

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS VIALES**



---

**FALLAS SUPERFICIALES DE LAS PISTAS Y SU INFLUENCIA  
EN EL MANTENIMIENTO VEHICULAR EN LA CIUDAD DE  
HUÁNUCO 2022**

---

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: OBRAS VIALES**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN DISEÑO Y  
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS VIALES**

**TESISTA: CUSICUNA GONZALES JESUS ENRIQUE**  
**ASESOR: MG. ROSAS ECHEVARRIA CESAR WILFREDO**

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2023**

## **DEDICATORIA**

A Dios por ser mi fortaleza y apoyo en los momentos difíciles y por permitir alcanzar mis más grandes anhelos.

A mis padres por siempre impulsarme hacia adelante y por nunca dejarme caer, por enseñarme que en la vida con esfuerzo y dedicación se puede lograr cualquier objetivo

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por ser mi guía en cada paso hacia mis sueños, de mi carrera y por todas esas bendiciones.

A mis Padres y familiares por su aliento y apoyo constante que me impulsaron al logro de mis metas.

A mi asesor, por su paciencia, sabiduría y dedicación a lo largo de esta investigación.

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar en qué medida las fallas superficiales de las pistas influyen en el mantenimiento vehicular en la ciudad de Huánuco, 2022; de tipo aplicada, diseño no experimental, enfoque cuantitativo y nivel explicativo. La población estuvo conformada por todas las fallas superficiales potenciales, la muestra fueron los tramos dañados como: Malecón Calicanto, Jr. Leoncio prado, Jr. dos de mayo, Jr. San Martín y Jr.14 de agosto. La técnica que se utilizó fue la observación en soporte de una ficha del método de PCI para la recolección y evaluación de la falla de los pavimentos, como también se utilizó la técnica de la encuesta que en soporte de un cuestionario se determinó la percepción de los usuarios de los vehículos. Los datos fueron analizados de forma característica e inferencial donde se determinó que las fallas de pavimentos flexibles y rígidos afectan la frecuencia de los mantenimientos correctivos y preventivos.

**Palabras clave:** Fallas Superficiales, Pavimento Flexible y Rígido, Mantenimiento Preventivo

## ABSTRACT

The objective of this investigation was to determine to what extent the superficial failures of the tracks influence vehicle maintenance in the city of Huánuco, 2022; applied type, non-experimental design, quantitative approach and explanatory level. The population was made up of all potential superficial faults, the sample was the damaged sections such as: Malecón Calicanto, Jr. Leoncio Prado, Jr. dos de Mayo, Jr. San Martín y Jr. 14 de Agosto. The technique that was used was the observation in support of a file of the PCI method for the collection and evaluation of the failure of the pavements, as well as the technique of the survey that in support of a questionnaire will prolong the perception of the vehicle users. The data was analyzed in a characteristic and inferential way where it is determined that the failures of flexible and rigid pavements affect the frequency of corrective and preventive maintenance.

**Keywords:** Surface Failures, Flexible and Rigid Pavement, Preventive Maintenance

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
ÍNDICE.....	vi
INTRODUCCIÓN.....	xiii
CAPÍTULO I. ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	14
1.1 Fundamentación del problema.....	14
1.2 Justificación e importancia de la investigación.....	16
1.3 Viabilidad de la investigación.....	17
1.4 Formulación del problema.....	17
1.4.1 Problema general.....	17
1.4.2 Problemas específicos.....	17
1.5 Formulación de objetivos.....	17
1.5.1 Objetivo general.....	17
1.5.2 Objetivos específicos.....	18
CAPÍTULO II. SISTEMA DE HIPÓTESIS.....	19
2.1 Formulación de las hipótesis.....	19
2.1.1 Hipótesis general.....	19
2.1.2 Hipótesis específica.....	19
2.2 Operacionalización de variables.....	21
2.3 Definición operacional de las variables.....	23
CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO.....	24

3.1	Antecedentes de investigación .....	24
3.2	Bases teóricas .....	28
3.3	Bases Conceptuales .....	49
CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO .....		51
4.1	Ámbito.....	51
4.2	Tipo y nivel de investigación .....	51
4.3	Población y muestra .....	52
4.3.1	Descripción de la Población.....	52
4.3.2	Muestra y método de muestreo .....	52
4.3.3	Criterios de inclusión y exclusión.....	52
4.4	Diseño de investigación.....	52
4.5	Técnicas e instrumentos .....	53
4.5.1	Técnicas.....	53
4.5.2	Instrumentos.....	53
4.6	Técnicas para el procesamiento y análisis de datos.....	54
4.7	Aspectos éticos .....	54
CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		56
5.1	Análisis descriptivo .....	56
5.2	Análisis inferencial y/o contrastación de hipótesis .....	89
5.3	Discusión de resultados .....	92
5.4	Aporte científico de la Investigación.....	93
CONCLUSIONES .....		94
SUGERENCIAS .....		96
REFERENCIAS .....		97
ANEXOS.....		98

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N°1</b> Fallas de pavimentos rígidos.....	30
<b>Tabla N°2</b> Niveles de gravedad de deterioros o fallas para bermas .....	33
<b>Tabla N°3</b> Deterioro o Fallas de los pavimentos asfaltados.....	35
<b>Tabla N°4</b> Niveles de gravedad de deterioros para bermas.....	42
<b>Tabla N°5</b> Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia realiza su mantenimiento de su vehículo.....	56
<b>Tabla N°6</b> Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia se encuentra en la ciudad con peladuras y desprendimientos de las pistas. ....	57
<b>Tabla N°7</b> Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia se encuentra en la ciudad con baches y huecos de las pistas.....	58
<b>Tabla N°8</b> Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia se encuentra en la ciudad con desnivel entre losas y fisuras de las pistas.....	59
<b>Tabla N°9</b> Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia cambia las llantas de su vehículo. ....	60
<b>Tabla N°10</b> Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia el sistema de freno de su vehículo se desgasta o malogra.....	61
<b>Tabla N°11</b> Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia usted realiza el cambio de filtros, amortiguadores o correa de distribución ..	62
<b>Tabla N°12</b> Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia cambia o termina la batería de su vehículo. ....	63
<b>Tabla N°13</b> Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia visita un mecánico para reparar su auto. ....	64
<b>Tabla N°14</b> Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia visita un mecánico para reparar su auto. ....	65
<b>Tabla N°15</b> PCI del tramo 0+000 al 0+045 del Jr. 2 de mayo del margen izquierdo .....	66



<b>Tabla N°16</b>	PCI del tramo 0+045 al 0+090 del Jr. 2 de mayo del margen izquierdo .....	67
<b>Tabla N°17</b>	PCI del tramo 0+090 al 0+135 del Jr. 2 de mayo del margen izquierdo .....	68
<b>Tabla N°18</b>	PCI del tramo 0+135 al 0+180 del Jr. 2 de mayo del margen izquierdo .....	69
<b>Tabla N°19</b>	PCI del tramo 0+180 al 0+225 del Jr. Leoncio Prado del margen izquierdo .....	70
<b>Tabla N°20</b>	PCI del tramo 0+225 al 0+270 del Jr. Leoncio Prado del margen izquierdo .....	71
<b>Tabla N°21</b>	PCI del tramo 0+270 al 0+315 del Jr. Leoncio Prado del margen izquierdo .....	72
<b>Tabla N°22</b>	PCI del tramo 0+315 al 0+360 del Jr. San Martín del margen izquierdo .....	73
<b>Tabla N°23</b>	PCI del tramo 0+360 al 0+405 del Jr. San Martín del margen izquierdo .....	74
<b>Tabla N°24</b>	PCI del tramo 0+405 al 0+450 del Jr. San Martín del margen izquierdo .....	75
<b>Tabla N°25</b>	PCI del tramo 0+450 al 0+495 del Jr. 14 de agosto del margen izquierdo .....	76
<b>Tabla N°26</b>	PCI del tramo 0+495 al 0+540 del Jr. 14 de agosto del margen izquierdo .....	77
<b>Tabla N°27</b>	PCI del tramo 0+540 al 0+585 del Jr. 14 de agosto del margen izquierdo .....	78
<b>Tabla N°28</b>	PCI del tramo 0+000 al 0+045 del Jr. 2 de mayo del margen derecho .....	79
<b>Tabla N°29</b>	PCI del tramo 0+045 al 0+090 del Jr. 2 de mayo del margen derecho .....	80

<b>Tabla N°30</b>	PCI del tramo 0+090 al 0+135 del Jr. Leoncio Prado del margen derecho .....	81
<b>Tabla N°31</b>	PCI del tramo 0+135 al 0+180 del Jr. Leoncio Prado del margen derecho .....	82
<b>Tabla N°32</b>	PCI del tramo 0+135 al 0+180 del Jr. Leoncio Prado del margen derecho .....	83
<b>Tabla N°33</b>	PCI del tramo 0+180 al 0+225 del Jr. San Martín del margen derecho .....	84
<b>Tabla N°34</b>	PCI del tramo 0+225 al 0+270 del Jr. San Martín del margen derecho .....	85
<b>Tabla N°35</b>	PCI del tramo 0+270 al 0+315 del Jr. San Martín del margen derecho .....	86
<b>Tabla N°36</b>	PCI del tramo 0+315 al 0+360 del Jr. 14 de agosto del margen derecho .....	87
<b>Tabla N°37</b>	PCI del tramo 0+360 al 0+405 del Jr. 14 de agosto del margen derecho .....	88

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura N°1</b>	Deterioros o fallas de los pavimentos de concreto hidráulico .	29
<b>Figura N°2</b>	Gravedad 3: Resulta en una reducción drástica de la velocidad (Desnivel entre losas) .....	31
<b>Figura N°3</b>	Gravedad 3: Fisuras gruesas, corresponden a fisuras abiertas y ramificadas con pérdida de material (fisuras longitudinales).....	32
<b>Figura N°4</b>	Gravedad 3: Fracturamiento o desintegración hasta una distancia superior a 5 cm (Despostillamiento de juntas) .....	32
<b>Figura N°5</b>	Gravedad 1: Puntual sin aparición de la base granular (peladura superficial)	36
<b>Figura N°6</b>	Gravedad 2: Puntual sin aparición de la base granular.....	37
<b>Figura N°7</b>	Gravedad 3: Continuo con aparición de la base granular .....	37
<b>Figura N°8</b>	Gravedad 1: Diámetro < 0.2 m .....	38
<b>Figura N°9</b>	Gravedad 3: Fisuras gruesas corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas ancho >3 mm). También denominadas grietas .....	40
<b>Figura N°10</b>	Gravedad 3: Continua con superficie viscosa.....	41
<b>Figura N°11</b>	Gravedad 3: Daños en más del 30% del área de bermas .....	42
<b>Figura N°12</b>	Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia realiza su mantenimiento de su vehículo.....	56
<b>Figura N°13</b>	Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia se encuentra en la ciudad con peladuras y desprendimientos de las pistas .....	57
<b>Figura N°14</b>	Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia se encuentra en la ciudad con baches y huecos de las pistas.....	58
<b>Figura N°15</b>	Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia se encuentra en la ciudad con desnivel entre losas y fisuras de las pistas.....	59
<b>Figura N°16</b>	Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia cambia las llantas de su vehículo. ....	60

<b>Figura N°17</b>	Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia el sistema de freno de su vehículo se desgasta o malogra.....	61
<b>Figura N°18</b>	Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia usted realiza el cambio de filtros, amortiguadores o correa de distribución. .	62
<b>Figura N°19</b>	Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia cambia o termina la batería de su vehículo. ....	63
<b>Figura N°20</b>	Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia visita un mecánico para reparar su auto. ....	64
<b>Figura N°21</b>	Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia visita un mecánico para reparar su auto. ....	65

## INTRODUCCIÓN

Hoy en días las fallas superficiales de las pistas se han vuelto uno de problemas más severos para los conductores de todos los vehículos, siendo los más afectados los vehículos menores. Las entidades competentes de su administración no están siendo eficientes con la formulación y ejecución de políticas y programas de mantenimiento lo cual está generando costos operativos en los vehículos por su frecuencia de mantenimiento vehicular, siendo esto el mantenimiento correctivo.

En la presente investigación a través de su metodología se busca una aproximación en relación y dependencia a través de consultas de talleres técnicos, conductores de vehículo y en aplicación de instrumentos de recolección de información de la observación. Toda esta información nos permitirá generar una conclusión de la medida del efecto que está generando el descuido del mantenimiento de las pistas de la ciudad de Huánuco, y por supuesto de la comodidad y seguridad que se está poniendo en riesgo por no intervenir de forma inmediata las instancias competentes.

La presente investigación consta:

En el capítulo I, se presenta la fundamentación, la justificación, viabilidad, formulación del problema, se exponen los objetivos de la investigación.

En el capítulo II, se presenta la formulación de las hipótesis, la operacionalización de las variables con su respectiva definición.

En el capítulo III, se presenta el marco teórico, que contiene los antecedentes de investigación, bases teóricas y bases conceptuales.

En el capítulo IV, se detalla el marco metodológico, donde se presenta el ámbito, población, muestra, el nivel, tipo y diseño de estudio, métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos, procedimientos de la recolección de información y técnicas de procesamiento de datos; así como las consideraciones éticas respectivas.

En el capítulo V, se presentan los resultados de este estudio, a través de un análisis descriptivo, inferencial y contrastación de hipótesis

Al final de la investigación se da conocer las conclusiones de estudio orientado a los objetivos e hipótesis y las sugerencias del estudio. Una bibliografía utilizada y los anexos que complementan la investigación.

# CAPÍTULO I. ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

## 1.1 Fundamentación del problema

Según Ríos et al., (2020), el estado de la infraestructura vial impacta el entorno social, económico y político de una nación. La evaluación de la condición superficial del pavimento es esencial para planificar intervenciones oportunas y eficaces. Las acciones oportunas evitan sobrecostos de operación, impiden el deterioro no controlado y disminuyen los inconvenientes operacionales y de seguridad (p. 109)

La infraestructura vial constituye un factor de gran influencia en el progreso de una región (Garzón, 2016); el mal estado de las vías disminuye la calidad del servicio, aumenta los costos de transporte y afecta la seguridad vial.

El punto de inicio para determinar la necesidad de intervención en los pavimentos es la evaluación de su condición. Esta evaluación se puede realizar de forma manual, para lo cual se requiere personal técnico calificado, el proceso es lento y propenso a subjetividad. También es posible utilizar equipos automáticos para recopilar datos del estado del pavimento y luego aplicar técnicas de procesamiento de datos para detectar las fallas y clasificarlas; estos sistemas, además de ser confiables, no destructivos y seguros para la manipulación humana, hacen posible la inspección de tramos viales amplios y reducen el tiempo requerido para la evaluación.

Según Rodríguez (2009), las fallas son el resultado de interacciones complejas de diseño, materiales, construcción, tránsito vehicular y medio ambiente. Estos factores combinados, son la causa del deterioro progresivo del pavimento, situación que se agrava, al no darle un mantenimiento adecuado a la vía.

Según el manual de conservación vial del MTC (2014):

El desarrollo de la vialidad y de los transportes es una importante necesidad nacional para romper el aislamiento de los pueblos, que tanto en costa, sierra y selva tienen dificultades para superar los obstáculos naturales y para mejorar su accesibilidad entre ellos, en razón de las particulares características de nuestra topografía y climas nacionales. Su integración es una necesidad y una

meta nacional desde el punto de vista social, económico y geopolítico; y como medio de transporte a las carreteras les toca cubrir ese anhelo de los pueblos que es una de las infraestructuras requeridas y de las más costosas entre las muchas necesidades que tiene el país (p. 30).

Existe mucha limitación para mejorar las vías, sobre todo los altos costos de conservación por lo cual las vías se deterioran rápidamente por no asignar los recursos para mantener su transitabilidad continua, cómoda y segura.

En la ciudad de Huánuco gran parte de las calles se encuentran pavimentadas con pavimentos rígido en su minoría con pavimentos flexibles. Se ha percibido una serie de fallas superficiales, por efecto de repeticiones de los Ciclos de carga a lo largo de su vida útil de las, en distintos tramos de los girones del área urbano, el cual no es atendido oportunamente mediante programas o proyectos de conservación rutinaria o periódica por las autoridades competentes como la municipalidad provincial de Huánuco, región y dirección de transportes, generando daños extremos, mostrando condiciones como: desprendimiento, piel de cocodrilo, baches, lo cual está fomentando incomodidad en los vehículos. Estos girones con fallas superficiales que tienen un alto demanda de tráfico se ha vuelto un problema para los usuarios ya que les están generando un alto costo de operación en su transitabilidad vehicular, ya que no se está priorizando de forma adecuado el presupuesto para su mantenimiento preventivo y correctivo ante un menor deterioro para evitar su progresión.

Las fallas puntuales y locativas están generando un daño con más frecuencia a los vehículos. Se ha percibido que una de las fallas de pavimento más común es el asentamiento de bloques de pavimentos por el mal procedimiento constructivo y calidad de materiales, en algunos casos no se sella las juntas por donde se filtra el agua, afectando las fundación del pavimentos y por impacto de la carga de tráfico se generan fisuras y grietas; todo esto se debe a la deficiente formulación y ejecución de los proyectos viales que tratan de mejorar, ampliar, rehabilitar las vías, que no se alinean y compatibilizan con las mejoras de las instalaciones sanitarias.

Estos daños son un riesgo de accidentes para el conductor que en algunas ocasiones con fin de evadir dichos baches tiene que invadir el carril contrario; y para los vehículos, estos generan ciertas fallas técnicas y funcionales en los vehículos. Según el portal de Memo Lira (2022), los problemas comunes de fallas técnicas se ven

en: 25% se debe a problemas de batería, descargada o defectuosa, en la mayoría de los casos. Fallas originadas en el motor 28.20% y defectos en las ruedas, dirección, suspensiones y frenos.

Según una inspección ocular se ha evidenciado que las carreteras no tienen una resistencia a la abrasión y punzonamientos (esfuerzos cortantes) producidos por las cargas de los vehículos, ya que se evidencian desprendimientos. El aumento de la rugosidad genera ciertos desgastes a los neumáticos de los vehículos.

La calidad de servicio del pavimento se determina de la percepción de los usuarios que por medio de su opinión debe ser medida para calificar la servicialidad; también puede ser mediante una evaluación técnica de la superficie, pero hay que tener en cuenta que nos es una evaluación completa. La evaluación periódica permitirá predecir la vida útil de la vía, la frecuencia de su reparación y mantenimiento, y optimizar los costos de rehabilitación, asimismo, realizar una evaluación de comportamiento funcional permitirá conocer la degradación con fin de plantear su conservación.

En la presente investigación se describirá de forma cuantitativa la condición del pavimento, y en qué medida está afectado la comodidad de los usuarios o conductores, como también la frecuencia del mantenimiento vehicular.

## **1.2 Justificación e importancia de la investigación**

### **1.2.1 Justificación**

**Justificación práctica.** La presente investigación será de referente para las instancias competentes de la administración vial para previsión de presupuesto para su mantenimiento periódico según la evaluación del comportamiento del pavimento con el pasar del tiempo. Los resultados permitirán evidenciar el nivel de incomodidad que están generando en los usuarios de los vehículos, y según ello plantear estrategias que contribuyan en la conservación vial.

**Justificación social.** El conocimiento permitirá mejorar la calidad de la unidad de producción de servicios de las pistas a todos los usuarios. Esto se verá reflejada en la reducción de los costos de operación como es la frecuencia del mantenimiento correctivo vehicular y por los riesgos en accidentes que podría dañar su integridad o



de terceros. Asimismo, hará que las autoridades locales prioricen la mejora de las vías con fin de mitigar el problema.

### **1.3 Viabilidad de la investigación**

El proyecto de investigación es viable, ya que se cuenta con los procedimientos y métodos para hacer la evaluación y calificación de las condiciones y gravedad de las pistas del Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

Se cuenta con los recursos humanos (especialistas en pavimentos y suelos) y económicos para hacer su evaluación.

Hay un consentimiento verbal por parte de las autoridades, ya que es una contribución para la sociedad en conocer la gravedad de la incomodidad a los usuarios que está causando las fallas superficiales del pavimento, y con ello atender de forma inmediata la necesidad.

### **1.4 Formulación del problema**

#### **1.4.1 Problema general**

¿Las fallas superficiales de las pistas influyen en el mantenimiento vehicular en la ciudad de Huánuco, 2022?

#### **1.4.2 Problemas específicos**

- ¿Las fallas superficiales del pavimento flexible influyen en el mantenimiento vehicular preventivo en la ciudad de Huánuco, 2022?
- ¿Las fallas superficiales del pavimento flexible influyen en el mantenimiento vehicular correctivo en la ciudad de Huánuco, 2022?
- ¿Las fallas superficiales del pavimento rígido influyen en el mantenimiento vehicular preventivo en la ciudad de Huánuco, 2022?
- ¿Las fallas superficiales del pavimento rígido influyen en el mantenimiento vehicular correctivo en la ciudad de Huánuco, 2022?

### **1.5 Formulación de objetivos**

#### **1.5.1 Objetivo general**

Determinar en qué medida las fallas superficiales de las pistas influyen en el mantenimiento vehicular en la ciudad de Huánuco, 2022.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Determinar en qué medida las fallas superficiales del pavimento flexible influyen en el mantenimiento vehicular preventivo en la ciudad de Huánuco, 2022.
- Determinar en qué medida las fallas superficiales del pavimento flexible influyen en el mantenimiento vehicular correctivo en la ciudad de Huánuco, 2022.
- Determinar en qué medida las fallas superficiales del pavimento rígido influyen en el mantenimiento vehicular preventivo en la ciudad de Huánuco, 2022.
- Determinar en qué medida las fallas superficiales del pavimento rígido influyen en el mantenimiento vehicular correctivo en la ciudad de Huánuco, 2022.

## **CAPÍTULO II. SISTEMA DE HIPÓTESIS**

### **2.1 Formulación de las hipótesis**

#### **2.1.1 Hipótesis general**

HGi: Las fallas superficiales de las pistas influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular en la ciudad de Huánuco, 2022.

HGo: Las fallas superficiales de las pistas no influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular en la ciudad de Huánuco, 2022.

#### **2.1.2 Hipótesis específica**

H1i: Las fallas superficiales del pavimento flexible influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular preventivo en la ciudad de Huánuco, 2022.

H1o: Las fallas superficiales del pavimento flexible no influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular preventivo en la ciudad de Huánuco, 2022.

H2i: Las fallas superficiales del pavimento flexible influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular correctivo en la ciudad de Huánuco, 2022.

H2o: Las fallas superficiales del pavimento flexible no influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular correctivo en la ciudad de Huánuco, 2022.

H3i: Las fallas superficiales del pavimento rígido influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular preventivo en la ciudad de Huánuco, 2022.

H3o: Las fallas superficiales del pavimento rígido no influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular preventivo en la ciudad de Huánuco, 2022.

- H4i: Las fallas superficiales del pavimento rígido influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular correctivo en la ciudad de Huánuco, 2022.
- H4o: Las fallas superficiales del pavimento rígido no influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular correctivo en la ciudad de Huánuco, 2022.

## 2.2 Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Técnica e Instrumentos	Tipo de variable y Escala
<b>Variable Independiente</b> Fallas superficiales	Daños superficiales en la calzada, que se dan debido a diferentes factores mecánicos, climatológicos, construcción, diseños estructurales, entre otros	Mediante la aplicación de los criterios de evaluación de deterioro o fallas de pavimentos considerado en el manual de carreteras de conservación vial se hará la calificación de la condición y según ello se podrá estimar el tipo de conservación.	Pavimento flexible	Peladura y Desprendimiento Baches (Huecos) Fisuras Transversales Exudación	Observación Ficha técnica de recolección de datos	Cuantitativa Razón
			Pavimento rígido	Desnivel entre losas Fisuras transversales y longitudinales Fisura de esquinas y oblicuas Reparaciones o parchados Despostillamiento Desprendimiento Baches Tratamiento superficial		
<b>Variable Dependiente</b>	Se refiere a la conservación funcional del	Para la evaluación del mantenimiento se recurrirá a los	Mantenimiento preventivo	Filtros Frenos Neumáticos	Observación Ficha técnica de	Cuantitativa Razón

<b>Mantenimiento vehicular</b>	vehículo de forma programada o ante eventos imprevistos que lo requieran la reparación de aquellos componentes que permitan disponer del vehículo y prolongar la vida útil.	talleres mecánicos y centros de mantenimiento para conocer las incidencias más frecuentes identificadas en las fallas de los vehículos cuando se recurre a un mantenimiento preventivo y correctivos, y cuáles son los componentes más vulnerables en el aspecto mecánico y eléctrico.	Mantenimiento Correctivo	Amortiguadores Correa de distribución  Corrección en el motor. Arreglo de la suspensión. Cambio de llantas. Reparación de transmisión y dirección. Correctivo del sistema de aire acondicionado. Revisión del sistema de refrigeración. Cambio de batería. Trabajos de latonería y pintura	recolección de datos.
--------------------------------	---	--	--------------------------	--	-----------------------

## **2.3 Definición operacional de las variables**

### **2.3.1 Fallas superficiales**

Mediante la aplicación de los criterios de evaluación de deterioro o fallas de pavimentos considerado en el manual de carreteras de conservación vial se hará la calificación de la condición y gravedad y según ello se podrá estimar el tipo de conservación.

### **2.3.2 Mantenimiento vehicular**

Para la evaluación del mantenimiento se recurrirá a los talleres mecánicos y centros de mantenimiento para conocer las incidencias más frecuentes identificadas en las fallas de los vehículos cuando se recurre a un mantenimiento preventivo y correctivos, y cuáles son los componentes más vulnerables en el aspecto mecánico y

## CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO

### 3.1 Antecedentes de investigación

#### 3.1.1 Internacionales

De acuerdo a Barajas y Buitrago (2017) en su tesis llamada “Análisis comparativo del Sistema de Gestión de los pavimentos o mantenimiento vial de la ciudad de Bogotá con la ciudad de Sao Paulo” la cual tuvo como objetivo general realizar un estudio comparativo de los sistemas de gestión para el mantenimiento de los pavimentos de la ciudad de Sao Paulo, Brasil, con la Ciudad de Bogotá, Colombia. Donde se concluyó:

El Sistema de Gestión de pavimentos de Sao Paulo, Brasil, basado en el modelo de priorización TAVAKOLI, es de mayor confiabilidad en cuanto a la priorización de las vías a intervenir, ya que además de priorizar basado en el índice de condición del pavimento, se apoya en un índice de prioridades, es decir que apoya su manera cualitativa de analizar las vías con un índice cuantitativo. El índice de prioridades utilizado en el sistema de gestión de pavimentos de Sao Paulo, se puede implementar en el sistema de gestión de pavimentos de Bogotá, ya que complementaría el módulo de priorización de las vías trabajando de la mano con el índice de condición del pavimento, sin embargo, el uso del modelo HDM4 sigue siendo muy útil, aunque puede mejorar los resultados con estrategias que garanticen la obtención de recursos para el mantenimiento [...] Analizando en general los dos sistemas de gestión de pavimento, el sistema de Sao Paulo no se recomendaría implementar completamente en Bogotá, debido a su característica empírica. (p.70)

#### 3.1.2 Nacionales

Según Zevallos (2018) en su tesis titulada “Identificación y Evaluación de las fallas superficiales en los pavimentos flexibles de algunas vías de la ciudad de Barranca – 2017” que tuvo como objetivo general Identificar y evaluar el estado situacional y su consecuente falla superficial y/o deterioro mediante el método del Índice de Condiciones de Pavimento Flexible (PCI) para algunas vías de la ciudad de Barranca. El tipo de investigación fue Aplicada, de diseño no experimental, con un



método de investigación observacional, análisis, estadístico y descriptivo. Se llegó a concluir:

Con la aplicación de la metodología Pavement Condition Index (PCI) se puede clasificar el estado de conservación en el que se encuentran los pavimentos flexibles, así como también el tipo de fallas que presentan, a fin de realizar el tratamiento para una conservación periódica y/ permanente de las vías en la ciudad de Barranca. Las fallas con mayor nivel de severidad que se presentan en el pavimento flexible de la vía en estudio son: baches en mal estado, Piel de Cocodrilo y agrietamientos Longitudinales, Transversales y Agrietamiento en bloque. Aplicando el método Pavement Condition Index (PCI) se determinó que la Av. José Gálvez Barrenechea, tiene un PCI de 47 y 49 y se encuentra en un estado de conservación “Regular”. Esta se deberá mantener un control de daños y establecer intervalos de tiempos para su control de estas. En las calles de la ciudad de Barranca se debe cuantificar el valor del PCI para de esta manera, conseguir que se efectúen políticas de conservación y por consiguiente detener el deterioro de las calles de manera prematura. Conociendo el estado en que se encuentra las calles de la ciudad de Barranca se podrá tomar decisiones acertadas en cada caso y se podrá definir un cronograma de rehabilitación e inclusive una estrategia de inversión. La ratio de costo por m<sup>2</sup> de área del Jr. José Gálvez evaluado para pasar el pavimento de una condición regular a excelente es de 23.67 nuevos soles/m<sup>2</sup>. (p.81)

De acuerdo a Suárez (2019) en su tesis titulada “Determinación del estado de deterioro del tramo de Av. Vice en Piura, aplicando el método PCI” la cula tuvo como objetivo general determinar la condición actual del pavimento, indicando su integridad estructural (capacidad de soportar solicitudes externas tales como cargas de tránsito o condiciones climáticas) y el nivel de servicio que se le ofrece al usuario basado en nivel de rugosidad, confort y seguridad del conductor. El PCI provee la capacidad estructural de manera indirecta. Y se llegó a concluir:

[...] Las fallas más frecuentes encontradas en nuestro análisis del pavimento de la Av. Vice fueron las peladuras de severidad baja (18 L). Este deterioro del pavimento se localizó en todas las unidades de muestra inspeccionadas, es decir en todos los 31 paños analizados cubriendo toda el área de la unidad, o parte

de ella. Esto sucede debido a varios factores externos que afectan a nuestra vía en estudio: Uno de ellos es que por esta vía circulan vehículos que no están en buenas condiciones y derraman aceite constantemente y esto genera que se dé el ablandamiento de la superficie y por ende la pérdida de los agregados, otro motivo puede ser que al momento de preparar la mezcla asfáltica hallan usado un ligante insuficiente, generando que esta sea de mala calidad. Al realizar este análisis, se observa que las secciones que se encuentran antes de los cruces de 4 vías principales, son las que más daños presentan y menor PCI obtuvieron y esto se da debido a que la concurrencia de vehículos es mayor allí y el pavimento se ve expuesto a cargas sostenidas que terminan desgastándolo. Este problema se aprecia en las secciones 4 y 5 donde el PCI obtenido fue de 23 y 9, generando pavimentos de clasificación muy malo y fallado, respectivamente. Las secciones 2 y 3 poseen un pavimento de clasificación bueno con PCI de 63 y 70 respectivamente, colocándose como las secciones con mejor calidad de pavimento de todas. Dentro de estas se ubican las unidades de muestra U6, U8 y U13 que tienen un pavimento de muy buena calidad, puesto que las tres en común presentan como falla predominante por tener un valor deducido alto y mayor área, la peladura de baja severidad, el cual es un tipo de deterioro superficial que para que influya significativamente en el pavimento, es decir genere PCI bajos, es necesario que su densidad sea elevada y de severidad alta [...] (pp. 219-220)

Según Montañez (2018) en su tesis titulada “Sistema de gestión de mantenimiento vial para las vías urbanas de la ciudad del cusco – caso estudio Av. De la Cultura” que tuvo como objetivo general plantear un sistema de gestión de mantenimiento vial que evite deterioro acelerado de las vías Urbanas de la ciudad del Cusco – Caso de estudio Avenida De La Cultura. Y se llegó a concluir:

Se puede concluir que la única manera de evitar un deterioro acelerado de una vía pavimentada es a través de implementar en la institución responsable del mantenimiento vial, en nuestro caso, en la Municipalidad Provincial de Cusco, un sistema de gestión de mantenimiento vial que es una herramienta que comprende un conjunto coordinado de actividades relacionadas con la planificación, diseño, construcción, mantenimiento, evaluación e investigación

de todos los elementos que constituyen la infraestructura vial, cuyo objetivo es establecer una metodología para el seguimiento continuo y evaluación del estado de los pavimentos urbanos y proporcionar así seguridad, calidad de servicio y economía al transporte, permitiendo optimizar recursos disponibles, ejecutando en primer lugar obras de mantenimiento cuya postergación demandaría una inversión sustancialmente mayor y de esta manera controlar oportunamente a menor costo el deterioro acelerado de los pavimentos. En el presente trabajo de Investigación se presenta una propuesta de implementación del sistema del sistema de gestión de mantenimiento vial para las vías urbanas de la ciudad del Cusco, considerando la reestructuración organizacional, capacitación de recursos humanos, responsabilidades institucionales, generación e implementación del sistema de gestión de pavimentos y propuesta de financiamiento. [...] Es más, que con la aplicación de un sistema de gestión vial se puede evitar que se presenten casos como el ocurrido en la vía expresa del Cusco, que, en menos de veinte años de vida, por falta de acciones dirigidas al mantenimiento vial, actualmente se alcance a tener un alto grado de deterioro funcional y estructural, llegando al extremo de estar intransitable, donde únicamente la solución es realizar una construcción nueva con altos montos de inversión. La propuesta que se adapta más al modelo de gestión de mantenimiento vial planteado en este rubro es la creación de una subgerencia de gestión vial dentro de la gerencia de infraestructura, esta subgerencia contara con dos sub divisiones: la división de administración del sistema de gestión vial y la división de gestión del mantenimiento vial. Asimismo, se plantea una capacitación de los recursos humanos como son los ingenieros, técnicos y operarios, que requieren de un adiestramiento continuo sobre el manejo de cada herramienta, equipos y nuevas tecnologías que se utilizan en el sistema de gestión vial. (pp.139-140)

### **3.1.3 Locales**

De acuerdo a Areche (2019) en su tesis llamada “Evaluación de fallas superficiales del pavimento utilizando los métodos del índice de condición de pavimentos y del manual del M.T.C para su tipo de intervención en el Jr. Leoncio Prado del Distrito de Huánuco 2017” la cual tuvo como objetivo general determinar la

evaluación de las fallas superficiales del pavimento utilizando los métodos del PCI y del manual del MTC, para su tipo de intervención en las pistas del Jr. Leoncio Prado del distrito de Huánuco. El tipo de investigación fue aplicada, el nivel de investigación fue descriptivo, el diseño de la investigación es no experimental, transversal y prospectiva y se llegó a concluir:

[...] El estudio concluye que el Jir. Leoncio Prado del distrito de Huánuco actualmente brinda un servicio que va de regular a los usuarios, requiriéndose la intervención inmediata, ya que está a punto de entrar a la condición malo, esto a consecuencia que los valores numéricos del PCI de la sección 1 y 2 son muy cercanos al límite inferior del rango de la condición Regular. El diagnóstico de fallas superficiales del pavimento según el método del PCI, para su tipo de intervención en la pista del Jir. Leoncio Prado del distrito de Huánuco tiene las condiciones de pavimento variado por sección, pero en su mayoría se clasifica como malo y regular, con una proporción de 39% y 26% el estado regular respectivamente. Utilizando el diagnóstico de fallas superficiales del pavimento según el manual del MTC, se determinó que existen fallas en el Jir. Leoncio Prado del distrito de Huánuco tales como piel de cocodrilo con un criterio de densidad de 3m en la cual se describe como leve, fisuras en bloque en la cual se obtuvo 8m y que según el manual del MTC se describe como moderado y finalmente las fisuras longitudinales y transversales con 20m en la cual lo describe con severo. Las fallas con severidad leve no requieren ningún tipo de mantenimiento debido a que aún es posible permitir su presencia en la vía, ya que no afectan de manera significativa en la comodidad de los usuarios. Salvo los huecos en nivel leve, lo cuales si se intervendrán [...] (p.87)

## **3.2 Bases teóricas**

### **3.2.1 Fallas superficiales**

De acuerdo a Portela (2018) la falla superficial es desplazamiento que alcanza la superficie de la tierra durante el deslizamiento a lo largo de una falla. Comúnmente ocurre con terremotos superficiales, aquellos con epicentro a menos de 20 km. Las fallas superficiales también pueden acompañar a la fluencia asísmica o al hundimiento natural o inducido por el hombre. Una variedad de estructuras han sido dañadas por fallas en la superficie, incluidas casas, apartamentos, edificios comerciales, hogares de

ancianos, ferrocarriles, carreteras, túneles, puentes, canales, desagües pluviales, pozos de aguay líneas de agua, gas y alcantarillado. El daño a este tipo de estructuras ha variado de menor a muy severo.

Se forma una falla en la corteza terrestre como una respuesta frágil al estrés. Generalmente, el movimiento de las placas tectónicas proporciona la tensión y las rocas en la superficie se rompen en respuesta a esto. Si golpeas un pedazo de roca del tamaño de una mano con un martillo, las grietas y roturas que haces son fallas.

### 3.2.1.1 Pavimentos rígidos

Las fallas de los pavimentos y bermas de concreto hidráulico se presentan en el siguientes grafico.

**Figura N°1** Deterioros o fallas de los pavimentos de concreto hidráulico

Código	Deterioros/ fallas	Gravedad
1	Desnivel entre losas	1: Sensible al usuario sin reducción de la velocidad 2: Resulta en una reducción significativa de la velocidad 3: Resulta en una reducción drástica de la velocidad
2	Fisuras Longitudinales	1: Fisuras Finas (ancho $\leq 1$ mm) 2: Fisuras Medias, corresponden a Fisuras Abiertas y/o ramificadas, sin pérdida de material (ancho $> 1$ mm y $\leq 3$ mm) 3: Fisuras Gruesas, corresponden a Fisuras Abiertas y/o ramificadas, con pérdida de material (ancho $> 3$ mm)
3	Fisuras Transversales	1: Fisuras Finas (ancho $\leq 1$ mm) 2: Fisuras Medias, corresponden a Fisuras Abiertas y/o ramificadas, (ancho $> 1$ mm y $\leq 3$ mm) 3: Fisuras Gruesas, corresponden a Fisuras Abiertas y/o ramificadas (ancho $> 3$ mm)
4	Fisuras de esquina	1: Solamente una esquina quebrada 2: Dos esquinas quebradas 3: Mas que dos esquinas quebradas
5	Fisuras oblicuas	1: Fisuras Finas (ancho $< 1$ mm) 2: Fisuras Medias, corresponden a Fisuras Abiertas y/o ramificadas, (ancho $> 1$ mm $\leq 3$ mm) 3: Fisuras Medias, corresponden a Fisuras Abiertas y/o ramificadas (ancho $> 3$ mm)
6	Reparaciones o Parchados	1: Puntuales (menor al 10% de la superficie de las losas afectadas) 2: Puntuales (entre el 10% y 30% de la superficie de las losas afectadas) 3: Continuas (mayor que el 30% de la superficie de las losas afectadas)
7	Despostillamiento de Juntas	1: Fracturamiento o desintegración de bordes menor-igual que el 50 % de la longitud dentro de los 5 cm de la junta 2: Fracturamiento o desintegración de bordes mayor que el 50 % de la longitud dentro de los 5 cm de la junta 3: Fracturamiento o desintegración hasta una distancia superior a 5 cm de la junta
8	Desprendimiento	1: Pérdida de material menor al 10% de la superficie de las losas afectadas 2: Pérdida de material entre el 10 % y 30% de la superficie de las losas afectadas 3: Pérdida de material mayor al 30% de la superficie de las losas afectadas
9	Baches (Huecos)	1: Diámetro $< 0.2$ m 2: Diámetro entre 0.2 y 0.5 m 3: Diámetro $> 0.5$ m
10	Tratamiento superficial	1: Desprendimiento menor al 10% de la superficie de las losas afectadas 2: Desprendimiento entre el 10% y 30% de la superficie de las losas afectadas 3: Desprendimiento mayor al 30% de la superficie de las losas afectadas

Nota. En la figura se puede observar los tipos de deterioros o fallas de los pavimentos de concreto hidráulico y donde se detalla la gravedad que estos pueden ocasionar. Extraído de la web:

<https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/2223/gu%C3%A1da%20reparaci%C3%B3n.pdf?sequence=8&isAllowed=y>

De acuerdo a la figura 1 se describe cada unas de las fallas del pavimento y bermas de concreto, con sus respectivas causas, niveles de gravedad y posibles medidas correctivas.

**Tabla N°1** Fallas de pavimentos rígidos

Nombre	Descripción	Causas	Niveles de Gravedad	Posibles medidas correctivas
Desnivel entre losas	Este deterioro/falla se manifiesta en las juntas por una diferencia de nivel entre losas.	Esta falla puede provenir de las causas siguientes: Drenajes defectuosos (disminuye el soporte de la fundación) Transferencia de carga deficiente en las juntas.	1: Sensible al usuario sin reducción de la velocidad 2: Resulta en una reducción significativa de la velocidad 3: Resulta en una reducción drástica de la velocidad.	Ninguna medida, Reparación con mezcla asfáltica en caliente, Microfresado de losas, Resello de juntas y sellado de fisuras, Colocación de barras de traspaso de cargas, Estabilización de losas, Reconstrucción de losa.
Fisuras longitudinales	Este deterioro/falla resulta del fracturamiento de losas paralelo al eje del pavimento, dividiéndolas en varios paños	La pérdida de soporte de la fundación, la acción de tránsito pesado (por sobrecarga o repetición excesiva de carga), la ausencia o deficiencia de juntas.	1: Finas (ancho $\leq$ 1 mm) 2: Fisuras medias, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho $>$ 1 mm y $\leq$ 3 mm) 3: Fisuras gruesas, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho $>$ 3 mm).	Ninguna medida u Resello de juntas y sellado de fisuras u Colocación de bermas de traspaso de cargas u Estabilización de la losa u Reconstrucción de losa u Reparación de espesor completo de la losa
Despostillamiento de juntas	Fracturamiento o desintegración de bordes de las juntas, dañadas al punto que existe la posibilidad que ingrese agua o se acumule material no compresible.	Excesiva tensión en las juntas debida a las cargas, infiltración de materiales de materiales incompresibles en las juntas, debilidad del concreto en la proximidad de las juntas, deficiente diseño y/o construcción de los sistemas de transferencia de carga entre losas u Acumulación de agua a nivel de las juntas.	1: Fracturamiento o desintegración de bordes menor al 50 % de la longitud dentro de los 5 cm de la junta 2: Fracturamiento o desintegración de bordes mayor al 50 % de la longitud dentro de los 5 cm de la junta 3: Fracturamiento o desintegración hasta una distancia superior a 5 cm de la junta.	Ninguna medida, resello de juntas y sellado de fisuras, reposición de espesor parcial de losa

Nombre	Descripción	Causas	Niveles de Gravedad	Posibles medidas correctivas
Desprendimiento	Perdida de material en la superficie de las losas.	Efecto de tránsito sobre concreto de calidad pobre, deficiencia de la construcción, materiales químicos agresivos en la superficie.	1: Perdida de material menor al 10% de la superficie de las losas afectadas 2: Perdida de material entre el 10 % y 30% de la superficie de las losas afectadas 3: Perdida de material mayor al 30% de la superficie de las losas afectadas.	Ninguna medida, resello de juntas y sellado de fisuras, parchado o reparación de espesor parcial de losa.
Baches o Huecos	Los baches o huecos son consecuencia normalmente del desgaste o de la destrucción de la losa. Forman cavidades de bordes netos.	Desprendimiento, fisuración, deficiencia en el diseño o la construcción.	1: Diámetro < 0.2 m 2: Diámetro entre 0.2 y 0.5 m 3: Diámetro > 0.5 m.	Ninguna medida, parchado o reparación de espesor parcial con resellado de juntas, reconstrucción de la losa o reparación de espesor completo, con resello de juntas.
Tratamiento superficial	Este deterioro o falla se refiere al desprendimiento de tratamiento superficial (carpeta asfáltica) en la superficie de las losas.	Del envejecimiento del material bituminoso que pierde su capacidad de flexibilidad y adherencia, de un defecto de construcción.	1: Desprendimiento menor al 10% de la superficie de losa afectada 2: Desprendimiento entre el 10% y 50% de la superficie de losa afectada 3: Desprendimiento mayor al 50% de la superficie de losa afectada.	Ninguna medida, reparación con tratamiento superficial o carpeta asfáltica, resello de juntas y sellado de fisuras y grietas reflejas. colocación de nuevo tratamiento superficial o carpeta asfáltica previa remoción de la capa asfáltica existente, reparación de losas deterioradas, resello de juntas y sellado de fisuras en la losa existente.

Nota. En la tabla se puede observar los tipos de fallas de los pavimentos rígidos y donde se detalla la gravedad que estos pueden ocasionar, sus causas y posibles acciones correctivas. Extraído de la web: <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/2223/gu%C3%ADa%20reparaci%C3%B3n.pdf?sequence=8&isAllowed=y>

**Figura N°2** Gravedad 3: Resulta en una reducción drástica de la velocidad (Desnivel entre losas)



Nota. En la figura se puede observar de manera gráfica una gravedad de tipo 3 que se da el desnivel entre losas. Extraído de la web:

<https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/2223/gu%C3%A0Da%20reparaci%C3%B3n.pdf?sequence=8&isAllowed=y>

**Figura N°3** Gravedad 3: Fisuras gruesas, corresponden a fisuras abiertas y ramificadas con pérdida de material (fisuras longitudinales)



Nota. En la figura se puede observar de manera gráfica una gravedad de tipo 3 que se da con respecto a las fisuras longitudinales. Extraído de la web: <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/2223/gu%C3%A0Da%20reparaci%C3%B3n.pdf?sequence=8&isAllowed=y>

**Figura N°4** Gravedad 3: Fracturamiento o desintegración hasta una distancia superior a 5 cm (Despostillamiento de juntas)



Nota. En la figura se puede observar de manera gráfica una gravedad de tipo 3 que se da el despostillamiento de juntas. Extraído de la web: <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/2223/gu%C3%A0Da%20reparaci%C3%B3n.pdf?sequence=8&isAllowed=y>



**Tabla N°2** Niveles de gravedad de deterioros o fallas para bermas

Código de deterioro	Gravedad
11	1: Deterioros puntuales
	2: Deterioros en menos del 30 % del área de bermas en la longitud evaluada de 200m
	3: Deterioros en más del 30 % del área de bermas en la longitud evaluada de 200m
12	1: Desnivel leve < 15 mm
	2: Desnivel moderado entre 15 y 50 mm
	3: Desnivel severo >50 mm

Nota. En la figura se puede observar los niveles de la gravedad del deterioro 11 y 12. Extraído de la web: <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/2223/gu%C3%A1da%20reparaci%C3%B3n.pdf?sequence=8&isAllowed=y>

### 3.2.1.2 Pavimentos flexibles

Según la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles (2013) en su Manual de Carreteras – Conservación Vial clasifica las fallas en pavimento flexibles como superficiales y estructurales. Las fallas estructurales conllevan a obras de rehabilitación, y las fallas superficiales. En lo que respecta a las fallas estructurales la norma lo tipifica de la siguiente manera y determina sus causas:

Las cargas circulantes resultan generalmente en:

- Deformaciones verticales elásticas del material de las capas granulares y del suelo de la subrasante.
- Deformaciones horizontales elásticas de tensión por flexión en la parte inferior de las capas asfálticas.

Si la deformación vertical de las gravas y/o suelos excede el límite admisible, se observan deformaciones permanentes del pavimento (hundimiento o ahuellamiento de gran radio). Si la deformación horizontal de tensión por flexión en la parte inferior de las capas asfálticas excede el límite admisible, dichas capas se fisuran en su parte inferior y las fisuras luego se propagan hasta la superficie: fisuras longitudinales en las huellas del tránsito y fisuras en forma de piel de cocodrilo. Los deterioros o fallas (deformación y/o fisuración) no aparecen de inmediato (en general), sino al cabo de la repetición de cargas definida por la curva de fatiga de cada material.

Asimismo, el manual hace mención de los tipos de fallas superficiales y las causas que lo generan:

Los deterioros superficiales se originan en general por un defecto de construcción, por un defecto en la calidad de un producto o por una condición local particular que el tráfico acentúa. Además, pueden resultar de la evolución de deterioros o fallas estructurales.

Se distinguen:

- Los desprendimientos
- Los baches (huecos)
- Las fisuras transversales (que no resultan de la fatiga del pavimento)
- La exudación.

**Tabla N°3** Deterioro o Fallas de los pavimentos asfaltados

Clasificación de los deterioros/fallas	Código de deterioro/falla	Deterioro / Falla	Gravedad
Deterioros o fallas Estructurales	1	Piel de cocodrilo	1: Malla grande (> 0.5 m) sin material suelto 2: Malla mediana (entre 0.3 y 0.5 m) sin o con material suelto 3: Malla pequeña (< 0.3 m) sin o con material suelto
	2	Fisuras longitudinales	1: Fisuras finas en las huellas del tránsito (ancho ≤ 1 mm) 2: Fisuras medias corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 1 mm y ≤ 3 mm) 3: Fisuras gruesas corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 3 mm). También se denominan grietas.
	3	Deformación por deficiencia estructural	1: Profundidad sensible al usuario < 2 cm 2: Profundidad entre 2 cm y 4 cm 3: Profundidad > 4 cm
	4	Ahuellamiento	1: Profundidad sensible al usuario pero ≤ 6 mm 2: Profundidad > 6 mm y ≤ 12 mm 3: Profundidad > 12 mm
	5	Reparaciones o parchados	1: Reparación o parchado para deterioros superficiales. 2: Reparación de piel de cocodrilo o de fisuras longitudinales, en buen estado. 3: Reparación de piel de cocodrilo o de fisuras longitudinales, en mal estado.
Deterioros o fallas superficiales	6	Peladura y Desprendimiento	1: Puntual sin aparición de la base granular (peladura superficial). 2: Continuo sin aparición de la base granular o puntual con aparición de la base granular. 3: Continuo con aparición de la base granular.
	7	Baches (Huecos)	1: Diámetro < 0.2 m 2: Diámetro entre 0.2 y 0.5 m 3: Diámetro > 0.5 m
	8	Fisuras transversales	1: Fisuras Finas (ancho ≤ 1 mm) 2: Fisuras medias, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 1 mm y ≤ 3 mm) 3: Fisuras gruesas, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 3 mm). También se denominan grietas.
	9	Exudación	1: Puntual 2: Continua 3: Continua con superficie viscosa

Nota. En la tabla se puede observar la clasificación de deterioros o fallas con sus respectivos niveles de gravedad. Extraído de la web: <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/2223/gu%C3%ADa%20reparaci%C3%B3n.pdf?sequence=8&isAllowed=y>

A continuación, se describen las fallas superficiales que se van a describir de forma detallada, y son las fallas que comúnmente se perciben en el ámbito de estudio, tenemos:

#### a) Deterioro / falla 6: Peladura y Desprendimientos

-La desintegración superficial de la carpeta asfáltica debida a la pérdida del ligante bituminoso o del agregado (peladura)

-La pérdida total o parcial de la capa de rodadura, (desprendimiento).

#### Causas

- Defecto de adherencia del asfalto o de dosificación del mismo
- Asfalto defectuoso o endurecido y perdiendo sus propiedades ligantes
- Agregados defectuosos (sucios o muy absorbentes)
- Defectos de construcción
- Efecto de agentes agresivos (solventes, agua, etc.).

### **Niveles de Gravedad**

- 1: Puntual sin aparición de la base granular (peladura superficial)
- 2: Continuo sin aparición de la base granular o puntual con aparición de la base granular
- 3: Continuo con aparición de la base granular

### **Posibles Medidas correctivas**

Según la gravedad de los desprendimientos y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas, en ausencia de otros deterioros/fallas:

- Ninguna medida
- Reparaciones con mezcla en caliente o tratamiento superficial
- Carpeta asfáltica, tratamiento superficial.

**Figura N°5** Gravedad 1: Puntual sin aparición de la base granular (peladura superficial)



Nota. En la figura se puede observar de manera gráfica una gravedad de tipo 1 que se da la peladura superficial puntual sin aparición de la base granular. Extraído de la web: <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/2223/gu%C3%ADa%20reparaci%C3%B3n.pdf?sequence=8&isAllowed=y>

**Figura N°6** Gravedad 2: Puntual sin aparición de la base granular



Nota. En la figura se puede observar de manera gráfica una gravedad de tipo 2 que se da sin aparición de la base granular. Extraído de la web: <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/2223/gu%C3%A1Da%20reparaci%C3%B3n.pdf?sequence=8&isAllowed=y>

**Figura N°7** Gravedad 3: Continuo con aparición de la base granular



Nota. En la figura se puede observar de manera gráfica una gravedad de tipo 3 que se da con la aparición de la base granular. Extraído de la web: <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/2223/gu%C3%A1Da%20reparaci%C3%B3n.pdf?sequence=8&isAllowed=y>

### **b) Deterioro / falla 7: Baches (Huecos)**

Los baches o huecos son consecuencia normalmente del desgaste o de la destrucción de la capa de rodadura. Cuando aparecen, su tamaño es pequeño. Por falta de mantenimiento ellos aumentan y se reproducen en cadena, muchas veces con una distancia igual al perímetro de una rueda de camión.

#### **Causas**

- Desprendimiento
- Fisuración de fatiga.

### Niveles de Gravedad

- 1: Diámetro < 0.2 m
- 2: Diámetro entre 0.2 y 0.5 m
- 3: Diámetro > 0.5 m.

### Posibles Medidas correctivas

- Ninguna medida.
- Reparaciones por carpeta asfáltica con mezcla en caliente.
- Rehabilitación o reconstrucción.

**Figura N°8** Gravedad 1: Diámetro < 0.2 m



Nota. En la figura se puede observar de manera gráfica una gravedad de tipo 3 que se da el desnivel entre losas. Extraído de la web: <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/2223/gu%C3%A1da%20reparaci%C3%B3n.pdf?sequence=8&isAllowed=y>

### c) Deterioro / falla 8: Fisuras transversales

Las fisuras transversales son fracturas del pavimento, transversales (o casi) al eje de la vía.

#### Causas

- Retracción térmica de la mezcla asfáltica por pérdida de flexibilidad debido a un exceso de filler o envejecimiento del asfalto.
- Reflexión de grietas de capas inferiores y apertura de juntas de construcción defectuosas.

### **Niveles de Gravedad**

Son iguales a los niveles definidos para las fisuras longitudinales

1: Finas (ancho  $\leq$  1 mm).

2: Fisuras medias, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho  $>$  1 mm y  $\leq$  3 mm).

3: Fisuras gruesas, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho  $>$  3 mm). También se denominan grietas.

Fisuras longitudinales y transversales: El nivel 1 corresponde al concepto del AASHTO de «hairline crack» («fisura como un cabello»), se puede considerar que el ancho es generalmente inferior a un mm. En cuanto a las fisuras abiertas de gravedad 2, se considera que su ancho es generalmente superior a un mm con bordes verticales (sin desintegración de bordes) y menor o igual a 3 mm. Se vuelven gravedad 3 cuando los bordes se desintegran y tienen un ancho superior a 3 mm.

### **Posibles Medidas correctivas**

Según la gravedad de las fisuras transversales y de los otros deterioros que pueden acompañarlas y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas:

-Ninguna medida

-Reparaciones por carpeta asfáltica con mezcla en caliente

-Sello

-Rehabilitación o reconstrucción.

**Figura N°9** Gravedad 3: Fisuras gruesas corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas ancho >3 mm). También denominadas grietas



Nota. En la figura se puede observar de manera gráfica una gravedad de tipo 3 cuando existen fisuras gruesas abiertas que se dan por agrietamientos en las pistas. Extraído de la web: <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/2223/gu%C3%A1da%20reparaci%C3%B3n.pdf?sequence=8&isAllowed=y>

#### d) Deterioro / falla 9: Exudación

Este deterioro o falla se manifiesta por un afloramiento de material bituminoso de la mezcla a la superficie del pavimento. Forma una superficie brillante, reflectante, resbaladiza y pegajosa según los niveles del fenómeno.

#### Causas

- Excesivo contenido de asfalto en la mezcla
- Bajo contenido de vacíos (en periodos calientes, el asfalto llena los vacíos y aflora a la superficie).

#### Niveles de Gravedad

El deterioro o falla aparece por manchas negras aisladas. Luego, el exceso de asfalto forma una película continua en las huellas de canalización del tránsito. El último nivel se caracteriza por la presencia de una cantidad significativa de asfalto libre: la superficie se vuelve viscosa. Los niveles de gravedad correspondientes se listan a continuación.

- 1: Puntual
- 2: Continua



3: Continua con superficie viscosa.

### **Posibles Medidas correctivas**

Según la gravedad de la exudación y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas, en ausencia de otros danos ü Ninguna medida ü Carpeta asfáltica ü Fresado y carpeta asfáltica.

**Figura N°10** Gravedad 3: Continua con superficie viscosa



Nota. En la figura se puede observar de manera gráfica una gravedad de tipo 3 que se ocasiona cuando existe un afloramiento de la mezcla y la superficie se vuelve viscosa. Extraído de la web:

<https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/2223/gu%C3%A1da%20reparaci%C3%B3n.pdf?sequence=8&isAllowed=y>

### **Bermas**

En esta parte según el Manual de Carretera del 2013 se describirá todas las fallas posibles que pueden generar en las bermas pavimentadas flexibles y rígidos, como también bermas afirmadas, se tiene:

-Bermas pavimentadas. Los deterioros o fallas de las bermas pavimentadas incluyen fisuras, hundimiento, desprendimiento y baches o huecos, desnivel entre la calzada y las bermas. Las causas de dichos deterioros son las mismas que las de los deterioros correspondientes del pavimento. Las obras de mantenimiento de las bermas de la red nacional resultan principalmente de las obras a realizar en la calzada y poco de los daños específicos de dichas bermas. Por ejemplo, si se realiza el refuerzo o recapeo del pavimento, se requiere reconstruir las bermas por requisitos geométricos, cualquiera sea la condición

de estas. Se indica si el deterioro es puntual, limitado o frecuente, según los criterios de la Tabla siguiente.

-Bermas no pavimentadas. Los deterioros o fallas de las bermas afirmadas incluyen principalmente el desnivel entre la calzada y las bermas y sus deformaciones. El dato más significativo es el desnivel promedio entre la calzada y las bermas. Permite evaluar con precisión el costo del rubro principal del mantenimiento periódico de las bermas, el recapeo por materiales granulares. Se indica si el desnivel existe, pero poco marcado, mediano o fuerte según los criterios de la Tabla siguiente:

**Tabla N°4** Niveles de gravedad de deterioros para bermas

Tipo de berma	Código de deterioro/falla	Gravedad
Pavimentadas y No pavimentadas	10	1: Daños puntuales baches o huecos, erosión 2: Daños en menos del 30 % del área de bermas en la longitud evaluada de 200m 3: Deterioros en más del 30 % del área de bermas en la longitud evaluada de 200m
	11	1: Desnivel leve < 15 mm 2: Desnivel moderado entre 15 y 50 mm 3: Desnivel severo > 50 mm

Nota. En la tabla se puede observar los tipos bermas como se codifican y la gravedad que estos mismos poseen de acuerdo a los parámetros dados. Extraído de la web: <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/2223/gu%C3%A1da%20reparaci%C3%B3n.pdf?sequence=8&isAllowed=y>

**Figura N°11** Gravedad 3: Daños en más del 30% del área de bermas



Nota. En la figura se puede observar de manera gráfica una gravedad de tipo 3 la que cuenta con más del 30% de daños en el área de bermas. Extraído de la web:

<https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/2223/gu%C3%A1Da%20reparaci%C3%B3n.pdf?sequence=8&isAllowed=y>

### **Proceso de los datos básicos de deterioros/fallas**

El objeto del proceso es calificar la condición superficial de un pavimento flexible (asfáltico) de la carretera por secciones de 200 m de calzada y bermas. Para cada sección de 200 m se califica la condición de la capa de rodadura del pavimento de la calzada y de las bermas, considerando cada tipo de deterioro o falla según el nivel de gravedad de dicho tipo y su clase de extensión. El inicio y fin del nivel de gravedad de cada tipo de deterioro o falla observado tienen que localizarse. Luego dichos datos básicos se procesan aplicando la Tabla 4-10 que define la clase de extensión para la longitud de la sección de 200m que presenta el deterioro, la Tabla 4-11 que aplica para baches o huecos, la Tabla 4-12 que precisa el ancho de influencia de las fisuras longitudinales y transversales según la gravedad del deterioro o falla y la Tabla 4-13 que describe el proceso de calificación de condición superficial según el tipo de deterioro o falla.

## **3.2.2 Mantenimiento vehicular**

### **3.2.2.1 Mantenimiento preventivo**

Según Muñoz (2018) dentro de sus definiciones hace mención que es una acción de seguridad con fines de mantener más mejores condiciones del vehículo, el autor aduce:

Es una práctica periódica de cuidado sobre el vehículo, que se hace con anticipación al inconveniente para que cada parte del carro siga funcionando de forma adecuada. Su objetivo es revisar el correcto funcionamiento del auto y cambiar las piezas que han sufrido algún desgaste.

Estos ajustes se deben hacer cada cierto kilometraje que, dependiendo de la marca y el modelo del vehículo, viene determinado en el manual del fabricante. De todas maneras, generalmente, el primer mantenimiento se realiza a los 5.000 kilómetros y luego cada 10.000 kilómetros.

Por otro lado, existen otras conceptualizaciones donde profundizan los riesgos, como lo menciona KS (2020) en sus definiciones:

El mantenimiento preventivo se refiere al mantenimiento regular y de rutina para ayudar a mantener tu vehículo en funcionamiento, evitando cualquier tiempo de inactividad y gastos por fallas imprevistas del equipo. Se requiere una planificación cuidadosa y un programa de mantenimiento antes de que haya un problema real, así como para mantener registros precisos de inspecciones pasadas e informes de servicio. Un programa de mantenimiento preventivo puede incluir puntos como la limpieza, lubricación, cambios de aceite, ajustes, reparaciones, reemplazos de piezas y revisiones parciales o completas que se programan regularmente.

El autor Muñoz (2018), tiene una serie de respuestas a las preguntas frecuentes producto del mantenimiento preventivo:

### **¿Cómo puedo hacer el mantenimiento preventivo de mi carro?**

Lo primero que debes tener a la mano es el manual del fabricante de tu auto, donde se entregan las indicaciones específicas de uso y mantenimiento de tu vehículo en particular. Puedes acudir a un taller oficial de la marca, que generalmente se exige para mantener la garantía; o a cualquier taller mecánico de tu preferencia.

Habitualmente, en la primera visita al taller se le cambia el aceite de motor y los filtros de aceite y aire. También se revisa el estado de los neumáticos, estado de frenos y suspensión. Con más kilometraje recorrido, se hace un chequeo más completo, donde se suma el cambio de bujías, filtro de combustible, filtro de habitáculo o aire acondicionado, revisión de los niveles de gas refrigerante, líquido de freno, limpiaparabrisas y posibles fugas.

### **¿Qué debo revisar de mi vehículo como mantenimiento preventivo?**

Si bien la mayoría de las revisiones y ajustes deben realizarse por un profesional del área mecánica, hay detalles de tu auto que tú puedes y debes monitorear permanentemente, sobre todo si vas a hacer un viaje largo.

**Sistema de iluminación:** Revisar periódicamente que todas las luces enciendan. Si existe una ampolleta averiada, aparte de ganarte una multa de tránsito, te expones a sufrir algún accidente de tránsito por poca visibilidad.

**Estado de las llantas:** Es importante comprobar la presión de aire y la profundidad del dibujo de las llantas. Es importante que las llantas tengan un desgaste uniforme en su dibujo y que no superen el desgaste máximo permitido (profundidad del dibujo de 1,6 mm).

**Batería:** Generalmente, la batería tiene una duración dos a tres años, pero se debe tener precaución con el frío del invierno, que puede impedir el arranque si esta pieza no está nueva. Revisa cómo arrancar un carro sin batería.

**Chequeo de niveles:** Revisar el nivel aceite, del líquido anticongelante y del líquido limpia parabrisas. Por básico que parezca, si descuidas el nivel de líquidos, como el aceite o el refrigerante, las piezas de tu carro pueden sufrir grandes averías que terminarán multiplicando tus gastos en reparaciones o refacciones.

**Líquido de frenos:** Este líquido no se desgasta con el tiempo, por eso es importante revisar que no haya una fuga que pueda generar problemas en el frenado y con ello, algún accidente. Revisa cuándo debes cambiar los discos de frenos y pastillas de frenos.

**Verificar los símbolos o testigos en el tablero:** Asegúrate que, al momento de encender el auto, al cabo de unos segundos, se apaguen todas las luces del tablero, salvo las que tú actives, como el freno de estacionamiento o las luces delanteras. Si hay otro símbolo que quede encendido, está indicando que hay algún desperfecto en el vehículo que se debe revisar y solucionar a la brevedad. Conoce en qué consiste el Check Engine, uno de los testigos más críticos que pueden encenderse en el tablero de tu carro.

**Importancia.** La relevancia de tomar acciones preventivas reduce ciertos riesgos en costos y disponibilidad de la movilidad en todo su momento.

### **1. Previene reparaciones costosas**

Muchas reparaciones costosas generalmente se deben a la negligencia del propietario. En muchos casos, se pueden evitar estas reparaciones, como fallas

en la transmisión y el motor, con un mantenimiento preventivo regular. El mantenimiento, como los cambios de aceite y el reemplazo del líquido del motor, puede extender la vida útil de los principales sistemas de tu vehículo. Por ejemplo, si no reemplazas estos líquidos, podrían causar tensión en el motor y provocar un mal funcionamiento.

## **2. Aumentas la eficiencia de combustible**

Si deseas aumentar el consumo de combustible de tu automóvil, debes llevarlo con regularidad a tu taller de servicio de confianza para que reciba su mantenimiento preventivo programado. Si no cambias el aceite y los filtros de aire del motor a tiempo, aumentarás el consumo de combustible, además de causar un desgaste innecesario en tu motor. Estos cuidados, así como la rotación de las llantas, puede mejorar el consumo de combustible como no te lo imaginas. Cuando los sistemas en tu auto se mantienen adecuadamente, el motor de tu automóvil no tiene que trabajar más de lo normal para realizar sus funciones básicas.

## **3. Evitas que te quedes varado en el camino**

Un automóvil que no ha recibido un mantenimiento preventivo en un buen tiempo es un vehículo impredecible. Como resultado, podrías quedar varado en la carretera en cualquiera de tus salidas debido a problemas con el motor o una llanta pinchada. Al reemplazar las piezas necesarias por otras más nuevas y originales, aumentarás tus probabilidades de no tener que llamar a una grúa.

## **4. Mantienes a otros conductores seguros**

Si tu auto deja de funcionar a mitad de un viaje, otros vehículos también se verán afectados por tu culpa. Por ejemplo, si tu neumático se revienta, podrías golpear a otros automóviles y lesionar a otros conductores o pasajeros. Además, si quedas atrapado en el medio de la calle, afectarás el flujo del tráfico. Es esencial recordar que conducir un automóvil seguro es una responsabilidad cívica.

## **5. Proporciona tranquilidad**

No hay nada más tranquilo que saber que viajas en un auto seguro. Cuando tu vehículo recibe el mantenimiento preventivo cuando debe, podrás conducirlo con confianza y seguridad. Un auto que no ha recibido un mantenimiento puede

funcionar correctamente un día y ya no encender al día siguiente, lo cual podría convertirse en una experiencia estresante. Por ejemplo, revisar y limpiar la batería cada vez que cambie el aceite te salvará de esta molestia y el peligro de quedarte sin batería.

### 3.2.2.2 Mantenimiento correctivo

De acuerdo a Restrepo (2020), describe que es una acción inmediata, que se tiene que intervenir lo más pronto posible, el autor define en que:

El mantenimiento correctivo automotriz es aquel que está orientado a encontrar y arreglar los defectos que están afectando el funcionamiento y la seguridad del vehículo. Lo ideal es reparar estos problemas antes de que perjudique el funcionamiento total del carro y quede inservible.

Es determinante que comprendas que el mantenimiento correctivo es mucho más costoso que el mantenimiento preventivo. Sin embargo, los dos son importantes para que tu vehículo funcione correctamente y además puedas movilizarte seguro por las vías del país.

¿Cómo se hace un mantenimiento correctivo? Es una de las preguntas frecuentes que se hacen muchos, el autor Restrepo (2020) menciona.

Al hablar de mantenimiento correctivo hay sistemas del vehículo que demandan más atención y que generalmente sufren más averías. Puede que en tu caso tengan que ver otras piezas, pero en líneas generales, estos son los chequeos que se realizan.

- Corrección en el motor
- Arreglo de la suspensión
- Cambio de llantas
- Reparación de transmisión y dirección
- Correctivo del sistema de aire acondicionado
- Revisión del sistema de refrigeración
- Cambio de batería
- Trabajos de latonería y pintura

Al reparar las fallas y defectos de tu vehículo, alargas la vida útil del mismo y tienes más seguridad al momento de conducir.

**Tipos de mantenimiento correctivo.** Lo podemos dividir en dos tipos, los cuales dependen del tipo de falla que presente tu vehículo:

1. Mantenimiento correctivo contingente

Este hace referencia al mantenimiento que se hace de manera forzosa e imprevista porque impide el funcionamiento del vehículo. Este implica una reparación inmediata, si no lo haces no puedes usar el vehículo.

2. Mantenimiento correctivo programado

Este hace referencia a esas fallas que debes solucionar porque a largo plazo afectan el funcionamiento del vehículo. No afectan inmediatamente el uso de este; es decir, si no lo arreglas ahora no hay problema, pero si dejas que la falla persista, seguro tu auto tendrá problemas más graves. Este mantenimiento incluye una revisión general para evitar dificultades posteriores.

**¿Vale la pena realizar un mantenimiento correctivo?** La respuesta corta es sí vale la pena. De igual forma, te enumeramos las ventajas y las desventajas de realizar un mantenimiento correctivo.

Por otro lado, existen ciertos beneficios a plazo con respecto al mantenimiento cuando se interviene de forma inmediata ante una falencia técnica que puede sufrir un vehículo. Dentro de ello tenemos:

-La ventaja principal del mantenimiento correctivo automotriz es que alarga la vida útil de tu vehículo.

-Te da seguridad. Al corregir los defectos de tu auto puedes movilizarte tranquilo por las vías del país y tanto tú como tu familia pueden estar libres de muchos riesgos.

Asimismo, existen contras del servicio de mantenimiento, que pueden afectar tanto el dinero como el tiempo, se describe a continuación:



Es costoso. Si estás expuesto a una situación de emergencia, la reparación de tu vehículo puede ser una gran inversión que no tenías presupuestada y que de una u otra forma afecta tu bolsillo.

Los tiempos de reparación pueden ser mayores que los usados en el mantenimiento preventivo, porque generalmente estás ajustando sistemas muy importantes en el funcionamiento de tu vehículo.

### 3.3 Bases Conceptuales

Estas definiciones están determinadas en función al contexto de estudio, sea áreas, disciplinas y líneas de investigación, con fines de entender las intenciones, los resultados y aportes.

**Mantenimiento:** El mantenimiento es el proceso que se lleva a cabo para que un elemento, o unidad de producción, pueda continuar funcionando a un rendimiento óptimo.

**Fallas:** Superficie o zona delgada a lo largo de la cual un lado se ha desplazado con respecto al otro, en una dirección paralela a la superficie o zona.

**Deterioros:** Es la acción y efecto de deteriorar o deteriorarse (empeorar, estropear, degenerar o poner en inferior condición algo). El deterioro está asociado a la decadencia y puede referirse a las personas, las cosas o hasta entidades abstractas.

**Pavimentos:** Es la capa o base que constituye el suelo de una construcción o de una superficie no natural. El pavimento funciona como sustento de los seres vivos y de las cosas.

**Calzada:** Al sector de la calle que se encuentra entre dos veredas (también conocidas como aceras). Podría decirse, por lo tanto, que la calzada es por donde transitan los vehículos, a diferencia de las veredas o aceras que permiten la circulación de peatones.

**Fisuras:** Es la acción y el efecto de agrietar o hendir. En las cosas materiales, una fisura consiste en una grieta alargada y angosta. Las fisuras en las rocas, son hendiduras que pueden presentar desde su formación, o aparecer luego, por

la acción de fuerzas naturales como variaciones de temperatura, torsión, tracción o compresión.

**Baches:** Hace referencia a un agujero o un desnivel que aparece en el pavimento de un camino. Los baches pueden producirse en carreteras (rutas), calles y otras vías que se emplean para transitar.

**Fallas mecánicas:** Las fallas son una condición no deseada que hace que el elemento estructural no desempeñe una función para la cual existe; es decir, es todo lo que detiene la operación de una máquina. Se busca que en cualquier anomalía se elimine completamente su causa.

**Fallas eléctricas:** Una falla eléctrica es un evento anormal que provoca el mal funcionamiento de un circuito eléctrico y algunas veces ocasiona el corte del suministro de energía en una vivienda. En efecto, un corte de suministro o apagón también está considerado como una falla eléctrica. Las fallas eléctricas pueden producir daños a la instalación y componentes eléctricos que la conforman; pero también pueden provocar accidentes fatales para las personas; las mismas que van desde quemaduras graves hasta una electrocución o choque eléctrico.

**Vehículo:** Es una máquina que permite desplazarse de un sitio hacia otro. Los vehículos no solo pueden transportar personas, sino también animales, plantas y cualquier tipo de objeto.

**Conservación:** Conservación es la protección, preservación, manejo o restauración de ambientes naturales y las comunidades ecológicas que los habitan. Conservación generalmente incluye el manejo del uso humano de recursos naturales para el beneficio del público y utilización sostenible, social y económica.

**Incidencias:** La incidencia es un acontecimiento que pasa muy rápidamente en un negocio y tendrá consecuencias en el mismo. Una buena gestión de incidencias es de vital importancia para todas las empresas, ya que su cometido es solucionar cualquier problema que ocurra en una empresa de manera rápida y eficaz.

## **CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO**

### **4.1 Ámbito**

La presente investigación se realizará en el área urbana del distrito de Huánuco, provincia de Huánuco y departamento de Huánuco. Se evaluará y calificará la gravedad de todas las pistas con fallas superficiales perceptibles.

### **4.2 Tipo y nivel de investigación**

#### **4.2.1 Tipo de estudio**

El tipo de investigación corresponde a una investigación aplicada, debido a que en aplicación de la metodología del manual de carreteras y conservación vial del MTC se procederá hacer la calificación de la condición y gravedad de las pistas con fallas superficiales, y según los criterios del mantenimiento vehicular preventiva y correctiva se determinará los incidentes más recurrentes de reparación por causales del servicio de transitabilidad. En función de estos dos conocimientos de variables se determinará su relación y su influencia.

Según Martín (2008) la investigación aplicada:

La investigación aplicada tiene como propósito primordial la solución de problemas [...]. En muchos casos es incluso posible probar una teoría al tiempo que se lleva a cabo una investigación aplicada. En este caso el investigador hace una contribución práctica y también ayuda a acumular conocimientos científicos (p. 65).

#### **4.2.2 Nivel de estudio**

Es de nivel explicativa porque nos permitirá entender la causalidad del mantenimiento vehicular por influencia de la exposición a las fallas superficiales de las pistas de la ciudad de Huánuco.

Según Ospino (2014), deduce que:

Mediante este tipo de investigación se establecen las causas o los orígenes del fenómeno físico o social, objeto de estudio. Si el estudio exploratorio intenta definir el campo del conocimiento y el descriptivo se estructura de tal manera que responde preguntas de mucho más contenido, el explicativo revela las causas de la expresión indagada [...]. (p.32).

### **4.3 Población y muestra**

#### **4.3.1 Descripción de la Población**

Según Hernández, et al. (2014), la “población o universo es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (p. 239).

La población estará conformada por todas las fallas superficiales potenciales identificadas en el área urbano del distrito de Huánuco.

#### **4.3.2 Muestra y método de muestreo**

Según Hernández, et al. (2006), “la muestra es un subgrupo de la población del cual se recolectan los datos y debe ser representativo de dicha población” (p. 175).

La elección de la muestra es no probabilista por conveniencia, conformada por algunos tramos de los jirones que presentan daños:

- Jr. 2 de mayo
- Jr. Leoncio Prado
- Jr. San Martín
- Jr. 14 de agosto

#### **4.3.3 Criterios de inclusión y exclusión**

##### **Inclusión**

- Pistas que tenga fallas superficiales según lo tipificado en el manual de conservación vial del MTC.
- Fallas superficiales en pavimentos rígidos y flexibles que se puede evaluar mediante la inspección visual.
- Jirones donde hay altos volúmenes de tránsito

##### **Exclusión**

- Fallas superficiales de pistas afirmadas
- Jirones de bajo volumen de tránsito

### **4.4 Diseño de investigación**

El diseño empleado en la presente investigación es no experimental, de modo que no se manipularán las variables, sino que se observarán los fenómenos en su contexto natural para posteriormente analizarlos.

Hernández, et al. (2006), afirman que “las investigaciones no experimentales son estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que

solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos” (p. 155). Asimismo, la investigación será transeccional. Los diseños transeccionales descriptivos indagan la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población.

Y de diseño transversal el cual “recolecta datos en solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado” (Hernández, et al., 2006, p.208).

## **4.5 Técnicas e instrumentos**

### **4.5.1 Técnicas**

Según Arias (2016), define la técnica, como el procedimiento o forma particular de obtener datos o información, son particulares y específicas de una disciplina, por lo que sirven de complemento al método científico, el cual posee una aplicabilidad general.

Las técnicas a aplicarse en la presente investigación para el levantamiento de información y desarrollo del informe de tesis es la siguiente:

- a. La Observación.** Según Ospino (2014), deduce que: "Mediante este tipo de investigación se establecen las causas o los orígenes del fenómeno físico o social objeto de estudio. El estudio explicativo revela las causas de la expresión indagada [...]" (p. 32).

### **4.5.2 Instrumentos**

Es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente (Grinnell, et al., 2009).

El instrumento que se utilizará en la investigación es:

**Ficha de recolección de datos.** Ñaupas, et al. (2014), enfatiza “Es una ficha simple diseñada para registrar información objetiva de la observación” (p. 208).

Se utilizar los formatos del manual de conservación vial del MTC para hacer la evaluación y calificación de las condiciones del pavimento. Ver anexo.

**Cuestionario.** Este instrumento permitirá conocer la percepción de los usuarios de los vehículos respecto a su comodidad, seguridad y transitabilidad con respecto a la vía y los problemas mecánicos que se les está generando.

#### 4.5.2.1 Validación de los instrumentos para la recolección de datos

Según, Hernández et al., (2014) explican que: “la validez se define como el grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir” (p. 200).

El cuestionario será validado por el juicio de expertos competentes en la materia de investigación.

#### 4.5.2.2 Confiabilidad de los instrumentos para la recolección de datos

Para Hernández et al. (2014), la confiabilidad se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales” (p. 200).

El cuestionario será evaluación con el Alfa de Crombach para determinar su nivel de confiabilidad.

### 4.6 Técnicas para el procesamiento y análisis de datos

Los datos recopilados de los tiempos, costos y recursos de los distintos procesos de apoyo serán registrados, tabulados, procesados en una hoja de Excel. Analizados mediante la estadística descriptiva de tendencia central para determinar medias, modas, medianas, y estadística de dispersión para evidenciar variaciones, desviaciones y coeficientes de variación; asimismo serán presentados en gráficos de barras y tablas de frecuencia.

### 4.7 Aspectos éticos

En esta investigación se protegerá la identificación e integridad de los participantes, tomando en consideración los aspectos éticos convenientes para tal fin, por ello se ofrecerá la confidencialidad, consentimiento informado, libre participación y anonimato de la información a todos los participantes.

- a. **Confidencialidad.** se protegerá la identidad de los informantes que participaron en la investigación mediante el desarrollo de la encuesta. Es decir, el cuestionario será de manera anónima.
- b. **Respeto a los derechos del sujeto.** se tratará a los participantes de forma adecuada, con el debido respeto por sus derechos durante el tiempo de la investigación, aun cuando estos decidieran interrumpir o desistir de su participación por cualquier motivo.
- c. **Manejo de riesgos.** se reducirán los riesgos de difusión de información de los participantes que colaboran en la investigación. El investigador asumirá cada una de las responsabilidades y obligaciones que adquiera

con los participantes manejando de forma adecuada los datos proporcionados por los mismos.

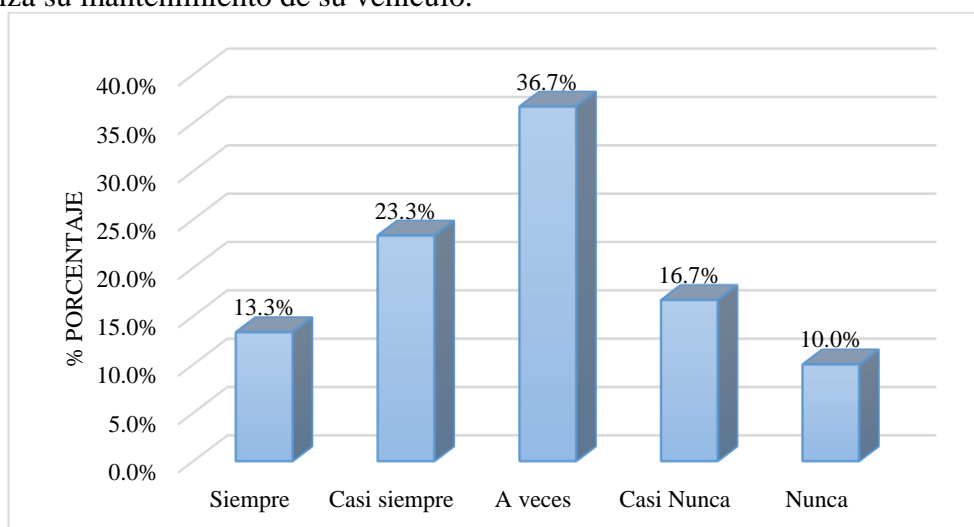
## CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 Análisis descriptivo

**Tabla N°5** Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia realiza su mantenimiento de su vehículo.

Escala	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Siempre	4	13.3%
Casi siempre	7	23.3%
A veces	11	36.7%
Casi Nunca	5	16.7%
Nunca	3	10.0%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100.0%</b>

**Figura N°12** Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia realiza su mantenimiento de su vehículo.



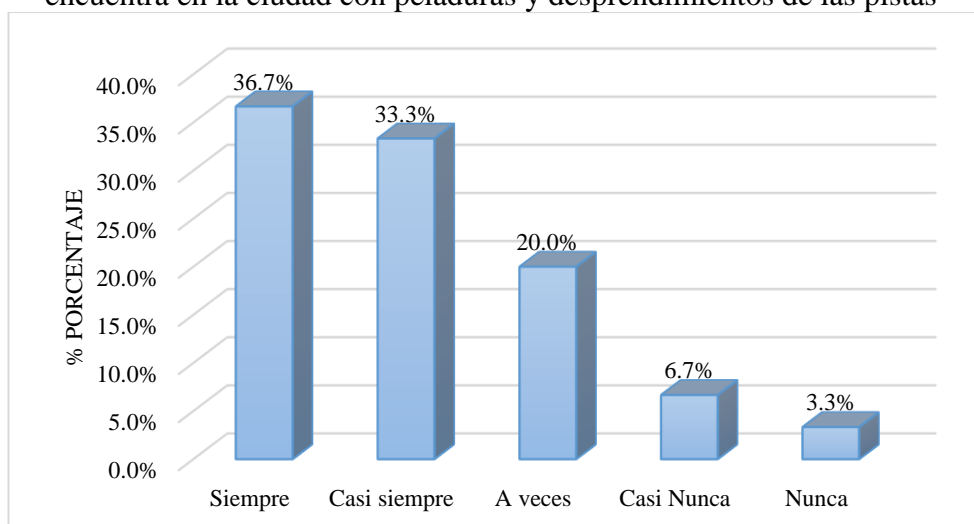
**Interpretación:** Los hallazgos de la tabla 5 y figura 12 indican que los choferes de la ciudad de Huánuco 2022 en su mayoría con un 36.7 % se encuentran en la escala “A veces”, un 23.3 % indicaron que “Casi siempre”, el 16.7 % indicaron “Casi nunca”, el 13.3 % señalaron “Siempre” y en porcentaje minoritario el 10.0 % indicaron que “Nunca” evidenciándose de ese modo que la gran mayoría de los choferes realizan solo a veces el mantenimiento de sus vehículos, ello se debe a que las reparaciones son un poco costosas y por ello evitan dejar este problema de lado o lo solucionan ellos mismos.



**Tabla N°6** Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia se encuentra en la ciudad con peladuras y desprendimientos de las pistas.

<b>Escala</b>	<b>Frecuencia (n)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Siempre	11	36.7%
Casi siempre	10	33.3%
A veces	6	20.0%
Casi Nunca	2	6.7%
Nunca	1	3.3%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100.0%</b>

**Figura N°13** Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia se encuentra en la ciudad con peladuras y desprendimientos de las pistas

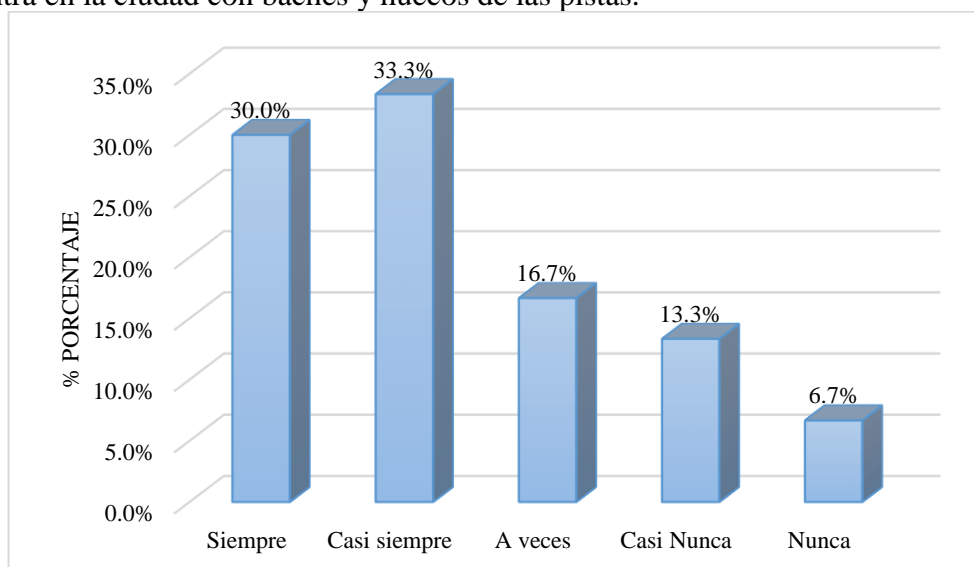


**Interpretación:** Los hallazgos de la tabla 6 y figura 13 indican que los choferes de la ciudad de Huánuco 2022 en su mayoría con un 36.7 % se encuentran en la escala “Siempre”, un 33.3 % indico que “Casi siempre”, el 20.0 % indicaron “A veces”, el 6.7 % señalaron “Casi nunca” y en porcentaje minoritario el 3.3 % indico que “Nunca” evidenciándose de ese modo que la gran parte de choferes encuentran en la ciudad peladuras y desprendimiento de las pistas, ello trae como consecuencia que realicen el mantenimiento de los vehículos de manera constante.

**Tabla N°7** Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia se encuentra en la ciudad con baches y huecos de las pistas.

Escala	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Siempre	9	30.0%
Casi siempre	10	33.3%
A veces	5	16.7%
Casi Nunca	4	13.3%
Nunca	2	6.7%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100.0%</b>

**Figura N°14** Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia se encuentra en la ciudad con baches y huecos de las pistas.

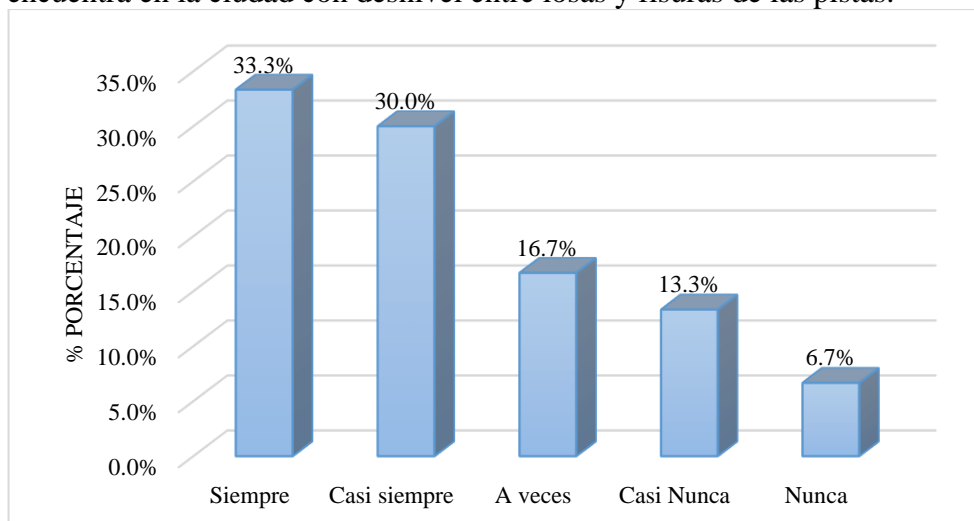


**Interpretación:** Los hallazgos de la tabla 7 y figura 14 indican que los choferes de la ciudad de Huánuco 2022 en su mayoría con un 33.3 % se encuentran en la escala “Casi siempre”, un 30.0 % indico que “Siempre”, el 16.7 % indicaron “A veces”, el 13.3 % señalaron “Casi nunca” y en porcentaje minoritario el 6.7 % indico que “Nunca” evidenciándose de ese modo que la mayoría de choferes encuentra en la ciudad y baches y huecos en la pista, ello indica que el estado de las pista no es el más adecuado, esto puede ocasionar accidentes, dañar los amortiguadores, la barra de dirección y las llantas de los vehículos.

**Tabla N°8** Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia se encuentra en la ciudad con desnivel entre losas y fisuras de las pistas.

<b>Escala</b>	<b>Frecuencia (n)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Siempre	10	33.3%
Casi siempre	9	30.0%
A veces	5	16.7%
Casi Nunca	4	13.3%
Nunca	2	6.7%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100.0%</b>

**Figura N°15** Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia se encuentra en la ciudad con desnivel entre losas y fisuras de las pistas.

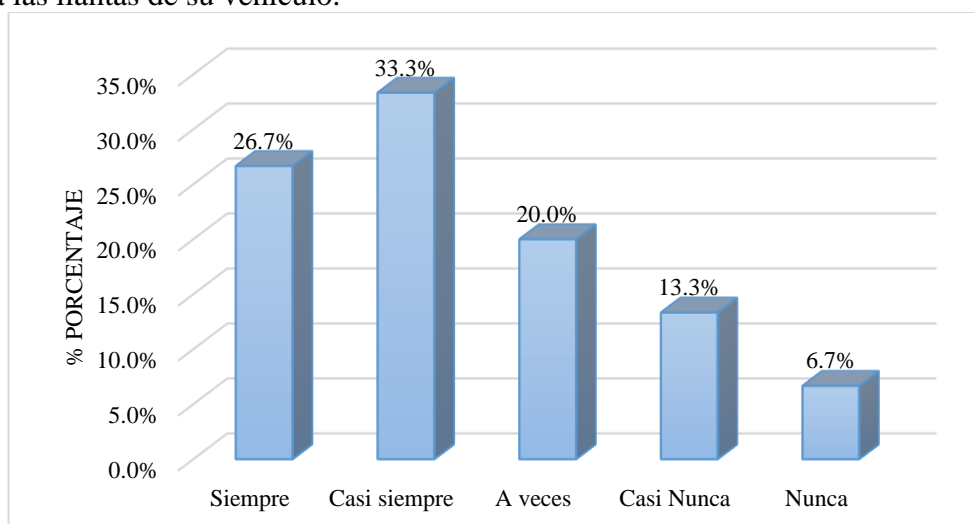


**Interpretación:** Los hallazgos de la tabla 8 y figura 15 indican que los choferes de la ciudad de Huánuco 2022 en su mayoría con un 33.3 % se encuentran en la escala “Siempre”, un 30.0 % indico que “Casi siempre”, el 16.7 % indicaron “A veces”, el 13.3 % señalaron “Casi nunca” y en porcentaje minoritario el 6.7 % indico que “Nunca” evidenciándose de ese modo que la mayoría de choferes afirman que encuentran en la ciudad desniveles entre losas y fisuras de la pista.

**Tabla N°9** Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia cambia las llantas de su vehículo.

<b>Escala</b>	<b>Frecuencia (n)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Siempre	8	26.7%
Casi siempre	10	33.3%
A veces	6	20.0%
Casi Nunca	4	13.3%
Nunca	2	6.7%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100.0%</b>

**Figura N°16** Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia cambia las llantas de su vehículo.

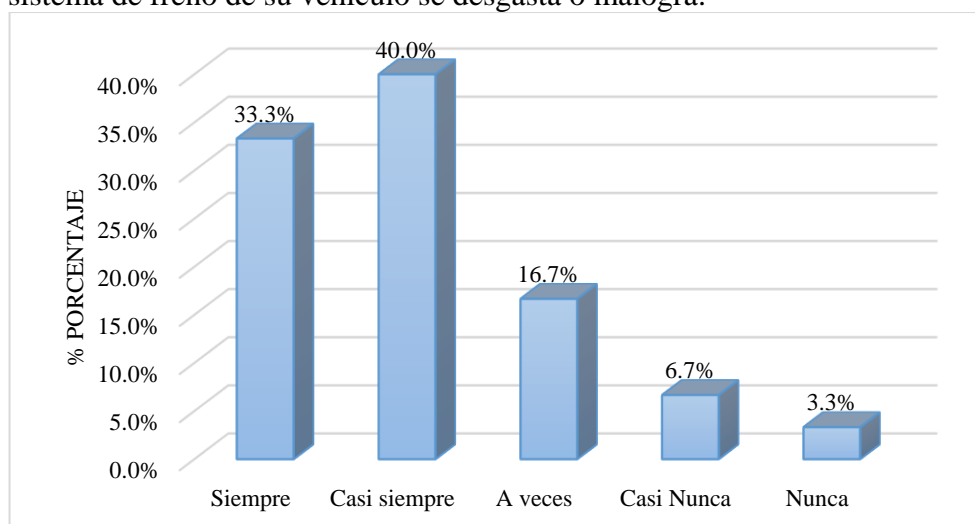


**Interpretación:** Los hallazgos de la tabla 9 y figura 16 indican que los choferes de la ciudad de Huánuco 2022 en su mayoría con un 33.3 % se encuentran en la escala “Casi siempre”, un 26.7 % indico que “Siempre”, el 20.0 % indicaron “A veces”, el 13.3 % señalaron “Casi nunca” y en porcentaje minoritario el 6.7 % indico que “Nunca” evidenciándose de ese modo que la gran mayoría de choferes cambian las llantas de su vehículo, ello se debe a los baches, desniveles y huecos que se hallan en la pista que ocasionan el deterioro de las llantas.

**Tabla N°10** Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia el sistema de freno de su vehículo se desgasta o malogra.

<b>Escala</b>	<b>Frecuencia (n)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Siempre	10	33.3%
Casi siempre	12	40.0%
A veces	5	16.7%
Casi Nunca	2	6.7%
Nunca	1	3.3%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100.0%</b>

**Figura N°17** Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia el sistema de freno de su vehículo se desgasta o malogra.

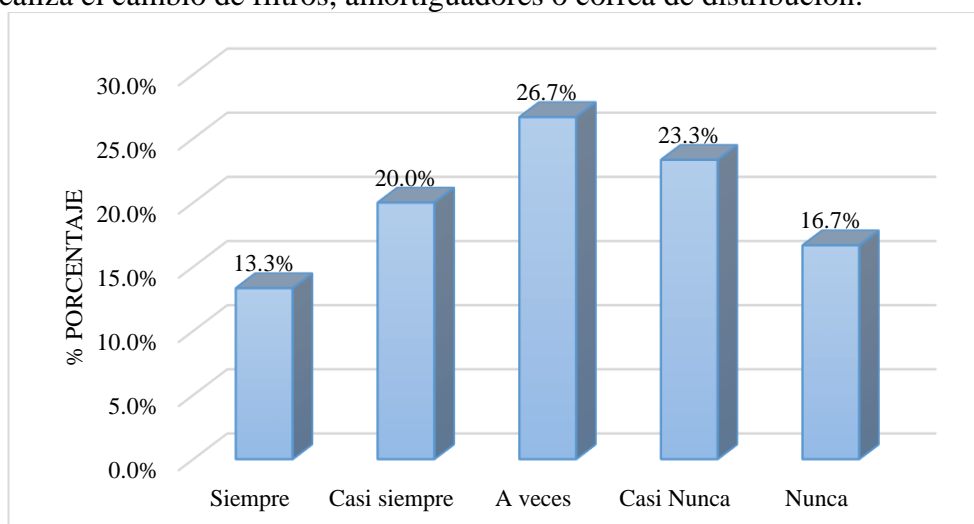


**Interpretación:** Los hallazgos de la tabla 10 y figura 17 indican que los choferes de la ciudad de Huánuco 2022 en su mayoría con un 40.0 % se encuentran en la escala “Casi siempre”, un 33.3 % indico que “Siempre”, el 16.7 % indicaron “A veces”, el 6.7 % señalaron “Casi nunca” y en porcentaje minoritario el 3.3 % indico que “Nunca” evidenciándose de ese modo que la mayoría de choferes afirman que el sistema de freno de su vehículo se descasta o malogra, esto se ocasiona debido a los distintas fallas superficiales de las pistas y la falta de mantenimiento de los vehículos.

**Tabla N°11** Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia usted realiza el cambio de filtros, amortiguadores o correa de distribución

<b>Escala</b>	<b>Frecuencia (n)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Siempre	4	13.3%
Casi siempre	6	20.0%
A veces	8	26.7%
Casi Nunca	7	23.3%
Nunca	5	16.7%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100.0%</b>

**Figura N°18** Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia usted realiza el cambio de filtros, amortiguadores o correa de distribución.

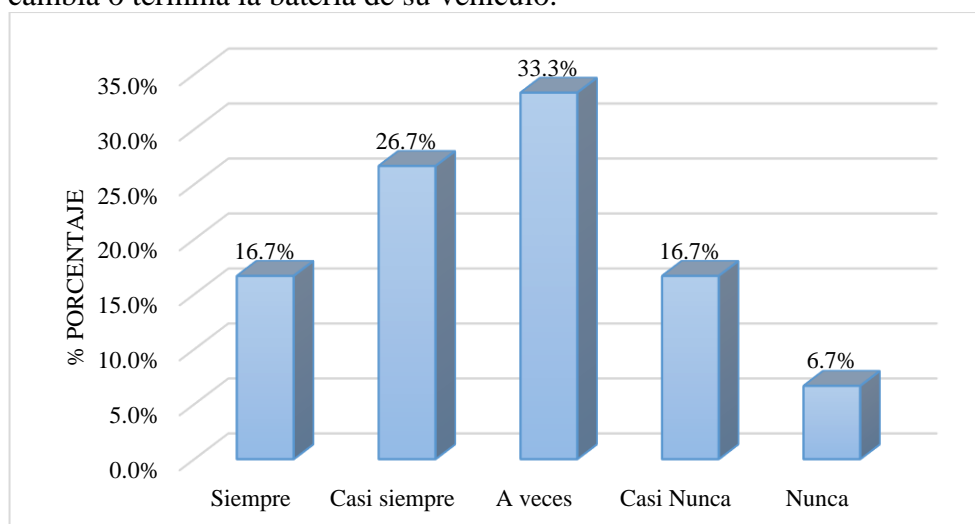


**Interpretación:** Los hallazgos de la tabla 11 y figura 18 indican que los choferes de la ciudad de Huánuco 2022 en su mayoría con un 26.7 % se encuentran en la escala “A veces”, un 23.3 % indicaron que “Casi nunca”, el 20.0 % indicaron “Casi siempre”, el 16.7 % señalaron “Nunca” y en porcentaje minoritario el 13.3 % indicaron que “Siempre” evidenciándose de ese modo que la mayoría de choferes realiza solo a veces el cambio de filtro, amortiguadores o correa de distribución.

**Tabla N°12** Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia cambia o termina la batería de su vehículo.

<b>Escala</b>	<b>Frecuencia (n)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Siempre	5	16.7%
Casi siempre	8	26.7%
A veces	10	33.3%
Casi Nunca	5	16.7%
Nunca	2	6.7%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100.0%</b>

**Figura N°19** Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia cambia o termina la batería de su vehículo.

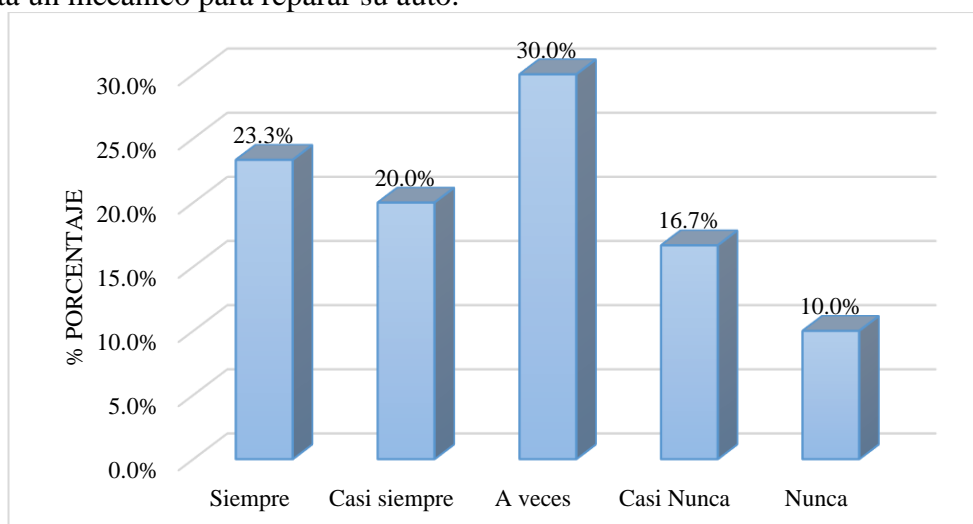


**Interpretación:** Los hallazgos de la tabla 12 y figura 19 indican que los choferes de la ciudad de Huánuco 2022 en su mayoría con un 33.3 % se encuentran en la escala “A veces”, un 26.7 % indico que “Casi siempre”, el 16.7 % indicaron “Siempre” y “Casi nunca” y en porcentaje minoritario el 6.7 % indico que “Nunca” evidenciándose de ese modo que la mayoría de choferes afirma que cambia o termina la batería de su vehículo, ello indica que sus vehículos no van de manera constante a mantenimiento o simplemente tiene ya muchos años de uso.

**Tabla N°13** Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia visita un mecánico para reparar su auto.

<b>Escala</b>	<b>Frecuencia (n)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Siempre	7	23.3%
Casi siempre	6	20.0%
A veces	9	30.0%
Casi Nunca	5	16.7%
Nunca	3	10.0%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100.0%</b>

**Figura N°20** Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia visita un mecánico para reparar su auto.



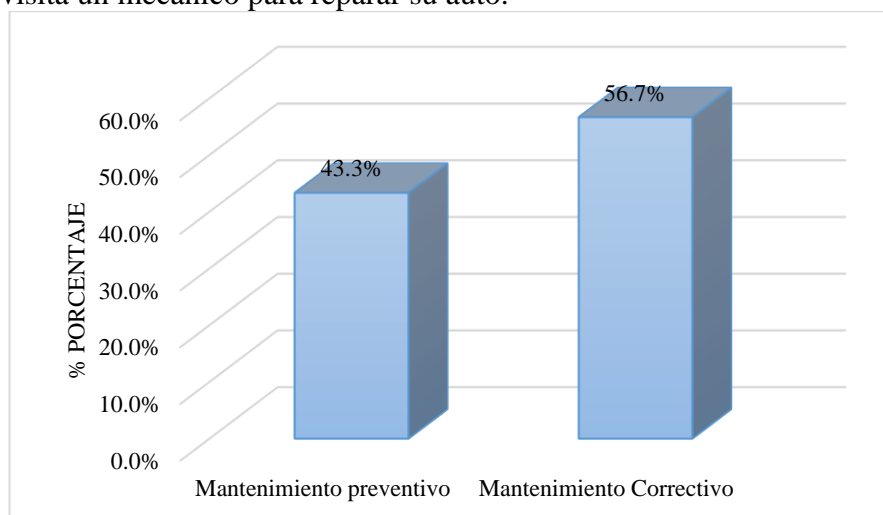
**Interpretación:** Los hallazgos de la tabla 13 y figura 20 indican que los choferes de la ciudad de Huánuco 2022 en su mayoría con un 30.0 % se encuentran en la escala “A veces”, un 23.3 % indico que “Siempre”, el 20.0 % indicaron “Casi siempre”, el 16.7 % señalaron “Casi nunca” y en porcentaje minoritario el 10.0 % indico que “Nunca” evidenciándose de ese modo que la mayoría de choferes visita solo a veces al mecánico para reparar sus autos, ello indica que optan por solucionar cualquier inconveniente de su vehículo por su propia cuenta y solo en ocasiones complicadas optan por un mecánico.



**Tabla N°14** Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia visita un mecánico para reparar su auto.

Escala	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Mantenimiento preventivo	13	43.3%
Mantenimiento Correctivo	17	56.7%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100.0%</b>

**Figura N°21** Frecuencia de resultado respecto al ítem con qué frecuencia visita un mecánico para reparar su auto.



**Interpretación:** Los hallazgos de la tabla 14 y figura 21 indican que los choferes de la ciudad de Huánuco 2022 en su mayoría con un 56.7 % se encuentran en la escala “Mantenimiento Correctivo” y el 43.3 % indico que “Mantenimiento preventivo”, evidenciándose de ese modo que la mayoría de choferes visitan un mecánico para reparar su auto en busca de un mantenimiento correctivo.

**Tabla N°15** PCI del tramo 0+000 al 0+045 del Jr. 2 de mayo del margen izquierdo

TIPOS DE FALLAS						
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.		m2
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub		m2
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido		m2
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos		Unidad
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril		m2
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento		m2
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento		m2
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m2
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento		m2
			19	Desmoronamiento / Intemperismo		m2

INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES						
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL
Huecos	Unidad	A	0.8	0.6		0.48
Piel de cocodrilo	m2	M	12	4		48
Piel de cocodrilo	m2	M	10	4		40
Parcheo	m2	M	6	2		12
Parcheo	m2	M	18	1		18
Parcheo	m2	M	35	0.6		21
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	40	0.4		16
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	40	0.3		12

VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q
Huecos	m2	A	0.48	0.21	26.7	<b>144.4</b>	4
Piel de cocodrilo (M)	m2	M	88	39.11	64.7		
Parcheo	m2	M	51	22.67	33		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	28	12.44	20		
						m	4.24

CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
64.7	33	26.7	20					144.40	4	79
64.7	33	26.7	2					126.40	3	76
64.7	33	2	2					101.70	2	72
64.7	2	2	2					70.70	1	70.7

HDV	79
PCI	21
CLASIFICACIÓN MUY MALO	

**Tabla N°16** PCI del tramo 0+045 al 0+090 del Jr. 2 de mayo del margen izquierdo

TIPOS DE FALLAS								
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.	m2			
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub	m2			
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido	m2			
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos	Unidad			
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril	m2			
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento	m2			
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento	m2			
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento	m2			
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento	m2			
			19	Desmoronamiento / Intemperismo	m2			
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES								
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL		
Piel de cocodrilo	m2	M	15	3.5		52.5		
Piel de cocodrilo	m2	M	12	4.4		52.8		
Parcheo	m2	M	40	0.6		24		
Parcheo	m2	M	2	2		4		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	43	0.4		17.2		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	42	0.3		12.6		
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES								
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q	
Piel de cocodrilo (M)	m2	M	105.3	46.80	67	119	3	
Parcheo	m2	M	28	12.44	33			
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	29.8	13.24	19			
						m	4.03	
CALCULO DEL PCI								
VALORES DEDUCIDOS						CDT	Q	CDV
67	33	19				119.00	3	72
67	33	2				102.00	2	72
67	2	2				71.00	1	71

<b>HDV</b>	<b>72</b>
<b>PCI</b>	<b>28</b>
<b>CLASIFICACIÓN</b>	
<b>MALO</b>	

**Tabla N°17** PCI del tramo 0+090 al 0+135 del Jr. 2 de mayo del margen izquierdo

TIPOS DE FALLAS							
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.	m2		
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub	m2		
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido	m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos	Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril	m2		
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento	m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento	m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento	m2		
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento	m2		
			19	Desmoronamiento / Intemperismo	m2		
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	
Piel de cocodrilo	m2	M	7	5		35	
Parcheo	m2	M	18	1		18	
Piel de cocodrilo	m2	M	20	4		80	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	30	0.4		12	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	30	0.3		9	
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q
Piel de cocodrilo	m2	M	115.00	51.11	69	<b>115.3</b>	3
Parcheo	m2	M	18	8.00	28.3		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	21	9.33	18		
						m	3.85
CALCULO DEL PCI							
VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
69	28.30	18			<b>115.30</b>	<b>3</b>	<b>71</b>
69	29.00	2			<b>100.00</b>	<b>2</b>	<b>71</b>
69	2.00	2			<b>73.00</b>	<b>1</b>	<b>73</b>

<b>HDV</b>	<b>73</b>
<b>PCI</b>	<b>27</b>
<b>CLASIFICACIÓN</b>	
<b>MALO</b>	

**Tabla N°18** PCI del tramo 0+135 al 0+180 del Jr. 2 de mayo del margen izquierdo

TIPOS DE FALLAS							
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.	m2		
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub	m2		
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido	m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos	Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril	m2		
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento	m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento	m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento	m2		
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento	m2		
			19	Desmoronamiento / Intemperismo	m2		
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	
Parcheo	m2	M	10	1		10	
Piel de cocodrilo	m2	M	22	3.5		77	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	45	0.4		18	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	45	0.3		13.5	
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q
Piel de cocodrilo	m2	M	77.00	34.22	62	<b>105</b>	3
Parcheo	m2	M	10	4.44	21		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	31.5	14.00	22		
						m	4.49
CALCULO DEL PCI							
VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
62	21	22			<b>105.00</b>	<b>3</b>	<b>65</b>
62	21	2			<b>85.00</b>	<b>2</b>	<b>61</b>
62	2	2			<b>66.00</b>	<b>1</b>	<b>66</b>

<b>HDV</b>	<b>66</b>
<b>PCI</b>	<b>34</b>
<b>CLASIFICACIÓN</b>	
<b>MALO</b>	

**Tabla N°19** PCI del tramo 0+180 al 0+225 del Jr. Leoncio Prado del margen izquierdo

TIPOS DE FALLAS							
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.		m2	
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub		m2	
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido		m2	
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos		Unidad	
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril		m2	
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento		m2	
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento		m2	
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m2	
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento		m2	
			19	Desmoronamiento / Intemperismo		m2	
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	
Parcheo	m2	M	20	1		20	
Piel de cocodrilo	m2	M	13	3.5		45.5	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	45	0.4		18	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	45	0.3		13.5	
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q
Piel de cocodrilo	m2	M	45.50	20.22	56	107	3
Parcheo	m2	M	20	8.89	29		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	31.5	14.00	22		
						m	5.04
CALCULO DEL PCI							
VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
56	29	22			107.00	3	66
56	29	2			87.00	2	60
56	2	2			60.00	1	60

<b>HDV</b>	<b>66</b>
<b>PCI</b>	<b>34</b>
<b>CLASIFICACIÓN</b>	
<b>MALO</b>	

**Tabla N°20** PCI del tramo 0+225 al 0+270 del Jr. Leoncio Prado del margen izquierdo

TIPOS DE FALLAS							
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.	m2		
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub	m2		
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido	m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos	Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril	m2		
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento	m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento	m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento	m2		
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento	m2		
			19	Desmoronamiento / Intemperismo	m2		
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	
Piel de cocodrilo	m2	M	22	4.4		96.8	
Piel de cocodrilo	m2	M	12	3		36	
Parcheo	m2	M	30	0.6		18	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	20	0.3		6	
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q
Piel de cocodrilo	m2	M	132.80	59.02	69	102.8	3
Parcheo	m2	M	18	8.00	28.3		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	6	2.67	5.5		
						m	3.85
CALCULO DEL PCI							
VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
69	28.30	5.50			102.80	3	64
69	28.30	2			99.30	2	70
69	2	2			73.00	1	73

HDV	73
PCI	27
CLASIFICACIÓN	
<b>MALO</b>	

**Tabla N°21** PCI del tramo 0+270 al 0+315 del Jr. Leoncio Prado del margen izquierdo

TIPOS DE FALLAS							
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.		m2	
2	Exudación	m2	11	Parqueo y acometida de serv. pub		m2	
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido		m2	
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos		Unidad	
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril		m2	
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento		m2	
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento		m2	
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m2	
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento		m2	
			19	Desmoronamiento / Intemperismo		m2	
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	
Parqueo	m2	M	50	1.5		75	
Piel de cocodrilo	m2	M	18	3		54	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	92	0.3		27.6	
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q
Piel de cocodrilo	m2	M	54.00	24.00	69	122	3
Parqueo	m2	M	75	33.33	36		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	27.6	12.27	17		
						m	3.85
CALCULO DEL PCI							
VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
69	36	17			122.00	3	74
69	36	2			107.00	2	74
69	2	2			73.00	1	73
					HDV	74	
					PCI	26	
					CLASIFICACIÓN		
					MALO		



**Tabla N°22** PCI del tramo 0+315 al 0+360 del Jr. San Martín del margen izquierdo

TIPOS DE FALLAS							
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.	m2		
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub	m2		
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido	m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos	Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril	m2		
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento	m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento	m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento	m2		
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento	m2		
			19	Desmoronamiento / Intemperismo	m2		
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	
Parcheo	m2	M	5	1.5		7.5	
Parcheo	m2	M	4	1		4	
Piel de cocodrilo	m2	A	6	3		18	
Piel de cocodrilo	m2	A	4	3		12	
Parcheo	m2	M	2	1		2	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	12	0.3		3.6	
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q
Piel de cocodrilo	m2	A	30.00	13.33	61.3	85.55	3
Parcheo	m2	M	13.5	6.00	21.25		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	3.6	1.60	3		
						m	4.55
CALCULO DEL PCI							
VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
61	21	3			85.55	3	54
61	21	2			84.55	2	60
61	2	2			65.30	1	65
					<b>HDV</b>	<b>65</b>	
					<b>PCI</b>	<b>35</b>	
					<b>CLASIFICACIÓN</b>		
					<b>MALO</b>		

**Tabla N°23** PCI del tramo 0+360 al 0+405 del Jr. San Martín del margen izquierdo

TIPOS DE FALLAS							
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.		m2	
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub		m2	
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido		m2	
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos		Unidad	
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril		m2	
6	Depresión	m2		Ahuellamiento		m2	
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento		m2	
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m2	
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento		m2	
			19	Desmoronamiento / Intemperismo		m2	
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	
Piel de cocodrilo	m2	M	7	5.5		38.5	
Parche	m2	A	50	0.6		30	
Parche	m2	A	50	0.4		20	
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q
Piel de cocodrilo	m2	M	38.50	17.11	47	<b>108</b>	2
Parche	m2	A	50	22.22	61		
						m	4.58
CALCULO DEL PCI							
VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
61	47.00				<b>108.00</b>	<b>2</b>	<b>74</b>
61	2.00				<b>63.00</b>	<b>1</b>	<b>63</b>

<b>HDV</b>	<b>74</b>
<b>PCI</b>	<b>26</b>
<b>CLASIFICACIÓN</b>	
<b>MALO</b>	

**Tabla N°24** PCI del tramo 0+405 al 0+450 del Jr. San Martín del margen izquierdo

TIPOS DE FALLAS							
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.	m2		
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub	m2		
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido	m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos	Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril	m2		
6	Depresión	m2		Ahuellamiento	m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento	m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento	m2		
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento	m2		
			19	Desmoronamiento / Intemperismo	m2		
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	
Parche	m2	A	50	0.6		30	
Parche	m2	A	50	0.4		20	
Fisuramiento en Bloque	m2	M	6.5	3		19.5	
Piel de cocodrilo	m2	M	15	3		45	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	50	0.4		20	
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q
Piel de cocodrilo	m2	M	45.00	20.00	51	139	4
Parche	m2	A	50	22.22	61		
Fisuramiento en Bloque	m2	M	19.5	8.67	13		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	20	8.89	14		
						m	4.58
CALCULO DEL PCI							
VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
61	51.00	14	13		139.00	4	77
61	51.00	14	2		128.00	3	76
61	51.00	2	2		116.00	2	79
61	2	2	2		67.00	1	67
					<b>HDV</b>	<b>79</b>	
					<b>PCI</b>	<b>21</b>	
<b>CLASIFICACIÓN MUY MALO</b>							

**Tabla N°25** PCI del tramo 0+450 al 0+495 del Jr. 14 de agosto del margen izquierdo

TIPOS DE FALLAS							
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.		m2	
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub		m2	
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido		m2	
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos		Unidad	
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril		m2	
6	Depresión	m2		Ahuellamiento		m2	
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento		m2	
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m2	
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento		m2	
			19	Desmoronamiento / Intemperismo		m2	
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	
Parche	m2	M	50	0.6		30	
Parche	m2	M	50	0.4		20	
Fisuramiento en Bloque	m2	M	6	5		30	
Piel de cocodrilo	m2	M	15	3		45	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	20	0.4		8	
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q
Piel de cocodrilo	m2	M	45.00	20.00	50.5	<b>113.8</b>	4
Parche	m2	M	50	22.22	37		
Fisuramiento en Bloque	m2	M	30	13.33	18.3		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	8	3.56	8		
						m	5.55
CALCULO DEL PCI							
VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
50.5	37.00	18.3	8		<b>113.80</b>	<b>4</b>	<b>63</b>
50.5	37.00	18.3	2		<b>107.80</b>	<b>3</b>	<b>67</b>
50.5	37.00	2	2		<b>91.50</b>	<b>2</b>	<b>65</b>
50.5	2	2	2		<b>56.50</b>	<b>1</b>	<b>56.5</b>
					<b>HDV</b>	<b>67</b>	
					<b>PCI</b>	<b>33</b>	
<b>CLASIFICACIÓN</b>							
<b>MALO</b>							

**Tabla N°26** PCI del tramo 0+495 al 0+540 del Jr. 14 de agosto del margen izquierdo

TIPOS DE FALLAS							
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.		m2	
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub		m2	
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido		m2	
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos		Unidad	
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril		m2	
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento		m2	
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento		m2	
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m2	
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento		m2	
			19	Desmoronamiento / Intemperismo		m2	
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	
Parche	m2	M	30	0.6		18	
Parche	m2	M	30	0.4		12	
Piel de cocodrilo	m2	M	10	3		30	
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q
Piel de cocodrilo	m2	M	30.00	13.33	45.6	<b>89.1</b>	4
Parche	m2	M	30	13.33	31.5		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	8	3.56	12		
						m	6.00
CALCULO DEL PCI							
VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
45.6	31.50	12			<b>89.10</b>	<b>3</b>	<b>57</b>
45.6	31.50	2			<b>79.10</b>	<b>2</b>	<b>57.5</b>
45.6	2.00	2			<b>49.60</b>	<b>1</b>	<b>49.6</b>
					<b>HDV</b>	<b>57.5</b>	
					<b>PCI</b>	<b>43</b>	
					<b>CLASIFICACIÓN</b>		
					<b>REGULAR</b>		

**Tabla N°27** PCI del tramo 0+540 al 0+585 del Jr. 14 de agosto del margen izquierdo

TIPOS DE FALLAS							
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.		m2	
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub		m2	
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido		m2	
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos		Unidad	
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril		m2	
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento		m2	
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento		m2	
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m2	
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento		m2	
			19	Desmoronamiento / Intemperismo		m2	
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	
Parche	m2	M	30	0.6		18	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	13	0.4		5.2	
Piel de cocodrilo	m2	M	20	3		60	
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q
Piel de cocodrilo	m2	M	60.00	26.67	58	91.3	4
Parche	m2	M	18	8.00	28.3		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	5.2	2.31	5		
						m	4.86
CALCULO DEL PCI							
VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
58.00	28.30	5.00			91.30	3	58
58.00	28.30	2.00			88.30	2	62
58.00	2.00	2.00			62.00	1	62
					HDV	62	
					PCI	38	
					CLASIFICACIÓN		
					MALO		

**Tabla N°28** PCI del tramo 0+000 al 0+045 del Jr. 2 de mayo del margen derecho

<b>TIPOS DE FALLAS</b>										
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.		m2				
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub		m2				
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido		m2				
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos		Unidad				
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril		m2				
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento		m2				
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento		m2				
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m2				
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento		m2				
			19	Desmoronamiento / Intemperismo		m2				
<b>INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES</b>										
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL				
Piel de cocodrilo	m2	M	16	4		64				
Parcheo	m2	M	5	1.5		7.5				
Parcheo	m2	M	1.5	1		1.5				
Ahuellamiento	m2	M	5	0.4		2				
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	40	0.3		12				
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	40	0.2		8				
Agrietamiento en bloque	m2	M	5	2		10				
<b>VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES</b>										
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q			
Piel de cocodrilo	m2	M	64.00	28.44	58	<b>122.49</b>	5			
Ahuellamiento	m2	M	2.00	0.89	17					
Parcheo	m2	M	9	4.00	20.19					
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	20	8.89	16.9					
Agrietamiento en bloque	m2	M	10	4.44	10.4					
						m	4.86			
<b>CALCULO DEL PCI</b>										
<b>VALORES DEDUCIDOS</b>								CDT	Q	CDV
58.00	20.19	17.00	16.90	10.40				122.49	5	64
58.00	20.19	17.00	16.90	2.00				114.09	4	64
58.00	20.19	17.00	2.00	2.00				99.19	3	62
58.00	20.19	2.00	2.00	2.00				84.19	2	61
58.00	2.00	2.00	2.00	2.00				66.00	1	66

<b>HDV</b>	<b>66</b>
<b>PCI</b>	<b>34</b>
<b>CLASIFICACIÓN</b>	
<b>MALO</b>	

**Tabla N°29** PCI del tramo 0+045 al 0+090 del Jr. 2 de mayo del margen derecho

TIPOS DE FALLAS							
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.		m2	
2	Exudación	m2	11	Parqueo y acometida de serv. pub		m2	
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido		m2	
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos		Unidad	
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril		m2	
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento		m2	
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento		m2	
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m2	
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento		m2	
			19	Desmoronamiento / Intemperismo		m2	
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	
Agrietamiento en bloque	m2	M	10	6		60	
Depresion	m2	M	4	1		4	
Depresion	m2	M	4	2		8	
Ahuellamiento	m2	A	10	0.4		4	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	45	0.3		13.5	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	45	0.2		9	
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q
Ahuellamiento	m2	A	4.00	1.78	34	97.3	4
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	22.5	10.00	18.3		
Agrietamiento en bloque	m2	M	60	26.67	26		
Depresion	m2	M	12	5.33	19		
						m	7.06
CALCULO DEL PCI							
VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
34.00	26.00	19.00	18.30		97.30	4	56
34.00	26.00	19.00	2.00		81.00	3	51
34.00	26.00	2.00	2.00		64.00	2	48
34.00	2.00	2.00	2.00		40.00	1	40

HDV	56
PCI	44
CLASIFICACIÓN	
REGULAR	



**Tabla N°30** PCI del tramo 0+090 al 0+135 del Jr. Leoncio Prado del margen derecho

TIPOS DE FALLAS							
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.		m2	
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub		m2	
3	Agritamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido		m2	
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos		Unidad	
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril		m2	
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento		m2	
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento		m2	
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m2	
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento		m2	
			19	Desmoronamiento / Intemperismo		m2	
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	
Piel de cocodrilo	m2	M	13	4		52	
Ahuellamiento	m2	A	22	0.4		8.8	
Agritamiento en bloque	m2	M	12	4.5		54	
Agritamiento en bloque	m2	M	10	6		60	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	41	0.3		12.3	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	41	0.2		8.2	
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q
Piel de cocodrilo	m2	M	52.00	23.11	56	<b>152.4</b>	4
Ahuellamiento	m2	A	8.80	3.91	45		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	20.5	9.11	17.4		
Agritamiento en bloque	m2	M	114	50.67	34		
						m	5.04
CALCULO DEL PCI							
VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
56	45	34	17		<b>152.40</b>	<b>4</b>	<b>83</b>
56	45	34	2		<b>137.00</b>	<b>3</b>	<b>82</b>
56	45	2	2		<b>105.00</b>	<b>2</b>	<b>74</b>
56	2	2	2		<b>62.00</b>	<b>1</b>	<b>62</b>

HDV	83
PCI	17
CLASIFICACIÓN	
<b>MUY MALO</b>	

**Tabla N°31** PCI del tramo 0+135 al 0+180 del Jr. Leoncio Prado del margen derecho

TIPOS DE FALLAS								
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.	m2			
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub	m2			
3	Agritamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido	m2			
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos	Unidad			
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril	m2			
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento	m2			
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento	m2			
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento	m2			
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento	m2			
			19	Desmoronamiento / Intemperismo	m2			
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES								
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	45	0.3		13.5		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	45	0.2		9		
Agritamiento en bloque	m2	M	15	4		60		
Agritamiento en bloque	m2	M	9	4.5		40.5		
Parcheo	m2	M	15	2		30		
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES								
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	22.50	10.00	18.3	84.3	3	
Agritamiento en bloque	m2	M	100.5	44.67	32			
Parcheo	m2	M	30	13.33	34			
						m	7.06	
CALCULO DEL PCI								
VALORES DEDUCIDOS						CDT	Q	CDV
34.00	32.00	18.30				84.30	3	54
34.00	32.00	2.00				68.00	2	48
34.00	2.00	2.00				38.00	1	38

HDV	54
PCI	46
CLASIFICACIÓN	
REGULAR	

**Tabla N°32** PCI del tramo 0+135 al 0+180 del Jr. Leoncio Prado del margen derecho

TIPOS DE FALLAS							
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.		m2	
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub		m2	
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido		m2	
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos		Unidad	
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril		m2	
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento		m2	
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento		m2	
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m2	
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento		m2	
			19	Desmoronamiento / Intemperismo		m2	
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	45	0.3		13.5	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	45	0.2		9	
Agrietamiento en bloque	m2	M	25	3		75	
Piel de cocodrilo	m2	M	18	5		90	
Hueco	m2	M	0.5	0.4		0.2	
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	22.50	10.00	18.3	143.1	4
Agrietamiento en bloque	m2	M	75	33.33	29		
Piel de cocodrilo	m2	M	90	40.00	64.8		
Hueco	m2	M	0.2	0.09	31		
						m	4.23
CALCULO DEL PCI							
VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
64.80	31.00	29.00	18.30		143.10	4	79
64.80	31.00	29.00	2.00		126.80	3	75
64.80	31.00	2.00	2.00		99.80	2	70
64.80	2.00	2.00	2.00		70.80	1	70.8

<b>HDV</b>	<b>79</b>
<b>PCI</b>	<b>21</b>
<b>CLASIFICACIÓN</b>	
<b>MUY MALO</b>	

**Tabla N°33** PCI del tramo 0+180 al 0+225 del Jr. San Martín del margen derecho

TIPOS DE FALLAS							
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.	m2		
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub	m2		
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido	m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos	Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril	m2		
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento	m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento	m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento	m2		
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento	m2		
			19	Desmoronamiento / Intemperismo	m2		
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	
Piel de cocodrilo	m2	M	15	6		90	
Fisuramiento en Bloque	m2	M	10	4		40	
Fisuras Longit. y/o trans.	m1	M	40	0.3		12	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	40	0.3		12	
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q
Piel de cocodrilo	m2	M	90.00	40.00	64.8	103.8	3
Fisuramiento en Bloque	m2	M	40	17.78	20		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	24	10.67	19		
						m	4.23
CALCULO DEL PCI							
VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
64.80	20.00	19.00			103.80	3	64
64.80	20.00	2.00			69.00	2	50
64.80	2.00	2.00			68.80	1	68.8
					<b>HDV</b>	<b>68.8</b>	
					<b>PCI</b>	<b>31.2</b>	
					<b>CLASIFICACIÓN</b>		
					<b>MALO</b>		

**Tabla N°34** PCI del tramo 0+225 al 0+270 del Jr. San Martín del margen derecho

TIPOS DE FALLAS							
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.		m2	
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub		m2	
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido		m2	
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos		Unidad	
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril		m2	
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento		m2	
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento		m2	
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m2	
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento		m2	
			19	Desmoronamiento / Intemperismo		m2	
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	
Fisuramiento en Bloque	m2	M	10	4		40	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	45	0.3		13.5	
Piel de cocodrilo	m2	M	20	5		100	
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q
Piel de cocodrilo	m2	M	100.00	44.44	65	99	3
Fisuramiento en Bloque	m2	M	40	17.78	21		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	13.5	6.00	13		
						m	4.21
CALCULO DEL PCI							
VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
65	21	13			99.00	3	62
65	21	2			88.00	2	63
65	2	2			69.00	1	69
					<b>HDV</b>	<b>69</b>	
					<b>PCI</b>	<b>31</b>	
<b>CLASIFICACIÓN</b>							
<b>MALO</b>							

**Tabla N°35** PCI del tramo 0+270 al 0+315 del Jr. San Martín del margen derecho

TIPOS DE FALLAS							
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.	m2		
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub	m2		
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido	m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos	Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril	m2		
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento	m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento	m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento	m2		
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento	m2		
			19	Desmoronamiento / Intemperismo	m2		
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	
Fisuramiento en Bloque	m2	M	12	5		60	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	45	0.3		13.5	
Piel de cocodrilo	m2	M	7	5		35	
Fisuramiento en Bloque	m2	M	11	2.6		28.6	
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q
Piel de cocodrilo	m2	M	35.00	15.56	50	94	3
Fisuramiento en Bloque	m2	M	88.6	39.38	31		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	13.5	6.00	13		
						m	5.59
CALCULO DEL PCI							
VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
50	31.00	13			94.00	3	59
50	31.00	2			83.00	2	60
50.00	2	2			54.00	1	54
					HDV	60	
					PCI	40	
					CLASIFICACIÓN		
					MALO		

**Tabla N°36** PCI del tramo 0+315 al 0+360 del Jr. 14 de agosto del margen derecho

TIPOS DE FALLAS							
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.		m2	
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub		m2	
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido		m2	
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos		Unidad	
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril		m2	
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento		m2	
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento		m2	
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m2	
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento		m2	
			19	Desmoronamiento / Intemperismo		m2	
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	
Piel de cocodrilo	m2	M	10	3		30	
Fisuramiento en Bloque	m2	M	10	3		30	
Fisuramiento en Bloque	m2	M	9	3.2		28.8	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	45	0.3		13.5	
Piel de cocodrilo	m2	M	5	5		25	
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q
Piel de cocodrilo	m2	M	55.00	24.44	57	96	3
Fisuramiento en Bloque	m2	M	58.8	26.13	26		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	13.5	6.00	13		
						m	4.95
CALCULO DEL PCI							
VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
57.00	26.00	13.00			96.00	3	61
57.00	26.00	2.00			85.00	2	60
57.00	2.00	2.00			61.00	1	61

HDV	61
PCI	39
CLASIFICACIÓN	
MALO	

**Tabla N°37** PCI del tramo 0+360 al 0+405 del Jr. 14 de agosto del margen derecho

TIPOS DE FALLAS							
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.		m2	
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub		m2	
3	Agritamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido		m2	
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos		Unidad	
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril		m2	
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento		m2	
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento		m2	
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m2	
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento		m2	
			19	Desmoronamiento / Intemperismo		m2	
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	45	0.3		13.5	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	45	0.2		9	
Agritamiento en bloque	m2	M	25	2		50	
Piel de cocodrilo	m2	M	13	5		65	
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	22.50	10.00	18.3	101.3	3
Agritamiento en bloque	m2	M	50	22.22	25		
Piel de cocodrilo	m2	M	65	28.89	58		
						m	4.86
CALCULO DEL PCI							
VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
58	25.00	18.3			101.30	3	64
58	25	2			85.00	2	61
58	2	2			62.00	1	62

HDV	64
PCI	36
CLASIFICACIÓN	
MALO	



## **5.2 Análisis inferencial y/o contrastación de hipótesis**

No se pudo realizar la comprobación de la veracidad o falsedad de la hipótesis, pero si se realizó la argumentación que cuenta con apoyo de los resultados que se obtuvieron en esta investigación.

Desde el punto de vista técnico, no se acepta una hipótesis a través de un estudio, sino que se aporta evidencia en su favor o en su contra (Hernández Sampieri et al., 2016). Cuantas más investigaciones apoyen una hipótesis, más credibilidad tendrá; y, por supuesto, será válida para el contexto (lugar, tiempo y sujetos participantes) en que se comprobó. Entonces, del anterior la lógica empleada para la verificación de las hipótesis planteadas fue la de evidenciar a los resultados obtenidos, a través de predicciones, probando si éstos son verdaderas o falsas, para finalmente concluir que las hipótesis funcionan o no.

### **5.2.1 Hipótesis general**

HGi: Las fallas superficiales de las pistas influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular en la ciudad de Huánuco, 2022.

HGo: Las fallas superficiales de las pistas no influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular en la ciudad de Huánuco, 2022.

### **Interpretación**

Según los resultados descriptivos del método del PCI y la percepción de los usuarios conjuntamente con los resultados de los talleres mecánicos se puede decir que las fallas superficiales de los pavimentos flexibles y rígidos de los tramos de estudio de las avenidas y jirones influyen en la frecuencia del mantenimiento correctivo generando un gasto para los usuarios o conductores de los vehículos, por lo que se acepta la hipótesis de investigación “Las fallas superficiales de las pistas influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular en la ciudad de Huánuco, 2022.”

### **5.2.2 Hipótesis específica 1**

H1i: Las fallas superficiales del pavimento flexible influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular preventivo en la ciudad de Huánuco, 2022.

H1o: Las fallas superficiales del pavimento flexible no influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular preventivo en la ciudad de Huánuco, 2022.

### **Interpretación**

Según los resultados descriptivos del método del PCI y la percepción de los usuarios conjuntamente con los resultados de los talleres mecánicos se puede decir que las fallas superficiales de los pavimentos flexibles de los tramos de estudio de las avenidas y jirones influyen en la frecuencia del mantenimiento preventivo generando un gasto para los usuarios o conductores de los vehículos, por lo que se acepta la hipótesis de investigación “Las fallas superficiales del pavimento flexible influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular preventivo en la ciudad de Huánuco, 2022.”

### **5.2.3 Hipótesis específica 2**

H2i: Las fallas superficiales del pavimento flexible influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular correctivo en la ciudad de Huánuco, 2022.

H2o: Las fallas superficiales del pavimento flexible no influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular correctivo en la ciudad de Huánuco, 2022.

### **Interpretación**

Según los resultados descriptivos del método del PCI y la percepción de los usuarios conjuntamente con los resultados de los talleres mecánicos se puede decir que las fallas superficiales de los pavimentos flexibles de los tramos de estudio de las avenidas y jirones influyen en la frecuencia del mantenimiento correctivo generando un gasto para los usuarios o conductores de los vehículos, por lo que se acepta la hipótesis de investigación “Las fallas superficiales del pavimento flexible influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular correctivo en la ciudad de Huánuco, 2022.”

#### **5.2.4 Hipótesis específica 3**

H3i: Las fallas superficiales del pavimento rígido influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular preventivo en la ciudad de Huánuco, 2022.

H3o: Las fallas superficiales del pavimento rígido no influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular preventivo en la ciudad de Huánuco, 2022.

#### **Interpretación**

Según los resultados descriptivos del método del PCI y la percepción de los usuarios conjuntamente con los resultados de los talleres mecánicos se puede decir que las fallas superficiales de los pavimentos rígido de los tramos de estudio de las avenidas y jirones influyen en la frecuencia del mantenimiento preventivo generando un gasto para los usuarios o conductores de los vehículos, por lo que se acepta la hipótesis de investigación “Las fallas superficiales del pavimento rígido influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular preventivo en la ciudad de Huánuco, 2022.”

#### **5.2.5 Hipótesis específica 4**

H4i: Las fallas superficiales del pavimento rígido influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular correctivo en la ciudad de Huánuco, 2022.

H4o: Las fallas superficiales del pavimento rígido no influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular correctivo en la ciudad de Huánuco, 2022

#### **Interpretación**

Según los resultados descriptivos del método del PCI y la percepción de los usuarios conjuntamente con los resultados de los talleres mecánicos se puede decir que las fallas superficiales de los pavimentos rígido de los tramos de estudio de las avenidas y jirones influyen en la frecuencia del mantenimiento correctivo generando un gasto para los usuarios o conductores de los vehículos, por lo que se acepta la hipótesis de investigación “Las fallas superficiales del pavimento rígido influyen de

forma significativa en el mantenimiento vehicular correctivo en la ciudad de Huánuco, 2022”

### **5.3 Discusión de resultados**

Los resultados de la contrastación de hipótesis a evidenciados que las fallas superficiales de los pavimentos han afectado la frecuencia del mantenimiento correctivo, es decir según versiones de los talleres en los 2 últimos años donde la gravedad de los daños de los baches era significativa, lo usuarios recurrían reiteradas veces por los daños funcionales y técnicos de los vehículos producto del impacto de los neumáticos con los baches. Los resultados del método del PCI han determinado que la condición del pavimento es mala lo cual se contradice a otros estudios realizados como Areche (2019) que el Jir. Leoncio Prado del distrito de Huánuco actualmente brinda un servicio que va de regular a los usuarios, requiriéndose la intervención inmediata, ya que está a punto de entrar a la condición malo, esto a consecuencia que los valores numéricos del PCI de la sección 1 y 2 son muy cercanos al límite inferior del rango de la condición Regular; los daños más frecuentes identificados fueron los baches y piel de cocodrilo, falla común que se genera por la fatiga del pavimento, similar a lo que ha encontrado Zevallos (2018) Las fallas con mayor nivel de severidad que se presentan en el pavimento flexible de la vía en estudio son: baches en mal estado, Piel de Cocodrilo y agrietamientos Longitudinales, Transversales y Agrietamiento en bloque. Según Suarez (2019) Las fallas más frecuentes encontradas en nuestro análisis del pavimento de la Av. Vice fueron las peladuras de severidad baja (18 L). Este deterioro del pavimento se localizó en todas las unidades de muestra inspeccionadas, es decir en todos los 31 paños analizados cubriendo toda el área de la unidad, o parte de ella. Ante ello es necesario implementar nuevos sistemas que controlen la condición del pavimento con fin de evitar su inhabilitación o excesos costos de mantenimiento, o porque no decir de reconstrucción. La idea es que el pavimento cumpla con su tiempo de diseño. Según Montañez (2018) se debe implementar un sistema de gestión de mantenimiento vial que es una herramienta que comprende un conjunto coordinado de actividades relacionadas con la planificación, diseño, construcción, mantenimiento, evaluación e investigación de todos los elementos que constituyen la infraestructura vial

#### **5.4 Aporte científico de la Investigación**

La presente investigación evidencia que las fallas superficiales del pavimento rígido y flexible por su gravedad influye de forma significativa en el mantenimiento vehicular. Es decir, la frecuencia del mantenimiento preventivo se incrementa ya que causa daños en los amortiguadores, en las suspensiones, llantas, motor, sistema de filtros, entre otros componentes, y comúnmente son reemplazados según versión de los técnicos de los talleres mecánicos y usuarios conductores. La gravedad de los pavimentos indica que su efecto en los vehículos es un riesgo para los accidentes y un costo para los usuarios por la frecuencia del mantenimiento, por lo que las entidades competentes deben monitorear su gravedad y tomar medidas de mantenimiento periódico oportunamente según el desgaste del pavimento.

## CONCLUSIONES

Se determino que las fallas superficiales de los pavimentos flexibles y rígidos de los tramos de estudio de las avenidas y jirones influyen en la frecuencia del mantenimiento correctivo generando un gasto para los usuarios o conductores de los vehículos, por lo que se acepta la hipótesis de investigación “Las fallas superficiales de las pistas influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular en la ciudad de Huánuco, 2022.

Se determino que las fallas superficiales de los pavimentos flexibles de los tramos de estudio de las avenidas y jirones influyen en la frecuencia del mantenimiento preventivo generando un gasto para los usuarios o conductores de los vehículos, por lo que se acepta la hipótesis de investigación “Las fallas superficiales del pavimento flexible influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular preventivo en la ciudad de Huánuco, 2022.”

Se determino que las fallas superficiales de los pavimentos flexibles de los tramos de estudio de las avenidas y jirones influyen en la frecuencia del mantenimiento correctivo generando un gasto para los usuarios o conductores de los vehículos, por lo que se acepta la hipótesis de investigación “Las fallas superficiales del pavimento flexible influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular correctivo en la ciudad de Huánuco, 2022.”

Se determino que las fallas superficiales de los pavimentos rígido de los tramos de estudio de las avenidas y jirones influyen en la frecuencia del mantenimiento preventivo generando un gasto para los usuarios o conductores de los vehículos, por lo que se acepta la hipótesis de investigación “Las fallas superficiales del pavimento rígido influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular preventivo en la ciudad de Huánuco, 2022.”

Se determino que las fallas superficiales de los pavimentos rígido de los tramos de estudio de las avenidas y jirones influyen en la frecuencia del mantenimiento correctivo generando un gasto para los usuarios o conductores de los vehículos, por lo que se acepta la hipótesis de investigación “Las fallas superficiales del pavimento

rígido influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular correctivo en la ciudad de Huánuco, 2022”

## SUGERENCIAS

- Se recomienda aplicar nuevas metodologías de evaluación de las fallas de pavimentos flexibles y rígidos, como es el método del MTC. Para ratificar los resultados de la presente investigación. Asimismo, las entidades deben tomar acciones inmediatas en su intervención con fin de reducir el impacto social en los conductores.
- Se recomienda a las entidades competentes profundizar la investigación con otros métodos de forma anual con fin de evidenciar la gravedad del daño de las fallas superficiales en los componentes técnicos de los vehículos
- Se recomienda para los pavimentos flexibles aplicar proyecto de micro pavimentos con fin de mejorar la carpeta asfáltica ya que genera daños comunes en los neumáticos haciendo que se incremente la frecuencia de los mantenimientos correctivos.
- Se recomienda implementar un programa de mantenimiento de pavimentos con fin de evitar daños severos en los vehículos a largo plazo y con ello un riesgo de accidentes viales.
- Se recomienda la remoción y reemplazo de los pavimentos rígidos que tienen altos daños en su losa ya que el impacto de los neumáticos sobre estos es alto generando una fatiga por su frecuencia en los muelles y riesgo de colapso, trayendo el acceso a los talleres técnicos y costos operativos de mantenimiento correctivo



## REFERENCIAS

- Areche, B. (2019). Evaluación de fallas superficiales del pavimento utilizando los métodos del índice de condición de pavimentos y del manual del M.T.C para su tipo de intervención en el Jr. Leoncio Prado del Distrito de Huánuco 2017. Huánuco: [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Hermilio Valdizán].
- Barajas, E., & Buitrago, B. E. (2017). Análisis comparativo del Sistema de Gestión de los pavimentos o mantenimiento vial de la ciudad de Bogotá con la ciudad de Sao Paulo. Bogotá: [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Colombia].
- Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. (2013). Manual de Carreteras – Conservación Vial. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- Garzón, D. (2016). Qué incidencia tiene la ausencia de infraestructura en transporte en el crecimiento económico de un país. Bogota: [Tesis pregrado, Universidad Militar de Nueva Granada].
- Memo Lira. (08 de octubre de 2022). Memo Lira. Obtenido de <https://memolira.com/analisis/fallas-mas-cumunes-en-los-autos/>
- Montañez, A. (2018). Sistema de gestión de mantenimiento vial para las vías urbanas de la ciudad de Cusco - Caso de estudio Av. de la Cultura. Lima: [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].
- Ríos, N., Bacca, B., Caicedo, E., & Orobio, A. (2020). Revisión de métodos para la clasificación de fallas superficiales en pavimentos flexibles. Ciencia e Ingeniería Neogranadina, 109.
- Rodriguez, E. (2009). Cálculo del índice de condición del pavimento flexible en la Av. Luis Montero. Piura: [Tesis pregrado, Universidad de Piura].
- Suárez, C. V. (2019). Determinación del estado de deterioro del tramo de Av. Vice en Piura, aplicando el método PCI. Piura: [Tesis de pregrado, Universidad de Piura].
- Zevallos, R. E. (2018). Identificación y Evaluación de las fallas superficiales en los pavimentos flexibles de algunas vías de la ciudad de Barranca. Lima: [Tesis de posgrado, Universidad César Vallejo].

# **ANEXOS**

## ANEXO 01

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: FALLAS SUPERFICIALES DE LAS PISTAS Y SU INFLUENCIA EN EL MANTENIMIENTO VEHICULAR EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO 2022

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE Y DIMENSION	MÉTODO	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<p><b>Problema General:</b> ¿Las fallas superficiales de las pistas influyen en el mantenimiento vehicular en la ciudad de Huánuco, 2022?</p> <p><b>Problemas Específicos:</b> - ¿Las fallas superficiales del pavimento flexible influyen en el mantenimiento vehicular preventivo en la ciudad de Huánuco, 2022?</p>	<p><b>Objetivo General:</b> Determinar en qué medida las fallas superficiales de las pistas influyen en el mantenimiento vehicular en la ciudad de Huánuco, 2022.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b> - Determinar en qué medida las fallas superficiales del pavimento flexible influyen en el mantenimiento vehicular preventivo en la</p>	<p><b>Hipótesis General:</b> HG<sub>i</sub>: Las fallas superficiales de las pistas influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular en la ciudad de Huánuco, 2022. HG<sub>o</sub>: Las fallas superficiales de las pistas no influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular en la ciudad de Huánuco, 2022.</p> <p><b>Hipótesis Específicas:</b> H1<sub>i</sub>: Las fallas superficiales del pavimento flexible influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular preventivo en la ciudad de Huánuco, 2022. H1<sub>o</sub>: Las fallas superficiales del pavimento flexible no influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular preventivo en la ciudad de Huánuco, 2022.</p>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b> Fallas superficiales <b>Dimensiones:</b> -Pavimento flexible -Pavimento rígido</p> <p><b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> Mantenimiento vehicular <b>Dimensiones:</b> Mantenimiento preventivo Mantenimiento Correctivo</p>	<p><b>Tipo de Investigación:</b> Aplicada <b>Nivel de Investigación:</b> Explicativa</p> <p><b>Diseño:</b> No experimental</p>	<p><b>Población:</b> Todas las fallas superficiales potenciales identificadas en el área urbano del distrito de Huánuco. <b>Muestra:</b> Conformada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jr. 2 de mayo</li> <li>- Jr. Leoncio Prado</li> <li>- Jr. San Martín</li> <li>- Jr. 14 de agosto</li> </ul>	<p><b>Técnica:</b> La Observación</p> <p><b>Instrumento:</b> -Ficha de recolección de datos -Cuestionario</p>

<p>- ¿Las fallas superficiales del pavimento flexible influyen en el mantenimiento vehicular correctivo en la ciudad de Huánuco, 2022?</p> <p>- ¿Las fallas superficiales del pavimento rígido influyen en el mantenimiento vehicular preventivo en la ciudad de Huánuco, 2022?</p> <p>- ¿Las fallas superficiales del pavimento rígido influyen en el mantenimiento vehicular correctivo en la ciudad de</p>	<p>ciudad de Huánuco, 2022.</p> <p>- Determinar en qué medida las fallas superficiales del pavimento flexible influyen en el mantenimiento vehicular correctivo en la ciudad de Huánuco, 2022.</p> <p>- Determinar en qué medida las fallas superficiales del pavimento rígido influyen en el mantenimiento vehicular preventivo en la ciudad de Huánuco, 2022.</p> <p>- Determinar en qué medida las fallas superficiales del pavimento rígido influyen</p>	<p>H2i: Las fallas superficiales del pavimento flexible influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular correctivo en la ciudad de Huánuco, 2022.</p> <p>H2o: Las fallas superficiales del pavimento flexible no influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular correctivo en la ciudad de Huánuco, 2022.</p> <p>H3i: Las fallas superficiales del pavimento rígido influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular preventivo en la ciudad de Huánuco, 2022.</p> <p>H3o: Las fallas superficiales del pavimento rígido no influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular preventivo en la ciudad de Huánuco, 2022.</p> <p>H4i: Las fallas superficiales del pavimento rígido influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular</p>				
---	--	---	--	--	--	--

Huánuco, 2022?	en el mantenimiento vehicular correctivo en la ciudad de Huánuco, 2022.	correctivo en la ciudad de Huánuco, 2022. H4o: Las fallas superficiales del pavimento rígido no influyen de forma significativa en el mantenimiento vehicular correctivo en la ciudad de Huánuco, 2022.				
----------------	---	--	--	--	--	--



**ANEXO 02**  
**CONSENTIMIENTO INFORMADO**



ID:

FECHA: //

**TÍTULO:** FALLAS SUPERFICIALES DE LAS PISTAS Y SU INFLUENCIA EN EL MANTENIMIENTO VEHICULAR EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO 2022

**OBJETIVO:**

Determinar en qué medida las fallas superficiales de las pistas influyen en el mantenimiento vehicular en la ciudad de Huánuco, 2022.

**INVESTIGADOR:** JESUS ENRIQUE CUSICUNA GONZALES

**Consentimiento / Participación voluntaria**

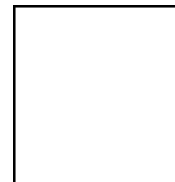
Acepto participar en el estudio: He leído la información proporcionada, o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar dudas sobre ello y se me ha respondido satisfactoriamente. Consiento voluntariamente participar en este estudio y entiendo que tengo el derecho de retirarme en cualquier momento de la intervención (tratamiento) sin que me afecte de ninguna manera.

• **Firmas del participante o responsable legal**


Huella digital si el caso lo amerita

Firma del participante: \_\_\_\_\_

Firma del investigador responsable: \_\_\_\_\_



**ANEXO 03**  
**INSTRUMENTOS**  
**FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

 <b>UNHEVAL</b> UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN - HUÁNUCO		UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN					
		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)					
Evaluado por:		Jesús Enrique CUSICUNA		Via:		AV MALECON MARGEN DERECHO	
Fecha:		15 de julio del 2022		Pavimento FLEXIBLE CARPETA ASFÁLTICA			
		Abscisa inicial:		0+30		Abscisa final:	
				0+405		225	
						M2	
<b>TIPOS DE FALLAS</b>							
1 Piel de cocodrilo	m2	10 Fisuras Longit.y/o trans.	m2				
2 Exudación	m2	11 Parcheco y acometida de serv.pub	m2				
3 Agrietamiento en bloque	m2	12 Agregados Pulido	m2				
4 Desniveles Localizados	m2	13 Huecos	Unidad				
5 Corrugación	m2	14 Cruce de Ferrocarril	m2				
6 Depresión	m2	15 Ahuellamiento	m2				
7 Fisuramiento	m2	16 Desplazamiento	m2				
8 Fisuramiento de reflexión	m2	17 Fisuramiento de Resbalamiento	m2				
9 Desnivel carril/Berma	m2	18 Hinchamiento	m2				
		19 Desmoronamiento/Intemperismo		m2			
<b>INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES</b>							
<b>Falla</b>	<b>Unidad</b>	<b>Severidad</b>	<b>LARGO</b>	<b>ANCHO</b>	<b>TOTAL</b>		
Piel de cocodrilo	m2	M	10	3	30		
Fisuramiento en Bloque	m2	M	10	3	30		
Fisuramiento en Bloque	m2	M	9	3.2	28.8		
Fisuras Longit. y/o trans	m2	M	45	0.3	13.5		
Piel de cocodrilo	m2	M	5	5	25		
<b>VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES</b>							
<b>Falla</b>	<b>Unidad</b>	<b>Severidad</b>	<b>TOTAL</b>	<b>Densidad %</b>	<b>VD</b>	<b>VDT</b>	<b>q</b>
Piel de cocodrilo	m2	M	55	24.44	57	96	3
Fisuramiento en Bloque	m2	M	58.8	26.13	26		
Fisuras Longit. y/o trans	m2	M	13.5	6	13		
					m		4.95
<b>CALCULO DE PCI</b>							
<b>VALORES DEDUCIDOS</b>					<b>CDT</b>	<b>Q</b>	<b>CDV</b>
57	26	13			96	3	61
57	26	2			85	2	60
57	2	2			61	1	61

<b>HDV</b>	61
<b>PCI</b>	39
<b>CLASIFICACIÓN</b>	
<b>MALO</b>	

### CUESTIONARIO PARA USUARIO

1. ¿Con que frecuencia realiza su mantenimiento de su vehículo?
  - a) Siempre
  - b) Casi Siempre
  - c) A veces
  - d) Casi Nunca
  - e) Nunca
2. ¿Con que frecuencia se encuentra en la ciudad con peladuras y desprendimientos de las pistas?
  - a) Siempre
  - b) Casi Siempre
  - c) A veces
  - d) Casi Nunca
  - e) Nunca
3. ¿Con que frecuencia se encuentra en la ciudad con baches y huecos de las pistas?
  - a) Siempre
  - b) Casi Siempre
  - c) A veces
  - d) Casi Nunca
  - e) Nunca
4. ¿Con que frecuencia se encuentra en la ciudad con desnivel entre losas y fisuras de las pistas?
  - a) Siempre
  - b) Casi Siempre
  - c) A veces
  - d) Casi Nunca
  - e) Nunca
5. ¿Con que frecuencia cambia las llantas de su vehículo?
  - a) Siempre
  - b) Casi Siempre
  - c) A veces
  - d) Casi Nunca
  - e) Nunca
6. ¿Con que frecuencia el sistema de freno de su vehículo se desgasta o malogra?
  - a) Siempre
  - b) Casi Siempre
  - c) A veces



- d) Casi Nunca
  - e) Nunca
7. ¿Con que frecuencia usted realiza el cambio de filtros, amortiguadores o correa de distribución?
- a) Siempre
  - b) Casi Siempre
  - c) A veces
  - d) Casi Nunca
  - e) Nunca
8. ¿Con que frecuencia cambia o termina la batería de su vehículo?
- a) Siempre
  - b) Casi Siempre
  - c) A veces
  - d) Casi Nunca
  - e) Nunca
9. ¿Con que frecuencia visita un mecánico para reparar su auto?
- a) Siempre
  - b) Casi Siempre
  - c) A veces
  - d) Casi Nunca
  - e) Nunca
10. ¿Qué realiza con más frecuencia un mantenimiento preventivo o un mantenimiento correctivo?
- a) Mantenimiento preventivo
  - b) Mantenimiento Correctivo

### CHECK LIST MECÁNICA

<b>Mecánica:</b>				
<b>Operario:</b>				
¿Con que frecuencia vienen los conductores a hacer revisar sus vehículos?				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
¿Qué tipo de vehículos vienen a hacer más su mantenimiento?				
Carros	Camiones	Bajaj	Motos	Montacarga
De las piezas o partes de sus vehículos con que frecuencia realizan su mantenimiento:				
<b>Sistema de frenos</b>				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
<b>Manguera de freno</b>				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
<b>Dispositivo de baja presión</b>				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
<b>Ganchos acopladores</b>				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
<b>Sistema de filtros</b>				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
<b>Llantas</b>				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
<b>Amortiguadores</b>				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
<b>Correa de distribución</b>				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
<b>Corrección en el motor</b>				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
<b>Arreglo en la suspensión</b>				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
<b>Reparación de transmisión y dirección</b>				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
<b>Correctivo del sistema de aire acondicionado</b>				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca

<b>Mecánica:</b>				
<b>Operario:</b>				
<b>Revisión del sistema de refrigeración</b>				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
<b>Cambio de batería</b>				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
<b>Latonería</b>				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca
<b>Pintura</b>				
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca

**ANEXO N° 04**  
**VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS POR EXPERTOS**

Instrumento: CUESTIONARIO DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO

Nombre del experto: \_JUAN ANTONIO PICOY GONZALES

Especialidad: \_\_\_DOCTO EN DOCENCIA E INVESTIGACION

“Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

+

DIMENSION	ITEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
Mantenimiento preventivo y correctivo	1. ¿Con que frecuencia realiza su mantenimiento de su vehículo?	3	3	3	4
	2. ¿Con que frecuencia se encuentra en la ciudad con peladuras y desprendimientos de las pistas?	3	3	4	4
	3. ¿Con que frecuencia se encuentra en la ciudad con baches y huecos de las pistas?	4	4	4	4
	4. ¿Con que frecuencia se encuentra en la ciudad con desnivel entre losas y fisuras de las pistas?	4	4	4	4
	5. ¿Con que frecuencia cambia las llantas de su vehículo?	3	4	3	3
	6. ¿Con que frecuencia el sistema de freno de su vehículo se desgasta o malogra?	3	3	3	3
	7. ¿Con que frecuencia usted realiza el cambio de filtros, amortiguadores o correa de distribución?	3	4	4	4

  
 D. PICOY GONZALES JUAN ANTONIO  
 U.C. Consejo de Educación - CPP-02018.04  
 CÓDIGO RENACYL: P107@32MG


I

8. ¿Con que frecuencia cambia o termina la batería de su vehículo?	3	3	3	4
9. ¿Con que frecuencia visita un mecánico para reparar su auto?	4	3	3	4
10. ¿Qué realiza con más frecuencia un mantenimiento preventivo o un mantenimiento correctivo?	3	4	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI ( ) NO ( X ) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? \_\_\_\_\_

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado: SI ( X ) NO ( )

  
 Dr. PICO GONZÁLES JUAN ANTONIO  
 C. C. - Ciencias de la Educación - CPPe 020104  
 CÓDIGO RENACTE. P007832MG  
 Firma y sello del experto

Instrumento: CUESTIONARIO DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO

Nombre del experto: \_ERICKA JUIPA POZO

Especialidad: \_\_\_GESTION DE PROYECTOS

“Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”




DIMENSION	ITEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
Mantenimiento preventivo y correctivo	1. ¿Con que frecuencia realiza su mantenimiento de su vehículo?	3	4	4	4
	2. ¿Con que frecuencia se encuentra en la ciudad con peladuras y desprendimientos de las pistas?	3	4	4	4
	3. ¿Con que frecuencia se encuentra en la ciudad con baches y huecos de las pistas?	4	4	4	4
	4. ¿Con que frecuencia se encuentra en la ciudad con desnivel entre losas y fisuras de las pistas?	4	4	4	4
	5. ¿Con que frecuencia cambia las llantas de su vehículo?	3	4	4	4
	6. ¿Con que frecuencia el sistema de freno de su vehículo se desgasta o malogra?	3	4	4	4
	7. ¿Con que frecuencia usted realiza el cambio de filtros, amortiguadores o correa de distribución?	4	3	3	4
	8. ¿Con que frecuencia cambia o termina la batería de su vehículo?	4	3	3	4

Mg. Ericka Yesenia Juipa Pozo  
 DNI 43333660  
 CLAD: 26312

9. ¿Con que frecuencia visita un mecánico para reparar su auto?	4	3	3	4
10. ¿Qué realiza con más frecuencia un mantenimiento preventivo o un mantenimiento correctivo?	3	4	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI ( ) NO ( X ) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? \_\_\_\_\_

DECISIÓN DEL EXPERTO: El instrumento debe ser aplicado: SI ( X ) NO ( )

  
Mg. Ericka Yesenia Juipa Pozo

DNI 43333660

CIAD 26812  
Firma y sello del experto

Instrumento: CUESTIONARIO DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO

Nombre del experto: \_RICHARD SANTIAGO TRUJILLO

Especialidad: \_\_\_GESTION DE PROYECTOS

“Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”



DIMENSION	ITEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
Mantenimiento preventivo y correctivo	1. ¿Con que frecuencia realiza su mantenimiento de su vehículo?	4	3	3	4
	2. ¿Con que frecuencia se encuentra en la ciudad con peladuras y desprendimientos de las pistas?	4	3	3	4
	3. ¿Con que frecuencia se encuentra en la ciudad con baches y huecos de las pistas?	4	3	3	4
	4. ¿Con que frecuencia se encuentra en la ciudad con desnivel entre losas y fisuras de las pistas?	4	4	4	4
	5. ¿Con que frecuencia cambia las llantas de su vehículo?	3	4	3	3
	6. ¿Con que frecuencia el sistema de freno de su vehículo se desgasta o malogra?	3	3	3	3
	7. ¿Con que frecuencia usted realiza el cambio de filtros, amortiguadores o correa de distribución?	3	4	4	4
	8. ¿Con que frecuencia cambia o termina la batería de su vehículo?	3	3	3	4

.....  
 Ing. Richard Santiago Trujillo  
 Maestro de Gestión de  
 Proyectos



9. ¿Con que frecuencia visita un mecánico para reparar su auto?	4	3	3	4
10. ¿Qué realiza con más frecuencia un mantenimiento preventivo o un mantenimiento correctivo?	3	4	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI ( ) NO ( X ) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? \_\_\_\_\_

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado: SI ( X ) NO ( )

  
 -----  
 Ing. Richard Santiago Trujillo  
 Maestro de Gestión de  
 Proyectos

.....  
 Firma y sello del experto

Instrumento: CUESTIONARIO DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO

Nombre del experto: \_NICOLAS CAMACHO VILLEGAS

Especialidad: \_\_\_MAGISTER EN GESTION AMBIENTAL

“Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSION	ITEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
Mantenimiento preventivo y correctivo	1. ¿Con que frecuencia realiza su mantenimiento de su vehículo?	4	4	4	4
	2. ¿Con que frecuencia se encuentra en la ciudad con peladuras y desprendimientos de las pistas?	4	4	4	4
	3. ¿Con que frecuencia se encuentra en la ciudad con baches y huecos de las pistas?	4	4	4	4
	4. ¿Con que frecuencia se encuentra en la ciudad con desnivel entre losas y fisuras de las pistas?	4	4	4	4
	5. ¿Con que frecuencia cambia las llantas de su vehículo?	4	4	4	4
	6. ¿Con que frecuencia el sistema de freno de su vehículo se desgasta o malogra?	3	3	3	3
	7. ¿Con que frecuencia usted realiza el cambio de filtros, amortiguadores o correa de distribución?	3	4	4	4
	8. ¿Con que frecuencia cambia o termina la batería de su vehículo?	3	3	3	4

  
 .....  
 Mg. Nicolas Camacho Villegas  
 MAGISTER EN GESTIÓN  
 AMBIENTAL

9. ¿Con que frecuencia visita un mecánico para reparar su auto?	3	4	4	4
10. ¿Qué realiza con más frecuencia un mantenimiento preventivo o un mantenimiento correctivo?	3	4	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI ( ) NO ( X ) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? \_\_\_\_\_

DECISIÓN DEL EXPERTO: El instrumento debe ser aplicado: SI ( X ) NO ( )

I



.....  
Mg. Nicolas Camacho Villegas  
MAGISTER EN GESTIÓN  
AMBIENTAL

Instrumento: CUESTIONARIO DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO

Nombre del experto: \_ROGER MARTINEZ CANCHARI

Especialidad: \_\_\_GESTION DE PROYECTOS

“Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”


DIMENSION	ITEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
Mantenimiento preventivo y correctivo	1. ¿Con que frecuencia realiza su mantenimiento de su vehículo?	3	4	3	3
	2. ¿Con que frecuencia se encuentra en la ciudad con peladuras y desprendimientos de las pistas?	3	4	3	3
	3. ¿Con que frecuencia se encuentra en la ciudad con baches y huecos de las pistas?	3	4	3	3
	4. ¿Con que frecuencia se encuentra en la ciudad con desnivel entre losas y fisuras de las pistas?	3	4	3	3
	5. ¿Con que frecuencia cambia las llantas de su vehículo?	3	4	3	3
	6. ¿Con que frecuencia el sistema de freno de su vehículo se desgasta o malogra?	3	3	3	3
	7. ¿Con que frecuencia usted realiza el cambio de filtros, amortiguadores o correa de distribución?	3	4	3	3
	8. ¿Con que frecuencia cambia o termina la batería de su vehículo?	3	4	3	3

  
 Mg. Roger Martínez Canchari  
 Maestro en Gestión y Negocios, con  
 mención en Gestión de Proyectos

9. ¿Con que frecuencia visita un mecánico para reparar su auto?	4	3	3	4
10. ¿Qué realiza con más frecuencia un mantenimiento preventivo o un mantenimiento correctivo?	3	4	4	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI ( ) NO ( X ) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? \_\_\_\_\_

DECISIÓN DEL EXPERTO: El instrumento debe ser aplicado: SI ( X ) NO ( )

  
 Mg. Roger Martínez Canchari  
 Maestro en Gestión y Negocios, con  
 mención en Gestión de Proyectos

## NOTA BIOGRÁFICA

**Jesus Enrique CUSICUNA GONZALES**, nació en el distrito de Huancayo, Provincia de Huancayo, Departamento de Junín, País Perú, el 27 de diciembre de 1987, hijo de Don Juan Raúl CUSICUNA PIZARRO y Doña Carmen Rosario GONZALES MUÑOZ, siendo penúltimo de tres hermano, curso sus estudio de educación primaria en la Institución Educativa N° 31507 “Domingo Faustino Sarmiento” del Distrito de Huancayo y el nivel secundario lo realizo



en la Institución Educativa “Ramiro Villaverde Lazo” del Distrito de Huancayo, Provincia de Huancayo y Departamento de Junín, continuo sus estudios Universitarios en la Universidad Alas Peruanas – Sede Huánuco., en la Facultad de “ Ingeniería y Arquitectura”., egresó el año 2017, obtuvo el Bachiller de Ingeniero Civil el año 2018, así como también el Título Profesional de Ingeniero Civil en el año 2019 en ese mismo año se incorporó al Colegio de Ingenieros del Perú, asimismo desde ese año hasta la actualidad empezó a laborar y desempeños sus funciones en el Área de Infraestructura de la Unidad de Administración de la UE N°035.REGPOL-HSMU.



*Huánuco – Perú*

**ESCUELA DE POSGRADO**

Campus Universitario, Pabellón V "A" 2do. Piso – Cayhuayna  
 Teléfono 514760 -Pág. Web. [www.posgrado.unheval.edu.pe](http://www.posgrado.unheval.edu.pe)



### ACTA DE DEFENSA DE TESIS DE MAESTRO

En la Plataforma Microsoft Teams de la Escuela de Posgrado, siendo las **19:00h**, del día **martes 26 DE SETIEMBRE DE 2023** ante los Jurados de Tesis constituido por los siguientes docentes:

Dr. Victor Manuel GOICOCHEA VARGAS	Presidente
Mg. Jim Arturo RIVERA VIDAL	Secretario
Mg. Jorge ESCALANTE SOPLIN	Vocal

**Asesor (a) de tesis:** Mg. Cesar Wilfredo ROSAS ECHEVARRIA (Resolución N° 3335-2022-UNHEVAL/EPG-D)

**El aspirante al Grado de Maestro en Diseño y Construcción de Obras Viales, Don Jesus Enrique CUSICUNA GONZALES.**

**Procedió al acto de Defensa:**

Con la exposición de la Tesis titulado: **“FALLAS SUPERFICIALES DE LAS PISTAS Y SU INFLUENCIA EN EL MANTENIMIENTO VEHICULAR EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO 2022”**

Respondiendo las preguntas formuladas por los miembros del Jurado y público asistente.

Concluido el acto de defensa, cada miembro del Jurado procedió a la evaluación del aspirante al Grado de Maestro, teniendo presente los criterios siguientes:

- Presentación personal.
- Exposición: el problema a resolver, hipótesis, objetivos, resultados, conclusiones, los aportes, contribución a la ciencia y/o solución a un problema social y recomendaciones.
- Grado de convicción y sustento bibliográfico utilizados para las respuestas a las interrogantes del Jurado y público asistente.
- Dicción y dominio de escenario.

Así mismo, el Jurado plantea a la tesis **las observaciones** siguientes:

.....

Obteniendo en consecuencia el Maestría la Nota de Diecisiete ( 17 )  
 Equivalente a Muy Bueno, por lo que se declara Aprobado  
 (Aprobado o desaprobado)

Los miembros del Jurado firman el presente **ACTA** en señal de conformidad, en Huánuco, siendo las 20:40 horas de 26 de setiembre de 2023.

SECRETARIO	PRESIDENTE	VOCAL
DNI N° .....	DNI N° <u>22515431</u>	DNI N° <u>22502860</u>

**Leyenda:**  
 19 a 20: Excelente  
 17 a 18: Muy Bueno  
 14 a 16: Bueno

(Resolución N° 00260-2023-UNHEVAL/EPG-D)



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO VALDIZÁN



ESCUELA DE POSGRADO

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

La que suscribe:

**Dra. Digna Amabilia Manrique de Lara Suarez**

### HACE CONSTAR:

Que, la tesis titulada: **“FALLAS SUPERFICIALES DE LAS PISTAS Y SU INFLUENCIA EN EL MANTENIMIENTO VEHICULAR EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO 2022”**, realizado por el Maestría en Diseño y Construcción de Obras Viales, **Jesus Enrique CUSICUNA GONZALES**, cuenta con un **índice de similitud del 17%**, verificable en el Reporte de Originalidad del software Turnitin. Luego del análisis se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio; por lo expuesto, la Tesis cumple con las normas para el uso de citas y referencias, además de no superar el 20,0% establecido en el Art. 233° del Reglamento General de la Escuela de Posgrado Modificado de la UNHEVAL (Resolución Consejo Universitario N° 0720-2021-UNHEVAL, del 29.NOV.2021).

Cayhuayna, 08 de setiembre de 2023.



**Dra. Digna Amabilia Manrique de Lara Suarez**  
**DIRECTORA DE LA ESCUELA DE POSGRADO**



NOMBRE DEL TRABAJO

**FALLAS SUPERFICIALES DE LAS PISTAS  
Y SU INFLUENCIA EN EL MANTENIMIEN  
TO VEHICULAR EN LA CIUDAD DE HUÁ**

AUTOR

**JESUS ENRIQUE CUSICUNA GONZALES**

RECUENTO DE PALABRAS

**13255 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**71702 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**84 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**6.5MB**

FECHA DE ENTREGA

**Sep 8, 2023 12:31 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Sep 8, 2023 12:32 PM GMT-5****● 17% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 13% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

**● Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 12 palabras)



## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

### 1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

<b>Pregrado</b>	<b>Segunda Especialidad</b>	<b>Posgrado:</b>	Maestría	<input checked="" type="checkbox"/>	Doctorado
-----------------	-----------------------------	------------------	----------	-------------------------------------	-----------

Pregrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

<b>Facultad</b>	
<b>Escuela Profesional</b>	
<b>Carrera Profesional</b>	
<b>Grado que otorga</b>	
<b>Título que otorga</b>	

Segunda especialidad (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

<b>Facultad</b>	
<b>Nombre del programa</b>	
<b>Título que Otorga</b>	

Posgrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

<b>Nombre del Programa de estudio</b>	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS VIALES
<b>Grado que otorga</b>	MAESTRO EN DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS VIALES

### 2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

<b>Apellidos y Nombres:</b>	CUSICUNA GONZALES JESUS ENRIQUE				
<b>Tipo de Documento:</b>	<b>DNI</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Pasaporte</b>	<b>C.E.</b>	<b>Nro. de Celular:</b> 959790206
<b>Nro. de Documento:</b>	44801700			<b>Correo Electrónico:</b>	Sorry267@gmail.com

<b>Apellidos y Nombres:</b>					
<b>Tipo de Documento:</b>	<b>DNI</b>		<b>Pasaporte</b>	<b>C.E.</b>	<b>Nro. de Celular:</b>
<b>Nro. de Documento:</b>				<b>Correo Electrónico:</b>	

<b>Apellidos y Nombres:</b>					
<b>Tipo de Documento:</b>	<b>DNI</b>		<b>Pasaporte</b>	<b>C.E.</b>	<b>Nro. de Celular:</b>
<b>Nro. de Documento:</b>				<b>Correo Electrónico:</b>	

### 3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

<b>¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?:</b> (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	<b>SI</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>NO</b>		
<b>Apellidos y Nombres:</b>	ROSAS ECHEVARRIA CESAR WILFREDO		<b>ORCID ID:</b>	0000-0001-7392-5723	
<b>Tipo de Documento:</b>	<b>DNI</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Pasaporte</b>	<b>C.E.</b>	<b>Nro. de documento:</b> 41559423

### 4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

<b>Presidente:</b>	GOICOCHEA VARGAS VICTOR MANUEL
<b>Secretario:</b>	RIVERA VIDAL JIM ARTURO
<b>Vocal:</b>	ESCALANTE SOPLIN JORGE
<b>Vocal:</b>	
<b>Vocal:</b>	
<b>Accesitario</b>	


**5. Declaración Jurada:** (Ingrese todos los datos requeridos completos)

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)
FALLAS SUPERFICIALES DE LAS PISTAS Y SU INFLUENCIA EN EL MANTENIMIENTO VEHICULAR EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO 2022
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico o Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU)
MAESTRO EN DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS VIALES
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

**6. Datos del Documento Digital a Publicar:** (Ingrese todos los datos requeridos completos)

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el Acta de Sustentación)			2023					
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	Tesis	X	Tesis Formato Artículo		Tesis Formato Patente de Invención			
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional		Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos			
	Trabajo Académico		Otros (especifique modalidad)					
Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras)	FALLAS SUPERFICIALES		PAVIMENTO FLEXIBLE		PAVIMENTO RÍGIDO			
Tipo de Acceso: (Marque con X según corresponda)	Acceso Abierto	X	Condición Cerrada (*)					
	Con Periodo de Embargo (*)		Fecha de Fin de Embargo:					
¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):					SI		NO	X
Información de la Agencia Patrocinadora:								

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.



### 7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

<b>Apellidos y Nombres:</b>	CUSICUNA GONZALES JESUS ENRIQUE	<b>Huella Digital</b>
<b>DNI:</b>	44801700	
<b>Firma:</b>		
<b>Apellidos y Nombres:</b>		<b>Huella Digital</b>
<b>DNI:</b>		
<b>Firma:</b>		
<b>Apellidos y Nombres:</b>		<b>Huella Digital</b>
<b>DNI:</b>		
<b>Fecha: 9/01/2024</b>		

### Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.