

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**ACTIVIDADES DE INTERVENCIÓN PARA MEJORAR EL  
MANTENIMIENTO RUTINARIO DE CAMINOS VECINALES EN  
LA REGIÓN INTERANDINA**

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

**PRESENTADA POR:**

**Bach. BEJAR VARGAS, JOHN WILLIAM**

**Bach. MORALES BENITES, MARIA ANGELA**

**ASESOR: Dr. Ing. CHAVARRY VALLEJOS, CARLOS MAGNO**

**LIMA – PERÚ**

**2021**

## **DEDICATORIA**

A mis padres, a quienes les debo haber llegado a este momento, por su apoyo en cada tropiezo a lo largo de mi vida.

John W. Bejar Vargas

Dedico esta tesis a mis padres y hermanos, por su apoyo incondicional en mi formación académica y consejos que me brindaron para seguir adelante.

Maria Angela Morales Benites

## **AGRADECIMIENTO**

Nuestro sincero agradecimiento a nuestro asesor Dr. Carlos Chavarry por ser nuestra guía en el desarrollo de esta investigación; al ing. Maximiliano Ramírez y todas las personas que nos apoyaron para la realización de esta tesis.

John Bejar y Maria Angela Morales

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN .....	1
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>3</b>
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	3
1.2 Formulación del problema.....	3
1.2.1 Problema General.....	3
1.2.2 Problema Específico.....	3
1.3 Objetivos de la investigación.....	4
1.3.1 Objetivo General .....	4
1.3.2 Objetivos Específicos.....	4
1.4 Delimitación de la investigación .....	5
1.4.1 Geográfica .....	5
1.4.2 Temporal .....	5
1.4.3 Temática .....	5
1.4.4 Muestral.....	5
1.5 Justificación del estudio.....	5
1.5.1 Conveniencia.....	5
1.5.2 Relevancia social.....	6
1.5.3 Aplicaciones practicas.....	6
1.5.4 Utilidad metodológica .....	6
1.5.5 Valor teórico.....	6
1.6 Importancia del estudio.....	7
1.6.1 Nuevos conocimientos .....	7
1.6.2 Aporte.....	7
1.7 Limitaciones de estudio .....	7
1.8 Alcance .....	7
1.9 Viabilidad del estudio .....	8
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>9</b>
2.1 Marco histórico.....	9

2.2	Investigaciones relacionadas con el tema .....	10
2.2.1	Investigaciones internacionales .....	10
2.2.2	Investigaciones nacionales .....	13
2.3	Estructura teórica y científica que sustenta el estudio .....	16
2.3.1	Mantenimiento rutinario .....	16
2.3.2	Actividades para mantenimientos rutinarios .....	16
2.3.3	Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial .....	21
2.3.4	Hacia una cultura preventiva para el mantenimiento vial .....	21
2.4	Definición de términos básicos .....	22
2.5	Fundamentos teóricos que sustentan la hipótesis .....	24

### **CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS..... 25**

3.1	Hipótesis .....	25
3.1.1	Hipótesis general .....	25
3.1.2	Hipótesis específicas .....	25
3.2	Sistema de variables .....	25
3.2.1	Definición conceptual y operacional .....	25
3.2.2	Operacionalización de variables .....	26

### **CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN ..... 29**

4.1	Método de la investigación .....	29
4.2	Tipo de la investigación .....	30
4.3	Nivel de investigación .....	30
4.4	Diseño de la investigación .....	30
4.5	Población y muestra .....	30
4.5.1	Población .....	30
4.5.2	Muestra .....	31
4.6	Técnicas e instrumentación de recolección de datos .....	32
4.6.1	Instrumento de recolección de datos .....	32
4.6.2	Herramientas, métodos y técnicas .....	33
4.7	Descripción de procesamiento de análisis .....	34

### **CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN ..... 35**

5.1	Presentación de los resultados .....	35
5.1.1	Estadísticas de la unidad de estudio .....	35
5.1.2	Índice de validez del instrumento.....	37
5.1.3	Prueba de normalidad.....	42
5.2	Análisis de los resultados.....	46
5.2.1	Estadísticos descriptivos de la información .....	46
5.2.2	Análisis de calidad .....	59
5.2.3	Análisis cuantitativo.....	59
5.2.4	Análisis cualitativo.....	62
5.2.5	Análisis de riesgos.....	65
5.3	Contrastación de hipótesis .....	72
5.3.1	Contrastación de hipótesis específicas .....	72
5.3.2	Interpretación de los resultados.....	74
5.4	Desarrollo del proyecto.....	81
5.4.1	Generalidades del proyecto .....	81
5.4.2	Estadística descriptiva del proyecto .....	82
5.4.3	Herramientas de control de calidad.....	87
5.5	Propuesta de mejora.....	89
5.5.1	Plan de mejora.....	89
5.5.2	Procedimientos para la aplicación de la propuesta de mejora.....	90
5.5.3	Recomendación para la propuesta de mejora .....	90
5.5.4	Estado situacional del proyecto antes de aplicar el plan de mejora .....	91
5.5.5	Aplicación del plan de mejora.....	97
	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>100</b>
	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>106</b>
	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>109</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>112</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>116</b>
	Anexo 1: Matriz de Consistencia.....	117
	Anexo 2: Cuestionario .....	120
	Anexo 3: Validez del instrumento .....	125
	Anexo 4: Población.....	132
	Anexo 5: Panel Fotográfico .....	134

Anexo 6: Permiso de la empresa.....	143
Anexo 7: Plan de mejora.....	144

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1:Operacionalización de la variable independiente.....	26
Tabla N° 2:Operacionalización de la variable dependiente.....	28
Tabla N° 3:Unidades de análisis.....	31
Tabla N° 4: Nivel de validez de los cuestionarios, según el juicio de expertos. ....	33
Tabla N° 5: Valores de nivel de validez de los cuestionarios.....	33
Tabla N° 6: Evaluación de los coeficientes de alfa de Cronbach.....	37
Tabla N° 7: Estadística de fiabilidad (Alfa de Cronbach – SPSS).....	38
Tabla N° 8: Estadísticas de total de elementos (Alfa de Cronbach – SPSS).....	38
Tabla N° 9:Pruebas de normalidad (SPSS).....	42
Tabla N° 10: Tabla de frecuencias sobre la conservación de la calzada:.....	46
Tabla N° 11: Tabla de frecuencias sobre la limpieza de obras de drenaje:.....	49
Tabla N° 12: Tabla de frecuencias sobre la vegetación.....	51
Tabla N° 13: Tabla de frecuencias sobre la seguridad vial.....	53
Tabla N° 14: Tabla de frecuencias sobre medio ambiente. ....	55
Tabla N° 15: Tabla de frecuencias sobre la vigilancia y control vial.....	56
Tabla N° 16: Procesos de las actividades de mantenimiento que se encuentran en la zona de riesgo en la ejecución de servicios de mantenimiento rutinario de caminos vecinales en la región interandina.....	60
Tabla N° 17: Procesos de las actividades que se encuentran en la zona de riesgo en la ejecución de servicios de mantenimiento rutinario de caminos vecinales en la región interandina.....	63
Tabla N° 18: Tabla de frecuencias pregunta 10.....	66
Tabla N° 19: Tabla de frecuencias pregunta 17.....	66
Tabla N° 20: Tabla de frecuencias pregunta 18.....	67
Tabla N° 21: Tabla de frecuencias pregunta 21.....	67
Tabla N° 22: Tabla de frecuencias pregunta 22.....	68
Tabla N° 23: Tabla de frecuencias pregunta 25.....	68
Tabla N° 24: Tabla de frecuencias pregunta 26.....	69
Tabla N° 25: Tabla de frecuencias pregunta 29.....	69
Tabla N° 26: Tabla de frecuencias pregunta 30.....	70
Tabla N° 27: Tabla de frecuencias pregunta 33.....	70
Tabla N° 28. Tabla de frecuencias pregunta 34.....	71

Tabla N° 29. Tabla de frecuencias pregunta 46.....	71
Tabla N° 30. Tabla de frecuencias pregunta 47.....	72
Tabla N° 31: Recomendaciones de intervención para las deficiencias encontradas en zonas de riesgo.....	90
Tabla N° 32: Actividades de intervención propuestas para cada categoría que involucra el mantenimiento rutinario.....	98

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Cambio hacia cultura preventiva en el mantenimiento vial.....	22
Figura N° 2: Diagrama de flujo de un mantenimiento rutinario de camino vecinal.....	24
Figura N° 3: Aplicación del manual de conservación vial para caminos vecinales .....	35
Figura N° 4: Realización de una adecuada inspección previa al mantenimiento rutinario .....	36
Figura N° 5: Importancia de mejorar el manual de conservación vial para la ejecución de mantenimiento rutinarios de caminos vecinales .....	36
Figura N° 6: Conservación de la Calzada. ....	48
Figura N° 7: Limpieza de obras de drenaje. ....	51
Figura N° 8: Control de vegetación. ....	52
Figura N° 9: Seguridad vial. ....	54
Figura N° 10: Medio ambiente. ....	56
Figura N° 11: Vigilancia y control vial. ....	58
Figura N° 12: Promedio general de los objetivos específicos. ....	59
Figura N° 13: Grafica de control estadístico de calidad .....	60
Figura N° 14: Porcentaje de procedimientos aplicados según el manual de carreteras del MTC en los servicios de mantenimiento rutinarios de caminos vecinales. ....	63
Figura N° 15: Gráfico de frecuencias de cumplimiento de actividades para la conservación de la calzada.....	74
Figura N° 16: Gráfico de frecuencias del cumplimiento de actividades para la limpieza de obras de drenaje .....	75
Figura N° 17: Gráfico de frecuencias de cumplimiento de actividades para el control de vegetación.....	76
Figura N° 18: Gráfico de frecuencias de cumplimiento de actividades para la seguridad vial. ....	77
Figura N° 19: Gráfico de frecuencias de cumplimiento de actividades para la preservación ambiental.....	79
Figura N° 20: Gráfico de frecuencias de cumplimiento de actividades para la vigilancia y control vial. ....	80
Figura N° 21: Diagrama de Pareto.....	87
Figura N° 22: Diagrama de Ishikawa .....	88
Figura N° 23. Aplicación del plan de mejora .....	98

## **RESUMEN**

La presente investigación titulada “Actividades de intervención para mejorar el mantenimiento rutinario de caminos vecinales en la región interandina” tuvo como objetivo identificar elementos susceptibles de mejora, evaluar deficiencias y recomendar actuaciones por prioridad para incrementar los niveles de cumplimiento en la ejecución de mantenimientos rutinario de caminos vecinales en la región Sierra del Perú.

Se ha desarrollado bajo los lineamientos del actual manual de carreteras: mantenimiento o conservación vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones tomando en cuenta los procedimientos propuestos por éste para el cumplimiento de las especificaciones técnicas de cada actividad que comprende la conservación de la calzada, limpieza de obras de drenaje, control de vegetación, seguridad vial, medio ambiente y vigilancia-control vial.

La metodología utilizada emplea un método deductivo, aplicado, con un enfoque cualitativo, de tipo descriptivo y explicativo, de nivel descriptivo, con un diseño no experimental, transversal y prolectivo.

Entre los principales problemas identificados en relación con el mantenimiento rutinario son: la baja aplicación de las actividades de desquinche, limpieza de zanjas de coronación y encauzamiento de pequeños cursos de agua; deficiencias en las actividades que comprenden la seguridad vial, control de vegetación, preservación ambiental y vigilancia-control vial. El porcentaje de mantenimientos rutinarios de caminos vecinales donde se cumplen todos los procedimientos y especificaciones técnicas correctamente es de un 40%, mientras que un 60% se encuentran fallas y deficiencias por solucionar siendo incidentes las malas prácticas al realizar trabajos manuales, fallas de elección del material utilizado y ausencia de los profesionales encargados como residentes e inspectores.

Palabras clave: Mantenimiento Rutinario, Actividades de intervención, Conservación de la Calzada, Limpieza de Obras de Drenaje, Control de Vegetación, Seguridad Vial, Medio Ambiente, Vigilancia-Control Vial

## ABSTRACT

The purpose of the presented research titled ““Activities to improve the road maintenance of the country roads in the “interandina” region”” was to define the susceptible elements for improvement, evaluate gaps and deficiencies, as well as recommend actions in order to increase the quality of the routine maintenance of the local roads in the Peruvian Sierra.

The following guidelines have been developed: road maintenance by the Ministry of Transport and Communication, taking into consideration proposed actions for the compliance of the technical specifics in order to preserve driveways; including cleaning of the drainage works, vegetation control, security and surveillance of the roads and environment.

The methods applied were deduction with qualitative approach, using explanatory formula, with experimental, cross sectional and projectal pattern.

Among the main problems identified in accordance with road maintenance are: low implementation activities of “desquinche”, cleaning of the trenches and channeling of the small water courses; deficiencies of the security of the roads, vegetation control, security and surveillance of the roads and environment. Only 40% of the road maintenance fulfills all the requirements and technical norms, at the same time 60% has proven errors and deficiencies because of the incidents of the manual works, mistakes in the chosen materials and absence of the professionals in place.

Keywords: Road maintenance, participation activities, preservation of the roadway, cleaning of the drainage Works, vegetation control, road safety, environment, surveillance and control of the driveways

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el desarrollo de la viabilidad es una necesidad importante para mejorar la accesibilidad en todas las regiones de nuestro país, por tal motivo se deben asignar los recursos necesarios para su adecuada conservación vial, teniendo un carácter preventivo con el fin de evitar el deterioro rápido de la vía y evitar daños en todos los elementos que conforman la vía, ya que se deteriora más rápido por la limitación de actividades de estos mantenimientos de la infraestructura vial.

La finalidad de esta investigación es a mejorar los servicios de mantenimiento rutinario de caminos vecinales en la región interandina, ya que asegurará un mantenimiento completo y adecuado, evaluándose las actividades ya propuestas en el manual de carreteras: mantenimiento y conservación vial del MTC y hacer una correcta aplicación de éste revisando las necesidades que presentan los caminos vecinales en los diferentes tramos.

Es por ello que esta investigación nace a partir de la necesidad de mejora en la accesibilidad existentes especialmente en los caminos vecinales, ya que la deficiente intercomunicación terrestre, actualmente genera efectos negativos en la productividad y competitividad del municipio, representando problemas sociales y económicos.

En el capítulo I, denominado Planteamiento de Problema, se desarrolla la investigación tomando como punto de partida la descripción de la realidad problemática, para así formular el problema y plantear los objetivos, tomando como objetivo general la determinación de actividades de intervención para mejorar el mantenimiento rutinario de caminos vecinales, según los lineamientos del manual de carreteras: mantenimiento y conservación vial.

En el capítulo II, denominado Marco Teórico, se desarrollan los fundamentos teóricos en los que se basa y se justifica la presente investigación, como investigaciones relacionadas al tema nacionales e internacionales, y las normas las cuales usamos como herramientas.

En el capítulo III, denominado Sistema de Hipótesis, se planteó la hipótesis general asegurando que un plan de actividades de intervención mejora el mantenimiento rutinario en los caminos vecinales, contrastando las hipótesis con otras investigaciones relacionadas al tema.

En el capítulo IV, denominado Metodología de la Investigación, se desarrolla la tipología aplicándose un método deductivo, aplicado, con un enfoque cualitativo, de tipo descriptivo y explicativo, de nivel descriptivo, con un diseño no experimental, transversal y prolectivo.

En el capítulo V, denominado Presentación y Análisis de Resultados de la investigación, se desarrollan y presentan todos los resultados estadísticos obtenidos a partir del análisis de las encuestas realizadas con ayuda del software SPSS, usando métodos cualitativos y cuantitativos y un análisis de riesgos de los puntos más bajos encontrados, además del desarrollo del proyecto utilizando herramientas de control de calidad como Diagrama de Pareto y Diagrama de Ishikawa (Causa-Efecto).

Finalmente, se presentan las discusiones, conclusiones y recomendaciones de la investigación.

# **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1 Descripción de la realidad problemática**

En la actualidad, el desarrollo de la viabilidad es una necesidad importante para mejorar la accesibilidad en todas las regiones de nuestro país, por tal motivo se deben asignar los recursos necesarios para su adecuada conservación vial, teniendo un carácter preventivo con el fin de evitar el deterioro rápido de la vía y evitar daños en todos los elementos que conforman la vía, ya que se deteriora más rápido por la limitación de actividades de estos mantenimientos de la infraestructura vial.

La red vial departamental del Perú, en los últimos años ha adquirido una considerable importancia en el progreso y bienestar, económico y social de todas las regiones, a pesar de esto los caminos vecinales están en un pésimo estado a causa de muchos factores estando a cargo el Ministerio de Transporte y Comunicación (MTC), esta institución hace el esfuerzo de mantener las vías en un buen estado invirtiendo una buena cantidad de presupuesto anual, pero esto no es suficiente ya que estas se encuentran en un mal estado y una mala práctica del mantenimiento rutinario, ya que no se realizan todas las actividades que requiere la vía lo cual tiene consecuencias más caras cuando se deteriora por falta de estas actividades de mantenimiento vial.

Siendo una necesidad la implementación de actividades para los servicios de manteniendo rutinario y así cumplir con todas las necesidades que requiere las vías vecinales de acuerdo a los resultados a mediano y largo plazo obtenidos en las vías, es necesario contar con un plan de mantenimiento completo para que la verificación, seguimiento y monitoreo de mantenimiento rutinario de las vías vecinales sean óptimos y para que estos conserven niveles de servicios adecuados.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema General**

¿De qué manera un plan de actividades de intervención contribuye a la mejora del mantenimiento rutinario de caminos vecinales en la región interandina?

### **1.2.2 Problema Específico**

a) ¿En qué medida un plan de actividades de intervención en la calzada asegura una superficie de rodadura uniforme libre de defectos?

- b) ¿En qué medida un plan de actividades de intervención en la limpieza de obras de drenaje asegura su correcto funcionamiento?
- c) ¿En qué medida un plan de actividades de intervención en el control de vegetación asegura una visibilidad adecuada en el camino?
- d) ¿En qué medida un plan de actividades de intervención de seguridad vial garantiza una carretera segura en los sitios con mayor frecuencia de accidentes?
- e) ¿En qué medida un plan de actividades de intervención de medio ambiente asegura la preservación y mitigación ambiental?
- f) ¿En qué medida un plan de actividades de intervención de vigilancia y control detecta hechos que afecten la transitabilidad del camino?

### 1.3 Objetivos de la investigación

#### 1.3.1 Objetivo General

Determinar un plan de actividades de intervención para mejorar el mantenimiento rutinario de caminos vecinales en la región interandina, según el manual de carreteras: mantenimiento y conservación vial del MTC.

#### 1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Determinar actividades de intervención en la calzada para obtener una superficie de rodadura uniforme sin defectos.
- b) Determinar actividades de intervención en las obras de drenaje para un adecuado sistema de drenaje y que cumplan correctamente con su funcionamiento.
- c) Determinar actividades de intervención de control de vegetación para una adecuada visibilidad del camino.
- d) Determinar actividades de intervención de seguridad vial para garantizar una carretera segura en los sitios de peligro y con frecuencia de accidentes.
- e) Determinar actividades de intervención de medio ambiente para una adecuada prevención y mitigación ambiental.

- f) Determinar actividades de intervención de vigilancia y control para detectar hechos que afecten a la transitabilidad de los caminos.

#### 1.4 Delimitación de la investigación

##### 1.4.1 Geográfica

La presente investigación se centra en los servicios de mantenimiento rutinario de caminos vecinales de la zona centro del país, ubicados en Huaraz.

##### 1.4.2 Temporal

El periodo de tiempo de nuestro estudio se inicia en mayo del 2021 y culmina en noviembre del 2021.

##### 1.4.3 Temática

El tema de esta investigación gira en torno a la gestión en conservación vial en los servicios de mantenimiento rutinario de caminos vecinales en la región interandina, esta se centrará de manera específica en revisar principalmente el manual de carreteras, mantenimiento y conservación vial del MTC, conocer las actividades propuestas para los servicios, conocer que deficiencias se encuentran al aplicarlas, y dar un aporte de mejora a estas.

##### 1.4.4 Muestral

Los caminos vecinales de la región interandina del Perú.

#### 1.5 Justificación del estudio

##### 1.5.1 Conveniencia

Es conveniente esta investigación ya que se va a mejorar la red vial a través de la optimización de los servicios de mantenimiento de la región sierra, y va a permitir un mantenimiento adecuado y oportuno que mejora la transitabilidad de los pobladores, teniendo mejor acceso, brindando mayor seguridad, también reduce los sobrecostos que se ocasionan por los malos procedimientos en la ejecución de los servicios de mantenimiento rutinario.

### 1.5.2 Relevancia social

Esta investigación mejora la calidad de vida de los pobladores, evitando el riesgo de inhalación de polvo a causa de los baches o hundimientos, disminuye el consumo de combustible, evita el desgaste de las llantas, amortiguadores y muelles de los vehículos, y también se logra aminorar los accidentes de tráfico por causa del mal estado de la vía.

### 1.5.3 Aplicaciones practicas

La finalidad de esta investigación es que va a mejorar los servicios de mantenimiento rutinario de caminos vecinales en la región interandina, ya que asegurará un mantenimiento completo y adecuado, evaluándose las actividades ya propuestas en el manual de carreteras, mantenimiento y conservación vial del MTC y hacer una correcta aplicación de éste revisando las necesidades que presentan los caminos vecinales en los diferentes tramos.

Es por ello que esta investigación nace a partir de la necesidad de mejora en la accesibilidad existentes especialmente en los caminos vecinales, ya que la deficiente intercomunicación terrestre, actualmente genera efectos negativos en la productividad y competitividad del municipio, representando problemas sociales y económicos.

### 1.5.4 Utilidad metodológica

La metodología utilizada en esta investigación puede utilizarse de apoyo para otros tesis e investigadores, así como también a los gobiernos locales de las diferentes comunidades o centros poblados en la región interandina de nuestro país para hacer estudios de mejoras de este tema.

### 1.5.5 Valor teórico

El valor teórico de esta investigación se basa en la adaptación del manual de carreteras de mantenimiento y conservación vial del MTC a una zona específica de nuestro país, siendo esta la región interandina, haciéndose un diagnóstico de la situación actual de la zona para luego proponer una lista de mejoras.

## 1.6 Importancia del estudio

### 1.6.1 Nuevos conocimientos

La presente investigación es importante, porque permite dar a conocer deficiencias y posibles mejoras a los servicios con respecto al mantenimiento rutinario de caminos vecinales en la zona, reafirmando las actividades más importantes, las de más frecuencia, y también las deficiencias que se encuentran en estas además de realizar una propuesta de mejora con opinión de expertos, siendo de mucha ayuda a los gobiernos locales para poder hacer requerimientos más detallados a la hora de la ejecución del mantenimiento en sus caminos.

### 1.6.2 Aporte

Tener un plan de intervención previo a la ejecución de los servicios de mantenimientos rutinarios en caminos vecinales en la región interandina aportara a que el ejecutor conservador encargado pueda implementar una correcta planificación de las partidas a realizar, ejecutándolas correctamente cumpliendo con las especificaciones técnicas indicadas y sin posibles consecuencias como atrasos, y multas por parte de los gobiernos locales.

## 1.7 Limitaciones de estudio

Para el desarrollo de esta investigación consideramos las siguientes limitaciones: sólo tomaremos en cuenta documentación de servicios de mantenimiento rutinario de algunos departamentos de la región Sierra donde verifiquemos mayor incidencia del problema observado.

Riesgo del contagio del COVID-19 en la visita a los tramos de la provincia a visitar para obtener muestras de la realidad de las vías y obtener información de los gobiernos locales.

Limitaciones de tiempo para poder realizar la aplicación del plan de mejora en un servicio de mantenimiento rutinario en ejecución.

## 1.8 Alcance

El alcance de esta investigación será el estudio y análisis de mantenimientos rutinarios de caminos vecinales de la región Sierra de Perú, considerando sus etapas

de conservación de calzada, limpieza de obras de drenaje, control de vegetación, seguridad vial, medio ambiente y vigilancia-control vial.

#### 1.9 Viabilidad del estudio

La presente investigación es viable porque se pudo acceder a las fuentes de información, condiciones económicas aceptables y el tiempo justo para su desarrollo.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Marco histórico**

Las vías y carreteras en el mundo y de manera particular en el Perú, constituyen un pilar fundamental de desarrollo y comunicación del país, por ello los servicios de mantenimiento rutinario y periódico de las vías son indispensable para que así se puede cumplir el objetivo para lo cual la vía fue diseñada y construida.

El mantenimiento vial requiere para su cumplimiento concientizar a las organizaciones encargadas, empezando por el reconocimiento de su importancia por parte de quienes toman las decisiones para asignar los recursos financieros de los diversos sectores y a la vez ir realizar por el personal calificado el seguimiento y monitorio riguroso para el cumplimiento de las actividades y así obtener una optimo servicio del mantenimiento vial. Se reconoce que el mantenimiento de los caminos requiere de políticas institucionales estables, de planificación, organización, tecnología apropiada, recursos financieros suficientes y oportunos, personal calificado y, preferiblemente, participación de la comunidad, para lograr eficiencia, eficacia y alta productividad, por ello se debe realizar un óptimo procedimiento de selección.

La red vial departamental del Perú, tiene especial importancia como base para el progreso y bienestar económico y social de las regiones y es un valioso patrimonio nacional que se debe cuidar y preservar mediante un mantenimiento adecuado y oportuno que permita una transitabilidad satisfactoria para los usuarios. Al respecto, se ha demostrado internacionalmente, que un apropiado mantenimiento de la red caminera disminuye significativamente los costos de operación de los vehículos, reduce los tiempos de recorrido, mejora la comodidad para la circulación vehicular y aminora los accidentes de tráfico por causa del mal estado de la vía, todo lo cual facilita el acceso de los bienes producidos en las localidades apartadas hacia los centros consumidores y ayuda a expandir los servicios públicos de diferente índole en las zonas rurales. Asimismo, un mantenimiento vial efectivo y sostenido, evita las rehabilitaciones y las reconstrucciones, las cuales tienen siempre repercusiones económicas costosas y son técnicamente evitables. (Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario para la Red Vial No Pavimentada, 2006, p.3)

## 2.2 Investigaciones relacionadas con el tema

### 2.2.1 Investigaciones internacionales

Perafán (2013). Esta investigación tiene como objetivo desarrollar un guía para brindar información conceptual e instrucciones técnicas para la realización de las tareas específicas para el mantenimiento rutinario de las vías no pavimentadas, con la finalidad de brindar un documento que ayude a conservar la calidad de los servicios de mantenimiento vial. Se definen las 19 actividades específicas de mantenimiento rutinario de vías no pavimentadas que se deben lograr incluyendo todos los elementos de la vía, y las acciones que se deben realizar para el cuidado y protección del medio ambiente, durante la ejecución. Así tomar acciones preventivas que aseguren las vías no pavimentadas en buenas condiciones, teniendo en cuenta la mejora de aspectos socio-ambiental; garantizando la protección y manejo adecuados de la vía no pavimentada.

En el resultado en esta investigación muestra los mecanismos necesarios para enseñar, incentivar y promover en los niveles nacional, regional y municipal a interesarse con el estado de las vías no pavimentadas, por ellos es importante difundir el estado actual de las vías y la importancia del mantenimiento rutinario de vías no pavimentadas, con la finalidad de actuar rápido y no esperar mayor deterioro de la vía, obteniendo reparaciones más costoso.

Santana (2016). Esta investigación se enfoca en establecer un Plan estratégico para el mantenimiento del tramo carretero Villa Mella – La Victoria, ya que es una vía muy transitada por los habitantes de esta localidad como por los vehículos pesados de numerosas empresas agro-empresariales que realizan sus operaciones en los alrededores del distrito La Victoria. Para esta investigación se utilizó la inducción completa del estudio de todos los elementos que forman el objeto de investigación, es decir para la elaboración del plan se tomaron en cuenta todas las reglamentaciones y normas de la República Dominicana de acuerdo con las normas para el mantenimiento de carreteras que establece el MOPC, se brindó parámetros de calidad que deben cumplir todos los elementos de la vía con los indicadores de estado correspondientes.

El estudio concluyó que sin importar la calidad de los trabajos de reconstrucción que se realicen en una determinada carretera, al no aplicarse un plan de mantenimiento de carreteras para mitigar las fallas que normalmente se desarrollan a lo largo de su vida útil se traducen en un rápido deterioro de todas las estructuras que forman parte de la vía, y aún más cuando dicha vía se encuentra en una zona de muchas lluvias. De manera que con la implementación de este plan estratégico para el mantenimiento de carreteras impulsa la continuidad de las inversiones que se desarrollan y/o podrían desarrollarse en la zona y asegura la inversión realizada por los contribuyentes.

Allen y Ramírez (2013). En esta investigación se tiene como objetivo mejorar la calidad de las vías y reducir los costos relacionados con el mantenimiento vial, mediante un proceso de reforma para modernizar al sector público y desarrollar mayor eficiencia tomando en cuenta al sector privado, promocionando la creación de microempresas basadas en la labor rutinaria del mantenimiento de carreteras, tanto en la red de caminos pavimentados como en la de no pavimentados. Se presenta en esta investigación en resumen el análisis de la situación de 9 países de Latinoamérica, aplicado a todos los tipos de calles, con la finalidad de mostrar la aplicabilidad del mantenimiento rutinario básico de caminos por parte de una microempresa en Latinoamérica.

El mantenimiento rutinario de carreteras basado en microempresas ha resultado ser una opción económica y técnicamente viable para la conservación de carreteras por parte de las autoridades gubernamentales nacionales y regionales en la macro región latinoamericana. Adicionalmente, esta estrategia ha demostrado tener una importante influencia positiva en economías locales y la capacidad constructiva local, esto ha resultado en la generación de ingresos y empleos para las comunidades a lo largo de las carreteras beneficiadas.

Pinzón y Piamba (2016). En esta investigación se tiene como objetivo buscar la implementación de un programa de conservación de mantenimiento rutinario, en una vía de red terciaria, para garantizar la

funcionalidad de la vía, teniendo en cuenta que se realizó, una buena inversión en su conservación, mediante mantenimiento periódico tipo rehabilitación, y al no contar con un programa de conservación, se empieza a observar problemas en su operatividad. Mayormente las entidades estatales toman el mantenimiento rutinario, como operaciones a largo plazo, por lo cual, no programan los recursos necesarios para su ejecución.

Esta investigación se basa en la experiencia, que tiene el INVIAS, en la administración vial y de mantenimiento rutinario, que aplica en las carreteras nacionales a su cargo, tiene un buen resultado en su aplicación a vías de red secundaria o terciaria, mediante una transferencia de tecnología bien aplicada, dará buenos resultado, que permitan tener en este tipo de vías excelente funcionalidad, además del seguimiento del comportamiento estructural, que permita a las entidades estatales, poder realizar intervenciones a tiempo y a bajo costo. El mantenimiento rutinario tiene una acción importante sobre la estructura del pavimento, debido a que presenta una serie de actividades que representan una mejora en la seguridad del usuario.

Buitrago (2019). Esta investigación propone una alternativa para el mejoramiento y conservación de las vías terciarias en el municipio de Sáchica, en el departamento de Boyacá, precisando la distribución de la red vial terciaria y efectuando el diagnóstico del estado actual de las vías terciarias. Para el desarrollo de la presente investigación se va a tener en cuenta una metodología de tipo cualitativo, a partir de fuente primaria y secundaria; la fuente primaria es la observación y trabajo de campo para la realización del diagnóstico del estado actual de las vías terciarias en el municipio de Sáchica - Boyacá y la fuente secundaria hace referencia al análisis de textos referentes al mejoramiento de las vías terciarias, con el fin de plantear una alternativa de mejoramiento de dichas vías.

El estudio concluyó que el territorio municipal de Sáchica cuenta con una red vial terciaria de 84,71 Km, de los cuales 19.85 Km de longitud están a cargo del INVIAS y 64.86 Km a cargo del Municipio, información adquirida de consultoría realizada para el plan vial del municipio. Se

generó el diagnóstico del estado actual de las vías, presentando en su mayoría los mismos defectos en su trazado; estos defectos son de tipo superficial y estructural.

### 2.2.2 Investigaciones nacionales

Díaz (2012). Esta investigación tiene como objetivo preservar la inversión de capital en construcción de carreteras pavimentadas obteniendo resultados eficientes económicamente y consiguiendo adecuados niveles de servicio y seguridad. Esta investigación constituye un informe de experiencia profesional obtenida como ingeniero supervisor en la Concesión: “Red Vial 5 Ancón – Huacho – Pativilca “de la carretera Panamericana Norte. En las que se señala la aportación de una gestión eficiente en base a los conocimientos técnicos y manejo de recursos, las cuales deben regirse dentro del marco contractual. Se realiza la verificación del cumplimiento de las actividades programadas semanal y mensualmente a fin de tener un seguimiento y monitoreo permanente de las actividades realizadas.

Como conclusión se ha llegado es que el mantenimiento de carreteras debe ser entendido como una necesidad en la preservación de la infraestructura vial de un país, una vía sin mantenimiento no cumplirá los niveles de servicio exigibles hoy en día. Por lo tanto, en un periodo de tiempo no muy largo (entre 5 y 10 años) se convertirán en un gasto mayor tanto para la empresa privada como para el estado, Eso siempre y cuando la demanda de tránsito vehicular no pase la capacidad de la misma, sino indefectiblemente el tiempo de vida será menor.

Alvarado (2012). Esta investigación tiene como objetivo evaluar la gestión en el mantenimiento rutinario y el estado actual de la carretera afirmada Aija-La Merced, para establecer el costo real del mantenimiento y los niveles de intervención requerida. El estudio empieza con la revisión de información especializada en la gerencia del Instituto Vial Provincial de AIJA, haciendo énfasis en la gestión del mantenimiento rutinario de la carretera afirmada Aija – La Merced, que trata de los cuatro procesos de la gestión como son la planificación, programación, ejecución y control,

para lo cual se revisarán las cargas de trabajo asignadas proveniente de los informes mensuales que presenta la Asociación Civil que realiza el mantenimiento vial, para lo cual se ha desarrollado herramientas en la hoja de cálculo Excel lo que hemos llamado “fichas de análisis comparativo” para los cuatro procesos que se desarrollan en esta gestión; luego de revisar los formatos y fichas mencionadas, se procede a comparar los contenidos y tendencias estudiadas, con las normas GEMA y reglamentos de Provias Descentralizado.

El estudio concluyó que no se está cumpliendo con la planificación, programación, ejecución y control de las actividades de mantenimiento rutinario del camino afirmado Aija – La merced, por parte de la Asociación Civil SucchaHuayan y el IVP Aija. Se presentaron actividades de mantenimiento rutinario que se han desarrollado de forma exagerada como limpieza de calzada (MR-101) en más de 712%, limpieza de alcantarilla (MR-202) en más de 1111%, limpieza de pontones (MR-205) en más de 604%, y otras que se dejaron de ejecutar, sin un sustento técnico en cuanto al proceso de gestión; y de acuerdo a las normas del GEMA de Provias Descentralizado es imposible llegar a estos resultados por lo que se concluye que se estaría manipulando la información presentada por parte de la Asociación Civil Succha-Huayan al IVP AIJA.

Hilario (2019). Esta investigación tiene como objetivo elaborar la guía metodológica para la verificación, seguimiento y monitoreo del mantenimiento rutinario por niveles de servicio en vías vecinales asfaltadas en Pasco, Pasco-2018. Para elaborar la presente guía metodológica se recopiló datos de las vías asfaltadas departamentales y vecinales del departamento de Pasco, las cuales no cuentan con un mantenimiento para su conservación, la cual servirá como modelo, para aplicar una adecuada gestión de conservación vial en vías vecinales asfaltadas.

Se concluyó con la propuesta de una guía metodológica para la verificación, seguimiento y monitoreo del mantenimiento rutinario por niveles de servicio en vías vecinales asfálticas de pasco, esta guía está

sujeta a modificaciones y/o mejoramientos en lo que se crea conveniente a fin de tener una guía que incorpore aquellos caminos vecinales de la Región Pasco que no cuentan con mantenimiento rutinario, pero a su vez realizar el mantenimiento rutinario por niveles de servicio donde la conservación vial se realiza para cumplir los estándares admisibles y no por el volumen de trabajo ejecutado.

Vásquez (2019). El objetivo de la investigación es analizar el nivel de gestión de mantenimiento rutinario en el Instituto Vial Provincial de San Martín, 2013 - 2016, con el propósito de evaluar el nivel de gestión de mantenimiento rutinario en el Instituto Vial Provincial de San Martín se inició a analizar los datos obtenidos por cada uno de los tramos de los años en evaluación. Para analizar la recolección de los datos en ambas variables, se emplearon medios electrónicos, calificados y sistemáticos teniendo en consideración la unidad de análisis. Asimismo, se hizo uso del programa Microsoft Excel y el programa estadístico SPSS 21.

Finalmente, con el propósito de conocer el grado de relación entre las mismas, fue necesario utilizar el coeficiente de correlación de Pearson por medio de su fórmula estadística  $r$ , la cual es dada por la expresión. Se obtuvo que el nivel de gestión de mantenimiento rutinario en el periodo 2016 fue medio en un 13%. Dichos resultados se deben a la falta de priorización y planificación en la restauración de las rutas, asimismo, al incumplimiento de los programas de mejoramiento de los caminos. Sin embargo, esto no es sólo responsabilidad de la institución como tal, sino también de las beneficiarias como las Municipalidades quienes no efectúan su programación apropiadamente, generando complicaciones en su desarrollo.

Ferreira (2014). Esta investigación tiene como objetivo establecer los términos en los cuales se desarrollarán las actividades de mantenimiento rutinario mantenimiento periódico de la carretera Huancayo – Imperial – Izcuchaca – Ayacucho e Imperial – Pampas – Mayoc, manteniendo las vías con condiciones de seguridad y confort para el usuario. Analizando

las actividades de mantenimiento de una carretera para uniformizar criterios entre funcionarios de Provias Nacional.

Se puede concluir que los servicios de conservación son necesarios para proteger el patrimonio vial de un país. Como se mencionó, este tipo de contrato fue uno de los primeros. Actualmente, ya se cuentan con varios proyectos a nivel nacional, cada uno de ellos tomando como base estos primeros proyectos, los cuales han sido mejorados en la evaluación de niveles de servicio y ha servido para uniformizar criterios entre el contratista y los inspectores de Provias nacional.

### 2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio

#### 2.3.1 Mantenimiento rutinario

Es el conjunto de actividades de carácter preventivo que se ejecutan permanentemente a lo largo de la vía y que se realizan diariamente con la finalidad principal de preservar todos los elementos viales con la mínima cantidad de alteraciones o de daños. Es decir, busca, en lo posible, mantener las condiciones que se tenían después de la construcción, de la conservación periódica, de la rehabilitación o de la reconstrucción. (Ferreyra, 2014, p.20)

El mantenimiento vial, en general, consiste en el conjunto de actividades que se ejecutan para tener en buen estado las condiciones físicas de los diferentes elementos que constituyen la vía y, de esta manera, asegurar que el transporte sea cómodo, seguro y económico para el usuario. En la práctica lo que se busca es asegurar la vida útil esperada de la vía y así preservar el capital ya invertido en la vía y evitar su deterioro físico prematuro. (Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario para la Red Vial No Pavimentada, 2006, p.8)

#### 2.3.2 Actividades para mantenimientos rutinarios

En estas normas se han establecido dieciséis (16) actividades y dos (02) subactividades, caracterizadas por el uso intensivo de mano de obra, que están dirigidas a conservar la vía, el sistema de drenaje, el control de la vegetación, la señalización y el medio ambiente. (Manual del Servicio de Mantenimiento Rutinario (GEMA), 2013).

Las actividades que se ejecutan habitualmente son:

a) Conservación de la calzada

Según el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial, consiste en preservar las características importantes de la calzada, con una óptima superficie de rodadura uniforme sin presencia de defectos que puedan ocasionar peligros para el usuario que lo transite, además de corregirlos ya que a corto, mediano o largo plazo pueden ocasionar problemas en la vía, y darle a esta una evaluación y constante monitoreo.

Las actividades propuestas para lograr una correcta conservación de la calzada son las siguientes:

- Limpieza de Calzada

Actividad realizada con apoyo de herramientas manuales que consiste en la remoción de elementos que se encuentren sobre la superficie de rodadura como rocas, vegetación o materiales sueltos; con la finalidad de mantener libre la vía de cualquier obstáculo que pueda impedir o afectar la normalidad del tránsito vehicular.

- Bacheo

Actividad realizada con apoyo de herramientas manuales que consiste en el relleno y compactado con material de cantera o de préstamo de los baches que se presenten en la superficie de rodadura del camino, resultado del tránsito y/o acción erosiva de las aguas; con la finalidad de dar una superficie de rodadura uniforme a la vía y que la circulación de los vehículos se realice con seguridad.

- Desquinche

Actividad que consiste en eliminación de piedras o rocas ubicadas que se encuentren en las partes elevadas de los taludes, que se muestren inestables o propensas a un posible deslizamiento o derrumbe; con la finalidad de evitar algún accidente que afecte al tránsito vehicular y/o deterioro del camino.

- Remoción de Derrumbes

Actividad que consiste en la eliminación de todo material proveniente de deslizamientos y huaycos que tengan un volumen menor a 5 m<sup>3</sup>; con la finalidad de evitar la interrupción del tránsito vehicular y/o deterioro del camino.

b) Limpieza de Obras de Drenaje

Según el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial, consiste en el reconocimiento, evaluación y limpieza del sistema de drenaje conformada por cunetas, alcantarillas, zanjas de coronación, zanjas de drenaje y otros para confirmar su operatividad, además de la inspección periódica de las estructuras para una correcta evaluación de su deterioro y así proceder a su mantenimiento y reparación.

Las actividades propuestas para lograr una correcta limpieza de obras de drenaje son las siguientes:

- Limpieza de Cunetas

Actividad realizada con apoyo de herramientas manuales que consiste en la remoción y eliminación de todo material acumulado como basura, vegetación, material desprendido de los taludes, que se encuentra en las cunetas y que obstaculizan el flujo libre del agua; con la finalidad de lograr un adecuado funcionamiento de las cunetas.

- Limpieza de Alcantarillas

Actividad realizada con apoyo de herramientas manuales que consiste en la remoción y eliminación de todo material acumulado o residuo que obstaculice el flujo libre del agua a través de la alcantarilla; con la finalidad de lograr un adecuado funcionamiento de la alcantarilla.

- Limpieza de Badén

Actividad realizada de forma mecánica o manualmente, que consiste en la remoción y eliminación de materiales y residuos que obstaculice el libre flujo del agua a través del badén; con la finalidad de lograr un adecuado funcionamiento del badén.

- Limpieza de Zanjas de Coronación

Actividad realizada con apoyo de herramientas manuales que consiste en la remoción y eliminación de materiales sedimentados o desprendidos del talud adyacente, obstruyendo el flujo de agua proveniente de las precipitaciones.

- Limpieza de Pontones

Actividad realizada con apoyo de herramientas manuales que consiste en la limpieza de partes importantes del pontón como tableros, estribos, barandas y elementos de drenaje para dejarlo libre de basura, vegetación u otros materiales que se manifiesten; con la finalidad de lograr un adecuado funcionamiento del pontón.

- Encauzamiento de Pequeños Cursos de Agua

Actividad realizada con apoyo de herramientas manuales que consiste en el desvío de los pequeños cursos de agua hacia las estructuras de drenaje existentes como cunetas, zanjas de coronación, alcantarillas, badenes, etc.; con la finalidad de que estos pequeños cursos de agua no perjudiquen a la superficie del camino.

c) Control de Vegetación

Según el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial, consiste en el corte y eliminación de maleza, hierbas, arbustos que se encuentren en ambos lados del camino, para permitir una correcta visibilidad y seguridad a los usuarios.

- Roce y Limpieza

Actividad realizada con apoyo de herramientas manuales que consiste en el corte y remoción de la vegetación que obstaculice la visibilidad del conductor; con la finalidad de controlar el crecimiento de la vegetación.

d) Seguridad Vial

Según el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial, consiste en la conservación y reposición de señales verticales, horizontales, berreras de seguridad, guardavías y otros dispositivos, para que puedan cumplir las funciones para las que fueron diseñadas.

- Conservación de Señales

Actividad realizada manualmente que consiste en mantener limpias y en buen estado todas las señales preventivas, informativas y postes kilométricos a lo largo del camino; con la finalidad de brindar al usuario una circulación segura proporcionando información adecuada y confiable en los sitios de peligro y con mayor frecuencia de accidentes.

e) Medio Ambiente

Según el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial, consiste en la supervisión de obras de prevención y mitigación ambiental como la reforestación de zonas deforestadas dentro del área de influencia de la vía, además de orientar y capacitar a la población sobre la conservación del medio ambiente en beneficio del mantenimiento la vía.

- Reforestación

Actividad realizada manualmente que consiste en la plantación de especies nativas en aquellos lugares inestables, donde hay poca presencia de vegetación, con la finalidad de estabilizar los taludes y proteger el medio ambiente.

f) Vigilancia y Control Vial

- Vigilancia y Control

Actividad que consiste en la permanente verificación del estado del camino, para así detectar posibles hechos que puedan afectar su transitabilidad; con la finalidad de informar sobre cualquier situación.

g) Actividades complementarias

- Reparación de Muros Secos

Actividad que consiste en la recolocación o remplazo de las piedras que forman el muro seco con piedras angulares o planas y material de relleno tal que conforme una estructura resistente a los empujes laterales a los que será sometido; con la finalidad de mantener la estabilidad del muro proporcionando seguridad al usuario de la vía.

- Reparación de Pontones

Actividad que consiste en la ejecución de reparaciones que restablezcan las características originales de la estructura, especialmente de los elementos del tablero; con la finalidad de mantener el pontón en buen estado.

Adicionalmente se consideran dos subactividades para el bacheo de la superficie de rodadura, por ser esta una de las actividades más importantes del mantenimiento rutinario de caminos vecinales.

- Transporte de Material de Cantera

Actividad que consiste en la extracción, apilamiento, carguío y transporte de material seleccionado de cantera para el bacheo del camino.

- Transporte de Agua

Actividad que consiste en el carguío y transporte de agua desde la fuente de abastecimiento que pueden ser quebradas, riachuelos o ríos hasta el lugar donde se ejecutará el trabajo.

### 2.3.3 Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial

Es un documento técnico que permite a los responsables, programar, presupuestar, ejecutar y controlar las actividades de conservación vial; y tiene por finalidad brindar los criterios apropiados que se deben aplicar para la gestión del conjunto de actividades técnicas de naturaleza rutinaria y periódica que se ejecuten en las vías, para que estos se conserven en niveles adecuados, además de contener las especificaciones técnicas generales, que deben ser aplicadas. (Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial, 2018, p.19)

### 2.3.4 Hacia una cultura preventiva para el mantenimiento vial

La base conceptual para lograr un mantenimiento vial que conserve las condiciones físicas del camino y, en consecuencia, sea satisfactorio para los usuarios, está centrada en la aplicación de una gestión que privilegie el actuar con criterio preventivo. Se trata de un cambio en la práctica tradicional de trabajo de actuar para reparar lo dañado por el de actuar para evitar que se dañe. En otras palabras, se trata de ir modificando

paulatinamente el quehacer institucional actual en el que prevalecen las acciones correctivas por el que prevalezcan las acciones preventivas. En la práctica, se trata de realizar el mantenimiento rutinario con intervenciones diarias con el propósito de preservar las condiciones de los elementos del camino y de evitar que se produzca su deterioro prematuro. Asimismo, efectuar el mantenimiento periódico en forma cíclica, con operaciones oportunas para recuperar la condición vial afectada por el uso. (Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario para la Red Vial No Pavimentada, 2006, p.9)



Figura N° 1: Cambio hacia cultura preventiva en el mantenimiento vial  
Fuente: Manual técnico de mantenimiento rutinario para la red vial no pavimentada

#### 2.4 Definición de términos básicos

**Mantenimiento rutinario:** Es un conjunto de actividades preventivas que se ejecutan a lo largo de la vía con la finalidad de preservar sus elementos. (Ferreyra, 2014)

**Actividades de intervención:** son actividades preventivas, de modo que su implementación tenga efecto en la disminución de factores de riesgo en los indicadores del mantenimiento de caminos vecinales

**Manual de carreteras:** Documento técnico con los criterios apropiados que se deben aplicar para la gestión de actividades rutinarias y periódicas. (Manual de Conservación Vial, 2018)

**Sistema de Gestión de Mantenimiento GEMA:** Herramienta creada por Provias descentralizado para el mantenimiento rutinario de caminos vecinales, comprende: Metodología de cálculo de la tipología de cada kilómetro del camino,

Procedimientos de cálculo del valor referencial, Manual Técnico del mantenimiento rutinario, Modelos de informes de microempresas y del Instituto Vial Provincial, Formatos y fichas de datos mensuales del Mantenimiento rutinario. (Tarazona,2016)

Limpieza de Calzada: Consiste en remover piedras, árboles o cualquier obstáculo en forma inmediata, obteniendo así una vía libre de defectos. (Tarazona,2016)

Limpieza de Cunetas, alcantarillas, badenes y zanja de coronación: Limpiar y eliminar el material sedimentado que impide el libre flujo del agua. (Tarazona,2016)

Roce y Limpieza: Controlar la vegetación en las zonas laterales para brindar una mejor visibilidad, especialmente en curvas críticas. (Tarazona,2016)

Seguridad Vial: Conjunto de acciones orientadas a prevenir o evitar accidentes de los usuarios en las vías y reducir los impactos sociales negativos por causa de la accidentalidad. (Especificaciones técnicas generales para la conservación de carreteras, 2007)

Mejoramiento: Comprende obras que se ejecutan para mejorar la vía, a efectos de atender en forma oportuna y adecuada nuevas exigencias por cambios en las condiciones del tránsito, en la seguridad u otros aspectos, este mejoramiento implica el redimensionamiento de la capacidad funcional, estructural y de seguridad de la calzada y/o los demás elementos de la vía. (Especificaciones técnicas generales para la conservación de carreteras, 2007)

Caminos Vecinales: Son vías cuya competencia es de los gobiernos locales. Existen tres tipos de caminos vecinales de acuerdo a su importancia troncal, local y accesos. (Tarazona,2016)

Conservación de Señales: Realizar la limpieza de las señales de seguridad las veces que sea necesario y el pintado cuando se requiera. (Tarazona,2016)

Vigilancia y Control: Alertar sobre los daños del camino para tomar las acciones necesarias; control de basura y desechos, invasiones y ejecución de obras no autorizadas, redes de servicio, etc. (Tarazona,2016)

## 2.5 Fundamentos teóricos que sustentan la hipótesis

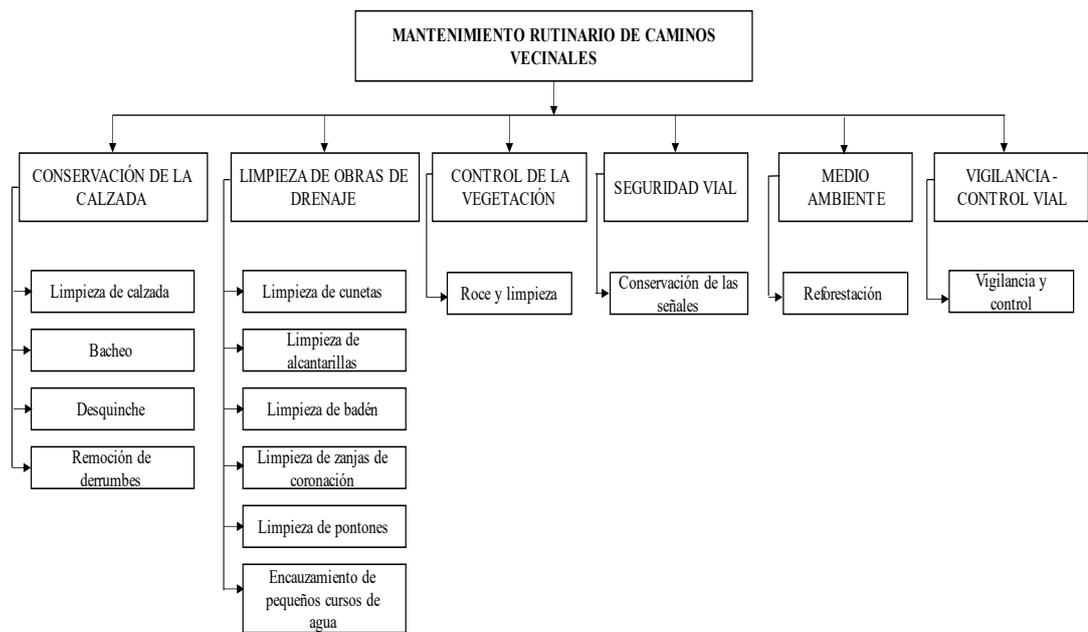


Figura N° 2: Diagrama de flujo de un mantenimiento rutinario de camino vecinal

Fuente: Elaboración propia.

## **CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS**

### 3.1 Hipótesis

#### 3.1.1 Hipótesis general

Un plan de actividades de intervención mejora el mantenimiento rutinario de caminos vecinales ya propuesta por el manual de carreteras, mantenimiento y conservación vial del MTC en la región interandina.

#### 3.1.2 Hipótesis específicas

- a) Al determinar actividades de intervención en la calzada se obtiene una superficie de rodadura uniforme sin defectos.
- b) Al determinar actividades de intervención en las obras de drenaje se obtiene un adecuado sistema de drenaje y que cumplan correctamente con su funcionamiento.
- c) Al determinar actividades de intervención para el control de vegetación se obtiene una adecuada visibilidad en los caminos.
- d) Al determinar actividades de intervención de seguridad vial se garantiza una carretera segura en los sitios de peligro y con frecuencia de accidentes.
- e) Al determinar actividades de intervención de medio ambiente se obtiene una adecuada prevención y mitigación ambiental.
- f) Al determinar actividades de intervención de vigilancia y control se detectan hechos que afecten a la transitabilidad de los caminos.

### 3.2 Sistema de variables

#### 3.2.1 Definición conceptual y operacional

Variable independiente

Actividades de intervención: son actividades preventivas, de modo que su implementación tenga efecto en la disminución de factores de riesgo en los indicadores del mantenimiento de caminos vecinales.

Indicadores:

- a) Calzada
- b) Drenaje y estructuras
- c) Vegetación

- d) Señalización
- e) Preservación ambiental
- f) Vigilancia

Variable dependiente

Mantenimiento Rutinario: según el manual de carretas de conservación vial, es el conjunto de actividades que se realizan en las vías con carácter permanente para conservar sus niveles de servicio. (Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial, 2018)

Indicadores:

- a) Nivel de mejora en el plazo
- b) Nivel de mejora en el costo
- c) Nivel de mejora en el alcance

### 3.2.2 Operacionalización de variables

#### Operacionalización de la variable independiente

Tabla N° 1:Operacionalización de la variable independiente

Variable	Indicad.	Índices	Instrum.	Ítems
<b>ACTIVIDADES DE INTERVENCIÓN</b>	Calzada	- Frecuencia del nivel de aplicación de limpieza de calzada.	Cuestionario	Del 8 al 13
		- Frecuencia del nivel de aplicación de bacheo.		
		- Frecuencia del nivel de aplicación de desquinche.		
		- Frecuencia del nivel de aplicación de remoción de derrumbes.		
		- Identificación de deficiencias en actividades para la conservación de la calzada.		
		- Identificación de actividades de mejora para la conservación de la calzada.		
	Drenaje y estructuras	- Frecuencia del nivel de aplicación de limpieza de cunetas.	Cuestionario	Del 14 al 20
		- Frecuencia del nivel de aplicación de alcantarillas.		
		- Frecuencia del nivel de aplicación de limpieza de badenes.		
		- Frecuencia del nivel de aplicación de limpieza de zanjas de coronación.		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Frecuencia del nivel de aplicación de limpieza de pontones.</li> <li>- Frecuencia del nivel de aplicación de encauzamiento de pequeños cursos de agua.</li> <li>- Identificación de deficiencias en actividades de limpieza en obras de drenaje.</li> <li>- Identificación de actividades de mejora para la limpieza de obras de drenaje.</li> </ul>		
Vegetación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividades necesarias para el control de la vegetación.</li> <li>- Identificación de la correcta ejecución de actividades para el control de la vegetación.</li> <li>- Identificación de las deficiencias en las actividades de control de vegetación.</li> <li>- Identificación de actividades de mejora para el control de vegetación.</li> </ul>	Cuestionario	Del 21 al 24
Señalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividades necesarias para la seguridad vial.</li> <li>- Identificación de la correcta ejecución de actividades para la seguridad vial.</li> <li>- Identificación de las deficiencias en las actividades para la seguridad vial.</li> <li>- Identificación de actividades de mejora para la seguridad vial.</li> </ul>	Cuestionario	Del 25 al 28
Preservación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividades necesarias para la preservación ambiental.</li> <li>- Identificación de la correcta ejecución de actividades para la preservación ambiental.</li> <li>- Identificación de las deficiencias en las actividades para la preservación ambiental.</li> <li>- Identificación de actividades de mejora para la preservación ambiental.</li> </ul>	Cuestionario	Del 29 al 32
Vigilancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividades necesarias para la vigilancia y control vial.</li> <li>- Identificación de la correcta ejecución de actividades para la vigilancia y control vial.</li> <li>- Identificación de las deficiencias en las actividades para la vigilancia y control vial.</li> <li>- Identificación de actividades de mejora para la vigilancia y control vial.</li> </ul>	Cuestionario	Del 33 al 36

Fuente: Elaboración propia.

## Operacionalización de la variable dependiente

Tabla N° 2: Operacionalización de la variable dependiente

Variable	Indicad.	Índices	Instrum.	Ítems
<b>MANTENIMIENTO RUTINARIO</b>	Nivel de mejora en el plazo	- Nivel de cumplimiento de las actividades de mantenimiento en el plazo establecido	Cuestionario	Del 37 al 38
	Nivel de mejora en el costo	- Nivel de cumplimiento de mano de obra - Nivel de cumplimiento de materiales - Nivel de cumplimiento de equipo	Cuestionario	Del 39 al 41
	Nivel de mejora en el alcance	- Nivel de cumplimiento de las especificaciones técnicas.	Cuestionario	Del 42 al 47

Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

El estudio acoge la tipología empleada por Chavarry y Rojo (2019), dado que emplea un método deductivo, porque reconoce e identifica las variables de estudio, plantea las hipótesis para cada uno de sus objetivos, operacionaliza las variables y propone una solución al problema de la investigación, es aplicada, ya que propone un plan de mejora a los servicios de mantenimiento rutinario para la disminución de sus deficiencias y cumplimiento de sus especificaciones técnicas, tiene un enfoque cualitativo, porque emplea las herramientas del Manual de Carreteras: mantenimiento o conservación vial del MTC con el propósito de identificar los elementos que se deben mejorar, evaluar deficiencias y recomendar acciones para mejorar los servicios de mantenimiento rutinario de caminos vecinales, el instrumento de recolección de datos es prolectivo, porque se diseñó cuestionarios para recopilar información y/o datos utilizados en el estudio. Finalmente, la investigación es de tipo descriptivo y explicativo porque utilizamos análisis estadísticos para llegar al resultado, y se describieron las características de los servicios que utilizamos como muestra para encontrar las deficiencias respecto a su ejecución. El diseño es no experimental, transversal, porque se basa en la observación y recopilación de datos y cómo se dan en su contexto natural para su posterior análisis y se desarrolla en un periodo de tiempo definido.

### **4.1 Método de la investigación**

El estudio emplea un método deductivo, porque reconoce e identifica las variables de estudio, plantea las hipótesis para cada uno de sus objetivos, operacionaliza las variables y propone una solución al problema de la investigación; es aplicada, ya que propone un plan de mejora a los servicios de mantenimiento rutinario para la disminución de sus deficiencias y cumplimiento de sus especificaciones técnicas; tiene un enfoque cualitativo porque emplea las herramientas del Manual de Carreteras: mantenimiento o conservación vial del MTC con el propósito de identificar los elementos que se deben mejorar, evaluar deficiencias y recomendar acciones para mejorar los servicios de mantenimiento rutinario de caminos vecinales. El instrumento de recolección de datos es prolectivo, porque se diseñó cuestionarios, para recopilar información y datos utilizados en el estudio.

#### 4.2 Tipo de la investigación

La investigación es de tipo descriptivo y explicativo, debido a que da respuesta a las causas de las deficiencias encontradas en la ejecución de servicios de mantenimiento rutinario de caminos vecinales, y sus posibles soluciones.

#### 4.3 Nivel de investigación

El nivel de la investigación es descriptivo, porque utilizamos análisis estadísticos para llegar al resultado, y se describieron las características de los servicios que utilizamos como muestra para encontrar las deficiencias respecto a su ejecución.

#### 4.4 Diseño de la investigación

El diseño de esta investigación es de tipo no experimental, porque se basa en la observación y recopilación de datos y cómo se dan en su contexto natural para su posterior análisis, como es la ejecución de las actividades del manual de conservación vial para el mantenimiento rutinario de una manera general, a pesar de que cada tramo tiene sus propias características y por ende necesidades diferentes.

Transversal porque la investigación se desarrolla en un periodo de tiempo definido, con recolección de datos de documentos de no mayor a 2 años.

#### 4.5 Población y muestra

##### 4.5.1 Población

La población estará conformada por todos los servicios de mantenimiento rutinario de caminos vecinales y rurales de la región interandina, la unidad de observación son los caminos vecinales. Para el cálculo de la muestra se empleó una población ( $N=19$ ), la cual fue calculada al 95% de confiabilidad ( $k=1.96$ ), una proporción esperada de 0.5 ( $p$  y  $q$ ) y un 5% de error muestral. Aplicando la fórmula de cálculo de la muestra por la población finita  $n=19$ . Técnicas de muestreo: el tipo de Muestreo es el Aleatorio Sistemático porque se ha elegido un servicio de camino vecinal al azar y a partir de ella, a intervalos constantes, se eligen los demás hasta completar la muestra. La población está conformada por un total de 19 servicios de mantenimiento rutinario en la región de Ancash realizadas entre el año 2020 y 2021, según el registro en el sistema electrónico de contrataciones del estado (SEACE).

Tabla N° 3: Unidades de análisis

Personal	Funciones
Supervisor	Verificar y apoyar los requerimientos de insumos y otras necesidades para la ejecución del proyecto.
Residente de obra	Ejecutar la obra de acuerdo con las especificaciones técnicas, efectuando los respectivos controles de calidad, optimizando el uso de los recursos de equipos y mano de obra
Jefe de oficina técnica	Liderar y supervisar la elaboración del plan de conservación vial.

Fuente: Elaboración propia

Unidad de observación: Caminos vecinales

Criterios de inclusión: El personal entrevistado debe conocer las etapas, procedimientos y correcta ejecución de los trabajos que se realizan en un servicio de mantenimiento rutinario de caminos vecinales, para lo cual se requiere:

- Supervisores, Ingeniero Residente, Jefe de Oficina Técnica con más de un año de experiencia en ejecución y supervisión de mantenimientos rutinarios en caminos vecinales, así como también en la realización de planes de conservación vial.

Criterios de exclusión: Evitar que el personal entrevistado desconozca las etapas, procedimientos y correcta ejecución de los trabajos que se realizan en un servicio de mantenimiento rutinario de caminos vecinales, para cual no se tomara en cuenta:

- Supervisores, Ingeniero Residente, Ingenieros con trabajo temporal o que solo conozcan de forma teórica los procedimientos.

#### 4.5.2 Muestra

Para el cálculo de la muestra se empleó una población (N) la cual se estableció un 95% de confiabilidad y 5 % de error muestral. Cálculo de la muestra (fórmula 1):

$$\frac{k^2 N p q}{e^2 (N - 1) + k^2 p q} \dots\dots\dots (1)$$

k = 1.96 (Nivel de confianza al 95 %)

N = “N” caminos vecinales

$p = 0.5$  (proporción esperada 50%)  
 $q = 0.5$  ( $1-p = 0.5$ )  
 $e = 0.05$  (Error muestral)  
 $n =$  “n” caminos vecinales a ser estudiadas.

El tipo de Muestreo es el Aleatorio Sistemático, porque se eligió un proyecto inmobiliario al azar y a partir de ella, a intervalos constantes, se eligieron las demás hasta completar la muestra.

$$\text{MAS} = \frac{N}{n} \dots\dots\dots \text{IIM} = \frac{19}{19} = 1$$

#### 4.6 Técnicas e instrumentación de recolección de datos

##### 4.6.1 Instrumento de recolección de datos

El método empleado fue la encuesta transversal y la técnica la entrevista personal, dirigido a gerentes, administradores, jefes de obra y/o otro profesional encargado de mantenimiento rutinario de caminos vecinales. El instrumento de recolección de datos fue un cuestionario semiestructurado, constituida de preguntas cerradas, con valores dicotómicos (Ver Anexo II: Cuestionario).

##### Validez del instrumento: Cuestionario

Este proceso se realizó por juicio de expertos, para lo cual se solicitó la opinión de tres profesionales dedicados a la residencia, monitoreo y control de servicios de mantenimiento rutinario, quienes analizaron la pertinencia muestral del instrumento (Ver anexo III), a ellos se les entregó la matriz de consistencia, el instrumento de recolección de datos y la ficha de validación con los indicadores respectivos. Sobre la base del procedimiento de validación descrita, los expertos consideraron los objetivos del estudio en los ítems constitutivos del instrumento de recopilación de la información.

Tabla N° 4: Nivel de validez de los cuestionarios, según el juicio de expertos.

Expertos	Mantenimiento Rutinario
	%
Andre Jhosue Sanchez Puma Ingeniero Civil	80
Ricardo Antonio Baldera Velasquez Ingeniero Civil	60
Mirtha Cervantes Alvarado Ingeniera Civil, Ingeniera Ambiental	80
Promedio	73

Fuente: Elaboración propia.

Los valores resultantes, después de tabular la calificación emitida por los expertos se presenta en la siguiente Tabla 5:

Tabla N° 5: Valores de nivel de validez de los cuestionarios.

Valores	Niveles de validez
91-100	Excelente
81-90	Muy Bueno
71-80	Bueno
61-70	Regular
51-60	Deficiente

Fuente: Elaboración propia.

Dada la validez del instrumento por juicio de expertos, donde el cuestionario obtuvo un valor de 73.3%, se deduce una validez con calificativo de buena por encontrarse dentro del rango del 71-80 en valores.

#### Fiabilidad y consistencia del instrumento

Para la fiabilidad del instrumento se utilizará el Alfa de Cronbach, para medir las correlaciones y establecer la solidez interna entre las variables: Actividades de intervención y Mantenimiento Rutinario.

#### 4.6.2 Herramientas, métodos y técnicas

Las herramientas utilizadas fueron el Manual de Carreteras: Mantenimiento y Conservación Vial del MTC, de la cual nos basamos y

seguimos sus lineamientos con la finalidad de encontrar las deficiencias en la ejecución real de mantenimientos rutinarios en los caminos vecinales, y de esta forma poder elaborar un plan de mejora con actividades de intervención y recomendaciones para que los procedimientos sean óptimos.

Los métodos utilizados fueron el cuantitativo y cualitativo, con el cual se pudo conocer en qué aspectos en los servicios de mantenimiento rutinario se encuentran fuera de control y no están dentro de los estándares establecidos por el manual, también se realizó el análisis de riesgos, donde identificamos las deficiencias que necesitan ser controladas con mayor prontitud y ser implementados en una propuesta de mejora.

La técnica utilizada fueron cuestionarios realizados y enviados mediante correo electrónico a Ingenieros Residentes e Ingenieros Supervisores expertos en el tema de mantenimiento vial.

#### 4.7 Descripción de procesamiento de análisis

En esta investigación se utilizó el software IBM SPSS para la realización de los análisis descriptivos de todos los datos obtenidos de las encuestas realizadas a los profesionales, como también para los análisis de frecuencias respecto a cada una de las actividades que se realizan en la ejecución de mantenimientos rutinarios, tema desarrollado en la investigación.

## CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 5.1 Presentación de los resultados

Mediante el software IBM SPSS se realizaron los análisis descriptivos y de frecuencia de todos los datos pertenecientes a las respuestas de los 40 encuestados. Estos resultados se contrastarán con las hipótesis planteadas anteriormente.

#### 5.1.1 Estadísticas de la unidad de estudio

La muestra estuvo conformada por un total de 19 servicios de Mantenimiento Rutinario de caminos vecinales ejecutados entre los años 2020 y 2021 en diferentes zonas de la región de Ancash, en donde se inspecciono y se realizó encuestas con el fin de determinar el desarrollo de las actividades que intervienen.

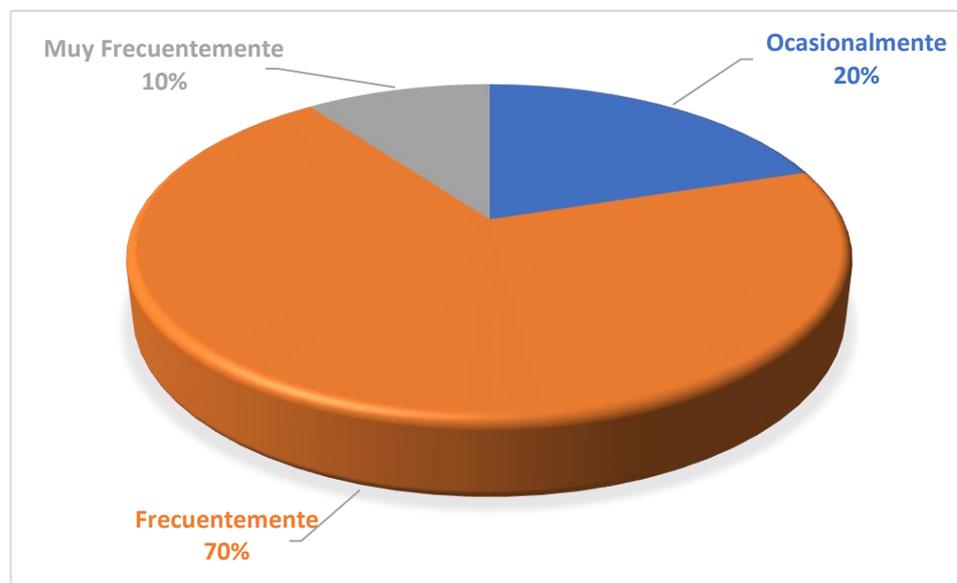


Figura N° 3: Aplicación del manual de conservación vial para caminos vecinales  
Fuente: Elaboración propia.

Según la figura N° 3, el presente estudio determino que, en los servicios de mantenimiento rutinario en la región interandina, el 80% de ingenieros usan el manual de manera frecuente, y un 20% lo usan de manera ocasional.

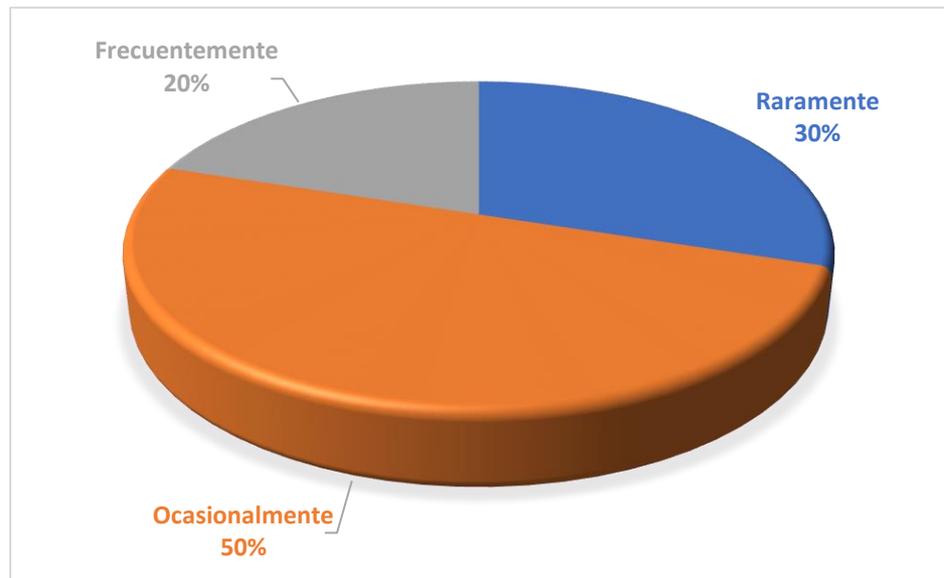


Figura N° 4: Realización de una adecuada inspección previa al mantenimiento rutinario  
Fuente: Elaboración propia.

Según la figura N° 4, el presente estudio determino que, en los servicios de mantenimiento rutinario no se hace una correcta inspección previa con solo un porcentaje de frecuencia del 20%.

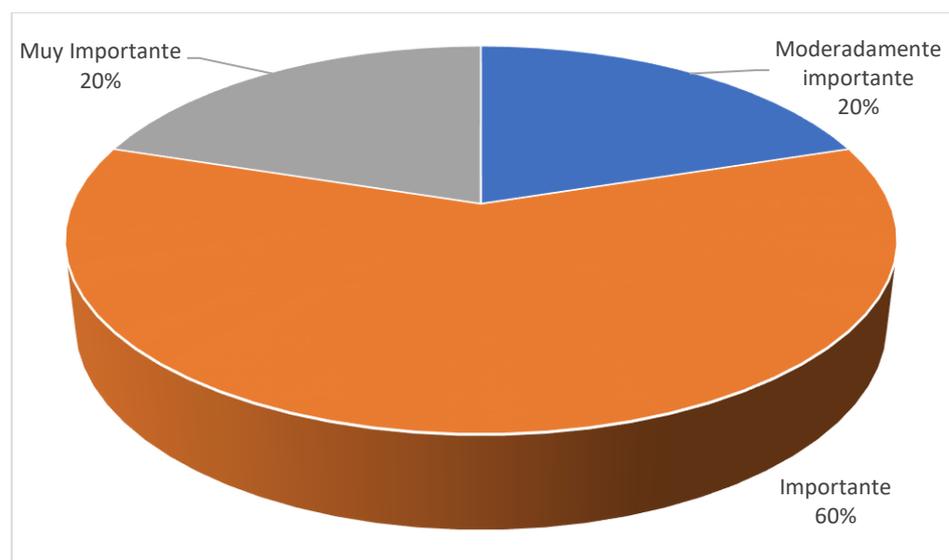


Figura N° 5: Importancia de mejorar el manual de conservación vial para la ejecución de mantenimiento rutinarios de caminos vecinales  
Fuente: Elaboración propia.

Según la figura N° 5, el presente estudio determino que, un 20% de los ingenieros expertos consideran que es muy importante mejorar el manual

actual de conservación vial debe tener mejoras para poder realizar una mejor ejecución de mantenimiento rutinario en caminos vecinales, un 60% lo consideran importante, y otro 20% moderadamente importante.

### 5.1.2 Índice de validez del instrumento

La medida de la fiabilidad se efectuó mediante el coeficiente de alfa de Cronbach de acuerdo con el criterio general de George y Mallery (2003, p. 231), sugieren las recomendaciones siguientes para evaluar los coeficientes de alfa de Cronbach (tabla 22). El valor mínimo aceptable para el coeficiente alfa de Cronbach es 0.7; por debajo de ese valor la consistencia interna de la escala utilizada es baja” (Celina y Campo, 2005). Este valor manifiesta la consistencia interna, es decir, muestra la correlación entre cada una de las preguntas; un valor superior a 0.7 revela una fuerte relación entre las preguntas, un valor inferior revela una débil relación entre ellas.

Por otro lado, Polit y Hungler (2010), al igual que Burns y Grove (2004), afirman que no hay normas para determinar qué coeficiente de confiabilidad resulta aceptable, pero que en general es aceptable hasta un valor mínimo de 0,70. Otros autores como Sturme y Newton, Cowley, Bouras, Holt (2005) y Llarena (2008), consideran un coeficiente de confiabilidad de alfa de Cronbach aceptable mínimo de 0,6.

Tabla N° 6: Evaluación de los coeficientes de alfa de Cronbach

Coeficiente alfa >0,9	Excelente
Coeficiente alfa >0,8	Bueno
Coeficiente alfa >0,7	Aceptable
Coeficiente alfa >0,6	Cuestionable
Coeficiente alfa >0,5	Inaceptable

Fuente: Elaboración propia.

Se realizó el procesamiento de datos en el programa estadístico SPSS versión 26 y se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla N° 7: Estadística de fiabilidad (*Alfa de Cronbach – SPSS*)

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,831	47

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la Tabla N° 7, la escala total alcanzó altos índices de consistencia interna ( $\alpha = 0,831$ ). La eliminación de algún ítem no supone un incremento de la fiabilidad de la prueba.

Tabla N° 8: Estadísticas de total de elementos (*Alfa de Cronbach – SPSS*)

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
1. Ud. Ingeniero(a) ¿ha aplicado el manual?	150.67	124.800	0.582	0.822
2. ¿Cada cuánto tiempo vio usted que se aplica el servicio de mantenimiento rutinario?	150.78	113.549	0.918	0.807
3. ¿Usted ha sido testigo de la realización de malas prácticas al momento de aplicar el manual?	151.89	133.816	-0.131	0.835
4. ¿En qué porcentaje ha sido testigo que se aplica el manual?	150.89	120.559	0.780	0.816
5. ¿Ud. cree que se realiza una adecuada inspección previa al mantenimiento?	151.56	128.711	0.223	0.829
6. ¿En su experiencia, ha sido sencilla la interpretación y aplicación del manual?	150.89	125.359	0.353	0.826
7. ¿Cree importante mejorar el manual para la realización de servicios de mantenimiento rutinario?	150.67	131.429	0.064	0.832

8. ¿Ud. ha visto que se aplica la actividad de limpieza de cazada?	150.78	121.778	0.740	0.818
9. ¿Ud. ha visto que se aplica la actividad de bacheo?	151.00	116.114	0.744	0.813
10. ¿Ud. ha visto que se aplica la actividad de desquinche?	151.56	126.425	0.376	0.826
11. ¿Ud. ha visto que se aplica la actividad de remoción de derrumbes?	151.11	122.616	0.496	0.822
12. ¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?	151.11	143.416	-0.571	0.851
13. ¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar la conservación de calzada?	150.67	124.343	0.462	0.823
14. ¿Ud. ha visto que se aplica la limpieza de cunetas?	150.89	122.387	0.652	0.819
15. ¿Ud. ha visto que se aplica la limpieza de alcantarillas o pontones?	151.22	118.121	0.766	0.814
16. ¿Ud. ha visto que se aplica la limpieza de badén?	151.11	117.587	0.782	0.813
17. ¿Ud. ha visto que se aplica la limpieza de zanjas de coronación?	151.89	129.473	0.173	0.830
18. ¿Ud. ha visto que se aplica el encauzamiento de pequeños cursos de agua?	151.67	127.314	0.280	0.828
19. ¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?	151.11	141.587	-0.483	0.849
20. ¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar la limpieza de obras de drenaje?	150.89	129.016	0.154	0.831
21. ¿Se realizan las actividades necesarias para el control de la vegetación en la región interandina?	151.44	130.083	0.332	0.828
22. ¿Se realiza correctamente las actividades para control de vegetación en la región interandina?	151.78	128.863	0.230	0.829

23. ¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?	151.33	140.343	-0.540	0.845
24. ¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar el control de vegetación?	151.22	133.435	-0.097	0.834
25. ¿Se realizan las actividades necesarias para la seguridad vial en la región interandina?	151.56	122.540	0.641	0.819
26. ¿Se realiza correctamente las actividades para seguridad vial en la región interandina?	151.33	127.086	0.561	0.824
27. ¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?	151.33	136.914	-0.317	0.840
28. ¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar la seguridad vial?	150.78	119.721	0.591	0.818
29. ¿Se realizan las actividades necesarias para la preservación ambiental en la región interandina?	151.78	128.863	0.171	0.831
30. ¿Se realiza correctamente las actividades para la preservación ambiental en la región interandina?	151.67	128.686	0.198	0.830
31. ¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?	151.22	134.349	-0.127	0.839
32. ¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar la preservación ambiental?	151.11	126.044	0.222	0.831
33. ¿Se realizan las actividades necesarias para la vigilancia y control vial en la región interandina?	151.44	125.968	0.488	0.824
34. ¿Se realiza correctamente las actividades para la vigilancia y control vial en la región interandina?	151.44	133.283	-0.077	0.835
35. ¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?	151.44	129.625	0.108	0.833
36. ¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar la vigilancia y control vial?	151.00	122.514	0.502	0.822

37. ¿Se cumplen las entregas de obras de mantenimiento en el plazo establecido por el plan de gestión y conservación vial?	151.33	119.771	0.890	0.814
38. ¿Ud. considera que el incumplimiento en el plazo se debe a la mala aplicación del manual?	151.33	136.000	-0.217	0.841
39. En su experiencia, ¿se presentan sobrecostos por deficiencia de mano de obra para la realización de las actividades del mantenimiento?	151.33	131.657	0.036	0.833
40. En su experiencia, ¿se presentan sobrecostos por deficiencia de herramientas de trabajo para la realización de las actividades del mantenimiento?	151.22	133.435	-0.083	0.836
41. En su experiencia, ¿se presentan sobrecostos por deficiencia de equipo para la realización de las actividades del mantenimiento?	151.22	135.492	-0.186	0.841
42. ¿Ud considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de conservación de calzada?	151.33	122.057	0.719	0.818
43. ¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de limpieza de obras de drenaje?	151.44	122.311	0.783	0.818
44. ¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de control de vegetación?	151.33	122.971	0.652	0.820
45. ¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de señalización?	151.33	124.800	0.519	0.823
46. ¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de preservación de medio ambiente?	151.78	128.863	0.230	0.829
47. ¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de vigilancia y control?	151.67	127.543	0.266	0.828

Fuente: Elaboración propia

Los resultados alcanzados muestran que la consistencia interna para medir la fiabilidad del instrumento utilizando el programa SPSS es buena, con

un Alfa de Cronbach de 0.831 en la ejecución de mantenimientos rutinarios de caminos vecinales en la región interandina.

### 5.1.3 Prueba de normalidad

La siguiente tabla muestra los resultados del SPSS (Tabla N° 9) que nos indica la normalidad en ambos grupos, en esta investigación basamos la interpretación de los valores en la prueba de Shapiro-Wilk por ser la muestra menor de 50.

Tabla N° 9: Pruebas de normalidad (SPSS)

	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
1. Ud. Ingeniero(a) ¿ha aplicado el manual?	0.373	40	0.000	0.718	40	0.000
2. ¿Cada cuánto tiempo vio usted que se aplica el servicio de mantenimiento rutinario?	0.242	40	0.000	0.854	40	0.000
3. ¿Usted ha sido testigo de la realización de malas prácticas al momento de aplicar el manual?	0.390	40	0.000	0.623	40	0.000
4. ¿En qué porcentaje ha sido testigo que se aplica el manual?	0.278	40	0.000	0.772	40	0.000
5. ¿Ud. cree que se realiza una adecuada inspección previa al mantenimiento?	0.256	40	0.000	0.805	40	0.000
6. ¿En su experiencia, ha sido sencilla la interpretación y aplicación del manual?	0.348	40	0.000	0.804	40	0.000
7. ¿Cree importante mejorar el manual para la realización de servicios de mantenimiento rutinario?	0.300	40	0.000	0.786	40	0.000
8. ¿Ud. ha visto que se aplica la actividad de limpieza de cazada?	0.256	40	0.000	0.805	40	0.000
9. ¿Ud. ha visto que se aplica la actividad de bacheo?	0.367	40	0.000	0.770	40	0.000
10. ¿Ud. ha visto que se aplica la actividad de desquinche?	0.300	40	0.000	0.786	40	0.000
11. ¿Ud. ha visto que se aplica la actividad de remoción de derrumbes?	0.241	40	0.000	0.871	40	0.000

12. ¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?	0.229	40	0.000	0.877	40	0.000
13. ¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar la conservación de calzada?	0.229	40	0.000	0.877	40	0.000
14. ¿Ud. ha visto que se aplica la limpieza de cunetas?	0.254	40	0.000	0.794	40	0.000
15. ¿Ud. ha visto que se aplica la limpieza de alcantarillas o pontones?	0.289	40	0.000	0.853	40	0.000
16. ¿Ud. ha visto que se aplica la limpieza de badén?	0.230	40	0.000	0.869	40	0.000
17. ¿Ud. ha visto que se aplica la limpieza de zanjas de coronación?	0.278	40	0.000	0.772	40	0.000
18. ¿Ud. ha visto que se aplica el encauzamiento de pequeños cursos de agua?	0.254	40	0.000	0.794	40	0.000
19. ¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?	0.289	40	0.000	0.853	40	0.000
20. ¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar la limpieza de obras de drenaje?	0.289	40	0.000	0.853	40	0.000
21. ¿Se realizan las actividades necesarias para el control de la vegetación en la región interandina?	0.489	40	0.000	0.491	40	0.000
22. ¿Se realiza correctamente las actividades para control de vegetación en la región interandina?	0.329	40	0.000	0.763	40	0.000
23. ¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?	0.329	40	0.000	0.763	40	0.000
24. ¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar el control de vegetación?	0.441	40	0.000	0.576	40	0.000
25. ¿Se realizan las actividades necesarias para la seguridad vial en la región interandina?	0.256	40	0.000	0.805	40	0.000
26. ¿Se realiza correctamente las actividades para seguridad vial en la región interandina?	0.373	40	0.000	0.718	40	0.000

27. ¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?	0.278	40	0.000	0.772	40	0.000
28. ¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar la seguridad vial?	0.242	40	0.000	0.854	40	0.000
29. ¿Se realizan las actividades necesarias para la preservación ambiental en la región interandina?	0.254	40	0.000	0.794	40	0.000
30. ¿Se realiza correctamente las actividades para la preservación ambiental en la región interandina?	0.256	40	0.000	0.805	40	0.000
31. ¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?	0.348	40	0.000	0.804	40	0.000
32. ¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar la preservación ambiental?	0.185	40	0.001	0.877	40	0.000
33. ¿Se realizan las actividades necesarias para la vigilancia y control vial en la región interandina?	0.300	40	0.000	0.786	40	0.000
34. ¿Se realiza correctamente las actividades para la vigilancia y control vial en la región interandina?	0.300	40	0.000	0.786	40	0.000
35. ¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?	0.316	40	0.000	0.817	40	0.000
36. ¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar la vigilancia y control vial?	0.229	40	0.000	0.877	40	0.000
37. ¿Se cumplen las entregas de obras de mantenimiento en el plazo establecido por el plan de gestión y conservación vial?	0.256	40	0.000	0.805	40	0.000
38. ¿Ud. considera que el incumplimiento en el plazo se debe a la mala aplicación del manual?	0.238	40	0.000	0.829	40	0.000
39. En su experiencia, ¿se presentan sobrecostos por deficiencia de mano de obra para la realización de las actividades del mantenimiento?	0.329	40	0.000	0.763	40	0.000

40. En su experiencia, ¿se presentan sobrecostos por deficiencia de herramientas de trabajo para la realización de las actividades del mantenimiento?	0.278	40	0.000	0.772	40	0.000
41. En su experiencia, ¿se presentan sobrecostos por deficiencia de equipo para la realización de las actividades del mantenimiento?	0.318	40	0.000	0.734	40	0.000
42. ¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de conservación de calzada?	0.278	40	0.000	0.772	40	0.000
43. ¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de limpieza de obras de drenaje?	0.329	40	0.000	0.763	40	0.000
44. ¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de control de vegetación?	0.278	40	0.000	0.772	40	0.000
45. ¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de señalización?	0.278	40	0.000	0.772	40	0.000
46. ¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de preservación de medio ambiente?	0.256	40	0.000	0.805	40	0.000
47. ¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de vigilancia y control?	0.254	40	0.000	0.794	40	0.000

Fuente: Elaboración propia

Para un nivel de confianza del 95%, la prueba de Shapiro-Wilk indica que  $0.050 > 0.000$ , ese resultado indica que los datos no siguen una distribución normal, según la regla de decisión si  $p > 0.05$  los datos siguen una distribución normal y si  $p \leq 0.05$ , los datos no siguen una distribución normal; por tal motivo utilizamos pruebas no paramétricas, las cuales son a nivel descriptivo.

## 5.2 Análisis de los resultados

### 5.2.1 Estadísticos descriptivos de la información

La encuesta estuvo conformada por un total de 47 preguntas, respecto a las actividades que comprenden el mantenimiento rutinario de caminos vecinales, de las cuales 7 de estas eran sobre un aspecto general y opiniones acerca de la problemática actual encontrada y sobre la herramienta utilizada siendo esta el manual de carreteras: mantenimiento o conservación vial, 6 preguntas dirigidas a las actividades de conservación de calzada, 7 preguntas dirigidas a las actividades de limpieza de obras de drenaje, 4 preguntas dirigidas a las actividades de control de vegetación, 4 preguntas dirigidas a las actividades de seguridad vial, 4 preguntas dirigidas a las actividades de preservación ambiental, 4 preguntas dirigidas a las actividades de vigilancia y control vial, y 11 preguntas dirigidas a los cumplimientos y alcance de obra (cumplimiento de plazo, cumplimiento de costos, y especificaciones técnicas).

A continuación, se presentan los resultados obtenidos:

a) Para la conservación de la calzada:

Tabla N° 10: Tabla de frecuencias sobre la conservación de la calzada:

8. ¿Ud. ha visto que se aplica la actividad de limpieza de calzada?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ocasionalmente	12	30.0	30.0	30.0
	Frecuentemente	20	50.0	50.0	80.0
	Muy Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

9. ¿Ud. ha visto que se aplica la actividad de bacheo?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	8	20.0	20.0	20.0
	Ocasionalmente	4	10.0	10.0	30.0
	Frecuentemente	24	60.0	60.0	90.0

	Muy Frecuentemente	4	10.0	10.0	100.0
--	--------------------	---	------	------	-------

	Total	40	100.0	100.0	
--	-------	----	-------	-------	--

10. ¿Ud. ha visto que se aplica la actividad de desquinche?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
--	--	------------	------------	-------------------	----------------------

Válido	Raramente	8	20.0	20.0	20.0
--------	-----------	---	------	------	------

	Ocasionalmente	24	60.0	60.0	80.0
--	----------------	----	------	------	------

	Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
--	----------------	---	------	------	-------

	Total	40	100.0	100.0	
--	-------	----	-------	-------	--

11. ¿Ud. ha visto que se aplica la actividad de remoción de derrumbes?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
--	--	------------	------------	-------------------	----------------------

Válido	Raramente	4	10.0	10.0	10.0
--------	-----------	---	------	------	------

	Ocasionalmente	16	40.0	40.0	50.0
--	----------------	----	------	------	------

	Frecuentemente	12	30.0	30.0	80.0
--	----------------	----	------	------	------

	Muy Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
--	--------------------	---	------	------	-------

	Total	40	100.0	100.0	
--	-------	----	-------	-------	--

12. ¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
--	--	------------	------------	-------------------	----------------------

Válido	Raramente	8	20.0	20.0	20.0
--------	-----------	---	------	------	------

	Ocasionalmente	16	40.0	40.0	60.0
--	----------------	----	------	------	------

	Frecuentemente	12	30.0	30.0	90.0
--	----------------	----	------	------	------

	Muy Frecuentemente	4	10.0	10.0	100.0
--	--------------------	---	------	------	-------

	Total	40	100.0	100.0	
--	-------	----	-------	-------	--

13. ¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar la conservación de calzada?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
--	--	------------	------------	-------------------	----------------------

Válido	Raramente	4	10.0	10.0	10.0
--------	-----------	---	------	------	------

	Ocasionalmente	12	30.0	30.0	40.0
--	----------------	----	------	------	------

	Frecuentemente	16	40.0	40.0	80.0
--	----------------	----	------	------	------

Muy Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
Total	40	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

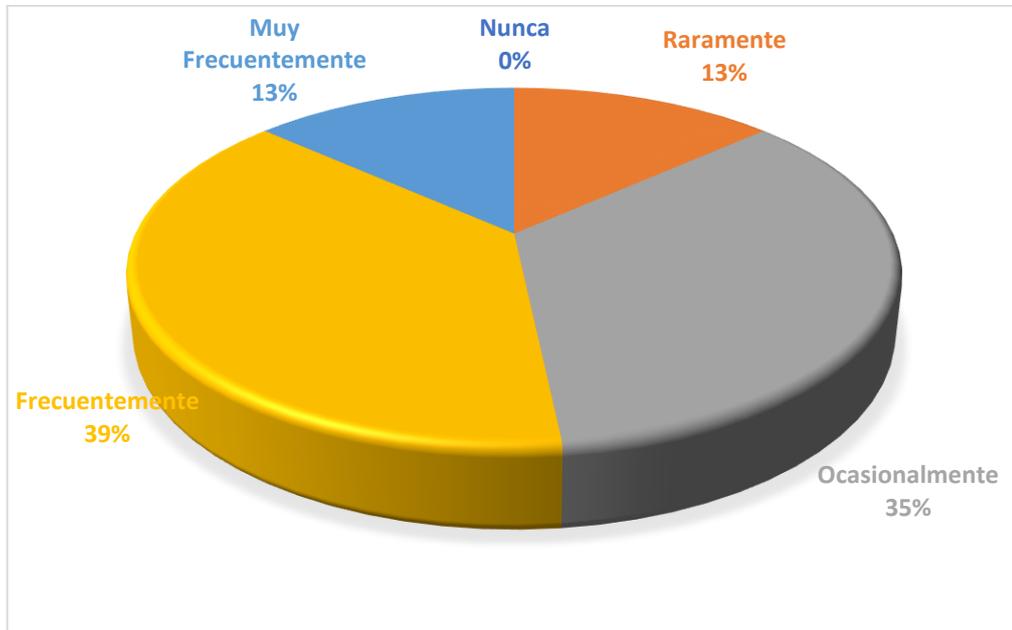


Figura N° 6: Conservación de la Calzada.

Fuente: Elaboración propia.

La figura N° 6, demuestra la aplicación de las actividades necesarias para la conservación de la calzada en los mantenimientos rutinarios, en el cual se muestra el porcentaje de acierto del total de las preguntas de la escala de Likert para el objetivo específico 1. De esta manera, se observa que un 13% se aplica muy frecuentemente todas las actividades, y un 39% frecuentemente, contrastándose con una aplicación ocasional de 35% y raramente un 13%.

b) Para la limpieza de obras de drenaje:

Tabla N° 11: Tabla de frecuencias sobre la limpieza de obras de drenaje:

14. ¿Ud. ha visto que se aplica la limpieza de cunetas?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ocasionalmente	16	40.0	40.0	40.0
	Frecuentemente	16	40.0	40.0	80.0
	Muy Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	
15. ¿Ud. ha visto que se aplica la limpieza de alcantarillas o pontones?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	4	10.0	10.0	10.0
	Ocasionalmente	20	50.0	50.0	60.0
	Frecuentemente	12	30.0	30.0	90.0
	Muy Frecuentemente	4	10.0	10.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	
16. ¿Ud. ha visto que se aplica la limpieza de badén?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	4	10.0	10.0	10.0
	Ocasionalmente	16	40.0	40.0	50.0
	Frecuentemente	16	40.0	40.0	90.0
	Muy Frecuentemente	4	10.0	10.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	
17. ¿Ud. ha visto que se aplica la limpieza de zanjas de coronación?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	16	40.0	40.0	40.0
	Ocasionalmente	20	50.0	50.0	90.0
	Frecuentemente	4	10.0	10.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

18. ¿Ud. ha visto que se aplica el encauzamiento de pequeños cursos de agua?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	16	40.0	40.0	40.0
	Ocasionalmente	16	40.0	40.0	80.0
	Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
Total		40	100.0	100.0	

19. ¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	4	10.0	10.0	10.0
	Ocasionalmente	20	50.0	50.0	60.0
	Frecuentemente	12	30.0	30.0	90.0
	Muy Frecuentemente	4	10.0	10.0	100.0
Total		40	100.0	100.0	

20. ¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar la limpieza de obras de drenaje?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	4	10.0	10.0	10.0
	Ocasionalmente	12	30.0	30.0	40.0
	Frecuentemente	20	50.0	50.0	90.0
	Muy Frecuentemente	4	10.0	10.0	100.0
Total		40	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

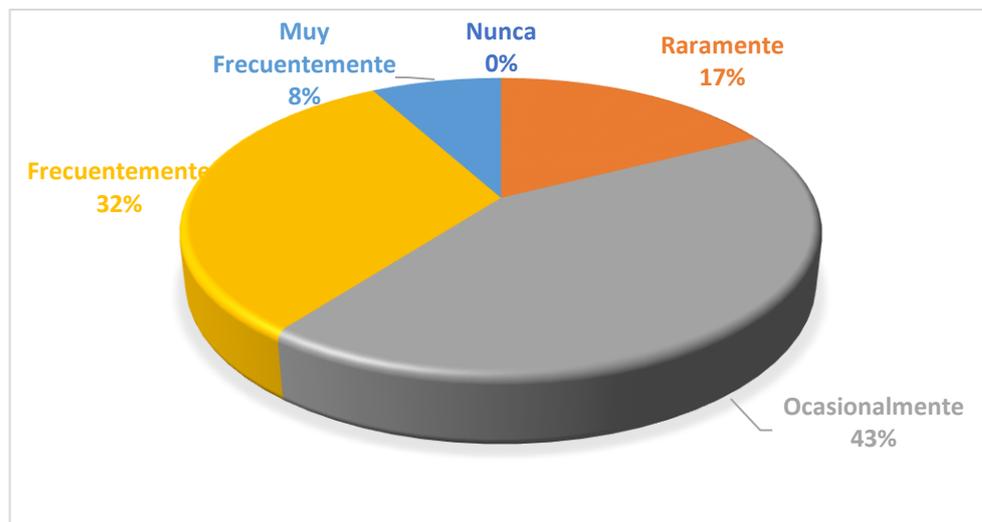


Figura N° 7: Limpieza de obras de drenaje.

Fuente: Elaboración propia.

La figura N° 7, demuestra la aplicación de las actividades necesarias para la limpieza de obras de drenaje en los mantenimientos rutinarios, en el cual se muestra el porcentaje de acierto del total de las preguntas de la escala de Likert para el objetivo específico 2. De esta manera, se observa que un 8% se aplica muy frecuentemente todas las actividades, y un 32% frecuentemente, contrastándose con una aplicación ocasional 43% y raramente un 17%.

c) Para el control de vegetación:

Tabla N° 12: Tabla de frecuencias sobre la vegetación.

21. ¿Se realizan las actividades necesarias para el control de la vegetación en la región interandina?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ocasionalmente	32	80.0	80.0	80.0
	Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	
22. ¿Se realiza correctamente las actividades para control de vegetación en la región interandina?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	12	30.0	30.0	30.0

Ocasionalmente	24	60.0	60.0	90.0
Frecuentemente	4	10.0	10.0	100.0
Total	40	100.0	100.0	

23. ¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	4	10.0	10.0	10.0
	Ocasionalmente	24	60.0	60.0	70.0
	Frecuentemente	12	30.0	30.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

24. ¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar el control de vegetación?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ocasionalmente	28	70.0	70.0	70.0
	Frecuentemente	12	30.0	30.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

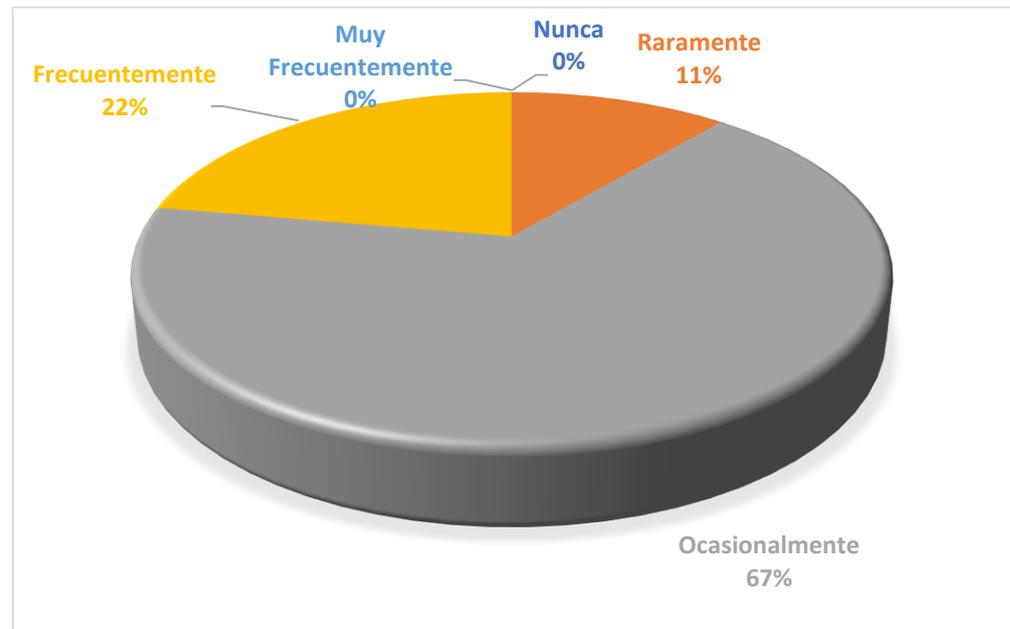


Figura N° 8: Control de vegetación.

Fuente: Elaboración propia.

La figura N° 8, demuestra la aplicación de las actividades necesarias para el control de vegetación en los mantenimientos rutinarios, en el

cual se muestra el porcentaje de acierto del total de las preguntas de la escala de Likert para el objetivo específico 3. De esta manera, se observa un 22% frecuentemente, contrastándose con una aplicación ocasional 67% y raramente un 11%.

d) Para la seguridad vial:

Tabla N° 13: Tabla de frecuencias sobre la seguridad vial.

25. ¿Se realizan las actividades necesarias para la seguridad vial en la región interandina?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	12	30.0	30.0	30.0
	Ocasionalmente	20	50.0	50.0	80.0
	Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

26. ¿Se realiza correctamente las actividades para seguridad vial en la región interandina?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	4	10.0	10.0	10.0
	Ocasionalmente	28	70.0	70.0	80.0
	Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

27. ¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	4	10.0	10.0	10.0
	Ocasionalmente	20	50.0	50.0	60.0
	Frecuentemente	16	40.0	40.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

28. ¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar la seguridad vial?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	4	10.0	10.0	10.0
	Ocasionalmente	8	20.0	20.0	30.0

Frecuentemente	16	40.0	40.0	70.0
Muy Frecuentemente	12	30.0	30.0	100.0
Total	40	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

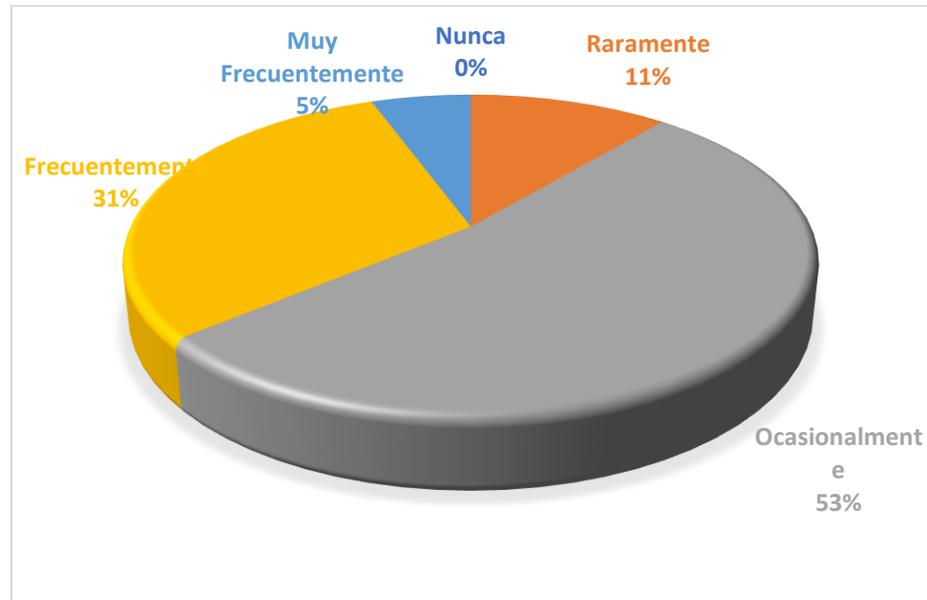


Figura N° 9: Seguridad vial.

Fuente: Elaboración propia.

La figura N° 9, demuestra la aplicación de las actividades necesarias para la seguridad vial en los mantenimientos rutinarios, en el cual se muestra el porcentaje de acierto del total de las preguntas de la escala de Likert para el objetivo específico 4. De esta manera, se observa que un 5% se aplica muy frecuentemente todas las actividades, y un 31% frecuentemente, contrastándose con una aplicación ocasional 53% y raramente un 11%.

e) Para el medio ambiente:

Tabla N° 14: Tabla de frecuencias sobre medio ambiente.

29. ¿Se realizan las actividades necesarias para la preservación ambiental en la región interandina?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	16	40.0	40.0	40.0
	Ocasionalmente	16	40.0	40.0	80.0
	Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

30. ¿Se realiza correctamente las actividades para la preservación ambiental en la región interandina?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	12	30.0	30.0	30.0
	Ocasionalmente	20	50.0	50.0	80.0
	Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

31. ¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	4	10.0	10.0	10.0
	Ocasionalmente	24	60.0	60.0	70.0
	Frecuentemente	8	20.0	20.0	90.0
	Muy Frecuentemente	4	10.0	10.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

32. ¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar la preservación ambiental?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	8	20.0	20.0	20.0
	Ocasionalmente	12	30.0	30.0	50.0
	Frecuentemente	12	30.0	30.0	80.0

Muy Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
Total	40	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

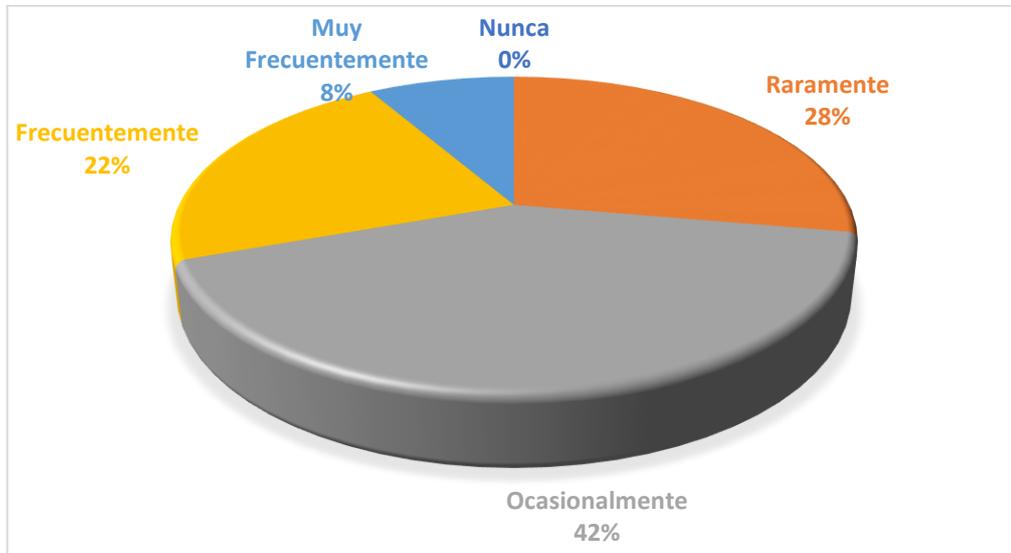


Figura N° 10: Medio ambiente.

Fuente: Elaboración propia.

La figura N° 10, demuestra la aplicación de las actividades necesarias para la preservación ambiental en los mantenimientos rutinarios, en el cual se muestra el porcentaje de acierto del total de las preguntas de la escala de Likert para el objetivo específico 5. De esta manera, se observa que un 8% se aplica muy frecuentemente todas las actividades, y un 22% frecuentemente, contrastándose con una aplicación ocasional 42% y raramente un 28%.

f) Para la vigilancia y control vial:

Tabla N° 15: Tabla de frecuencias sobre la vigilancia y control vial.

33. ¿Se realizan las actividades necesarias para la vigilancia y control vial en la región interandina?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	8	20.0	20.0	20.0
	Ocasionalmente	24	60.0	60.0	80.0

	Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

34. ¿Se realiza correctamente las actividades para la vigilancia y control vial en la región interandina?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	8	20.0	20.0	20.0
	Ocasionalmente	24	60.0	60.0	80.0
	Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

35. ¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	8	20.0	20.0	20.0
	Ocasionalmente	20	50.0	50.0	70.0
	Frecuentemente	4	10.0	10.0	80.0
	Muy Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

36. ¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar la vigilancia y control vial?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	4	10.0	10.0	10.0
	Ocasionalmente	12	30.0	30.0	40.0
	Frecuentemente	16	40.0	40.0	80.0
	Muy Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

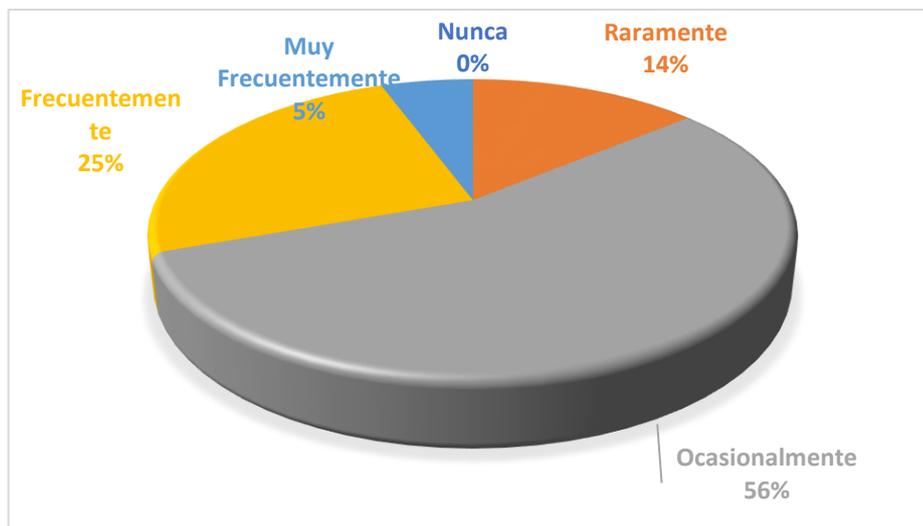


Figura N° 11: Vigilancia y control vial.

Fuente: Elaboración propia.

La figura N° 11, demuestra la aplicación de las actividades necesarias para la vigilancia y control vial en los mantenimientos rutinarios, en el cual se muestra el porcentaje de acierto del total de las preguntas de la escala de Likert para el objetivo específico 5. De esta manera, se observa que un 5% se aplica muy frecuentemente todas las actividades, y un 25% frecuentemente, contrastándose con una aplicación ocasional 56% y raramente un 14%.

#### g) Promedio General

La figura N° 12 muestra el porcentaje total de respuestas según la escala de Likert respecto al problema general, que es determinar un plan de intervención para mejorar el mantenimiento rutinario de caminos vecinales en la región interandina. De esta manera, se observa que un 8% se aplica muy frecuentemente las actividades, y un 29% frecuentemente, contrastándose con una aplicación ocasional de 47% y raramente un 16%.

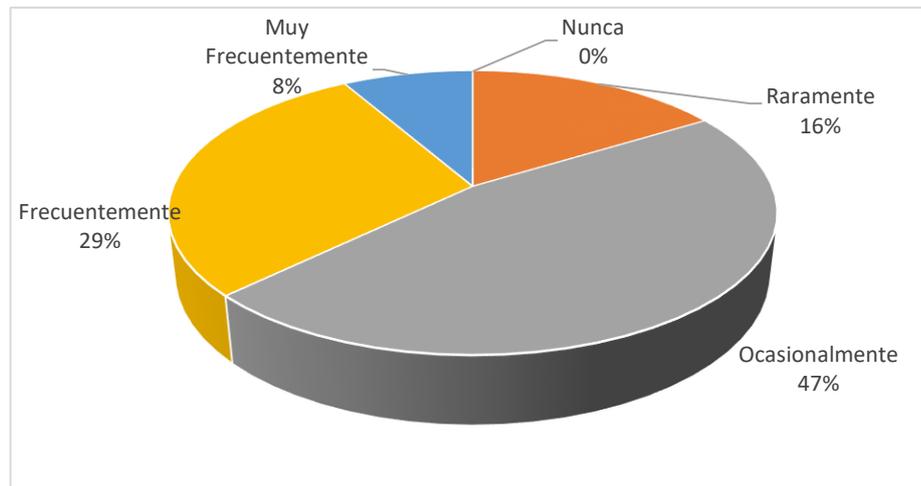


Figura N° 12: Promedio general de los objetivos específicos.

Fuente: Elaboración propia.

### 5.2.2 Análisis de calidad

Existen diversas técnicas cualitativas y pocas técnicas cuantitativas como las gráficas, que permiten determinar si la prestación de un servicio se encuentra bajo control; es decir, verificar si la calidad está dentro de los estándares establecidos por la empresa o institución, o fuera de ellos. El estudio muestra gráficas de control para medias de un proceso de aplicación a fin de identificar las áreas con deficiencias en los servicios de mantenimiento rutinario e implementar mejoras en los procesos. El análisis cuantitativo efectuó las gráficas de control para comprender cuales son los procesos que requieren mayor estudio y que necesitan mejoras para cumplir con los objetivos del presente estudio.

### 5.2.3 Análisis cuantitativo

En el análisis cuantitativo se realizó la evaluación de la información disponible sobre los riesgos del proyecto, para ayudar a la clarificación y evaluación de la importancia del riesgo para el proyecto. En el análisis cuantitativo se consideró las gráficas de control, para comprender cuales son los procesos que requieren mayor control y que necesitan mejoras para cumplir con las metas de los proyectos.

En el control estadístico de la calidad se establecerán límites de control (LSC y LIC) alrededor de la media por cada proceso:

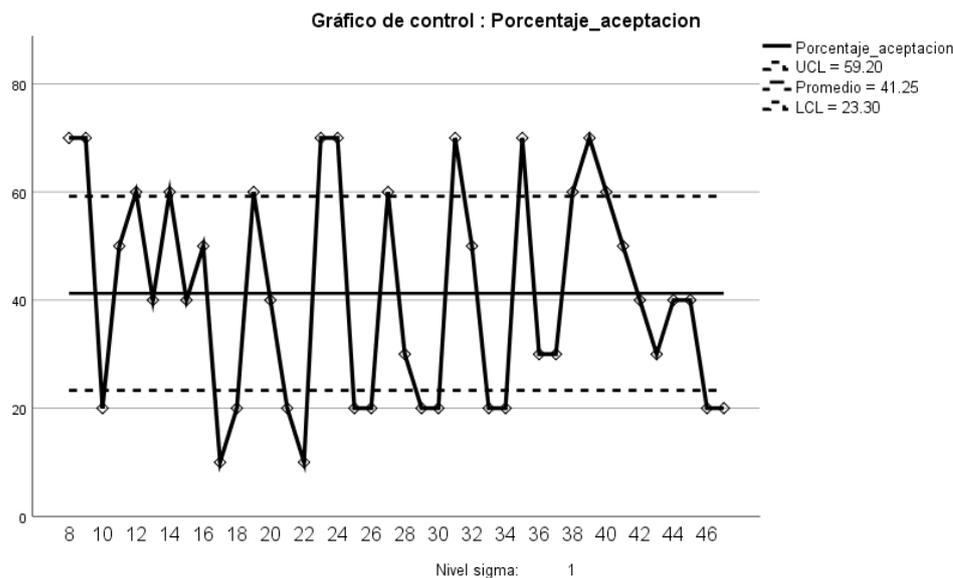


Figura N° 13: Grafica de control estadístico de calidad

Fuente: Elaboración propia

La Figura N° 13 muestra los puntos 10, 17, 18, 21, 22, 25, 26, 29, 30, 33, 34, 46 y 47 están fuera de control por debajo del 20%. Se tiene que poner mayor énfasis en esos procesos, y realizar un análisis de riesgos, para tenerlo en cuenta en la propuesta de mejora. El análisis cualitativo consiste en priorizar los riesgos para tomar acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos, para mejorar el desempeño de los procesos del proyecto concentrando los riesgos de alta prioridad.

Tabla N° 16: Procesos de las actividades de mantenimiento que se encuentran en la zona de riesgo en la ejecución de servicios de mantenimiento rutinario de caminos vecinales en la región interandina

Ítem	Descripción	Relación
3	(10) ¿Ud. ha visto que se aplica la actividad de desquinche?	Baja*
7	(17) ¿Ud. ha visto que se aplica la limpieza de zanjas de coronación?	Baja*
8	(18) ¿Ud. ha visto que se aplica el encauzamiento de pequeños cursos de agua?	Baja*
14	(21) ¿Se realizan las actividades necesarias para el control de la vegetación en la región interandina?	Baja*
15	(22) ¿Se realiza correctamente las actividades para control de vegetación en la región interandina?	Baja*

18	(25) ¿Se realizan las actividades necesarias para la seguridad vial en la región interandina?	Baja*
19	(26) ¿Se realiza correctamente las actividades para seguridad vial en la región interandina?	Baja*
22	(29) ¿Se realizan las actividades necesarias para la preservación ambiental en la región interandina?	Baja*
23	(30) ¿Se realiza correctamente las actividades para la preservación ambiental en la región interandina?	Baja*
26	(33) ¿Se realizan las actividades necesarias para la vigilancia y control vial en la región interandina?	Baja*
27	(34) ¿Se realiza correctamente las actividades para la vigilancia y control vial en la región interandina?	Baja*
39	(46) ¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de preservación de medio ambiente?	Baja*
40	(47) ¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de vigilancia y control?	Baja*

Fuente: Elaboración propia

- (10). ¿Ud. ha visto que se aplica la actividad de desquince?
- (17) ¿Ud. ha visto que se aplica la limpieza de zanjas de coronación?
- (18) ¿Ud. ha visto que se aplica el encauzamiento de pequeños cursos de agua?
- (21) ¿Se realizan las actividades necesarias para el control de la vegetación en la región interandina?
- (22) ¿Se realiza correctamente las actividades para control de vegetación en la región interandina?
- (25) ¿Se realizan las actividades necesarias para la seguridad vial en la región interandina?
- (26) ¿Se realiza correctamente las actividades para seguridad vial en la región interandina?
- (29) ¿Se realizan las actividades necesarias para la preservación ambiental en la región interandina?
- (30) ¿Se realiza correctamente las actividades para la preservación ambiental en la región interandina?
- (33) ¿Se realizan las actividades necesarias para la vigilancia y control vial en la región interandina?

- (34) ¿Se realiza correctamente las actividades para la vigilancia y control vial en la región interandina?
- (46) ¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de preservación de medio ambiente?
- (47) ¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de vigilancia y control?

Se tiene que poner mayor énfasis a estos procesos, y realizar un análisis de riesgos, para tenerlo en cuenta en la propuesta de mejora.

#### 5.2.4 Análisis cualitativo

El análisis cualitativo consistió en priorizar los riesgos para tomar acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos, para mejorar el desempeño de los procesos del proyecto concentrando los riesgos de alta prioridad. Se analizó el impacto correspondiente sobre los objetivos del proyecto como son las actividades que comprenden el mantenimiento rutinario de caminos vecinales, para lo cual se estudiaron la conservación de calzada, sistema de obras de drenaje, control de vegetación, seguridad vial, preservación ambiental y vigilancia-control. Estas evaluaciones reflejaron la actitud frente a los riesgos, tanto del equipo del proyecto como de otros interesados. Para el análisis de los datos cualitativos se optó por establecer la validez del instrumento por juicio de expertos de la Tabla N° 4, donde el cuestionario tiene un nivel de validez bueno. Se tuvo en consideración a valoración de aceptable, esto quiere decir; para optimizar las actividades, se debe aplicar la propuesta de mejora en aquellos procesos que utilizan menos del 70% de los procedimientos del manual del MTC. Después de realizarse los cálculos correspondientes se obtuvo los siguientes resultados (Figura N° 14).

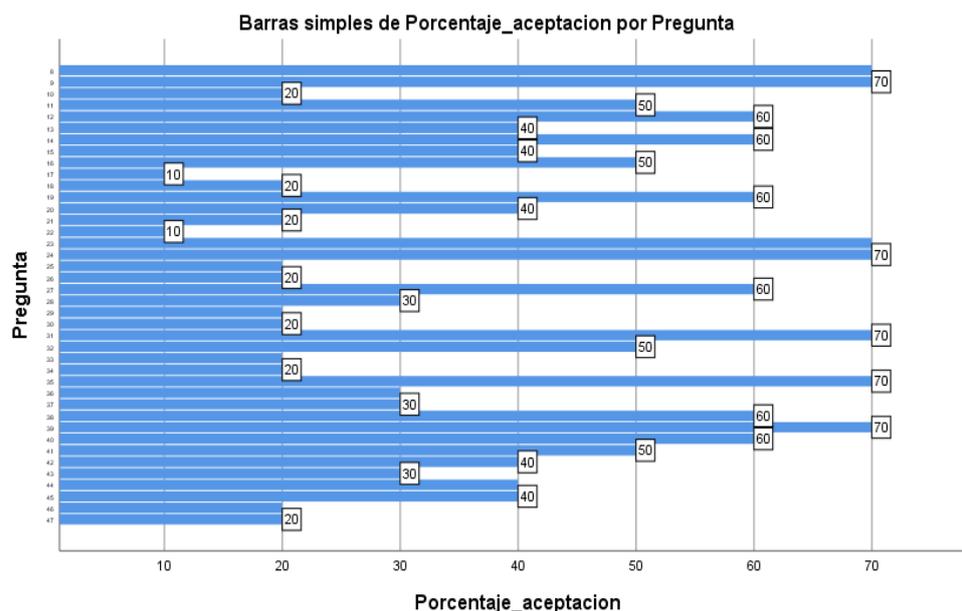


Figura N° 14: Porcentaje de procedimientos aplicados según el manual de carreteras del MTC en los servicios de mantenimiento rutinario de caminos vecinales.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 17: Procesos de las actividades que se encuentran en la zona de riesgo en la ejecución de servicios de mantenimiento rutinario de caminos vecinales en la región interandina

Ítem	Descripción	Relación
1	(8) ¿Ud. ha visto que se aplica la actividad de limpieza de cazada?	Aceptable
2	(9) ¿Ud. ha visto que se aplica la actividad de bacheo?	Aceptable
<b>3</b>	<b>(10) ¿Ud. ha visto que se aplica la actividad de desquinche?</b>	<b>Baja*</b>
4	(11) ¿Ud. ha visto que se aplica la actividad de remoción de derrumbes?	Baja
5	(12) ¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?	Regular
6	(13) ¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar la conservación de calzada?	Baja
7	(14) ¿Ud. ha visto que se aplica la limpieza de cunetas?	Baja
8	(15) ¿Ud. ha visto que se aplica la limpieza de alcantarillas o pontones?	Baja
9	(16) ¿Ud. ha visto que se aplica la limpieza de badén?	Baja
<b>10</b>	<b>(17) ¿Ud. ha visto que se aplica la limpieza de zanjas de coronación?</b>	<b>Baja*</b>

11	<b>(18) ¿Ud. ha visto que se aplica el encauzamiento de pequeños cursos de agua?</b>	<b>Baja*</b>
12	(19) ¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?	Baja
13	(20) ¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar la limpieza de obras de drenaje?	Regular
14	<b>(21) ¿Se realizan las actividades necesarias para el control de la vegetación en la región interandina?</b>	<b>Regular*</b>
15	<b>(22) ¿Se realiza correctamente las actividades para control de vegetación en la región interandina?</b>	<b>Baja*</b>
16	(23) ¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?	Aceptable
17	(24) ¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar el control de vegetación?	Aceptable
18	<b>(25) ¿Se realizan las actividades necesarias para la seguridad vial en la región interandina?</b>	<b>Baja*</b>
19	<b>(26) ¿Se realiza correctamente las actividades para seguridad vial en la región interandina?</b>	<b>Regular*</b>
20	(27) ¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?	Baja
21	(28) ¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar la seguridad vial?	Baja
22	<b>(29) ¿Se realizan las actividades necesarias para la preservación ambiental en la región interandina?</b>	<b>Baja*</b>
23	<b>(30) ¿Se realiza correctamente las actividades para la preservación ambiental en la región interandina?</b>	<b>Baja*</b>
24	(31) ¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?	Buena
25	(32) ¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar la preservación ambiental?	Baja
26	<b>(33) ¿Se realizan las actividades necesarias para la vigilancia y control vial en la región interandina?</b>	<b>Baja*</b>
27	<b>(34) ¿Se realiza correctamente las actividades para la vigilancia y control vial en la región interandina?</b>	<b>Regular*</b>
28	(35) ¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?	Baja
29	(36) ¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar la vigilancia y control vial?	Baja
30	(37) ¿Se cumplen las entregas de obras de mantenimiento en el plazo establecido por el expediente técnico?	Baja
31	(38) ¿Ud. considera que el incumplimiento en el plazo se debe a la mala aplicación del manual?	Aceptable

32	(39) En su experiencia, ¿se presentan sobrecostos por deficiencia de mano de obra para la realización de las actividades del mantenimiento?	Baja
33	(40) En su experiencia, ¿se presentan sobrecostos por deficiencia de herramientas de trabajo para la realización de las actividades del mantenimiento?	Baja
34	(41) En su experiencia, ¿se presentan sobrecostos por deficiencia de equipo para la realización de las actividades del mantenimiento?	Baja
35	(42) ¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de conservación de calzada?	Baja
36	(43) ¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de limpieza de obras de drenaje?	Buena
37	(44) ¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de control de vegetación?	Baja
38	(45) ¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de señalización?	Regular
39	<b>(46) ¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de preservación de medio ambiente?</b>	<b>Buena*</b>
40	<b>(47) ¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de vigilancia y control?</b>	<b>Regular*</b>

(\*) Procesos que pertenecen a la zona de riesgo obtenidos del análisis cuantitativo.

Fuente: Elaboración Propia.

### 5.2.5 Análisis de riesgos

El análisis de riesgos se obtuvo de la intersección del análisis cualitativo y cuantitativo, mostrando las tablas de frecuencias de las actividades y procesos de un alto riesgo y que necesitan ser controlados, para ser implementados en la propuesta de mejora. En las siguientes tablas se analizaron las actividades que están fuera de control, en relación, con el mantenimiento rutinario.

Tabla N° 18: Tabla de frecuencias pregunta 10.

10. ¿Ud. ha visto que se aplica la actividad de desquinche?		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	8	20.0	20.0	20.0
	Ocasionalmente	24	60.0	60.0	80.0
	Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla N° 18, indica que, la actividad de desquinche solo se aplica con una frecuencia de 20% en los servicios de mantenimiento rutinario.

Tabla N° 19: Tabla de frecuencias pregunta 17.

17. ¿Ud. ha visto que se aplica la limpieza de zanjas de coronación?		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	16	40.0	40.0	40.0
	Ocasionalmente	20	50.0	50.0	90.0
	Frecuentemente	4	10.0	10.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla N° 17, indica que, la actividad de limpieza de zanjas de coronación se aplica con una frecuencia de 10% en los servicios de mantenimiento rutinario

Tabla N° 20: Tabla de frecuencias pregunta 18.

18. ¿Ud. ha visto que se aplica el encauzamiento de pequeños cursos de agua?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	16	40.0	40.0	40.0
	Ocasionalmente	16	40.0	40.0	80.0
	Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 20, indica que, la actividad de encauzamiento de pequeños cursos de agua se aplica con una frecuencia de 20% en los servicios de mantenimiento rutinario.

Tabla N° 21: Tabla de frecuencias pregunta 21.

21. ¿Se realizan las actividades necesarias para el control de la vegetación en la región interandina?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ocasionalmente	32	80.0	80.0	80.0
	Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla N° 21, indica que, solo en el 20% de los casos se realizan las actividades necesarias para el control de vegetación, mientras que un 80% no se realiza lo necesario para contemplar los niveles de cumplimiento.

Tabla N° 22: Tabla de frecuencias pregunta 22.

22. ¿Se realiza correctamente las actividades para control de vegetación en la región interandina?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	12	30.0	30.0	30.0
	Ocasionalmente	24	60.0	60.0	90.0
	Frecuentemente	4	10.0	10.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla N° 22, indica que, solo en el 10% de los casos se realizan correctamente las actividades para control de vegetación, mientras que en un 90% no se realiza de forma adecuada.

Tabla N° 23: Tabla de frecuencias pregunta 25.

25. ¿Se realizan las actividades necesarias para la seguridad vial en la región interandina?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	12	30.0	30.0	30.0
	Ocasionalmente	20	50.0	50.0	80.0
	Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 23, indica que, solo en el 20% de los casos se realizan las actividades necesarias para la seguridad vial, mientras que un 80% no se realiza lo necesario para contemplar los niveles de cumplimiento.

Tabla N° 24: Tabla de frecuencias pregunta 26.

26. ¿Se realiza correctamente las actividades para seguridad vial en la región interandina?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	4	10.0	10.0	10.0
	Ocasionalmente	28	70.0	70.0	80.0
	Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla N° 24, indica que, solo en el 20% de los casos se realizan correctamente las actividades para control de vegetación, mientras que en un 80% no se realiza de forma adecuada.

Tabla N° 25: Tabla de frecuencias pregunta 29.

29. ¿Se realizan las actividades necesarias para la preservación ambiental en la región interandina?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válido</b>	Raramente	16	40.0	40.0	40.0
	Ocasionalmente	16	40.0	40.0	80.0
	Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla N° 25, indica que, solo en el 20% de los casos se realizan las actividades necesarias para la preservación ambiental, mientras que un 80% no se realiza lo necesario para contemplar los niveles de cumplimiento.

Tabla N° 26: Tabla de frecuencias pregunta 30.

30. ¿Se realiza correctamente las actividades para la preservación ambiental en la región interandina?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	12	30.0	30.0	30.0
	Ocasionalmente	20	50.0	50.0	80.0
	Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla N° 26, indica que, solo en el 20% de los casos se realizan correctamente las actividades para la preservación ambiental, mientras que en un 80% no se realiza de forma adecuada.

Tabla N° 27: Tabla de frecuencias pregunta 33.

33. ¿Se realizan las actividades necesarias para la vigilancia y control vial en la región interandina?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válido</b>	Raramente	8	20.0	20.0	20.0
	Ocasionalmente	24	60.0	60.0	80.0
	Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla N° 27, indica que, solo en el 20% de los casos se realizan las actividades necesarias para la vigilancia y control vial, mientras que un 80% no se realiza lo necesario para contemplar los niveles de cumplimiento.

Tabla N° 28. Tabla de frecuencias pregunta 34.

34. ¿Se realiza correctamente las actividades para la vigilancia y control vial en la región interandina?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válido</b>	Raramente	8	20.0	20.0	20.0
	Ocasionalmente	24	60.0	60.0	80.0
	Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla N° 28, indica que, solo en el 20% de los casos se realizan correctamente las actividades para la vigilancia y control vial, mientras que en un 80% no se realiza de forma adecuada.

Tabla N° 29. Tabla de frecuencias pregunta 46.

46. ¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de preservación de medio ambiente?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válido</b>	Raramente	12	30.0	30.0	30.0
	Ocasionalmente	20	50.0	50.0	80.0
	Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla N° 29, indica que, solo en un 20% de los casos se cumplen con las especificaciones técnicas para las actividades de preservación ambiental, mientras que un 80% se encuentran problemas y deficiencias por mejorar.

Tabla N° 30. Tabla de frecuencias pregunta 47.

47. ¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de vigilancia y control?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válido</b>	Raramente	16	40.0	40.0	40.0
	Ocasionalmente	16	40.0	40.0	80.0
	Frecuentemente	8	20.0	20.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla N° 30, indica que, solo en un 20% de los casos se cumplen con las especificaciones técnicas para las actividades de vigilancia y control vial, mientras que un 80% se encuentran problemas y deficiencias por mejorar.

### 5.3 Contrastación de hipótesis

#### 5.3.1 Contrastación de hipótesis específicas

##### a) Hipótesis específica (1)

Hipótesis Alternativa (H<sub>a</sub>):

Al determinar actividades de intervención en la calzada se obtiene una superficie de rodadura uniforme sin defectos.

Hipótesis Nula (H<sub>0</sub>):

Al determinar actividades de intervención en la calzada no se obtiene una superficie de rodadura uniforme sin defectos.

##### b) Hipótesis específica (2)

Hipótesis Alternativa (H<sub>a</sub>):

Al determinar actividades de intervención en las obras de drenaje se obtiene un adecuado sistema de drenaje y que cumplan correctamente con su funcionamiento.

Hipótesis Nula (H<sub>0</sub>):

Al determinar actividades de intervención en las obras de drenaje no se obtiene un adecuado sistema de drenaje y que cumplan correctamente con su funcionamiento.

c) Hipótesis específica (3)

Hipótesis Alternativa (Ha):

Al determinar actividades de intervención para el control de vegetación se obtiene una adecuada visibilidad en los caminos.

Hipótesis Nula (H0):

Al determinar actividades de intervención para el control de vegetación no se obtiene una adecuada visibilidad en los caminos.

d) Hipótesis específica (4)

Hipótesis Alternativa (Ha):

Al determinar actividades de intervención de seguridad vial se garantiza una carretera segura en los sitios de peligro y con frecuencia de accidentes.

Hipótesis Nula (H0):

Al determinar actividades de intervención de seguridad vial se no garantiza una carretera segura en los sitios de peligro y con frecuencia de accidentes.

e) Hipótesis específica (5)

Hipótesis Alternativa (Ha):

Al determinar actividades de intervención de medio ambiente se obtiene una adecuada prevención y mitigación ambiental.

Hipótesis Nula (H0):

Al determinar actividades de intervención de medio ambiente no se obtiene una adecuada prevención y mitigación ambiental.

f) Hipótesis específica (6)

Hipótesis Alternativa (Ha):

Al determinar actividades de intervención de vigilancia y control se detectan hechos que afecten a la transitabilidad de los caminos.

Hipótesis Nula (H0):

Al determinar actividades de intervención de vigilancia y control no se detectan hechos que afecten a la transitabilidad de los caminos.

### 5.3.2 Interpretación de los resultados

#### a) Hipótesis específica (1)

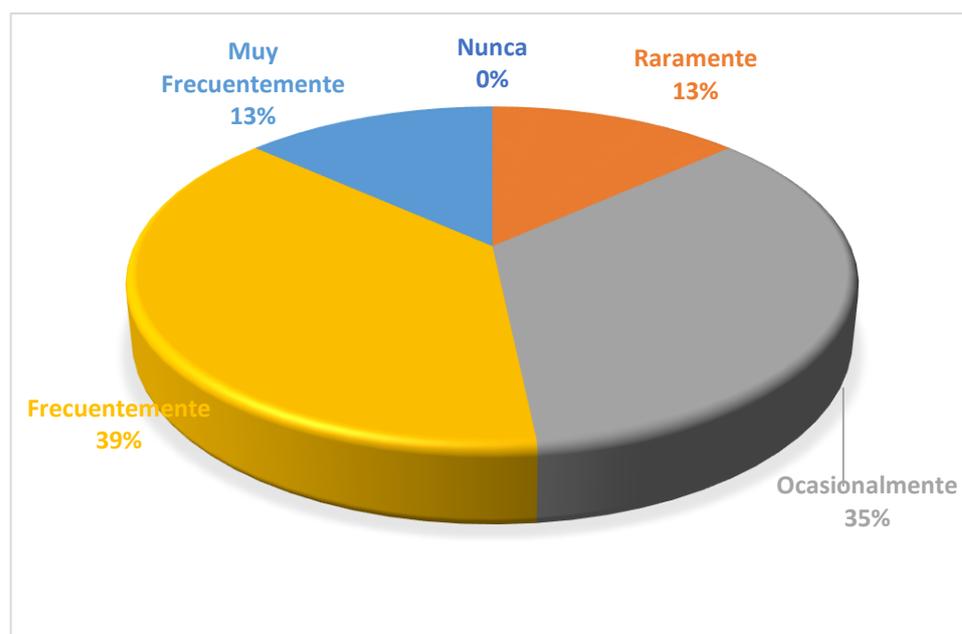


Figura N°15: Gráfico de frecuencias de cumplimiento de actividades para la conservación de la calzada

Fuente: Elaboración propia.

De la figura N° 15, se observa que el 52% de los servicios de mantenimiento rutinarios frecuentan las actividades consideradas para la conservación de la calzada, por consiguiente, se acepta la hipótesis de la investigación, es decir, en un 48% de los servicios se puede implementar la propuesta de mejora para asegurar la correcta ejecución de los servicios en la región interandina.

Según Guillen Sevilla P. (2020), en su tesis “Mejora del control operacional a través de la implementación de procedimientos

específicos para servicios de conservación vial en Conalvías Construcciones S.A.C.”, concluye que el proyecto que se desarrolló necesita mejorar sus controles operacionales para evitar penalidades que afecten económicamente el proyecto, implementando procedimientos específicos para las actividades de conservación vial, técnicas que se requiere para así lograr un correcto cumplimiento de especificaciones técnicas y cumplir con la finalidad del proyecto.

También Perafán W. (2013) en su tesis “Guía para el mantenimiento rutinario de vías no pavimentadas”, presento una guía para proporcionar claramente información conceptual de procedimientos y metodologías para la ejecución de las actividades de mantenimiento rutinario, ayudando así mejorar la conservación de la vía, su estructura, derecho vial y zonas con problemas geotécnicos, siendo esta una herramienta fundamental en el cumplimiento de estas actividades.

b) Hipótesis específica (2)

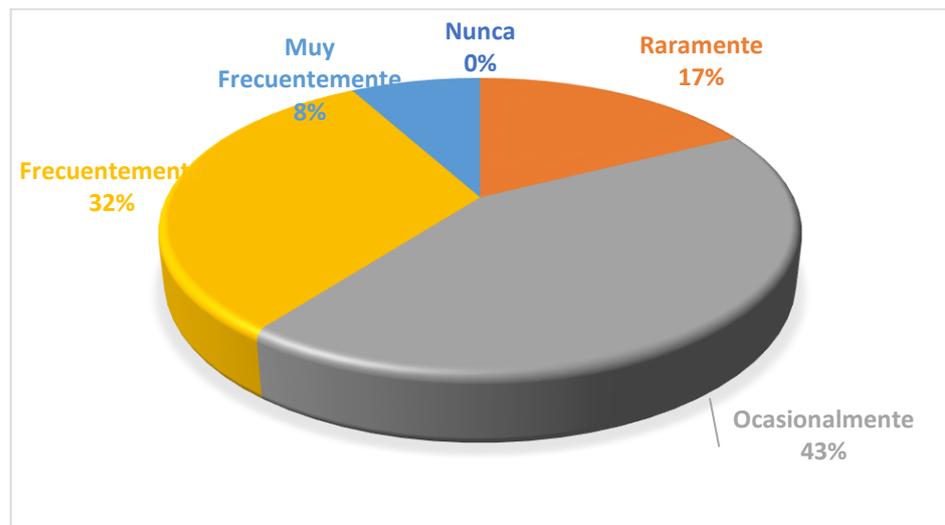


Figura N° 16: Gráfico de frecuencias del cumplimiento de actividades para la limpieza de obras de drenaje

Fuente: Elaboración propia.

De la figura N° 16, se observa que el 22% de los servicios de mantenimiento rutinarios frecuentan las actividades consideradas para el control de vegetación, por consiguiente, se acepta la hipótesis de la

investigación, es decir, en un 78% de los servicios se puede implementar la propuesta de mejora para asegurar la correcta ejecución de los servicios en la región interandina.

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones Dirección General de Asuntos Socio-Ambientales Subsector Transportes (2008), en el “Manual de Gestión Socio Ambiental para Proyectos Viales Departamentales”, el diseño de drenajes es de vital importancia en una vía, por las deficiencias en su diseño, construcción y mantenimiento, no permiten a las carreteras operar adecuadamente, estos cambios afectan en diversos grados la vegetación, la fauna asociada a la vegetación y al suelo.

Por otro lado, en el Manual de Gestión Socio Ambiental para Proyectos Viales Departamentales (2008), presenta que se necesitan depósitos de material excedente para depositar el material que se genera por acción de los diferentes trabajos propios de las especificaciones técnicas, y así lograr un mejor sistema de drenaje.

c) Hipótesis específica (3)

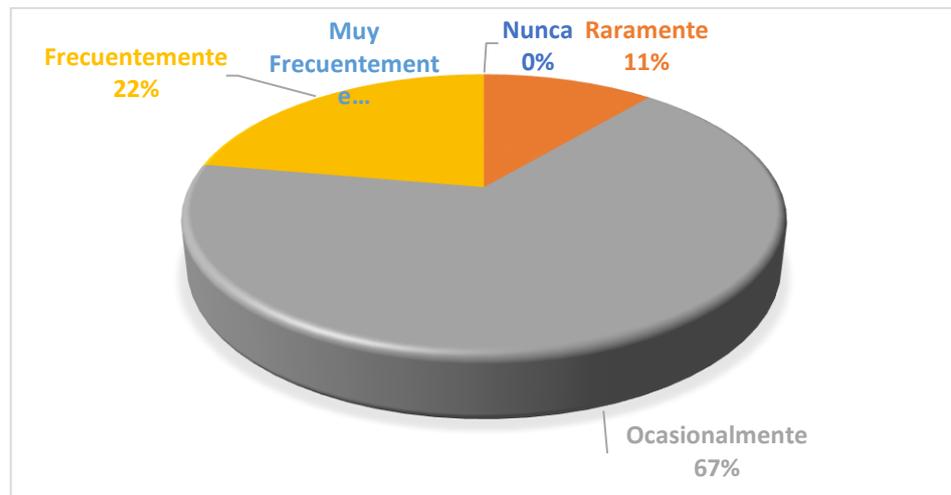


Figura N° 17: Gráfico de frecuencias de cumplimiento de actividades para el control de vegetación.

Fuente: Elaboración propia.

Según la figura N° 17, el 22% de los servicios de mantenimiento rutinarios frecuentan las actividades consideradas para el control de

vegetación, por consiguiente, se acepta la hipótesis de la investigación, es decir, en un 78% de los servicios se puede implementar la propuesta de mejora para asegurar la correcta ejecución de los servicios en la región interandina.

Según Perafán, W. (2013), en su tesis “Guía para el mantenimiento rutinario de vías no pavimentadas”, expone que en la conservación de la vía se debe realizar actividades como revegetalizar y tratar los taludes para buscar su estabilización, manteniendo un adecuado control de vegetación, ya que prácticamente invade la calzada de las vías dificultando a los usuarios.

Según Provias Nacional (2015), en su informe final 32662, presenta en los aspectos ambientales del manteniendo vial son de gran importancia, ya que están relacionadas con las medidas socioambientales como la limpieza de la vía, la extracción de material de canteras, el cuidado y aprovechamiento de agua, los sitios para depósito de materiales excedentes, el manejo de la vegetación como el roce, la poda y la siembra, entre otras actividades.

d) Hipótesis específica (4)

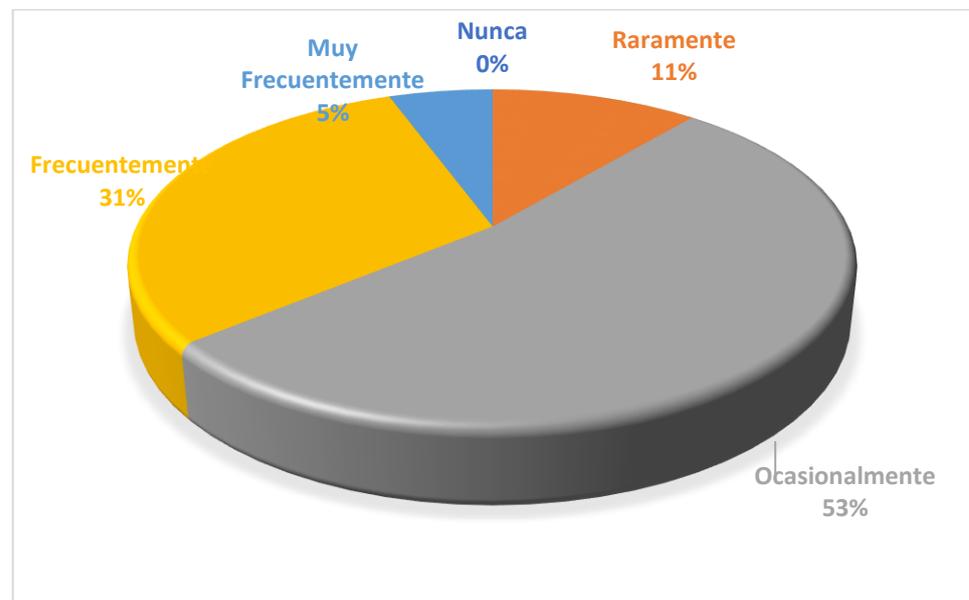


Figura N° 18: Gráfico de frecuencias de cumplimiento de actividades para la seguridad vial.

Fuente: Elaboración propia

Según la figura N° 18, el 36% de los servicios de mantenimiento rutinarios frecuentan las actividades consideradas para la seguridad vial, por consiguiente, se acepta la hipótesis de la investigación, es decir, en un 64% de los servicios se puede implementar la propuesta de mejora para asegurar la correcta ejecución de los servicios en la región interandina.

Según Aquino, E. (2015), en su tesis "Estudio de seguridad vial para caminos vecinales de la provincia de Huánuco -2014", presenta que la señalización de tránsito previene y mejora la seguridad vial en las carreteras, de tal manera que estos dispositivos de seguridad vial advierten a los usuarios y ayudan a regularizar el tránsito; por tal motivo para que cumplan la función tienen que conservarse limpias y en buen estado.

Como en la siguiente investigación de Vásquez, L. (2014) en su tesis "Proyecto de mejoramiento a nivel de afirmado del camino vecinal: cruce a San Nicolas- Cose", presenta la necesidad de los pobladores para el mejoramiento del camino vecinal, ya que no se realizan correctamente las actividades consideradas en los servicios de mantenimiento, haciendo la vía peligrosa e insegura, por tal motivo esta investigación incluye una adecuada conservación de la señalización de las vías, estudio del impacto ambiental, memoria descriptiva y especificaciones técnicas.

e) Hipótesis específica (5)

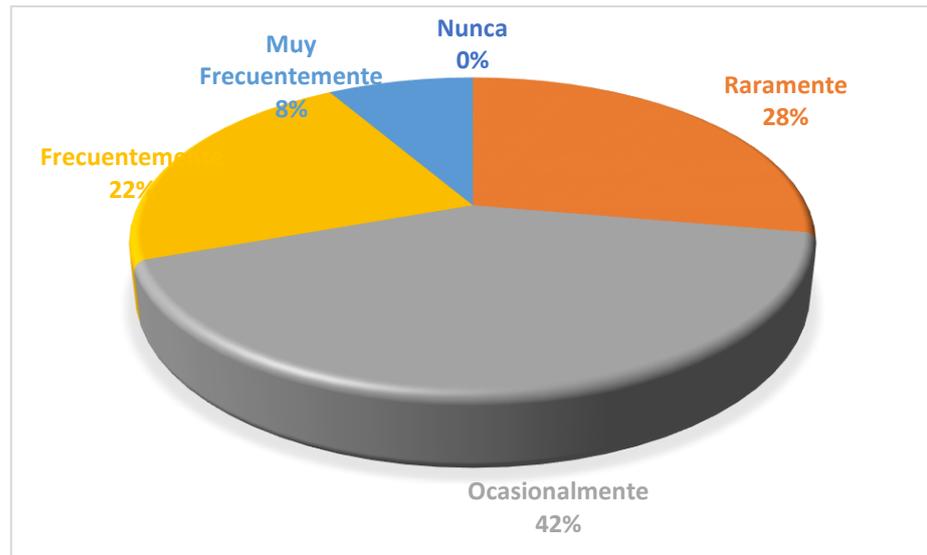


Figura N° 19: Gráfico de frecuencias de cumplimiento de actividades para la preservación ambiental.

Fuente: Elaboración propia.

Según la figura N° 19, el 30% de los servicios de mantenimiento rutinarios frecuentan las actividades consideradas para la preservación ambiental, por consiguiente, se acepta la hipótesis de la investigación, es decir, en un 70% de los servicios se puede implementar la propuesta de mejora para asegurar la correcta ejecución de los servicios en la región interandina.

Según Castro, L. (2016), en su tesis "Propuesta de modelo sostenible de gestión de residuos sólidos orgánicos en el distrito de Huanta, Ayacucho Perú" presento sobre la gestión de residuos sólidos orgánicos que tiene limitaciones encontradas como la escasa coordinación y la disponibilidad de recursos, mostrando así un modelo actual convencional de gestión de residuos mejorando así los problemas socioambientales.

Como Rodríguez, R. (2011) en su tesis "Modelo de gestión de conservación vial para reducir los costos de mantenimiento vial y operación vehicular en los caminos rurales de las poblaciones de Riobamba, San Luis, Punín, Flores, Cebadas de la Provincia de

Chimborazo”, presenta la importancia de la construcción de vial, mencionando el correcto corte de la vegetación de los espaldones y taludes permitiendo buena visibilidad, evitando todo daño o deformación de la vegetación, plantaciones y objetos destinados a conservarse.

f) Hipótesis específica (6)

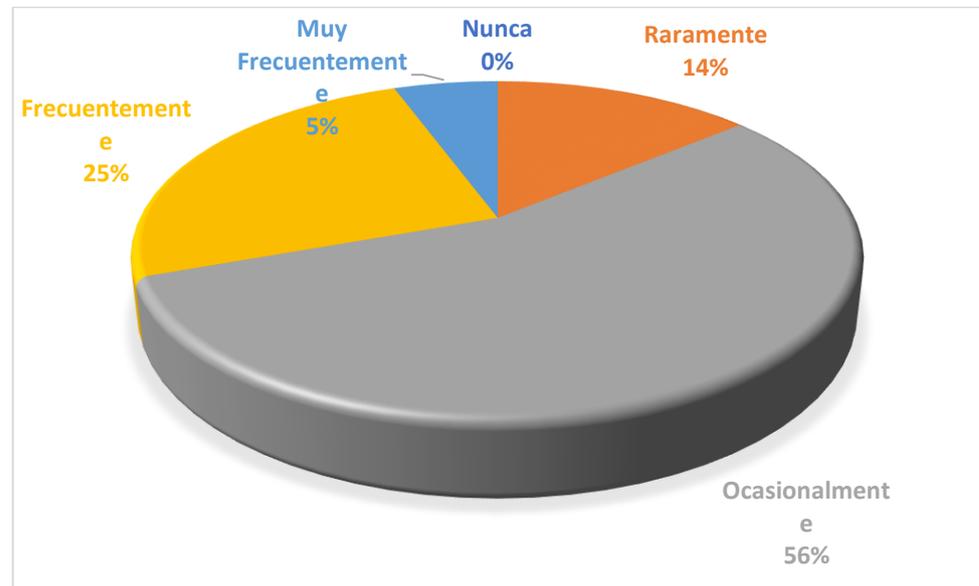


Figura N° 20: Gráfico de frecuencias de cumplimiento de actividades para la vigilancia y control vial.

Fuente: Elaboración propia.

Según la figura N° 20, el 30% de los servicios de mantenimiento rutinarios frecuentan las actividades consideradas para la vigilancia y control vial, por consiguiente, se acepta la hipótesis de la investigación, es decir, en un 70% de los servicios se puede implementar la propuesta de mejora para asegurar la correcta ejecución de los servicios en la región interandina.

Según el Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario para la Red Vial No Pavimentada (2006), presenta que la vía debe cuidarse permanentemente, inspeccionando que los usuarios o los residentes de la zona no le produzcan daños, entre las actividades del mantenimiento rutinario se considera necesario mejorar la

observación e inspección continua, la educación a los usuarios y a la comunidad.

Según Picon, Y. (2018) en su tesis "Apoyo técnico al equipo profesional de la secretaria de vías, infraestructura y vivienda de la alcaldía municipal de Ocaña, en la supervisión, control y vigilancia de ejecución del proyecto de pavimentación de los barrios brisas del Polaco y Tejarito, y obras adicionales de mantenimiento y construcción en sectores priorizados", muestra los objetivos y actividades determinadas en el plan de trabajo de un proyecto vial, dando a conocer que se necesita el apoyo constante de la supervisión y control en la realización de las actividades de las obras viales asignadas.

#### 5.4 Desarrollo del proyecto

##### 5.4.1 Generalidades del proyecto

Los proyectos utilizados como muestra de estudio y análisis para el desarrollo de la investigación son los siguientes:

- a) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Huacaschuque – Paccha – Cruz de Molle (Pallasca – Ancash)
- b) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Chachapoyas – Vinzos (Chimbote – Santa – Ancash)
- c) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Chicu – San Juan – Rurimarac (Aija - Ancash)
- d) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Punta Huaylla – Limite Pallasca (Corongo - Ancash)
- e) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Tramo EMO AN-625 Shashal – Chullapa (San Luis – Ancash)
- f) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Amashca, Carap, Runtu, Shapashmarca, Pishap, Punyan, Matara, Echawin, Chiwaloca (Carhuaz – Ancash)
- g) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Amashca, Carap, Runtu, Shapashmarca, Pishap, Punyan, Matara, Echawin, Chiwaloca (Carhuaz – Ancash)

#### 5.4.2 Estadística descriptiva del proyecto

- a) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Huacaschuque – Paccha – Cruz de Molle (Pallasca – Ancash)

##### DATOS GENERALES

###### De la entidad

- Unidad ejecutora : Municipalidad Provincial de Pallasca
- Área usuaria : Gerencia de infraestructura, desarrollo de urbano y rural
- Distrito : Huacaschuque
- Provincia : Pallasca
- Región : Ancash

###### Del servicio de mantenimiento vial

Nombre del servicio : Servicio para la Ejecución del mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal: EMP.PE-3N (Hacaschuque) - Paccha – EMP.AN-101(Cruz de Molle).

- Monto del servicio : S/ 722818.24
- Modalidad de contratación : Suma Alzada
- Fecha de inicio : 02/09/2020
- Plaza de ejecución : 430 días calendarios

- b) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Chachapoyas – Vinzos (Chimbote – Santa – Ancash)

##### DATOS GENERALES

###### De la entidad

- Unidad ejecutora : Municipalidad Provincial de Santa
- Área usuaria : Gerencia de infraestructura
- Distrito : Chimbote
- Provincia : Santa
- Región : Ancash

Del servicio de mantenimiento vial

Nombre del servicio : Servicio para la Ejecución del Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Tramo: Chachapoyas – Vinzos, distrito de Santa, provincia de Santa, departamento de Ancash.

- Monto del servicio : S/ 6,513,547.01
- Modalidad de contratación : Suma Alzada
- Fecha de inicio : 20/11/2020
- Plaza de ejecución : 40 días calendarios

c) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Chicu – San Juan – Rurimarac (Aija - Ancash)

DATOS GENERALES

De la entidad

- Unidad ejecutora : Municipalidad Provincial de Aija
- Área usuaria : Unidad de estudios, obras, desarrollo Urbano y rural.
- Distrito : Aija
- Provincia : Aija
- Región : Ancash

Del servicio de mantenimiento vial

- Nombre del servicio : Servicio para la ejecución del mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal: EMP.AN1173 Chicu – San Juan – Rurimarac – EMP.AN1173, EMP.AN1174 – LLACTUN, distrito de Aija, provincia de Aija, departamento de Ancash.
- Monto del servicio : S/ 609,758.56
- Modalidad de contratación : Suma Alzada
- Fecha de inicio : 30/09/2021

- d) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Punta Huaylla – Limite Pallasca (Corongo - Ancash)

#### DATOS GENERALES

De la entidad

- Unidad ejecutora : Municipalidad Provincial de Corongo
- Área usuaria : Sub. Gerencia de Infraestructura y Desarrollo Local.
- Distrito : Corongo
- Provincia : Corongo
- Región : Ancash

Del servicio de mantenimiento vial

- Nombre del servicio : Servicio para la ejecución del mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal: punta Huaylla (Ñahuin) – Limite Pallasca; distrito de Corongo, Provincia de Corongo, Departamento de Ancash.
- Monto del servicio : S/ 6,871,137.01
- Modalidad de contratación : Suma Alzada
- Fecha de inicio : 28/08/2021
- Plazo de Ejecución : 108 días calendario

- e) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Tramo EMO AN-625 Shashal – Chullapa (San Luis – Ancash)

#### DATOS GENERALES

De la entidad

- Unidad ejecutora : Municipalidad Provincial de Carlos Fermín Fitzcarrald
- Área usuaria : Instituto vial provincial de. Carlos Fermín Fitzcarrald
- Distrito : San Luis
- Provincia : Carlos Fermín Fitzcarrald

- Región : Ancash

Del servicio de mantenimiento vial

- Nombre del servicio : Mantenimiento periódico y rutinario de la ruta R020702, R020704, R020706, R020708 con una longitud total de 16.400 KM, distrito de San Nicolas, provincia de Carlos Fermín Fitzcarrald, Ancash.
- Monto del servicio : S/ 1,397,903.20
- Modalidad de contratación : Suma Alzada
- Plazo de ejecución : 65 días calendarios.

- f) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Amashca, Carap, Runtu, Shapashmarca, Pishap, Punyan, Matara, Echawin, Chiwaloca (Carhuaz – Ancash)

#### DATOS GENERALES

De la entidad

- Unidad ejecutora : Municipalidad Provincial de Carhuaz
- Área usuaria : Gerencia de Desarrollo Territorial.
- Distrito : Carhuaz-Acopampa
- Provincia : Carhuaz
- Región : Ancash

Del servicio de mantenimiento vial

- Nombre del servicio : Ejecución del mantenimiento periódico y rutinario del camino vecinal tramo I: Amashca, Carap, Runtu, Shapashmarca, Pishap, Punyan, Matara, Echawin, Chiwaloca; Carhuaz – Ancash.
- Monto del servicio : S/ 1,220,165.11
- Modalidad de contratación : Suma Alzada
- Fecha de inicio : 24/12/2020
- Plazo de Ejecución : 360 días calendario

- g) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Amashca, Carap, Runtu, Shapashmarca, Pishap, Punyan, Matara, Echawin, Chiwaloca (Carhuaz – Ancash)

#### DATOS GENERALES

##### De la entidad

- Unidad ejecutora : Municipalidad Provincial de Carhuaz
- Área usuaria : Gerencia de Desarrollo Territorial.
- Distrito : Amashca
- Provincia : Carhuaz
- Región : Ancash

##### Del servicio de mantenimiento vial

- Nombre del servicio : Ejecución de mantenimiento Periódico y Rutinario del camino vecinal tramo I: Amashca, Carap, Runtu, Shapashmarca, Pishap, Punyan, Matara, Echawin, Chiwaloca; Carhuaz –Ancash.
- Monto del servicio : S/ 1,220,165.11
- Modalidad de contratación : Suma Alzada
- Fecha de inicio : 24/12/2020
- Plazo de Ejecución : 360 días calendario

### 5.4.3 Herramientas de control de calidad

#### Herramienta 1: Diagrama de Pareto

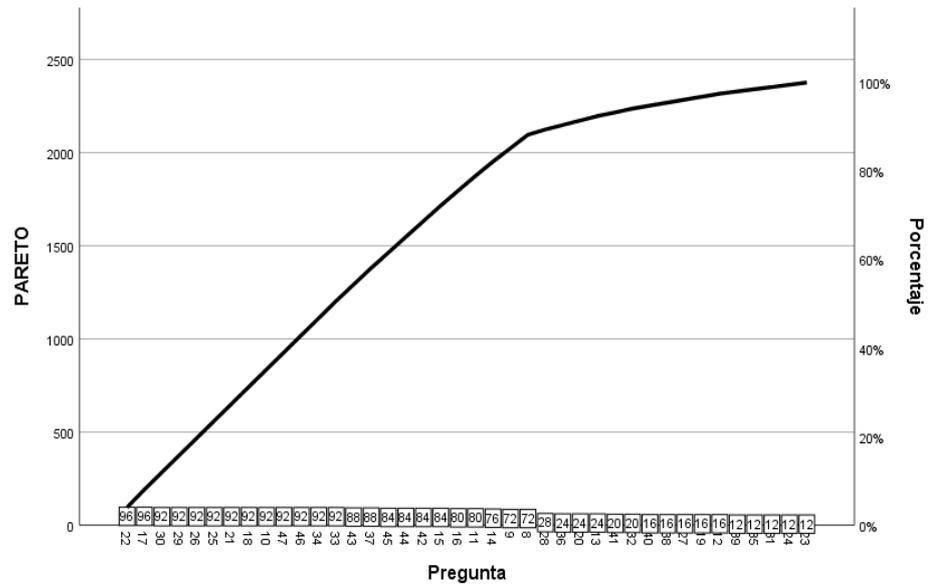


Figura N° 21: Diagrama de Pareto.

Fuente: Elaboración propia.

La figura N° 21, muestra los indicadores más bajos encontrados en la investigación y en los que hay que poner énfasis en la propuesta de mejora, en el cual se puede verificar la relación con el estudio cualitativo, cuantitativo y de riesgos de la investigación

## Herramienta 2: Diagrama de Ishikawa (Causa-Efecto)

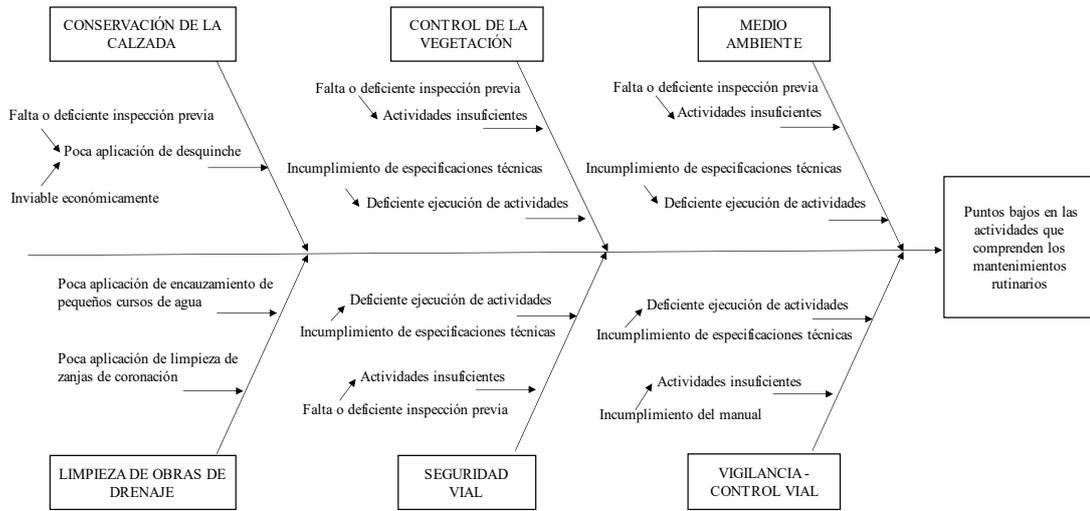


Figura N° 22: Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia.

En la figura N° 22, se puede observar que el punto más bajo encontrado en las actividades que comprenden la conservación de la calzada es la poca aplicación de desquinche en los caminos vecinales; en lo que comprende la limpieza de obras de drenaje se tiene que poner énfasis en la aplicación de las actividades de encauzamientos de pequeños cursos de agua y limpieza de zanjas de coronación; se detectaron actividades insuficientes como también mala ejecución de actividades en las actividades que comprenden el control de vegetación, seguridad vial, preservación ambiental y vigilancia-monitoreo.

## Herramienta 3: Manual de Conservación Vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones

El Manual de Conservación Vial del MTC cumple una función fundamental en esta investigación por ser el documento base en la que se

basa, de las cuales seguimos sus lineamientos e indicaciones para las diferentes actividades que comprenden el mantenimiento rutinario de caminos vecinales, y así reconocer los incumplimientos de éste al momento de su aplicación en obra.

## 5.5 Propuesta de mejora

### 5.5.1 Plan de mejora

La propuesta del plan de mejora para servicios de mantenimiento rutinario de caminos vecinales se realiza con la finalidad de mejorar las problemáticas encontradas actualmente en los trabajos que se realizan para alcanzar un mantenimiento adecuado de una vía vecinal que es de gran importancia para el desarrollo social y económico de los centros poblados en nuestro país.

Este plan tiene como característica principal aportar una serie de pasos y recomendaciones para las diferentes etapas, tanto previas como también durante la ejecución de los servicios de mantenimiento, para así ir reduciendo el número de deficiencias encontradas en las actividades que corresponden a la conservación de la calzada, limpieza de obras de drenaje, vegetación, medio ambiente, seguridad vial y vigilancia-monitoreo.

El presente plan se realizó haciendo un análisis de las actividades que se realizan de acuerdo al manual de carreteras y conservación vial del Ministerio de Transporte y Comunicaciones enfocado a las vías vecinales de la región interandina, con apoyo de encuestas a ingenieros supervisores e ingenieros residentes con experiencia en temas de mantenimiento vial.

El plan presentado se debe aplicar con apoyo total de los gobiernos locales quienes tienen que asumir responsabilidad en las problemáticas y deficiencias encontradas en los mantenimientos que están bajo su gestión, dando soporte y una correcta fiscalización de los trabajos que se realizan.

Con una adecuada aplicación del plan esperamos tener mejoras significativas a la hora de la ejecución del mantenimiento, que se cumplan con todas las especificaciones técnicas propuestas por el manual de mantenimiento vial del MTC, y que también sea más favorable

económicamente reduciendo los gastos por sobrecostos como de material y mano de obra.

#### 5.5.2 Procedimientos para la aplicación de la propuesta de mejora

El plan de mejora va dirigido a todos los profesionales involucrados en la elaboración de plan de conservación vial y ejecución de los servicios de mantenimiento rutinario de caminos vecinales.

El plan de mejora se debe aplicar previamente y durante la ejecución de los mantenimientos de caminos vecinales a la mayoría de procesos que lo componen en base al manual de mantenimiento y conservación vial del MTC, como es los trabajos de conservación de calzada, limpieza de obras de drenaje, control de vegetación, seguridad vial, medio ambiente y vigilancia-control.

#### 5.5.3 Recomendación para la propuesta de mejora

Las recomendaciones para esta propuesta de mejora es tenerla como base para profundizar más acerca de los temas propuestos y de esta forma tener un mejor control los puntos de emergencia encontrados en la investigación.

Tabla N° 31: Recomendaciones de intervención para las deficiencias encontradas en zonas de riesgo.

<b>Deficiencia de riesgo</b>	<b>Recomendaciones de intervención</b>
La baja frecuencia (20%) con la que se aplica la actividad de desquinche afecta a la conservación de la calzada.	El largo trayecto de la vía hace que muchas veces la realización del desquinche sea inviable económicamente para el ejecutor conservador, esto sumado a la falta de una inspección constante de parte de los profesionales encargados hacia la mano de obra, nos da los bajos resultados obtenidos en esta investigación, por tal motivo, se propone un análisis de riesgos previo a la elaboración del plan de conservación vial, para conocer los puntos de emergencia y así intervenir en zonas específicas.
Relacionados con: limpieza de zanjas de coronación y encauzamiento de pequeños cursos de agua	Realizar una adecuada gestión de eliminación de material excedente y residuos sólidos que favorecerá a los sistemas de drenaje, esta intervención evitará que se llenen de sedimentos que puedan bloquear el libre acceso de las precipitaciones y así evitar inundaciones y escorrentías en la vía.
Actividades deficientes en el control de la vegetación	Supervisión constante a la mano de obra, para que los trabajos de roce y limpieza cumplan con todas las especificaciones técnicas propuestas por el manual y se obtenga un trabajo de calidad y que sea favorable para la vía.
Actividades deficientes en la seguridad vial	Rectificación de hitos kilométricos, cumpliendo con todas sus especificaciones técnicas normadas, y colocación correcta de la señalización vertical escogiendo los materiales adecuados.

Actividades deficientes para la preservación del medio ambiente	Supervisión constante a la mano de obra, para que los trabajos forestación cumplan con todas las especificaciones técnicas propuestas por el manual y se obtenga un trabajo de calidad y que sea favorable para la vía. Una correcta inspección previa a la elaboración del plan de mantenimiento vial beneficiará para conocer las zonas más deforestadas y así intervenir con el sembrado de plantas ornamentales.
Actividades deficientes para la vigilancia-control vial	Control y monitoreo con mayor periodicidad y que cumpla con el manual de carretas de conservación vial para detectar a tiempo posibles interferencias en la vía.

Fuente: Elaboración propia.

#### 5.5.4 Estado situacional del proyecto antes de aplicar el plan de mejora

##### a) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Huacaschuque – Paccha – Cruz de Molle (Pallasca – Ancash)

- Identificación de deficiencias en la compactación de material tendido, visualizando ahuellamientos, baches y deterioro (surcos de erosión y pérdida de grava) del material utilizado como afirmado.
- Deficiencia del sistema de drenaje por falta de reconformación de cunetas.
- Visualización de material excedente acumulado a un costado de la vía.
- Hitos Kilométricos no cumplen con las especificaciones técnicas.
- Identificación de deficiencias efectuando la actividad de Bacheo para el cual no se está utilizando material afirmado de cantera.
- Identificación de deficiencias al efectuar el humedecimiento del material de cantera con una fuente de agua autorizada.
- Identificación de deficiencias al efectuar la compactación del material de cantera con pisones manuales de concreto.
- Falta de eliminación del material excedente provenientes de las actividades de roce y limpieza, bacheo y limpieza de

cunetas a un Depósito de Material Excedente (DME) autorizado.

- Mal estado de los hitos kilométricos.
- Falta de herramientas manuales para la realización adecuada de los trabajos.
- Ausencia del Ing. Residente del Servicio de la ejecución del mantenimiento Rutinario.

b) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Chachapoyas

– Vinzos (Chimbote – Santa – Ancash)

- Ausencia del personal profesional como Ingeniero Residente y asistente a cargo del servicio, en el lugar de la ejecución del servicio.
- Ausencia del inspector del servicio.
- Identificación de tramos a lo largo de la vía donde no se han realizado ningún tipo de trabajo de mantenimiento.
- Identificaron de falta de eliminación de material excedente había el botadero.
- Identificación de deficiencias en el sistema de drenaje por falta de limpieza de cunetas y otros.
- Identificación de baches, ahuellamientos y deterioro del afirmado.
- Falta de colocación de hitos kilométricos y señalización vertical en diversos puntos de la vía donde se requiere como badenes y curvas.
- Deterioro del material de afirmado.

c) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Chicu – San Juan – Rurimarac (Aija - Ancash)

- Ausencia del personal profesional residente y asistente de residente a cargo del servicio.
- Falta de equipamiento mínimo necesario para la ejecución de los trabajos.
- Falta de plan de trabajo y cuaderno de ocurrencias.
- Ausencia del inspector del servicio.
- Material explotado de la cantera es de poca dureza y fácil deterioro, lo cual presume incumplimiento del ensayo de Desgaste Los Ángeles: 50% máximo.
- Material explotado de la cantera es fino y cohesivo con alta presencia de arcilla, lo cual presumen incumplimiento del ensayo de Índice de Plasticidad.
- Identificación de deficiencias en la compactación del material tendido a los laterales de la vía en varios tramos de la vía, observándose material suelto, sin uniformidad de compactación.
- El material tendido en la vía cuenta con piedras con un tamaño superior de 3” en su mayoría lo cual denota que no se está haciendo un control adecuado del material de cantera.
- Identificación de deficiencias en el sistema de drenaje por falta de reconfiguración de cunetas y otros.
- Falta de colocación de señalización vertical ni hitos kilométricos.

d) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Punta Huaylla – Limite Pallasca (Corongo - Ancash)

- No se encontró al personal profesional residente y asistente de residente a cargo del servicio
- Ausencia de inspector del servicio.
- Falta de Plan de Trabajo y/o Cuaderno de Ocurrencias.
- Entre la progresiva Km. 00+000 y la progresiva Km. 18+500 (límite Pallasca) se identificó cierto porcentaje el material granular tendido en el tramo de poca dureza y fácil deterioro, por lo que se presume el incumplimiento al Ensayo de Desgaste Los Ángeles: 50% máximo
- Se identificó que el material extendido de cantera presenta presencia de materia orgánica y residuos
- Se identificó la falta de eliminación de material excedente hacia la cantera de botadero, además, de la falta de limpieza de residuos orgánicos que no han sido eliminados
- Identificación de deficiencias en la compactación del material tendido a los laterales de la vía,
- Entre la progresiva Km. 00+000 y la progresiva Km. 18+500 (límite Pallasca), visualizando el material suelto, no hay uniformidad en la compactación; por lo que se recomienda cumplir el proceso constructivo de acuerdo al % del CBR
- El material tendido en toda la vía cuenta con piedras de un tamaño superior a las 3" en su mayoría, lo cual denota que no se ha hecho un control adecuado en cantera.
- Identificación de deficiencias en el sistema de drenaje por falta de reconformación de cunetas y otros.
- El color, el tamaño y longitud de empotramiento de los hitos kilométricos no están de acuerdo al establecido, no se han colocado señales verticales en diversos puntos de la trayectoria donde se requiere (Badenes, Curvas, etc.)

- Es necesario que se verifique la calidad del material del concreto utilizado en la base de las señales.
- Se visualiza que la actividad de bacheo entre la progresiva km 00+000 y km 01+000 se está realizando sin compactación ni humedecido del material y además el material utilizado no es de cantera.
- Se ha identificado que el porcentaje de sección sedimentada de cunetas es mayor al 25%, por lo que se existe un incumplimiento a la actividad de Limpieza de Cunetas.
- Se ha identificado que el porcentaje de sección sedimentada de salidas de es superior al 20%.
- Se ha identificado que no se ha cumplido con realizar la actividad de reforestación.

e) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Tramo EMO AN-625 Shashal – Chullapa (San Luis – Ancash)

- Falta de reconfiguración de cunetas.
- Deterioro de la calzada.
- Caída y deslizamiento de rocas por una mala ejecución de la actividad de desquinche.
- El material tendido en el tramo no cumple con los parámetros técnicos.
- Se identificaron ahuellamientos en la calzada.

f) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Amashca, Carap, Runtu, Shapashmarca, Pishap, Punyan, Matara, Echawin, Chiwaloca (Carhuaz – Ancash)

- Identificación de deformación por ahuellamiento en la calzada mayor a 10 cm en varias progresivas, por lo que existe incumplimiento de la actividad de bacheo.

- Identificación de derrumbes que superan más de 1m<sup>3</sup>, lo cual evidencia el incumplimiento de la actividad de remoción de derrumbes.
- Identificación de vegetación con alturas mayores a 45cm, por lo que existe el incumplimiento de la actividad roce y limpieza.
- Identificación de cunetas sedimentadas con presencia de sedimentos mayores al 25% de su sección, lo cual indica incumplimiento en la actividad de limpieza de cunetas.
- Identificación de pontones sedimentados con presencia de sedimentos mayores al 20% de su sección, lo cual indica incumplimiento en la actividad de limpieza de pontones.
- Identificación de deficiencias en la instalación de hitos kilométricos que no cumplen con su normativa.
- Identificación de baden sedimentado en más del 30% de su sección, por lo que existe incumplimiento en la actividad de limpieza de badenes.
- Identificación de ramas de árboles y bermas con madera, lo cual indica incumplimiento de la actividad de limpieza de calzada.
- Ausencia de personal profesional (residente y/o asistente de residente) a cargo del servicio.
- Ausencia del inspector del servicio.

g) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Amashca, Carap, Runtu, Shapashmarca, Pishap, Punyan, Matara, Echawin, Chiwaloca (Carhuaz – Ancash)

- Identificación de pontones sedimentados en más del 20% de su sección, por lo que existe incumplimiento en la actividad de limpieza de pontones.

- Identificación de cunetas sedimentadas en más del 25% de su sección por lo que existe incumplimiento en las actividades de limpieza de cunetas.
- Identificación de obstáculos en la calzada, por lo que existe incumplimiento de la actividad de limpieza de calzada.
- Identificación de baches y ahuellamiento en algunos tramos de la vía, además de erosión de la calzada por lo que existe incumplimiento de las actividades de bacheo.
- Identificación de derrumbes, por lo que existe incumplimiento de la actividad de remoción de derrumbes.
- Identificación de deficiencias al realizar la actividad de bacheo y limpieza de cunetas por parte de la mano de obra.
- Ausencia del personal profesional (residente y/o asistente de residente) a cargo del servicio.
- Ausencia del inspector.

#### 5.5.5 Aplicación del plan de mejora

La aplicación del plan de mejora para cada uno de las categorías que comprende el mantenimiento rutinario sería como se muestra en la figura N° 23:

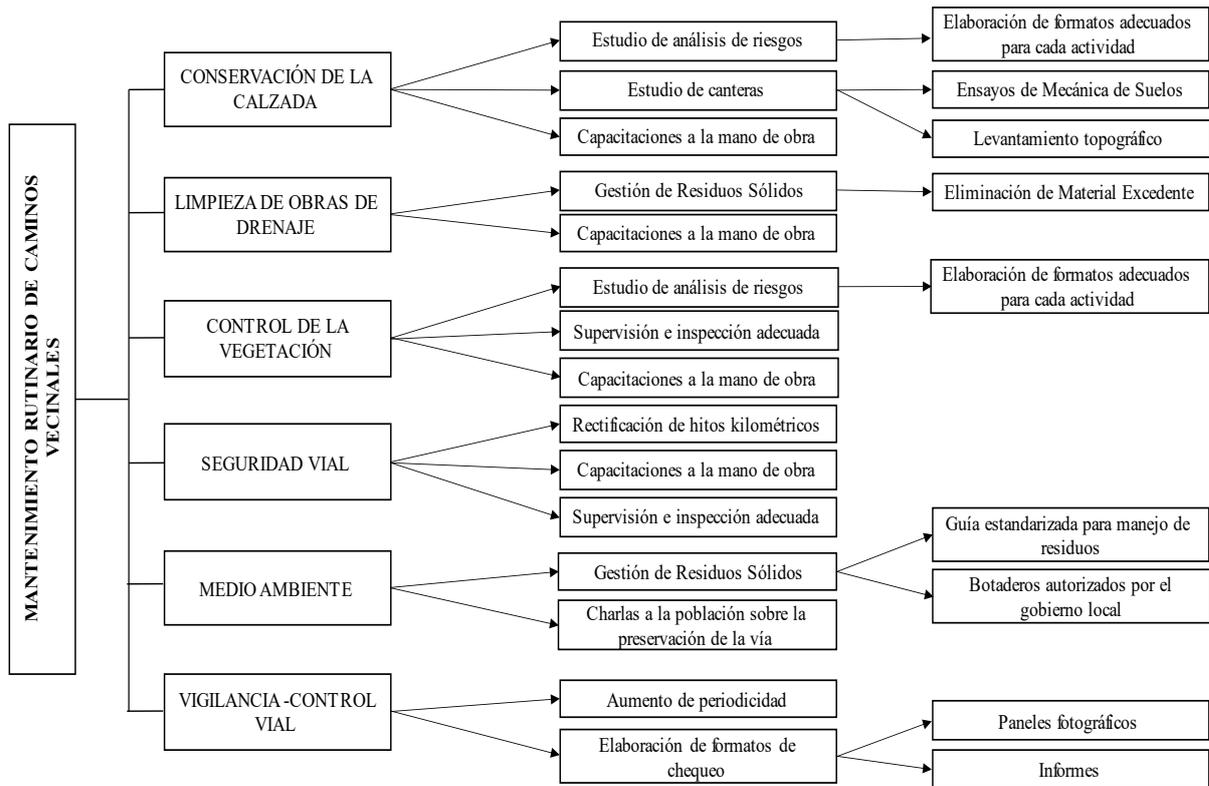


Figura N° 23. Aplicación del plan de mejora

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 32: Actividades de intervención propuestas para cada categoría que involucra el mantenimiento rutinario

Infraestructura	Actividades de intervención
Conservación de la calzada	<p>Se propone realizar un estudio de riesgos previo a la ejecución del mantenimiento para mejorar considerablemente los trabajos de conservación de calzada, como el desquinche, para conocer con certeza los puntos de emergencia y zonas críticas para así realizar un correcto desquinche de manera estratégica que sea beneficioso para la vía evitando los derrumbes y deslizamientos.</p> <p>Se propone realizar un estudio adecuado de las canteras, realizando ensayos de mecánica de suelos como Granulometría, Peso Específico, Índice de Plasticidad, Abrasión de los Ángeles y CBR para conocer las propiedades del material, y así seleccionar el material granular correcto a utilizar para las actividades de bacheo y afirmado.</p> <p>Se propone realizar levantamiento topográfico previo para conocer los desniveles y el trayecto correcto de la vía, y así hacer un correcto trabajo de colocación de afirmado.</p> <p>Se propone la capacitación constante a la mano de obra no calificada para asegurar la calidad de los trabajos, evitando las deficiencias encontradas como en la realización de bacheo y trabajos manuales.</p>

Limpieza de obras de drenaje	La limpieza de las obras de drenaje como cunetas, alcantarillas, pontones, etc. se ve la mayoría de veces afectada por la falta de una adecuada gestión de desechos sólidos y eliminación de material excedente de los trabajos realizados en el mantenimiento, esta intervención evitará que se llenen de sedimentos que puedan bloquear el libre acceso de las precipitaciones y así evitar inundaciones y escorrentías que dañen al camino.
Control de vegetación	Las zonas altamente forestadas afectan gravemente la transitabilidad del camino afectando la visibilidad del conductor, se propone realizar una correcta inspección previa al mantenimiento y con apoyo del análisis de riesgos realizando formatos adecuados para identificar los puntos con alto volumen de vegetación, identificar las zonas de mayor peligro e intervenir de una manera adecuada, e incidir en las capacitaciones a la mano de obra no calificada para realizar un trabajo de calidad que cumpla con todas las especificaciones técnicas propuestas por el manual.
Seguridad vial	Se propone el estudio de riesgos previa, esta nos brindará información importante sobre la vulnerabilidad de ciertos puntos a lo largo del camino, el cual será de importancia para decidir las actividades necesarias de colocación de señalización vertical para dar seguridad a los usuarios que transitan. Se propone la inspección y supervisión constante para verificar la calidad de los trabajos realizados, y cumplir con las especificaciones técnicas propuestas por las normas y manuales para la señalización y la instalación de hitos kilométricos.
Medio Ambiente	La falta de una adecuada gestión de residuos sólidos, sabotea todo intento por querer tener un trabajo exitoso y que toda inversión sea viable y preserve el patrimonio de la vía vecinal y los usuarios que transitan en ella se vean beneficiados. Por tal motivo, se propone la elaboración de una guía específica que estandarice y establezca medidas, actividades y criterios de diseño a adoptar para el manejo adecuado de cada tipo de residuo generado en la ejecución de los servicios de mantenimiento es de suma importancia y prioridad, además de minimizar impactos ambientales asociados al mal manejo de estos.
Vigilancia y control vial	La falta de un adecuado control posterior a la ejecución de los mantenimientos, pone en riesgo todo el esfuerzo invertido por preservar los caminos, se ha verificado que no se cumplen con las especificaciones técnicas propuestas por el manual para esta actividad, por tal motivo se propone aumentar la periodicidad y frecuencia con la que se realiza, para detectar interferencias como construcciones clandestinas, contaminación por residuos orgánicos de la población, y la realización de charlas de concientización a la población para apoyar en la conservación del camino. Según Picón, Y. (2018), se propone elaborar formatos de listas de chequeo, que permitan evaluar las interferencias encontradas, con apoyo de esto realizar informes mensuales con paneles fotográficos para que el gobierno local esté al tanto de la situación y pueda tomar acciones preventivas.

Fuente: Elaboración propia.

## DISCUSIÓN

Los resultados de la investigación según los servicios de mantenimiento rutinarios para la conservación de la calzada, mediante encuestas y según el programa SPSS verificaron que un 48% de los servicios no frecuentan correctamente las actividades consideradas, además se obtienen resultados que el punto más bajo es la poca aplicación de desquinche; con el estudio y análisis de los riesgos se podrá saber con certeza los puntos de emergencia y zonas críticas para así realizar un correcto desquinche.

Tal como lo presenta Guillen, P. (2020) en el desarrollo de un servicio de conservación vial mediante la empresa Conalvías Construcciones S.A.C., debido al incumplimiento en la ejecución de actividades de mantenimiento rutinario implementa procedimientos específicos para la realización de estas actividades y así dar un correcto cumplimiento de las especificaciones técnicas que requiere el cliente y de esta manera cubrir sus expectativas y necesidades.

Según las Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras (2007), presenta que el desquinche manual de taludes es para regularizar y estabilizar taludes, con herramientas manuales, esto se debe realizar en forma localizada, en sectores críticos, como resultado no se presentan piedras o materiales sueltos en la superficie de los taludes y para asegurar la seguridad de los usuarios una vez detectado el sitio crítico se debe ejecutar lo más pronto posible.

Por otro lado, para la elección del material adecuado de las canteras en los trabajos de calzada se recomienda hacer los ensayos de Estudio de Mecánica de Suelos requeridos para asegurar la calidad del material. Como Lozada, E. (2018) desarrolló su investigación con la finalidad de analizar la calidad de los agregados que contienen las canteras Hualango, realizando un estudio de las características físicas y mecánicas de las canteras como material de afirmado en carreteras, obteniendo una importante información para la capacidad de servicio y mantenimiento de la estructura a largo plazo, desarrollándose en esta investigación los ensayos como Contenido de humedad, Análisis granulométrico, límites líquido, límite plástico, índice de plasticidad, Clasificación de suelos, Proctor modificado, CBR, abrasión de los Ángeles y contenido de sales solubles totales, obteniendo resultados admisibles para cada ensayo según la norma del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Los resultados de la investigación según los servicios de mantenimiento rutinarios para la limpieza de obras de drenaje, mediante encuestas y según el programa SPSS verificaron que un 60% de los servicios no frecuentan correctamente estas actividades, por ello se debe implementar la propuesta de mejora para la correcta ejecución de las actividades.

Según Dorado, M., Casanova, W., Cadengo Ramírez, M. y Mendoza, A., (2018) mediante las inspecciones de seguridad vial (ISV) se pueden identificar las mejoras necesarias que resultarán en un beneficio a largo plazo al implantarse en carreteras e infraestructura vial existentes, estas auditorías e inspecciones de seguridad vial garantizan un alto nivel de seguridad, asimismo servirá a identificar condiciones de riesgo, fallas y deficiencias en la infraestructura vial. Estas medidas de mejora se evalúan y prioriza mediante un análisis coto-beneficio, herramienta indispensable reconocida por apoyar directamente la formulación de normas y toma de decisiones en diversas aplicaciones, llevando así acabo la construcción de grandes obras viales que benefician social y económicamente al sector en donde impacta la obra vial.

En la Guía para inspectores del trabajo (2018), presenta que los inspectores en el sector de la construcción tienen una función esencial en el desarrollo socioeconómico de un país, sobre todo por la cantidad de trabajadores que participan en la realización de las actividades. En esta investigación se realiza una guía para ayudar a los inspectores a cumplir adecuadamente su función proporcionándole información de fácil uso siguiendo una metodología propuesta para realizar las inspecciones de las obras de construcción, como la realización de informes y proporcionar información técnica para que los inspectores puedan transmitir a los empleadores, garantizando un trabajo seguro y eficiente.

Por otro lado, en el Manual de Gestión Socio Ambiental para Proyectos Viales Departamentales (2008), expone que se necesita depósitos de material excedente para depositar el material que se genera por acción de los diferentes trabajos propios del proceso constructivo; el lugar como depósito de material excedente, serán revisados y aprobados por la supervisión, ya que el lugar debe seleccionar cuidadosamente ubicándose sobre suelos pobres o con poca cobertura vegetal, y teniendo un adecuado sistema de drenaje.

Los resultados de la investigación según los servicios de mantenimiento rutinarios para el control de vegetación, mediante encuestas y según el programa SPSS verificaron que

un 78% de los servicios no frecuentan correctamente las actividades consideradas, por ello se debe implementar la propuesta de mejora para asegurar la correcta ejecución de las actividades.

Lo expuesto por Perdomo, C. y Mendoza, E. (2019), es capacitar al personal de obra a corto plazo, con el fin de elevar la calidad en las actividades y establecer una metodología de formación teórica y práctica aplicada a los procesos de obra, analizando las actividades que generan más retrocesos y sobre costos, pretendiendo implementar las capacitaciones como un programa permanente dentro de la ejecución de las diferentes obras y así se logre perfeccionar y mejorar la calidad del producto terminado.

Según Provias Nacional (2015), presenta que los aspectos ambientales en las actividades de manteniendo vial son de gran importancia, ya que están relacionadas con las medidas socioambientales como la limpieza de la vía, la extracción de material de canteras y de zonas de préstamo, el cuidado y aprovechamiento de agua, los sitios para depósito de materiales excedentes, el manejo de la vegetación como el roce, la poda y la siembra, entre otras; al mismo tiempo se debe crear conciencia en el personal cuando realizan estas actividades de mantenimiento rutinario para lograr así la conservación de los recursos naturales y medio ambiente.

Por otro lado, Perafán, W. (2013), presento que se debe realizar mantenimientos en las vías reparando sitios críticos que obstaculizan la circulación y visibilidad de los usuarios, siendo un aspecto socio económico muy importante, principalmente para evitar el deterioro excesivo en temporadas de lluvia, haciendo rocería y desmonte de la vegetación que prácticamente invade la calzada de las vías dificultando a los usuarios, por tal motivo se debe realizar un adecuado control de vegetación así se logrará mejorar las condiciones de circunvalación y seguridad vial.

Los resultados de la investigación según los servicios de mantenimiento rutinarios para la seguridad vial, mediante encuestas y según el programa SPSS verificaron que un 64% de los servicios no frecuentan correctamente las actividades consideradas, por ello se debe implementar la propuesta de mejora para asegurar la correcta ejecución de las actividades.

Tal como presenta Aquino, E. (2015) en su investigación que la señalización previene o evita riesgos de accidentes en las vías, dando seguridad y reduciendo impactos sociales negativos por causa de accidentes, estos son dispositivos colocados en la vía; estos dispositivos previenen e informan a los usuarios y ayudan a regularizar el tránsito,

contribuyendo así con la seguridad en las carreteras; por tal motivo para que cumplan la función para lo cual fueron diseñadas tienen que estar limpias y en buen estado.

Como en la siguiente investigación de Vásquez, L. (2014) nace por la necesidad de los pobladores para el mejoramiento del camino vecinal, encontrándose en la vía tramos con curvas muy cerradas, tramos con poca o exagerada pendiente, drenaje deficiente, poca visibilidad y falta de señalización, ya que no se realizan correctamente las actividades consideradas en los servicios de mantenimiento, haciendo la vía peligrosa e insegura, por tal motivo esta investigación incluye una adecuada conservación de la señalización de las vías, programación de obra, estudio del impacto ambiental, memoria descriptiva y especificaciones técnicas.

Por otro lado, Rodríguez, R. (2011) presenta en su investigación la importancia de la construcción de vial en un mundo globalizado, brindando como aporte una gestión de conservación vial aplicado a instituciones que se dedican la administración de estos servicios, ayudando a preservar las distintas redes viales disminuyendo costos y optimizando los recursos invertidos, logrando así el mejoramiento de los niveles de servicio en la seguridad vial.

Los resultados de la investigación según los servicios de mantenimiento rutinarios para la preservación ambiental, mediante encuestas y según el programa SPSS verificaron que un 70% de los servicios no frecuentan correctamente las actividades consideradas, por ello se debe implementar la propuesta de mejora para asegurar la correcta ejecución de las actividades.

Según Castro, L. (2016), presento en su investigación un modelo para la gestión de residuos sólidos, basada en una gestión con limitaciones como la deficiente coordinación entre los actores claves, la disponibilidad de recursos humanos calificados, capacidad de gestión y planificación urbana, teniendo así un modelo gestión de residuos sólidos ineficaz a pesar de los esfuerzos de la autoridad local. Tomando en cuenta las oportunidades y limitaciones identificadas, el modelo de gestión sostenible planteado es considerado como una alternativa con mayor eficacia en la gestión de los residuos sólidos orgánicos en la provincia de Huanta y de cualquier otro municipio, con el fin de reducir el impacto y riesgo ambiental de los residuos sólidos en el medio ambiente y la salud de los usuarios.

Como presenta Rubén, M. (2004), en su investigación las principales consideraciones del trabajo realizado entorno a la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en pequeñas ciudades en los últimos años. El diseño de gestión de residuos sólidos debe realizarse cuidadosamente y adaptándose a las condiciones ambientales locales, en un marco técnico e instrumental, con programas y tecnologías que permita formular recomendaciones para la gestión ambiental de los residuos en pequeñas ciudades de la región.

Por otro lado, Figueroa, A. (2018), realizó un estudio orientado a estimar el valor económico del proceso de los residuos sólidos urbanos analizando la situación actual del manejo de los residuos sólidos, determinando que no cuenta con un manejo adecuado, a pesar de ser uno de los factores más contaminantes del ser humano, por eso en este estudio se identificó los factores que determinan el valor económico y la evaluación de la gestión de residuos sólidos urbanos.

Los resultados de la investigación según los servicios de mantenimiento rutinarios para la vigilancia y control vial, mediante encuestas y según el programa SPSS verificaron que un 70% de los servicios no frecuentan correctamente las actividades consideradas, por ello se debe implementar la propuesta de mejora para asegurar la correcta ejecución de las actividades.

Según Picon, Y. (2018), en su investigación muestra los objetivos y actividades determinadas en el plan de trabajo de un proyecto vial, dando a conocer que se necesita el apoyo constante de supervisión y monitoreo para los procesos que se llevan a cabo diariamente y así garantizar un adecuado desarrollo de las obras viales asignadas, con el fin de que se cumpla por completo los requisitos que exige las Normas y Especificaciones del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) logrando así de esta manera contribuir al desarrollo óptimo de los proyectos viales.

Como Perafán, W. (2013) presenta en su investigación la deficiencia de un programa de vigilancia y control de las actividades de mantenimiento rutinario de vías no pavimentadas, presentando impactos negativos muy frecuentes como la contaminación del agua por lavado de maquinaria, vehículos, equipo y herramienta, creando el investigador un plan de manejo adecuado para estas labores como canales perimetrales para la conducción de las aguas de lavado, tanques sedimentadores, trampas de grasas y programas de mantenimiento de estas estructuras.

Según el Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario para la Red Vial No Pavimentada (2006), presenta que la vía debe cuidarse permanentemente, inspeccionando que los usuarios o los residentes de la zona no le produzcan daños, boten basuras y desechos en la zona del camino, quemem desechos o realicen invasiones en la vía mediante construcciones, entre las actividades del mantenimiento rutinario se debe tener un adecuado control e inspección continua, concientizando a los usuarios y a la comunidad, también se considera esencial controlar el paso de vehículos sobrecargados que pueden deteriorar la vía aceleradamente o el control de todo tipo de tránsito mientras esté lloviendo en caminos de afirmado sobre suelos de subrasante arcillosa y/o limosa.

## CONCLUSIONES

1. De acuerdo a los resultados, se obtuvo que aproximadamente 37% de los trabajos se realizan correctamente, dejando un porcentaje de 63% en los que se encuentran fallas y deficiencias a la hora de realizar las labores de mantenimiento. De los análisis cuantitativo y cualitativo se verifican las actividades que tuvieron un porcentaje más bajo de aplicación y deficiencia. Del análisis de los proyectos se encontraron deficiencias en los procedimientos para realizar los trabajos manuales, elecciones de materiales, y ausencia constante de los profesionales que tienen a cargo los servicios como son los residentes e inspectores. De tal manera que aplicando las actividades de intervención se podrá mejorar la conservación de caminos vecinales en la región interandina.
2. De la investigación se obtuvo como resultado que en el 48% de actividades que corresponden a la conservación de la calzada de caminos vecinales no se cumplen y/o se realizan incorrectamente por parte del ejecutor del servicio. Del análisis cualitativo y cuantitativo se obtuvo que el punto más bajo con un porcentaje de 20% con respecto a este tema sería la aplicación de un correcto desquinche a lo largo del tramo de la vía. El análisis de los proyectos mostró que existe mucha deficiencia a la hora de realizar trabajos de bacheo y colocación de afirmado a lo largo de la vía incumpliendo la mayoría de veces las especificaciones técnicas detalladas en el manual de conservación vial, como la mala elección de material utilizado y los malos procedimientos al realizar los trabajos manuales por parte de la mano de obra.
3. De la investigación se obtuvo como resultado que en el 60% de actividades que corresponden a la limpieza de obras de drenaje de caminos vecinales no se cumplen y/o se realizan incorrectamente por parte del ejecutor del servicio. Del análisis cualitativo y cuantitativo se obtuvo que los puntos más bajos con respecto a este tema serían la aplicación de un correcto encauzamiento de cursos de agua y una correcta limpieza de zanjas de coronación a lo largo del tramo de la vía. El análisis de los proyectos mostró que existe mucha deficiencia a la hora de realizar trabajos de alcantarillas incumpliendo las especificaciones técnicas, además de una inadecuada limpieza de los drenajes como cunetas encontrándose porcentajes mayores al 20% de sedimentos en estas.

4. De la investigación se obtuvo como resultado que el 78% de actividades que corresponden al control de vegetación no se cumplen y/o se realizan incorrectamente por parte del ejecutor del servicio. Del análisis cualitativo y cuantitativo se obtuvo que los puntos más bajos con respecto a este tema es que las actividades son insuficientes y se ejecutan mal a la hora del mantenimiento. El análisis de los proyectos confirmó estos resultados mostrando que en varios tramos de la vía se dejaba vegetación que afectaba con una correcta transitabilidad del usuario.
5. De la investigación se obtuvo como resultado que el 64% de las actividades que corresponden a la seguridad vial de caminos vecinales no se cumplen y/o se realizan incorrectamente por parte del ejecutor del servicio. Del análisis cuantitativo y cualitativo se obtuvo como puntos bajos respecto a este tema que las actividades son insuficientes y se ejecutan mal a la hora del mantenimiento. El análisis de los proyectos confirmó estos resultados y mostrando deficiencias como falta de señalización vertical a lo largo del tramo, así como también la inadecuada colocación de hitos kilométricos que no cumplen con las normativas propuestas.
6. De la investigación se obtuvo como resultado que el 70% de las actividades que corresponden a la preservación ambiental no se cumplen y/o no se realizan correctamente por parte del ejecutor del servicio. Del análisis cualitativo y cuantitativo se obtuvo como puntos bajos con respecto a este tema que las actividades son insuficientes y se ejecutan mal incumpliendo las especificaciones técnicas propuestas por el manual de conservación vial. El estudio de los proyectos confirmó estos resultados mostrando que no se ejecuta una adecuada gestión de los desechos por falta de equipamiento mínimo necesario para su realización debido a la falta de coordinaciones con el gobierno local.
7. De la investigación se obtuvo como resultado que en un 70% de las actividades que corresponden a la vigilancia y control vial no se cumplen y/o no se realizan correctamente por parte del ejecutor del servicio. Del análisis cualitativo y cuantitativo se obtuvo como puntos bajos con respecto a este tema que las actividades son insuficientes y se ejecutan mal incumpliendo las especificaciones técnicas propuestas por el manual de conservación vial. El estudio de los

proyectos mostro que la periodicidad con la que se realizan los monitoreos es poco frecuente, incumpliendo así lo dictado por el manual.

## RECOMENDACIONES

1. Aplicar el plan de actividades de intervención para corregir y mejorar las técnicas con las que se deben realizar los servicios y además influir en las correctas prácticas a la hora de ejecutar los mantenimientos rutinarios de caminos vecinales en la región interandina, además de servir como apoyo y guía para las actividades necesarias que se deben realizar previamente al inicio de los servicios como durante la ejecución por parte del ejecutor conservador, además que es favorable económicamente, ya que se reducen sobrecostos por material, mano de obra e incumplimiento de las especificaciones técnicas de los diferentes trabajos que lo componen.
2. Aplicar el estudio de riesgos previo a la ejecución del mantenimiento para mejorar considerablemente los trabajos de conservación de calzada, como el desquinche, actividad que tiene un alto porcentaje de poca aplicación porque resulta inviable económicamente aplicarlo a todo el largo de la vía vecinal en mantenimiento; con el estudio y análisis de riesgos se podrá saber con certeza los puntos de emergencia y zonas críticas para así realizar un correcto desquinche de manera estratégica que sea beneficioso para la vía evitando los derrumbes y deslizamientos.

Realizar el estudio adecuado de las canteras, levantamiento topográfico previo y los ensayos de mecánica de suelos propuestos, esto permitirá seleccionar el material granular adecuado para las actividades de bacheo y de afirmado en la vía vecinal que cumplan con las especificaciones técnicas que propone el manual de conservación vial.

Una adecuada capacitación a la mano de obra no calificada asegura la ejecución correcta y calidad de los trabajos, evitando así los déficits encontrados como en la realización del bacheo y trabajos manuales.

3. Realizar una correcta inspección de los trabajos que se realizan y la presencia de un inspector de manera constante por parte del gobierno local es indispensable para asegurar que los trabajos de limpieza de obras de drenaje se realicen correctamente, como la reconformación de cunetas, encauzamientos de cursos de agua y zanjas de coronación; además la adecuada gestión de residuos sólidos beneficiara a que los sistemas de drenaje funcionen correctamente y se encuentren

sin porcentajes altos de sedimentos sólidos como escombros, maleza. etc. evitando de esta forma inundaciones y escorrentías en la vía.

4. Aplicar el estudio y análisis de riesgos para mejorar los trabajos de roce y limpieza, ya que sabremos con certeza las zonas altamente forestadas que pueden afectar la visibilidad del tránsito y que necesiten urgente intervención para así realizar los controles adecuados con la cuadrilla.

Realizar capacitaciones integradas y coordinadas por el gobierno local a la mano de obra no calificada, para así asegura un mejor trabajo y desempeño a la hora de la realización de roce y limpieza de maleza y arbustos que interfieran con la vía.

5. Realizar el estudio y análisis de riesgos nos brinda información importante sobre la vulnerabilidad de ciertos puntos a lo largo de la vía, el cual es de importancia para decidir las actividades necesarias y donde se aplicarán para dar seguridad a los usuarios que la transitan.

Realizar una correcta inspección por parte del gobierno local es necesaria para asegurar el correcto trabajo en la colocación de señales de tránsito, como también de la correcta instalación de hitos kilométricos y que cumplan con su normatividad y especificaciones técnicas.

6. Realizar una adecuada gestión de residuos sólidos por parte de los gobiernos locales es de suma importancia como prevención y mitigación de contaminación ambiental a la hora de realizar servicios de mantenimiento, además que preserva los trabajos ya realizados y evita desastres que pueden afectar la transitabilidad de la vía, se recomienda una inspección constante y usar los formatos propuestos en el plan para poder llevar un orden y control adecuado para la eliminación de material excedente.

7. Aumentar la frecuencia y periodicidad con las que se realizan la vigilancia y control y de esta forma cumplir con las especificaciones propuestas por el manual de conservación vial para detectar a tiempo posibles interferencias en la vía, como construcciones clandestinas y contaminación por residuos orgánicos de la población, además de incidir en realizar charlas de concientización a la población

sobre los cuidados y responsabilidades que deben tener como apoyo para la preservación del camino vecinal.

8. Utilizar la presente tesis como punto de partida, para futuras líneas de investigación como geomática, transporte, pavimentos, medio ambiente, y profundizar más acerca de cada uno de los temas que se mencionó en el plan de mejora, para lograr nuevos conocimientos y aportes a la problemática del mantenimiento vial en caminos vecinales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen, J., y Ramírez, A. (2013). *Mantenimiento rutinario de carreteras basado en Micro-Empresas: La experiencia en Latinoamérica* (Boletín Técnico 4). Obtenido de <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/handle/50625112500/328>
- Alvarado, R. (2012). *Evaluación de la gestión de mantenimiento rutinario de la carretera afirmada Aija–la Merced km. 0+ 000 al km. 08+ 800 Aija–Ancash 2010–2011* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Ancash – Perú. Obtenido por <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2158>
- Aquino Duran E. (2015). *Estudio de seguridad vial para caminos vecinales de la provincia de Huánuco -2014* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco – Perú. Obtenido por <http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/UNHEVAL/550/TIC%2000087%20A65.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Burns, N. y Grove, S. (2004). *Investigación en enfermería. 3ª. ed.* España: Elsevier.
- Ccora, R. (2020). *Influencia del Mantenimiento Rutinario en la Conservación de la Carretera Afirmada: Tambopata–San Carlos–Buenos Aires, Distrito de Vilca, Provincia de Huancavelica, Departamento de Huancavelica-2018* (Tesis de pregrado). Universidad Particular de Chiclayo, Lambayeque – Perú. Obtenido por <http://repositorio.udch.edu.pe/handle/UDCH/932>
- Díaz, M. (2012). *Mantenimiento rutinario de carreteras “supervisión de carreteras pavimentadas” “concesión Ancón-Huacho-Pativilca”* (Tesis de pregrado). Universidad Ricardo Palma, Lima – Perú. Obtenido por <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/2163>
- Dorado, M., Casanova, W., Cadengo, M. y Mendoza, A., (2018). *Recomendaciones para la inspección de seguridad vial de carreteras existentes.* Obtenido por <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt522.pdf>
- Ferreya, J. (2014). *Actividades de mantenimiento rutinario y periódico en una carretera del Perú* (Tesis de maestría). Universidad de Piura, Lima – Perú. Obtenido por <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/1996>

- Figuroa, A. (2018), *Estimación del valor económico del proceso de compostaje de residuos sólidos urbanos en el distrito de independencia, Huaraz, Ancash, Perú – 2017* (tesis de pregrado). Universidad nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Obtenido por [http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2108/T033\\_72078919\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2108/T033_72078919_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- George, D., y Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update (4thed.)*. Boston: Allyn & Bacon
- Giraldez, H., y Jenny, J. (2019). *Propuesta de guía metodológica para la verificación, seguimiento y monitoreo del mantenimiento rutinario por niveles de servicio en vías vecinales asfaltadas en Pasco, Pasco-2018*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Cerro de Pasco – Perú. Obtenido por <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1418>
- Guillen, P. (2020). *Mejora del control operacional a través de la implementación de procedimientos específicos para servicios de conservación vial en Conalvías construcciones S.A.C.* (Tesis de pregrado). Universidad de Lima, Lima – Perú. Obtenido por [https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/12331/Guillen\\_Sevilla\\_Patricia\\_Karim.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/12331/Guillen_Sevilla_Patricia_Karim.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Llarena, M. (2008). *Metodología para la evaluación de la calidad de estrategias didácticas de cursos a distancia (MACCAD)*. Obtenido por <http://www.citchile.cl/revista-formacion/v1n2fu/art06>
- Lozada, E. (2018). *Estudio de las características físicas y mecánicas de las canteras Hualango como material de afirmado en carreteras – provincia de Utcubamba* (Tesis de pregrado). Universidad Señor de Sipán, Pimentel – Perú. Obtenido por <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/5301/Lozada%20Tiglla%20Edwar%20Francis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mamani, F. (2019). *Evaluación del mantenimiento rutinario y propuesta de pavimento económico del tramo Huarza-Colque-Unión del distrito de Pucara-Lampa-Puno, 2017*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno – Perú. Obtenido por <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/14303>

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2007). *Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras*. Lima, Perú. Obtenido por [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/normas\\_legales/1\\_0\\_2951.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_2951.pdf)
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones Dirección General de Asuntos Socio-Ambientales Subsector Transportes (2005). *Manual de Gestión Socio Ambiental para Proyectos Viales Departamentales*. Lima, Perú. Obtenido por <https://portal.mtc.gob.pe/transportes/socioambientales/documentos/MGSAPVD.pdf>
- Organización Internacional del Trabajo (2018). *Inspecciones de trabajo en el sector de la construcción – Guía para inspectores del trabajo*. Ginebra. Obtenido por [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_dialogue/---lab\\_admin/documents/publication/wcms\\_625586.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---lab_admin/documents/publication/wcms_625586.pdf)
- Oviedo, H., y Arias, A. (2005). *Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach*. *Revista colombiana de psiquiatría*. Bogotá, D.C., Colombia. Obtenido por <https://www.redalyc.org/pdf/806/80634409>
- Perafán, W. (2013). *Guía para el mantenimiento rutinario de vías no pavimentadas* (Tesis de pregrado). Universidad de Medellín, Medellín - Colombia. Obtenido por <http://hdl.handle.net/11407/163>
- Perdomo, C. y Mendoza, E. (2017). *Proyecto de capacitación para personal de obra* (Tesis de pregrado). Universidad Piloto de Colombia. Bogotá - Colombia. Obtenido por <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/5082>
- Picon, Y. (2018). *Apoyo técnico al equipo profesional de la secretaria de vías, infraestructura y vivienda de la alcaldía municipal de Ocaña, en la supervisión, control y vigilancia de ejecución del proyecto de pavimentación de los barrios brisas del polaco y tejario, y obras adicionales de mantenimiento y construcción en sectores priorizados* (Tesis de pregrado). Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Obtenido por <http://repositorio.ufpso.edu.co/handle/123456789/1090>
- Polit, D. y Hungler, B. (2000). *Investigación científica en Ciencias de la Salud: principios y métodos*. 6ª. ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 2000,

pp. 398-401. México. Obtenido por [http://www.scirp.org/pdf/Psych.20100100008\\_73793477.pdf](http://www.scirp.org/pdf/Psych.20100100008_73793477.pdf)

Rodríguez, R. (2011). *Modelo de Gestión de Conservación Vial para reducir los costos de Mantenimiento Vial y Operación Vehicular en los Caminos Rurales de las Poblaciones de Riobamba, San Luis, Punín, Flores, Cebadas de la Provincia de Chimborazo* (Tesis de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ambato – Ecuador. Obtenido por <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/2199>

Santana, R. (2016). *Plan estratégico para el mantenimiento del tramo carretero Villa Mella-La Victoria* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, Santo Domingo – Republica Dominicana. Obtenido por <https://repositorio.unphu.edu.do/handle/123456789/1106>

Sturmeý, P., Newton, J., Cowley, A., Bouras, N. y Holt, G. (2005). *The PAS-ADD checklist: Independent replication of its psychometric properties in a community sample*. Obtenido por <http://bjp.rcpsych.org/cgi/content/full/186/4/319>

Tarazona, L. (2016). *Determinación del costo de seguridad y salud en el sistema de gestión (GEMA) del IVP Huaraz para el mejoramiento del presupuesto de mantenimiento rutinario de sus caminos – huaraz-2013*. (Tesis de maestría) Universidad nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Huaraz –Perú. Obtenido por [http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2630/T033\\_41401676\\_M.pdf?sequence=1&isAllowed=](http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2630/T033_41401676_M.pdf?sequence=1&isAllowed=)

Vásquez, L. (2014). *Proyecto de mejoramiento a nivel de afirmado del camino vecinal: cruce a San Nicolas- Cose*. (Tesis de pregrado). Universidad nacional de Cajamarca, Cajamarca – Perú. Obtenido por <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/479>

Vásquez, M. (2019). *Gestión de mantenimiento rutinario y su relación con la ejecución de presupuesto en el Instituto Vial Provincial de San Martín, 2013-2016* (Tesis de maestría). Universidad César Vallejo, Tarapoto - Perú. Obtenido por <https://hdl.handle.net/20.500.12692/38937>

## ANEXOS

<b>Anexo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
Anexo 01	Matriz de Consistencia	117
Anexo 02	Cuestionario	120
Anexo 03	Validez del instrumento	125
Anexo 04	Población	132
Anexo 05	Panel Fotográfico	134
Anexo 06	Permiso de la empresa	143
Anexo 07	Plan de mejora	144

### Anexo 1: Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	INDICADORES	DISEÑO DE METODO
¿De qué manera un plan de actividades de intervención contribuye a la mejora del mantenimiento rutinario de caminos vecinales en la región interandina?	Determinar actividades de intervención para mejorar el mantenimiento rutinario de caminos vecinales en la región interandina, según el manual de carreteras, mantenimiento y conservación vial del MTC.	Un plan de actividades de intervención mejora el mantenimiento rutinario de caminos vecinales ya propuesta por el manual de carreteras, mantenimiento y conservación vial del MTC en la región interandina.	V.D: MANTENIMIENTO RUTINARIO	Mejora en el plazo Mejora en el costo Mejora en el alcance	El diseño de esta investigación es de tipo no experimental, porque se basa en la observación y recopilación de datos, la investigación tendrá un enfoque cualitativo, transversal porque se desarrolla en un periodo de tiempo definido, y descriptivo porque buscar dar respuesta a las deficiencias encontradas
¿En qué medida un plan de actividades de intervención en la calzada asegura una superficie de rodadura uniforme libre de defectos?	Determinar actividades de intervención en la calzada para obtener una superficie de rodadura uniforme sin defectos.	Al determinar actividades de intervención en la calzada se obtiene una superficie de rodadura uniforme sin defectos.	V.I.: ACTIVIDADES DE INTERVENCIÓN	Aplicación de limpieza de calzada. Aplicación de bacheo. Aplicación de desquinche. Aplicación de remoción de derrumbes. Deficiencias en actividades para la conservación de la calzada. Identificación de actividades de mejora para la conservación de la calzada.	

<p>¿En qué medida un plan de actividades de intervención en la limpieza de obras de drenaje asegura su correcto funcionamiento?</p>	<p>Determinar actividades de intervención en las obras de drenaje para un adecuado sistema de drenaje y que cumplan correctamente con su funcionamiento.</p>	<p>Al determinar actividades de intervención en las obras de drenaje se obtiene un adecuado sistema de drenaje y que cumplan correctamente con su funcionamiento.</p>	<p>V.I.: ACTIVIDADES DE INTERVENCIÓN</p>	<p>Aplicación de limpieza de cunetas. Aplicación de alcantarillas. Aplicación de limpieza de badenes. Aplicación de limpieza de zanjas de coronación. Aplicación de limpieza de pontones. Aplicación de encauzamiento de pequeños cursos de agua. Deficiencias en actividades de limpieza en obras de drenaje. Identificación de actividades de mejora para la limpieza de obras de drenaje</p>	
<p>¿En qué medida un plan de actividades de intervención en el control de vegetación asegura una visibilidad adecuada en el camino?</p>	<p>Determinar actividades de intervención de control de vegetación para una adecuada visibilidad del camino.</p>	<p>Al determinar actividades de intervención para el control de vegetación se obtiene una adecuada visibilidad en los caminos.</p>	<p>V.I.: ACTIVIDADES DE INTERVENCIÓN</p>	<p>Actividades necesarias para el control de la vegetación. Identificación de la correcta ejecución de actividades para el control de la vegetación. Identificación de las deficiencias en las actividades de control de vegetación. Identificación de actividades de mejora para el control de vegetación.</p>	

<p>¿En qué medida un plan de actividades de intervención de seguridad vial garantiza una carretera segura en los sitios con mayor frecuencia de accidentes?</p>	<p>Determinar actividades de intervención de seguridad vial para garantizar una carretera segura en los sitios de peligro y con frecuencia de accidentes.</p>	<p>Al determinar actividades de intervención de seguridad vial se garantiza una carretera segura en los sitios de peligro y con frecuencia de accidentes.</p>	<p>V.I.: ACTIVIDADES DE INTERVENCIÓN</p>	<p>Actividades necesarias para la seguridad vial. Identificación de la correcta ejecución de actividades para la seguridad vial. Identificación de las deficiencias en las actividades para la seguridad vial. Identificación de actividades de mejora para la seguridad vial.</p>	
<p>¿En qué medida un plan de actividades de intervención de medio ambiente asegura la preservación y mitigación ambiental?</p>	<p>Determinar actividades de intervención de medio ambiente para una adecuada prevención y mitigación ambiental.</p>	<p>Al determinar actividades de intervención de medio ambiente se obtiene una adecuada prevención y mitigación ambiental.</p>	<p>V.I.: ACTIVIDADES DE INTERVENCIÓN</p>	<p>Actividades necesarias para la preservación ambiental. Identificación de la correcta ejecución de actividades para la preservación ambiental. Identificación de las deficiencias en las actividades para la preservación ambiental. Identificación de actividades de mejora para la preservación ambiental.</p>	
<p>¿En qué medida un plan de actividades de intervención de vigilancia y control detecta hechos que afecten la transitabilidad del camino?</p>	<p>Determinar actividades de intervención de vigilancia y control para detectar hechos que afecten a la transitabilidad de los caminos.</p>	<p>Al determinar actividades de intervención de vigilancia y control se detectan hechos que afecten a la transitabilidad de los caminos.</p>	<p>V.I.: ACTIVIDADES DE INTERVENCIÓN</p>	<p>Actividades necesarias para la vigilancia y control vial. Identificación de la correcta ejecución de actividades para la vigilancia y control vial. Identificación de las deficiencias en las actividades para la vigilancia y control vial. Identificación de actividades de mejora para la vigilancia y control vial.</p>	

## Anexo 2: Cuestionario

El presente cuestionario es parte de una investigación sobre el mantenimiento rutinario de caminos vecinales en la región interandina, con la finalidad de conocer problemas y deficiencias que se presentan en la ejecución de los servicios, por lo cual pedimos que responda las siguientes preguntas:

DATOS GENERALES						
Profesión y cargo:						
Especialidad:						
Edad:						
Sexo:						
En qué región tiene ud. experiencia:						
Ítem	Descripción	Nunca	Raramente	Ocasionalmente	Frecuentemente	Muy frecuentemente
	<b>Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial:</b>					
1	Ud. Ingeniero(a) ¿ha aplicado el manual?					
2	¿Cada cuánto tiempo vio usted que se aplica el servicio de mantenimiento rutinario?					
3	¿Usted ha sido testigo de la realización de malas prácticas al momento de aplicar el manual?					
4	¿En qué porcentaje ud. ha sido testigo que se aplica el manual?					
5	¿Ud. cree que se realiza una adecuada inspección previa al mantenimiento?					
6	¿En su experiencia, ha sido sencilla la interpretación y aplicación del manual?					
7	¿Cree importante mejorar el manual para la realización de servicios de mantenimiento rutinario?					
	<b>Acerca de las actividades propuestas por el manual de conservación vial del MTC</b>					
	<b>Conservación de la calzada:</b>					

8	¿Ud. ha visto que se aplica la actividad de limpieza de cazada?					
9	¿Ud. ha visto que se aplica la actividad de bacheo?					
10	¿Ud. ha visto que se aplica la actividad de desquinche?					
11	¿Ud. ha visto que se aplica la actividad de remoción de derrumbes?					
12	¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?					
13	¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar la conservación de calzada?					
	<b>Limpieza de obras de drenaje:</b>					
14	¿Ud. ha visto que se aplica la limpieza de cunetas?					
15	¿Ud. ha visto que se aplica la limpieza de alcantarillas o pontones?					
16	¿Ud. ha visto que se aplica la limpieza de badén?					
17	¿Ud. ha visto que se aplica la limpieza de zanjas de coronación?					
18	¿Ud. ha visto que se aplica el encauzamiento de pequeños cursos de agua?					
19	¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?					
20	¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar la limpieza de obras de drenaje?					
	<b>Control de Vegetación</b>					
21	¿Se realizan las actividades necesarias para el control de la vegetación en la región interandina?					

22	¿Se realiza correctamente las actividades para control de vegetación en la región interandina?					
23	¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?					
24	¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar el control de vegetación?					
<b>Seguridad Vial</b>						
25	¿Se realizan las actividades necesarias para la seguridad vial en la región interandina?					
26	¿Se realiza correctamente las actividades para seguridad vial en la región interandina?					
27	¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?					
28	¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar la seguridad vial?					
<b>Preservación Ambiental</b>						
29	¿Se realizan las actividades necesarias para la preservación ambiental en la región interandina?					
30	¿Se realiza correctamente las actividades para la preservación ambiental en la región interandina?					
31	¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?					
32	¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar la preservación ambiental?					

	<b>Vigilancia y Control Vial</b>					
33	¿Se realizan las actividades necesarias para la vigilancia y control vial en la región interandina?					
34	¿Se realiza correctamente las actividades para la vigilancia y control vial en la región interandina?					
35	¿Se encontraron deficiencias en la realización de estas actividades?					
36	¿Ud. considera necesario agregar actividades para mejorar la vigilancia y control vial?					
	<b>Ejecución del mantenimiento rutinario</b>					
	<b>Cumplimiento de plazo de obra</b>					
37	¿Se cumplen las entregas de obras de mantenimiento en el plazo establecido por el plan de gestión y conservación vial?					
38	¿Ud. considera que el incumplimiento en el plazo se debe a la mala aplicación del manual?					
	<b>Cumplimiento de costos de obra</b>					
39	En su experiencia, ¿se presentan sobrecostos por deficiencia de mano de obra para la realización de las actividades del mantenimiento?					
40	En su experiencia, ¿se presentan sobrecostos por deficiencia de herramientas de trabajo para la realización de las actividades del mantenimiento?					
41	En su experiencia, ¿se presentan sobrecostos por deficiencia de equipo para la realización de las					

	actividades del mantenimiento?					
	<b>Cumplimiento del alcance de obra</b>					
<b>42</b>	¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de conservación de calzada?					
<b>43</b>	¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de limpieza de obras de drenaje?					
<b>44</b>	¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de control de vegetación?					
<b>45</b>	¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de señalización?					
<b>46</b>	¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de preservación de medio ambiente?					
<b>47</b>	¿Ud. considera que se cumplen las especificaciones técnicas en las actividades de vigilancia y control?					

### Anexo 3: Validez del instrumento

Para el juicio de expertos se consideró tres profesionales dedicados al monitoreo y supervisión de servicios de mantenimiento rutinario, y se adaptó el método de la evaluación individual, esto quiere decir que se tomaron sus valoraciones de forma independiente sin consensual sus juicios con el resto de expertos, sino que el investigador se encargó de tomar nota de las observaciones pertinentes para realizar las modificaciones oportunas.

Se elaboro un cuestionario de validación de 47 preguntas en la escala de Likert (véase anexo 01) en el que se pidió la valoración de los especialistas sobre la problemática actual y posibles deficiencias que afectan los servicios de mantenimiento rutinario de caminos vecinales de la región interandina en sus diferentes etapas (conservación de calzada, limpieza de obras de drenaje, control de vegetación, seguridad vial, preservación ambiental, y monitoreo-vigilancia vial) y como afecta en su nivel de cumplimiento (plazo, costos y alcance).

En la presentación de los ítems para su evaluación, se expusieron diferentes preguntas en base a la frecuencia en que son realizadas las actividades propuestas por el manual de conservación vial del MTC para la ejecución de servicios de mantenimiento rutinario en caminos vecinales, en la que se debía expresar de menor a mayor frecuencia en cada pregunta.

#### Perfil profesional de los expertos

Expertos	Perfil profesional
<b>Experto 01</b>	Ingeniero Civil, Consultor Especialista en Diseño Geométrico Vial, Especialista en Costos y Presupuesto, Especialista en Monitoreo y Seguimiento de Provias Descentralizado.
<b>Experto 02</b>	Ingeniero Civil, Especialista en Monitoreo y Seguimiento a proyectos de inversión y mantenimientos viales en PROVIAS Descentralizado, consultor en la elaboración de Expediente Técnicos de infraestructura vial, Residente y Supervisión de proyectos de inversión pública, especialista en obras de artes y drenaje.
<b>Experto 03</b>	Magister en Gestión Ambiental, Ingeniera Ambiental e Ingeniera Civil, con más de quince años de práctica profesional, con amplia experiencia en Gestión Pública y Privada, Especialista en Proyectos de Conservación Vial en Arequipa, Lima y Ancash. Docente Universitario.

## Informe de opinión de expertos de instrumentos de investigación

### 1. Datos generales

Cargo o Institución donde labora : PROVIAS DESCENTRALIZADO  
 Título de la investigación : Actividades de intervención para mejorar el mantenimiento rutinario de caminos vecinales en la región interandina.  
 Autor(es) del Instrumento : Bejar Vargas John – Morales Benites Maria

### 2. Aspectos de la validación

Indicadores	Criterios	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado				X	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables				X	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X	
4. Organización	Existe una organización				X	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y			X		
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				X	
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos			X		
8 coherencia	Entre los índices, indicadores y las dimensiones				X	

9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				X	
10. Pertinencia	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación				X	
Promedio de Validación					X	

Fuente: Elaboración propia

### 3. Promedio de valoración 80% y opinión de aplicabilidad

(.....) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

(X) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

**Lugar y Fecha: Cusco, 30 de julio del 2021**

## Informe de opinión de expertos de instrumentos de investigación

### 1. Datos generales

Cargo o Institución donde labora : PROVIAS DESCENTRALIZADO

Título de la investigación : Actividades de intervención para mejorar el mantenimiento rutinario de caminos vecinales en la región interandina.

Autor(es) del Instrumento : Bejar Vargas John – Morales Benites Maria

### 2. Aspectos de la validación

Indicadores	Criterios	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado			X		
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables			X		
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X	
4. Organización	Existe una organización			X		
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y			X		
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias			X		
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos			X		
8 coherencia	Entre los índices, indicadores y las dimensiones			X		

9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				X	
10. Pertinencia	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación			X		
Promedio de Validación				X		

Fuente: Elaboración propia

### 3. Promedio de valoración 70% y opinión de aplicabilidad

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

(...) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

**Lugar y Fecha: Lima, 02 de agosto del 2021**

## Informe de opinión de expertos de instrumentos de investigación

### 1. Datos generales

Cargo o Institución donde labora : CREC 10

Título de la investigación : Actividades de intervención para mejorar el mantenimiento rutinario de caminos vecinales en la región interandina.

Autor(es) del Instrumento : Bejar Vargas John – Morales Benites Maria

### 2. Aspectos de la validación

Indicadores	Criterios	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado					
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables					
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					
4. Organización	Existe una organización lógica					
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y					
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos					
8 coherencia	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					

9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					
10. Pertinencia	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación					
Promedio de Validación						

Fuente: Elaboración propia

### 3. Promedio de valoración 80% y opinión de aplicabilidad

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

(.....) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

**Lugar y Fecha: HUARAZ 08 DE AGOSTO DEL 2021**

### Anexo 4: Población

Nº	Nombre o Sigla de la Entidad	Fecha y Hora de Publicación	Objeto de Contratación	Descripción de Objeto	Valor Referencial / Valor Estimado	Moneda
1	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SIHUAS	18/08/2020 18:09	Servicio	SERVICIO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN EL TRAMO: ABRA CAHUACONA - RAGASH-SIHUAS	60,972.00	Soles
2	GOBIERNO REGIONAL DE ANCASH-TRANSPORTES	14/08/2020 00:26	Servicio	CONTRATACIÓN DE SERVICIOS PARA EL MANTENIMIENTO RUTINARIO DE LA CARRETERA DEPARTAMENTAL AN-107 TRAMOEMP.PE-3N (CARHUAZ)-PTE. PUCARAMI ¿ SHILLA ¿ PUNTA OLIMPICA ¿ PTE. ARMAS ¿ PTE. TOMA ¿ CHACAS ¿ PTE. ACOCHACA ¿ ACOCHACA ¿ EMP.AN -105 (SAN LUIS)	785,442.10	Soles
3	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SIHUAS	05/08/2020 00:03	Servicio	SERVICIO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN EL TRAMO: (SICSIBAMBA) - CANIASBAMBA - UMBE - CHARCAS CAJAS	43,848.00	Soles
4	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SIHUAS	05/08/2020 00:02	Servicio	SERVICIO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN EL TRAMO: ABRA CAHUACONA - RAGASH-SIHUAS	60,972.00	Soles
5	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SIHUAS	05/08/2020 00:02	Servicio	SERVICIO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN EL TRAMO: CRUCE AHUJADERO - SANTA CLARA - PACHAVILCA	52,320.00	Soles
6	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SIHUAS	05/08/2020 00:01	Servicio	SERVICIO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN EL TRAMO: EMP.R01 ACOBAMBA - QUINGAO ALTO - ULLUCUTAY - DESVIO PACCHA - EMP. 522	163,176.00	Soles
7	INSTITUTO DE VIALIDAD MUNICIPAL PROVINCIAL DE HUARI	10/07/2020 16:22	Servicio	SERVICIO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DEL CAMINO VECINAL PUENTE PATAY - HUACHIS (11.000 KM)	36,973.00	Soles
8	INSTITUTO DE VIALIDAD MUNICIPAL PROVINCIAL DE HUARI	10/07/2020 16:21	Servicio	SERVICIO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DEL CAMINO VECINAL PALCA - CHANA (16.000 KM)	57,029.00	Soles
9	INSTITUTO DE VIALIDAD MUNICIPAL PROVINCIAL DE HUARI	10/07/2020 16:17	Servicio	SERVICIO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DEL CAMINO VECINAL MASIN - HUARIPAMPA (11.540 KM)	35,935.00	Soles
10	INSTITUTO DE VIALIDAD MUNICIPAL PROVINCIAL DE HUARI	10/07/2020 16:16	Servicio	SERVICIO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DEL CAMINO VECINAL CHAVIN - RAHUA (15.435 KM)	43,180.00	Soles
11	INSTITUTO DE VIALIDAD MUNICIPAL PROVINCIAL DE HUARI	10/07/2020 16:15	Servicio	SERVICIO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DEL CAMINO VECINAL UCO -HUACCHIS (35.743 KM)	98,588.00	Soles

12	INSTITUTO DE VIALIDAD MUNICIPAL PROVINCIAL DE HUARI	10/07/2020 16:14	Servicio	SERVICIO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DEL CAMINO VECINAL PALCA- PONTO - VADO (28.100 KM)	73,897.00	Soles
13	INSTITUTO DE VIALIDAD MUNICIPAL PROVINCIAL DE HUARI	10/07/2020 16:13	Servicio	SERVICIO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DEL CAMINO VECINAL YUNGUILLA-HUACACHI (18.000 KM)	49,751.00	Soles
14	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE RECUAY	06/07/2020 20:20	Servicio	MANTENIMIENTO RUTINARIO DEL CAMINO VECINAL NO PAVIMENTADO TRAMO EMP. PE -16 (CHAUCAYAN) -HUERTAS-LLACLIN PARARIN - CONCORDIA, DISTRITO DE LLAACLIN .PARARIN RECUAY ANCASH.	122,586.09	Soles
15	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE RECUAY	06/07/2020 19:11	Servicio	MANTENIMIENTO RUTINARIO DEL CAMINO VECINAL NO PAVIMENTADO EMP. PE3N (PACHACOTO). CARPA. PASTORURI, DISTRITO DE CATAC.RECUAY, ANCASH.	80,010.33	Soles
16	INSTITUTO VIAL PROVINCIAL MUNICIPAL DE POMABAMBA	13/01/2020 21:41	Servicio	Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Huanchacabamba - Asuj, distrito de Huayllán, provincia de Pomabamba, departamento de Ancash	41,580.00	Soles
17	INSTITUTO VIAL PROVINCIAL MUNICIPAL DE POMABAMBA	13/01/2020 21:41	Servicio	Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Puente Lucma - Huayllán - Pomabamba, Huajtachacra - Manzanpampa, Acceso a la Central Hidroeléctrica, distritos de Huayllán y Pomabamba, provincia de Pomabamba, departamento de Ancash	63,155.00	Soles
18	INSTITUTO VIAL PROVINCIAL MUNICIPAL DE POMABAMBA	13/01/2020 21:41	Servicio	Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Pomabamba - Yuncaj - Conopa, Acceso a Viñauya, distrito y provincia de Pomabamba, departamento de Ancash	48,011.00	Soles
19	INSTITUTO VIAL PROVINCIAL MUNICIPAL DE POMABAMBA	13/01/2020 21:39	Servicio	Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Palo Seco - Parobamba Viejo, distrito de Parobamba, provincia de Pomabamba, departamento de Ancash	73,019.00	Soles

## Anexo 5: Panel Fotográfico

- a) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Huacaschuque – Paccha – Cruz de Molle (Pallasca – Ancash)

	
Se visualiza que no se está efectuando el bacheo con material de afirmado de cantera, además de no estar siendo humedecido ni compactado.	Se visualiza deficiencias en la plataforma como baches, ahuellamiento, deterioro del material de afirmado.
	
Se visualiza que el espesor del afirmado en la progresiva 02+260 es de 0.20m.	Se visualiza que el espesor del afirmado en la progresiva 09+400 es de 0.12m.
	
Señalización vertical en mal estado.	Se observa material excedente proveniente de mantenimiento rutinario.

b) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Chachapoyas – Vinzos  
(Chimbote – Santa – Ancash)

	
<p>Se identificó falta de eliminación de material excedente.</p>	<p>Deficiencias en los trabajos de roce y limpieza.</p>
	
<p>Se observan baches, ahuellamiento y deterioro de la capa de afirmado.</p>	<p>No se han colocado señales verticales en diversos puntos de la trayectoria donde se requiere (badenes, curvas, etc)</p>

c) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Chicu – San Juan – Rurimarac (Aija - Ancash)

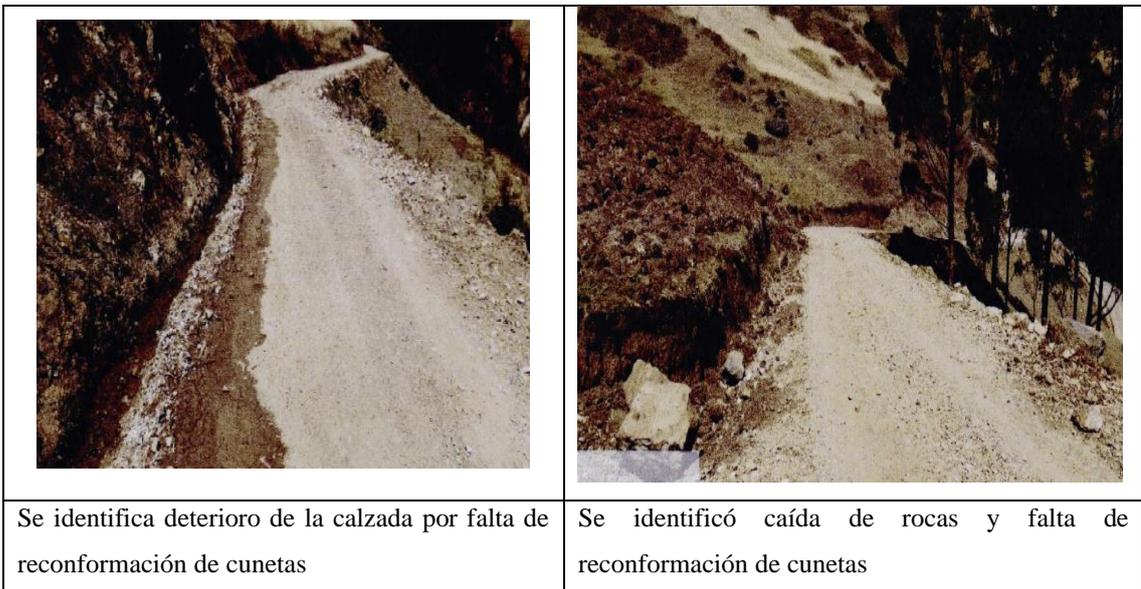
	
<p>Se identificó que el material fino contiene altas presencias de arcillas, incumpliendo el índice de plasticidad.</p>	<p>Identificación de deficiencias en el drenaje por falta de reconfiguración de cunetas y otros.</p>
	
<p>Canteras sin aprobación para ser explotadas.</p>	<p>No se encuentra equipamiento mínimo para realizar los trabajos.</p>

d) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Punta Huaylla – Limite Pallasca (Corongo - Ancash)

	
<p>El material utilizado es de tamaño superior a los 3”, lo que denoto que no se usa adecuadamente la cantera.</p>	<p>Identificación de deficiencias en el sistema de drenaje por falta de reconformación de cunetas y otros; no se han colocado señales verticales donde se requiere (badenes, curvas, etc)</p>
	
<p>En algunos tramos el espesor de afirmado es de 8cm.</p>	<p>En otros tramos el espesor de afirmado de 7cm.</p>



e) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Tramo EMO AN-625  
Shashal – Chullapa (San Luis – Ancash)



	
<p>Se identifica que el material tendido en el tramo no ha sido zarandeado.</p>	<p>Se observa segregación de material de calzada.</p>

- f) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Amashca, Carap, Runtu, Shapashmarca, Pishap, Punyan, Matara, Echawin, Chiwaloca (Carhuaz – Ancash)

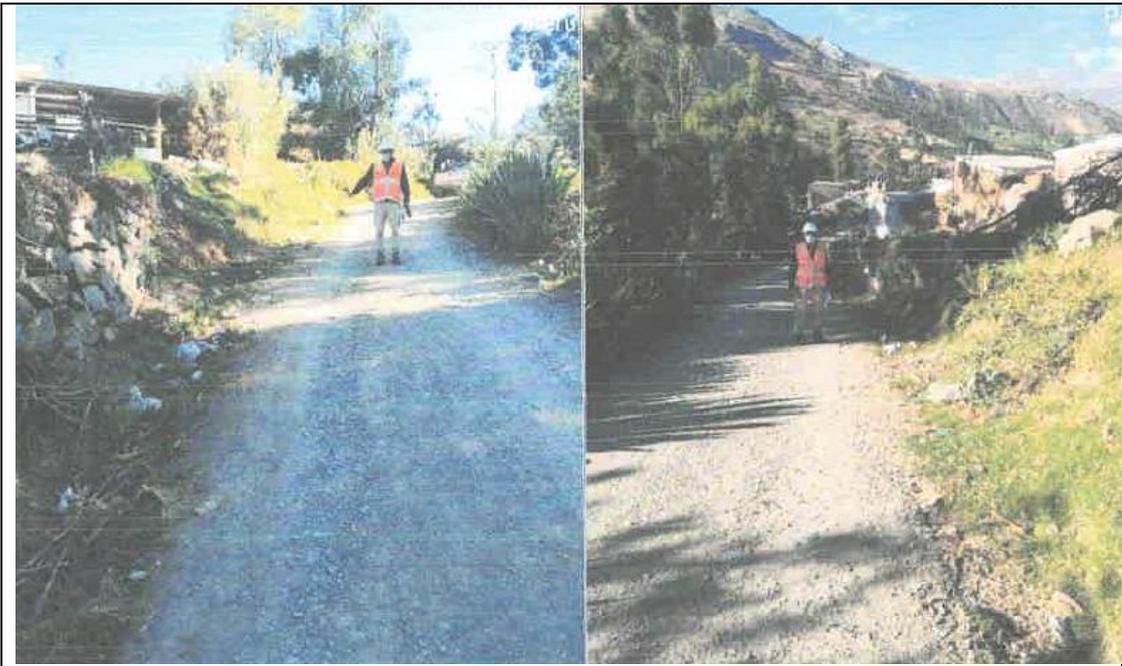
	
<p>Evidencia de ahuellamientos en la calzada.</p>	



Evidencias de derrumbes mayor a 1m3, denota falta de desquinche y limpieza de derrumbes.



Evidencia de vegetación que afecta la visibilidad de la vía, denota falta de roce y limpieza.



Evidencia de cunetas sedimentadas, denota falta de actividad limpieza de cunetas.

- g) Proyecto Mantenimiento Rutinario del Camino Vecinal Amashca, Carap, Runtu, Shapashmarca, Pishap, Punyan, Matara, Echawin, Chivaloca (Carhuaz – Ancash)



Cunetas con sedimentos mayores al 25% de su sección.



Evidencias de derrumbes mayor a 1m<sup>3</sup>, denota falta de desquinche y limpieza de derrumbes.



Evidencia de obstáculos en la calzada, ineficiente labor de la actividad limpieza de calzada.



Erosión de calzada.

## Anexo 6: Permiso de la empresa



PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

Viceministerio  
de Transportes

Provias  
Descentralizado

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Lima, 08 de Noviembre del 2021.

### CARTA DE AUTORIZACIÓN

Por la presente, autorizo a la Bach. Ing. Civil María Angela Morales Benites, a fin de que pueda utilizar informes de visita de monitoreo de los servicios de mantenimiento vial de caminos vecinales para la elaboración de su tesis "Actividades de intervención para mejorar el mantenimiento rutinario de caminos vecinales en la región interandina".

Sin otro particular, me despido.

Atentamente,

  
-----  
Ing. ELIO S. VIRHUEZ GOMEZ  
Coordinador de Monitoreo y Seguimiento en  
Mantenimiento Vial  
PROVIAS DESCENTRALIZADO

---

Ing. Elio S. Virhuez Gomez  
Coordinador de Monitoreo y Seguimiento  
de Mantenimiento Vial GMS-PVD-MTC  
DNI: 31672542



BICENTENARIO  
PERÚ 2021

Jr. Camaná 678 – Lima – Perú  
Pisos 2, 5, 7 al 12  
Central telefónica. (511) 514  
5300  
www.gob.pe/pvd

## **Anexo 7: Plan de mejora**

### **INTRODUCCIÓN**

La propuesta del plan de mejora para servicios de mantenimiento rutinario de caminos vecinales se realiza con la finalidad de mejorar las problemáticas encontradas actualmente en los trabajos que se realizan para alcanzar un mantenimiento adecuado de una vía vecinal que es de gran importancia para el desarrollo social y económico de los centros poblados en nuestro país.

Este plan tiene como característica principal aportar una serie de pasos y recomendaciones para las diferentes etapas, tanto previas como también durante la ejecución de los servicios de mantenimiento, para así ir reduciendo el número de deficiencias encontradas en las actividades que corresponden a la conservación de la calzada, limpieza de obras de drenaje, vegetación, medio ambiente, seguridad vial y vigilancia-monitoreo.

El presente se realizó haciendo un análisis de las actividades que se realizan de acuerdo al manual de carreteras y conservación vial del Ministerio de Transporte y Comunicaciones enfocado a las vías vecinales de la región interandina, con apoyo de encuestas a ingenieros supervisores e ingenieros residentes con experiencia en temas de mantenimiento vial.

El plan presentado se debe aplicar con apoyo total de los gobiernos locales quienes tienen que asumir responsabilidad en las problemáticas y deficiencias encontradas en los mantenimientos que están bajo su gestión, dando soporte y una correcta fiscalización de los trabajos que se realizan.

Con una adecuada aplicación del plan esperamos tener mejoras significativas a la hora de la ejecución del mantenimiento, que se cumplan con todas las especificaciones técnicas propuestas por el manual de mantenimiento vial del MTC, y que también sea más favorable económicamente reduciendo los gatos por sobrecostos como de material, mano de obra e incumplimiento de especificaciones técnicas.

## **ALCANCE**

El alcance del documento se establece sobre las correctas prácticas que se deben realizar previas y durante la ejecución de los servicios de mantenimiento rutinario en la región interandina (entiéndase como toda región colindante con la cordillera de los andes), además de también servir como base o apoyo para adecuarlo a diferentes regiones del país.

## **OBJETIVOS**

Proponer un documento guía que servirá como apoyo para una correcta inspección, y que cuente con procedimientos de mejora para las actuales deficiencias concurrentes en los servicios de mantenimiento rutinario en los caminos vecinales de la región interandina.

## **METODOLOGÍAS PARA SEGUIR EN EL PLAN DE MEJORA**

### **1. ESTUDIO DE ANÁLISIS DE RIESGOS**

Problemática identificada:

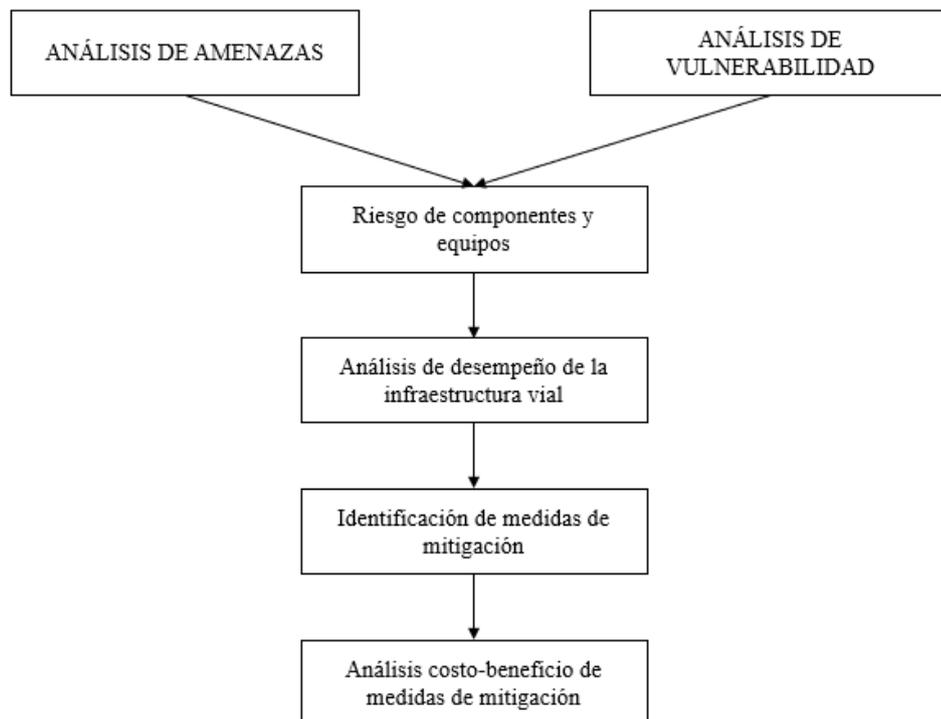
Un estudio de análisis de riesgos previa a ejecutar el mantenimiento contribuirá al mantenimiento para conocer los puntos de emergencia en los que hay que realizar ciertas actividades que resultan económicamente inviables de hacer a lo largo del tramo, y así actuar en zonas específicas y asegurar seguridad y transitabilidad al usuario.

Metodología a aplicar:

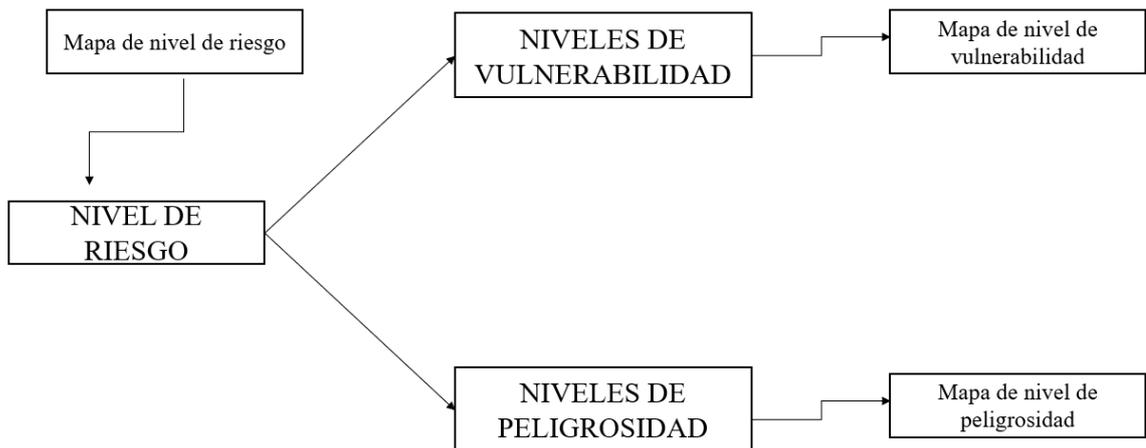
- a) Evaluación de las amenazas: determinación de la ubicación, la severidad y la frecuencia de las amenazas naturales significativas, así como también las descripciones de los impactos esperados.
  - Análisis del historial de las amenazas
  - Análisis de los estudios de pronóstico de amenazas
  - Grado de recurrencia de las amenazas
  - Amenazas a considerar en los proyectos de carreteras
  
- b) Evaluación de vulnerabilidad: determinación del nivel de exposición del corredor vial a fenómenos naturales potencialmente peligrosos y estimación del grado de pérdidas

o el daño que resultaría de la ocurrencia de un acontecimiento natural de una severidad dada.

- Vulnerabilidad por exposición
  - Vulnerabilidad por fragilidad
  - Vulnerabilidad por falta de resiliencia
- c) Evaluación de riesgo: determinaciones de los niveles de riesgo ante la vulnerabilidad de las amenazas en el corredor vial de estudio y sus componentes.
- d) Identificación de medidas de reducción de riesgo: muros de contención, terraplenes, bordillos, cunetas, estructura de pavimento, subrasante, drenaje menor, drenaje mayor, etc.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

## 2. ESTUDIO DE CANTERAS

Problemática identificada:

Un estudio de canteras se realiza con el objetivo de dar sustento técnico con relación a la calidad de los materiales disponibles para el afirmado de las vías vecinales, además de obtener un potencial banco de materiales para mantenimientos y proyectos futuros, siendo características importantes de tomar en cuenta la cantidad, calidad y cercanía al lugar de trabajo.

Metodología a aplicar:

Investigación de campo: Se realiza la ubicación, investigación y verificación de las propiedades físicas-mecánicas y químicas de los materiales agregados inertes provenientes de canteras más cercanas al servicio a ejecutarse, con el fin de determinar su aptitud para su utilización en material de afirmado, y construcción de obras de drenaje.

a) Investigación:

Se tiene que realizar una investigación de las canteras utilizadas en servicios anteriores cercanos a la zona y también los utilizados por el MTC para mantenimientos de vías.

b) Exploración:

Realizar un reconocimiento en campo, en toda el área de influencia de la vía, prestando atención en áreas donde existan depósitos de materiales inertes que tenga características adecuadas para ser utilizados como material de agregados para la vía vecinal.

c) Excavación de calicatas:

Identificados los depósitos, es conveniente realizar una investigación geotécnica mediante excavación de calicatas, para determinar las características del material, tomando muestras para su posterior análisis en el laboratorio de Mecánica de Suelos, con el fin de determinar el área por explotar.

d) Ensayos de Laboratorio

Realizar los ensayos de laboratorio respectivos con el fin de determinar las características, propiedad y calidad del material, así como el uso que se le puede dar para base granular y construcciones de obras de drenaje.

Adicional a los pasos propuestos para el estudio de canteras se propone:

- La adecuación del marco normativo para explotación de canteras para proyectos mineros ya existente, para carreteras y caminos vecinales
- Una guía estandarizada de procedimientos para la explotación de canteras de cerro y canterías de río.

### 3. GESTIÓN ADECUADA DE RESIDUOS SÓLIDOS

Problemática identificada:

En el caso específico del mantenimiento de caminos vecinales, la falta de una adecuada gestión de residuos sólidos, sabotea todo intento por querer tener un trabajo exitoso y que toda inversión sea viable y preserve el patrimonio de la vía vecinal y los usuarios que transiten en ella se vean beneficiados.

Por tal motivo una guía específica que estandarice y establezca medidas, actividades y criterios de diseño a adoptar para el manejo adecuado de cada tipo de residuo generado en la ejecución de los servicios de mantenimiento es de suma importancia y prioridad, además de minimizar impactos ambientales asociados al mal manejo de estos.

En la ejecución de mantenimiento rutinario se requiere material obtenido de canteras, además de todas las actividades de limpieza pertinentes, estas generan escombros que deben ser llevadas a un botadero apropiado y autorizado por la municipalidad o gobierno local.

Metodología a aplicar:

Las acciones que se recomienda desarrollar son las siguientes:

- El cálculo de volumen de material a transportar y verificar que su disposición final sea un botadero autorizado.
- La implementación de rutas de ida y regreso desde las canteras y el lugar de trabajo hacia los botaderos autorizados, y la verificación del recorrido de estas rutas.

Durante el transporte de los residuos y escombros se puede presentar ciertas circunstancias como derrames o pérdidas de material desde el volquete que puede generar impactos negativos en la vía transitada, para evitar estas circunstancias se recomienda:

- Verificar si el platón de los volquetes se encuentra en buen estado, para así evitar derrames o escurrimientos de escombros.
- Realizar el transporte de cargas con lonas.
- Utilizar solo las rutas programadas y autorizadas.

A continuación, se muestran algunos formatos que servirán de ayuda para un mejor control del desecho de residuos sólidos y material excedente.

<b>FORMATO 01</b>	<b>CRITERIOS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS</b>	
<b>Nombre del proyecto</b>		
<b>Localizacion</b>		
<b>Profesional responsable</b>		
<b>Fecha</b>		
<b>ESCOMBROS Y MALEZA</b>		
Produccion diaria (m3/dia)		
Composicion de escombros	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Volumen (m3)</b>
Tierra y rocas		
Material vegetal y madera		
Escombros Mixtos		
<b>TRANSPORTE</b>		
N° de vehiculos		
N° de viajes		
<b>MATERIAL EXCEDENTE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS Y LODOS</b>		
Volumen total	<b>m3</b>	
Volumen de zanjas		
Volumen de lodos		
<b>Firma y sello del residente</b>	<b>Firma y sello del inspector</b>	

Fuente: Elaboración propia.

MES		FORMATO 02. PLANILLA DE DISPOSICION DE ESCOMBROS			
Nombre del Proyecto					
Localizacion					
Profesional Responsable					
Fecha	Placa del Volquete	Volumen transportado (m3)	Firma del Responsable	Firma del transportista	Destino
<b>TOTAL DE VOLUMEN TRANSPORTADO (MES)</b>					
Firma y sello del residente			Firma y sello del inspector		

Fuente: Elaboración propia.

#### 4. SEGURIDAD VIAL

Problemática identificada:

Se ha verificado una deficiencia en cuanto a la ubicación correcta y la falta de cumplimiento de especificaciones técnicas para la instalación de los hitos kilométricos y señalización vertical a lo largo de los tramos de la vía de caminos vecinales.

Se recomienda realizar una correcta inspección para verificar la calidad y el cumplimiento de las especificaciones correspondientes a estos trabajos.

Metodología a aplicar:

La señalización no depende directamente del relieve, sino de las características físicas de la vía, y contribuye a mejorar la seguridad del camino, por ende, se debe:

Realizar un levantamiento de la señalización para cada camino seleccionado, con el fin de determinar la suficiencia de los dispositivos existentes para cubrir todo el trazado y las condiciones en las que se encuentran.

El levantamiento se debe realizar in situ, visitando los caminos y tomando fotografías, para poder ubicar los dispositivos en las progresivas correspondientes.

## 5. CAPACITACIONES A LA MANO DE OBRA

Problemática identificada:

Se he identificado problemas con respecto a la mano de obra que se encarga de los trabajos de mantenimiento, la mayoría de veces laboran sin conocer los procedimientos técnicos necesarios para realizar los trabajos de una manera correcta, presentándose así malos procedimientos al realizar bacheos y sus compactados, limpieza y roces, instalación de hitos kilométricos, etc.

Esta problemática genera sobrecostos al mantenimiento, ya que muchas veces la supervisión ordena al contratista subsanar los errores encontrados, así como también solo se penaliza y los trabajos quedan en mal estado y sin ser viables para el uso de los usuarios generando pérdidas económicas.

Lo ideal sería la realización y reforzamiento de capacitaciones a la mano de obra no calificada constantemente, y coordinadas con el gobierno local, para así asegurar los procedimientos adecuados para los trabajos a realizar y cumplir con todas las especificaciones técnicas que indica el manual de conservación vial.

Metodología a aplicar:

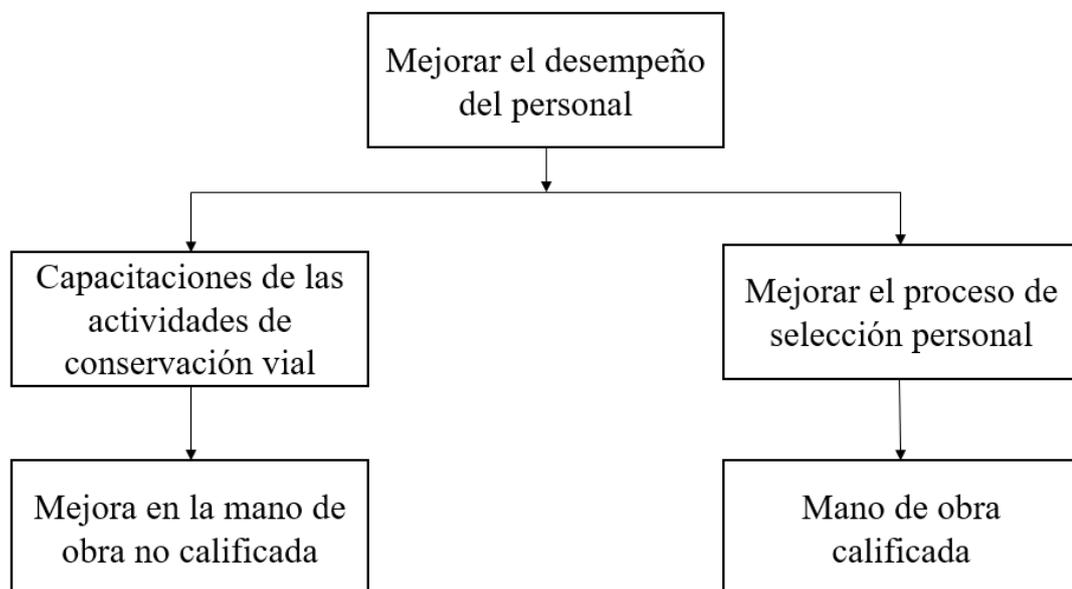
Se plantea el desarrollo de un cronograma de capacitaciones técnicas y teóricas para ser realizadas, las capacitaciones deben estar diseñadas para cada una de las actividades que comprenden el mantenimiento rutinario siguiendo todos los procesos y especificaciones técnicas, y contemplando la programación de obra, el cual nos determinará los temas, herramientas y cronograma de actividades a desarrollar.

Se llevarán plantillas de asistencia y formatos de seguimiento por cada actividad capacitada. Al final de la cada capacitación se deberá hacer una valoración final que nos dará pautas para la mejora continua de las capacitaciones.

Finalidad de las capacitaciones:

<b>Concepto</b>	<b>Finalidad</b>
<b>Alcance</b>	Implementar capacitaciones para el personal de obra.
<b>Tiempo</b>	Capacitar al personal con la finalidad de elevar el rendimiento en sus labores, obteniendo una mano de obra calificada que nos permita reducir el tiempo de entrega del servicio.
<b>Costo</b>	Disminuir desperdicios de materiales. Disminuir reprocesos. Aumentar la productividad.
<b>Calidad</b>	Capacitar al personal con la finalidad de mejorar la calidad de las actividades realizadas para el mantenimiento.
<b>Satisfacción</b>	Capacitar al personal, con la finalidad de entregar un excelente servicio de calidad.

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

## PRUEBAS Y ENSAYOS

### ESTUDIO TOPOGRAFICO

El objetivo de realizar un levantamiento topográfico es determinar las características geométricas actuales de planimetría y altimetría del camino vecinal, con la finalidad de mantener el alineamiento adecuado de éste.

Metodología:

- a) Realizar el levantamiento topográfico empleando equipos topográficos correctamente calibrados como la Estación Total, y con ayuda de un GPS para realizar el levantamiento de canteras de material afirmado y fuentes de agua, configurados para que calculen las coordenadas UTM de todos los puntos.
- b) Realizar levantamiento topográfico de puntos de control importantes a lo largo del camino como son centros poblados, obras de drenaje y señalizaciones.
- c) Realizar el trazo del eje del camino, con apoyo de puntos debidamente referenciados a lo largo del tramo, que se usaran para crear la poligonal abierta, alguno de estos puntos será denominados BM, y se usaran también para el control altimétrico. Las coordenadas UTM del punto inicial de la poligonal, llamada estación se obtendrá con apoyo del GPS, y se ubicarán estratégicamente tantas estaciones como sean necesarias para tomar con más detalle el alineamiento longitudinal, estos mismos servirán para determinar los niveles en el trazo y replanteo durante el mantenimiento.
- d) Los datos obtenidos en campo deben ser procesados en gabinete por herramientas de diseño asistido por computadora (CAD) para la realización de sus respectivos planos.

### ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

Para la elección del material adecuado de las canteras para los trabajos de calzada se recomienda hacer los ensayos de Estudio de Mecánica de Suelos requeridos para asegurar la calidad del material.

Metodología:

- a) Extracción de muestras para reconocer y clasificar el material obtenido, a las cuales se les realizará ensayos en Laboratorio.

- b) Finalmente, con los datos obtenidos se realiza el análisis y estudio en gabinete, para presentar el informe con los resultados obtenidos.

A continuación, se detallan los ensayos requeridos para la verificación de la calidad de los materiales de cantera, propuesto en el estudio de cantera de este plan de mejora.

ENSAYO	DESCRIPCIÓN
Granulometría	Ensayo de calidad para realizar la separación de los agregados por diferentes tamaños y escoger el adecuado para los trabajos de calzada requeridos. Se recomienda realizar un correcto tamizado.
Peso Específico	Ensayo de calidad para determinar el peso y capacidad de absorción de agua del material.
Índice de Plasticidad	Ensayo de clasificación de los agregados, necesaria para seleccionar el material a utilizar en la capa nivelante de la vía vecinal.
Abrasión de los Ángeles	Prueba de dureza de los agregados, y determinar su resistencia al desgaste, necesaria para seleccionar el material a utilizar en la capa nivelante de la vía vecinal.
CBR	Prueba para el diseño y determinar la capacidad de carga del material a utilizar en la capa nivelante de la vía vecinal.

Fuente: Elaboración propia.