

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

**“Inventario de condición del tramo Huahuapaca - Galapampa -
distrito de Margos – provincia de Huánuco, para realizar su
mantenimiento, aplicando el manual de mantenimiento y/o
conservación MTC – año 2018”**

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

AUTORA: Soto Bustillos, Estephani Thania

ASESOR: Narro Jara, Luis Fernando

HUÁNUCO – PERÚ

2023



U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

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

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Transporte

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería civil

Disciplina: Ingeniería del transporte

DATOS DEL PROGRAMA:

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

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

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

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 70651174

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 18206328

Grado/Título: Maestro en ingeniería con mención en
gestión ambiental y desarrollo sostenible

Código ORCID: 0000-0003-4008-7633

DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Jacha Rojas, Johnny Prudencio	Maestro en ingeniería de sistemas e informática con mención en: gerencia de sistemas y tecnologías de información	40895876	0000-0001-7920-1304
2	Abal Garcia, Hamilton Denniss	Maestro en gerencia pública	43962001	0000-0002-8378-9152
3	Trujillo Ariza, Yelen Lisseth	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	70502371	0000-0002-5650-3745

D

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 15:30 horas del día lunes del mes de marzo del año 2023, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS	(Presidente)
MG. HAMILTON DENNISS ABAL GARCÍA	(Secretario)
MG. YELEN LISSETH TRUJILLO ARIZA	(Vocal)

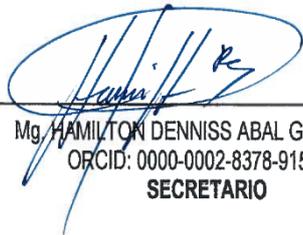
Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 353-2023-D-FI-UDH, para evaluar la **Tesis** intitulada: "INVENTARIO DE CONDICION DEL TRAMO HUAHUAPACA – GALAPAMPA - DISTRITO DE MARGOS – PROVINCIA DE HUÁNUCO, PARA REALIZAR SU MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE MANTENIMIENTO Y/O CONSERVACION MTC – AÑO 2018", presentado por el (la) **Bach. Estephani Thania SOTO BUSTILLOS**, 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 13 y cualitativo de SUFICIENTE (Art. 47)

Siendo las 16:11 horas del día 06 del mes de MAEZO del año 2023, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.


MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS
ORCID: 0000-0001-7920-1304
PRESIDENTE


Mg. HAMILTON DENNISS ABAL GARCÍA
ORCID: 0000-0002-8378-9152
SECRETARIO


Mg. YELEN LISSETH TRUJILLO ARIZA
ORCID: 0000-0003-1651-8683
VOCAL



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Yo, **Luis Fernando NARRO JARA**, asesor del P.A. de Ingeniería Civil y designado mediante documento: **RESOLUCIÓN N° 772-2020-D-FI-UDH** de fecha 12 de noviembre de 2020 de la **Bach. ESTEPHANI THANIA SOTO BUSTILLOS**, de la investigación titulada **“INVENTARIO DE CONDICIÓN DEL TRAMO HUAHUAPACA – GALAPAMPA – DISTRITO DE MARGOS – PROVINCIA DE HUÁNUCO, PARA REALIZAR SU MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE MANTENIMIENTO Y/O CONSERVACIÓN MTC – AÑO 2018”**.

Puedo constar que la misma tiene un índice de similitud del **25 %** verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Antiplagio 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 marzo de 2023

NARRO JARA Luis Fernando
DNI N° 18206328
Código Orcid N° 0000-0003-4008-7633

TESIS SUSTENTADA ESTEPHANI

INFORME DE ORIGINALIDAD

25%	24%	3%	9%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	10%
2	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	es.scribd.com Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.ucp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	Submitted to Carlos Test Account Trabajo del estudiante	<1%


NARRO JARA Luis Fernando
DNI N° 18206328
Código Orcid N° 0000-0003-4008-7633

DEDICATORIA

Dedicarle a Dios esta investigación por el regalo continuo de la vida y darme la oportunidad de aprender para poder servir a mi sociedad. También dedicarle esta investigación a mi madre por su apoyo incondicional a lo largo de estos años de carrera universitaria por la formación en valores y vocación de servicio que me serán útiles a lo largo de mi vida profesional.

AGRADECIMIENTO

Mi eterna gratitud a Dios por la vida y por la maravillosa cola que me da cada día en mi camino a ser una mejor persona. A la persona que tiene lados buenos y malos, y que realmente ha estado conmigo todo este tiempo.

A mi asesor, Mag. Luis Fernando Narro Jara que me ha brindado un importante apoyo como guía de tesis. También quiero agradecer a las personas que siempre me han apoyado mucho con sus sugerencias, y que fueron partícipes de este estudio. A mi entorno y compañeros del Programa Académico Profesional de Ingeniería Civil por su participación y colaboración durante el proceso de toma de información y datos.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
RESUMEN.....	VIII
ABSTRACT.....	X
INTRODUCCIÓN	XII
CAPÍTULO I.....	14
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	14
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	15
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	15
1.3. OBJETIVOS.....	16
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	16
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	16
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	16
1.6. VIABILIDAD DEL ESTUDIO	17
CAPÍTULO II.....	18
MARCO TEÓRICO	18
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	18
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	18
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	21
2.2. BASES TEÓRICAS	22
2.2.1. SISTEMA DE CARRETERAS NACIONAL Y LOCAL.....	22
2.2.2. RED VIAL NACIONAL DE CARRETERAS	23
2.3. DIFINICIONES CONCEPTUAL	44
2.4. HIPÓTESIS.....	48
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL	48
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	48

2.5. VARIABLES.....	48
2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	48
2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE	48
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	49
CAPÍTULO III.....	51
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	51
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	51
3.1.1. ENFOQUE	51
3.1.2. ALCANCE	51
3.1.3. DISEÑO	51
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	52
3.2.1. POBLACIÓN	52
3.2.2. MUESTRA.....	52
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	53
3.2. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	54
CAPÍTULO IV.....	55
RESULTADOS.....	55
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS	55
4.2. CONDICIÓN DE LA VÍA	72
4.3. SOLUCIONES DE MANTENIMIENTO Y/O CONSERVACIÓN DE LA CARRETERA.....	80
CONCLUSIONES	83
RECOMENDACIONES.....	85
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	86
ANEXOS.....	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Red ial del sistema de carreteras, según superficie a diciembre 2019	25
Tabla 2 Tipos de caminos vecinales o rurales	30
Tabla 3 Operacionalización de las variables	49
Tabla 4 Población	52
Tabla 5 Técnicas e Instrumentos	54
Tabla 6 Daños en la superficie de rodadura	56
Tabla 7 Obras de drenaje	62
Tabla 8 Obras de arte	67
Tabla 9 Puntos críticos	71
Tabla 10 Condición de Vía.....	73
Tabla 11 Espesores para la capa de rodadura	80
Tabla 12 Presupuesto de mantenimiento	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Inversión realizada en Infraestructura Vial 2001-2020P	23
Figura 2 Elementos principales que conforman la red vial circunscrita al ámbito local.....	28
Figura 3 Sección transversal de una red vial circunscrita al ámbito local	29
Figura 4 Componentes y características físicas de la red vial circunscrita al ámbito local.....	30
Figura 5 Diagrama de flujo explicativo de un inventario vial	32
Figura 6 Etapas de trabajo del inventario vial	34
Figura 7 Ciclo del Inventario Vial	34
Figura 8 Falla/deterioro de la superficie de rodadura.....	61
Figura 9 Obras de drenaje según la clase	65
Figura 10 Obras de drenaje según el material	65
Figura 11 Obras de drenaje según condición estructural.....	66
Figura 12 Obras de drenaje según condición funcional	66
Figura 13 Obras de arte según la clase	68
Figura 14 Obras de arte según el tipo.....	68
Figura 15 Obras de arte según el material.....	69
Figura 16 Obras de arte según la condición estructural.....	69
Figura 17 Obras de arte según la condición funcional	70
Figura 18 Obras de arte según la clase de daño	72

RESUMEN

Se aplicó métodos y pautas del manual de mantenimiento y/o conservación del ministerio de transporte y comunicaciones para elaborar el inventario y la evaluación del estado del tramo HUAHUAPACA - GALAPAMPA - DISTRITO DE MARGOS – PROVINCIA DE HUÁNUCO durante la ejecución de esta tesis, sus componentes principales y puntuales se tienen en cuenta; Con el propósito directo de tomar las medidas apropiadas para el mantenimiento teniendo en cuenta el inventario vial y peritaje observado; así como el costo estimado del mantenimiento propuesto.

El estudio tiene un enfoque cuantitativo metodológicamente porque describirá la realidad de tipo básico ya nivel descriptivo ya que describirá un hecho, con diseño de estudio no empírico ya que no hay modificación de variables y además es un estudio no empírico.

El resultado del estudio nos indica que el tramo HUAHUAPACA - GALAPAMPA - DISTRITO DE MARGOS – PROVINCIA DE HUÁNUCO, de acuerdo al componente principal - calzada, se pueden determinar diferentes defectos de acuerdo a la longitud de la vía, los cuales son: Según la falla/deterioro se tiene un 20.73% de Deformación, 59.45% de Erosión, 14.05% de Baches, 4.02% de Encalaminado, 1.19% de Lodazal y 0.56% de Sobreagua; En todos los niveles de gravedad. De acuerdo a las componentes del tramo se identificó obras de drenaje con condición estructural 49.18% buena, 40.98% regular y 9.84% mala; con condición funcional 8.20% buena, 83.60% regular y 8.20% mala. Obras de arte con condición estructural 71.42% buena, 14.29% regular y 14.29% mala; con condición funcional 71.42% buena y 28.58% regular. De acuerdo a los puntos críticos del tramo se identificó 12.50% de fallas constructivas, 50.00% de fallas geológicas y 37.50% de riesgos probables.

La evaluación del tramo según el tipo de condición se concluyó, con la evaluación de la condición promedio, y el tipo de conservación y/o mantenimiento de rutina se realizó de acuerdo con el método aplicado en el

manual de mantenimiento y conservación de carreteras, ya que los defectos existentes pueden agravarse provocando graves problemas en la vía. Para partes específicas de la carretera, se puede concluir la necesidad de un mantenimiento regular y cada cierto tiempo con reparaciones mayores y menores. En cuanto a los presupuestos de mantenimiento, se estiman de acuerdo al mantenimiento requerido en la composición clave y en el tiempo, lo que también nos lleva a utilizar factores que son directamente proporcionales a los resultados de las pruebas de calidad.

Palabras Claves: Inventario, Condición, Carretera, Manual, Mantenimiento vial, componentes viales.

ABSTRACT

Methods and guidelines of the maintenance and/or conservation manual of the Ministry of Transport and Communications were applied to carry out the inventory and evaluation of the state of the section HUAHUAPACA - GALAPAMPA - DISTRICT OF MARGOS - PROVINCE OF HUÁNUCO during the execution of this thesis, its components main and punctual are taken into account; With the direct purpose of taking the appropriate measures for maintenance taking into account the road inventory and expert opinion observed; as well as the estimated cost of the proposed maintenance.

The study has a methodologically quantitative approach because it will describe reality at a basic level and at a descriptive level since it will describe a fact, with a non-empirical study design since there is no modification of variables and it is also a non-empirical study.

The result of the study indicates that the section HUAHUAPACA - GALAPAMPA - DISTRICT OF MARGOS - PROVINCE OF HUÁNUCO, according to the main component - roadway, different defects can be determined according to the length of the road, which are: According to the fault / deterioration there is a 20.73% of Deformation, 59.45% of Erosion, 14.05% of Potholes, 4.02% of Calming, 1.19% of Lodazal and 0.56% of Overwater; At all levels of severity. According to the components of the section, drainage works with a structural condition of 49.18% good, 40.98% regular and 9.84% poor were identified; with functional condition 8.20% good, 83.60% regular and 8.20% poor. Works of art with a structural condition of 71.42% good, 14.29% fair and 14.29% poor; with functional condition 71.42% good and 28.58% regular. According to the critical points of the section, 12.50% of construction faults, 50.00% of geological faults and 37.50% of probable risks were identified.

The evaluation of the section according to the type of condition was concluded, with the evaluation of the average condition, and the type of conservation and/or routine maintenance was carried out in accordance with

the method applied in the manual of maintenance and conservation of highways, since that existing defects can be aggravated causing serious problems on the track. For specific parts of the road, the need for regular maintenance and from time to time with major and minor repairs can be concluded. Regarding the maintenance budgets, they are estimated according to the maintenance required in the key composition and in time, which also leads us to use factors that are directly proportional to the results of the quality tests.

Keywords: Condition, Inventory, Highway, Manual, Road maintenance, road components.

INTRODUCCIÓN

Este estudio “Inventario de Condición del tramo Huahuapaca - Galapampa - Distrito de Margos – Provincia de Huánuco, para Realizar su Mantenimiento, Aplicando el Manual de Mantenimiento y/o Conservación MTC – Año 2018”, se desarrolló con gran entusiasmo, con el objetivo de comprender y utilizar los conceptos y teorías de evaluación de carreteras.

Conocer el estado de la carretera es una parte esencial del sistema de mantenimiento de carreteras, a través del cual se pueden hacer predicciones futuras sobre la condición de la carretera. Hay una serie de métodos que pueden hacer esto, algunos más exactos que otros, pero todos están de acuerdo en que, si hay una estimación precisa del estado actual, entonces la proyección es exacta; Por lo tanto, con el fin de determinar el estado actual de la ruta antes mencionada, se decidió implementar el Manual de Conservación o Mantenimiento Vial 2018 emitido por el Ministerio de Transporte. El objetivo principal de esta metodología es determinar el estado actual de la vía mediante la inspección visual de las superficies y la recopilación de información coincidente con lo creado. Se fundamenta en los datos de una revisión de la vía, en la que se determinan los tipos de daño, calidad y estado en parámetros de cada 500 metros (para vías no pavimentadas), de manera que es posible identificar las posibles causas de los daños. Porque hay varias combinaciones posibles de deterioro, severidad, clasificación y condición. La guía describe cada tipo de daño causado por tramos de la vía, así como también cómo identificarlos con diferentes niveles de severidad. A continuación, se realizó un análisis del método de conservación o preservación en HUAHUPACA - GALAPAMPA - DISTRITO DE MARGOS - PROVINCIA DE HUANUCO, con posibles soluciones adecuadas en la clasificación de caminos colindantes y rurales. Asimismo, se dedujo el coste unitario de conservación o mantenimiento del referido tramo. La tesis la componen cuatro capítulos:

El primero es el enfoque del estudio, que muestra la situación del problema, la formulación del problema, la justificación, los supuestos y las variables, y las metas del estudio.

El segundo capítulo expone el marco teórico en el que se plantea el contexto del estudio, fundamento teórico, fundamento normativo y definición de términos.

En la tercera parte, voy a explicar el método de la tesis: perspectivas metodológicas, limitaciones, contexto, unidad de análisis, métodos, recursos y manejo de la recolección y análisis de datos.

En el cuarto capítulo, se describen los resultados específicos y se discute el objetivo y la prueba de hipótesis.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Dado que el tráfico rodado en un componente importante del sistema de transporte en un entorno desarrollado y moderno, En el país la demanda de transporte de pasajeros y carga está aumentando. Todo esto se lleva a cabo en un sistema de transporte por carretera altamente automatizado, que conecta todas las calles de provincia y la mayoría de las salidas con los distritos y, por lo tanto, con las localidades. Por ello, el tráfico es un parámetro importante del crecimiento socioeconómico.

La red vial en la Provincia de Huánuco tiene la siguiente distribución: la red vial nacional contiene 802.64 km de caminos pavimentados y 515.16 km de caminos no pavimentados. En este dato se considera la carretera Huahuapaca - Galapampa, por ser una carretera afirmada, ubicada en la región de Margos, en la provincia de Huánuco.

El estado del departamento de Huahuapaca - Galapampa actualmente muy pobre en términos de nivel de servicio. De una posición de costo beneficio, es importante que el nivel de servicio de la vía satisfaga al usuario, brinde comodidad, conveniencia, seguridad y ahorro; Teniendo que rentabilizar todos los recursos a disposición. Al cruzar la vía, resulta que la vía no está en óptimas condiciones para transitar, lo que indica la no existencia de un departamento de mantenimiento y que no está adecuadamente desarrollada, debido a que las calles de tránsito son el eje principal. Desarrollar todas las ciudades, manteniendo ellos en condiciones transportables significa un recorrido menos accidentado a los servicios básicos de la ciudad de Huánuco y zonas cercanas.

Desde una perspectiva diferente, la Autopista Huahuapaca - Galapampa enfrenta hoy en día diversos inconvenientes en el trámite de la fase de inversión de la ejecución de la vía pavimentada en estudio. Se tiene

múltiples deficiencias viales que crearon incertidumbre para la población afectada.

Bajo la premisa de la problemática de la Carretera Huahuapaca - Galapampa, este estudio cataloga las carreteras con intención de mantenimiento, ayuda a analizar su estado y propone posibles intervenciones para lograr estándares mínimos de mantenimiento de carreteras y niveles de servicio. Por ello utilizamos procedimiento indicado por el Manual de Mantenimiento MTC-2018. Este es un manual emitido y exigido por el MTC de carácter normativo.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es la contribución del inventario de estado de la Carretera Huahuapaca – Galapampa, utilizando el “Manual de Mantenimiento y/o Conservación MTC – Año 2018”, ¿para un mantenimiento eficiente?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Qué datos son relevantes según los componentes viales que se obtiene en el inventario del estado de la carretera Huahuapaca – Galapampa, utilizando la metodología propuesta por el manual del MTC?
- ¿Cuál es la evaluación de estado vial de la carretera Huahuapaca – Galapampa, aplicando la metodología del manual del MTC?
- ¿Cuáles son las soluciones de mantenimiento o conservación vial que se requiere para mejorar el estado de la Carretera Huahuapaca – Galapampa, aplicando del manual del MTC?
- ¿Qué parámetros para estimar los costos de mantenimiento o conservación se debe utilizar en la carretera Huahuapaca – Galapampa, de acuerdo al inventario de condición vial hallado?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la contribución del Inventario de estado de la carretera Huahuapaca – Galapampa, utilizando el “Manual de Mantenimiento y/o Conservación MTC – Año 2018”, con fines de mantenimiento.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Efectuar el inventario del estado según componentes viales de la Carretera Huahuapaca – Galapampa, Aplicando el Manual del MTC.
- Calificar el estado vial de la carretera Huahuapaca – Galapampa, utilizando la metodología propuesta por el Manual del MTC.
- Establecer soluciones para el mantenimiento o conservación de la carretera Huahuapaca – Galapampa según el estado de la misma.
- Identificar los parámetros para estimar los costos de mantenimiento o conservación vial de la carretera Huahuapaca – Galapampa, de acuerdo al inventario de estado vial hallado.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La lógica del estudio presenta un argumento donde se justifica que la investigación es útil y aplicable en las vías del país y la región; Indicando que la importancia de la investigación es que describe el tipo de conocimiento a adquirir (SEMAR, 2014).

La Carretera Huahuapaca - Galapampa es uno de los corredores horizontales que conectan la zona de Margos con las localidades, con potencial para incorporar centros más densamente poblados. Esto es muy importante en el transporte.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Durante la implementación del proyecto de investigación, podemos ver que la limitación de la investigación es que los factores climáticos influyen en

la región de Margos, lo que en ocasiones dificulta la recopilación de información sobre los temas de investigación.

1.6. VIABILIDAD DEL ESTUDIO

Las razones que se tienen para determinar la viabilidad del presente estudio de investigación son las siguientes:

- Se cuenta con una amplia información bibliográfica.
- El investigador dispondrá de instrumentos de recolección de datos para recoger información de la muestra en estudio.
- El investigador cuenta con los medios económicos y materiales para el desarrollo integral del proyecto de investigación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Cabrera & Matute (2019) en su tesis Inventario Vial de la Avenida Samborondón, Luego de determinar la clasificación, oferta vehicular y nivel de servicio, realizaron un inventario y análisis que les permitió encontrar la clasificación, nivel de servicio y capacidad de la avenida Samborondón, y determinaron el nivel de servicio y clasificación aplicando NEVI-12 (norma ecuatoriana de carreteras) y encuentre su capacidad utilizando HCM 2000 (Manual de construcción de carreteras). Como aporte al desarrollo del estudio se toman en cuenta los datos obtenidos de los levantamientos realizados por drones para poder analizar adecuadamente las vías en relación al nivel de servicio existente y realizar levantamientos periódicos debido a la alta demanda. debido al crecimiento de la población y la construcción de nuevas carreteras para mantener un mejor equilibrio entre la oferta y la demanda de automóviles.

Forero & Garay (2017) en su tesis Inventario de la infraestructura vial. Caso estudio de UPZ 90 Pardo Rubio, Localidad de Chapinero, Bogotá D.C; realizaron un inventario de los elementos que conforman la infraestructura vial de la Unidad de Planeamiento Zonal-UPZ número 90, conocida como Pardo Rubio. El área en cuestión presenta características singulares, como el deterioro de la red vial, la realización de un inventario urbano, investigaciones que requieren trabajo de campo, donde los métodos utilizados están orientados a la realización de actividades como la recolección de información primaria a partir de datos in situ y herramientas de recolección; Uso de cartografía física y digital UPZ; sistematización, procesamiento y codificación de la información; realizando ejercicios analíticos para identificar y

diagnosticar resultados de limpieza de pavimentos. Contribuyendo al desarrollo de este estudio, se realizan evaluaciones y diagnósticos de pavimentos con el fin de identificar las perspectivas y durabilidad de los elementos de construcción vial y su estado físico, de igual forma entender el inventario de elementos de infraestructura, especialmente aquellos que requieren mantenimiento constante. y protección vehículos a medida que se debilitan con el tiempo.

Carpio Carrera, Fernando Patricio (2017) en su tesis de Maestría Sistema Institucional para la Gestión de Estrategias de Planificación y Conservación de Caminos Rurales en la Provincia del Azuay, debido al deterioro acelerado de los caminos y la falta de un sistema de mantenimiento confiable por parte de los organismos encargados del mantenimiento de los caminos rurales, en esta investigación se propone un sistema de mantenimiento y gestión vial en Azuaya. Define su investigación como aplicable, que tiene como objetivo encontrar soluciones a las dificultades de gestionar y procesar la información de las administraciones públicas de la provincia para tomar mejores decisiones. Como aporte al desarrollo de la investigación se presenta un sistema de gestión vial, que evidencia la falla de los principales pavimentos en caminos rurales, donde la adecuada gestión urbanística requiere la creación de componentes independientes y descentralizados.

Quintero González, Julián Rodrigo (2011) en su artículo Inventarios Viales y Categorización de la Red Vial en Estudios de Ingeniería de Tránsito y Transporte, Se presentan las consideraciones más importantes y los aspectos técnicos básicos, detallando el inventario vial y la clasificación de la red vial aplicados en la realización de los estudios de ingeniería de tránsito y transporte. Aspectos generales relacionados con la preparación de la infraestructura vial, equipos de señalización y control, estacionamiento, acomodación y revisión de rutas para los pasajeros del transporte público colectivo en las ciudades, se revelan como una herramienta práctica para

complementar los procedimientos de campo y optimizar los procesos y análisis tendientes a identificar, con el tránsito describir y cuantificar los resultados de las variables relacionadas con los fenómenos y el desarrollo de las actividades de transporte en Colombia.

El BID (2010) a través de su documento la acción del Banco en el Desarrollo de Carreteras Principales, destaca su papel de liderazgo en el subsector vial, cuya principal estrategia es ayudar a los países a consolidar las redes viales básicas, incluidas las vías primarias, secundarias y rurales; sin embargo, la crisis financiera y las estrategias institucionales crean redes e instituciones responsables de la planificación y la gobernanza. Pocos países han sido capaces de superar las vulnerabilidades inherentes al sector vial, pero hoy la calidad de las grandes redes ha mejorado y se ha avanzado en la profesionalización de las organizaciones del sector, debido a una mayor importancia y conciencia de lo que falta. La posición y actuación del banco incluye la identificación de los principales retos del sector y las condiciones para determinar el alcance de las posibles medidas de intervención. También discuten si existe una relación de causalidad entre la estructura institucional y organizativa y la eficiencia de los sectores del transporte por carretera porque las normas, usos y costumbres de cada país, según se implementen en diferentes contextos, tendrán resultados diferentes. En el caso de Perú, el banco utiliza su estrategia a través de dos fases de diversificación relacionadas con el ciclo político del país, gestionando la mejora de la calidad de la red troncal, utilizando programas de inversión pública y promoviendo la integración de la gestión privada y las operaciones de la red para expandirse. y mejorar la estructura espacial de los corredores para mejorar la eficiencia de la gestión y el mantenimiento de las carreteras.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Quinto Meneses, Rovert Italo (2019) en su tesis Propuesta de Implementación de un Inventario Vial en la Provincia de Concepción - Junín 2018, analizo los componentes físicos y constructivos de la infraestructura vial de la red vial de Concepción, equipos de control y obras de arte, utilizando el software lince en formato digital para el trabajo de campo y trabajo de inventario vial. El aporte de este estudio es que el inventario vial permite identificar puntos críticos del sistema vial en cuanto a infraestructura, señalización y sistemas pluviales a partir de recomendaciones de manuales, controles y dispositivos de control y conservación.

Flores Granados, Hugo (2018) en su tesis Inventario de Condición de la Carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, con fines de Mantenimiento, aplicando el manual de mantenimiento y/o conservación MTC – año 2018, utilizo métodos basados en el manual de mantenimiento vial del MTC para evaluar e identificar la condición del camino en términos de sus componentes principales, estimaciones de costos de mantenimiento basadas en el inventario encontrado y el cumplimiento y el mantenimiento propuesto. El aporte del estudio es que se deben tomar en cuenta los componentes de la carretera, se debe realizar un mantenimiento de rutina y periódico, se deben realizar reparaciones menores y mayores, y se deben calcular los costos de mantenimiento en base al mantenimiento vial requerido. En los componentes principales del producto, en proporción a los resultados del inventario e identificación.

Granados Jamanca, Jaime Edwin (2018) en su tesis Inventario de Condición del Pavimento Flexible, Carretera Casma - Huaraz del Km. 132+000 al Km. 137+000 para el Mantenimiento o Conservación Vial usando el Manual del MTC - Año 2016, donde se realiza el estudio del estado del pavimento con el objetivo de realizar un listado de condiciones que indiquen la falla del pavimento flexible, determinar el grado de severidad e iniciar los trabajos de mantenimiento vial en el

tramo de la carretera Casma - Huaraz, tramo km. 132+000 al km. 137+000 utilizando el Manual de Carreteras del MTC 2014. El aporte de la tesis al proyecto de investigación es la aplicación de métodos que determinan la severidad de los pavimentos flexibles en carreteras donde se utiliza la página técnica Mantenimiento o Conservación Vial del manual de carreteras del MTC para identificar los defectos del pavimento para realizar listas de verificación de condición.

Díaz Saavedra, Elmer (2013) en su trabajo de grado propuso un Programa de conservación vial del servicio por conservación por niveles de servicio de la carretera Dv. Las Vegas - Tarma - La Merced – Satipo; una adecuada gestión vial basada en el plan de mantenimiento vial e inventario de todos los elementos físicos que forman parte de la vía, estudios de carga vial, evaluación estructural, funcional y superficial de pavimentos, teniendo en cuenta los planes de gestión socioambiental; la cubierta proporciona el nivel de servicio esperado, aprovecha al máximo su vida útil. La contribución al desarrollo de este estudio es enfatizar la importancia de una planificación y programación apropiadas al establecer estrategias para monitorear y administrar los recursos disponibles en las actividades relacionadas con el pavimento, incluido el mantenimiento de rutina, el mantenimiento periódico y la rehabilitación.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. SISTEMA DE CARRETERAS NACIONAL Y LOCAL

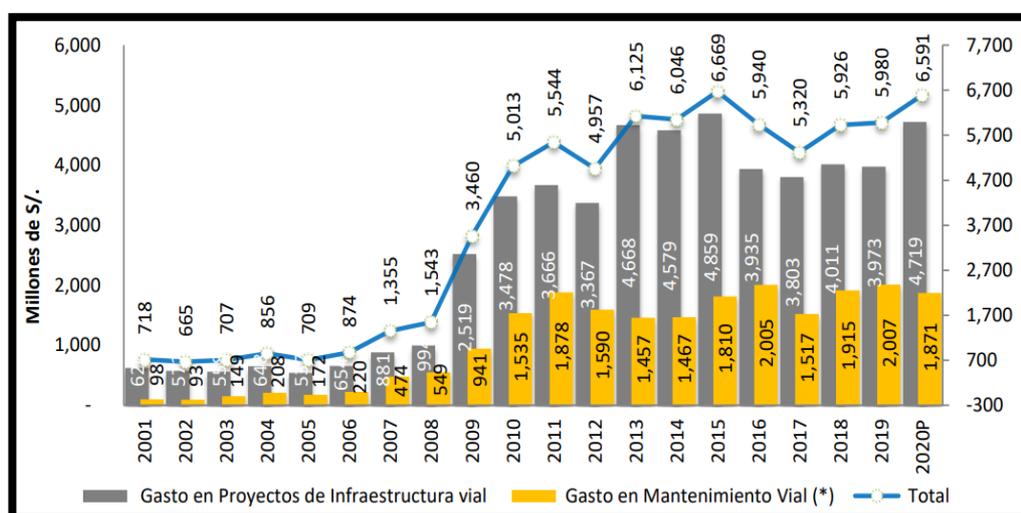
Las carreteras y vías es la base para el desarrollo de las actividades productivas que cohesionan al país y contribuyen a la calidad de vida de las personas. Esto puede ser costoso debido al aumento del número de usuarios, según la investigación, el diseño, la construcción y el mantenimiento posterior.

En el siguiente gráfico, recursos invertidos en infraestructura y proyectos designados de mantenimiento de carreteras serán visibles entre 2001 y 2019, alcanzando un total de S/ 5,980 millones en 2019.

En este orden cronológico, Siendo el año de mayor inversión en proyectos de mantenimiento vial. Mayor cantidad de infraestructura vial y mantenimiento vial en 2015.

Cabe señalar que en 2020 se proyecta un aumento de la inversión del 19% y una disminución del mantenimiento vial del 7% en relación al año anterior. El monto programado alcanzó los S/ 6,591 millones, muy cerca del pico de gasto de 2015 y confirmará la tendencia de crecimiento en este sentido.

Figura 1
Inversión realizada en Infraestructura Vial 2001-2020P



Fuente: Provias Nacional, Memoria Anual, 2019.

2.2.2. RED VIAL NACIONAL DE CARRETERAS

La Red Vial Nacional (RVN) incluye carreteras que conectan la tierra. Consta de los principales ejes verticales y horizontales y constituye la base del SINAC. Sirve como factor de aceptación para carreteras clasificadas como carreteras locales o carreteras locales y carreteras clasificadas como carreteras locales o carreteras nacionales. Las carreteras que cumplen con los siguientes criterios conforman la red vial nacional:

- Conecta el país de forma vertical u horizontal, permitiendo enlaces con países fronterizos.

- Conectando las principales ciudades de cada departamento.
- Asistir continuamente en el transporte de largos tramos a nivel nacional de personas y mercancías, mejorando el comercio interior.
- Coordinar con los puertos y/o aeropuertos de nivel nacional o internacional, así como las vías férreas nacionales.
- Conectar los centros de producción de la economía nacional con los centros de consumo.

Teniendo en cuenta el tipo de superficie de rodadura según departamentos tenemos:

Tabla 1*Red vial del sistema de carreteras, según superficie a diciembre 2019*

DEPARTAMENTO	EXISTENTE POR TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA										
	PAVIMENTADA			NO PAVIMENTADA				TOTAL EXISTENTE	PROYECTADA	TOTAL	% PAVIMENTADA
	Asfalto	Solucion basica	Sub Total	Afirmada	Sin Afirmar	Trocha	Sub Total				
TOTAL	14996.38	7,176.10	22,172.49	3,049.87	674.19	1,157.18	4,881.24	27,053.72	1,805.22	28,858.94	82
AMAZONAS	324.91	527.93	852.84			3.50	3.50	856.34	31.86	888.20	100
ANCASH	900.16	485.37	1385.53	475.54	4.35	24.02	503.91	1889.44	66.32	1955.76	73
APURIMAC	553.16	421.62	974.78	253.68	40.99	11.58	306.25	1281.03		1281.03	76
AREQUIPA	1125.33	90.24	1215.57	97.16	184.31		281.48	1497.05		1497.05	81
AYACUCHO	708.28	1021.72	1730.00	70.34			70.34	1800.33		1800.33	96
CAJAMARCA	1038.28	464.23	1502.51	166.77	57.58	13.09	237.44	1739.94		1739.94	86
CALLAO	45.16		45.16				0.00	45.16	1.54	46.70	100
CUSCO	1044.36	581.66	1626.02	329.14	74.18	4.74	408.06	2034.07	404.92	2438.99	80
HUANCAVELICA	365.82	825.40	1191.22	167.83		87.19	255.01	1446.24		1446.24	82
HUANUCO	410.52	392.13	802.65	184.15	13.71	317.29	515.16	1317.80	96.95	1414.75	61
ICA	608.18	75.07	683.25	11.95		2.09	14.05	697.30	5.78	703.08	98
JUNIN	791.58	244.89	1036.47	297.95	62.00	378.46	738.40	1774.87	24.00	1798.87	58
LA LIBERTAD	635.82	287.12	922.94	266.08	5.17	67.63	338.87	1261.81	88.30	1350.11	73
LAMBAYEQUE	386.20	64.62	450.82	10.40	7.83		18.23	469.05	44.90	513.95	96
LIMA	1078.64	274.27	1352.91	246.87	68.20	17.79	332.85	1685.76		1685.76	80

LORETO	49.81	38.80	88.61	5.43		34.83	40.26	128.87	166.40	295.27	69
MADRE DE DIOS	399.28		399.28				0.00	399.28	457.69	856.96	100
MOQUEGUA	469.25		469.25				0.00	469.25		469.25	100
PASCO	185.92	177.04	362.96	188.09		37.74	225.83	588.80		588.80	62
PIURA	1090.29	492.69	1582.98	2.33	69.75	79.54	151.62	1734.60	45.27	1779.87	91
PUNO	1305.93	497.23	1803.16	121.17	74.53	19.18	214.88	2018.04		2018.04	89
SAN MARTIN	613.42	139.26	752.68		11.60	58.50	70.10	822.78	196.52	1019.30	91
TACNA	506.86	73.53	580.39	50.99			50.99	631.38		631.38	92
TUMBES	138.47		138.47					138.47	11.77	150.25	100
UCAYALI	220.77	1.30	222.07	104.01			104.01	326.08	163.00	489.08	68

Fuente: Provias Nacional, Memoria Anual, 2019.

Según los datos de la Tabla N°3 se puede indicar que el departamento de Huánuco tiene 802.64 km vías pavimentadas y 515.16 km de vías no pavimentadas.

2.2.2.1. RED VIAL REGIONAL DE CARRETERAS

Carrasco, (2009) señala que “La red viaria une los distintos municipios del organismo o comarca y los conecta con las carreteras nacionales”.

2.2.2.2. RED VIAL LOCAL DE CARRETERAS

MEF, (2011) indica que “Es el sistema vial vecino y está a cargo del gobierno local. Se utilizan para dar acceso a núcleos de población, caseríos o fincas rústicas”.

2.2.2.3. CARRETERAS NO PAVIMENTADAS

MTC, (2015) indica la vía no pavimentada como conjunto de vías cantonales y lo subdivide como:

- **Caminos Vecinales:** Vías públicas que pasan por fincas dando acceso a más actividades económicas. Conecta pueblos y ciudades a la red nacional de carreteras, tiene un bajo volumen de tráfico y tiene una alta proporción de rutas de transporte local.
- **Calles Locales:** Vías públicas en áreas urbanas que no están clasificadas como intersecciones de ciudades en la red vial nacional.
- **Caminos no Clasificados:** Vías públicas que no entran en las categorías anteriores. Como vías de poca accesibilidad para los usuarios responsables de los precios de mantenimiento y mejora.

Es una vía con capa rodante compuesta por estructuras de piedra y gránulos pulverizados. En general, existen dos tipos de materiales afirmados o simplemente "afirmados", según las propiedades del material pétreo. (MTC, 2008).

2.2.2.4. TIPOS DE SUPERFICIE DE RODADURA DE CARRETERA NO PAVIMENTADA

Considere el tipo capa de rodadura y utilice los materiales y tipos de pavimento listados a continuación: Caminos de ripio y caminos pavimentados con materiales granulares y/o estables. (MTC, 2008).

2.2.2.5. CAMINO VECINAL Y SUS COMPONENTES VIALES

MTC, (2008) indica que “Es una red de carreteras rurales destinada principalmente a los desplazamientos a pequeños pueblos y fincas o fincas rurales”.

Figura 2

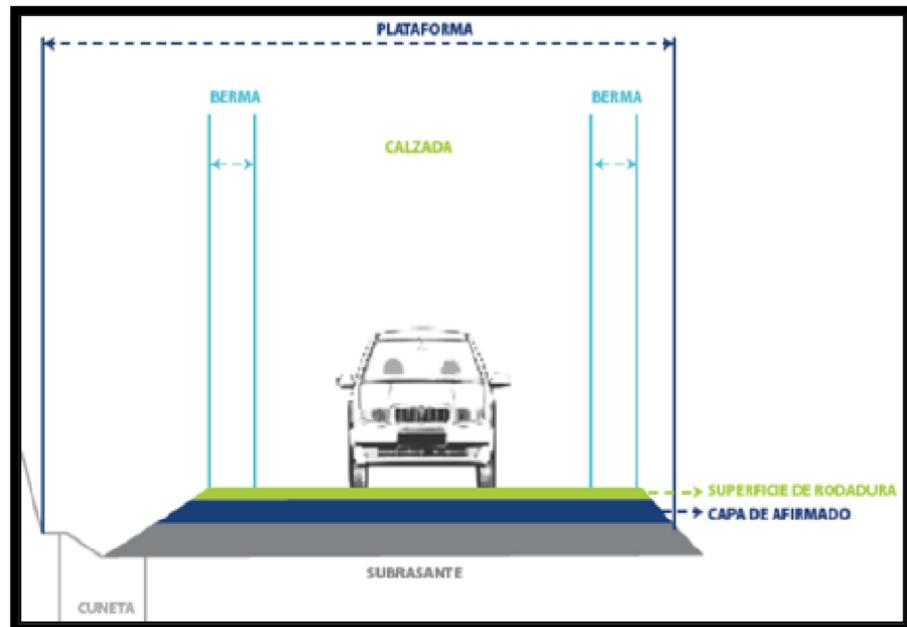
Elementos principales que conforman la red vial circunscrita al ámbito local



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas, (2011).

Figura 3

Sección transversal de una red vial circunscrita al ámbito local



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas, (2011).

Menéndez, (2003) señala, Las carreteras locales suelen tener superficies rodantes hechas de un material llamado piedra triturada o afirmado, pero los grupos de carreteras importantes no tienen tratamiento de superficie. Los componentes principales del camino son:

- Superficie de rodadura
- Bombeo o pendiente transversal
- Cunetas de coronación
- Alcantarillas
- Cruces de canales de riego
- Puentes y pontones
- Badenes o pases de causes
- Muro de sostenimiento y contención
- Señales de tránsito
- Postes de kilometraje

Figura 4
Componentes y características físicas de la red vial circunscrita al ámbito local



Fuente: Determinación del estado de transitabilidad y de intervención de los caminos rurales, 2011, MTC

2.2.2.6. TIPOLOGÍA DE LOS CAMINOS VECINALES

El tamaño y tipo de cada calle está en función de la accesibilidad y define tres criterios: conectividad por ciudad o pueblo, flujo de tráfico vehicular y longitud de la calle. (MTC, 2015).

Tabla 2
Tipos de caminos vecinales o rurales

Tipo de caminos	Longitud (Km.)	Trafico (Vehículos x día)	Características
Troncal Arterial	Mayor a 25	Mayor de 50	Conecta a las capitales distritales con los centros poblados mayores, y articula a una red vial de mayor jerarquía.
Local Conector	Entre 5 a 25	Entre 15 a 50	Conecta con los centros poblados mayores, y se articula a un camino troncal o red vial de mayor jerarquía.
Acceso	Menor de 5	Menor a 15	Conecta generalmente a un solo poblado o localidad.

Fuente: Manual de Inventarios Viales, Parte IV, 2015.

2.2.2.7. INVENTARIO DE CONDICIÓN VIAL

MTC (2018), Señala que el principal objetivo del inventario vial es crear un inventario detallado para determinar el estado actual de las carreteras y tomar medidas más adelante en el marco del mantenimiento de las mismas, como también:

- Una información de referencia del manual técnico según los criterios. que se detallan en los puntos siguientes, formalizado en un listado y formato.
- Es un medio para identificar características clave y puntos específicos.
- Sirve como medio de programación y preparación logística para inventarios posteriores.
- Aquí está la información de parámetros disponible (mapas, inventario anterior y más).

“Se trata de una serie de documentos con información técnica editados y organizados a partir de información obtenida de mediciones de campo, en los cuales las características y condiciones de la vía son determinadas por la autoridad competente con el fin de obtener información técnica oficial para la planificación de infraestructuras viarias” (Díaz, 2015, p. 3).

2.2.2.8. TIPOS DE INVENTARIO VIAL

La clasificación más usual es la siguiente:

a) Inventario Vial Básico

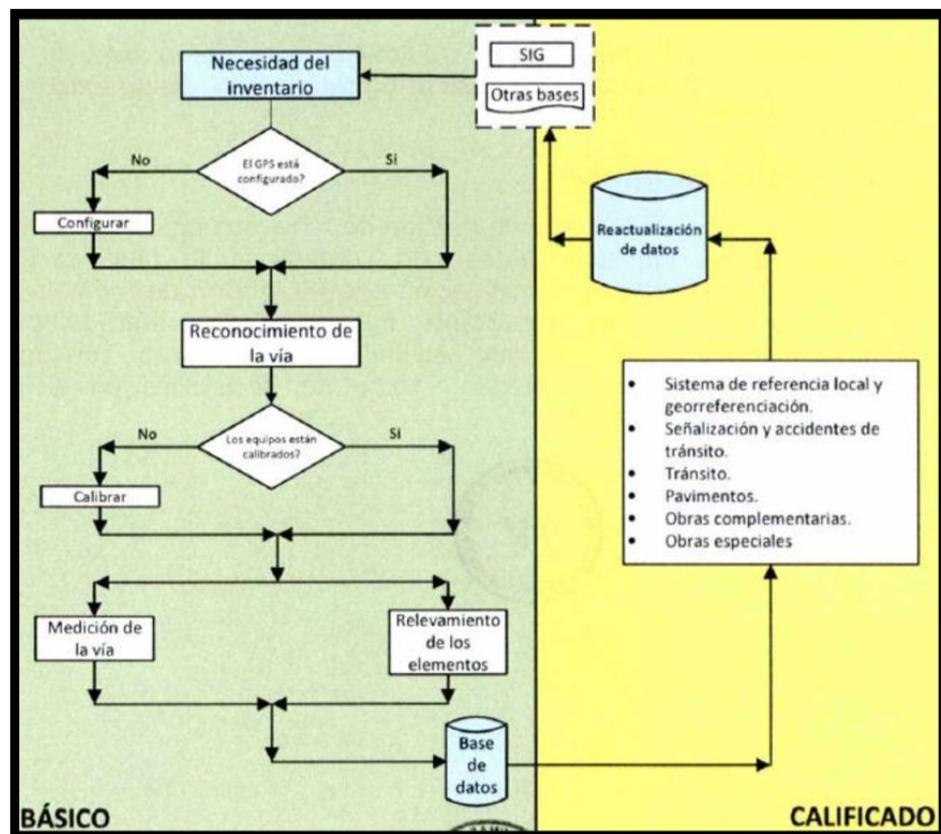
La finalidad del inventario vial es la obtención y/o actualización de información técnica para la consulta y planificación de la red vial relacionada con la identificación y registro de información relativa a los puntos de seguimiento y su

longitud ubicación y georreferencias. Así como sus propiedades geométricas y su situación. (MTC, 2016).

b) Inventario Vial Calificado

Inventario de carreteras elegibles para recolectar información con el fin de planificar y priorizar la inversión en la red vial relacionada con la disposición geométrica de ejes, las características estructurales del pavimento y estructuras adicionales de la red vial. (MTC, 2016).

Figura 5
Diagrama de flujo explicativo de un inventario vial



Fuente: Manual de Inventarios Viales, MTC, 2016.

2.2.2.9. OBJETIVOS DEL INVENTARIO VIAL

OBJETIVO DEL INVENTARIO

El inventario de elementos a conservar tiene por objeto orientar, facilitar y delimitar el trabajo que debe realizar un ingeniero civil profesional en el inventario vial del tramo de ruta correspondiente. Útil para actividades de mantenimiento preventivo y mantenimiento de carreteras (MTC, 2012).

Objetivo de inventario de elementos para la conservación vial

Se tiene que el propósito del inventario vial es identificar los componentes físicos del camino. Generalmente consiste en recoger datos sobre calzadas, derechos viales, canales de drenaje (zanjas, canales, alcantarillas, zanjales de coronación, etc.), puentes y puentes. Cajas, muros y otras estructuras de contención, semáforos y estos elementos especiales que conforman la vía. (MTC, 2012).

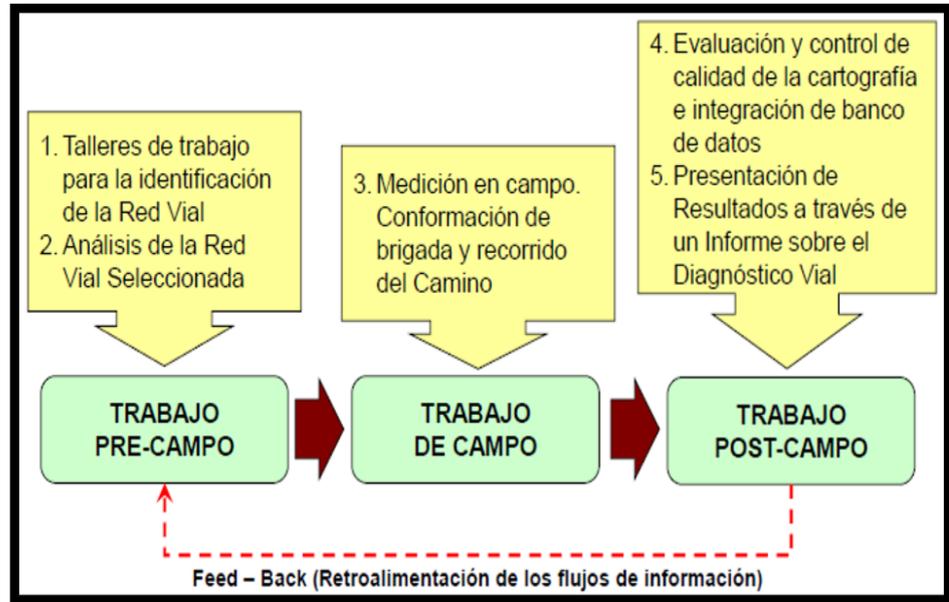
2.2.2.10. ETAPAS DEL INVENTARIO VIAL

MTC, (2012) aclara sobre cómo obtener un inventario por los siguientes pasos:

- Trabajo Pre-campo: Estos incluyen brigada de campo preparando información vial para rutas de navegador GPS, actividades de taller de planificación vial, actividades directamente relacionadas con la identificación de nuevas rutas por parte de los funcionarios de la zona y/o ingenieros viales, gobiernos locales y análisis de redes viales en oficinas.
- Trabajo de Campo: Es la principal actividad de recolección de información formando brigadas a través de diversas rutas viales y recolectando información sobre las características físicas de la vía.
- Trabajo posterior al campo (trabajo de oficina): incluye actividades relacionadas con la edición y ajuste de bases de datos cartográficas, alfanuméricas y geográficas para construir

capas de información de red a partir de información tomada en el campo utilizando GPS Navegador y diversos formatos.

Figura 6
Etapas de trabajo del inventario vial



Fuente: MTC, Manual de Inventarios Viales – Parte IV.

Figura 7
Ciclo del Inventario Vial



Fuente: Diapositivas: Determinación del estado de transitabilidad y nivel de intervención de los caminos rurales – Ing. Aldo Infante Pastor.

2.2.2.11. MANTENIMIENTO VIAL

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles (2006), refiere que el “mantenimiento vial”, en general, se trata de una serie de actuaciones que se realizan para mantener en buen estado los distintos componentes de la vía y asegurar un transporte favorable, certero y rentable. La implementación es para proteger la inversión realizada en la carretera y evitar el deterioro prematuro de la misma. El sistema de mantenimiento vial subcontratado también incluye trabajos socio ecológicas, servicios de emergencia vial y mantenimiento y vigilancia vial. Los trabajos de mantenimiento generalmente se clasifican según la frecuencia con la que se repiten. Regulares e irregulares. Todos son periódicos porque se repiten de vez en cuando con los mismos elementos. Sin embargo, en realidad, el trabajo diario es un trabajo repetitivo que se realiza continuamente en varias partes de la carretera, y el trabajo regular es un trabajo que se repite durante un largo período de tiempo durante un año. Desde estas perspectivas, el mantenimiento periódico se define de la siguiente manera:

- **Mantenimiento Rutinario:** Es una secuencia de los trabajos realizados en diferentes partes de la vía. Su objetivo principal es proteger todos los componentes de la vía y mantener su condición después de la construcción o rehabilitación siempre que sea posible. Debe ser de carácter preventivo, incluidas las actividades de limpieza de drenaje, tala de vegetación y reparación de defectos de plataforma, entre otros. Los sistemas de mantenimiento vial tercerizados incluyen actividades socioambientales, pequeños servicios de emergencia vial, mantenimiento y monitoreo vial.
- **Mantenimiento Periódico:** Es un conjunto de operaciones realizadas a lo largo de períodos de tiempo, generalmente superiores a un año, y encaminadas a evitar la presencia y agudización de fallas mayores, conservando las características

de la superficie, mantener la funcionalidad de la vía y corregir de una sola vez fallas mayores. Como ejemplos de estos trabajos tenemos a la reconfiguración de pavimentos existentes y la reparación de varios elementos físicos de la calzada. El sistema de mantenimiento vial tercerizado también incluye actividades socioambientales, pequeños mantenimientos viales de emergencia y monitoreo y mantenimiento vial.

2.2.2.12. OBJETIVOS DE MANTENIMIENTO VIAL

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles (2006), menciona que la finalidad de la política de los trabajos de mantenimiento vial establecida por el persigue ciertos objetivos de mantenimiento para asegurar la calidad del servicio vial y son las siguientes:

- i. Conservar lo invertido en la construcción, renovación y mantenimiento rutinario de carreteras.
- ii. Asegurar la capacidad de transporte a largo plazo garantizando la utilidad de la misma de manera continua; es decir, la interrupción de su movilización es mínima para el año.
- iii. Garantizar el confort, la seguridad y la economía durante el desplazamiento de los vehículos que participan en el tráfico en la vía.
- iv. Uso efectivo de los recursos limitados asignados al mantenimiento de carreteras.
- v. Responder a las solicitudes de los transeúntes y otras partes que interesadas.
- vi. Aumentar el flujo y transporte de personas y bienes en la región.

- vii. Optimizar de manera continua las herramientas y técnicas de mantenimiento de carreteras.

2.2.2.13. LOS ELEMENTO DE LA VIA QUE REQUIEREN DE ATENCIÓN Y MANTENIMIENTO PERIÓDICO

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles (2006), menciona que los componentes principales que forman un camino no pavimentado y que deben ser revisados y mantenidos continuamente para mantenerlo en buenas condiciones son:

- La plataforma
- Las obras de drenaje y sub drenaje
- El derecho de vía
- Las obras de arte
- La señalización y los elementos de seguridad vial

2.2.2.14. LOS ASPECTOS SOCIO - AMBIENTALES QUE REQUIEREN ATENCIÓN DURANTE EL MANTENIMIENTO PERIÓDICO

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles (2006), se refiere a que los aspectos ambientales de las operaciones viales son reconocidos como de gran importancia y deben ser tomados en cuenta al momento de realizar el mantenimiento rutinario y periódico. En este sentido, las principales medidas socioambientales se relacionan con limpieza viaria, gestión de residuos, extracción de materiales de canteras y áreas de préstamo, uso de sitios de almacenamiento de agua, uso de vertederos, etc. disposición de residuos, mantenimiento del agua, manejo de la vegetación, incluido el lavado, poda y plantación, y descontaminación visual, entre otros. De igual forma, los trabajos de mantenimiento vial tienen una estrecha relación con los

usuarios de la vía y las comunidades ubicadas en las zonas afectadas de la vía, por lo tanto, resulta necesario concretar vínculos de apoyo entre los participantes.

Son consideradas actividades socio-ambientales principales las siguientes:

- Medidas socioambientales en la obtención de materiales de canteras y áreas de préstamo.
- Medidas socioambientales en zonas destinadas como depósitos de excedentes.
- Minimizar el impacto en el entorno social debido al uso de personas, equipos y suministros, la realización de trabajos de mantenimiento de rutina, tales como uso de letrinas, campamentos y manejo adecuado de aceites, grasas y otros productos similares.
- En particular, proteger contra la erosión los terraplenes que hayan sido cortados y rellenados en zonas muy críticas donde se pueda perder la cimentación.

2.2.2.15. MANTENIMIENTO PERIÓDICO Y RUTINARIO

Ministerio de transportes y comunicaciones (2013), menciona en el manual de carreteras de la siguiente manera:

CAPITULO 800 – Conservación de la señalización y dispositivos de seguridad vial.

Sección 801: Conservación de las Señales Verticales

ACTIVIDAD: RUTINARIA

En la descripción 801.1.

MTC (2013), Se refiere al hecho de que implica inspeccionar y limpiar el letrero en su posición original. Esto también incorpora

la eliminación de cualquier material que impida la clara observación de la señal y la sustitución parcial de cualquiera de sus elementos.

El propósito es que la señal funcione para la que fue diseñado e instalado, ya sea preventivo, normativo o informativo, para que su mensaje quede claramente visible y el usuario reciba la información óptima para que pueda moverse con seguridad. . Inspeccionar periódicamente los rótulos para comprobar su estado y periódicamente limpiar, reparar y/o sustituir parcialmente sus partes degradadas o reparar los rótulos pintados.

Para realizar esta actividad, deberá cumplir, caso por caso, según lo indicado en los apartados 801; 802; 803; 804, de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras vigente.

Equipos y Herramientas 801.3

Los equipos y herramientas necesarios para realizar esta actividad son: machete, trapeador, balde, carretilla, cepillo, ducha de mano, tenazas, destornillador, cinta métrica, llana, martillo, tenazas, llave inglesa, ropa de cama y cámara, etc.

Procedimiento de Ejecución 801.4

Ministerio de transportes y comunicaciones (2013), mencionar que el procedimiento a seguir para realizar el trabajo es el siguiente:

1. Instalar señales de advertencia, equipos de seguridad y aplicar las disposiciones necesarias para asegurar la construcción segura de las obras y el orden del tráfico sin riesgo de accidentes.

2. Los empleados deben usar uniformes, cascos y todos los demás factores de seguridad en el trabajo de acuerdo con las normas aplicables.
3. Verifique el estado de la señalización vertical, pintura, limpieza, si necesita reparación o reemplazo. Identifica a los elementos que imposibiliten el seguimiento de la señal.
4. Tomar fotos de casos pendientes y/o representativos, en situación inicial y antes de operaciones.
5. Limpie los paneles con un paño de fieltro para eliminar el polvo, luego lave, enjuague y seque para asegurarse de que no haya residuos cáusticos que puedan afectar la reflectividad.
6. Repare o remodele los letreros para restaurarlos a su condición original o retire las partes dañadas y reemplace las partes dañadas.
7. Retire y transporte a un sitio de depósito cualquier exceso de material resultante de la excavación, limpieza u otros elementos que obstruyan la vista del letrero.
8. Terminando el trabajo, retire los paneles y mecanismos de seguridad en el orden inverso al de su instalación.
9. Capture fotos de los casos que pendientes y representativos, en la situación final.

CAPITULO 800 – Conservación de la señalización y dispositivos de seguridad vial

Sección 802: Conservación de Postes de Kilometraje

ACTIVIDAD: RUTINARIA

802.1 Generalidades

MTC (2013), Incluye la limpieza de los hitos kilométricos en buen estado, o el repintado y reparación de los hitos kilométricos en mal estado. Los blancos son marcadores kilométricos que cumplen la función para la que fueron diseñados y ubicados, como servir como sistema de referencia para el inventario y programación del mantenimiento vial y, además, como información para el usuario sobre su ubicación en la vía. Revisa continuamente los hitos kilométricos para comprobar su estado e identificar intervenciones lo antes posible. Para el desarrollo de esta actividad se deberá respetar, en su caso, lo dispuesto en el artículo 830 del Reglamento Técnico General de Obras Públicas vigente.

Procedimiento de Ejecución 802.4 El procedimiento a seguir para realizar el trabajo es el siguiente:

1. Instalar señales de advertencia y aparatos de seguridad.
2. Los trabajadores deberán contar con uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Verifique periódicamente el estado de las columnas de millaje.
4. Tomar fotografías de casos pendientes y/o representativos, en situación inicial y antes de las operaciones.
5. Limpiar y/o pintar los hitos kilométricos, para asegurar su visibilidad.
6. Reparación y pintura de muelles en mal estado.
7. Vuelva a colocar los dispositivos que hayan sido retirados, fijándolos completamente al suelo para asegurar su futura estabilidad.

8. Al culminar los trabajos, retire las placas y los aparatos de seguridad en orden inverso a sus posiciones.
9. Tomar algunas fotografías de los casos destacados y/o típicos, en la situación final.

CAPITULO 900 Conservación de Derecho de Vía

Sección 901: Limpieza de la Zona del Derecho de Vía

ACTIVIDAD: RUTINARIA

901.1 Generalidades

MTC (2013), se refiere a la eliminación de todos los objetos extraños de la calzada y el área de la derecha para que no haya más basura, escombros, papel, basura y otros objetos que el usuario deje caer y/o arroje. El objetivo es mantener el lado derecho de la calzada libre de basura y otros componentes extraños, dar a la calzada un aspecto agradable, contribuir ecológicamente a la conservación del medio ambiente circundante y evitar los obstáculos de drenaje que puedan ocurrir. Los trabajos deberán ser realizados mensualmente por un grupo de trabajadores ferroviarios designados al efecto. La limpieza del área de la pasarela debe ser revisada constantemente.

Materiales 901.2

Para la ejecución de esta actividad se requiere el suministro de materiales.

Equipos y Herramientas 901.3

Para realizar este trabajo se requiere de materiales y herramientas como trapos, azadones, rastrillos, escobas, sacos recolectores, carretillas y/o volquetes, posiblemente equipos y máquinas de apilado, foto, etc.

Procedimiento de Ejecución 901.4

El procedimiento a seguir para realizar el trabajo es el siguiente:

1. Instalar señales de advertencia y dispositivos de seguridad.
2. Los empleados deberán contar con uniformes, cascos y factores de seguridad ocupacional suficientes de acuerdo a las normas prescritas.
3. Inspeccionar, identificar secciones y determinar el programa de limpieza a realizar.
4. Distribuir a los trabajadores de la vía según las áreas a limpiar.
5. Tomar fotografías de casos pendientes y/o representativos, en situación inicial y antes de las operaciones.
6. Retire la basura, papel, plástico, botellas, latas, rocas, sedimentos, vegetación y toda la basura del área designada para la pasarela.
7. Transferir el material extraño a sitios de disposición autorizados o convenidos para el material sobrante, donde no pueda ser arrojado al sistema de drenaje y donde no se afecten elementos viales o ambientales. Los residuos sólidos persistentes deberán ser trasladados o almacenados en lugares específicos que la autoridad de control determine para tal efecto. El material vegetal o suelo orgánico debe combinarse con la vegetación existente. En el caso de suelos orgánicos o materiales vegetales, se pueden incorporar a taludes cortados y rellenos para promover el crecimiento de vegetación que pueda protegerlos de la erosión. En ningún caso se permite la quema de basura.
8. Revisar visualmente que el lado derecho de la calzada esté libre de materiales, piedras, basura, palos, etc.
9. Terminando el trabajo, retire las placas y dispositivos de seguridad en el orden inverso a su posición.

10. Tomar fotografías de casos pendientes y/o representativos, en situación final.

2.2.2.16. LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

MTC (2018), mencionó que cuando hablamos de protección ambiental para llevar a cabo la conservación vial, tenemos que reiterar, por su importancia, se espera que se lleven a cabo actividades de mantenimiento de carreteras, donde sea concretada y precisada en cada elemento o actividad que se realice en todas sus etapas, tales como: inventario, realización del trabajo y la fase de "abandono" al final de la obra. En este sentido, cabe explicar que los enfoques de protección ambiental son iterativos y/o mejorados continuamente en el tiempo; y se incluyen en el reglamento especificaciones generales que debe cumplir la autoridad de mantenimiento vial.

2.2.2.17. LA SEGURIDAD VIAL

MTC (2018), visualizar el mantenimiento vial se refiere a los procesos de mejora de la seguridad vial que se han incorporado en este manual al mantenimiento rutinario de las carreteras. Procedimientos para prevenir accidentes como parte del mantenimiento de rutina. Esto incluye un inventario calificador perpetuo, para programar las acciones de prevención y remediación necesarias.

2.3. DIFINICIONES CONCEPTUAL

Para el desarrollo de este estudio se definirán un conjunto de términos utilizados para su desarrollo.

Manual de Mantenimiento y/o conservación vial MTC, (2018) define los siguientes términos:

- 1) **El camino o carretera:** Franja de tierra debidamente preparada según especificaciones técnicas y equipada con estructuras para que los

vehículos puedan transitar a una determinada velocidad, en las condiciones más seguras y económicas.

2) Inventario: Es un listado detallado, ordenado y valioso de los componentes del legado de una empresa o de una persona en un momento dado. Anteriormente, el inventario se hacía mediante medidas físicas (se escribían en una hoja de papel).

3) Tramo: Es cualquier parte del camino, entre dos puntos de referencia, a lo largo del eje del camino.

4) Reparación: Comprende la reparación, adecuación o restauración de cualquier componente de la infraestructura vial se encuentra en mal estado por el tráfico o las cargas viales o haya sido dañado por acción natural o de terceros.

5) Reparaciones Menores: Trabajos correspondientes al mantenimiento rutinario que debe realizar el contratista corrigiendo defectos en estructuras de drenaje, señalización, componentes de seguridad, pavimentos, defensas, etc.

6) Deformación de calzada afirmada:

- Indentación por deformación del agregado y/o subcapa en los carriles de tránsito.
- Ruinas provocadas por la abrasión superficial de las vías de circulación.
- El hundimiento local está relacionado con la pérdida de capacidad portante del suelo.

7) Erosión de calzada afirmada: Es una zanja creada por el agua que fluye aproximadamente paralela al eje de la carretera, su gravedad debida a la fuerza del flujo y el tipo de suelo (índice de plasticidad y granulación).

- 8) Baches de Calzada afirmada:** Este es el resultado del agua estancada en la superficie de rodadura. El tráfico promueve su incremento. En general, impiden la circulación cuando crecen hasta los 0,2 m.
- 9) Encalaminado de calzada afirmada:** Se refiere a la ondulación de la superficie. Son el resultado de la respuesta de movimientos periódicos que realizan los vehículos de transporte sobre áridos de material granular.
- 10) Lozadal y Cruce de Agua en Calzada Afirmada:** Esta es una parte de buen suelo que se caracteriza por la escasez o impracticabilidad durante la temporada de lluvias. Durante la estación seca, si no se realiza el mantenimiento requerido, el vehículo experimentará dificultades debido a la deformación del material.
- 11) Alcantarilla:** Cualquier estructura ubicada debajo del sótano de una carretera u otra construcción vial, destinada al propósito de drenar aguas superficiales y profundas.
- 12) Calzada:** El área de una autopista para todo tipo de tráfico, que tiene un ancho suficiente para tener un número determinado de carriles para un mismo tipo de tráfico, con exclusión de la vía de recogida.
- 13) Carpeta o Superficie de Rodamiento o Rodadura:** La parte superior del pavimento, generalmente bituminoso o rígido, que soporta directamente el movimiento de los vehículos.
- 14) Carretera, calle o camino:** La Norma General especifica una vía pública para el tránsito vehicular y no comprende toda la extensión comprendida en el derecho de vía.
- 15) Daños:** Daños al pavimento por influencias del clima y del tránsito, según lo describe el Catálogo de Daños en las Veredas de las Carreteras.
- 16) Deflexión:** Movimiento temporal vertical de la calzada debido a la carga de las ruedas.

- 17) Derecho de Vía:** Terreno cedido por el estado, que será utilizado para la construcción de futuras carreteras, estructuras, caminos y ampliaciones.
- 18) Especificaciones:** Normas generales y técnicas de mantenimiento, contenidas en este documento, en los reglamentos generales y en cualesquiera otros documentos que se expidan, antes o durante el mantenimiento vial.
- 19) Estado de carretera:** La condición en que se encuentra la vía.
- 20) Estado muy Bueno:** Estado equivalente al atribuido a una vía cuando se culmina su construcción inicial.
- 21) Estado Bueno:** El estado en la que se encuentra una carretera recién inaugurada, con mínimo desgaste y que no necesita un mantenimiento de rutina en un futuro próximo.
- 22) Estado Regular:** Condición equivalente a la atribuida a un camino de bajo daño, pero que requiere mantenimiento de rutina inmediato.
- 23) Estado Malo:** El deterioro requiere obras de restauración para restaurar el camino a muy buenas condiciones.
- 24) Estado muy Malo:** Las muy malas condiciones requieren la reconstrucción completa de la carretera para restaurarlas a muy buenas condiciones.
- 25) Indicadores de Estado:** Son indicadores de calidad aplicados a las variables de mantenimiento de los frenos o superficies de rodadura y su construcción brinda el nivel adecuado para el uso de la vía.
- 26) Intervención:** Designación para aplicar actividades de mantenimiento de rutina y trabajos de mantenimiento de rutina para ser realizados en conjunto.

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

El inventario de estado de la Carretera HUAHUAPACA - GALAPAMPA, Aplicando el Manual de Mantenimiento y/o conservación Vial del MTC, contribuye con parámetros de uso alternativos para acceder a soluciones completas de mantenimiento.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- El inventario de condición vial según los componentes viales de la carretera HUAHUAPACA - GALAPAMPA, Aplicando el Manual del MTC. Devuelve datos relevantes basados en la condición, función y estructura de la superficie.
- La calificación de Condición vial de la carretera HUAHUAPACA - GALAPAMPA, aplicando el manual del MTC, será de grado Regular.
- Las soluciones adecuadas para el mantenimiento o conservación vial de acuerdo al inventario de condición de la carretera HUAHUAPACA - GALAPAMPA, son de actividad rutinaria y periódica.
- Los parámetros para la estimación de costos unitarios de mantenimiento o conservación de la carretera HUAHUAPACA - GALAPAMPA, De acuerdo al inventario de estado de caminos encontrado, este es el estado funcional y estructural de los componentes viales.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Inventario de Condición, Aplicando el Manual de Carreteras de Mantenimiento y/o conservación MTC.

2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Mantenimiento

Vial

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 3
Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍNDICE	MEDICIÓN		
Inventario de Condición, Aplicando el Manual de Carreteras de Mantenimiento y/o Conservación Vial - MTC.	“Procedimiento que identifica, mide y evalúa el estado de todos los componentes de la vía que deben ser conservados” (Manual de Mantenimiento y/o Conservación Vial - MTC,2018)	Recolección de información para evaluar la condición actual existente en el tramo Huahuapaca - Galapampa - Distrito de Margos, aplicando el Manual MTC-2018.	Parámetros de Análisis en la Calzada	Fallas Superficiales Calzada	Deformación	Nivel de Gravedad, Calificación de Condición, Tipo de Condición, Tipo de Conservación		
					Erosión			
			Parámetros de Análisi en Alcantarillas	Condición Superficial	Baches		Cruce de Agua	Clase, Tipo
					Encalaminado			
			Parámetros de Análisis en canales, cunetas y zanja de drenaje	Condición Superficial	Lodazal		Condición Estructural	Dimensiones
					Condición Funcional			
			Parámetros de Análisis en Muros	Condición Superficial	Condición Estructural		Condición Funcional	Clase, Tipo
					Condición Funcional			
			Parámetros de Análisis en Puentes	Condición Superficial	Condición Estructural		Condición Funcional	Clase, Tipo
					Condición Funcional			
Parámetros de Análisis en el derecho de vía	Condición Descriptiva	Condición Funcional	Clase/Tipo/Ancho	Clase, Tipo				
		Condición Funcional						
						Descripción		

Mantenimiento Vial	“El mantenimiento vial es un proceso que comprende los trabajos que se realizan en los tramos que componen la red viaria” (Manual de Mantenimiento y/o Conservación Vial - MTC,2018)	Es un estado de mantenimiento o restauración permanente y periódica que se logra en función del estado de la superficie de rodadura, creando mejores prácticas.	Nivel de Conservación en la carretera	Rutinario	Se asocian a las actividades de prevención y reparaciones menores, siempre que estas tengan carácter puntual.	Nivel de Servicio
				Periódico	Se asocian a fallas superficiales como a carpetas asfálticas.	
				Rehabilitación	Se asocian a fallas estructurales con alto costo.	

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. ENFOQUE

Se aprecia que algunos autores mencionan que el enfoque cuantitativo evoluciona directamente hacia la tarea de verificación con la finalidad de demostrar la teoría a través de estudios de muestras específicos, donde se aplican pruebas, entrevistas, cuestionarios, que se expresan en técnicas para recolección de datos con escalas para medir los objetivos propuestos, haciendo uso de instrumentos validez y confiable. Tomando en consideración el uso de técnicas estadísticas para el análisis de datos, por lo que para la presente investigación se hará uso del enfoque cuantitativo.

3.1.2. ALCANCE

El nivel de búsqueda que se utilizará en este estudio será el nivel descriptivo. La investigación descriptiva pretende esclarecer las características y perfiles de la persona, grupo, comunidad, proceso, objeto o cualquier otro fenómeno analizado. (Hernandez, 2018).

3.1.3. DISEÑO

El diseño de la presente investigación es no experimental según Universidad Naval (2014) que nos dice que nos referimos a la investigación no experimental, siempre que el evento haya ocurrido o haya ocurrido sin la manipulación o intervención del investigador y que las variables independientes ocurran sin control.

Así mismo es una investigación no experimental transversal porque según Universidad Naval, (2014) se refiere a un estudio no experimental de corte transversal, cuando los datos obtenidos en un

momento determinado, delimitado por franjas horarias. Para esta encuesta, la recolección se realizó en una hora y fecha específicas.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

El universo o población considerado para el desarrollo de la investigación, constituyen las carreteras pertenecientes a la infraestructura vial de la región Huánuco que se listan a continuación:

Tabla 4
Población

Infraestructura vial región Huánuco	
Ruta	Trayectoria
HU-100	Emp. PE-12 A (Huacrachuco) - San Buenaventura - Canchabamba - Pinra - Emp.
HU-101	PE-14 A (Huacaybamba) Emp. PE-14 A (Urpish) - Sogo Pampa - Carpa - Tantamayo - Chavín de Pariarca -
HU-102	Queropata - San Antonio - Vista Alegre - Quivilla - Emp. PE-3N (Pte. Tingo) Emp. PE-3N (Pachas) - Ismo Cruz - Libertad - Llata - Puños - Miraflores - Punchao - Pallalli - Singa
HU-103	Emp. HU-102 (Libertad) - Rosapampa - Huirush - Utcush - L.D. Ancash (AN-111 a San Marcos)
HU-108	Emp. PE-3N (Huánuco) - Colpa Baja - Conchumayo - Lascay - Churubamba -
HU-111	Vinchos EMP. HU-111 (MARGOS) - COCHAPAMPA - COLLPASH - ANTAPITER - HUAHUAPACA - GALANPAMPA - MARCACASHA - PUMAMAYO - HU-1147 (ANDRES AVELINO CACERES) DEL DISTRITO DE MARGOS, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANUCO

3.2.2. MUESTRA

La muestra seleccionada es no probabilística, debido a que no se ha realizado un análisis estadístico. Se han evaluado todo el tramo de acuerdo al manual de Conservación y Mantenimiento Vial del MTC 2018, seleccionando como muestra representativa al tramo Huahuapaca – Galapampa perteneciente a la ruta HU-111 del km 0+000 al km 20+210 de la carretera Margos – Andres Avelino Cáceres

en el departamento de Huánuco, que presenta a lo largo de la misma una continuidad de curvas sinuosas, calzada permanentemente húmeda por las constantes lluvias.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Primera Fase:

Incluyó observación, recopilación de datos de hojas de datos para componentes específicos de carreteras y acumulación de datos de segmentos de la carretera Huahuapaca - Galapampa en estudio, según las siguientes etapas:

- Selección, técnica y preparación de instrumentos para la recolección de datos Ficha técnica de toma de información según factores específicos del camino y de acuerdo con el Manual de Instrucciones de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC.
- Viajes a la Carretera Huahuapaca - Galapampa para recopilar información, dentro de cuatro semanas.

Segunda Fase:

Se realizó el procesamiento y análisis de los datos:

- Determinación de la calificación de la Condición Actual de la Carretera Huahuapaca - Galapampa con fines de Mantenimiento, aplicando la metodología del Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC.
- Plantear trabajos para el Mantenimiento de la Carretera Huahuapaca - Galapampa, según lo observado a nivel de sus tramos de vía principal y específicos, y restablecer su nivel de servicio de acuerdo al Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC.

- Los gastos de mantenimiento serán estimados tomando en cuenta la calidad y condición de los elementos viales principales y ocasionales requeridos por la vía Huahuapaca - Galapampa.

3.2. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Las técnicas utilizadas incluirán las siguientes herramientas:

Tabla 5
Técnicas e Instrumentos

Ítem	Técnica	Instrumentos
1	Análisis Documental	Resumen
2	Observación de Campo	Fichas Técnicas Recolección de Datos Registro fotográfico

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

Partiendo de la inspección específica de cada unidad de prueba para realizar un inventario, luego procesar la información para calcular y evaluar el estado de la vía Huahuapaca - Galapampa en una oficina o cubículo de oficina, con soluciones que se crearán para preservar y mantener el mismo.

Considerando los datos obtenidos al inventariar el estado de las vías y su calidad, el tipo de conservación requerida, en función de ello se establece una estimación del costo de los trabajos de mantenimiento de la vía.

A. INVENTARIO DE CONDICIÓN VIAL

Completar la toma de datos de campo y mantener la información suficiente reflejada en el inventario de estado de la vía de los Componentes, de la cual se toma un resumen para concluir con la orientación general del inventario de componentes azucareros de su estado en la carretera Huahuapaca - Galapampa.

B. CALZADA AFIRMADA

Para la toma de datos de campo para el siguiente componente vial principal, se llevó a cabo en el sitio con el Instrumento N°1; Fichas de estado relacionado con la superficie de rodadura verificando daños en las carreteras por tipo de daño, gravedad y tipo de densidad.

Tabla 6
Daños en la superficie de rodadura

Instrumento N°1				
Daños en la Superficie de Rodadura				
Region :	Huánuco		Ruta :	HU-111
Provincia :	Huánuco		Fecha :	Agosto del 2022
Distrito :	Margos			
Tipo Daño:	Deformación : 1		Baches: 3	Lodazal: 5
	Erosión: 2		Encalaminado: 4	Cruce de agua: 6
Progresiva		Daños Pavimento		Observaciones / Comentarios
Del Km	Al Km	Tipo	Dimensiones	
0+000	0+260	3	2 cm	Durante el recorrido del tramo objeto del estudio se pudieron observar diversos daños en el pavimento, teniendo mayor incidencia los baches, encalaminado y la deformación ya descritas líneas anteriores.
0+260	0+460	-	-	superficie con pavimento de concreto
0+460	0+690	3	2 cm	falla severa, superficie deteriorado 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 leve, deteriorado con desgaste de afirmado por tiempo de uso
1+100	1+660	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
1+660	1+820	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla moderada, superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
1+820	2+300	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado y baches, gravedad 2, superficie con ligero desgaste de plataforma
2+300	2+320	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla leve, superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
2+320	2+400	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
2+400	2+410	1	3 cm	Deteriorado con desgaste de afirmado en cruce de calle
2+410	2+650	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
2+650	2+700	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla leve, superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
2+700	2+980	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma

2+980	3+020	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla leve, superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
3+020	3+140	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
3+140	3+260	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla leve, superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
3+260	3+360	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
3+360	3+420	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla leve, superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
3+420	3+620	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
3+620	3+700	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla leve, superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
3+700	3+880	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
3+880	3+940	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla leve, superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
3+940	4+000	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
4+000	4+080	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla moderada de gravedad 2, superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
4+080	4+140	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado y baches, gravedad 2, superficie con ligero desgaste 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 moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
4+420	4+520	3	2 cm	Tipo de daño baches, falla severa, superficie completamente deteriorado por falta de drenaje
4+520	4+560	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
4+560	4+960	4	2 cm	superficie dañada por tiempo de uso y drenaje inadecuado
4+960	5+020	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste 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 moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma

5+340	5+360	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, desgaste de plataforma
5+360	5+480	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
5+480	5+520	1	2 cm	Fallas por deformación, gravedad 1, deteriorado por tiempo de uso de la capa de rodadura y drenaje inadecuado
5+520	5+540	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
5+540	5+760	1	2 cm	Fallas por deformación, gravedad 1, deteriorado por tiempo de uso de la capa de rodadura y drenaje inadecuado
5+760	5+840	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
5+840	5+900	4	2 cm	superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
5+900	6+120	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
6+120	6+200	1	2 cm	Fallas por deformación, deteriorado por tiempo de uso de la capa de rodadura y drenaje inadecuado
6+200	6+440	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
6+440	6+560	4	2 cm	superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
6+560	6+800	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
6+800	6+880	4	2 cm	superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
6+880	7+240	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
7+240	7+300	1	2 cm	Fallas por deformación, deteriorado por tiempo de uso de la capa de rodadura y drenaje inadecuado
7+300	7+540	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
7+540	7+620	4	2 cm	superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
7+620	7+780	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
7+780	7+900	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma por tiempo de uso y drenaje inadecuado
7+900	8+080	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma

8+080	8+320	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma por tiempo de uso y drenaje inadecuado
8+320	8+520	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
8+520	8+640	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma por tiempo de uso y drenaje inadecuado
8+640	8+980	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
8+980	9+240	3	3 cm	Tipo de daño baches, falla moderada, superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado
9+240	9+360	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, gravedad 2, superficie con ligero desgaste de plataforma
9+360	9+480	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma por tiempo de uso y drenaje inadecuado
9+480	9+520	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
9+520	9+560	3	3 cm	Tipo de daño baches, falla moderada, superficie completamente deteriorado por falta de drenaje
9+560	10+060	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, gravedad 2, superficie con ligero desgaste de plataforma
10+060	10+220	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, desgaste de plataforma por tiempo de uso y drenaje inadecuado
10+220	10+340	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
10+340	10+400	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, desgaste de plataforma por tiempo de uso y drenaje inadecuado
10+400	10+550	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma
10+550	10+880	4	2 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, desgaste de plataforma por tiempo de uso y drenaje inadecuado
10+880	11+160	1	5cm	Fallas por deformación, gravedad 2, superficie dañada por tiempo de uso y sistema de drenaje inadecuado
11+160	11+440	1	5 cm	Fallas por deformación, gravedad 2, deteriorado por tiempo de uso de la capa de rodadura y drenaje inadecuado
11+440	11+640	4	1 cm	Tipo de daño encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma

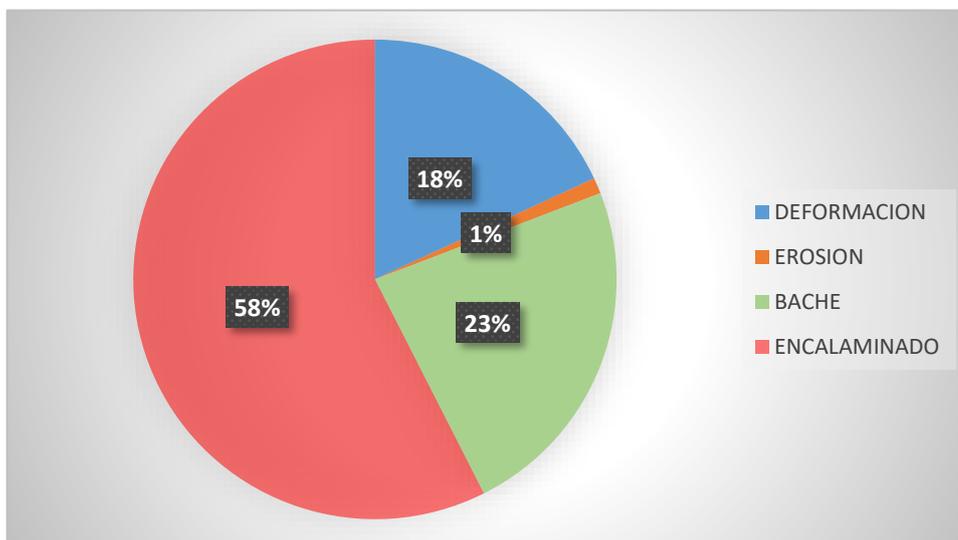
11+640	11+920	1	5 cm	Fallas por deformación, gravedad 2, superficie dañada por tiempo de uso y sistema de drenaje inadecuado
11+920	12+260	1	5 cm	Fallas por deformación, gravedad 2, superficie dañada por tiempo de uso y sistema de drenaje inadecuado
12+260	12+500	1	5 cm	Fallas por deformación, gravedad 2, superficie dañada por tiempo de uso y sistema de drenaje inadecuado
12+500	12+820	1	5 cm	Fallas por deformación, gravedad 2, superficie dañada por tiempo de uso y sistema de drenaje inadecuado
12+820	13+040	1	5 cm	Fallas por deformación, gravedad 2, superficie dañada por tiempo de uso y sistema de drenaje inadecuado
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, desgaste de afirmado por deterioro de un drenaje en estado deficiente
13+580	13+840	3	3 cm	Daño de baches en la prog mencionada, desgaste 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, desgaste 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 inadecuado
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 uso y drenaje inadecuado
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

- La relación falla/deterioro actual más alta en el camino en estudio es de encalaminado media con 57,45% en toda la longitud del camino.
- Según estado falla/deterioro, deformación es 18,09%, erosión: 1,06%, baches: 23,40% y encalaminado 57,45%.

Porcentaje de patologías por tipo del deterioro total

Figura 8
Falla/deterioro de la superficie de rodadura



C. OBRAS DE DRENAJE

Para toma de los datos de las obras de drenaje se utilizó el Instrumento N°2; Hoja de inventario de alcantarillado en la vía en estudio.

Tabla 7
Obras de drenaje

Instrumento N°2						
Obras de Drenaje						
Region :	Huánuco		Ruta :	HU-111		
Provincia :	Huánuco		Fecha :	Agosto del 2022		
Distrito :	Margos					
CLASE	Material	Condicion Estructural		Condicion Funcional		
Alcantarilla Definitiva: 06	Concreto: 1	Excelente: 1				Bueno: 1
Alcantarilla Provisional: 07	Concreto Ciclópeo: 2	(No tiene problema)				(Limpio)
Cunetas: 08	Mamposteria: 3	Preocupante: 2				Regular: 2
Canal: 09	Acero: 4	(Problemas de Erosión)				(Parcialmente obstruida)
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	Condición Estructural	Condición Funcional	Dimens. 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	Condicion favorable de drenaje
1+400.00	08	6	2	2	6 mt	Cruce de agua pluvial por falta de desfoge

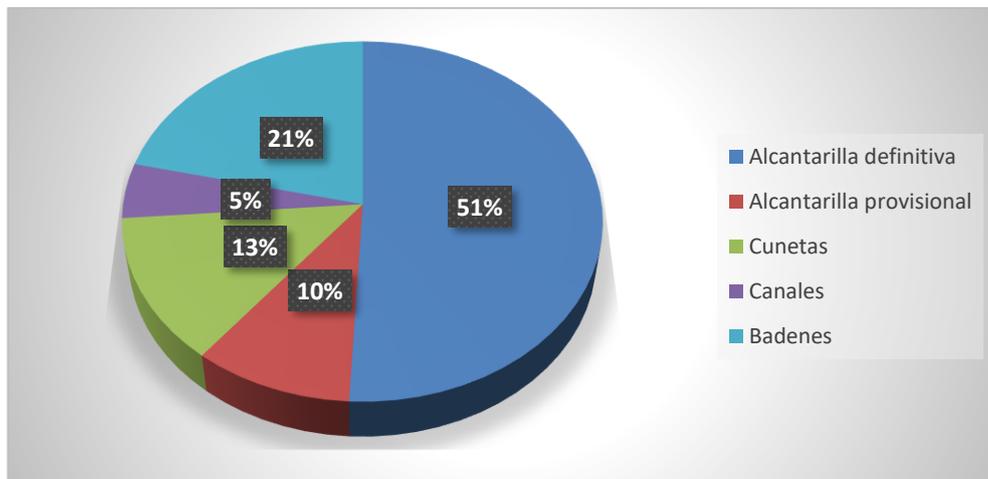
1+640.00	07	7	3	2	5 mt	Condicion favorable de drenaje
1+920.00	07	7	3	2	5 mt	Condicion favorable de drenaje
2+087.00	07	7	3	2	5 mt	Condicion favorable de drenaje
2+280.00	07	7	3	2	5 mt	Condicion favorable de drenaje
2+480.00	12	6	2	2	27 m2	Badén de tierra para drenaje pluvial de vía
2+670.00	08	6	2	2	6.5 mt	Cruce de agua pluvial por falta de desfoge
2+775.00	08	6	2	2	6 mt	Cruce de agua pluvial por falta de desfoge
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 via 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 condicion favorable 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 via
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 crusa en la via
19+810.00	06	1	1	3	4.2 ml	Alcant. A=3.90, Rect. Losa de concreto

De lo anterior se deduce lo siguiente:

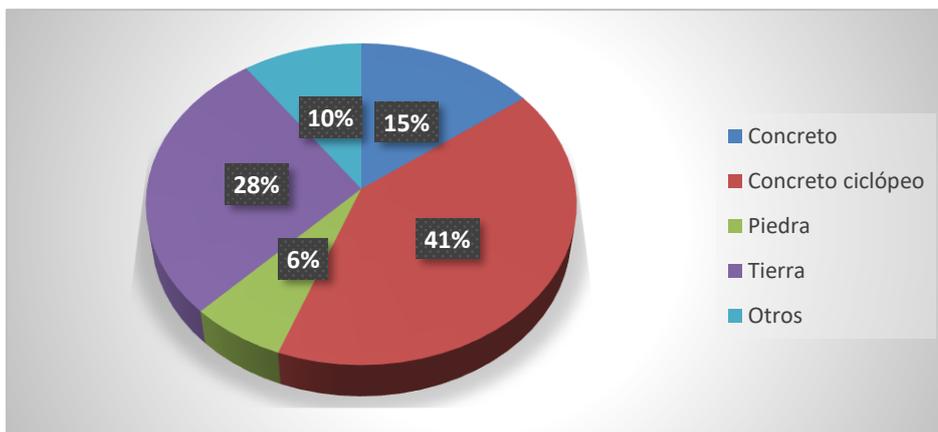
- Según la clase se tiene 31 alcantarilla definitiva, 6 alcantarilla provisional, 8 cunetas, 3 canales, 13 badenes.
- Según el porcentaje significativo por clase este será; 50.82% alcantarilla definitiva, 9.83% alcantarilla provisional, 13.11% cunetas, 4.93% canales, 21.31% badenes.

Figura 9
Obras de drenaje según la clase



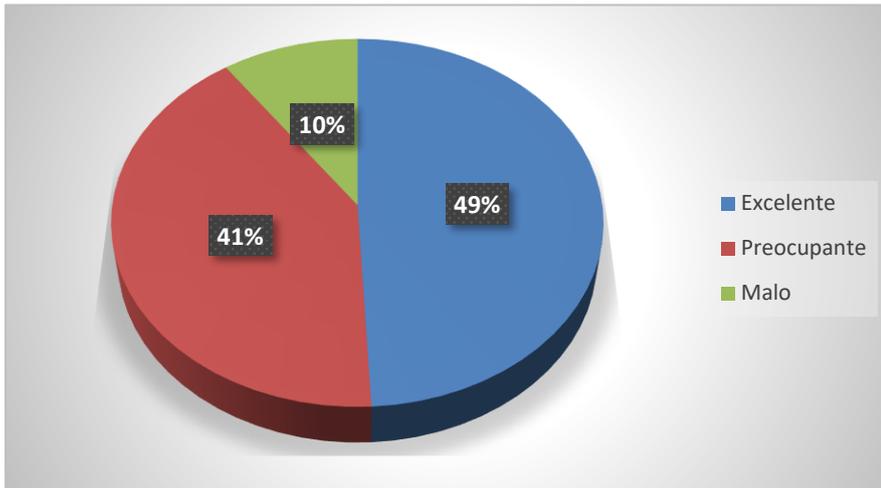
- Según el material se tiene 9 de concreto, 25 de concreto ciclópeo, 4 de piedra, 17 de tierra, 6 de otros.
- Según el porcentaje significativo por material este será; 14.52% de concreto, 40.32% de concreto ciclópeo, 8.06% de piedra, 27.42% de tierra, 9.68% de otros.

Figura 10
Obras de drenaje según el material



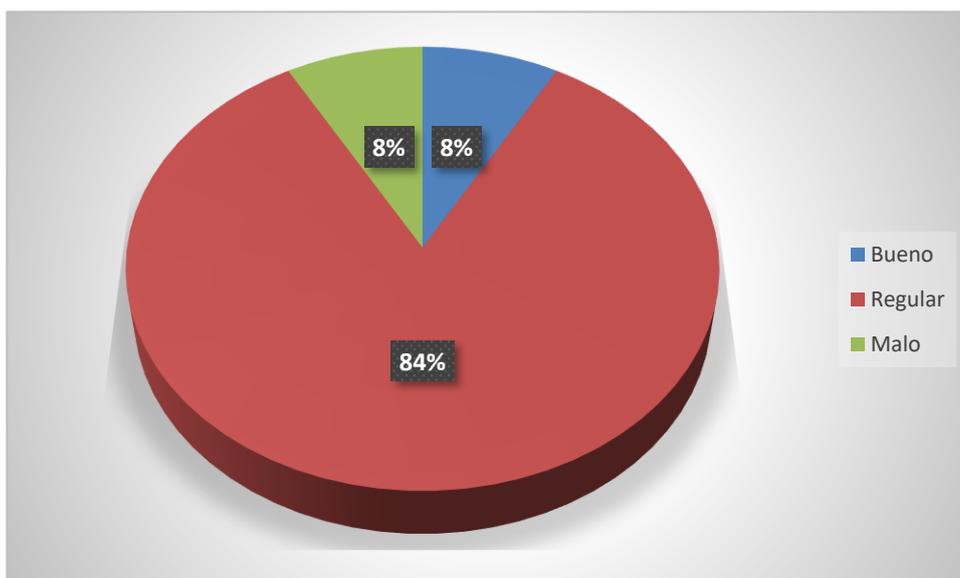
- Según la condición estructural se tiene 30 excelente, 25 preocupantes, 6 malo.
- Según el porcentaje significativo por condición estructural este será; 49.18% excelente, 40.98% preocupante, 9.84% malo.

Figura 11
Obras de drenaje según condición estructural



- Según la condición funcional se tiene 5 bueno, 51 regular, 5 malo.
- Según el porcentaje significativo por condición funcional este será; 8.20% bueno, 83.60% regular, 8.20% malo.

Figura 12
Obras de drenaje según condición funcional



D. OBRAS DE ARTE

Con el fin de recopilar datos de campo de las obras de arte se utilizó el Instrumento N°3, Formato de obras de arte.

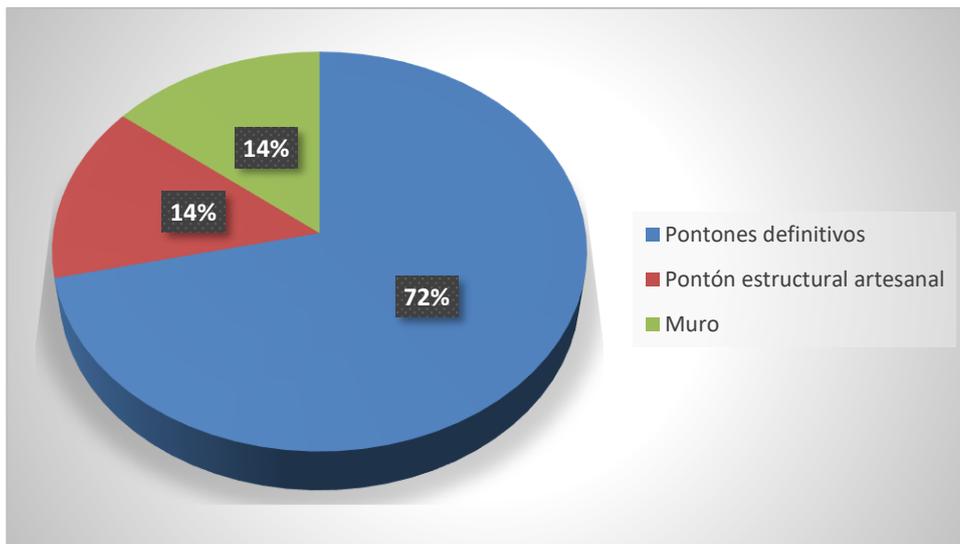
Tabla 8
Obras de arte

Instrumento N°3							
Obras de Arte							
Region :	Huánuco					Ruta :	HU-111
Provincia :	Huánuco					Fecha :	Agosto del 2022
Distrito :	Margos						
CLASE	Tipo	Material	Condicion Estructural	Condicion Funcional			
Puente Definitivo: 01	Gavion: 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		
Ponton Definitivo: 04	Arco: 4		Mamposteria : 4	(Puede tener problema)	(Parcialmente obstruida)		
Ponton Estructural Artesanal: 05	Reticulado : 5		Piedra: 5	Malo: 3	Malo: 3		
Tunel: 13	Colgante: 6		Acero: 6	(Requiere reponerse)	(Totalmente obstruida)		
Muro: 14	Atirantado: 7		Otros: 7				
Progresiva	Clase	Tipo	Mate rial	Condición estructural	Condición Funcional	Dimens. 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 deteriorado en sardinel
15+060.00	04	2	1	1	1	4.5 mt	A=3.95 - con pintura deteriorado en sardinel
16+610.00	04	2	1	1	1	4.5 mt	A=3.9 - con pintura deteriorado en sardinel
17+410.00	14	10	5	3	2	8 mt	Muro seco desplomado por crecida de río, margen derecho

De la tabla anterior se deduce lo siguiente:

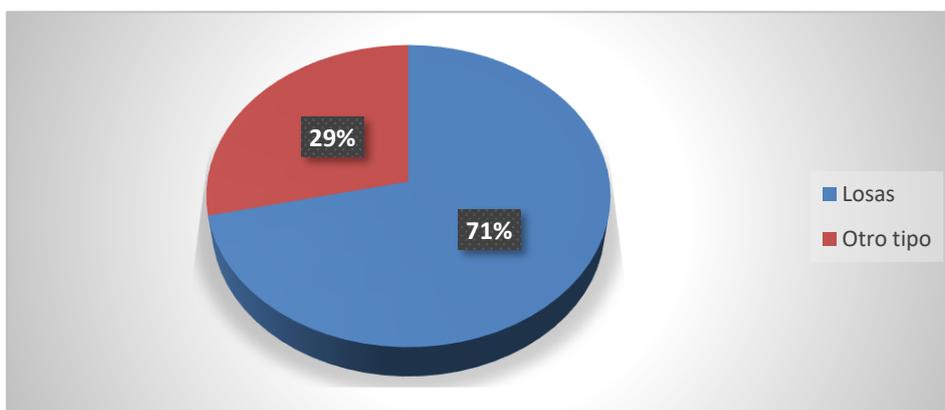
- Según la clase se tiene 5 pontones definitivos, 1 pontón estructural artesanal y 1 muro
- Según el porcentaje significativo por clase este será; 71.42 % pontones definitivos, 14.29% pontón estructural artesanal, 14.29% muro.

Figura 13
Obras de arte según la clase



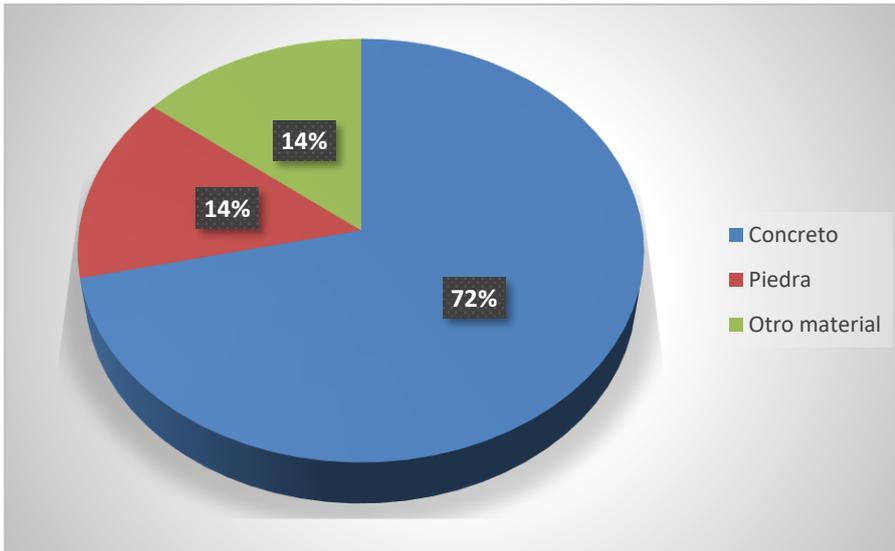
- Según el tipo se tiene 5 de losas y 2 de Otro tipo.
- Según el porcentaje significativo por tipo este será; 71.42 % de losa, 28.58% de otros tipos.

Figura 14
Obras de arte según el tipo



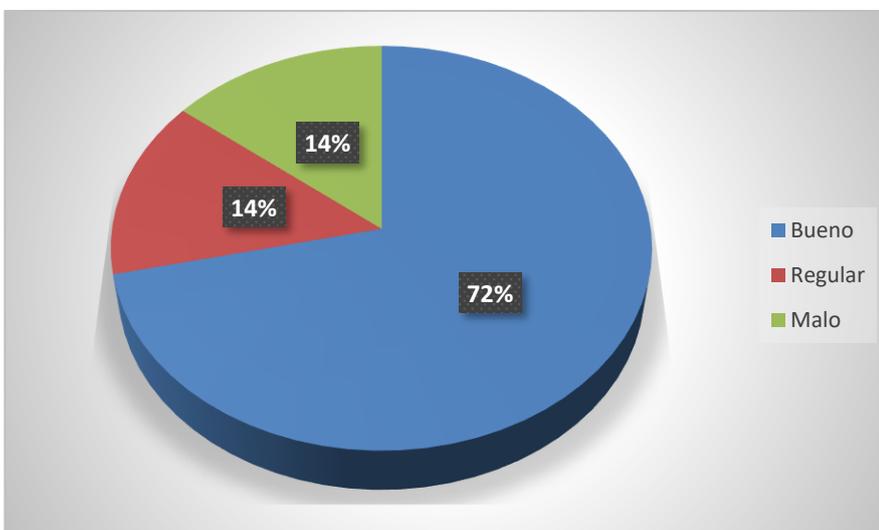
- Según el material se tiene 5 de concreto, 1 de piedra y 1 de otro material.
- Según el porcentaje significativo por material este será; 71.42% de concreto, 14.29% de piedra y 14.29% de otro material.

Figura 15
Obras de arte según el material



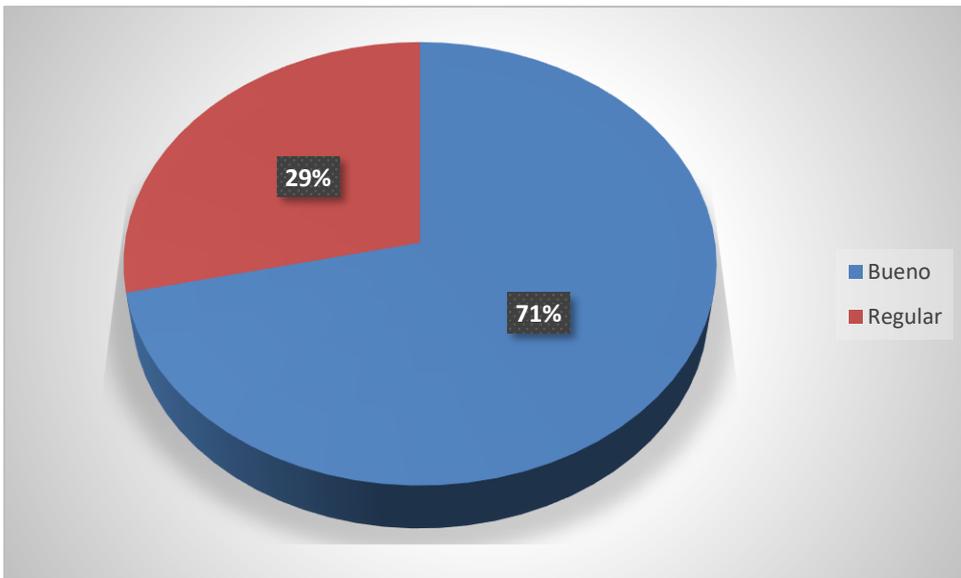
- Según la condición estructural se tiene 5 Buenos, 1 Regular, 1 Malo.
- Según el porcentaje significativo por condición estructural este será; 71.42% bueno, 14.29% regular, 14.29% malo.

Figura 16
Obras de arte según la condición estructural



- Según la condición funcional se tiene 5 bueno, 2 regular.
- Según el porcentaje significativo por condición funcional este será; 71.42% bueno, 28.58% regular.

Figura 17
Obras de arte según la condición funcional



E. PUNTOS CRÍTICOS

Para la siguiente toma de datos de campo se utilizó el Instrumento N°4 en toda la trocha en estudio.

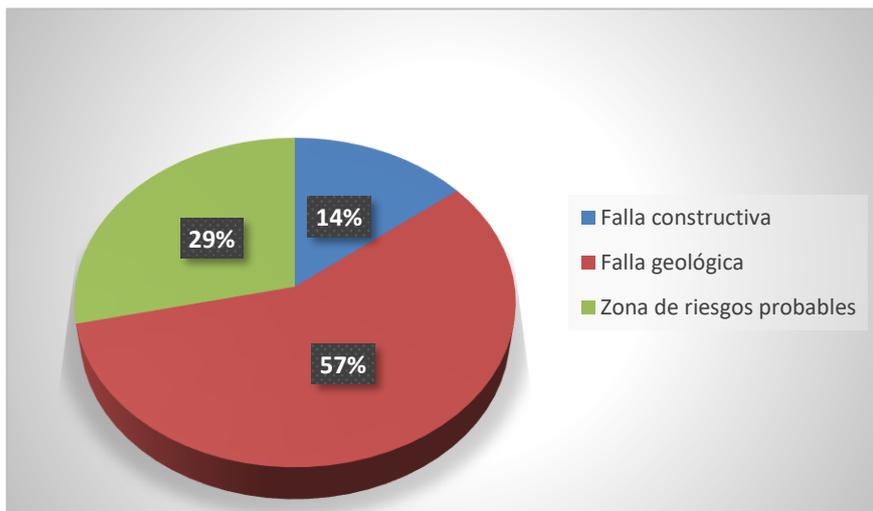
Tabla 9
Puntos críticos

Instrumento N°4			
Puntos Críticos			
Región :	Huánuco	Ruta :	HU-111
Provincia:	Huánuco	Fecha :	Agosto del 2020
Distrito:	Margos		
Clase:	Fallas Constructivas: 15	Zonas de alto deterioro:	17C
	Fallas Geológicas: 16	Zonas de riesgo probable:	17D
	Fallas Geotécnicas: 17		
	Problemas Hidrológicos: 17A		
	Geografía de la zona: 17B		
Progresiva	Clases de Daños	Lado	Observaciones / Conclusiones
7+060.00	16	Derecho	Zona inestable por saturación de talud en épocas de invierno
9+470.00	16	Derecho	Zona inestable por saturación de talud en épocas de invierno
12+910.00	15	Derecho	Zona inestable por saturación de plataforma por drenaje pluvial de alcantarilla
18+300.00	17D	Derecho	Erosión del pie de talud de carretera por desborde del río
18+500.00	17D	Derecho	Erosión del pie de talud de carretera por desborde del río
18+720.00	16	Derecho	Erosión del pie de talud de carretera por desborde del río
19+720.00	16	Izquierdo	Zona inestable por saturación de talud en épocas de invierno
20+000.00	17D	Derecho	Erosión del pie de talud de carretera por desborde del río

De la tabla anterior se deduce lo siguiente:

- Según la clase de daños se tiene 1 falla constructiva, 4 fallas geológicas, 2 zonas de riesgos probables.
- Según el porcentaje significativo por clase de daño será; 14.29% fallas constructivas, 57.14% fallas geológicas, 28.57% zonas de riesgos probables.

Figura 18
Obras de arte según la clase de daño



4.2. CONDICIÓN DE LA VÍA

La plataforma tiene una superficie de rodadura afirmada que se ha degradado casi por completo, con material granular desgastado, de la pista. También hay zonas donde el suelo está hecho con materiales locales, lo que dificulta el paso.

Durante los trabajos de campo que han sido realizado con datos georeferenciados del camino (latitud, longitud, altitud) y atributos de la superficie de rodadura, Las condiciones que se encuentran en la plataforma son las que se describirán a continuación por campos.

En el siguiente figura se detalla la descripción de la superficie de rodadura a lo largo del tramo en estudio.

Tabla 10
Condición de Vía

PROGRESIVA (KM)			DESCRIPCION
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, superficie con ligero desgaste de plataforma.
Km	2+400	2+410	Deterioro con desgastes de afirmado en cruce de calle.
Km	2+410	2+650	Tipo de dano encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma.
Km	2+650	2+700	Tipo de dano baches, falla leve, superficie danado por tiempo de uso y drenaje inadecuado.
Km	2+700	2+980	Tipo de dano encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma.
Km	2+980	3+020	Tipo de dano baches, falla leve, superficie danado por tiempo de uso y drenaje inadecuado.
Km	3+020	3+140	Tipo de dano encalaminado, falla moderada,

			superficie con ligero desgaste de plataforma.
Km	3+140	3+260	Tipo de dano baches, falla leve, superficie danado por tiempo de uso y drenaje inadecuado.
Km	3+260	3+360	Tipo de dano encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma.
Km	3+360	3+420	Tipo de dano baches, falla leve, superficie danado por tiempo de uso y drenaje inadecuado.
Km	3+420	3+620	Tipo de dano encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma.
Km	3+620	3+700	Tipo de dano baches, falla leve, superficie danado por tiempo de uso y drenaje inadecuado.
Km	3+700	3+880	Tipo de dano encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma.
Km	3+880	3+940	Tipo de dano baches, falla leve, superficie danado por tiempo de uso y drenaje inadecuado.
Km	3+940	4+000	Tipo de dano encalaminado, falla moderada, superficie con ligero desgaste de plataforma.
Km	4+000	4+080	Tipo de daño baches, falla moderada de gravedad 2, superficie danado 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 por daño por erosion, 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
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, == con ligero desgaste de plataforma por tiempo de uso 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 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	drenaje inadecuado 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
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 o progresiva mencionada,

			desgaste de afirmado por falla de limpieza de cuneta
Km	13+840	14+170	Deformaciones permanentes, de gravedad 2, deterioro por falta de limpieza de cuneta
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
Km	16+520	16+800	Tipo de daño baches , falla moderada , superficie dañado por tiempo de uso y drenaje inadecuado desgaste
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

4.3. SOLUCIONES DE MANTENIMIENTO Y/O CONSERVACIÓN DE LA CARRETERA

Muestras en buenas condiciones; No requiere medidas de mantenimiento inmediatas; A veces pueden requerir las actividades mínimas de mantenimiento normal. Para determinar las soluciones de mantenimiento apropiadas, se combinará con las conclusiones obtenidas en el nivel de condiciones, tipos de condiciones y el tipo de preservación necesaria en el caso del azúcar es el componente principal. Cuando se tomen en consideración componentes específicos en el próximo relevamiento, se reflejarán de acuerdo a la condición estructural y funcional presente en el respectivo inventario. En este sentido, el Manual de Conservación y/o Conservación Vial establece lineamientos y recomendaciones para diversas situaciones relacionadas con el estado de los elementos viales, en el marco de una base teórica y metodológica, y comentando el estado de la instalación.

Se plantea la siguiente solución:

1. Se debe utilizar material granular pesado con propiedades mecánicas de acuerdo con la metodología tradicional se considera como capas para caminos no pavimentados (afirmado).
2. Las propiedades físicas - mecánicas que debe respetar el material seleccionado, tales como: Granulometría, límite líquido, índice de plasticidad.
3. Se indica el espesor de la capa de rodadura a tender a lo largo del Tramo: "Emp. Hu-111 (Margos) - Cochapampa - Collpash - Antapiter - Huahuapaca - Galanpampa - Marcacasha - Pumamayo - hu-1147 (Andrés Avelino Cáceres) del distrito de Margos, provincia y departamento de Huanuco", es:

Tabla 11
Espesores para la capa de rodadura

TRAMO	Espesor Capa de Rodadura (cm)
-------	-------------------------------

Km 0+000 - Km 0+260	Reposición de Afirmado e=0.15 m.
Km 0+460 - Km 0+690	Reposición de Afirmado e=0.15 m.
Km 0+930 - Km 20+209	Reposición de Afirmado e=0.15 m.
Km 18+200 - Km 20+209	Capa Nivelante e=0.05 m.

4. El proceso de construcción se realizará con métodos y equipos convencionales: motoniveladoras, camiones cisterna, rodillos vibradores, volquetes; descrito en las especificaciones del servicio.
5. El objetivo principal de este plan de trabajo es definir las condiciones de mantenimiento para que el proceso de desgaste regrese a las condiciones de la restauración final.
6. La buena calidad y longevidad dependen del control continuo y oportuno de los parámetros de calidad del material antes y durante la implementación (proceso de construcción). Por ello, deberán aplicar estricta y cabalmente las técnicas y procedimientos utilizados en ingeniería para la explotación de los bancos de materiales (cantera), teniendo siempre en cuenta la variación horizontal y vertical en que se presentan por su origen, así como el control a largo plazo de las propiedades físico-mecánicas del material de relleno en relación con el volumen de extracción.

El presupuesto para la solución planteada es el siguiente:

Tabla 12
Presupuesto de mantenimiento

Item	Concepto (*)	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario (soles)	Costo Sub Total (soles)
01	OBRAS PRELIMINARES				
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	GLB	1.00	26977.26	26977.26
01.02	TRAZO Y REPLANTEO	KM	20.21	370.91	7,496.09
02	PAVIMENTOS				
02.01	CAPA NIVELANTE E=0.05 M	m3	351.19	66.50	23,354.14
02.02	MATERIAL GRANULAR DE CANTERA PARA ESTABILIZADO=0.15 M.	m3	12,234.03	49.88	610,233.42
03	TRANSPORTE				
03.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR HASTA HASTA 1 KM	M3K	14,196.36	6.77	96,109.36
03.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR MAYOR A 1 KM	M3K	33,545.40	1.58	53,001.73
03.03	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA HASTA 1 KM	M3K	3,244.29	6.77	21,963.84
03.04	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE MAYOR A 1 KM	M3K	8,885.43	1.58	14,038.98
04	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				
04.01	RECONFORMACION DE CUNETAS	m	19,769.00	2.35	46,457.15
05	SEÑALIZACION				
05.01	INSTALACION DE POSTES KILOMETRICOS	und	21.00	202.40	4,250.40
05.02	SEÑALES PREVENTIVAS	und	16.00	1,109.36	17,749.76
05.03	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	2.00	1,348.94	2,697.88
05.04	SEÑALES INFORMATIVAS	und	8.00	1,869.11	14,952.88

CONCLUSIONES

En el inventario de un componente principal (calzada afirmada), se pueden identificar varios defectos a lo largo de la ruta, expresados en porcentaje a continuación:

Con base en el manual de conservación y/o mantenimiento de la vía, solo la calidad de la parte principal (calzada afirmada) es la calidad general de la vía, resultando en un estado regular y algún tipo de mantenimiento periódico, sólo en beneficio del transportista. y usuarios de vehículos.

1. A diferencia de Veramendi, (2012) que indica que al conocer el estado de una vía y tener un mantenimiento regular llegó a un 90% de daños en las estructuras de drenaje y en esta investigación se obtuvo el 50.82% de daños en las obras de drenaje.
2. Al igual que Cárdenas, (2012) que menciona el método visual para describir y poder calcular la magnitud de daños que puede tener un tramo de vía apoyados con fotografías, en esta investigación se utilizó cuadros para capturar datos y poder cuantificar la magnitud de los daños originados a lo largo del tramo en estudio.
3. Se guía por pautas del manual de carreteras de mantenimiento y/o conservación, el nivel principal es solo para las calzadas afirmadas, lo que conduce a una condición natural y al tipo de preservación periódica, solo con beneficios para el transporte moderado y de usuario.
4. La carretera se encuentra en condiciones estables, se están produciendo daños iniciales y requiere mantenimiento de rutina, como limpieza de caminos, reparación de caminos, reemplazo de pavimento, reparación de la subestructura existente y desvío de agua. En el caso de factores específicos del sistema vial, como el drenaje superficial, la ingeniería estructural y el derecho de vía, se necesitan medidas de mantenimiento periódicas y, en algunos casos, solo intervenciones periódicas caso por caso, como despejar drenajes obstruidos, drenajes principales y reparaciones menores a drenajes de concreto, reparaciones a sitios de

construcción, limpieza de canalones y drenajes, reparaciones mayores y pequeños canalones y drenajes, limpieza de canalones, limpieza de paredes, reparación de paredes rodantes, mantenimiento de servidumbre de paso.

5. Gracias al mantenimiento de acuerdo a los parámetros de estado encontrados en la ruta en estudio, se estimó el precio unitario de una solución alternativa y rentable para facilitar una mayor corrección presupuestaria.

RECOMENDACIONES

- A. Las calificaciones deben ser monitoreados continuamente, un tipo de condición que se utilizará para determinar la tasa de falla del camino, identificando así las necesidades de Mantenimiento y Mejoramiento del Camino con anticipación.
- B. En cuanto a la estructura de soluciones de mantenimiento adecuadas al caso, el uso teórico de otras fuentes, manuales, etc. Se recomienda el mantenimiento de rutina, ya que el manual de mantenimiento y conservación que se aplica al mantenimiento en la Parte IV solo es relevante para las carreteras locales sin especificaciones. Mantenimiento técnico de carreteras periódicamente.
- C. Para el ACU, debe usar las tasas y rendimientos actuales del mercado de acuerdo con la Guía de exhibición de GEMA de servicio de usuario-regular-2013.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABC. (2011). Manual de Diseño de Conservación Vial. Retrieved from <http://www.abc.gob.bo/>
- Agencia Peruana de Noticias. (2020). Municipios: conoce aquí cómo hacer mantenimiento vial con Arranca Perú, Perú. Retrieved from <https://bit.ly/3qfnmmD>
- Alfonso, M. (2002). Ingeniería de pavimentos para carreteras. Bogotá, Colombia: Agora editores.
- Alvarado, R. (2012). (Alvarado, 2018). (Tesis de Pregrado), Universidad Nacional de Ancash. Retrieved from <http://repositorio.unasam.edu.pe>
- Autoescoladelta. (2020). La Vía. Retrieved from <https://www.autoescoladelta.com/autoescuela/la-via/>
- Aymaraes, C. (2015). Mejoramiento y rehabilitación del camino vecinal tramo emp. Ap - 107 (rosasniyoc) – juta, distrito de lucre, provincia de Aymaraes-Apurimac. (Inventario Vial), Aymaraes.
- Becerra, A. (2018). Evaluación de la condición del pavimento del sector el Valle y su marco sostenible. (Tesis de pregrado), Universidad de Cuenca, Cuenca. Retrieved from <http://dspace.ucuenca.edu.ec>
- Betancourt, D. F. (2018). Sistema de revisión continua de inventarios. Retrieved from <https://ingenioempresa.com/sistema-de-revision-continua/>
- Cabrera, F., & Matute, L. (2019). Inventario vial de la avenida Samborondón, determinando categorización, oferta vehicular y nivel de servicio. (Tesis de Pregrado), Universidad de Especialidades Espiritu Santo, Samborondón - Ecuador.
- Calles Quinaluiza, A. M. (2016). Modelo de gestión de conservación vial para la red vial rural del cantón Pastaza. (Tesis de Maestría), Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito - Ecuador.

- Campos, A. (2019). Determinación del estado de transitabilidad y nivel de intervención del camino vecinal "Magllanal - Loma Santa", distrito de Jaén - Jaén – Cajamarca 2017. (Tesis de pregrado), Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca - Perú. Retrieved from <http://repositorio.unc.edu.pe>
- CANACEM. (2014). Cámara de comercio del cemento. Retrieved from <https://canacem.org.mx/>
- Carpio, F. P. (2017). Sistema institucional para la gestión de estrategias de planificación y conservación de caminos rurales en la provincia del Azuay. (Tesis de Maestría), Universidad de Cuenca, Cuenca - Ecuador.
- Carretera, C. N. (2013). La asociación técnica de carreteras y las infraestructuras viarias españolas. (A. t. carreteras, Ed.) Ruitas Monografico I, 124.
- Carreteras, D. G. (2002). Tipología de muros de carreteras. Retrieved from <http://normativa.itafec.com/geologia-geotecnia/ES.04.01.005.OT.pdf>
- Céspedes, N., Paz, J., Jimenez, F., Molina, L., & Perez, Y. (2017). La administración de los inventarios en el marco de la administración financiera a corto plazo. *Redipe*, 6(5), 19.
- CGR. (2015). Informe Nro. 253 2015 CG/ADE. Informe de auditoría, Contraloría General de la Republica de Perú, Lima - Perú. Retrieved from <https://www.contraloria.gob.pe/>
- CGR. (2015). Seguimiento al Plan de Acción de las Auditorías de Desempeño. Retrieved from https://apps1.contraloria.gob.pe/SeguimientoPA/seg_plandetalle.aspx?21
- Chanco, E. (2019). Efectos del tránsito vehicular en el riesgo de seguridad vial, avenida calmell del solar – huancayo. (Tesis de Pregrado), Universidad peruana de los andes, Lima - Perú.

- Choque, H. (2012). Evaluación Aditivos Químicos en la Eficiencia de la Conservación de Superficies de Rodadura en Carreteras no Pavimentadas. (Tesis de pregrado), Universidad Nacional de Ingeniería, Lima - Perú. Retrieved from <http://cybertesis.uni.edu.pe>
- CNC. (2017). Guía metodológica para el ejercicio de la competencia de planificar, construir y mantener la vialidad por parte de los GAD parroquiales rurales. Retrieved from <http://www.competencias.gob.ec>
- ComexPerú. (2020). Infraestructura vial: Gobiernos nacionales estancados, Lima - Perú. Retrieved from <https://www.comexperu.org.pe/articulo/infraestructura-vialgobiernos-subnacionales-estancados>
- Confrexsac. (2015). Señalización Horizontal y vertical. Retrieved from <https://www.confrexsac.com/>
- Consorcio Vial, C. (2016). Estudio de gestion, mejoramiento y conservación por niveles de servicio para el mejoramiento de la carretera. Retrieved from <http://gis.proviasnac.gob.pe>
- Consultores y contratistas de Ingenieria S.A.C . (2015). Inventarios viales. Retrieved from www.cci.com.pe
- Departamento De Estradas De Rodagem Do Distrito Federal. (2016). Manual De Planejamento E Procedimentos Das Atividades De Conservação Rodoviária Executadas Pelos Distritos Rodoviários Do Departamento De Estradas De Rodagem Do Distrito Federal - DER/DF. Retrieved from http://www.der.df.gov.br/wpcontent/uploads/2018/01/Manual_de_Procedimentos_e_Padronizacao.pdf
- Descentralizado, P. (2012). Plan Vial Departamental Participativo de la Región Lima 2013-2022. Retrieved from https://www.regionlima.gob.pe/sisresoluciones/documentos/ORDENANZA_REGIONAL/2013/10562.pdf

DFID. (2003). Management of rural road networks. Informe Vial, Department for International Development, Londres.

Diaz, E. (2013). Programa de conservación vial del servicio por conservación por niveles de servicio de la carretera Dv. Las Vegas • Tarma • La Merced - Satipo. (Tesis de Pregrado), Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.

Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones Madre de Dios. (2017). Expediente técnico del proyecto de inversión pública: Mejoramiento del camino departamental ruta MD 100 tramo EMP.PE 30C (Mazuko) Puerto Mazuko, Distrito de Inambari, Provincia de Tambopata, región Madre de Dios. Retrieved from <https://drtcmadrededios.gob.pe/>

DNIT. (2005). Manual de Conservação Rodoviaria. Retrieved from <https://bit.ly/37lpTD3>

FAEDIS. (2015). Modelos de inventarios. Informe de gestión, Universidad Militar Nueva Granada.

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Soto Bustillos, E. (2023). *Inventario de condición del tramo Huahuapaca - Galapampa - distrito de Margos – provincia de Huánuco, para realizar su mantenimiento, aplicando el manual de mantenimiento y/o conservación MTC – año 2018* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1
MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: “EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO Y RUTINARIO DE CAMINOS VECINALES Y SU EFECTO AMBIENTAL EN EL TRAMO HUAHUAPACA - GALAPAMPA - DISTRITO DE MARGOS – PROVINCIA DE HUÁNUCO 2021”

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	Dimensiones	POBLACION Y MUESTRA
Problema general	Objetivo general		Dimensiones	Población
¿Cuál es la contribución del inventario de estado de la Carretera Huahuapaca – Galapampa, utilizando el “Manual De Mantenimiento Y/O Conservación MTC – Año 2018”, para un mantenimiento eficiente?	•Efectuar el Inventario del estado de la Carretera Huahuapaca – Galapampa, utilizando el “Manual De Mantenimiento Y/O Conservación MTC – Año 2018”, con fines de Mantenimiento	Inventario de condición, aplicando el manual del MTC.	Parámetros de Análisis en la calzada Parámetros de Análisis en alcantarillas Parámetros de Análisis en canales, cunetas y zanja de drenaje Parámetros de Análisis en muros Parámetros de Análisis en puentes Parámetros de Análisis en el derecho de vía	La población se define como el universo o la población es el grupo de personas, organismos u organismos a los que se refieren los resultados de la encuesta. (Universidad Naval, 2014). Para nuestro caso se calificó completo y un elemento según los criterios necesarios en todo el recorrido de la carretera Huahuapaca - Galapampa.
Problema específico	Objetivos específicos			
•¿Qué datos son relevantes según los componentes viales que se obtiene en el inventario del estado de la carretera Huahuapaca – Galapampa, utilizando la metodología	•Efectuar el inventario del estado según componentes viales de la Carretera Huahuapaca – Galapampa, Aplicando el Manual del MTC. •Calificar el estado vial de la			

<p>propuesta por el manual del MTC?</p> <p>•¿Cuál es la evaluación de estado vial de la carretera Huahuapaca – Galapampa, aplicando la metodología del manual del MTC?</p> <p>•¿Cuáles son las soluciones eficientes de mantenimiento o conservación vial que se requiere para mejorar el estado de la Carretera Huahuapaca – Galapampa, aplicando del manual del MTC?</p> <p>•¿Qué parámetros para estimar los costos de mantenimiento o conservación se debe utilizar en la carretera Huahuapaca – Galapampa, de acuerdo al inventario de condición vial hallado?</p>	<p>carretera Huahuapaca – Galapampa, utilizando la metodología propuesta por el Manual del MTC.</p> <p>•Instaurar soluciones apropiadas para el mantenimiento o conservación de la carretera Huahuapaca – Galapampa según el estado de la misma.</p> <p>•Tasar los costos de mantenimiento o conservación vial de la carretera Huahuapaca – Galapampa, de acuerdo al inventario de estado vial hallado.</p>	<p>Mantenimiento Vial.</p>	<p>Indicadores</p> <p>Fallas Superficiales calzada</p> <p>Condición Superficial</p> <p>Condición Descriptiva</p> <p>Dimensiones</p> <p>Nivel de Conservación en la carretera</p> <p>Indicadores</p> <p>Rutinario</p> <p>Periódico</p> <p>Rehabilitación</p>	<p>Muestra</p> <p>El diseño de muestreo se define como un subconjunto o parte de una población elegida para describir atributos o características; es decir, una muestra compuesta por un número de individuos, objetos o medidas de una determinada población (Universidad Naval, 2014). Entonces para este caso será representativa por la igualdad requerida en un estudio de población general y se calcula a lo largo de toda la vía tiene componentes viales como drenaje superficial, pavimento de adoquines, muros, puentes y cunetas.</p>
---	---	----------------------------	--	---

ANEXO 2
PANEL FOTOGRÁFICO

PUNTOS CRÍTICOS



FOTO - KM 7+060 - DESPRENDIMIENTO DE TALUD



FOTO - KM 9+470 - INESTABLE EN INVIERNO



FOTO - KM 12+910 - DESPRENDIMIENTO DE PLATAFORMA



FOTO - KM 18+300 - DESBORDE DE RIO EN INVIERNO



FOTO - KM 18+500 - DESGASTE DE PLATAFORMA POR CRECIDA DE RIO



FOTO - KM 18+720 - DESRRUMBE DE PLATAFORMA POR CRECIDA DE RIO



FOTO - KM 19+720 - DESPRENDIMIENTO DE TALUD



FOTO N°09 - KM 20+000 - DESGASTE DE PLATAFORMA POR CRECIDA DE RIO

OBRAS DE DRENAJE



FOTO - KM 9+230 – CRUCE DE
AGUA CONSTANTE



FOTO - KM 9+540 - CRUCE DE
AGUA DE LLUVIA



FOTO - KM 12+820 -
ALCANTARILLA



FOTO - KM 12+910 -
ALCANTARILLA CON ALERO
DERECHA COLAPSADO



FOTO - KM 13+250 -
ALCANTARILLA CON TUBO DE 6"
PVC



FOTO - KM 13+360 -
ALCANTARILLA



FOTO - KM 13+590 –
ALCANTARILLA



FOTO N°17 - KM 13+760 - CRUCE
DE AGUA DE LLUVIA



FOTO - KM 14+010 –
ALCANTARILLA CON TUBO DE 6”
PVC



FOTO - KM 14+170 - CRUCE DE
AGUA CONSTANTE



FOTO - KM 14+245 –
ALCANTARILLA CON TUBO DE 6”



FOTO N°21 - KM 14+440 –
ALCANTARILLA



FOTO - KM 14+660 –
ALCANTARILLA



FOTO - KM 14+870 –
ALCANTARILLA SATURADO



FOTO - KM 15+150 –
ALCANTARILLA



FOTO - KM 15+460 –
ALCANTARILLA



FOTO - KM 15+630 –
ALCANTARILLA



FOTO - KM 15+770 –
ALCANTARILLA RECTANGULAR



FOTO - KM 15+980 –
ALCANTARILLA



FOTO - KM 16+400 –
ALCANTARILLA



FOTO - KM 16+740 –
ALCANTARILLA



FOTO - KM 17+065 –
ALCANTARILLA RECTANGULAR



FOTO - KM 17+595 –
ALCANTARILLA



FOTO - KM 17+960 –
ALCANTARILLA RECTANGULAR



FOTO - KM 18+420 –
ALCANTARILLA RECTANGULAR



FOTO - KM 18+880 –
ALCANTARILLA RECTANGULAR



FOTO - KM 19+140 –
ALCANTARILLA



FOTO - KM 19+360 –
ALCANTARILLA RECTANGULAR



FOTO - KM 19+450 –
ALCANTARILLA RECTANGULAR



FOTO - KM 19+660 – BAJA AGUA
CONSTANTE DE CERRO



FOTO - KM 19+810 –
ALCANTARILLA RECTANGULAR