infraestructura vial influye en la mejora de la condición física de la vía en zonas rurales – ruta Nª hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco? ¿En qué medida la gestión de infraestructura vial influye en la Seguridad y Señalización Vial en zonas rurales – ruta Nª hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco?	y Correctivo de la infraestructura vial influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta Nª hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco. Determinar si la gestión de infraestructura vial influye en la mejora de la condición física de la vía en zonas rurales – ruta Nª hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco. Determinar si la gestión de infraestructura vial influye en la Seguridad y Señalización Vial en zonas rurales – ruta Nª hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.	rurales – ruta Nª hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco. H2. El mantenimiento Preventivo y Correctivo de la infraestructura vial influye en la correcta transitabilidad en zonas rurales – ruta Nª hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco. H3. La gestión de infraestructura vial influye en la mejora de la condición física de la vía en zonas rurales – ruta Nª hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco. H4. La gestión de infraestructura vial influye en la Seguridad y Señalización Vial en zonas rurales – ruta Nª hu-1042 trayectoria: EMP HU-1031 - Chinchobamba – Marcacoto – Tomayquichua – Huánuco.	Variab le depen diente Transit abilida d en zonas rurales	Satisfacción del usuario respecto a la infraestructura Evaluación del Desempeño Vial Nivel de pavimentación Estado de conservación (bueno, regular, malo) Presencia de baches o grietas Resistencia al desgaste en temporada de lluvias Accesibilidad y Conectividad Continuidad de la vía sin interrupciones Conexión con principales rutas o ciudades Frecuencia de interrupciones por desastres naturales Disponibilidad de rutas alternas Presencia de señalización preventiva y reglamentaria Condiciones de iluminación en tramos peligrosos Señalización y demarcación Iluminación en tramos críticos Control de velocidad Índice de accidente	incluye 15 tramos de 200 metros cada uno, dentro de la ruta de la carretera Nª HU-1042.
---	--	---	--	---	--

ANEXO 3
INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
GUIA DE OBSERVACIÓN

Ítem	Evaluación	TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 15
Caracterización de la Infraestructura Vial	Tipo de Vía			
	Condición de la Vía			
	Superficie de la Carretera			
	Drenaje			
	Señalización			
	Mantenimiento			

ANEXO 4

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS



Inspección visual realizada en la Ruta N.º HU-1042 para la evaluación del estado de la infraestructura vial y las condiciones de transitabilidad



Verificación de las condiciones físicas de la carretera, observándose un nivel de conservación deficiente en el tramo evaluado.



Evaluación in situ del estado de conservación de la carretera, evidenciándose la presencia de deterioros que afectan las condiciones de transitabilidad.



Reconocimiento de campo realizado para identificar problemas de mantenimiento vial que influyen en la transitabilidad de la ruta.



Observación directa de las condiciones de la carretera durante el trabajo de campo, apreciándose deficiencias en la conservación de la infraestructura vial.



Recorrido de inspección efectuado para constatar el nivel de deterioro existente en la carretera objeto de estudio.



Evaluación in situ del estado de conservación de la carretera, evidenciándose la presencia de deterioros que afectan las condiciones de transitabilidad.



Inspección técnica de un tramo de la Ruta N.º HU-1042 que presenta condiciones desfavorables para la circulación vehicular.



Registro fotográfico durante la evaluación de sectores con deterioro de la superficie de rodadura y limitaciones en la transitabilidad.



Trabajo de campo efectuado para la identificación y registro de las deficiencias que afectan la transitabilidad vehicular en la vía de estudio.



Reconocimiento de campo realizado para identificar problemas de mantenimiento vial que influyen en la transitabilidad de la Ruta N.º HU-1042.