

**UNIVERSIDAD DE HUANUCO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL**



**TESIS**

---

**“Modelo de gestión de preservación vial para disminuir costos en el mantenimiento de la carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022”**

---

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

AUTORA: Asis Ramos, Jhoselyn Isau

ASESOR: Valdivieso Echevarria, Martin Cesar

HUÁNUCO – PERÚ

2024

# U

### TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

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

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:** Gestión en la construcción

**AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)**

### CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

**Área:** Ingeniería, Tecnología

**Sub área:** Ingeniería civil

**Disciplina:** Ingeniería civil

# D

### DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniera Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

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

### DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 43202279

### DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 22416570

Grado/Título: Maestro en gestión pública

Código ORCID: 0000-0002-0579-5135

### DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Tuanama Lavi, Jose Wicley	Maestro en gerencia pública	05860064	0000-0002-5148-6384
2	Taboada Trujillo, William Paolo	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	40847625	0000-0002-4594-1491
3	Jara Trujillo, Alberto Carlos	Maestro en ingeniería, con mención en gestión ambiental y desarrollo sostenible	41891649	0000-0001-8392-1769

# H



# 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 17:30 horas del día **martes 15 de octubre de 2024**, 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. JOSE WICLEY TUANAMA LAVI       | PRESIDENTE |
| ✓ MG. WILLIAM PAOLO TABOADA TRUJILLO | SECRETARIO |
| ✓ MG. ALBERTO CARLOS JARA TRUJILLO   | VOCAL      |

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN No 2052-2024-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: **"MODELO DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VIAL PARA REDUCIR COSTOS EN EL MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA DE RANCHO-PANAO- CHAGLLA, PACHITEA, HUÁNUCO -2022"**, presentado por el (la) Bachiller. Bach. Jhoselyn Isau ASIS RAMOS, 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 **..1.2..** y cualitativo de **..SUFICIENTE..** (Art. 47).

Siendo las **19:06** horas del día **15 del mes de octubre** del año 2024, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

MG. JOSE WICLEY TUANAMA LAVI  
DNI: 05860064  
ORCID: 0000-0002-5148-6384  
**PRESIDENTE**

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

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



# UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El comité de integridad científica, realizó la revisión del trabajo de investigación del estudiante: JHOSELYN ISAU ASIS RAMOS, de la investigación titulada “Modelo de Gestión de Preservación Vial para Disminuir Costos en el Mantenimiento de la Carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022”, con asesor MARTIN CESAR VALDIVIESO ECHEVARRIA, designado mediante documento: RESOLUCIÓN N° 1036-2024-D-FI-UDH P. A. de INGENIERÍA CIVIL.

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

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

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

Huánuco, 13 de agosto de 2024



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



FERNANDO F. SILVERIO BRAVO  
D.N.I.: 40618286  
cod. ORCID: 0009-0008-6777-3370

## 36. ASIS RAMOS, JHOSELYN ISAU.docx

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>24%</b>	<b>24%</b>	<b>0%</b>	<b>3%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.udh.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>16%</b>
<b>2</b>	<b>vsip.info</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.urp.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repository.unimilitar.edu.co</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>



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

FERNANDO F. SILVERIO BRAVO  
D.N.I.: 40618286  
cod. ORCID: 0009-0008-6777-3370

## **DEDICATORIA**

Dedico este estudio a mi familia que me acompañó durante los primeros años de mi vida formándome con valores y hábitos que practiqué durante mi vida universitaria, de manera especial a mi padre que siempre me motivó a seguir con mis metas de vida.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mis familiares y colegas por su apoyo incondicional durante la formación profesional y por las experiencias obtenidas durante el compañerismo y el compartir de nuestro aprendizaje.

# ÍNDICE

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTO .....	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT.....	X
INTRODUCCIÓN.....	XI
CAPÍTULO I.....	12
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	12
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	12
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	14
1.2.1. PROBLEMA GENERAL .....	14
1.2.2. PROBLEMA ESPECÍFICO .....	14
1.3. OBJETIVOS .....	15
1.3.1. OBJETIVO GENERAL .....	15
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	15
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
CAPÍTULO II.....	17
MARCO TEÓRICO .....	17
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	17
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....	17
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	20
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES .....	22
2.2. BASES TEÓRICAS .....	22
2.2.1. RED VIAL NACIONAL .....	22
2.2.2. PRESERVACIÓN VIAL.....	22
2.2.3. NIVELES DE INTERVENCIÓN EN LA PRESERVACIÓN VIAL	23
2.2.4. IMPORTANCIA DE CONSERVAR UN CAMINO .....	25
2.2.5. CICLO DE VIDA DE LOS CAMINOS.....	26

2.2.6. CICLO DE VIDA FATAL Y DESEABLE DE UNA VÍA .....	26
2.2.7. PLAN DE PRESERVACIÓN VIAL.....	26
2.2.8. NIVELES DE INTERVENCIÓN EN LA PRESERVACIÓN VIAL	27
2.2.9. MODALIDADES EN LA EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO DE REDES VIALES .....	28
2.2.10. MODALIDADES EMPLEADAS PARA UN DESPLAZAMIENTO VEHICULAR .....	29
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES .....	30
2.4. HIPÓTESIS .....	31
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL.....	31
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICOS.....	31
2.5. VARIABLES.....	32
2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE .....	32
2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE .....	32
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	33
CAPÍTULO III.....	34
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	34
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	34
3.1.1. ENFOQUE .....	34
3.1.2. ALCANCE O NIVEL.....	34
3.1.3. DISEÑO .....	34
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	34
3.2.1. POBLACIÓN .....	34
3.2.2. MUESTRA .....	34
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	35
3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS .....	36
3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS .....	36
3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS ...	36
CAPÍTULO IV.....	37
RESULTADOS.....	37
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS.....	37
4.1.1. INVENTARIO DE CONDICIÓN VIAL.....	37
4.1.2. CALZADA AFIRMADA.....	37
4.1.3. OBRAS DE DRENAJE.....	49

4.1.4. OBRAS DE ARTE .....	54
4.1.5. PUNTOS CRÍTICOS.....	56
4.1.6. CONDICIONES DE LA VÍA.....	60
4.1.7. TAREAS Y COSTOS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO Y PERIÓDICO.....	65
4.1.8. POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS DE MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA.....	65
4.1.9. COSTOS DE MANTENIMIENTO .....	67
4.1.10. COSTOS FINANCIEROS DE MANTENIMIENTO.....	67
4.1.11. COSTOS ECONÓMICOS DE MANTENIMIENTO.....	68
4.1.12. MODALIDADES DE EJECUCIÓN DE PRESERVACIÓN .....	69
4.2. CONTRASTACIÓN DE RESULTADOS CON LAS HIPÓTESIS....	70
CAPITULO V.....	72
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	72
5.1. CONTRASTACIÓN DE RESULTADOS .....	72
CONCLUSIONES .....	73
RECOMENDACIONES.....	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75
ANEXOS.....	77

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Daños en la superficie de rodadura .....	38
Tabla 2 Obras de drenaje .....	49
Tabla 3 Obras de arte .....	54
Tabla 4 Puntos críticos .....	56
Tabla 5 Volumen de tráfico del año 2016 Carretera Rancho - Panoa - Chagalla (veh./día).....	60
Tabla 6 Volumen de tráfico del año 2022 Carretera Rancho - Panoa - Chagalla (veh./día).....	60
Tabla 7 Políticas y Estrategias de Mantenimiento de la Carretera.....	66
Tabla 8 Costos financieros de mantenimiento .....	68
Tabla 9 Costos económicos de mantenimiento. ....	68
Tabla 10 Modalidades de Ejecución de Preservación .....	69

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Plano Clave – Puntos Críticos .....	57
Figura 2 Corte Transversal de los puntos Críticos .....	58
Figura 3 Condición de vía .....	61
Figura 4 Condición de Vía .....	62
Figura 5 Condición de Vía .....	63
Figura 6 Condición de Vía .....	64
Figura 7 Condición de Vía .....	65

## RESUMEN

El mantenimiento de la construcción de las vías de transporte, especialmente las vías nacionales, se ha vuelto muy importante en las últimas dos décadas. Es por ello, la importancia de presentar la tesis “Modelo de gestión de preservación vial para disminuir costos en el mantenimiento de la carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022”.

Asegurar suficientes caminos es fundamental para garantizar la competitividad y la capacidad exportadora del país, y para fomentar el crecimiento regional y el bienestar de las personas. Por cuanto, los países latinoamericanos han trabajado arduamente para perfeccionar las rutas básicas de transporte. Sin embargo, debido a que la red vial se utiliza para el traslado de la mercadería, los caminos que se encuentran en mal estado, y no se realiza un cuidado adecuado y oportuno. Este deterioro puede ocurrir en un período de tiempo relativamente corto en comparación con la vida útil esperada, llegando a un nivel que requiere reconstrucción y un costo alto para la región o país.

El presente estudio, evaluó la carretera Rancho – Panao - Chaglla, lo cual se planea que se utilizará como modelo para guiar la gestión del mantenimiento vial, lo que disminuirá los presupuestos de preservación.

Durante el trabajo de campo, se recopiló datos necesarios para el análisis de la investigación. Esto permitió obtener información sobre las condiciones de los caminos y un inventario de los más calificados para su posterior análisis, evaluación y diagnóstico. Además, se recogió información sobre antecedentes históricos de investigaciones realizadas anteriormente.

Finalmente, se arribó a conclusiones que fueron presentas en el estudio y se efectuó las sugerencias relacionadas con los resultados obtenidos.

**Palabras clave:** inventario vial, preservación vial, estudio de tráfico, transporte, costos.

## ABSTRACT

Maintenance of transportation infrastructure, especially national roads, has become very important in the last two decades. This is why it is important to present the thesis "Road conservation management model to reduce costs in the maintenance of the Rancho-Panao-Chaglla highway, Pachitea, Huánuco – 2022".

Ensuring sufficient roads is essential to guarantee the country's competitiveness and export capacity, and to promote regional growth and people's well-being. Whereas, Latin American countries have worked hard to perfect basic transportation routes. However, because the red blister is used to transport merchandise, the roads are in poor condition, and adequate and timely maintenance is not carried out. This deterioration can occur in a relatively short period of time compared to the expected useful life, reaching a level that requires reconstruction and a high cost for the region or country.

The present study evaluated the Rancho – Panao – Chaglla highway, which is planned to be used as a model to guide road maintenance management, which will reduce preservation budgets.

During the field work, the data necessary for the research analysis was collected. This made it possible to obtain information on the conditions of the roads and an inventory of the most qualified for subsequent analysis, evaluation and diagnosis. In addition, information on historical background from previously carried out research was collected.

Finally, conclusions were reached that were presented in the study and suggestions related to the results obtained were made.

**Keywords:** road inventory, road preservation, traffic study, transportation, costs

## INTRODUCCIÓN

Una de las pocas naciones sudamericanas con carreteras deterioradas es Perú. Bolivia es el único país de la Región Andina donde la densidad de vías pavimentadas con metros cuadrados de superficie es superior al promedio regional.

Entre los propósitos de preservación de carreteras, se encuentran proteger las inversiones en obras de construcción y renovación, a fin de garantizar la transportabilidad, la comodidad y la seguridad a largo plazo; además de, aminorar los presupuestos de operación y cuidado de los vehículos de carretera.

Una vez que la pista está construida y reparada, está en buenas condiciones. Se requiere un cuidado regular para evitar el desgaste prematuro. Si la condición cambia de buena a normal, se realiza un cuidado regular para restaurar la condición original.

En las vías pavimentadas del Perú, el indicador más utilizado para determinar si las carreteras necesitan cuidado habitual, es el Índice de Rugosidad Internacional, que mide la rugosidad cuando un vehículo se encuentra en desplazamiento en función de los cambios en el perfil longitudinal; en ese sentido, el pavimento nuevo tiene un valor de alrededor de 1,5 m/km y si el IRI es superior a 5,5 m/km el asfalto necesita recuperación.

El método adecuado para determinar la capacidad de un asfalto es a través de pruebas no destructivos. En este sentido, los crecientes problemas financieros de las áreas protegidas están impulsados por importantes compromisos de los intereses sociales, debido al aumento incesante de las necesidades de preservación no se produce mayores gastos administrativos. Estos vacíos de preservación significan, por lo tanto, que, en muchas naciones, que se encuentran en vías del desarrollo o las desarrolladas, la red vial se encuentra en un estado que es preocupante.

El propósito de este estudio es aumentar gradualmente la necesidad de mantenimiento y mejora de las carreteras.

# CAPÍTULO I

## PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Desde antaño, hasta nuestros días, el ser humano siempre ha buscado la satisfacción de sus prioridades, entre ellas la conexión, la movilización y la unificación de los pueblos; formular acciones, individual o colectivamente, para tomar acciones prioritarias y esenciales (Echavarria,1967).

Actualmente, vivimos en un mundo globalizado, donde los países muy desarrollados y en vías de desarrollo intentan estar a la vanguardia, respecto a la tecnología, la construcción, los métodos y estrategias de preservación y protección vial y otros recursos nuevos; por cuanto, la construcción de vías es de suma importancia en la sociedad y las redes viales, son esenciales en un mundo moderno, donde el transporte rápido y seguro permite trasladarnos a todos los rincones de un territorio.

Una carretera o red vial, es un gran logro integrado en el dominio público, para ser explotado en buenas condiciones durante un mayor período de tiempo. (Kemp, 2010). El estado en cualquier parte del mundo, posee una función primordial, que es, la reconstrucción de carreteras, plasmando la efectividad respecto a la extensión de kilómetros constituidos y su grado de actuación, considerando que la preservación de vías elaboradas anteriormente dejará de ser tomados en cuenta, y ni siquiera contarán con un plan de intervención para la preservación vehicular.

En ese sentido, la mayor expectativa de una población, es la construcción de una vía adecuada, que se conserve en el tiempo y que no se deteriore de forma prematura, por ende, se tiene que tener en cuenta el mantenimiento de las redes viales en un estado óptimo y una adecuada conectividad. Cabe mencionar, que, si una carretera no cuenta con un plan de preservación y desplazamiento vehicular, entonces, existirá deficiencias de diseño, en el mantenimiento, en la construcción, en la preservación y de control del tránsito (Ministerio de Transporte, 2013).

En general, estas redes viales están por debajo de los estándares estipulados para lo ideal y cómodo, cuando se construyen o reparan, se evidencia que se encuentran sin mantenimiento ni protección, se deja las vías en mal estado, por cuanto necesitan ser reconstruidas. Además, estas vías no cumplen con los plazos de diseño, si las autoridades evalúan su tiempo de vida, muestran que no son adecuadas porque no tienen un plan de mantenimiento, mientras que, si se realiza el mantenimiento necesario y oportuno, estos, duran el tiempo que deben durar (Urrunaga, 2000).

En nuestro país, los esquemas de protección vial no están optimizados porque llegaron a una situación de deterioro grave, por cuanto, actualmente percibimos nuevos escenarios de restauración de la red vial, lo que requiere mantener obras de mantenimiento vial, lo que permitirá el desarrollo de una cultura de movimiento en el futuro.

El escenario de la investigación, fueron las vías de Rancho, Panao y Chaglla, que se ubican en la provincia de Pachitea y departamento de Huánuco; estas vías tiene una longitud de 74, 22 km (Bajonero, 2021), la cual, ha pasado por el proceso de mejoramiento de infraestructura, sin embargo es vital gestionar el sostenimiento vial, a fin de disminuir los costos debido al desplazamiento de los vehículos por los caminos rurales de Huánuco a Chaglla, porque, es imperativo mantener esta vía en óptimas condiciones, proteger los recursos de inversión, aumentar los niveles de seguridad, comodidad y velocidad, con el propósito de mitigar el desgaste de la carretera durante el desplazamientos de vehículos, a través de un mantenimiento vial adecuado; que permita promover la dinamización socioeconómica de las zonas rurales de la provincia y las áreas conectadas a este camino.

Dado que las carreteras son el medio material por el cual se realizan la mayor parte de las actividades sociales y económicas cotidianas, la inexistencia de políticas viales por parte las municipalidades, las industrias y el estado genera malestar social y económico. Los altos costos para el desplazamiento de los vehículos y la preservación vial, provocan el aislamiento de las poblaciones, conllevando a un bajo desarrollo socioeconómico, lo que, conlleva a que no exista un tráfico fluido, debido del

mal estado de las vías, las malas políticas de construcción, preservación y rehabilitación. En ese sentido, los profesionales que nos ocupamos del tema vial, debemos realizar las investigaciones necesarias para revertir el problema del mal manejo, preservación y rehabilitación de las vías, la falta de planes, proyectos o patrones de gestión de mantenimiento vial.

Finalmente, a fin de evitar consecuencias a largo plazo, que se ven reflejadas en altos costos de mantenimiento vehicular (lo que afectan directamente a los residentes, comunidades), pérdida de producción y altos costos en tiempos de viaje; es necesario abordar el problema a nivel regional y nacional, para permitir el desarrollo de los pueblos. Además, surge la necesidad, de que el diseño y la construcción de vías se rijan a las constantes actualizaciones de las normas peruanas de carreteras, ya que en los últimos años se posee un gran avance tecnológico en el sector de la ingeniería civil y se cumpla de manera responsable.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. PROBLEMA GENERAL**

¿De qué manera el modelo de gestión de preservación vial permite disminuir costos en el mantenimiento de la carretera Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022?

### **1.2.2. PROBLEMA ESPECÍFICO**

- a) ¿De qué manera el inventario de condición de la vial permite disminuir costos en el mantenimiento de la carretera de Rancho-Panao-Chaglla Pachitea, Huánuco – 2022?
- b) ¿De qué manera la condición de la estructura del pavimento permite disminuir costos en el mantenimiento de la carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022?
- c) ¿Cuáles son las estrategias para disminuir los costos de mantenimiento de la carretera de Rancho, Panao, Chaglla, provincia de Pachitea, Huánuco?

- d) ¿Se encuentran implementados los planes de preservación vial de la carretera de Rancho, Panao, Chaglla, provincia de Pachitea, Huánuco?

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar un modelo gestión de preservación vial reduce costos en el mantenimiento de la carretera de Rancho, Panao, Chaglla, provincia de Pachitea, Huánuco, 2022.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Determinar si el inventario de condición vial permite disminuir costos en el mantenimiento de la carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022.
- b) Determinar si la condición de la estructura manera la condición de la estructura del pavimento permite disminuir costos en el mantenimiento de la carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022.
- c) Determinar estrategias para disminuir los costos de operación y mantenimiento de la carretera de Rancho, Panao, Chaglla, provincia de Pachitea, Huánuco.
- d) Implementar planes de preservación vial de la carretera de Rancho, Panao, Chaglla, provincia de Pachitea, Huánuco.

### **1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Los caminos rurales de Rancho, Molinos, Panao, Chagra, que consta de un camino de 140,80 km que conecta tres comunidades cuyas principales actividades económicas son: el turismo, la agricultura, la ganadería y la hidroeléctrica Chaglla. Estas actividades se ven afectadas por un diseño vial deficiente. Cuando los vehículos agrícolas pesados golpean a los residentes, necesitan frenar, dar la vuelta, entrar en los carriles próximos, a fin de efectuar

maniobras riesgosas que conducen a eventos de tránsito, en ese sentido se puede afirmar que se carece de una buena gestión de los vehículos y del mantenimiento de las carreteras.

Por ello, se realiza el estudio de sostenimiento vial y reposición vehicular en las carreteras de Rancho, Molinos, Panao y Chaglla para disminuir el costo de mantenimiento vehicular, de acuerdo a estos criterios de seguridad y economía, tal como lo recomienda el manual de la Dirección General de 2014 para promover el desarrollo socioeconómico. el crecimiento de las comunidades locales, la buena agricultura, el turismo y el comercio de productos agrícolas, siendo que, el Perú representa el 37% de la producción de papa; y con el mantenimiento de las carreteras disminuirá el número de accidentes de tránsito, se garantizará la vida de los usuarios, y se disminuirá los costos de mantenimiento de caminos rurales, así como el transporte y operación.

#### **1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

Está relacionada con los costos en el mantenimiento de caminos rurales en los caminos rurales de los distritos de Puente el Rancho, Umari, Molinos, Panao y Chaglla, provincia de Pachitea, Huánuco, son distritos de gran importancia porque son caminos, carreteras dedicados a la agricultura, de zonas donde no se encuentra mucho afluencia vehicular, es por ello que el costo para el desplazamiento vehicular es relativamente elevado y para poder analizar el conteo vehicular y establecer un nivel de preservación vial, necesitamos un presupuesto elevado .

#### **1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN**

Es factible ya que, beneficiará a toda la población del Puente el Rancho, Umari, Molinos, Panao y Chaglla, mediante la preservación vial oportuna; además facilitará a la población desplazamientos rápidos hacia sus destinos, garantizará el transporte de alimentos de primera necesidad y de animales domésticos, y permitirá que el viaje sea rápido y seguro; con ello garantizará el desarrollo socioeconómico de dichas poblaciones.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

Del Rosario (2017), en su estudio “Diseño de un plan de mantenimiento para infraestructuras viales en la República Dominicana: Aplicación a la carretera El Seibo – Hato Mayo”, trazó como objetivo general desarrollar el plan de preservación y mantenimiento vial. Arribó a las siguientes conclusiones: 1) Varios aspectos son esenciales en el desarrollo del programa de mantenimiento, y teniendo esto en cuenta se analizan y llevan a cabo los factores importantes para el mantenimiento vial. 2) Se analizó las variables que se deben tomar en cuenta para mantener un adecuado nivel de servicio de las carreteras nacionales, se determinó para cada una de ellas los valores mínimos permisibles y una tabla con indicadores, medidas de forma y tolerancias. Esto debe tenerse en cuenta a la hora de realizar inspecciones visuales de la vía, facilitando así el trabajo de sostenimiento. 3) Analizaron la situación actual de la carretera, teniendo en cuenta aspectos asociados al programa de preservación y, los problemas de construcción actuales. 4) Para diseñar el programa de preservación se consideraron aspectos de la carretera, tales como diseño geométrico, estudios de tránsito, clima, etc., con lo cual se identificó las necesidades de cada carretera, dividiendo estos factores en diferentes planes de mantenimiento. Estos antecedentes incluyen herramientas para medir las variables de investigación que se utilizaron para adaptar el estudio actual.

Macas (2017) en su estudio “Modelo de Gestión Vial para la sostenibilidad de la vía Balosa y su aporte al desarrollo local, presentada a la Universidad Técnica de Machala”, tuvo como objetivo estudiar la forma de gestión vial en Balos, para asegurar su estabilidad y contribución al progreso local, considerando estrategias de gestión vial

que brinden a los beneficiarios confort, seguridad y permeabilidad a fin de mejorar el bienestar individual y colectivo. Investigación de tipo comparativo con tipo científico bibliográfico, método de investigación cualitativo. He llegado a las siguientes conclusiones: 1) La Secretaría del GADPEO no cuenta con un guía de gestión vial, sin embargo, las acciones para cumplir con una adecuada obedecen a prioridades y recursos. 2) Se han incluido algunos modelos de gestión vial en países desarrollados y esto me permitirá generar un modelo vial Balos que tenga impacto en el desarrollo local. 3) Como resultado de la activación del planteamiento, se perfeccionará la gestión de proceso y desempeño de la infraestructura vial de Balos, lo que sostendrá un impacto en el rendimiento y el bienestar de la localidad aledaña y promoverá su reconstrucción en algunas carreteras de las mismas características. Estos antecedentes permitieron comprender los procesos necesarios a seguir, que sirvan de guía para gestionar la preservación y mantenimiento de las vías analizadas en el estudio.

Calles (2016) en su investigación “Modelo de gestión de preservación vial para la red vial rural del Cantón Pastaza”, Von el propósito de desarrollar modelos de gestión adecuados a la realidad local, optimizando el mantenimiento vial. Se extrajeron las siguientes conclusiones: 1) El mantenimiento de una vía evita el desgaste precoz de la vía, si se realiza en el momento adecuado y permanente, para garantizar una mayor vida útil y disminuir la inversión. 2) Un factor determinante para el desarrollo de la capacidad de gestión organizacional es el plan de financiamiento, en el que se prioriza el pago de transferencias estatales como principal fuente de recursos para las inversiones, haciéndolas altamente dependientes y minimizando la posibilidad de conseguir recursos adicionales. Uso de fuentes externas para fortalecer las habilidades de autogestión. En este caso, es difícil implementar completamente el plan de acción. Estos antecedentes son esenciales para este proyecto, ya que son la base para establecer procedimientos para localizar información de ubicación y son una referencia para establecer un modelo de gestión adecuado.

Navarro (2016) en su tesis “Modelo de gestión de preservación vial para la red vial rural del Cantón Santo Domingo; presentada a la Pontificia Universidad Católica de Ecuador”; tuvo como propósito evaluar la funcionalidad del tramo vial San Antonio (capa asfáltica). Utilizó estudios descriptivos como muestra representativa. Llegó a las siguientes conclusiones: 1) Es la superficie de la carretera que más afecta a la seguridad, velocidad y comodidad del vehículo. Por lo tanto, es importante prevenir su daño a tiempo y prevenir su desarrollo. 2) El mantenimiento habitual y por etapas de la carretera San Antonio, se concluye en cinco años, donde el contrato estipula la realización de la obra ampliar y mejorar la carretera construida. 3) Los trabajos de mantenimiento deben realizarse estrictamente de acuerdo con el procedimiento de implementación y las especificaciones técnicas. Este contexto es esencial para este estudio porque nos permite saber qué elemento de la carretera es el más importante y prioritario para mantener y cuál es relevante para el proyecto actual.

Briones (2014) en su tesis “Institucionalidad para la gestión de mantenimiento vial: Caso Chileno”; realizado en la Universidad de Chile; el objetivo fue establecer y demostrar los principales lineamientos a considerar para redefinir y estructurar el sistema vial chileno para optimizar y gestionar el mantenimiento vial a largo plazo. Utilizó el método cuantitativo, por cuanto entrevistó a los personales para evidenciar percepción de los mismos y de las Agencias de Carreteras de Chile. Se extrajeron las siguientes conclusiones: 1) En los países donde se han llevado a cabo reformas importantes de la estructura institucional de la administración vial, estas reformas han provocado cambios surgidos fuera de la institución, que corresponden a la revisión y conceptualización del Estado y sus funciones. 2) La Agencia Sueca de Carreteras necesita identificar y acordar lo que quiere entender por construcción (inversión) y necesidades organizativas para cumplir con la misión y/o función de la agencia. 3) El modelo de gestión moderno analizado muestra que esta parte es la base de su funcionamiento, la eficiencia y eficacia se sustentan en la colaboración de los usuarios del

área de planificación e la intervención, mediante los municipios en la fijación de prioridades y decisiones de inversión, así como en relación con seguimiento y control, cooperación indirecta cuando se publican indicadores nacionales para garantizar la rendición de cuentas, comunidades enteras recurren a inspectores y evaluadores que realizan encuestas de satisfacción vial. Este antecedente es relevante porque permitió identificar los lineamientos de otras naciones, propuestas de mejores modelos de gestión para la optimización de costos viales, que serán analizados en este trabajo.

### **2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES**

Romaní (2017) en su investigación “Análisis del diseño geométrico de la carretera Lima – Canta con relación a sus carreteras operativas, tramo: km 66+ 000: km 76 + 000”; tuvo como propósito analizar el diseño geométrico de las carreteras y su asociación con otros aspectos particulares de los vehículos pesados, utilizando las especificaciones pertinentes y observaciones de campo, y determinar la posibles mejoras realizadas o cambios; se extrajeron las siguientes conclusiones: 1) Para cumplir con los estándares de la DG-2014, se requerirá una laboreo significativo, lo que resultará en cambios significativos en el paisaje. 2) Como solución a la inconsistencia de los parámetros de diseño geométrico antes mencionados, se recomienda revisar el sistema de alarma del proyecto e implementar correctamente la alarma, después de la implementación, el porcentaje de inconsistencias disminuirá: el resultado fue de 11,21% a 7,76 % para el diseño geométrico estándar. Sin embargo, para que las señales cumplan su función, no basta con colocarlas donde se necesitan y que el conductor las siga. 3) No es posible verificar si el proyecto vial permite el tránsito continuo de vehículos automotores pesados de construcción similar (T3S2), ya que en la etapa de desarrollo de este documento no se demostró el paso de los vehículos del proyecto. Estos antecedentes nos informan sobre la importancia de los criterios de diseño geométrico que se utilizarán en este estudio.

Baltodano (2017) en su estudio “Modelo de Gestión de preservación vial basado en criterios de sostenibilidad para disminuir los costos de mantenimiento vial en la carretera desvió Salaverry – Santa”; con la finalidad de plantear una nueva perspectiva que permita gestionar adecuadamente enfocado en disminuir los costes de sostenimiento vial. Presentó las siguientes conclusiones: 1) Con base en el análisis realizado, el monto del mantenimiento vial aumentó en un 40% y el valor actual neto se redujo a USD 112,276 millones, y según indicadores de rentabilidad, la tasa de interés interna disminuyó un 14%. 2) El mantenimiento permanente es necesario para mantener la vía y toda su estructura en condiciones adecuadas de funcionamiento, permeabilidad al aire, seguridad y comodidad y para fiscalizar su deterioro precoz. 3) Los hallazgos evidencian que, realizar un mantenimiento permanente y anticipado no reduce los costos, pero aumenta el presupuesto hasta un 40% debido al aumento del tráfico.

Sánchez (2018) en su estudio titulado “Diseño definitivo de la carretera primavera – Simón Bolívar Distrito de nueva Cajamarca, provincia de Rioja, Región San Martín”. Se planteó como objetivo crear una vía que una a los vecinos de dos localidades, a fin de mejorar la calidad de vida en ambas localidades. Utilizó la indagación, inductiva y deductiva. La población constó de 4193 kilómetros de estructuras viales de un solo sentido con bordes laterales, zanjas, alcantarillas de tubería metálica ranurada, kilómetros, badenes, señales. Se arribó a las conclusiones: 1) Se efectuó un análisis de tránsito a fin de calcular el IMDA considerando factores económicos, ya que se trata de una vía nueva por la que aún no han transitado vehículos, resultando un diseño de IMDA a 10 años de 15 vehículos por día. 2) Se realizó un levantamiento del terreno, se determinaron las características de acuerdo al diseño geométrico de la vía, el cual debía corresponder a los contornos de la propiedad, por cuanto se escogió por un radio mínimo de 10.00 m y una elevación máxima del 10%. 3) Los estudios hidrológicos indican la necesidad de construir diferentes longitudes de diques de velocidad, zanjas y tuberías de alivio. Este precursor ayuda

con información valiosa para nuestro estudio actual.

### **2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES**

Montero (2018), en su estudio titulado “Gestión de preservación vial para el mejoramiento de carreteras de Provias nacional- caso obra”: corredor vial Huánuco – la Unión – Huallanca –Antamina”. Tuvo como propósito, identificar formas de gestionamiento vial. Los resultados obtenidos del primer tramo tuvieron una diferencia de 5,80% debido a baches en la vía, Lodazal y Cruce de Agua, incumpliendo el IRI señalado en los términos de referencia, en Bermah tiene separación de borde obstrucción y separación de material en la pista que afecta la hidráulica. Se llega a las conclusiones siguientes: 1) Uno de los factores clave que determina el éxito del trabajo de mantenimiento es el Plan de Ordenación Vial, puesto que, registra todas las circunstancias de la vía, los primordiales problemas y las acciones para lograr buenos resultados en las carreteras construidas.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. RED VIAL NACIONAL**

SINAC define la Red vial nacional como “vías nacionales, que dispone primordialmente de tres ejes verticales y veinte ejes horizontales” (MTC, 2008).

### **2.2.2. PRESERVACIÓN VIAL**

A partir de 1960, comenzó a tomar forma una nueva profesión en la ingeniería de la construcción, que desde la perspectiva de la década de 1990 podría denominarse gestión de los sistemas de gestión de pavimentos. Su finalidad fue apoyar las decisiones tanto técnica como objetivamente e invertir en diferentes tipos de elementos de infraestructura para conseguir niveles de asistencia que correspondan a las prioridades de los usuarios de la vía, por ejemplo: seguridad, confort y capacidad estructural suficiente para la circulación, apoyo a todos. Todo lo anterior reduce los costos monetarios, sociales y ecológicos

(Burneo, 2013).

La necesidad de mantenerlos en buen estado crecía a medida que se atendía a la demanda de nuevos caminos. La mayoría de la gente entiende que el camino fue construido con fondos públicos y es de su pertenencia, por lo que tienen a su cargo el mantenimiento. Sin embargo, de acuerdo con las leyes vigentes en la mayoría de los países, los gobiernos locales están a cargo de las redes vecinales y, en ciertos casos, han sido transferidos a gobiernos territoriales o provinciales a cargo de las redes secundarias.

### **2.2.3. NIVELES DE INTERVENCIÓN EN LA PRESERVACIÓN VIAL**

Se refiere a las diversas acciones que se efectúa en el camino y se clasifican según la cantidad de trabajo, desde intervenciones simples que forman parte de las actividades de mantenimiento de rutina hasta intervenciones más complejas que implica mayor costo en la restauración.

Además, el principal objetivo del mantenimiento vial es minimizar la pérdida de capital de inversión debido a la protección de la infraestructura física y el pavimento. Asimismo, el mantenimiento se realiza especialmente, para evitar daños. Por tanto, los niveles están compuestos por:

#### **a) Rehabilitación**

Reside en el restablecimiento selectivo y la asistencia de la estructura después de la demolición parcial de la estructura existente. Las reparaciones se llevan a cabo cuando las carreteras están en muy mal estado para soportar más tráfico intenso.

El propósito de la restauración es rehabilitar el soporte estructural y la composición del pavimento. En la totalidad de los casos, la recuperación se realiza sin la protección adecuada, pero en un plan de preservación bien diseñado, la rehabilitación solo es necesaria ocasionalmente, por ejemplo, cuando es necesario reparar tramos

dañados de nuevos caminos. En este sentido, cabe señalar que estos defectos se producen debido a la heterogeneidad de ejecución de la obra.

### **b) Mantenimiento periódico**

Sabiendo que, las actividades de mantenimiento son cíclicas, es decir, necesitan ser rehechos de vez en cuando, se eligió esta designación porque difiere del mantenimiento de rutina con la actividad normal que realizaban cada cierto periodo de tiempo. Normalmente se utiliza para la reforma y restauración de superficies de carreteras.

Los tratamientos superficiales están destinados a restaurar algunas de las propiedades de las superficies rodantes, pero no se consideran mejoras estructurales. Una de sus propiedades es la de mantener en buen estado la textura del pavimento, asegurando su integridad (29).

En caminos sin pavimentar, esto significa que la capa de arena y grava todavía se encuentra en un estado normal de mantenimiento y la capa de arena y grava se reemplazan antes de que llegue a un estado grave. Las acciones consideradas en el proceso de cuidado habitual son, la rehabilitación de las particularidades de las superficies, restitución de trabajos de arte y resarcimiento de la estructura de alcantarillado.

### **c) Mantenimiento rutinario**

Se refiere a la recomposición de imperfecciones menores como, la nivelación de las superficies del camino y bermas, sostenimiento habitual de sistemas de drenaje, taludes, bordillos y otras fijaciones de vías; en la limitación de polvo y vegetación, respecto al saneamiento de áreas de recreación y sistemas de señalización (Burneo, 2013).

Se pueden programar varias intervenciones diarias en el tiempo, o se programará su ejecución en función de algunos eventos especiales. Para ello se proponen tres grupos de operaciones: operaciones repetidas periódicamente, operaciones finales y operaciones de emergencia, definidas de la siguiente manera; limpieza de cepillos,

desagües, zanjas, señales y guarda líneas, etc. También se tienen en cuenta las operaciones elementales de pintura, de limpieza, pero cuyo cumplimiento se programa para un periodo corto.

Acciones Finales, se refiere a la particularidad de las acciones que son impredecibles en un periodo corto. Es decir, no se programa salvo ocurra una falla y se requiera una intervención, como el reemplazo de protectores de semáforos, eliminación de obstrucciones, etc. (Burneo, 2013).

Entre los parámetros fijados en el acuerdo de nivel de servicio se encuentran, las condiciones máximas para la intervención de estos elementos, ya que estas condiciones dependerán de la programación de estas actividades que deberán ser tenidas en cuenta, a fin de detectar defectos y actuaciones urgentes (Burneo, 2013).

Hay aquellos cuya atención es más importante que cualquier otra actividad; entre ellos tenemos, los deslizamientos de tierra leves o severos, derrumbes, accidentes de tránsito, derrumbes de vías, etc., dependiendo de si el incidente perturba el tránsito o amenaza la seguridad de los usuarios, por lo que tiene una función de emergencia. Estas operaciones se deben programar para que se ejecuten lo más rápido posible (Burneo, 2013).

#### **2.2.4. IMPORTANCIA DE CONSERVAR UN CAMINO**

Es un elemento esencial del aumento económico nacional, la capacidad y la integración social. Las autopistas son un ejemplo de lo anterior, ya que la ampliación de la cobertura y la mejora de las condiciones físicas reducen en cierta medida la duración de viaje, aumentan la seguridad y el confort, lo que se traduce en valiosos ahorros y ganancias para los usuarios, contribuyendo así al bienestar económico y social. Si las carreteras se mantienen adecuadamente, se logra beneficios como, disminución de los costos de transporte de individuos, materias primas lo que estimulará la expansión del mercado y la oferta comercial. De ese modo, todos los sectores de la economía se

benefician del transporte por carretera: agricultura, ganadería, industria, comercio, turismo y energía.

### **2.2.5. CICLO DE VIDA DE LOS CAMINOS**

Las vías se desgastan constantemente ocasionado por muchos aspectos, el agua, el tráfico, el peligro en las pendientes, etc. Por cuanto, su impacto es duradero y puede eventualmente deteriorar el camino hasta el punto de volverse irreparable.

Se ha observado que, en la práctica siempre es insuficiente que los órganos encargados del mantenimiento de las carreteras destinen sus fondos presupuestarios únicamente a la prevención de daños agudos o los más graves o evidentes. Lo cual conlleva a demoras en la reparación completa de las carreteras.

### **2.2.6. CICLO DE VIDA FATAL Y DESEABLE DE UNA VÍA**

Se entiende que el deficiente sostenimiento continuo puede conducir al desgaste general del camino, pero el cuidado continuo del camino a través del mantenimiento de rutina solo requiere un mantenimiento regular de vez en cuando. por un tiempo (Menéndez, 2013).

El propósito principal de tener la lista de verificación de condición, es preparar una lista de verificación detallada para determinar la condición actual de la carretera y las acciones que se tomarán al final de las diligencias de mantenimiento de la carretera. Para evaluar la vía es necesario establecer sus particularidades geométricas y su estado de preservación. (Manual de Carreteras, Mantenimiento o Preservación Vial, 2018).

### **2.2.7. PLAN DE PRESERVACIÓN VIAL**

El gestor del contrato de mantenimiento vial es encargado de llevar a cabo el plan de preservación y actuar para prevenir el deterioro de la vía. Este administrador deberá establecer las tareas que se deberán

llevar a cabo a cabo, el período oportuno para la intervención, el sitio en el que se llevarán las actividades y la cantidad de trabajo que se deberá realizar.

#### **2.2.8. NIVELES DE INTERVENCIÓN EN LA PRESERVACIÓN VIAL**

En términos de cantidad de actividades de trabajo, el grado de intervención se refieren a diversas relacionadas con las carreteras, desde simples permanentes hasta más complejas y costosas.

El mantenimiento rutinario comprende la limpiar las áreas de descanso y señalización, el control de polvo y vegetación, alineación de hombros, sostenimiento habitual de sistemas de drenaje, taludes laterales y otras partes del camino, y reparación local de defectos menores en la superficie de rodadura.

Regularmente se aplica por lo menos 2 veces al año, según la situación particular de la ruta.

El sostenimiento habitual, se usa comúnmente para el tratamiento y rehabilitación de pavimentos para restaurar algunas características y no es un refuerzo estructural. Una de sus características es conservar la estructura del pavimento para evitar la destrucción y garantizar la integridad estructural de la vía durante un largo período de tiempo. Además, se emplea en la restauración de obras artísticas y sistemas de drenaje. A continuación, se presenta una posible disposición de las actividades incluidas en las tareas de mantenimiento periódico: restauración de las particularidades de la superficie de rodadura, reparación de obras artísticas y arreglo del sistema de drenaje.

El proceso de reconstrucción implica la restauración selectiva y el refuerzo de la estructura tras el desmoronamiento de una parte de la estructura existente. Cuando las carreteras se deterioran tanto que no se pueden soportar volúmenes de tráfico mayores en el futuro, se hacen reparaciones, las cuales pueden incluir algunas mejoras en los sistemas de drenaje y contención.

Restaurar la capacidad estructural y la calidad del pavimento es el objetivo de la restauración. Los trabajos de rehabilitación pueden incluir las siguientes actividades: mejorar el sistema de señalización y drenaje.

El término "mejora" se refiere a cualquier mejora lineal que implique longitud, alineación, curvatura o pendiente longitudinal, como proyectos de rehabilitación y repavimentación. Elevar la capacidad de tráfico rodado, la aceleración de la circulación y la protección de los automóviles que circulan por la vía son los objetivos de estas obras.

Los resarcimientos urgentes, se realizan cuando los caminos se encuentran en malas condiciones o incluso intransitables debido a negligencia crónica o desastres naturales. En caso de reparaciones de emergencia, no se repararán los defectos estructurales, pero se activará el tráfico normal de carros por un tiempo limitado.

#### **2.2.9. MODALIDADES EN LA EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO DE REDES VIALES**

Los métodos de realización del cuidado indirecto que se utilizan a nivel institucional son: la gestión directa de reubicación de un vehículo; gestión directa de la conservación de un buque, empleando personal, equipos y recursos de la propia organización; mantenimiento de rutina con pequeñas empresas; proporcionar mano de obra y herramientas menos costosas para realizar tareas de mantenimiento de rutina en un sector vial durante un período de tiempo determinado a cambio de una tarifa fija por kilómetro de servicio prestado

La ejecución de las tareas de cuidado periódico y de atención de emergencia, retribuidas de forma individual, configuran el mantenimiento integral. Tareas administrativas y de mantenimiento de rutina pagadas con pagos mensuales fijos mientras se desarrolla el contrato.

A cambio de una tarifa mensual fija, el mantenimiento de un sector impulsado por indicadores estatales implica el mantenimiento completo de la preservación del sector para garantizar que permanezca en los

estándares estatales permitidos para cada uno de sus elementos constitutivos.

La concesión vial, es un contrato para un periodo largo, donde se incluye al Estado y un intermediario que asume el compromiso de financiar, construir, mantener y operar una carretera a través de un mecanismo de recuperación de préstamos que puede recobrar toda o parte de la deuda y el capital de riesgo.

#### **2.2.10. MODALIDADES EMPLEADAS PARA UN DESPLAZAMIENTO VEHICULAR**

Los costos de operación de los vehículos son los costos en que incurre el tráfico de vehículos en las carreteras, esta, depende principalmente de la geometría, la topografía y las condiciones de la superficie de la carretera. Esto está incluido en el costo de combustible, lubricantes, reparaciones de automóviles, paradas, demoras y accidentes.

Los costos operativos de los vehículos se calculan utilizando un modelo matemático, que se utiliza para determinar el costo de mover un vehículo.

Para el establecimiento del presupuesto de operación vehicular, hay varias formas de comprobar el coste de funcionamiento de un vehículo, pero principalmente atendiendo a los costes en los que incurren los usuarios de la vía al conducirlo, referidos a las materias primas consumidas, como combustible, lubricantes, neumáticos, repuestos, etc.

Los costos para el desplazamiento vehicular, son los costos en que se incurre para proteger el pavimento durante su vida útil, que corren directamente a cargo de los gestores de carreteras y se dividen en mantenimiento regular y rutinario. Para planificar el cuidado, es importante comprender cómo se degrada la red vial y, cuando sea necesario, se deben tomar acciones correctivas.

Cada actividad que se realiza en la vía tiene costos implícitos asociados, que dependerán de la escala de la actividad de preservación y del precio de la inversión a realizar.

Para fijar el coste y alcance de las obras, es preciso definir las actividades de preservación, se tendrán en cuenta las especificaciones técnicas y su normativa de edificación. Luego de la especificación, se debe efectuar un estudio de precios unitarios en base a las unidades de medida definidas para cada actividad, lo cual permitirá generar un presupuesto de mantenimiento vial total.

### **2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES**

#### **A. Conservación Vial**

Compone una amplia variedad de tareas como establecer políticas, planear, organizar, financiar, ejecutar, controlar y operar para llevar a cabo un mantenimiento vial donde se garantice la economía, se evidencia la seguridad y confort de los beneficiarios (MTC, 2018).

#### **B. Inventario para la preservación vial**

Incluye la preparación de un inventario detallado para determinar la condición actual del camino y lo que se debe hacer en el futuro en términos de acciones de preservación del camino. (MTC, 2013).

#### **C. Programa de preservación vial**

Los documentos preparados por el contratista en el periodo de preparación incluyen acciones contenidas en el contrato para efectuar la práctica de la asistencia, el cual considera el plan de garantía, gestión ambiental, la lista de carreteras y el plan de calidad de la situación inicial (MTC, 2018).

#### **D. Niveles de Intervención de la carretera**

Consiste en un conglomerado integral de acciones que se ejecutan conjuntamente trabajos de mantenimiento diario y periódico para lograr el

mantenimiento de las vías, garantizando la economía, movilidad, un recorrido seguro y cómodo para los beneficiarios (Juárez, 2017).

## **E. Costos para un desplazamiento vehicular**

Son los costos incurridos por las actividades diarias y periódicas para mantener los caminos en las mejores condiciones. (Baltodano, 2017).

### **2.4. HIPÓTESIS**

#### **2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL**

El modelo de gestión de preservación vial permite disminuir costos en el mantenimiento de la carretera de rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022.

#### **2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICOS**

**Hi<sub>1</sub>:** El inventario de condición vial permite disminuir costos en el mantenimiento de la carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022.

**Hi<sub>2</sub>:** La condición de la estructura del pavimento permite disminuir costos en el mantenimiento de la carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022.

**Hi<sub>3</sub>:** La mejor estrategia nos permitirá disminuir los costos de mantenimiento de la carretera de Rancho, Panao, Chaglla, provincia de Pachitea, Huánuco.

**Hi<sub>4</sub>:** La implementación de planes de preservación vial nos permitirá disminuir los costos de operación vehicular y mantenimiento de la carretera de Rancho, Panao, Chaglla, provincia de Pachitea, Huánuco.

## **2.5. VARIABLES**

### **2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE**

Costos en el mantenimiento.

### **2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE**

Modelo de gestión de preservación vial.

## 2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDICION
<b>Variables Independiente</b>	Inventario de situación de la Vía	Longitud, Topografía, Sección típica de la vía, Sistema de drenaje, Señalización Estructuras viales.	Dispositivo GPS
			Ficha de inventario vial
			Distancio metro o Wincha
	Situación de la estructura del pavimento	Tráfico vehicular	Observación directa, fichas de tráfico, IDM
	Modelo de Gestión de Preservación Vial	Estructura del pavimento	Información histórica
	Condición del pavimento	Observación Directa	
	Niveles de Intervención de la carretera	Cuidado periódico Reconstrucción	Cuidado Rutinario Rehabilitación
			Contratos de todas las intervenciones realizadas a la carretera, después de construido
<b>Variables Dependiente</b>		Equipo y maquinaria	
Costos en el mantenimiento	Cuidado rutinario	Mano de Obra	Fichas de costos unitarios Manual de
	Cuidado periódico	Materiales	rendimientos Cotizaciones

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

##### **3.1.1. ENFOQUE**

Fue cuantitativo, porque se midió el impacto en la preservación vial y la deducción vehicular en la reducción de los costos en el cuidado de las vías rurales.

##### **3.1.2. ALCANCE O NIVEL**

El nivel fue descriptivo, ya que, los resultados obtenidos permitieron conocer el tiempo real de trabajo invertido en el proyecto, y utilizar esta información como base para determinar el costo del mantenimiento de caminos rurales, así como para determinar cómo se realiza un proyecto de mantenimiento vial y buen movimiento de vehículos.

##### **3.1.3. DISEÑO**

El diseño del estudio fue no experimental debido a su propósito, ya que se registró información sobre el estado de protección vial de manera investigativa y descriptiva con el fin de identificar causas y soluciones para mejorar el estado de las vías; por su metodología.

#### **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

##### **3.2.1. POBLACIÓN**

Estuvo conformada por de la extensión total de la carretera el km 00+000 hasta km 61+000 ruta PE-18 Tramo: Emp. PE-1N (Dv. Rio Molino) – Puente Rancho – Umari – Molinos – Panao - Chaglla (PE-1NE).

##### **3.2.2. MUESTRA**

Se consideró la muestra mediante un muestreo no probabilístico,

de modo que la elección de los elementos fue a discreción del autor, la investigación se realizó desde km 00+00 hasta km 42+120.

➤ **Criterio de selección**

- Se tuvo en cuenta la situación y el análisis de daños de la vía.
- Se incluyó datos de investigaciones geotécnicas del terreno.
- Se evaluó las estructuras de drenaje.
- Se evaluó las circunstancias de la seguridad y señalización vial.
- Se registró los datos del derecho de vía.
- Se consideró datos de la situación de los puentes y otras obras aledañas.

➤ **Criterio de exclusión**

- No se consideró tramos de la vía en el cual se ejecutaron actividades que se realizaron de emergencia.
- Se excluyó el recorrido: Huánuco – Rancho, porque este tramo es una carretera asfaltada y mantenimiento asfaltado por contrato.
- Se excluyeron tramos de vía por cuestión de presupuesto de la investigación y por tener similares características con las vías en estudio.

### **3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

La técnica utilizada fue la observación, ya que la evaluación de las condiciones de las carreteras se realizó utilizando un formato de inventario de las condiciones de las carreteras.

El sistema de recogida de datos de este estudio fue un cuadro de estadísticas vehiculares, registros de inventario vial para recoger información sobre el terreno, registros de intervención de caminos rurales, etc.

También se recogió información del levantamiento final de las vías

probadas de Provias Nacional y se examinó el diseño de pavimentos flexibles para la definición final de una nueva perspectiva de modelo que permita gestionar el cuidado de la red vial y determinar su presupuesto.

La herramienta se reflejó a través de la recopilación de datos, se planificó y estructuró a través de documentación visual, ya que se hizo utilizando elementos técnicos apropiados (por ejemplo, documentos, diagramas, tablas).

### **3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

Como instrumento se utilizó la guía de observación estructurada para evaluar diferentes partes de la unidad analítica.

### **3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS**

La presentación de los datos se realizó a través de tablas con descripciones observados.

### **3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS**

Utilizando la información recolectada de los proyectos de caminos rurales analizados, los datos recolectados del campo vial de Rancho, Umari, Molino, Panao, Chaglla, provincia de Pachitea, fuentes de Huánuco y la bibliografía revisada.

Se buscó formas de lograr el mantenimiento vial y el desplazamiento de vehículos para disminuir los costos de mantenimiento vial teniendo en cuenta las sugerencias del Ministerio de Transporte, sector y economía:

- Todos los análisis se realizaron teniendo en cuenta el manual de cuidado de vías y puentes.
- Se registró la información de la observación de daños de la carretera.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

#### **4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS**

Comenzando con la recopilación de información de campo e inspecciones de unidades específicas a fin de llenar los inventarios, posteriormente los datos se procesaron para valorar las condiciones de la vía de Rancho-Chaglla, es decir se realizó trabajo de gabinete.

A partir de la información obtenida mediante el inventario, su control de calidad y el tipo de preservación necesarios, se calculó el presupuesto de los trabajos del cuidado del camino.

##### **4.1.1. INVENTARIO DE CONDICIÓN VIAL**

Finalizar el procedimiento de registro de datos del área y conservar los datos adecuados del inventario de la situación de la vía; del cual se extrajeron resúmenes de los hechos presentes y finalizar con las conclusiones generales de los hallazgos de la carretera Rancho - Chaglla.

##### **4.1.2. CALZADA AFIRMADA**

En el sitio con el Formato N°3, se realizó la obtención de información de los hallazgos de la situación actual de la vial principal, verificando el tipo de daño, la gravedad y el tipo densidad mediante las fichas programadas.

Se muestra la tabla, en resumen:

**Tabla 1***Daños en la superficie de rodadura*

FORMATO N° 3				
DAÑOS EN LA SUPERFICIE DE RODADURA				
Región: HUÁNUCO		Ruta: HU-112		
Provincia: PACHITEA		Fecha: JUNIO DEL 2022		
Distrito: PANAÓ				
Tipo Daño:		Deformación: 1		Baches: 3
		Erosión: 2		Lodazal: 5
		Encalaminado: 4		Cruce de agua: 6
Progresiva Del Km	Al Km	Daños Pavimento Tipo Dimensiones		Observaciones / Comentarios
0+000	0+260	3	2 cm	Se observó algunos daños en el pavimento, teniendo mayor suceso los baches, encalaminado y la deformación.
0+260	0+460	-	-	superficie con pavimento de concreto
0+460	0+690	3	2 cm	falla severa, superficie deteriorada por falta de drenaje
0+690	0+930	-	-	Superficie con pavimento de concreto
0+930	1+100	1	2 cm	Tipo de falla deformación, falla sutil, estropeado con desgaste de afirmado por tiempo de ocupación
1+100	1+660	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil desgaste de plataforma
1+660	1+820	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla moderada, superficie dañada por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
1+820	2+300	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado y baches, gravedad 2, superficie con sutil deterioro de plataforma
2+300	2+320	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla sutil, superficie dañada por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
2+320	2+400	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
2+400	2+410	1	3 cm	Deteriorado en cruce de calle
2+410	2+650	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio superficie con sutil deterioro de plataforma
2+650	2+700	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla sutil, superficie dañada por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
2+700	2+980	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
2+980	3+020	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla sutil, superficie dañada por tiempo de ocupación y drenaje inadecuado
3+020	3+140	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
3+140	3+260	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla sutil, superficie dañada por tiempo de

				ocupación y drenaje inadecuado
3+260	3+360	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
3+360	3+420	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla sutil, superficie afectada por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
3+420	3+620	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
3+620	3+700	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla ligera, superficie afectada por tiempo de ocupación y drenaje inadecuado
3+700	3+880	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con ligero deterioro de plataforma
3+880	3+940	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla ligera, superficie afectada por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
3+940	4+000	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con ligero deterioro de plataforma
4+000	4+080	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla de nivel medio de gravedad 2, superficie afectada por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
4+080	4+140	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado y baches, gravedad 2, superficie con sutil deterioro de plataforma
4+140	4+160	2	3 cm	Tipo de daño por erosión, gravedad 2
4+160	4+420	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
4+420	4+520	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla severa, superficie completamente desgastada por falta de drenaje
4+520	4+560	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
4+560	4+960	4	2 cm	superficie dañada por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
4+960	5+020	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
5+020	5+060	1	2 cm	Fallas por deformación, gravedad 1, deteriorado por falta de limpieza en cunetas
5+060	5+340	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
5+340	5+360	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, desgaste de plataforma
5+360	5+480	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
5+480	5+520	1	2 cm	Fallas por deformación, gravedad 1, deteriorado por tiempo de ocupación de la capa de rodadura y drenaje deficiente.

5+520	5+540	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
5+540	5+760	1	2 cm	Fallas por deformación, gravedad 1, deteriorado por tiempo de ocupación de la capa de rodadura y drenaje deficiente.
5+760	5+840	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
5+840	5+900	4	2 cm	superficie dañada por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
5+900	6+120	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
6+120	6+200	1	2 cm	Fallas por deformación, deteriorado por tiempo de ocupación de la capa de rodadura y drenaje deficiente.
6+200	6+440	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
6+440	6+560	4	2 cm	superficie dañada por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
6+560	6+800	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con ligero deterioro de plataforma
6+800	6+880	4	2 cm	superficie dañada por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
6+880	7+240	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
7+240	7+300	1	2 cm	Fallas por deformación, deteriorado por tiempo de uso de la capa de rodadura y drenaje deficiente.
7+300	7+540	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
7+540	7+620	4	2 cm	superficie dañada por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
7+620	7+780	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
7+780	7+900	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
7+900	8+080	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
8+080	8+320	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
8+320	8+520	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
8+520	8+640	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma por tiempo de

				ocupación y drenaje deficiente.
8+640	8+980	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
8+980	9+240	3	3 cm	Tipo de daño baches, falla de nivel medio, superficie dañada por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
9+240	9+360	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, gravedad 2, superficie con sutil deterioro de plataforma
9+360	9+480	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
9+480	9+520	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con ligero deterioro de plataforma
9+520	9+560	3	3 cm	Tipo de daño baches, falla de nivel medio, superficie completamente deteriorada por falta de drenaje
9+560	10+060	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, gravedad 2, superficie con sutil deterioro de plataforma
10+060	10+220	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, desgaste de plataforma por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
10+220	10+340	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
10+340	10+400	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, desgaste de plataforma por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
10+400	10+550	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
10+550	10+880	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, deterioro de plataforma por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
10+880	11+160	1	5cm	Fallas por deformación, gravedad 2, superficie dañada por tiempo de ocupación y sistema de drenaje deficiente.
11+160	11+440	1	5 cm	Fallas por deformación, gravedad 2, deteriorado por tiempo de ocupación de la capa de rodadura y drenaje deficiente.
11+440	11+640	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
11+640	11+920	1	5 cm	Fallas por deformación, gravedad 2, superficie dañada por tiempo de ocupación y sistema de drenaje deficiente.
11+920	12+260	1	5 cm	Fallas por deformación, gravedad 2, superficie dañada por tiempo de

				ocupación y sistema de drenaje deficiente.
12+260	12+500	1	5 cm	Fallas por deformación, gravedad 2, superficie dañada por tiempo de ocupación y sistema de drenaje deficiente.
12+500	12+820	1	5 cm	Fallas por deformación, gravedad 2, superficie dañada por tiempo de ocupación y sistema de drenaje deficiente.
12+820	13+040	1	5 cm	Fallas por deformación, gravedad 2, superficie dañada por tiempo de ocupación y sistema de drenaje deficiente.
13+040	13+200	3	3 cm	Tipo de daño baches, gravedad 2, desgaste de afirmado por falta de limpieza de cuneta
13+200	13+580	4	2 cm	Problemas de ondulaciones en la superficie de rodadura, gravedad 2, deterioro de afirmado por deterioro de un drenaje en estado deficiente
13+580	13+840	3	3 cm	Daño de baches en la prog mencionada, deterioro de afirmado por falta de limpieza de cuneta
13+840	14+170	1	5 cm	Deformaciones permanentes, deteriorado por falta de limpieza en cunetas
14+170	14+460	3	3 cm	Tipo de daño baches, gravedad moderada, desgaste de afirmado por falta de limpieza de cuneta
14+460	14+900	3	2 cm	Tipo de daño baches, deterioro de afirmado por falta de limpieza de cuneta
14+900	15+340	3	2 cm	Tipo de daño baches, desgaste de afirmado por falta de limpieza de cuneta
15+340	15+820	1	6 cm	Deformaciones permanentes, deteriorado por falta de limpieza en cunetas
15+820	16+180	4	2 cm	superficie dañada por tiempo de uso y drenaje deficiente.
16+180	16+520	3	2 cm	Tipo de daño baches, daño de leve a moderado, desgaste de afirmado por falta de limpieza de cuneta
16+520	16+800	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla de leve a moderada, superficie dañada por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
16+800	17+180	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, desgaste de plataforma, inadecuado estado de drenaje
17+180	17+460	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, desgaste de plataforma, inadecuado estado de drenaje
17+460	17+820	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla moderada, superficie dañada por tiempo de uso y drenaje inadecuado
17+820	18+180	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada a severa, desgaste de

				plataforma, inadecuado estado de drenaje
18+180	18+880	4	3 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada a severa, desgaste de plataforma y sin material afirmado
18+880	19+320	4	3 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada a severa, desgaste de plataforma y sin material afirmado
19+320	19+760	4	4 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada a severa, desgaste de plataforma y sin material afirmado
19+760	20+209	1	10 cm	Deformaciones permanentes, gravedad 3, superficie dañada por drenaje inadecuado y sin material afirmado
20+209	20+620	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
20+620	20+700	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla ligera, superficie afectada por tiempo de ocupación y drenaje inadecuado
20+700	20+880	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con ligero deterioro de plataforma
20+880	20+940	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla ligera, superficie afectada por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
20+940	21+000	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con ligero deterioro de plataforma
21+000	21+500	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla de nivel medio de gravedad 2, superficie afectada por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
21+500	21+750	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado y baches, gravedad 2, superficie con sutil deterioro de plataforma
21+750	22+000	2	3 cm	Tipo de daño por erosión, gravedad 2
22+000	22+420	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
22+420	22+620	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla severa, superficie completamente desgastada por falta de drenaje
22+620	22+860	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
22+860	23+000	4	2 cm	superficie dañada por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
23+000	23+300	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
23+3000	23+5000	1	2 cm	Fallas por deformación, gravedad 1, deteriorado por falta de limpieza en cunetas
23+5000	23+740	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
23+740	23+860	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de

				nivel medio, desgaste de plataforma
23+860	24+080	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
24+480	24+920	2	2 cm	Fallas por erosión, gravedad 1, deteriorado por tiempo de ocupación de la capa de rodadura y drenaje deficiente.
24+920	25+140	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
25+140	25+460	3	2 cm	Fallas por baches, gravedad 1, deteriorado por tiempo de ocupación de la capa de rodadura y drenaje deficiente.
25+460	25+740	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
25+740	25+900	2	2 cm	superficie dañada por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
25+900	25+120	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
25+120	25+300	2	2 cm	Fallas por erosión, deteriorado por tiempo de ocupación de la capa de rodadura y drenaje deficiente.
25+300	25+340	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
25+340	25+600	5	2 cm	Tipo de daño lodazal, falla de nivel medio, desgaste de plataforma por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
25+600	25+850	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
26+850	27+080	6	2 cm	Tipo de daño por cruce de agua, falla moderada, deterioro de plataforma por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
27+080	27+250	1	5cm	Fallas por deformación, gravedad 2, superficie dañada por tiempo de ocupación y sistema de drenaje deficiente.
27+250	27+540	2	5 cm	Fallas por erosión, gravedad 2, deteriorado por tiempo de ocupación de la capa de rodadura y drenaje deficiente.
27+540	27+820	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
27+820	27+820	1	5 cm	Fallas por deformación, gravedad 2, superficie dañada por tiempo de ocupación y sistema de drenaje deficiente.
27+820	27+960	1	5 cm	Fallas por deformación, gravedad 2, superficie dañada por tiempo de ocupación y sistema de drenaje deficiente.
27+960	28+500	2	5 cm	Fallas por erosión, gravedad 2,

				superficie dañada por tiempo de ocupación y sistema de drenaje deficiente.
28+500	28+820	1	5 cm	Fallas por deformación, gravedad 2, superficie dañada por tiempo de ocupación y sistema de drenaje deficiente.
28+820	29+040	5	5 cm	Fallas por lodazal, superficie dañada por tiempo de ocupación y sistema de drenaje deficiente.
29+040	29+270	3	3 cm	Tipo de daño baches, gravedad 2, desgaste de afirmado por falta de limpieza de cuneta
29+270	29+580	4	2 cm	Problemas de ondulaciones en la superficie de rodadura, gravedad 2, deterioro de afirmado por deterioro de un drenaje en estado deficiente
29+580	29+870	3	3 cm	Daño de baches en la progresiva mencionada, deterioro de afirmado por falta de limpieza de cuneta
29+870	29+970	1	5 cm	Deformaciones permanentes, deteriorado por falta de limpieza en cunetas
29+970	30+000	6	3 cm	Tipo de cruce de agua, por falta de limpieza de cuneta
30+000	30+400	3	2 cm	Tipo de daño baches, deterioro de afirmado por falta de limpieza de cuneta
30+400	30+740	3	2 cm	Tipo de daño baches, desgaste de afirmado por falta de limpieza de cuneta
30+740	30+920	1	6 cm	Deformaciones permanentes, deteriorado por falta de limpieza en cunetas
30+920	31+350	4	2 cm	superficie dañada por tiempo de uso y drenaje deficiente.
31+350	31+520	2	2 cm	Tipo de daño erosión, daño de leve a moderado, desgaste de afirmado por falta de limpieza de cuneta
31+520	31+800	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla de leve a moderada, superficie dañada por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
31+800	32+070	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, desgaste de plataforma, inadecuado estado de drenaje
32+070	32+460	5	2 cm	Tipo de daño lodazal, falla moderada, desgaste de plataforma, inadecuado estado de drenaje
32+460	32+820	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla moderada, superficie dañada por tiempo de uso y drenaje inadecuado
32+820	33+000	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada a severa, desgaste de plataforma, inadecuado estado de drenaje
33+000	33+580	4	3 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada a severa, desgaste de plataforma y sin material afirmado

33+580	33+720	2	3 cm	Tipo de daño erosión, falla moderada a severa, desgaste de plataforma y sin material afirmado
33+720	33+960	4	4 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada a severa, desgaste de plataforma y sin material afirmado
33+960	34+110	1	10 cm	Deformaciones permanentes, gravedad 3, superficie dañada por drenaje inadecuado y sin material afirmado
34+110	34+220	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
34+220	34+700	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla ligera, superficie afectada por tiempo de ocupación y drenaje inadecuado
34+700	34+880	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con ligero deterioro de plataforma
34+880	35+000	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla ligera, superficie afectada por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
35+000	35+300	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con ligero deterioro de plataforma
35+300	35+500	5	2 cm	Tipo de daño lodazal, falla de nivel medio de gravedad 2, superficie afectada por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
35+500	35+750	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado y baches, gravedad 2, superficie con sutil deterioro de plataforma
35+750	36+000	2	3 cm	Tipo de daño por erosión, gravedad 2
36+000	36+520	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
36+520	36+800	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla severa, superficie completamente desgastada por falta de drenaje
36+800	36+960	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
36+960	37+200	5	2 cm	Tipo de dañada por lodazal, por drenaje deficiente.
37+200	37+300	2	2 cm	Tipo de daño por erosión, daño de leve a moderado, desgaste de afirmado por falta de limpieza de cuneta
37+300	37+500	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla de leve a moderada, superficie dañada por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
37+500	37+780	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, desgaste de plataforma, inadecuado estado de drenaje
37+780	37+960	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, desgaste de plataforma, inadecuado estado de drenaje
37+960	38+000	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla moderada,

				superficie dañada por tiempo de uso y drenaje inadecuado
38+000	38+500	5	2 cm	Tipo de daño lodazal, falla moderada a severa, desgaste de plataforma, inadecuado estado de drenaje
38+500	38+880	4	3 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada a severa, desgaste de plataforma y sin material afirmado
38+880	39+050	2	3 cm	Tipo de daño erosión, falla moderada a severa, desgaste de plataforma y sin material afirmado
39+050	39+400	4	4 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada a severa, desgaste de plataforma y sin material afirmado
39+400	39+820	1	10 cm	Deformaciones permanentes, gravedad 3, superficie dañada por drenaje inadecuado y sin material afirmado
39+820	39+000	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
39+000	39+200	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla ligera, superficie afectada por tiempo de ocupación y drenaje inadecuado
39+200	39+380	2	1 cm	Tipo de daño erosión, falla de nivel medio, superficie con ligero deterioro de plataforma
39+380	39+940	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla ligera, superficie afectada por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
39+940	40+100	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con ligero deterioro de plataforma
40+100	40+350	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla de nivel medio de gravedad 2, superficie afectada por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.
40+350	40+750	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado y baches, gravedad 2, superficie con sutil deterioro de plataforma
40+750	41+000	2	3 cm	Tipo de daño por erosión, gravedad 2
41+000	41+420	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
41+420	41+700	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla severa, superficie completamente desgastada por falta de drenaje
41+700	42+000	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla de nivel medio, superficie con sutil deterioro de plataforma
42+000	42+180	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla de nivel medio de gravedad 2, superficie afectada por tiempo de ocupación y drenaje deficiente.

Nota. Según los datos inventario vial.

Analizando los resultados de la Tabla 1 se tiene:

- Según los daños en la superficie de rodadura tenemos el 41.67% con ecalaminados, el 29.76% con baches, el 14.29% con deformación, el 8.93% con erosiones y el 4.17% otros.
- Los daños a la superficie de rodadura son ocasionados por falta de limpieza de las cunetas.
- Solo el 1.19% de todo el tramo de la carretera en estudio se encuentra en buen condición funcional y estructural.

### 4.1.3. OBRAS DE DRENAJE

Para lo cual se usó el Formato N°5B; hoja de inventario de alcantarillado.

Se muestra la tabla, en resumen, de la información importante del FORMATO N°5B:

**Tabla 2**

*Obras de drenaje*

FORMATO N° 5 B						
OBRAS DE DRENAJE						
Región:	HUÁNUCO		Ruta:	HU-112		
Provincia:	PACHITEA		Fecha:	JUNIO DEL 2022		
Distrito:	PANA O					
CLASE	Material	Situación Estructural			Situación Funcional	
Alcantarilla Definitiva: 06	Concreto: 1	Excelente: 1			Bueno: 1	
Alcantarilla Provisional: 07	Concreto Ciclópeo: 2	(No tiene problema)			(Limpio)	
Cunetas: 08	Mampostería: 3	Preocupante: 2 (Problemas de Erosión)			Regular: 2 (Parcialmente obstruida)	
Canal: 09	Acero: 4					
Bajada de agua: 10	Piedra: 5	Malo: 3			Malo: 3	
Zanja de Drenaje: 11	Tierra: 6	(Problema Grave de Erosión)			(Totalmente obstruida)	
Baden: 12	Otros: 7					
Progresiva	Clase	Material	Situación Estructural	Situación Funcional	Extensión del Daño	Observaciones / Comentarios
0+090.00	12	6	1	2	30 m2	Baja agua del drenaje pluvial de calles
0+200.00	12	6	1	2	30 m2	Baja agua del drenaje pluvial de calles
0+540.00	12	6	1	2	30 m2	Baja agua del drenaje pluvial de calles
0+630.00	08	6	1	2	6 mt	Baja agua del drenaje pluvial de calles
0+846.00	12	2	1	1	30 m2	Badén de concreto en buenas condiciones
1+185.00	08	6	2	2	6.5 mt	Curso de agua que cruza en la vía
1+266.00	08	6	2	2	6.5 mt	Curso de agua que cruza en la vía
1+380.00	07	7	3	2	5 mt	Situación propicia de drenaje
1+400.00	08	6	2	2	6 mt	Cruce de agua pluvial por falta de

						desfogue
1+640.00	07	7	3	2	5 mt	Situación adecuada de drenaje
1+920.00	07	7	3	2	5 mt	Situación adecuada de drenaje
2+087.00	07	7	3	2	5 mt	Situación adecuada de drenaje
2+280.00	07	7	3	2	5 mt	Situación propicia de drenaje
2+480.00	12	6	2	2	27 m2	Badén de tierra para drenaje pluvial de vía
2+670.00	08	6	2	2	6.5 mt	Cruce de agua pluvial por falta de desfogue
2+775.00	08	6	2	2	6 mt	Cruce de agua pluvial por falta de desfogue
2+965.00	09	5	2	2	6 mt	Cruza agua para riego debajo de la vía tipo tajea
3+140.00	12	5	2	2	27 m2	Curso de agua que cruza en la vía
3+320.00	12	5	2	2	24 m2	Curso de agua que cruza en la vía
3+460.00	12	6	2	2	24 m2	Curso de agua que cruza en la vía
4+000.00	12	6	2	2	27 m2	Baja agua del drenaje pluvial de calles en - collpash
4+050.00	07	7	2	2	5 mt	Alcantarilla de madera rollizo A=2.61
4+300.00	09	5	2	2	6 mt	Cruza agua para riego debajo de la vía tipo tajea
9+230.00	12	6	2	2	30 m2	Curso de agua que cruza en la vía
9+540.00	08	6	2	2	5 mt	Curso de agua que cruza en la vía
10+420.00	12	1	1	2	30 m2	Badén en situación adecuada de drenaje
10+680.00	08	6	2	2	5.5 mt	Cuneta para drenaje pluvial de vía
11+020.00	06	2	2	2	5 ml	Alcant. A=4.50, tubo Ø=22" de cilindro
11+465.00	06	2	1	2	4.5 ml	Alcant. A=4.10, tubo Ø=22" de cilindro
11+730.00	06	2	2	2	5.5 ml	Alcant. A=5.00, tubo Ø=22" de cilindro

12+020.00	06	2	1	2	5.2 ml	Alcant. A=4.90, tubo Ø=22" de cilindro
12+400.00	06	2	1	2	5.5 ml	Alcant. A=5.00, tubo Ø=22" de cilindro
12+820.00	06	2	2	2	5.5 ml	Alcant. A=5.00, tubo Ø=22" de cilindro
12+910.00	06	2	3	3	5 ml	Alcant. A=4.50, tubo Ø=6" de PVC, con alero y muro derecho colapsado
13+250.00	06	2	2	3	5.5 ml	Alcant. A=5.10, tubo Ø=6" de PVC
13+360.00	06	2	1	2	5.5 ml	Alcant. A=5.00, tubo Ø=6" de PVC
13+590.00	06	2	1	2	5.2 ml	Alcant. A=4.95, tubo Ø=22" de cilindro
13+760.00	12	6	2	2	27 m2	Badén de tierra para drenaje pluvial de vía
14+010.00	06	2	1	2	5.5 ml	Alcant. A=4.95, tubo Ø=6" de PVC
14+170.00	09	2	2	2	5 ml	Cruza agua para riego debajo de la vía tipo tajea
14+245.00	06	2	1	2	5.2 ml	Alcant. A=4.90, tubo Ø=6" de PVC
14+440.00	06	2	1	2	4.8 ml	Alcant. A=4.10, tubo Ø=22" de cilindro
14+660.00	06	2	1	2	4.8 ml	Alcant. A=4.10, tubo Ø=22" de cilindro
14+870.00	06	2	1	2	5.2 ml	Alcant. A=5.00, tubo Ø=22" de cilindro
15+150.00	06	2	1	3	4.8 ml	Alcant. A=4.10, tubo Ø=22" de cilindro
15+460.00	06	2	2	1	5.2 ml	Alcant. A=5.00, tubo Ø=22" de cilindro
15+630.00	06	2	1	1	5.2 ml	Alcant. A=5.00, tubo Ø=22" de cilindro
15+770.00	06	1	1	2	5.2 ml	Alcant. A=5.30, Rect. Losa de concreto
15+980.00	06	2	1	2	5.2 ml	Alcant. A=5.00, tubo Ø=22" de cilindro
16+400.00	06	2	2	1	5.2 ml	Alcant. A=4.05, tubo Ø=22" de cilindro
16+740.00	06	2	1	2	4.8 ml	Alcant. A=4.10,

						tubo Ø=22" de cilindro
17+065.00	06	1	1	1	5.2 ml	Alcant. A=4.60, Rect. Losa de concreto
17+595.00	06	2	1	2	5.2 ml	Alcant. A=5.00, tubo Ø=22" de cilindro
17+960.00	06	1	1	2	5.2 ml	Alcant. A=4.60, Rect. Losa de concreto
18+420.00	06	1	1	2	5.2 ml	Alcant. A=4.25, Rect. Losa de concreto
18+880.00	06	1	1	2	4.8 ml	Alcant. A=4.10, Rect. Losa de concreto
19+140.00	06	2	1	2	4.8 ml	Alcant. A=4.10, tubo Ø=22" de cilindro
19+360.00	06	1	1	2	4.8 ml	Alcant. A=4.20, Rect. Losa de concreto
19+450.00	06	1	1	2	4.8 ml	Alcant. A=4.25, Rect. Losa de concreto
19+660.00	12	6	2	3	5 ml	Curso de agua que cruza en la vía
19+810.00	06	1	1	3	4.2 ml	Alcant. A=3.90, Rect. Losa de concreto
24+340.00	12	5	2	2	27 m2	Curso de agua que cruza en la vía
30+520.00	12	5	2	2	24 m2	Curso de agua que cruza en la vía
40+460.00	12	6	2	2	24 m2	Curso de agua que cruza en la vía

*Nota.* Según los datos inventario vial.

Se concluye que:

- Se cuenta con 31 alcantarillas definitivas, 6 alcantarillas provisionales, 8 cunetas, 3 canales, 15 badenes.
- Lo cual equivale a 50,8% alcantarillas definitivas, 9, 83% alcantarillas provisionales, 13,1% cunetas, 4,9% canales, 21,3% badenes.
- Respecto a los materiales; 9 fueron de concreto, 25 de concreto ciclópeo, 4 de piedra, 17 de tierra, 6 de otros.
- En cuanto a la proporción por materia; el 14,5%, fue de concreto, 40,3% de concreto ciclópeo, 8,1% de piedra, 27,4% de tierra, 9,7%

de otros.

- Referente a la situación estructural, 30 evidenciaron excelencia, 25 en regular estado y 6 en mal estado.
- En cuanto a la proporción de la situación; el 49,2% presentaron excelencia, el 40,9% en condición que preocupa y el, 9,8% malo.
- Sobre la funcionalidad, resultaron solo 5 buenos, 51 regular, 5 malos.
- Sobre la proporción de la funcionalidad; el 8,2% resultó bueno, el 83,6% regular, y el 8,2% malo.

#### 4.1.4. OBRAS DE ARTE

Para lo cual se utilizó el Formato N°5 A, sobre obras de arte.

Se muestra la tabla, en resumen, de la información importante del FORMATO N°05 A:

**Tabla 3**

*Obras de arte*

FORMATO N° 5 A							
OBRAS DE ARTE							
Región:	HUÁNUCO			Ruta:	HU-112		
Provincia:	PACHITE			Fecha:	JUNIO DEL 2022		
Distrito:	PANAÓ						
CLASE	Tipo	Material		Situación Estructural	Situación Funcional		
Puente Definitivo: 01	Gavión: 1	Baily: 8	Concreto: 1	Bueno: 1	Bueno: 1		
Puente Provisional: 02	Losas: 2	Pórtico: 9	Concreto Ciclópeo: 2	(No tiene problema)	(Limpio)		
Puente Peatonal: 03	Losas con viga: 3	Otro: 10	Concreto Reforzado: 3	Regular: 2	Regular: 2		
Pontón Definitivo: 04	Arco: 4		Mampostería: 4	(Puede tener problema)	(Parcialmente obstruida)		
Pontón Estructural Artesanal: 05	Reticulado: 5		Piedra: 5	Malo: 3	Malo: 3		
Túnel: 13	Colgante: 6		Acero: 6	(Requiere reponerse)	(Totalmente obstruida)		
Muro: 14	Atirantado: 7		Otros: 7				
Progresiva	Clase	Tipo	Materia l	Condición estructural	Situación Funcional	Ext ensión del Daño	Observaciones / Comentarios
0+940.00	05	10	7	2	2	5 mt	Pontón de madera rollizo en peligro de colapso
4+540.00	04	2	1	1	1	5 mt	A=4.5 - falta baranda y/o sardinel por seguridad
10+540.00	04	2	1	1	1	5 mt	A=4.5 - falta baranda y/o sardinel por seguridad
13+840.00	04	2	1	1	1	4.5 mt	A=3.9 - con pintura desgastado en sardinel

15+060.0 0	04	2	1	1	1	4.5 mt	A=3.95 - con pintura desgastado en sardinel
16+610.0 0	04	2	1	1	1	4.5 mt	A=3.9 - con pintura desgastado en sardinel
17+410.0 0	14	10	5	3	2	8 mt	Muro seco desplomado por crecida de río, margen derecho

*Nota.* Según los datos inventario vial.

De la tabla anterior se deduce lo siguiente:

- Por clasificación, se encontró 5 pontones definitivos, 1 pontón estructural artesanal y 1 muro
- Respecto a la proporción de la clasificación; el 71,4 % fueron pontones definitivos, el 14,3% pontones estructurales artesanales, y el 14,3% fueron muros.
- En cuanto al tipo, se evidenció que, 5 fueron de losas y 2 de Otro tipo.
- En relación a la proporción del tipo; el 71,4 % fueron de losa, el 28,5% otros tipos.
- Sobre el material, 5 fueron de concreto, 1 de piedra y 1 de otro material.
- Referente a la proporción por material; el 71,4% fue de concreto, 14,2% de piedra y el 14,2% de otro material.
- Respecto a la situación estructural, se encontró 5 en buen estado, 1 en estado regular, y 1 malo.
- Sobre la proporción de la situación estructural; el 71,4% resultó bueno, el 14,2% regular, 14,2% malo.
- Sobre la funcionalidad, se encontró 5 buenos, 2 regulares.
- Sobre la proporción por funcionalidad; el 71,4% resultó bueno, el 28,5% resultaron regulares.

#### 4.1.5. PUNTOS CRÍTICOS

Para lo cual se usó el Formato N°7 en toda la trocha estudiada.

Los resultados se evidencian en la siguiente tabla, información importante del FORMATO N°7:

**Tabla 4**

*Puntos críticos*

FORMATO N° 7			
PUNTOS CRITICOS			
Región:	HUÁNUCO	Ruta:	HU-112
Provincia:	PACHITEA	Fecha:	JUNIO DEL 2022
Distrito:	PANAO		
Clase:	Fallas Constructivas:	15	Zonas de alto deterioro:
	Fallas Geológicas:	16	Zonas de riesgo probable:
	Fallas Geotécnicas:	17	
	Problemas Hidrológicos:	17A	
	Geografía de la zona:	17B	
Progresiva	Clases de Daños	Lado	Observaciones / Conclusiones
7+060.00	16	Derecho	Zona no segura por congestión de talud en épocas de invierno
9+470.00	16	Derecho	Zona no segura por congestión de talud en épocas de invierno
12+910.00	15	Derecho	Zona no segura por congestión de plataforma por drenaje pluvial de alcantarilla
18+300.00	17D	Derecho	Erupción del pie de talud de carretera por desbordamiento del río
18+500.00	17D	Derecho	Erupción del pie de talud de carretera por desbordamiento del río
18+720.00	16	Derecho	Erupción del pie de talud de carretera por desbordamiento del río
19+720.00	16	Izquierdo	Zona no segura por congestión de talud en épocas de invierno
20+000.00	17D	Derecho	Erupción del pie de talud de carretera por desbordamiento del río
42+000.00	16	Izquierdo	Zona no segura por congestión de talud en épocas de invierno

*Nota.* Según los datos inventario vial.

Se concluye:

- Respecto a tipo de daños, se encontró 1 falla constructiva, 4 fallas geológicas, 3 zonas donde se observó riesgos probables.
- Sobre la proporción por tipo de daño, se evidenció que; el 12,5% correspondía a fallas constructivas, el 50% se debía a fallas geológicas, 37,5% evidenció que fueron zonas de riesgo probables.

**Figura 1**  
*Plano Clave – Puntos Críticos*

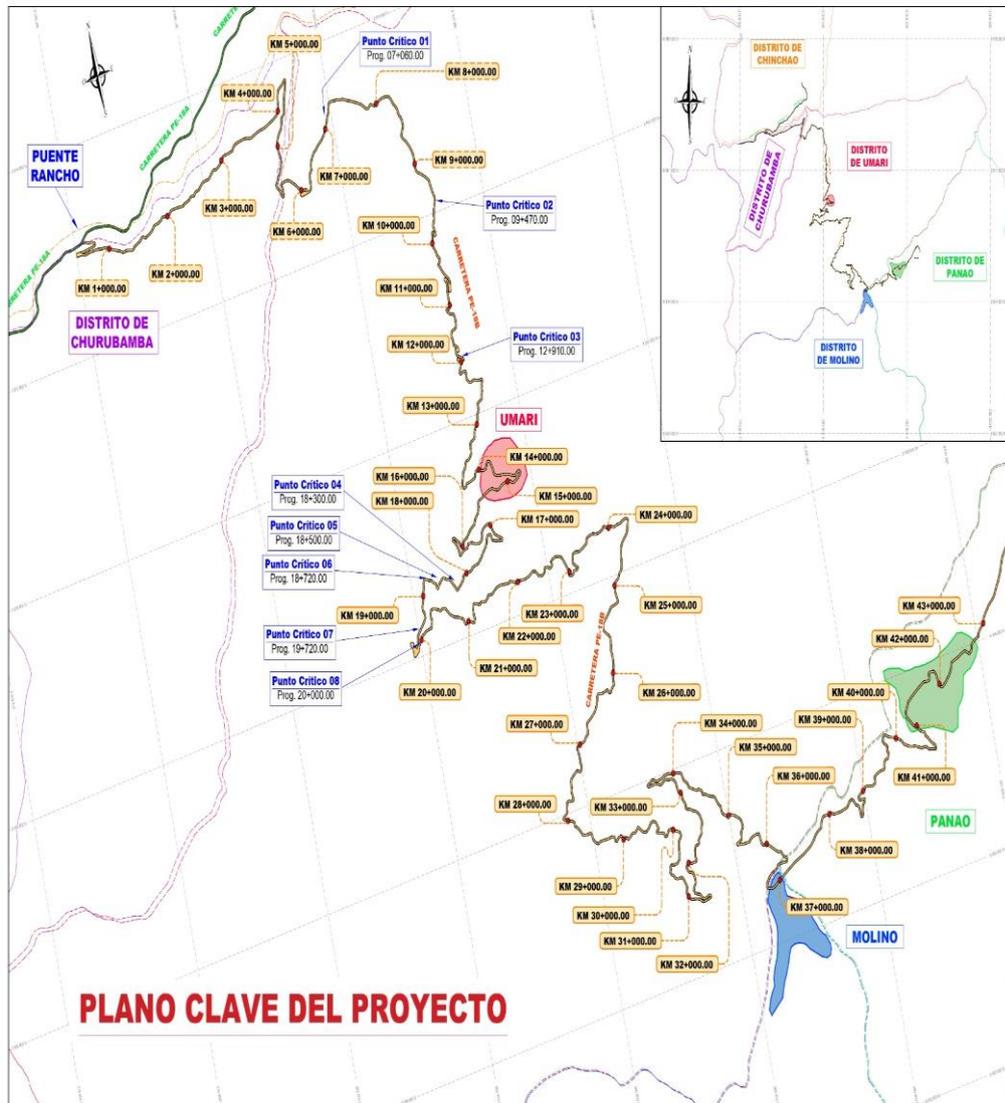
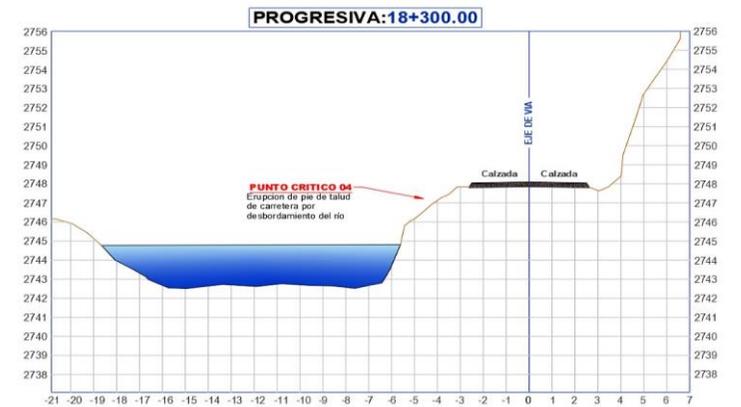
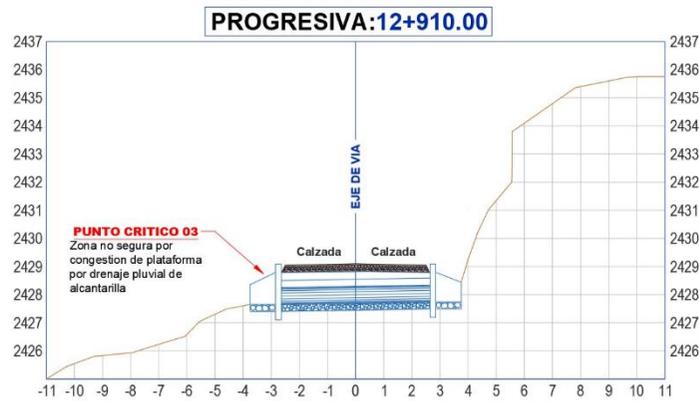
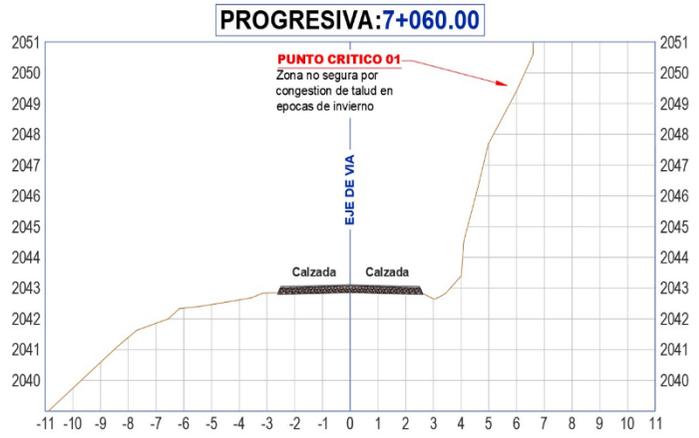
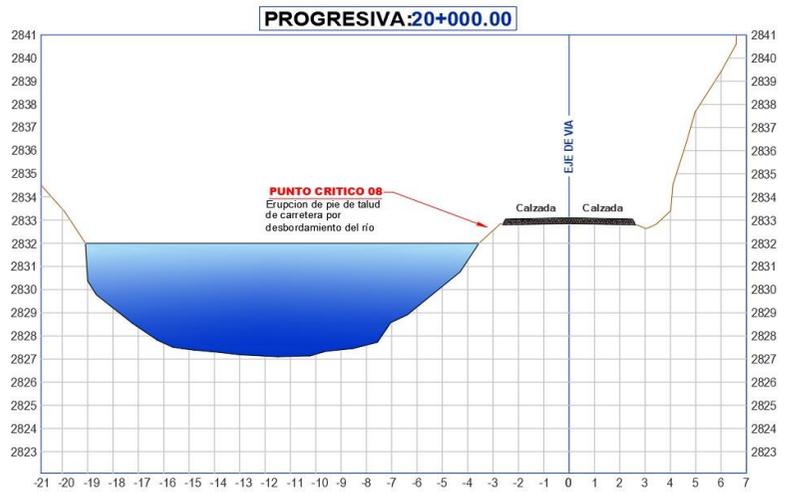
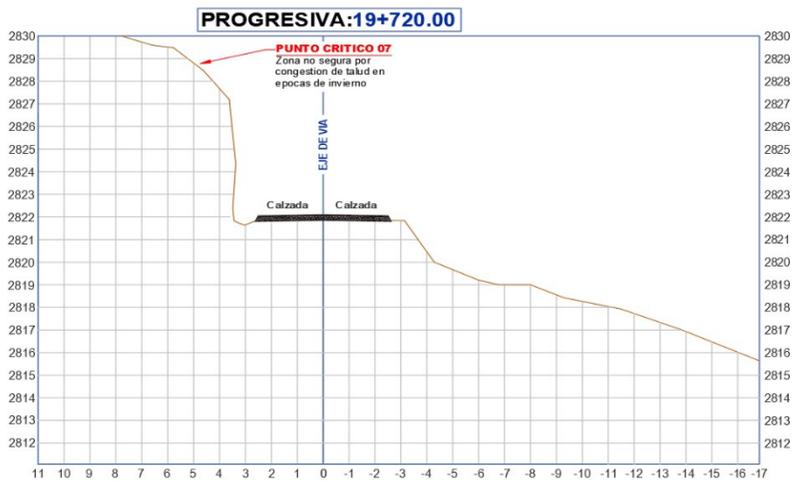
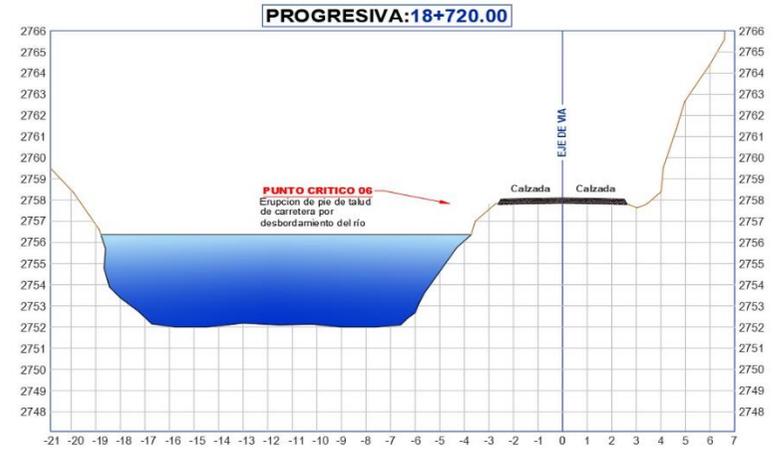
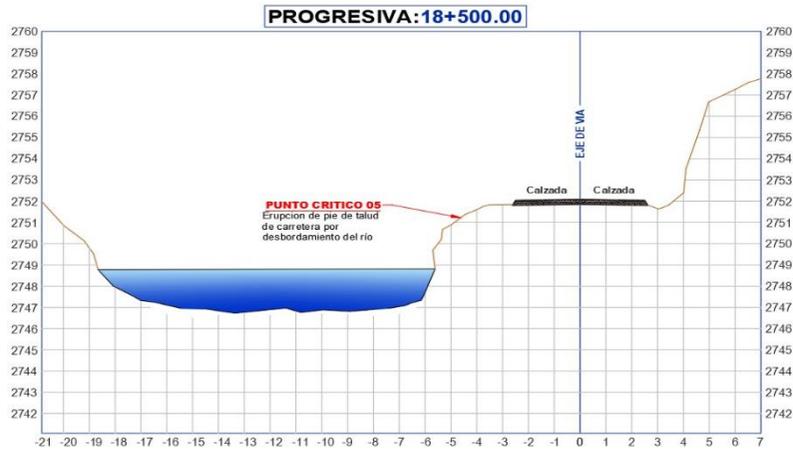


Figura 2

Corte Transversal de los puntos Críticos





#### 4.1.6. CONDICIONES DE LA VÍA

Se encontró que, la plataforma tuvo una superficie de rodadura degradada casi en su totalidad, con material granuloso gastado. Asimismo, existe zonas donde la superficie está construido de con materiales del lugar, lo que obstaculiza el paso.

**Tabla 5**

*Volumen de tráfico del año 2016 Carretera Rancho - Panao -Chagalla (veh./día)*

Ubicación	Rancho-Tambillo	Tambillo - La Punta	La Punta Molinos	Molinos Panao
	km 14+000	Km 15+000	Km 37+800	Km 38+800
VI (Auto +Sw+ Camioneta)	537	532	474	784
Camioneta Rural + Micro	10	14	9	9
Ómnibus	0	0	0	0
Camión (2,3,4 Ejes)	118	120	82	83
Camión Acoplado	5	6	8	6
<b>Total</b>	<b>670</b>	<b>672</b>	<b>573</b>	<b>882</b>
<b>Promedio</b>	<b>630</b>			

*Fuente.* Estudio de tráfico del Estudio a Nivel de Factibilidad y Definitivo del Proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Emp. Ruta PE – 18ª Pte. Rancho – Panao –Chaglla - Rumichaca” mayo 2016.

**Tabla 6**

*Volumen de tráfico del año 2022 Carretera Rancho - Panao -Chagalla (veh./día)*

Ubicación	Rancho-Tambillo	Tambillo - La Punta	La Punta Molinos	Molinos Panao
	km 14+000	Km 15+000	Km 37+800	Km 38+800
Vm (Motocicletas +Trimovil)	398	495	232	1010
VI (Auto + Sw + Camioneta)	823	991	949	995
Camioneta Rural + Micro	8	7	7	29
Ómnibus	6	6	5	4
Camión (2,3,4 Ejes)	152	167	133	176
Camión Acoplado	4	6	5	6
<b>Total</b>	<b>1391</b>	<b>1672</b>	<b>1331</b>	<b>2220</b>
<b>Promedio</b>	<b>1568</b>			

**Figura 3***Condición de vía*

PROGRESIVA (Km)			DESCRIPCIÓN
Km	0+000	- 0+260	Tipo de daño baches, falla leve, superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
Km	0+260	- 0+460	superficie con pavimento de concreto
Km	0+460	- 0+690	Tipo de daño baches, falla severa, superficie completamente deteriorado por falta de drenaje
Km	0+690	- 0+930	Superficie con pavimento de concreto
Km	0+930	- 1+100	Tipo de falla deformación, falla moderada, deteriorado con desgaste de afirmado por tiempo de uso
Km	1+100	- 1+660	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	1+660	- 1+820	Tipo de daño baches, falla moderada, superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
Km	1+820	- 2+300	Tipo de daño encalaminado y baches, gravedad 2, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	2+300	- 2+320	Tipo de daño baches, falla leve, superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
Km	2+320	- 2+400	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	2+400	- 2+410	deteriorado con desgaste de afirmado en cruce de calle
Km	2+410	- 2+650	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	2+650	- 2+700	Tipo de daño baches, falla leve, superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
Km	2+700	- 2+980	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	2+980	- 3+020	Tipo de daño baches, falla leve, superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
Km	3+020	- 3+140	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	3+140	- 3+260	Tipo de daño baches, falla leve, superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
Km	3+260	- 3+360	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	3+360	- 3+420	Tipo de daño baches, falla leve, superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
Km	3+420	- 3+620	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	3+620	- 3+700	Tipo de daño baches, falla leve, superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
Km	3+700	- 3+880	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	3+880	- 3+940	Tipo de daño baches, falla leve, superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado

*Nota.* Según los datos inventario vial.

**Figura 4***Condición de Vía*

PROGRESIVA (Km)			DESCRIPCIÓN
Km	3+940	- 4+000	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	4+000	- 4+080	Tipo de daño baches, falla moderada de gravedad 2, superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
Km	4+080	- 4+140	Tipo de daño encalaminado y baches, gravedad 2, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	4+140	- 4+160	Tipo de daño por erosión, gravedad 2
Km	4+160	- 4+420	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	4+420	- 4+520	Tipo de daño baches, falla severa, superficie completamente deteriorado por falta de drenaje
Km	4+520	- 4+560	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	4+560	- 4+960	superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
Km	4+960	- 5+020	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	5+020	- 5+060	Fallas por deformación, gravedad 2, deteriorado por falta de limpieza en cunetas
Km	5+060	- 5+340	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	5+340	- 5+360	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, desgaste de plataforma
Km	5+360	- 5+480	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	5+480	- 5+520	Fallas por deformación, gravedad 2, deteriorado por tiempo de uso de la capa de rodadura y drenaje inadecuado
Km	5+520	- 5+540	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	5+540	- 5+760	Fallas por deformación, gravedad 2, deteriorado por tiempo de uso de la capa de rodadura y drenaje inadecuado
Km	5+760	- 5+840	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	5+840	- 5+900	superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
Km	5+900	- 6+120	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	6+120	- 6+200	Fallas por deformación, gravedad 2, deteriorado por tiempo de uso de la capa de rodadura y drenaje inadecuado
Km	6+200	- 6+440	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma

*Nota.* Según los datos inventario vial.

**Figura 5***Condición de Vía*

PROGRESIVA (Km)			DESCRIPCIÓN
Km	6+440	- 6+560	superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
Km	6+560	- 6+800	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	6+800	- 6+880	superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
Km	6+880	- 7+240	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	7+240	- 7+300	Fallas por deformación, gravedad 1, deteriorado por tiempo de uso de la capa de rodadura y drenaje inadecuado
Km	7+300	- 7+540	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	7+540	- 7+620	superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
Km	7+620	- 7+780	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	7+780	- 7+900	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma por tiempo de uso y drenaje inadecuado
Km	7+900	- 8+080	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	8+080	- 8+320	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma por tiempo de uso y drenaje inadecuado
Km	8+320	- 8+520	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	8+520	- 8+640	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma por tiempo de uso y drenaje inadecuado
Km	8+640	- 8+980	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	8+980	- 9+240	Tipo de daño baches, falla leve, superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
Km	9+240	- 9+360	Tipo de daño encalaminado, gravedad 2, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	9+360	- 9+480	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma por tiempo de uso y drenaje inadecuado
Km	9+480	- 9+520	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	9+520	- 9+560	Tipo de daño baches, falla moderada, superficie completamente deteriorado por falta de drenaje
Km	9+560	- 10+060	Tipo de daño encalaminado, gravedad 2, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	10+060	- 10+220	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, desgaste de plataforma por tiempo de uso y drenaje inadecuado

*Nota.* Según los datos inventario vial.

**Figura 6***Condición de Vía*

PROGRESIVA (Km)			DESCRIPCIÓN
Km	10+220	- 10+340	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	10+340	- 10+400	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, desgaste de plataforma por tiempo de uso y drenaje inadecuado
Km	10+400	- 10+550	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	10+550	- 10+880	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, desgaste de plataforma por tiempo de uso y drenaje inadecuado
Km	10+880	- 11+160	Fallas por deformación, gravedad 2, superficie dañada por tiempo de uso y sistema de drenaje inadecuado
Km	11+160	- 11+440	Fallas por deformación, gravedad 2, deteriorado por tiempo de uso de la capa de rodadura y drenaje inadecuado
Km	11+440	- 11+640	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
Km	11+640	- 11+920	Fallas por deformación, gravedad 2, superficie dañada por tiempo de uso y sistema de drenaje inadecuado
Km	11+920	- 12+260	Fallas por deformación, gravedad 2, superficie dañada por tiempo de uso y sistema de drenaje inadecuado
Km	12+260	- 12+500	Fallas por deformación, gravedad 2, superficie dañada por tiempo de uso y sistema de drenaje inadecuado
Km	12+500	- 12+820	Fallas por deformación, gravedad 2, superficie dañada por tiempo de uso y sistema de drenaje inadecuado
Km	12+820	- 13+040	Fallas por deformación, gravedad 2, superficie dañada por tiempo de uso y sistema de drenaje inadecuado
Km	13+040	- 13+200	Tipo de daño baches, gravedad 2, desgaste de afirmado por falta de limpieza de cuneta
Km	13+200	- 13+580	Problemas de ondulaciones en la superficie de rodadura, gravedad 2, desgaste de afirmado por deterioro de un drenaje en estado deficiente
Km	13+580	- 13+840	Daño de baches en la prog mencionada, desgaste de afirmado por falta de limpieza de cuneta
Km	13+840	- 14+170	Deformaciones permanentes, de gravedad 2, deteriorado por falta de limpieza en cunetas
Km	14+170	- 14+460	Tipo de daño baches, gravedad 2, desgaste de afirmado por falta de limpieza de cuneta
Km	14+460	- 14+900	Tipo de daño baches, gravedad 2, desgaste de afirmado por falta de limpieza de cuneta
Km	14+900	- 15+340	Tipo de daño baches, gravedad 2, desgaste de afirmado por falta de limpieza de cuneta
Km	15+340	- 15+820	Deformaciones permanentes, de gravedad 2, deteriorado por falta de limpieza en cunetas
Km	15+820	- 16+180	superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
Km	16+180	- 16+520	Tipo de daño baches, gravedad 2, desgaste de afirmado por falta de limpieza de cuneta

*Nota.* Según los datos inventario vial.

**Figura 7**

Condición de Vía

PROGRESIVA (Km)		DESCRIPCIÓN
Km	16+520 - 16+800	Tipo de daño baches, falla moderada, superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
Km	16+800 - 17+180	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, desgaste de plataforma, inadecuado estado de drenaje
Km	17+180 - 17+460	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, desgaste de plataforma, inadecuado estado de drenaje
Km	17+460 - 17+820	Tipo de daño baches, falla moderada, superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
Km	17+820 - 18+180	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, desgaste de plataforma, inadecuado estado de drenaje
Km	18+180 - 18+880	Tipo de daño encalaminado, falla severa, desgaste de plataforma y sin material afirmado
Km	18+880 - 19+320	Tipo de daño encalaminado, falla severa, desgaste de plataforma y sin material afirmado
Km	19+320 - 19+760	Tipo de daño encalaminado, falla severa, desgaste de plataforma y sin material afirmado
Km	19+760 - 20+209	Deformaciones permanentes, gravedad 3, superficie dañado por drenaje inadecuado y sin material afirmado

*Nota.* Según los datos inventario vial.

#### **4.1.7. TAREAS Y COSTOS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO Y PERIÓDICO**

Basado en la información encontrada, se plantearon tres alternativas de solución a los problemas identificados. A unos 20 kilómetros de distancia.

#### **4.1.8. POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS DE MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA**

La estrategia de sostenimiento es consistente con las opciones de soluciones técnicas analizadas. La siguiente tabla describe lo hallado.

**Tabla 7**

*Políticas y Estrategias de Mantenimiento de la Carretera*

<b>Situación</b>	<b>Propuesta</b>	<b>N° de Estrategia</b>	<b>Descripción</b>
Sin Proyecto	No Pavimentado	Estrategia N° 1 Mantenimiento Base Optimizada	Corresponde a la política y estrategia base (situación sin proyecto); que se considera de no efectuarse el proyecto, conservar la situación transitable de la superficie de rodadura, mediante un cuidado rutinario, perfilado cada 365 días, bacheo localizado a pérdida del material de reemplazo del 40%, reposición de graves de 10cm de espesor.
Con Proyecto	Afirmado	Estrategia N°2	Optimizar la carretera a nivel de Afirmado; posibilitando un cuidado habitual y adecuado durante la vida útil del proyecto: Bacheo de respuesta a pérdida de material del 100%. Reposición de grava planificada a los 5 años con espesor de grava mínima de 10cm (100mm).
		Estrategia N°3	Optimizar la carretera a nivel de Afirmado; posibilitando un cuidado habitual y adecuado durante la vida útil del proyecto: Bacheo de respuesta a pérdida de material del 100%. Reposición de grava de respuesta cuando el espesor de grava mínimo permisible sea de 8cm (80mm).
Con Proyecto	Tratamiento Superficial Bi Capa (Sobre Base Granular)	Estrategia N°2	Optimizar la carretera a nivel de TSN; darle un cuidado habitual y adecuado durante la vida útil del proyecto; Bacheo de 80% de la superficie dañada, sello de 20% con espesor de 10 mm (coeficiente de resistencia 0.15). Refuerzo programado al año 7 con espesor de 20mm.
		Estrategia N°3	Optimizar la carretera a nivel de TSN; con cuidado habitual y adecuado durante la vida útil del proyecto; Bacheo del 80% de la superficie dañada, con sello del 20% del área dañada; un refuerzo de respuesta cuando IRI=4; espesor de refuerzo 20 mm
Con Proyecto	Tratamiento Superficial Bi Capa (Sobre Base Granular Estabilizada)	Estrategia N°2	Optimizar la carretera a nivel de TSN; darle un cuidado habitual y adecuado durante la vida útil del proyecto; Bacheo de 80% de la superficie dañada, sello de 20% con espesor de 10 mm (coeficiente de resistencia 0.15). Refuerzo planificado al año 7 con espesor de 20mm.
		Estrategia N°3	Optimizar la carretera a nivel de TSN; con cuidado habitual y adecuado durante la vida útil del proyecto; Bacheo del 80% de la superficie dañada, con sello del 20% del área dañada; un refuerzo de respuesta cuando IRI=4; espesor de refuerzo 20 mm

#### **4.1.9. COSTOS DE MANTENIMIENTO**

El presupuesto de sostenimiento pertenece a un programa que permite asegurar la continuación y la serviciabilidad de la carretera durante su vida útil. Es una acción que estará a cargo de la Municipalidad Provincial de Pachitea, quien realizará la operación la vía y su respectivo mantenimiento.

Con el fin de proteger de manera óptima la vía y garantizar un transporte fluido de los vehículos y pasajeros. se realizarán el mantenimiento de rutina anual y mantenimiento periódico de acuerdo con la estrategia de mantenimiento propuesta. El mantenimiento regular incluye mantener los caminos en buen estado de funcionamiento (limpieza de caminos, cunetas y lechos de ríos) y periódicos para devolver los materiales perdidos en los caminos por el uso y el tiempo. Los siguientes son los costos de mantenimiento del proyecto en términos de precios económicos y sociales.

#### **4.1.10. COSTOS FINANCIEROS DE MANTENIMIENTO**

Se consideró los presupuestos unitarios de rutina (caminos pavimentados y no pavimentados) y el sostenimiento habitual por tipo de pavimento (pavimentación, compactación y asistencia; perfilado, parcheo de grava y reemplazo de grava) con base en la estrategia de mantenimiento vial propuesta.

**Tabla 8***Costos financieros de mantenimiento*

<b>Alternativas/Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo</b>
<b>Carretera Afirmada</b>		
Perfilado	m2	S/ 25.18
Bacheo Localizado	m3	S/ 214.76
Reposición de grava	m3	S/ 177.63
Mantenimiento rutinario	Km/año	S/ 6,330.98
<b>Carretera con Pavimento (Base Granular)</b>		
Bacheo	M3	S/ 250.16
Sello	m2	S/ 97.23
Reconstrucción de TSB	m2	S/ 675.29
Mantenimiento Rutinario	Km/año	S/ 9,967.22
<b>Carretera con Pavimento (Base Granular Estabilizada)</b>		
Bacheo	M3	S/ 106.83
Sello	m2	S/ 106.83
Refuerzo	m2	S/ 14.20
Reconstrucción de TSB	m2	S/ 783.18
Mantenimiento Rutinario	Km/año	S/ 10,647.85

**4.1.11. COSTOS ECONÓMICOS DE MANTENIMIENTO**

Para el cálculo de presupuesto se considerará los materiales, equipos y mano de obra, según el tipo de mantenimiento realizado (rutinario y periódico) del que se deducen los impuestos.

**Tabla 9***Costos económicos de mantenimiento.*

<b>Alternativas/Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo</b>
<b>Carretera Afirmada</b>		
Perfilado	Km	S/ 21.34
Bacheo Localizado	m3	S/ 182.00
Reposición de grava	m3	S/ 150.53
Mantenimiento rutinario	Km/año	S/ 5,365.24
<b>Carretera con Pavimento (Base Granular)</b>		
Bacheo	m2	S/ 212.00
Sello	m2	S/ 82.40
Refuerzo	m2	S/ 12.03
Reconstrucción de TSB	m2	S/ 572.28
Mantenimiento Rutinario	Km/año	S/ 8,446.80
<b>Carretera con Pavimento (Base Granular Estabilizada)</b>		
Bacheo	m2	S/ 252.67
Sello	m2	S/ 90.53
Reconstrucción de TSB	m2	S/ 663.77
Mantenimiento Rutinario	Km/año	S/ 9,023.60

#### 4.1.12. MODALIDADES DE EJECUCIÓN DE PRESERVACIÓN

Para la protección se utilizarán los siguientes esquemas, los cuales se analizarán y se ofrecerá el más adecuado a nuestros requerimientos (José Rafael Menéndez, diciembre 2003).

**Tabla 10**

*Modalidades de Ejecución de Preservación*

<b>MODALIDAD</b>	<b>CRITERIOS</b>
Administración Directa	Este esquema funciona, con los recursos, personal, maquinaria y materiales, propios de los administradores viales, en nuestro país, se puede evidenciar, que pocas instituciones tienen el éxito con este esquema, pues el negativismo sindical y laboral, el proceso burocrático para la adquisición de bienes y materiales y la falta de un favorable cuidado al equipo caminero, hacen que este esquema no pueda ser implantado de forma exitosa.
Mantenimiento rutinario con microempresas	Este es un esquema, de buen funcionamiento, su debilidad, se basa en la falta de continuidad, pues son contratos anuales, lo cual provoca etapas en las que no se realizan actividades, hasta que los procesos de contratación se concreten, y por otra parte este sistema solo permite actuaciones de tipo rutinario.
Mantenimiento periódico por precios unitarios	Esta modalidad, se complementa con la anterior, y es por eso, que estas dos deben fusionarse, pues los costos de cuidado periódico resultarían muy altos por la severidad de los daños al existir una intervención previa como es el cuidado rutinario.
Mantenimiento Integral	En este sistema, se fusionan los dos sistemas anteriores, con la limitación de que, si no están bien concebidos los estudios de mantenimiento, se producen cambios y aumenta los costos.
Mantenimiento de Indicadores de estado	Existen las actividades de cuidado rutinario y preventivo, a diferencia de la anterior, el condicionante, es la de entregar la vía en perfecto estado, para que la empresa lo mantenga en ese nivel, de lo contrario, se deriva a un sistema integral.
Concesión	La característica del sistema de concesión es que no es aplicable a vías de baja o media densidad de tráfico debido a que es difícil cobrar peajes altos para equiparar los costos de operación y mantenimiento con los costos de inversión en la ruta.

## **4.2. CONTRASTACIÓN DE RESULTADOS CON LAS HIPÓTESIS**

Hi: El modelo de gestión de preservación vial permite disminuir costos en el mantenimiento de la carretera de rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022.

En el estudio realizado corroboramos que realizar una gestión de preservación vial permite disminuir los costos en el mantenimiento de la carretera Rancho – Panao – Chaglla, Huánuco – 2022.

Hi1: El inventario de condición vial permite disminuir costos en el mantenimiento de la carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022.

Se realizó un inventario de estado estructural y funcional de la carretera en estudio con lo cual se pudo plantear trabajos rehabilitación y mantenimiento que reducen los costos de los modelos de mantenimiento tradicionales.

Hi2: La condición de la estructura del pavimento permite disminuir costos en el mantenimiento de la carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022.

Debido a que la estructura del pavimento de la carreta de Rancho – Panao – Chaglla no tiene un desgaste estructural severo esto nos permite plantear trabajos de menor costo para la rehabilitación y mantenimiento del tramo.

Hi3: La mejor estrategia nos permitirá disminuir los costos de mantenimiento de la carretera de Rancho, Panao, Chaglla, provincia de Pachitea, Huánuco.

Al planificar los trabajos tenemos en cuenta los costos de los mismos y con ellos poder programar la rehabilitación y mantenimiento con el menor costo posible.

Hi4: La implementación de planes de preservación vial nos permitirá

disminuir los costos de operación vehicular y mantenimiento de la carretera de Rancho, Pano, Chaglla, provincia de Pachitea, Huánuco.

En este estudio verificamos que al plantear una preservación vial para la carretera de Rancho – Pano – Chaglla, disminuye de manera sustancial el costo de la rehabilitación y/o mantenimiento y a lo largo de la vida útil de la carretera se hace más viable que ejecutar otra estructura en la vía.

## CAPITULO V

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 5.1. CONTRASTACIÓN DE RESULTADOS

- A. Al igual que Del Rosario (2017), que indica la necesidad de realizar un inventario vial de la carretera en estudio para realizar una correcta gestión de mantenimiento, en nuestro estudio también indicamos que para poder plantear soluciones efectivas, se debe realizar un inventario vial y diagnóstico del estado de la carretera a intervenir.
- B. En la provincia de Pachitea la relación de reparación o mantenimiento de las vías públicas es de 3 a 1, y según el estudio la relación de intervenciones que mejoran o mantienen las vías es de 9 a 1, es decir costará 9 el grave deterioro alcanzado, en comparación con otras condiciones de funcionamiento.
- C. La capacidad de carga y la regularidad del pavimento son las características físicas más importantes que se deben mantener en las carreteras para brindar condiciones satisfactorias de tráfico vehicular. La resistencia estructural de un camino para soportar cargas de vehículos que se mueven repetitivamente a lo largo del camino se conoce como capacidad de carga. Para lograrlo se necesitan materiales granulares con partículas duraderas, resistentes a la degradación y duraderas; estos materiales no deben contener partículas planas, blandas o quebradizas, ni materia orgánica, terrones de arcilla u otras sustancias nocivas. La especificación técnica define estas características. La regularidad superficial señala las condiciones físicas de la superficie en la que circula el vehículo, tales como su rugosidad, deformación, textura, estado y limpieza. Vale la pena indicar que la comodidad, seguridad y economía del usuario pueden verse seriamente afectadas por impedimentos como agujeros, ondas, revestimientos, ranuras, piedras sueltas u obstáculos en la plataforma. El Índice de Rugosidad Internacional se distingue por esta regularidad superficial.

## CONCLUSIONES

1. Una proposición para gestionar el modelo de mantenimiento vial donde la red vial se gestione para garantizar el mejor nivel de servicio, velocidad, seguridad y comodidad disminuirá los costos de operación de los vehículos en comparación con los costos de conducción. red de carreteras. que no se mantiene, creado bajo duras condiciones que benefician a los usuarios de la carretera.
2. Actuar con antelación mediante acciones de mantenimiento habitual y continuo cuando los caminos están en óptimas condiciones puede ahorrar mucho dinero, en comparación con los caminos que se mantienen y se abandonan cuando están severamente desgastados, con solo cambios, mejoras o reparaciones extensas a los caminos reparados. Según el estudio, la relación es de 9 a 1, lo que significa que costaría nueve veces más mantener las carreteras en condiciones óptimas de funcionamiento si llegan a un punto de desgaste grave.
3. El modelo de mantenimiento común se presenta indistintamente, porque se adapta a las necesidades de nuestras vías y ofrece numerosos beneficios, como la liberación de carga de trabajo en el país, la respuesta rápida a problemas, la transitividad y la seguridad vial.
4. El inventario virtual es uno de los factores que determinará el éxito de la intervención de preservación, porque da una imagen precisa de lo que está pasando, cuáles son los principales problemas y qué se puede hacer para solucionarlos, lo que nos permite planificar nuestras acciones y muestra el presupuesto para que avancemos en el camino correcto.
5. El tráfico es un factor determinante ya que las carreteras, si no se diseñan adecuadamente, pueden experimentar cargas de tráfico repetidas más altas que conducen a un desgaste estructural, por lo que el tráfico debe evaluarse continuamente. está en el camino, especialmente su carga permitida.

## RECOMENDACIONES

- A. Las recomendaciones enfatizan los beneficios económicos, sociales y técnicos de las actividades de mantenimiento vial y están dirigidas principalmente a los órganos de gobierno de las autoridades públicas que aprueban las políticas integrales de infraestructura vial.
- B. Se recomienda que las instituciones estatales inviertan en un sistema integrado de gestión virtual que, además de los lineamientos de mantenimiento establecidos en este documento, mejore y renueve los modelos de gestión, principalmente el modelo de gestión de seguridad virtual.
- C. Las agencias estatales deben invertir en la formación y renovación de técnicos que brinden una mayor variedad de operaciones, adopten nuevas tecnologías, nuevos métodos y hagan del cuidado vial una política viable, buscando la mejora continua. Además de nuestra red de carreteras.
- D. Provias Nacional incluye en su plan de cuidado vial del pavimento de los municipios locales para cubrir la doble pavimentación de las vías vecinales.
- E. Los gobiernos provinciales y municipales de Pachitea deberán prevenir los recursos económicos y personales para el cuidado vial, así como un adecuado programa. Además, si requiere asistencia técnica especializada, puede contratar con PROVIAS descentralizado, un organismo que apoyan a las autoridades locales y regionales y asesora en cuidado y seguridad vial en toda la red nacional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bajonero, O. W. (2021). Rehabilitación y Mejoramiento de carreteras. *Congreso de La Republica*, (págs. 1-15). Huanuco.
- Baltodano, C. (2017). *Modelo de Gestión de preservación vial basado en criterios de sostenibilidad para disminuir los costos de mantenimiento vial en la carretera desvió Salaverry – Santa*.
- Bonifaz, J. L., y Urrunaga, R. (2000). *Financiamiento privado e impuestos: el caso de las redes viales en el Perú*. Peru: CIES.
- Briones, H. (2014). *Institucionalidad para la gestión de mantenimiento vial: Caso Chileno*.
- Calles, A. (2016). *Modelo de gestión de preservación vial para la red vial rural del Cantón Pastaza*.
- Del Rosario, A. (2017). *Diseño de un plan de mantenimiento para infraestructuras viales en la República Dominicana. Aplicación a la carretera El Seibo – Hato Mayo*.
- Dirven , B. B., Pérez, R., Cáceres, R. J., Tito, A. T., Gómez , R. K., y Ticona, A. (2018). *El desarrollo rural establecido en las áreas Vulnerables*. Lima: Colección Racso.
- Kemp, J. (4 de mayo de 2010). la infraestructura vial es la columna vertebral de la economía mundial. *la infraestructura vial es la columna vertebral de la economía mundial*, págs. 1-4.
- Lazarte, C. (2016). Problemas y Soluciones Carretera Central. *Viabilidad Y transporte*, 1-43.
- Macas, J. (2017). *Modelo de Gestión Vial para la sostenibilidad de la vía Balosa y su aporte al desarrollo local*.
- Medina, J. (1967). *Educación y Desarrollo*. Mexico,Argentina,España: SIGLO XXI EDITORES, S. A.
- Ministerio de Transporte y Obras Publicas del Ecuador. (2013). Norma para estudio Y Diseños Viales. Quito: Nevi 12.
- MTC. (2008). *Clasificador de Rutas*. Lima: Gobierno Del Peru.
- Montero, P. (2018). Gestion de conservacion vial para el mejoramiento de carreteras de Provias nacional- caso obra: “Servicio de gestion y

conservacion vial por niveles de servicio del corredor vial Huánuco – la Union – Huallanca – dv. Antamina y pte. Tingo – LLata - Antamina [Tesis de Pre grado de la Universidad de Huánuco, Huánuco]. Archivo digital. <http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/1541>

Navarro, W. (2016). *Modelo de gestión de preservación vial para la red vial rural del Cantón Santo Domingo*.

Obregón, B. S. (2008). *Impactos sociales y económicos de las Infraestructuras de transporte Viario*. Cataluña.

Romaní, S. (2017). *Análisis del diseño geométrico de la carretera Lima – Canta con relación a sus carreteras operativas, tramo: km 66+ 000: km 76 + 000*.

Sánchez, C. (2018). *Diseño definitivo de la carretera primavera – Simón Bolívar Distrito de nueva Cajamarca, provincia de Rioja, Región San Martín*.

Savater, R. P. (2005). *La ira es una reacción humana*. Lima: Racsus. Obtenido de <https://www.goratools.com/post/2016/12/07/filosof%C3%ADa-del-dise%C3%B1o-sismorre-sistente>

Tovar, G. L. (1986). *El asentamiento y la segregación de los Blancos y Mestizos*. Bogotá: Cengage.

## **COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Asis Ramos, J. (2024). *Modelo de gestión de preservación vial para disminuir costos en el mantenimiento de la carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

# **ANEXOS**

## ANEXO 1

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

**Título: “MODELO DE GESTIÓN DE PRESERVACIÓN VIAL PARA DISMINUIR COSTOS EN EL MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA DE RANCHO-PANAO-CHAGLLA, PACHITEA, HUÁNUCO – 2022”**

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones e indicadores	Población y muestra
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿De qué manera el modelo de gestión de preservación vial permite disminuir costos en el mantenimiento de la carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Desarrollar un modelo de gestión de preservación vial reduce costos en el mantenimiento de la carretera de Rancho, Panao, Chaglla, provincia de Pachitea, Huánuco, 2022.</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>El modelo de gestión de preservación vial permite disminuir costos en el mantenimiento de la carretera de rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022.</p>	<p><b>Variables Independiente</b></p> <p>Modelo de gestión de preservación vial</p>	<p><b>Dimensiones</b></p> <p>Longitud, Topografía, Sección típica de la vía Sistema de drenaje, Señalización Estructuras viales</p>	<p><b>Tipo de Investigación</b></p> <p>Carácter descriptivo</p>
<p><b>Problemas específicos</b></p> <p>¿De qué manera el inventario de condición de la vial permite disminuir costos en el mantenimiento de la carretera de Rancho-Panao-Chaglla Pachitea, Huánuco – 2022?</p> <p>¿De qué manera la condición de la estructura del pavimento permite disminuir costos en el mantenimiento de la carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022?</p>	<p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Determinar si el inventario de condición vial permite disminuir costos en el mantenimiento de la carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022.</p> <p>Determinar si la condición de la estructura manera la condición de la estructura del pavimento permite disminuir</p>	<p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p>El inventario de condición vial permite disminuir costos en el mantenimiento de la carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022.</p> <p>La condición de la estructura del pavimento permite disminuir costos en el mantenimiento de la carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022.</p>		<p>Mantenimiento Rutinario Mantenimiento periódico Rehabilitación Reconstrucción</p>	<p><b>Enfoque</b></p> <p>Carácter cuantitativo</p> <p><b>Alcance</b></p> <p>La presente investigación tendrá un alcance Descriptivo</p> <p><b>Diseño</b></p> <p>No experimental</p> <p><b>Población</b></p> <p>Tipo finita</p> <p><b>Muestra</b></p> <p>Para la presente investigación es necesario realizar la obtención de datos</p>

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones e indicadores	Población y muestra
<p>¿Cuáles son las estrategias para disminuir los costos de mantenimiento de la carretera de Rancho, Panao, Chaglla, provincia de Pachitea, Huánuco?</p> <p>¿Se encuentran implementados los planes de preservación vial de la carretera de Rancho, Panao, Chaglla, provincia de Pachitea, Huánuco?</p>	<p>costos en el mantenimiento de la carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022.</p> <p>Determinar estrategias para disminuir los costos de operación y mantenimiento de la carretera de Rancho, Panao, Chaglla, provincia de Pachitea, Huánuco.</p> <p>Implementar planes de preservación vial de la carretera de Rancho, Panao, Chaglla, provincia de Pachitea, Huánuco.</p>	<p>La mejor estrategia nos permitirá disminuir los costos de mantenimiento de la carretera de Rancho, Panao, Chaglla, provincia de Pachitea, Huánuco.</p> <p>La implementación de planes de preservación vial nos permitirá disminuir los costos de operación vehicular y mantenimiento de la carretera de Rancho, Panao, Chaglla, provincia de Pachitea, Huánuco.</p>	<p><b>Variables Dependiente</b></p> <p>Costos en el mantenimiento</p>	<p><b>Dimensiones</b></p> <p>Mantenimiento Rutinario</p> <p>Mantenimiento Periódico</p> <p>Indicadores.</p> <p>Equipo y maquinaria Mano de Obra Materiales</p>	<p><b>Técnicas e instrumentos de recolección de Información</b></p> <p>Dos tipos de información, primaria y secundaria.</p> <p><b>Técnicas para el procesamiento y análisis de la información</b></p> <p>Técnica de Análisis Cualitativo.</p> <p>Técnicas de Análisis Cuantitativo.</p>

## ANEXO 2

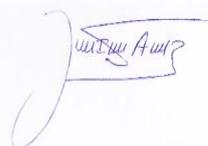
### ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

Ensayo de Granulometria Carretera Rancho - Panoa- Chaglla						
	PROTOCOLO					
	ENSAYO:	ANALISIS GRANULOMETRICO MEDIANTE TAMIZADO SECO				
	NORMA:	MTC E 107/ ASTM D421				
TESIS:	"Modelo de Gestión de Preservación Vial para Disminuir Costos en el Mantenimiento de la Carretera de Rancho-Panoa-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022"					
CARRETERA EN ESTUDIO:	RANCHO - UMARI					
FECHA DE ENSAYO:	26/11/2022	REVISADO POR:	Ing. VALDIVESO ECHEVARRIA, MARTIN			
Pesomuestra seca, Ws		6000	gr			
GRANULOMETRIA POR TAMIZADO EN SECO						
Malla	Abertura (mm)	P.R.P	% RP	% RA	% que pasa	
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.50	305.00	5.08	5.08	94.92	
1"	25.40	375.00	6.25	11.33	88.67	
3/4"	19.00	380.00	6.33	17.66	82.34	
1/2"	12.50	810.00	13.49	31.15	68.85	
3/8"	9.50	695.00	11.58	42.73	57.27	
N°4	4.75	1505.00	25.07	67.08	32.92	
N°10	2.00	755.10	12.58	80.38	19.62	
N°20	0.84	214.50	3.57	83.95	16.05	
N°30	0.59	329.60	5.49	89.44	10.56	
N°40	0.42	352.30	5.87	95.31	4.69	
N°100	0.15	121.60	2.03	97.34	2.66	
N°200	0.074	44.70	0.74	98.08	1.92	
CAZOLETA	0.00	112.20	1.92	100.00	0.00	
Total		6000.00	100.00			
OBSERVACIONES						
RESPONSABLE DEL ENSAYO			ASESOR			
						
Bach. Asis Ramos, Isau			Ing. Valdiveso Echevarria, Martin Cesar			

Ensayo de Granulometria Carretera Rancho - Panoa- Chaglla

	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	ANALISIS GRANULOMETRICO MEDIANTE TAMIZADO SECO	
	NORMA:	MTC E 107/ ASTM D421	
TESIS:	"Modelo de Gestión de Preservación Vial para Disminuir Costos en el Mantenimiento de la Carretera de Rancho-Panoa-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022"		
CARRETERA EN ESTUDIO:	LA PUNTA - MOLINOS		
FECHA DE ENSAYO:	26/11/2022	REVISADO POR:	Ing. VALDIVIESO ECHEVARRIA, MARTIN

Pesomuestra seca, Ws	5000	gr			
GRANULOMETRIA POR TAMIZADO EN SECO					
Malla	Abertura (mm)	P.R.P	% RP	% RA	% que pasa
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	37.50	298.00	5.96	5.96	94.04
1"	25.40	368.20	7.36	13.32	86.68
3/4"	19.00	394.10	7.88	21.21	78.79
1/2"	12.50	910.46	18.21	39.42	60.58
3/8"	9.50	822.15	16.44	55.86	44.14
N°4	4.75	735.00	14.70	70.56	29.44
N°10	2.00	284.50	5.69	76.25	23.75
N°20	0.84	339.60	6.79	83.04	16.96
N°30	0.59	276.40	5.53	88.57	11.43
N°40	0.42	128.30	2.57	91.13	8.87
N°100	0.15	144.70	2.89	94.03	5.95
N°200	0.074	132.00	2.64	96.67	3.33
CAZOLETA	0.00	166.59	3.34	100.00	0.00
Total		5000.00	100.00		

OBSERVACIONES	
RESPONSABLE DEL ENSAYO	ASESOR
	
Bach. Asis Ramos, Isau	Ing. Valdivieso Echevarria, Martin Cesar

Ensayo de Granulometria Carretera Rancho - Panao- Chaglla

	<b>PROTOCOLO</b>					
	ENSAYO:	ANALISIS GRANULOMETRICO MEDIANTE TAMIZADO SECO				
	NORMA:	MTC E 107/ASTM D421				
TESIS:	"Modelo de Gestión de Preservación Vial para Disminuir Costos en el Mantenimiento de la Carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022"					
CARRETERA EN ESTUDIO:	<b>LA PUNTA - MOLINOS</b>					
FECHA DE ENSAYO:	26/11/2022	REVISADO POR:	Ing. VALDIVESO ECHEVARRIA, MARTIN			
Pesomuestra seca, Ws		5000	gr			
<b>GRANULOMETRIA POR TAMIZADO EN SECO</b>						
Malla	Abertura (mm)	P.R.P	% RP	% RA	% que pasa	
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.50	302.30	6.05	6.05	93.95	
1"	25.40	246.20	4.92	10.97	89.03	
3/4"	19.00	363.10	7.26	18.23	81.77	
1/2"	12.50	637.46	12.75	30.98	69.02	
3/8"	9.50	981.15	19.62	50.60	49.40	
N°4	4.75	694.00	13.88	64.48	35.52	
N°10	2.00	262.50	5.25	96.73	30.27	
N°20	0.84	245.80	4.92	74.65	25.35	
N°30	0.59	296.20	5.92	80.57	19.43	
N°40	0.42	118.50	2.30	82.94	17.06	
N°100	0.15	168.70	3.38	86.32	13.68	
N°200	0.074	154.00	3.09	89.40	10.60	
CAZOLETA	0.00	530.09	10.66	100.00	0.00	
Total		5000.00	100.00			
<b>OBSERVACIONES</b>						
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>			<b>ASESOR</b>			
Bach. Asis Ramos, Isau			Ing. Valdivieso Echevarria, Martin Cesar			

## ANEXO 3

### ENSAYO DE ABRASIÓN LOS ANGELES

Ensayo de Abrasión Los Angeles Carretera Rancho - Panoa - Chaglla						
	PROTOCOLO					
	ENSAYO:	ABRASIÓN LOS ANGELES AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS				
	NORMA:	MTC E 207- ASTM C131 - NTP 4000.020				
TESIS:	"Modelo de Gestión de Preservación Vial para Disminuir Costos en el Mantenimiento de la Carretera de Rancho-Panoa-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022"					
CARRERA EN ESTUDIO:	RANCHO - UMARI					
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2022	REVISADO POR:	Ing. VALDIVIESO ECHEVARRIA, MARTIN CESAR			
<b>GRANULOMETRIA DE ENSAYO</b>						
GRADACIÓN	"A"	"B"	"C"	"D"		
CARGA ABRASIVA (N° de esferas de acero)	12	11	8	6		
<b>GRANULOMETRIA DE LA MUESTRA DE AGREGADO PARA ENSAYO</b>						
Tamiz (pasa)	Tamiz (retiene)	"A" (gr)	"B"(gr)	"C"(gr)	"D"(gr)	
1 1/2"	1"	1250 ± 25				
1"	3/4"	1250 ± 25				
3/4"	1/2"	1250 ± 10	1250 ± 10			
1/2"	3/8"	1250 ± 10	1250 ± 10			
3/8"	1/4"			1250 ± 10		
1/4"	N°4			1250 ± 10		
N°4	N°8				5000 ± 10	
<b>TOTALES</b>		5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	
<b>DESGASTE A LA ABRASIÓN</b>						
ID	DESCRIPCIÓN	UNID	1	2	3	P R O M E D I O
A	Peso muestra total	gr	5000	5000	5000	
B	Peso retenido en el tamiz N° 12	gr	1945	1965	1955	
D	Desgastes a la abrasión Los Angeles $D = (A-B) * 100 / A$	%	61.10	60.70	60.90	
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLE DEL ENSAYO			ASESOR			
Bach. Asis Ramos, Isau			Ing. Valdivieso Echevarria, Martin Cesar			

	<b>PROTOCOLO</b>		
	ENSAYO:	ABRASIÓN LOS ANGELES AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS	
	NORMA:	MTC E 207- ASTM C131 - NTP 4000.020	
TESIS:	"Modelo de Gestión de Preservación Vial para Disminuir Costos en el Mantenimiento de la Carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022"		
CARRETERA EN ESTUDIO:	LA PUNTA - MOLINOS		
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2022	REVISADO POR:	Ing. VALDIVIESO ECHEVARRIA, MARTIN CESAR



GRANULOMETRIA DE ENSAYO				
GRADACIÓN	"A"	"B"	"C"	"D"
CARGA ABRASIVA	12			

GRANULOMETRIA DE LA MUESTRA DE AGREGADO PARA ENSAYO					
Tamiz (pasa)	Tamiz (retiene)	"A" (gr)	"B"(gr)	"C"(gr)	"D"(gr)
1 1/2"	1"	1250 ± 25			
1"	3/4"	1250 ± 25			
3/4"	1/2"	1250 ± 10	1250 ± 10		
1/2"	3/8"	1250 ± 10	1250 ± 10		
3/8"	1/4"			1250 ± 10	
1/4"	N°4			1250 ± 10	
N°4	N°8				5000 ± 10
<b>TOTALES</b>		5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10

DESGASTE A LA ABRASIÓN						
ID	DESCRIPCION	UNID	1	2	3	P R O M E D I O
A	Peso muestra total	gr	5000	5000	5000	
B	Peso retenido en el tamiz N° 12	gr	2163.36	2235.15	2348.67	
D	<b>Desgastes a la abrasión Los Angeles</b> <b><math>D = (A-B) * 100 / A</math></b>	%	56.73	55.30	53.03	55.02

**OBSERVACIONES:**  
 Desgaste de los angeles cumple (55.40% > 50%)  
 Según norma < 50%

RESPONSABLE DEL ENSAYO	ASESOR
Bach. Asis Ramos, Isau	Ing. Valdivieso Echevarria, Martin Cesar

Ensayo de Abrasión Los Angeles Carretera Rancho - Panoa - Chaglla

	<b>PROTOCOLO</b>		
	ENSAYO:	ABRASIÓN LOS ANGELES AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS	
	NORMA:	MTC E 207- ASTM C131 - NTP 4000.020	
	TESIS:	"Modelo de Gestión de Preservación Vial para Disminuir Costos en el Mantenimiento de la Carretera de Rancho-Panoa-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022"	
CARRETERA EN ESTUDIO:		<b>MOLINOS - PANAÓ</b>	
FECHA DE ENSAYO:	28/11/2022	REVISADO POR:	Ing. VALDIVIESO ECHEVARRIA, MARTIN CESAR



GRANULOMETRIA DE ENSAYO				
GRADACIÓN	"A"	"B"	"C"	"D"
CARGA ABRASIVA	12			

GRANULOMETRIA DE LA MUESTRA DE AGREGADO PARA ENSAYO					
Tamiz (pasa)	Tamiz (retiene)	"A" (gr)	"B"(gr)	"C"(gr)	"D"(gr)
1 1/2"	1"	1250 ± 25			
1"	3/4"	1250 ± 25			
3/4"	1/2"	1250 ± 10	1250 ± 10		
1/2"	3/8"	1250 ± 10	1250 ± 10		
3/8"	1/4"			1250 ± 10	
1/4"	N°4			1250 ± 10	
N°4	N°8				5000 ± 10
<b>TOTALES</b>		5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10

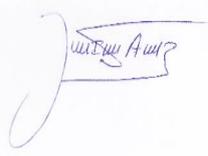
DESGASTE A LA ABRASIÓN						
ID	DESCRIPSION	UNID	1	2	3	P R O M E D I O
A	Peso muestra total	gr	5000	5000	5000	
B	Peso retenido en el tamiz N° 12	gr	2103.21	2265.44	2315.65	
D	Desgastes a la abrasión Los Angeles $D = (A-B) * 100 / A$	%	57.90	54.70	53.70	55.40

**OBSERVACIONES:**  
 Desgaste de los angeles cumple (55.40% > 50%)  
 Según norma < 50%

RESPONSABLE DEL ENSAYO	ASESOR
Bach. Asis Ramos, Isau	Ing. Valdivieso Echevarria, Martin Cesar

## ANEXO 4

### ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

Ensayo de contenido de Humedad Carretera Rancho - Pano - Chaglla			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	NORMA:	MTC E 108/ ASTM D2216/NTP 339.127	
	TESIS:	<i>"Modelo de Gestión de Preservación Vial para Disminuir Costos en el Mantenimiento de la Carretera de Rancho-Pano-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022"</i>	
CARRETERA EN ESTUDIO:	RANCHO - UMARI	PROFUNDIDAD:	0.00 - 0.30m
FECHA DE ENSAYO:	26/11/2022	REVISADO POR:	Ing. VALDIVIESO ECHEVARRIA, MARTIN
Temperatura de Secado		Método	
60°C/110 °C / Ambiente		Horno 110 ±5°C	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D -2216/MTC E108</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UND</b>	<b>ENSAYO N° 1</b>	<b>ENSAYO N° 2</b>
N° TARA		A	B
TARA + SUELO HUMEDO	gr	486.10	516.30
TARA + SUELO SECO	gr	456.30	483.20
AGUA	gr	29.80	33.10
PESO DE TARA	gr	0.00	0.00
PESO DEL SUELO SECO	gr	456.30	483.20
PORCENTAJE DE HUMEDAD	%	6.53	6.85
HUMEDAD PROMEDIO	%	6.69	
$(W\%) = \frac{W_w}{W_s} * 100$			
OBSERVACIONES			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		ASESOR	
			
Bach. Asis Ramos, Isau		Ing. Valdivieso Echevarria, Martin Cesar	

Ensayo de contenido de Humedad Carretera Rancho - Panoa - Chaglla

	<b>PROTOCOLO</b>			
	ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD		
	NORMA:	MTC E 108/ASTM D2216/NTP 339.127		
TESIS:	"Modelo de Gestión de Preservación Vial para Disminuir Costos en el Mantenimiento de la Carretera de Rancho-Panoa-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022"			
CARRETERA EN ESTUDIO:	<b>LA PUNTA - MOLINOS</b>	PROFUNDIDAD:	0.00 - 0.30m	
FECHA DE ENSAYO:	26/11/2022	REVISADO POR:	Ing. VALDIVESO ECHEVARRIA, MARTIN	

Temperatura de Secado

60°C/110 °C / Ambiente

Método

Horno 110 ±5°C

**CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D -2216/MTC E108**

DESCRIPCIÓN	UND	ENSAYO N° 1	ENSAYO N°2
N° TARA		A	B
TARA + SUELO HUMEDO	gr	486.10	516.30
TARA + SUELO SECO	gr	456.30	483.20
AGUA	gr	29.80	33.10
PESO DE TARA	gr	0.00	0.00
PESO DEL SUELO SECO	gr	456.30	483.20
PORCENTAJE DE HUMEDAD	%	6.53	6.85
HUMEDAD PROMEDIO	%	6.69	

$$(W\%) = \frac{W_w}{W_s} * 100$$

OBSERVACIONES

<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>ASESOR</b>
Bach. Asis Ramos, Isau	Ing. Valdivieso Echevarria, Martin Cesar

Ensayo de contenido de Humedad Carretera Rancho - Pano - Chaglla

	PROTOCOLO			
	ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD		
	NORMA:	MTC E 108/ ASTM D2216/NTP 339.127		
	TESIS:	"Modelo de Gestión de Preservación Vial para Disminuir Costos en el Mantenimiento de la Carretera de Rancho-Pano-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022"		
CARRETERA EN ESTUDIO:	MOLINOS - PANAQ	PROFUNDIDAD:	0.00 - 0.30m	
FECHA DE ENSAYO:	26/11/2022	REVISADO POR:	Ing. VALDIMESO ECHEVARRIA, MARTIN	

Temperatura de Secado

60°C/110 °C / Ambiente

Método

Horno 110 ±5°C

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D -2216/MTC E108			
DESCRIPCIÓN	UND	ENSAYO N° 1	ENSAYO N°2
N° TARA		A	B
TARA + SUELO HUMEDO	gr	479.20	477.40
TARA + SUELO SECO	gr	462.60	459.80
AGUA	gr	16.60	17.60
PESO DE TARA	gr	0.00	0.00
PESO DEL SUELO SECO	gr	462.60	459.80
PORCENTAJE DE HUMEDAD	%	3.59	3.83
HUMEDAD PROMEDIO	%	3.71	

$$(W\%) = \frac{W_w}{W_s} * 100$$

OBSERVACIONES	
RESPONSABLE DEL ENSAYO	ASESOR
Bach. Asis Ramos, Isau	Ing. Valdivieso Echevarria, Martin Cesar

## ANEXO 5

### INDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA)

		<b>FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR</b>																				
		<i>TESIS: "Modelo de Gestión de Preservación Vial para Disminuir Costos en el Mantenimiento de la Carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022"</i>																				
<b>CARRETERA</b>		RUTA PE-18B, CARRETERA RANCHO, PANAÑO, CHAGALLA										<b>ESTACIÓN</b>		Puente Rancho E-1								
<b>SENTIDO</b>		Pte. Rancho - Tambillo		E ←		Tambillo - Pte. Rancho		S →				<b>CODIGO DE ESTACIÓN</b>		E-1 prog. 11+084								
<b>UBICACIÓN</b>		Puente Rancho - Tambillo										<b>DIA Y FECHA</b>		03/02/2022								
HORA	SENTIDO	MOTOCICLETA	TRIMOV.	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER					
				AUTO	PICK UP	RURAL Combi		2E	≥3E	2E	3E	4E	2S1 / 2S2	2S3	3S1/3S2	≥3S3	2T2	2T3	3T2	≥3T3		
<b>DIAGRA. VEH.</b>																						
00 A	E			9	4					1												
01	S			5	3					1												
01 A	E			6	2					3												
02	S			3	1					2												
02 A	E			9	2					2												
03	S			7	1					1												
03 A	E			11	3					2												
04	S			6	2					4												
04 A	E	2		19	12					3												
05	S			13	5					6												
05 A	E	6		37	12	1				3	1											
06	S	3	1	22	8					2	1	1										
06 A	E	11		41	5			1		4												
07	S	7		32	2					4												
07 A	E	12	1	24	9	1	1			2	1											
08	S	8		18	7			1		3												
08 A	E	15		12	5	1				1						1						
09	S	8		15	1					2												
09 A	E	9		12	5					1												
10	S	11		8	2					1	1											
10 A	E	6		7	6					2												
11	S	8		8	2					4												
11 A	E	10		7	2					5												
12	S	9		6	1					3	1											



**FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR**

TESIS: "Modelo de Gestión de Preservación Vial para Disminuir Costos en el Mantenimiento de la Carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022"



CARRETERA		RUTA PE-18B, CARRETERA RANCHO, PANAÑO, CHAGALLA										ESTACIÓN		Puente Rancho E-1							
SENTIDO		Pte. Rancho - Tambillo		E ←		Tambillo - Pte. Rancho		S →				CODIGO DE ESTACIÓN		E-1 prog. 11+084							
UBICACIÓN		Puente Rancho - Tambillo										DIA Y FECHA		03/02/2022							
HORA	SENTIDO	MOTOCICLETA	TRIMOV.	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				
				AUTO	PICK UP	RURAL Combi		2E	≥3E	2E	3E	4E	2S1 / 2S2	2S3	3S1/3S2	≥3S3	2T2	2T3	3T2	≥3T3	
DIAGRA. VEH.																					
12 A	E	13		20	5					8	1										
13	S	10	1	23	6	1		1		9	2										
13 A	E	18		32	1					5											
14	S	17		43	8					6	1										
14 A	E	10		12	6					2	1										
15	S	8	1	14	7					3	3										
15 A	E	9		13	2					8	1										
16	S	12		13	3	1				9						1					
16 A	E	15	1	6						2											
17	S	22		9				1		3	1	1									
17 A	E	20		12	1					1											
18	S	18	1	21		1				1											
18 A	E	23	1	15			1	1		2											
19	S	25	1	13	1			1		1						1					
19 A	E	8		17						3											
20	S	15		21						2											
20 A	E	8		11						1											
21	S	7	1	15						1											
21 A	E	2		6						1											
22	S	2		9						1											
22 A	E			5						2											
23	S	1		9						1											
23 A	E			2																	
24	S	1		3						1											
<b>TOTAL</b>		<b>389</b>	<b>9</b>	<b>681</b>	<b>142</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>135</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
																				<b>TOTAL</b>	<b>1391</b>

UDH		FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR																		UDH
TESIS: "Modelo de Gestión de Preservación Vial para Disminuir Costos en el Mantenimiento de la Carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022"																				
CARRETERA		RUTA PE-18B, CARRETERA RANCHO, PANAÑO, CHAGALLA												ESTACIÓN		La Punta E-2				
SENTIDO		Tambillo - La Punta			E ←		La Punta - Tambillo			S →		CODIGO DE ESTACIÓN		E-2 prog. 21+100						
UBICACIÓN		Tambillo - La Punta												DIA Y FECHA		04/02/2022				
HORA	SENTIDO	MOTOCICLETA	TRIMOV.	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				AUTO	PICK UP	RURAL Combi		2E	≥3E	2E	3E	4E	2S1 / 2S2	2S3	3S1/3S2	≥3S3	2T2	2T3	3T2	≥3T3
DIAGRA. VEH.																				
00 A	E	1		5	5															
01	S			3	4															
01 A	E	3		2	3															
02	S	4		4	4															
02 A	E	2		7	3				1											
03	S	2		6	5															
03 A	E	1		6	8				2											
04	S	1		8	5				1											
04 A	E			25	13				1											
05	S			27	14				6											
05 A	E	5	6	33	13	1			3	1										
06	S	4	8	39	9				2	1	1									
06 A	E	13	7	44	5				4				1							
07	S	6	9	38	2				4											
07 A	E	10	5	22	9	1	1		2	1			1							
08	S	9	3	17	7				3											
08 A	E	13		11	5	1			1						1					
09	S	10		10	1				2											
09 A	E	12	1	5	5			1	1											
10	S	9	1	9	2				1	1										
10 A	E	12		16	6				2											
11	S	6		17	2				4				1							
11 A	E	8		16	2				5											
12	S	12		14	1			1	3	1										



**FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR**

TESIS: "Modelo de Gestión de Preservación Vial para Disminuir Costos en el Mantenimiento de la Carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022"



CARRETERA		RUTA PE-18B, CARRETERA RANCHO, PANAÑO, CHAGALLA								ESTACIÓN		La Punta E-2								
SENTIDO		Tambillo - La Punta		E ←		La Punta - Tambillo		S →		CODIGO DE ESTACIÓN		E-2 prog. 21+100								
UBICACIÓN		Tambillo - La Punta								DIA Y FECHA		04/02/2022								
HORA	SENTIDO	MOTOCICLETA	TRIMOV.	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				AUTO	PICK UP	RURAL Combi		2E	≥3E	2E	3E	4E	2S1 / 2S2	2S3	3S1/3S2	≥3S3	2T2	2T3	3T2	≥3T3
DIAGRA. VEH.																				
12 A	E	12	5	20	5			1		6	1									
13	S	14	4	23	6	1				9										
13 A	E	18		32	1					5						1				
14	S	16		43	8			1		4	1									
14 A	E	9		13	6					2	1									
15	S	10	1	17	7					3										
15 A	E	9		18	2					8	1									
16	S	12		15	3	1		1		9										
16 A	E	15	1	18						7	1									
17	S	22		24						8	1	1				1				
17 A	E	23		22	1					6										
18	S	29	1	28				1		7										
18 A	E	25	3	15			1			5										
19	S	21	4	13	1					6										
19 A	E	12		22	2					5										
20	S	19		21	3					3										
20 A	E	8		16						3										
21	S	7	1	15						4										
21 A	E	2		11						1										
22	S	2		12						3										
22 A	E	2		6																
23	S	4		10						1										
23 A	E			7																
24	S	1		8						1										
<b>TOTAL</b>		<b>435</b>	<b>60</b>	<b>813</b>	<b>178</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>154</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
																			<b>TOTAL</b>	<b>1672</b>

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> <b>FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR</b>  <i>TESIS: "Modelo de Gestión de Preservación Vial para Disminuir Costos en el Mantenimiento de la Carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022"</i> </div>  </div>																				
CARRETERA		RUTA PE-18B, CARRETERA RANCHO, PANAÑO, CHAGALLA										ESTACIÓN		Huengomayo E-3						
SENTIDO		La Punta - Molonos			E ←		Molinos - La Punta			S →		CODIGO DE ESTACIÓN		E-3 prog. 33+000						
UBICACIÓN		La Punta - Molinos										DIA Y FECHA		05/02/2022						
HORA	SENTIDO	MOTOCICLETA	TRIMOV.	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				AUTO	PICK UP	RURAL Combi		2E	≥3E	2E	3E	4E	2S1 / 2S2	2S3	3S1/3S2	≥3S3	2T2	2T3	3T2	≥3T3
DIAGRA. VEH.																				
00 A	E			5	5															
01	S			3	4															
01 A	E			2	3															
02	S			4	4															
02 A	E			7	3				1											
03	S			6	5															
03 A	E			6	1				1											
04	S			8	1															
04 A	E			25	1				1											
05	S	1		27	5				4											
05 A	E	6		33	2	1			2	1										
06	S	7		39	4				3	1	1									
06 A	E	11	1	44	5				2											
07	S	7		38	8				1											
07 A	E	6		22	5	1	1		1	1			1							
08	S	5		17	2				2											
08 A	E	4		16	5	1			1	1										
09	S	5		12	1				2											
09 A	E	6		11	5			1	1											
10	S	7		12	2				1	1										
10 A	E	6		16	1				2											
11	S	5		17	2				3											
11 A	E	9		16	2				1		1									
12	S	12		14	1			1	2	1		1								



**FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR**

TESIS: "Modelo de Gestión de Preservación Vial para Disminuir Costos en el Mantenimiento de la Carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022"



CARRETERA		RUTA PE-18B, CARRETERA RANCHO, PANA O, CHAGALLA						ESTACIÓN		Huengomayo E-3										
SENTIDO		La Punta - Molinos		E ← Molinos - La Punta		S →		CODIGO DE ESTACIÓN		E-3 prog. 33+000										
UBICACIÓN		La Punta - Molinos						DIA Y FECHA		05/02/2022										
HORA	SENTIDO	MOTOCICLETA	TRIMOV.	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				AUTO	PICK UP	RURAL Combi		2E	≥3E	2E	3E	4E	2S1 / 2S2	2S3	3S1/3S2	≥3S3	2T2	2T3	3T2	≥3T3
DIAGRA. VEH.																				
12 A	E	9		25	4			1		32	1					1				
13	S	7		24	3	1				5										
13 A	E	5		37	5					4										
14	S	4		31	3			1		2	1									
14 A	E	2		13	3					1	1									
15	S	1		15	3					3	1									
15 A	E	5		16	2					5										
16	S	6		15	3	1		1		3										
16 A	E	7		24	1					4										
17	S	8		25	1					6		1								
17 A	E	9		37	1					3	1									
18	S	6		32	1					2										
18 A	E	12		19	3		1			1										
19	S	10		18	4					2	1	1								
19 A	E	9		14	2					1										
20	S	7		10	2					3										
20 A	E	10		15	1					3										
21	S	7		14	1					1										
21 A	E	6		9	2					1		1								
22	S	2		10	1					1										
22 A	E	1		8																
23	S	1		9						1										
23 A	E			2																
24	S			4						1										
<b>TOTAL</b>		<b>231</b>	<b>1</b>	<b>826</b>	<b>123</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>116</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
																			<b>TOTAL</b>	<b>1331</b>

UDH		FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR																		UDH
TESIS: "Modelo de Gestión de Preservación Vial para Disminuir Costos en el Mantenimiento de la Carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco - 2022"																				
CARRETERA		RUTA PE-18B, CARRETERA RANCHO, PANAÓ, CHAGALLA												ESTACIÓN		Charamayo E-4				
SENTIDO		Molonos - Panao			E ←		Panao - Molinos			S →		CODIGO DE ESTACIÓN		E-4 prog. 40+200						
UBICACIÓN		Molinos - Panao												DIA Y FECHA		06/02/2022				
HORA	SENTIDO	MOTOCICLETA	TRIMOV.	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				AUTO	PICK UP	RURAL Combi		2E	≥3E	2E	3E	4E	2S1 / 2S2	2S3	3S1/3S2	≥3S3	2T2	2T3	3T2	≥3T3
DIAGRA. VEH.																				
00 A	E	1		1																
01	S	3		1																
01 A	E	2																		
02	S	3		2																
02 A	E	9		1	3				1											
03	S	6		1	2															
03 A	E	7	1	1	1				1											
04	S	8	1	4	1															
04 A	E	26	5	23					1											
05	S	17	2	26	5				4											
05 A	E	22	3	29	2	1			2											
06	S	23	2	17	4				3		1									
06 A	E	39	4	41	1		1		2											
07	S	46	2	37	6	1	1		6											
07 A	E	25	6	23	5				8	2			1							
08	S	19	4	16	2				5											
08 A	E	52	3	14	5				7											
09	S	45	2	13	7	1			2	1										
09 A	E	52		13	5	1		1	4											
10	S	23	2	16	4	2			3											
10 A	E	18	1	19	3	1			2											
11	S	17	2	20	2				3											
11 A	E	25	1	23	2	1			3	2	1									
12	S	22	1	19	1	2		1	4				1							



**FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR**

TESIS: "Modelo de Gestión de Preservación Vial para Disminuir Costos en el Mantenimiento de la Carretera de Rancho-Panao-Chaglla, Pachitea, Huánuco – 2022"



CARRETERA		RUTA PE-18B, CARRETERA RANCHO, PANAÑO, CHAGALLA							ESTACIÓN		Charamayo E-4										
SENTIDO		Molonos - Panao			E ←	Panao - Molinos			S →	CODIGO DE ESTACIÓN		E-4 prog. 40+200									
UBICACIÓN		Molinos - Panao							DIA Y FECHA		06/02/2022										
HORA	SENTIDO	MOTOCICLETA	TRIMOV.	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				
				AUTO	PICK UP	RURAL Combi		2E	≥3E	2E	3E	4E	2S1 / 2S2	2S3	3S1/3S2	≥3S3	2T2	2T3	3T2	≥3T3	
DIAGRA. VEH.																					
12 A	E	23	1	28	4					6	1										
13	S	21	2	38	3					4											
13 A	E	12	3	27	2	1		1		4											
14	S	13	1	29	3					2	1					1					
14 A	E	10	1	19						1	1										
15	S	16	2	18	1	1				3											
15 A	E	14		27	2	1				5											
16	S	16	1	28	3			1		9	1										
16 A	E	33		35	1					11											
17	S	27		38	1	2				5			1								
17 A	E	38	3	35	2	1	1			3											
18	S	31	4	38	3		1			5											
18 A	E	35	2	33	2	3				7											
19	S	31	1	36	2	2				3		1									
19 A	E	22	3	25	1		1			4	1										
20	S	28	5	18	2					6											
20 A	E	11	2	13	1	1				8											
21	S	9	1	17	1	1	1			4											
21 A	E	7	1	10	1					5											
22	S	8	1	12	1					1											
22 A	E	6		5						1											
23	S	7		6						3											
23 A	E	4		2						2											
24	S	2		1																	
<b>TOTAL</b>		<b>934</b>	<b>76</b>	<b>898</b>	<b>97</b>	<b>23</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>163</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
																				<b>TOTAL</b>	<b>2220</b>

## ANEXO 6

### ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

810

Página: 1

#### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001 "MODELO DE GESTION DE PRESERVACION VIAL PARA DISMINUIR COSTOS DE MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA DE RANCHO - CHAGLLA, PACHITEA, HUANUCO - 2022"							
Subpresupuesto	001 COSTOS FINANCIEROS DE MANTENIMIENTO				Fecha presupuesto		16/03/2022	
Partida	01.01.01	PERFILADO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 3,000.0000	EQ. 3,000.0000	Costo unitario directo por : m2		21.34		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
010101003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0027	19.00	0.05	
010101005	PEON		hh	1.0000	0.0027	16.00	0.04	
							0.09	
	Materiales							
0290130022	AGUA		m3		0.0500	5.00	0.25	
							0.25	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.09		
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP		hm	18.7500	0.0500	420.00	21.00	
							21.00	
Partida	01.01.02	BACHEO LOCALIZADO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3		182.00		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
010101003	OPERARIO		hh	1.0000	2.0000	19.00	38.00	
010101005	PEON		hh	2.0000	4.0000	16.00	64.00	
							102.00	
	Materiales							
0201050005	MEZCLA ASFALTICA		m3		0.5000	120.00	60.00	
							60.00	
	Equipos							
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP		hm	1.0000	2.0000	10.00	20.00	
							20.00	
Partida	01.01.03	REPOSICION DE GRAVA						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : m3		150.53		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
010101003	OPERARIO		hh	1.0000	1.0000	19.00	19.00	
010101005	PEON		hh	2.0000	2.0000	16.00	32.00	
							51.00	
	Materiales							
0207010012	GRAVA		m3		1.1000	80.00	88.00	
							88.00	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	51.00	1.53	
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP		hm	1.0000	1.0000	10.00	10.00	
							11.53	

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001 "MODELO DE GESTION DE PRESERVACION VIAL PARA DISMINUIR COSTOS DE MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA DE RANCHO - CHAGLLA, PACHITEA, HUANUCO - 2022"						
Subpresupuesto	001 COSTOS FINANCIEROS DE MANTENIMIENTO		Fecha presupuesto 16/03/2022				
Partida	01.01.04 MANTENIMIENTO RUTINARIO						
Rendimiento	km/año	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : km/año			5,365.24
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	19.00	152.00	
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	16.00	256.00	
							408.00
<b>Materiales</b>							
02410500010002	CINTA SEÑALIZADORA	rl		1.0000	80.00	80.00	
0267060018	CHALECO REFLECTIVO	und		5.0000	30.00	150.00	
0267110022	CONO DE SEGURIDAD	und		5.0000	15.00	75.00	
							305.00
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	408.00	12.24	
0301170002	RETROEXCAVADORA	hm	1.0000	8.0000	180.00	1,440.00	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	8.0000	150.00	1,200.00	
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	1.0000	8.0000	250.00	2,000.00	
							4,652.24
Partida	01.02.01 BACHEO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3			212.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	19.00	38.00	
0101010005	PEON	hh	2.0000	4.0000	16.00	64.00	
							102.00
<b>Materiales</b>							
0201050005	MEZCLA ASFALTICA	m3		0.7500	120.00	90.00	
							90.00
<b>Equipos</b>							
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	2.0000	10.00	20.00	
							20.00
Partida	01.02.02 SELLO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2			48.40
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	19.00	7.60	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.8000	16.00	12.80	
							20.40
<b>Materiales</b>							
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal		0.2000	120.00	24.00	
							24.00
<b>Equipos</b>							
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.4000	10.00	4.00	
							4.00

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "MODELO DE GESTIÓN DE PRESERVACIÓN VIAL PARA DISMINUIR COSTOS DE MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA DE RANCHO - CHAGLLA, PACHITEA, HUANUCO - 2022"							
Subpresupuesto 001 COSTOS FINANCIEROS DE MANTENIMIENTO Fecha presupuesto 18/03/2022							
Partida 01.03.02 SELLO							
Rendimiento	m2/DIA	M.O. 16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m2			68.63
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	19.00	10.13	
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.0667	16.00	17.07	
							27.20
<b>Materiales</b>							
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal		0.2000	120.00	24.00	
							24.00
<b>Equipos</b>							
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.5333	10.00	5.33	
							5.33
Partida 01.03.03 RECONSTRUCCION DE T99							
Rendimiento	m2/DIA	M.O. 16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m2			883.77
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	19.00	20.27	
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.0667	16.00	17.07	
							37.34
<b>Materiales</b>							
0201050002	EMULSION ASPALTICA	gal		2.0000	150.00	300.00	
							300.00
<b>Equipos</b>							
0301010008	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	37.34	1.12	
0301100005	RODILLO TANDEM	hm	1.0000	0.5333	180.00	95.99	
0301190002	RODILLO VIBRATORIO	hm	1.0000	0.5333	210.00	111.99	
0301220009	CAMION CISTERNA (ASFAL.)	hm	1.0000	0.5333	220.00	117.33	
							328.48
Partida 01.03.04 MANTENIMIENTO RUTINARIO							
Rendimiento	km/año	M.O. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : km/año			8,023.80
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	32.0000	19.00	608.00	
0101010005	PEON	hh	4.0000	32.0000	16.00	512.00	
							1,120.00
<b>Materiales</b>							
0201050002	EMULSION ASPALTICA	gal		2.0000	150.00	300.00	
02410500010002	CINTA SEÑALIZADORA	rl		10.0000	80.00	800.00	
0267060018	CHALECO REFLECTIVO	und		10.0000	30.00	300.00	
0287110022	CONO DE SEGURIDAD	und		10.0000	15.00	150.00	
							1,550.00
<b>Equipos</b>							
0301010008	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1,120.00	33.60	
0301100005	RODILLO TANDEM	hm	1.0000	8.0000	180.00	1,440.00	
0301170002	RETROEXCAVADORA	hm	1.0000	8.0000	180.00	1,440.00	
0301190002	RODILLO VIBRATORIO	hm	1.0000	8.0000	210.00	1,680.00	
0301220009	CAMION CISTERNA (ASFAL.)	hm	1.0000	8.0000	220.00	1,760.00	
							8,363.80

## Análisis de precios unitarios

Precupuesto	0201001	"MODELO DE GESTION DE PRESERVACION VIAL PARA DISMINUIR COSTOS DE MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA DE RANCHO - CHAGLLA, PACHITEA, HUANUCO - 2022"						
Subpresupuesto	001	COSTOS FINANCIEROS DE MANTENIMIENTO					Fecha presupuesto	16/03/2022
Partida	01.02.03	RECONSTRUCCION DE T8B						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 20.0000	EO. 20.0000			Costo unitario directo por : m2	672.84	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	19.00	15.20		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.8000	16.00	12.80		
						28.00		
	<b>Materiales</b>							
0201050002	EMULSION ASFALTICA	gal		2.0000	150.00	300.00		
						300.00		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	28.00	0.84		
0301100005	RODILLO TANDEM	hm	1.0000	0.4000	180.00	72.00		
0301190002	RODILLO VIBRATORIO	hm	1.0000	0.4000	210.00	84.00		
0301220009	CAMION CISTERNA (ASFAL.)	hm	1.0000	0.4000	220.00	88.00		
						244.84		
Partida	01.02.04	MANTENIMIENTO RUTINARIO						
Rendimiento	km/año/	MO. 1.0000	EO. 1.0000			Costo unitario directo por : km/año	8,448.80	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	16.0000	19.00	304.00		
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	16.00	256.00		
						560.00		
	<b>Materiales</b>							
0201050002	EMULSION ASFALTICA	gal		2.0000	150.00	300.00		
02410500010002	CINTA SEÑALIZADORA	rl		10.0000	80.00	800.00		
0267060018	CHALECO REFLECTIVO	und		10.0000	30.00	300.00		
0267110002	CONO DE SEGURIDAD	und		10.0000	15.00	150.00		
						1,560.00		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	580.00	16.80		
0301100005	RODILLO TANDEM	hm	1.0000	8.0000	180.00	1,440.00		
0301170002	RETROEXCAVADORA	hm	1.0000	8.0000	180.00	1,440.00		
0301190002	RODILLO VIBRATORIO	hm	1.0000	8.0000	210.00	1,680.00		
0301220009	CAMION CISTERNA (ASFAL.)	hm	1.0000	8.0000	220.00	1,760.00		
						6,398.80		
Partida	01.03.01	BACHEO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 3.0000	EO. 3.0000			Costo unitario directo por : m3	262.87	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	19.00	50.67		
0101010005	PEON	hh	2.0000	5.3333	16.00	85.33		
						136.00		
	<b>Materiales</b>							
0201050005	MEZCLA ASFALTICA	m3		0.7500	120.00	90.00		
						90.00		
	<b>Equipos</b>							
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	2.6667	10.00	26.67		
						26.67		

## ANEXO 7

### PANEL FOTOGRÁFICO



Inicio de la ruta en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



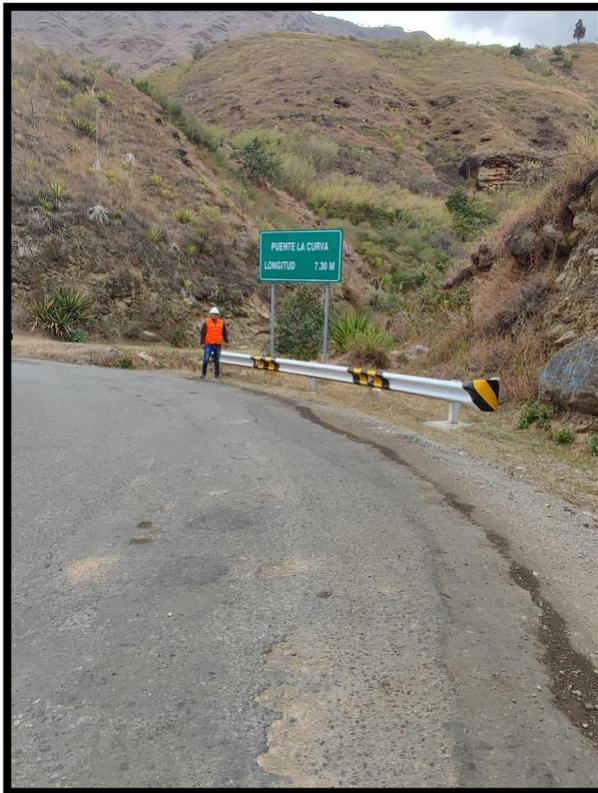
Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



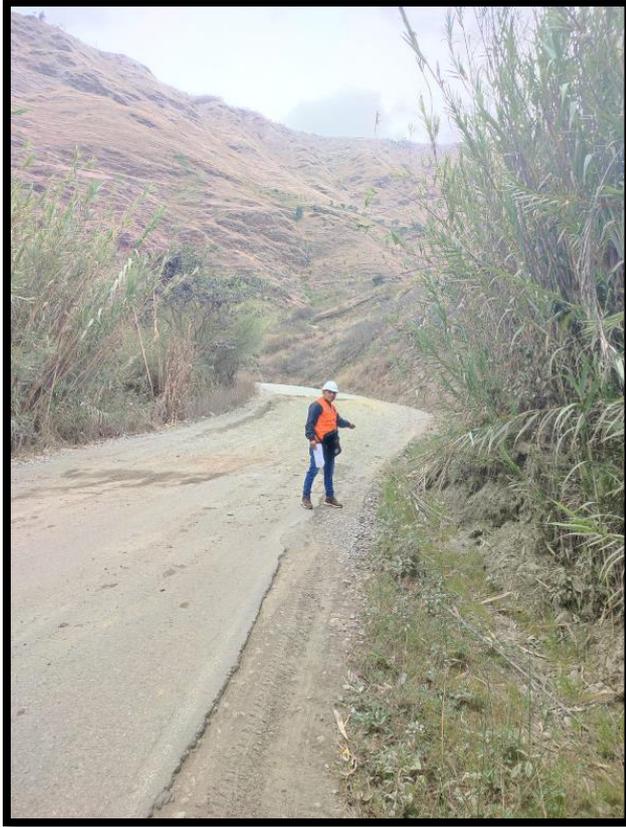
Toma de datos del estado del tramo en estudio



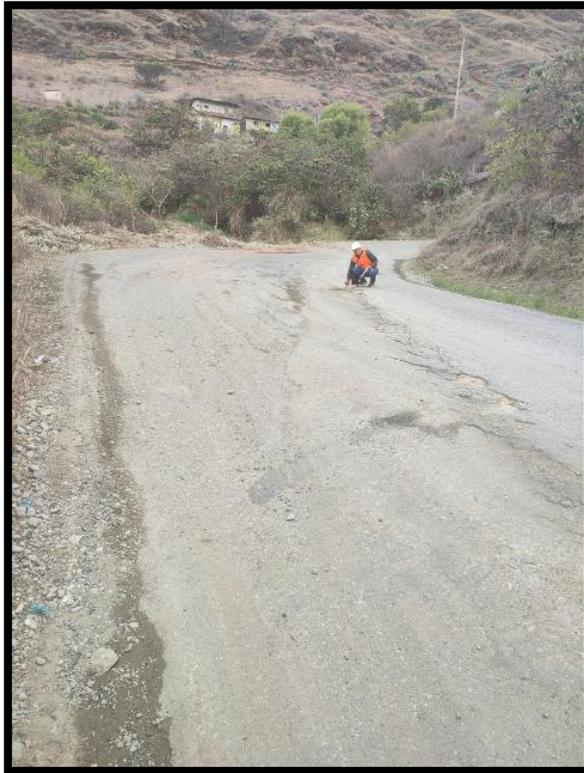
Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



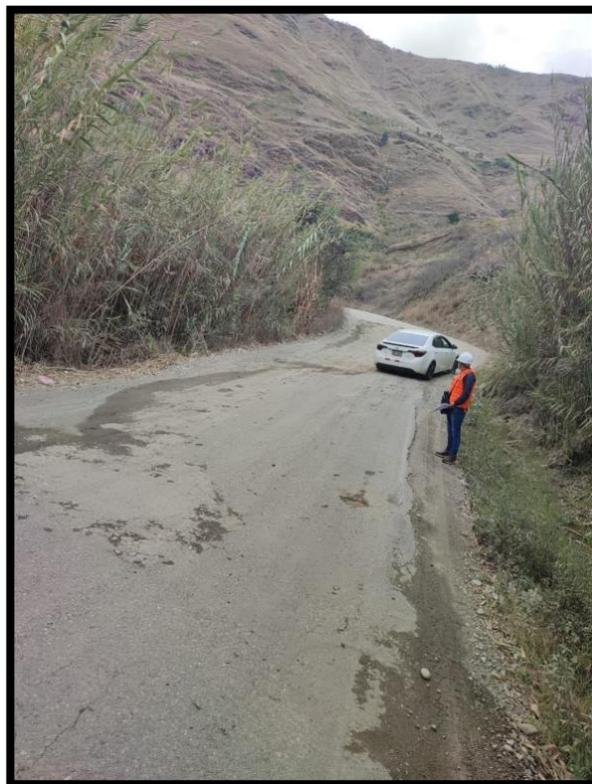
Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



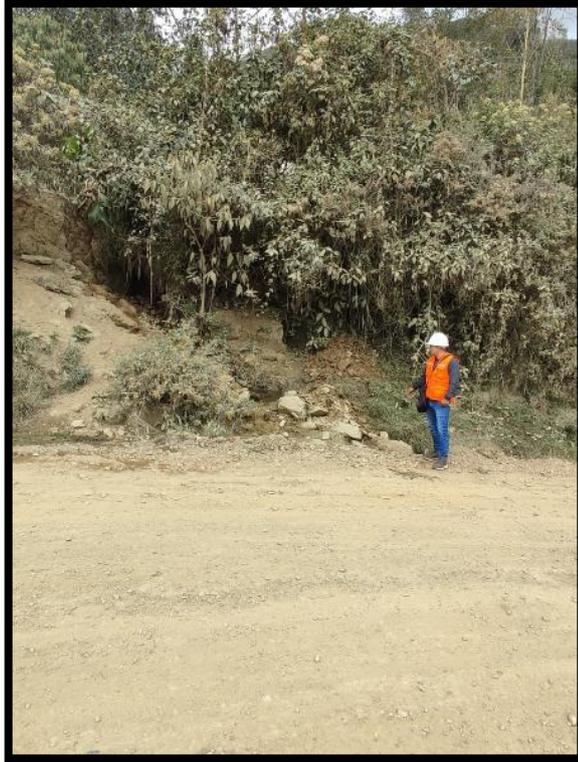
Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



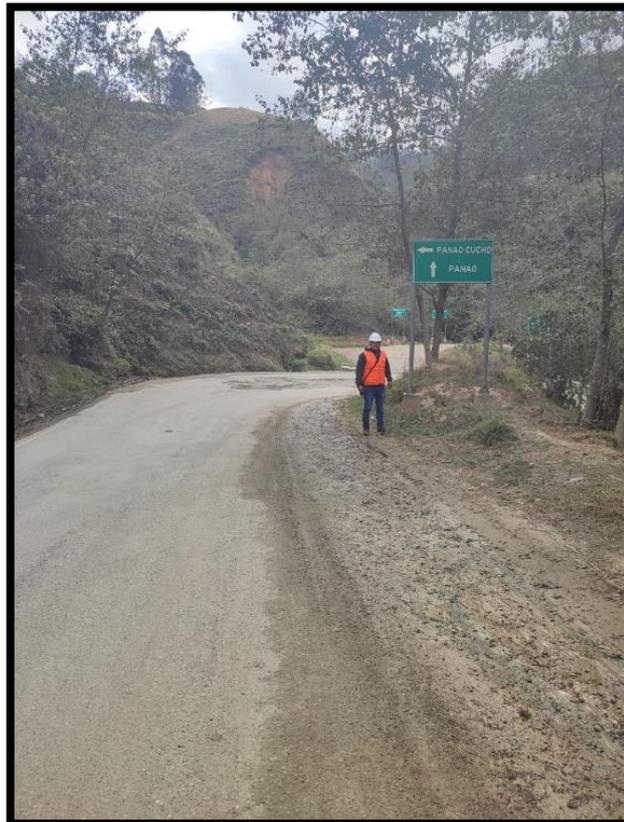
Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



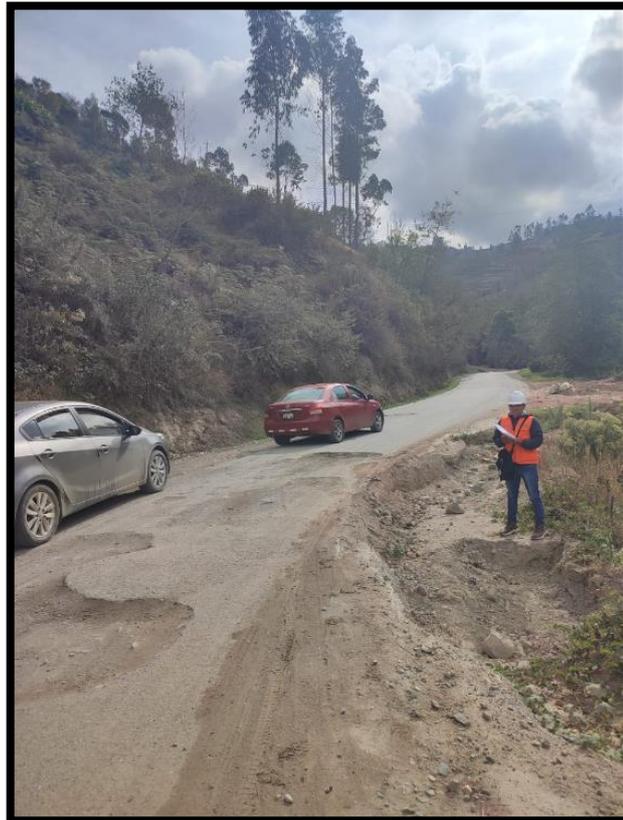
Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



Toma de datos del estado del tramo en estudio



Culminando la toma de datos en la municipalidad provincial de Pachitea