



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES  
E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS  
FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES  
REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021”

Tesis para optar el título profesional de:  
Ingeniera Civil

**Autora:**

Carla Alejandra Vargas Leon

**Asesor:**

Dr. Ing. Miguel Angel Mosqueira Moreno

Cajamarca - Perú

2021

## **DEDICATORIA**

A mi madre por ser la persona que me ha acompañado durante todo mi trayecto estudiantil.

A mi hermana que siempre ha estado junto a mí y brindándome su apoyo.

A mis mejores amigos que estuvieron cuando los necesitaba, por su amor y confianza

## AGRADECIMIENTO

A Dios, por haberme dado la vida y permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi formación personal.

A mi asesor de tesis el Dr. Ing. Miguel Angel Mosqueira Moreno, por haberme guiado en este proyecto de investigación.

A mis docentes, por el apoyo y sabiduría que me transmitieron a lo largo de mi desarrollo profesional.

## Tabla de contenidos

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO II. MÉTODO.....</b>	<b>21</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>34</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>67</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>76</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>80</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Selección de tesis para grupo de estudios.....	22
<b>Tabla 2</b> Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	26
<b>Tabla 3</b> Técnicas e instrumentos de análisis de datos .....	30
<b>Tabla 4</b> Tabla de recolección de tesis. ....	30
<b>Tabla 5</b> Condición del pavimento departamento de La Libertad .....	59
<b>Tabla 6</b> Condición del pavimento departamento de Cajamarca .....	60
<b>Tabla 7</b> Condición del pavimento departamento de Piura.....	61
<b>Tabla 8</b> Condición del pavimento departamento de Lambayeque.....	61
<b>Tabla 9</b> Condición del pavimento departamento de Puno .....	62
<b>Tabla 10</b> Condición del pavimento departamento de Apurímac .....	62
<b>Tabla 11</b> Condición del pavimento departamento de Ancash .....	62
<b>Tabla 12</b> Condición del pavimento departamento de Junín.....	63
<b>Tabla 13</b> Condición del pavimento departamento de Ayacucho .....	63
<b>Tabla 14</b> Condición del pavimento departamento de Cusco .....	63
<b>Tabla 15</b> Condición del pavimento departamento de Callao.....	63
<b>Tabla 16</b> Condición del pavimento departamento de Amazonas .....	64
<b>Tabla 17</b> Condición del pavimento departamento de Tacna .....	64
<b>Tabla 18</b> Condición del pavimento departamento de Lima.....	64
<b>Tabla 19</b> Índice de Condición de Pavimento .....	65

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Diagrama de Flujo del Ciclo de Vida Fatal y Deseable .....	16
<b>Figura 2</b>	Rango de índice de Condición del Pavimento .....	18
<b>Figura 3</b>	Ficha resumen de investigación. ....	27
<b>Figura 4</b>	Ficha recolección de datos .....	28
<b>Figura 5</b>	Flujograma de la investigación .....	32
<b>Figura 6</b>	Tipos de Falla en Tesis -1 .....	34
<b>Figura 7</b>	Tipos de Falla en Tesis -2 .....	35
<b>Figura 8</b>	Tipos de Falla en Tesis -3 .....	35
<b>Figura 9</b>	Tipos de Falla en Tesis -4 .....	36
<b>Figura 10</b>	Tipos de Falla en Tesis -5 .....	36
<b>Figura 11</b>	Tipos de Falla en Tesis - 6 .....	37
<b>Figura 12</b>	Tipos de Falla en Tesis - 7 .....	37
<b>Figura 13</b>	Tipos de Falla en Tesis - 8 .....	38
<b>Figura 14</b>	Tipos de Falla en Tesis - 9 .....	38
<b>Figura 15</b>	Tipos de Falla en Tesis - 10 .....	39
<b>Figura 16</b>	Tipos de Falla en Tesis - 11 .....	39
<b>Figura 17</b>	Tipos de Falla en Tesis - 12 .....	40
<b>Figura 18</b>	Tipos de Falla en Tesis - 13 .....	40
<b>Figura 19</b>	Tipos de Falla en Tesis - 14 .....	41
<b>Figura 20</b>	Tipos de Falla en Tesis – 14 -2 .....	41
<b>Figura 21</b>	Tipos de Falla en Tesis – 14 -3 .....	42
<b>Figura 22</b>	Tipos de Falla en Tesis – 15 .....	42
<b>Figura 23</b>	Tipos de Falla en Tesis – 16 .....	43
<b>Figura 24</b>	Tipos de Falla en Tesis – 17 .....	43
<b>Figura 25</b>	Tipos de Falla en Tesis – 18 .....	44
<b>Figura 26</b>	Tipos de Falla en Tesis – 19 .....	44
<b>Figura 27</b>	Tipos de Falla en Tesis – 20 .....	45
<b>Figura 28</b>	Tipos de Falla en Tesis – 21 .....	45
<b>Figura 29</b>	Tipos de Falla en Tesis – 22 .....	46
<b>Figura 30</b>	Tipos de Falla en Tesis – 23 .....	46
<b>Figura 31</b>	Tipos de Falla en Tesis – 24 .....	47
<b>Figura 32</b>	Tipos de Falla en Tesis – 25 .....	47

<b>Figura 33</b> Tipos de Falla en Tesis – 26 .....	48
<b>Figura 34</b> Tipos de Falla en Tesis – 27 .....	48
<b>Figura 35</b> Tipos de Falla en Tesis – 28 .....	49
<b>Figura 36</b> Tipos de Falla en Tesis – 29 .....	49
<b>Figura 37</b> Tipos de Falla en Tesis – 30 .....	50
<b>Figura 38</b> Tipos de Falla en Tesis – 31 .....	50
<b>Figura 39</b> Tipos de Falla en Tesis – 32 .....	51
<b>Figura 40</b> Tipos de Falla en los Pavimentos Flexibles del Perú.....	51
<b>Figura 41</b> Tipos de Falla en el Departamento de la Libertad .....	52
<b>Figura 42</b> Tipos de Falla en el Departamento de Cajamarca.....	53
<b>Figura 43</b> Tipos de Falla en el Departamento de Piura .....	53
<b>Figura 44</b> Tipos de Falla en el Departamento de Lambayeque .....	54
<b>Figura 45</b> Tipos de Falla en el Departamento de Lima .....	54
<b>Figura 46</b> Tipos de Falla en el Departamento de Puno .....	55
<b>Figura 47</b> Tipos de Falla en el Departamento de Apurímac.....	55
<b>Figura 48</b> Tipos de Falla en el Departamento de Ancash.....	56
<b>Figura 49</b> Tipos de Falla en el Departamento de Junín .....	56
<b>Figura 50</b> Tipos de Falla en el Departamento de Ayacucho .....	57
<b>Figura 51</b> Tipos de Falla en el Departamento de Cusco.....	57
<b>Figura 52</b> Tipos de Falla en el Departamento de Callao .....	58
<b>Figura 53</b> Tipos de Falla en el Departamento de Amazonas.....	58
<b>Figura 54</b> Tipos de Falla en el Departamento de Tacna.....	59
<b>Figura 55</b> Condición del Pavimento del Departamento de La Libertad.....	60
<b>Figura 56</b> Condición del Pavimento del Departamento de Cajamarca.....	60
<b>Figura 57</b> Condición del Pavimento del Departamento de Piura .....	61
<b>Figura 58</b> Condición del Pavimento del Departamento de Lambayeque .....	62
<b>Figura 59</b> Condición del Pavimento del Departamento de Lima .....	64
<b>Figura 60</b> Condición de los Pavimentos Flexibles del Perú.....	65
<b>Figura 61</b> Nivel de Severidad de las fallas en los Pavimentos Flexibles del Perú.....	66

## RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo identificar las fallas más frecuentes y el índice de condición que presentan los pavimentos flexibles en el Perú, se aplicó un diseño no experimental de corte transversal en donde se analizaron 32 tesis de universidades peruanas referentes a las características de fallas y el índice de condición de los pavimentos flexibles. Para esto, se utilizaron fichas resumen en donde se ubicaron los datos generales de la investigación y también una ficha de recolección de información técnica en donde se colocaron los datos del lugar donde se realizó el estudio y las diferentes fallas que se encontraron, lo cual nos permitió analizarlas. Los resultados que se obtuvieron fueron que, la falla con más frecuencia fue la de desprendimiento de agregados, la segunda fue la de parcheo, seguida de la de baches; la falla con menor frecuencia es la de corrugación. Así mismo, se identificaron las fallas más frecuentes de los departamentos del Perú, también se analizó la severidad de cada falla. Finalmente, se concluyó, que los pavimentos flexibles en el Perú presentan un índice de condición regular y del total de las muestras no se encontró pavimentos con condición de fallados ni excelentes.

**Palabras clave:** Fallas, pavimento flexible, índice de condición del pavimento, severidad.



## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La infraestructura vial se ha desarrollado de una manera considerable, debido a que es uno de los ejes de comunicación más importantes en todo el mundo ayudando al progreso económico y desarrollo de un país. Las ciudades requieren de vías que garanticen seguridad, tránsito fluido y comodidad a los usuarios; sin embargo, muchas de estas se encuentran en un estado deteriorado el cual causa averías en vehículos incluso accidentes perjudicando la seguridad de las personas en el viaje.

En muchos países se ha detectado que los pavimentos flexibles presentan daños, uno de estos es Chile, donde los problemas del deterioro en pavimentos urbanos de la ciudad de Santiago, se han visto agravado, por un aumento significativo del parque vehicular sin la correspondiente inversión en repavimentación de sus principales arterias, lamentablemente algunos de estos proyectos han sufrido deterioros importantes a pocos meses de haber sido puestos en servicio. (Catala, 2008)

En el Perú la realidad no es diferente, varias ciudades del país muestran el deterioro descontrolado de las vías causando sobre tiempos e incomodidad en los usuarios como nos menciona Humpiri (2015), que el estado actual de los pavimentos flexibles en la Región de Puno, cuenta con uno de los principales problemas de todas las obras de infraestructura vial, que son las diferentes fallas o deterioros que se presentan después de su construcción es decir; a lo largo de la vida útil del proyecto.

La situación de las vías se hace particularmente crítica por el impacto social y económico que generan el mal estado de las mismas en un área, pues la estructura vial es un factor predominante en aspectos sociales, económicos y empresariales, de otra parte, el deterioro presentado en los vehículos hace que las vías pierdan concurrencia y esto afecten

el comercio en el municipio. Así mismo, el estado de las vías de nuestro país es un aspecto relevante en el desarrollo del mismo. (Gallardo, Quintero, & Oscar, 2017)

Por lo tanto, la infraestructura vial en el Perú cumple un papel muy importante en la sociedad, permitiendo un desarrollo económico, disminuyendo costos de transporte y reduciendo los tiempos de desplazamiento. Sin embargo, existen muchas ciudades en donde los pavimentos se encuentran en mal estado dificultando el acceso oportuno a servicios básicos como: colegios, universidades, hospitales y centro de labores, generando incomodidad de los conductores y pasajeros al momento de transportarse. Es por esto que se planteó el siguiente problema de investigación; ¿Cuáles son las fallas más frecuentes y el índice de condición que tienen los pavimentos flexibles, a partir de investigaciones realizadas en el Perú, entre los años 2016 - 2021?, teniendo como variables a las fallas más frecuentes y el índice de condición del pavimento; y un grupo de estudio que son las tesis peruanas desarrolladas entre los años 2016 – 2021.

Teniendo como objetivo principal identificar las fallas más frecuentes y el índice de condición que presentan los pavimentos flexibles en el Perú; y como objetivos específicos definir y describir las fallas más frecuentes, establecer el índice de condición y determinar la severidad de las fallas en los pavimentos flexibles del Perú; analizar las fallas y el índice de condición según regiones del Perú en los pavimentos flexibles.

En base a la pregunta de investigación, se propone la siguiente hipótesis: Las fallas más frecuentes en los pavimentos flexibles, a partir de las investigaciones realizadas en el Perú son piel de cocodrilo y baches; y el índice de condición del pavimento se encuentra en un rango numérico de 40-55.

En el transcurso del tiempo, se han venido realizando investigaciones acerca de las fallas y el índice de condición que presentan los pavimentos flexibles, las cuales se muestran a continuación:

Los autores Gallardo, Quintero y Cuanalo (2017), en el artículo “Caracterización de la tipología de fallos presentados en los pavimentos de la ciudad de Ocaña Norte de Santander”, en su investigación utilizaron la metodología de inspección visual de varios tramos de las principales vías urbanas del municipio de Ocaña, en donde identificaron y caracterizaron los tipos de fallas presentes en un pavimento y su nivel de severidad; este estudio se realizó en cuatro fases, se realizó el diseño de formatos para el registro de la información recolectada en campo, así mismo, se tabularon los resultados obtenidos en 3 rutas y 14 segmentos; una vez analizada la información, concluyeron que el tipo de fallas más frecuentes son: el de piel de cocodrilo se presenta en un 10.32%, seguido de los baches con un 5.06%, descaramiento con un 0.39%; de la misma manera, el grado de severidad de las fallas mencionadas es de medio a alto, los cuales pueden estar asociados a deficiencias en la estructura de los pavimentos y condiciones inadecuadas de los suelos de la subrasante.

El autor Baque (2020) en su artículo “Evaluación del estado del pavimento flexible mediante el método del PCI de la carretera puerto-aeropuerto (Tramo II), Manta. Provincia de Manabí”, tiene como objetivo diagnosticar el estado del pavimento de la carretera Puerto – Aeropuerto la técnica de recolección de datos consistió en la observación para identificar y seleccionar el tramo de estudio que fueron 26 muestras. Se utilizó el método de PCI para el registro de las fallas, los materiales que se emplearon fueron flexómetro, cinta métrica y materiales de escritorio. Se obtuvieron como resultados 12 fallas encontradas, donde la más frecuente en el tramo de estudio fue el desprendimiento de agregados con un 78.28%, continua piel de cocodrilo con un 4.51% y las grietas en bloque con un 3.98%, del total de las fallas encontradas la mayoría presenta severidad baja. Se concluyó que la gran parte de fallas identificadas de las 26 muestras son a causa de cargas de tránsito y los cambios de temperatura también inciden de manera importante para que se generen grietas.

La autora Sarmiento (2017), en la tesis “Cualificación Cuantitativa de las Patologías en el Pavimento Flexible para la vía Siberia – Tenjo en la Sabana de Bogotá”, tiene como objetivo caracterizar los tipos y niveles de incidencia de las patologías que existen en el pavimento, las cuales han sido ocasionadas por aspectos normales de uso o por la influencia de factores climáticos. Para este tipo de investigación, se utilizó una metodología retrospectiva, tomando en base estudios similares que se realizaron. Los resultados que se obtuvieron fueron que las fisuras longitudinales y las fisuras de borde. Se concluyó, que las patologías se producen a los cambios que sufre la carpeta asfáltica en las zonas de sequía y alta pluviosidad.

El autor Guaranda (2017) en su tesis “Análisis de deterioros del pavimento vehicular con diagnóstico del tipo de intervención, calle Cotopaxi desde Bolívar hasta Olmedo, ciudad Jipijapa”, se identificaron cada una de las fallas para determinar las causas y dar medidas de solución para prolongar el tiempo de vida útil, se revisó la documentación correspondiente para fortalecer los conceptos, luego se realizó una inspección técnica y el llenado de la hoja de registro con las características de cada falla que se encontró en la zona de estudio, se analizó cada hoja de campo mediante el método de PCI, donde se encontraron por cada unidad de prueba alrededor de 7 y 10 fallas; la falla que más se presentó fue la de peladura por intemperismo con una severidad alta, también se determinó la densidad de cada falla. Las fallas más comunes que se encontraron fueron la de piel de cocodrilo, grietas longitudinales y transversales, desprendimiento de agregados y baches. Finalmente, se concluyó que los formatos diseñados por la norma permitieron evaluar diferentes tipos de fallas tanto estructurales como superficiales y según los datos la calle se encuentra con un deterioro de severidad regular.

Los autores Bernal, Gómez y Cespedes (2019), en su tesis “Estudio del estado patológico de la malla vial del municipio de Villavicencio, comuna 6”, el cual tiene como

objetivo realizar una inspección visual a la estructura vial de la comuna 6 para recolectar información sobre los deterioros y daños encontrados, se utilizó la metodología PCI, para lo cual se realizó una observación directa de las calles y avenidas utilizando equipos como odómetro manual, decámetro. Los resultados que se obtuvieron que las fallas más comunes fueron fisura de bloque con 25 unidades, bache con 20, fisura longitudinal y transversal con 15. Se concluyó que, el daño del pavimento flexible es de 12.5% y la severidad de las fallas se encuentran entre mediana y alta; esto podría ser ocasionado por el drenaje a lo largo de las calles.

Para la mejor comprensión de la presente investigación es importante conocer los siguientes conceptos:

- **Pavimento:** Un pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y se construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la sub rasante de la vía obtenida por el movimiento de tierras en el proceso de exploración y que han de resistir adecuadamente los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmiten durante el periodo para el cual fue diseñada la estructura del pavimento. (Montejo, 2012)

Un pavimento para cumplir adecuadamente sus funciones debe reunir los siguientes requisitos: (Montejo, 2012)

- ✓ Ser resistente a la acción de las cargas impuestas por el tránsito.
- ✓ Ser resistente ante los agentes de intemperismo.
- ✓ Presentar una textura superficial adaptada a las velocidades previstas de circulación de los vehículos, por cuanto ella tiene una decisiva influencia en la seguridad vial.

- ✓ Debe presentar una regularidad superficial, tanto transversal como longitudinal, que permitan una adecuada comodidad a los usuarios en función de las longitudes de onda de las deformaciones y la velocidad de circulación.
  - ✓ Debe ser durable.
  - ✓ Presentar condiciones adecuadas respecto al drenaje.
- **Pavimentos flexibles:** Están formados por una carpeta bituminosa apoyada generalmente sobre dos capas no rígidas, la base y la sub base. No obstante, puede prescindirse de cualquiera de estas capas dependiendo de las necesidades particulares de cada obra. (Montejo, 2012)

- **Funciones de las capas de un pavimento flexible**

- **La sub base granular**

- ✓ **Función económica:** Una de las principales funciones de esta capa es netamente económica; en efecto, el espesor total que se requiere para que el nivel de esfuerzos en la sub rasante sea igual o menor que su propia resistencia, puede ser construido con materiales de alta calidad. (Montejo, 2012)
- ✓ **Disminución de deformaciones:** Algunos cambios volumétricos de la capa sub rasante, generalmente asociados a cambios en su contenido de agua (expansiones), o a cambios extremos de temperatura (heladas), pueden absorberse con la capa sub base, impidiendo que dichas deformaciones se reflejen en la superficie de rodadura. (Montejo, 2012)

- **La base granular**

- ✓ **Resistencia:** Consiste en proporcionar un elemento resistente que transmita a la sub base y a la sub rasante los esfuerzos producidos por el tránsito en una intensidad apropiada. (Montejo, 2012)

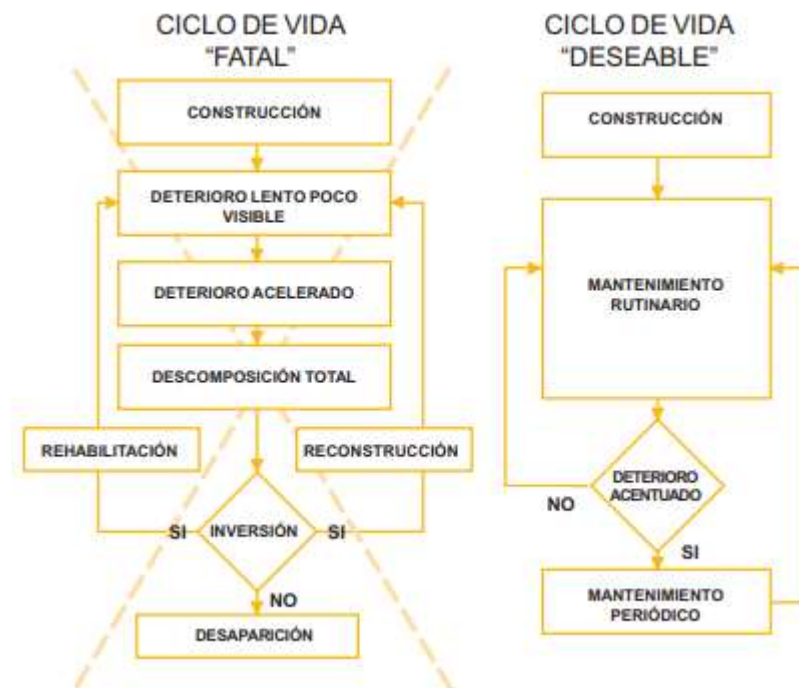
## **Carpeta**

- ✓ **Superficie de rodamiento:** La carpeta debe proporcionar una superficie uniforme y estable al tránsito, de textura y color conveniente y resistir los efectos abrasivos del tránsito. (Montejo, 2012)
- **Deterioro en un pavimento:** Los pavimentos sufren un proceso de deterioro permanente debido a los diferentes agentes que actúan sobre ellos, tales como: el agua, el tráfico, la gravedad en taludes, etc. Estos elementos afectan al camino, en mayor o menor medida, pero su acción es permanente y termina deteriorándolo a tal punto que lo puede convertir en intransitable. El deterioro de los pavimentos es un proceso que tiene diferentes etapas, desde una etapa inicial, con un deterioro lento y poco visible, pasando luego por una etapa crítica donde su estado deja de ser bueno, para luego deteriorarse rápidamente, al punto de la descomposición total. (Menéndez, 2003)

El siguiente diagrama de flujo muestra el proceso que sigue un pavimento sin mantenimiento y otro con mantenimiento, en el que podemos apreciar que la falta de mantenimiento permanente conduce inevitablemente al deterioro total del pavimento, mientras que la atención constante del mismo mediante el mantenimiento rutinario, sólo requiere, cada cierto tiempo, trabajos de mantenimiento periódico. (Menéndez, 2003)

**Figura 1**

*Diagrama de Flujo del Ciclo de Vida Fatal y Deseable*



*Nota.* Flujo del ciclo de vida fatal y deseable en un pavimento, tomado de mantenimiento rutinario de caminos microempresas (2003)

- **Fallas en un pavimento:** La falla en un pavimento es un defecto que produce una reducción de la capacidad funcional y estructural del mismo, la cuales son generadas por el tránsito, la construcción, los materiales, el clima, esto provoca diversos tipos de daños que afectan con el tiempo en mayor o menor grado la capacidad del camino en proporcionar al usuario un tránsito cómodo y seguro. Estos pueden producirse en la capa asfáltica, capa granular y en la sub rasante, cuando el daño se encuentra en la sub rasante dicho pavimento debe ser reconstruido. (Rodríguez & Del Castillo, 2006)

En el pavimento flexible se presentas diversos tipos de fallas, es importante tener en cuenta las causas que han provocado, muchas veces se debe al tipo de material que se utiliza para el pavimento, el clima, deficiencias en los procesos constructivos, para determinar el criterio de reparación para cada uno de estas; las más comunes en un



pavimento flexible suelen ser: agrietamiento, ahuellamiento, bacheos y parcheo, deformaciones y desintegración (Crespo, 2007)

Las fallas de los pavimentos se dividen en dos grupos, los cuales son:

- **Fallas de superficie:** Se muestra en la superficie de la calzada los cuales son deterioros y no tiene relación con el comportamiento estructural del pavimento, estos tipos se pueden corregir con mantenimiento preventivo de regularización del parte superficial en la que se impermeabiliza y se da una adecuada rugosidad. (López & López, 2014)
- **Fallas estructurales:** Esta falla se manifiesta en la parte superficial de la calzada lo cual guarda relación con el paquete estructural del pavimento donde las demás capas fueron afectadas con las energías transmitidas por efecto del tránsito y el clima, la rehabilitación para este tipo de falla recae en ejercer un refuerzo o parche en el componente estructural para que aumente su vida útil. (López & López, 2014)

En estos dos grupos se encuentran las siguientes fallas:

- **Piel de cocodrilo:** Corresponde a una serie de fisuras interconectadas con patrones irregulares. Las fisuras se propagan a la superficie inicialmente como una o más fisuras longitudinales paralelas. (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)
- **Parcheo:** Un parche es un área del pavimento que ha sido reemplazada con material nuevo para reparar el pavimento existente. (Vásquez, 2002)
- **Baches:** Dentro de este tipo de deterioro se encuentran los ojos de pescado que corresponden a baches de forma redondeada y profundidad variable, con bordes bien definidos que resultan de una deficiencia localizada en las capas estructurales. (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)
- **Desprendimiento de agregados/ meteorización:** son el desgaste en la superficie del pavimento debido a la pérdida de ligante asfáltico o alquitrán y partículas del agregado removidas. (Vásquez, 2002)

- Niveles de severidad:** Los niveles de severidad son criterios acomodados para diferenciar la gravedad del daño particular que presentan las fallas en un pavimento. Existen tres niveles de severidad: alta, media y baja; esto depende del tipo de falla que presenta. Cuando se presenta en una misma falla varios niveles de severidad se debe colocar el tipo más alto. (Reyes, 2003)
- Índice de condición del pavimento:** El método PCI (Pavement Condition Index) es un procedimiento que consiste en la determinación de la condición del pavimento a través de inspecciones visuales, identificando la clase, severidad y cantidad de fallas encontradas, siguiendo una metodología de fácil implementación y que no requiere de herramientas especializadas, pues se mide la condición del pavimento de manera indirecta. Así mismo, es un grado numérico de la condición del pavimento. Varía desde cero (0), para un pavimento fallado o en mal estado, hasta cien (100) para un pavimento en perfecto estado. Cada rango del PCI tiene su correspondiente descripción cualitativa de la condición del pavimento. (Rodríguez, 2009)

**Figura 2**

*Rango de índice de Condición del Pavimento*

100	EXCELENTE
85	MUY BUENO
70	BUENO
55	REGULAR
40	MALO
25	MUY MALO
10	FALLADO
0	

*Nota.* Índice de Condición del Pavimento (PCI) y Escala de Graduación extraído de (Rodríguez, 2009)

- Estado físico de un pavimento:** El estado físico de un pavimento es la determinación de la conservación en la que se encuentra un pavimento, teniendo en cuenta las

características que presenta. Si presenta el diseño adecuado para soportar las cargas de tránsito, el tiempo de diseño. (Montejo, 2012)

- **Condición operacional del pavimento:** La condición operacional del pavimento es la situación en la que se encuentra el pavimento, el buen o mal estado de una vía, y si se encuentra en un proceso de envejecimiento de la superficie de rodadura. (Lizcano & Quintana, 2015)
- **Periodo de diseño:** El periodo de diseño es el tiempo que durará el pavimento, el cual determina sus características, con el fin de satisfacer las necesidades del servicio hasta el tiempo elegido. Generalmente este tiempo es de 20 años, que se desea que el pavimento tenga un nivel de serviciabilidad adecuado hasta esa época. (Crespo, 2007)

También, es el número de años para el cual se diseña específicamente el pavimento varía entre los ocho (8) y veinte (20) años, dependiendo del tipo de vía; a final del periodo de diseño puede esperarse que el pavimento requiera una capa asfáltica de refuerzo para restaurar su capacidad de servicio. (Corros, Urbaéz, & Corredor, 2009)

En el Perú se han desarrollado diversas investigaciones relacionadas a las fallas y el índice de condición que presentan los pavimentos flexibles; sin embargo, para identificar cada una de estas se debe realizar una búsqueda individual y no existen investigaciones que recopilen toda esta información y la analicen en conjunto para determinar la realidad del Perú referente a este tema.

Por lo tanto, en la presente investigación se realizará la unificación de diversas investigaciones de las diferentes regiones del Perú, entre los años 2016 - 2021 para identificar las fallas más frecuentes y el índice de condición de los pavimentos flexibles, lo cual nos ayudará a conocer la influencia de las fallas en el nivel del índice de condición del pavimento, contribuyendo a tomar las precauciones y correcciones necesarias para mejorar el mantenimiento en los pavimentos, favoreciendo a los usuarios con una mejor

transitabilidad, asegurando una adecuada circulación de los vehículos, garantizando un rápido transporte, confort, disminuyendo el costo de operación de los vehículos, ya que no necesitarán un mantenimiento constante debido al deterioro de los pavimentos y lo más importante se ofrecerá seguridad al momento de transitar por la vía.

Finalmente, se conocerá la relación que existe entre las fallas con el índice de condición del pavimento sirviendo de referencia para futuros trabajos de investigación.

## CAPÍTULO II. MÉTODO

De acuerdo a Cauas (2015) en su investigación nos menciona que el enfoque cuantitativo es donde se utiliza información medible. Así mismo, Mendoza (2006) cita que este tipo de enfoque nos permite examinar los datos de manera numérica, para que haya claridad en los elementos que conforman el problema, también es donde se recoge y analiza datos cuantitativos sobre las variables. Por lo tanto, el enfoque de esta investigación es cuantitativa ya que, busca determinar las fallas más frecuentes y el índice de condición que presentan los pavimentos flexibles en el Perú.

Teniendo en cuenta la realidad problemática y los objetivos planteados anteriormente, la investigación es de diseño no experimental, porque es de carácter descriptivo y emplea la metodología de observación descriptiva; así mismo, no manipula las variables directamente, sólo las describe y analiza tal cual se presentan en la realidad. (Sanchez, Reyes, & Mejía, 2018). Es de tipo descriptiva, ya que como menciona Hernández, Fernández y Baptista (2014) estas investigaciones tienen como objetivo indagar incidencias de una o más variables para obtener datos y realizar una descripción de estos. Las variables que presenta en esta investigación son las fallas e índice de condición del pavimento flexible.

Igualmente, esta investigación es de corte transversal, puesto que este tipo de investigación suelen incorporar estudios que no se encuentren en un momento determinado, aquí el investigador no realiza ningún tipo de intervención. (Rodriguez & Mendivelso, 2018)

Para esta investigación, se ha realizado la recopilación de información de estudios referentes a las fallas y el índice de condición que presentan en el Perú los pavimentos flexibles. Por lo tanto, la muestra y población se hizo por un muestreo no probabilístico teniendo en cuenta la técnica por conveniencia ya que como recomienda Otzen & Manterola (2017) nos permite utilizar los casos accesibles y próximos para el desarrollo de la investigación.

Para la selección de estas investigaciones se tuvieron criterios para escoger a las tesis más adecuadas para el estudio, los criterios de inclusión que se utilizaron fueron:

- Las investigaciones deben tener relación con fallas e índice de condición del pavimento de pavimentos flexibles.
- El año de publicación debe estar en un rango de tiempo de 2016-2021, es decir 6 años de antigüedad.
- Las investigaciones deben ser tesis de universidades peruanas.

Los criterios de exclusión que se utilizaron fueron:

- Las investigaciones no presentaban relación con fallas ni el índice de condición de pavimentos flexibles.
- Las investigaciones eran referentes a fallas de pavimentos rígidos.
- El año de publicación era mayor del rango de antigüedad seleccionado.
- Las investigaciones pertenecían a universidades de Latinoamérica.

Después de ser aplicado estos criterios, se escogieron 32 tesis realizadas en las universidades peruanas.

### Tabla 1

#### *Selección de tesis para grupo de estudios*

	TESIS	AUTOR	AÑO
1	Análisis del estado de preservación del pavimento flexible de la av. Antenor Orrego tramo urb. Trupal - urb. Los Claveles, utilizando el método del índice de condición de pavimento pci, Trujillo, 2018	Wilman Joel Escudero Flores	2018
2	Evaluación De Fallas Mediante El Método PCI y Planteamiento De Alternativas De Intervención Para Mejorar La Condición Operacional Del Pavimento Flexible En El Carril Segregado Del Corredor Javier Prado	Braulio Omar Rodriguez Paez	2018
3	Análisis Del Estado Del Pavimento Flexible, Tipo De Fallas Y Su Severidad De La Av.	Germán Edilberto Suárez Becerra	2018

	Mártires De Uchuraccay, Entre El Jr. Emancipación Y El Psje. Libertad Utilizando El Método Del Índice De Condición De Pavimento, En La Ciudad De Cajamarca - 2018	Gonzalo Yoseph Cerquín Briones	
4	Evaluación de las Causas del Deterioro de la Carpeta Asfáltica de la Carretera Sullana- El Alamor del Tramo Comprendido en el Kilómetro 17+000 Al Kilómetro 21+000 del Distrito de Querecotillo – Provincia de Sullana – Departamento de Piura.	Emanuel Gómez Rosales	2021
5	Evaluación De Las Patologías Existentes En El Pavimento Flexible De La Avenida Don Bosco, Cuadras 28, 29,30 Y 31 Del Aa- Hh. Santa Rosa, Distrito Veintiseis De Octubre, Departamento De Piura, Octubre – 2017	Andrés Aguilera Chinchay	2017
6	Metodología PCI empleando VANT, para determinar la condición superficial del pavimento flexible en la Avenida José María Arguedas San Jerónimo, 2021.	Xavier Rony Quispe Maucaylle	2021
7	Evaluación Del Estado De Preservación Del Pavimento Flexible De La Calle Rafael Sanzio, Tramo Mercado Santa Rosa El Bosque - Avenida Ricardo Palma, Mediante El Método Del Índice De Condición Del Pavimento PCI, Año 2016	Adolfo Emilio Sanchez Chavez	2016
8	Evaluación De Las Patologías Del Pavimento Flexible Aplicando El Método PCI, Para Mejorar La Transitabilidad De La Carretera Pomalca - Tumán	Anghelo Alexis Salazar Tello	2019
9	Análisis Del Estado De Conservación Del Pavimento Flexible De La Avenida Julian Arce Cuadras 1 – 4 Y Avenida La Merced Cuadra 2-7 Del Distrito De Laredo Utilizando El Método Del Índice De Condición Del Pavimento, 2016	Nelson Evedaldo Avila Carrion	2016
10	Evaluación De Las Fallas De La Carpeta Asfáltica Mediante El Método PCI En La Av. Circunvalación Oeste De Juliaca	Dante Gregory Conza Ccopa	2016
11	Aplicación Del Método PCI en la Superficie Del Pavimento Flexible Del cruce Huanchac subida al Pinar, Independencia-Huaraz-2019	Junior Edwin Gamboa Allauca Jordan Patrick Jara Valverde	2019
12	Estudio y evaluación del pavimento flexible ubicado en la av. Chinchaysuyo del tramo del Paseo Yortuque empleando el método PCI y propuesta de rehabilitación del pavimento flexible	Karin Estefany Solis Burga	2019
13	Evaluación de la Carpeta Asfáltica del Pavimento Flexible Aplicando el Método Índice de Condición del Pavimento	Julio Herminio Vallejos Montenegro	2018
		José Luis Mallma Jimenez	2018

14	Determinación del estado de conservación del pavimento flexible aplicando la metodología índice de condición del pavimento (PCI) en la Vía Nazca - Cusco en tramos con climas diferentes en el año 2019	Katy Raquel Leva Quispe	2019
15	Evaluación de fallas mediante el método índice de condición de pavimento para rehabilitación del pavimento flexible caso: Av. Perú cdra. 42 – 51, Callao, 2020.	Yuri Nicolas Ugaz Mesta	2020
16	Evaluación superficial del pavimento flexible del tramo 3 de la Carretera Interoceánica Norte Perú - Brasil aplicando el método PCI	Luis Angel Muñoz Salazar	2018
17	Investigación del índice de condición de pavimento flexible en la Av. San Luis, distrito de Viru, provincia de Viru – La Libertad 2019	Deyver Jair Benites Ascate Antony Paul Castillo Blas	2019
18	Evaluación superficial del pavimento en la Av. Sebastián Lorente, Cercado de Lima, Lima, mediante el método de índice de condición de pavimento (PCI), en el año	Cristhian Carlos Panduro Tupia	2020
19	Determinación del estado del pavimento en la avenida Pakamueros desde la cuadra 10 hasta la cuadra 20	Jorge Ademir Calderón Tarrillo Menandro Nuñez Alberca	2019
20	Cálculo del índice de condición del pavimento flexible (PCI) en un tramo de la avenida américa oeste de la ciudad de Trujillo	Segundo Alfredo Vargas López	2021
21	Determinación y evaluación de las patologías en pavimento flexible de la Av. Marcavelica con Prolongación Miguel Grau y Av. Circunvalación - Piura, octubre 2017	Dios Noé Chumacero Paz	2018
22	Evaluación superficial del pavimento flexible de la CA. Manuel Arteaga entre la CA. Pascual Saco y la CA. Los Naranjos, por el método del PCI, distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, región de Lambayeque	Luis Alberto Carrillo Cumpa Nestor Alfonso Zambrano Diaz	2020
23	Evaluación de las condiciones del pavimento flexible y planteamiento de técnicas de conservación de la Av. Vienrich del distrito de Tarma – 2019	Mishel Estefani Huaman Capcha	2019
24	Evaluación de las patologías del pavimento flexible de la Av. Argentina – Nuevo Chimbote – Santa	Pedro Anthony Montoya Pelaez	2019
25	Evaluación superficial del pavimento flexible mediante el método del PCI en la carretera Industrial Conache, provincia de Trujillo, La Libertad 2019	Mamerto Rodríguez Ramos	2019
26	Análisis del estado físico y fallas del pavimento flexible,utilizando el método del PCI en la	Jessica Elizabeth Mechato Mauricio	2020



	avenida principal Santa Margarita, Piura, Perú, 2019.	Pedro Luis Yarleque Nima	
27	Determinación y evaluación de las patologías en el pavimento flexible de la avenida Ramon Romero distrito Veintiséis de Octubre - Piura, noviembre 2017	Paola Carhuapoma Pariahuache	2018
28	Análisis del estado de conservación del pavimento flexible del Jr. Chanchamayo desde la cuadra 9 a la 14. por el método: Índice de Condición de Pavimentos	Clariza del Socorro León Rodríguez	2017
29	Evaluación del estado de condición de los pavimentos flexibles, del Jr. Gregorio Malca, Jr. 27 de noviembre y Jr. Mariscal Castilla de la ciudad de Chota, mediante el método PCI, provincia de Chota, departamento de Cajamarca.	Jenner Vásquez Guevara	2019
30	Evaluación mediante el método PCI para determinar el estado superficial del pavimento flexible de la carretera Jaén – Chamaya, Jaén, Cajamarca - 2020	Juan Pablo Gil Merino Carlos Paucar Alhuay	2020
31	Evaluación de pavimentos flexibles y rígidos aplicando las metodologías de inspección visual de zonas y rutas en riesgo e Índice de Condición del Pavimento para el mantenimiento vial, caso de la Av. Floral y Jr. Carabaya, Puno.	Elvis Franklin Paucar Curo	2019
32	Evaluación superficial del pavimento en calle Tarapacá tramo Ovalo Cusco hasta avenida Gustavo Pinto, distrito de Tacna – 2021	Jean Paul Jesús Aguirre Alvarado Diego Alfredo Chambilla Aduvire	2021

*Nota.* En la tabla se muestra la selección de tesis por título y autor.

Esta investigación tiene como técnica la revisión documental el cual consiste en detectar, consultar y obtener la bibliografía y otros materiales útiles para los propósitos del estudio, de los cuales se extrae y recopila información relevante y necesaria para el problema de investigación. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

**Tabla 2**

*Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
<b>Recolección de datos</b>	Revisión documental	- Ficha resumen las investigaciones. - Ficha de recolección de información técnica.

*Nota.* En la tabla se muestra la técnica e instrumentos que se utilizaron para la recolección de datos.

Se elaboraron instrumentos que nos ayudan a organizar la información de cada investigación que se analizó, las cuales fueron:

- Ficha resumen
- Ficha de recolección de información técnica


Ficha Resumen: En dicha ficha se ubicaron los datos generales de la investigación como: el título, el autor, el año de publicación de la tesis, la universidad en donde se elaboró. Además, se colocó información de cada tesis como: el objetivo general, objetivos específicos, hipótesis, conclusiones y recomendaciones. (Ver Figura 3)

Ficha de recolección de información técnica: Se procesaron los datos de cada investigación donde se colocaron datos como, la región, departamento y provincia donde se realizó la investigación. Así mismo, se puso las diferentes fallas que se encontraron, el total, el índice de condición de pavimento y el valor de PCI. (Ver Figura 4)

A continuación, se realiza la explicación de cada una de las partes de las fichas de recolección de datos, de manera detallada para la correcta comprensión del llenado de las mismas; facilitando así el análisis de los estudios seleccionados para la presente investigación:

**Figura 3**


*Ficha resumen de investigación.*

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERA - INGENIERA CIVIL				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ANEXO 3		N° DE FICHA	
	<b>FICHA:</b>	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	01	
	<b>TESIS:</b>	Identificación De Fallas Más Frecuentes E Índice De Condición De Los Pavimentos Flexibles, A Partir De Investigaciones Realizadas En El Perú – Cajamarca 2021		
	<b>INVESTIGADOR</b>	Carla Alejandra Vargas León		
<b>ASESOR</b>	Ing. Dr. Miguel Ángel Mosquera Moreno			
FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN				
DATOS GENERALES				
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN				
AUTOR				
AÑO	CIUDAD	A		
UNIVERSIDAD				
DATOS DE LA INVESTIGACION				
RESUMEN				
			B	
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION				
OBJETIVO GENERAL				
OBJETIVOS ESPECÍFICOS				
			C	
HIPÓTESIS				
			D	
CONCLUSIONES				
			E	
RECOMENDACIONES				
			F	
RESPONSABLE DE LA FICHA		ASESOR		
Nombre:		Nombre:		
Fecha:		Fecha:		

*Nota.* Formato resumen de las investigaciones seleccionadas para el estudio.

**Figura 4**

*Ficha recolección de datos*

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA																															
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL																															
ANEXO 4																															
	FICHA: RECOLECCIÓN DE DATOS				N° DE FICHA	01																									
	TESIS: Identificación De Fallas Más Frecuentes E Índice De Condición De Los Pavimentos Flexibles, A Partir De Investigaciones Realizadas En El Perú – Cajamarca 2021																														
	INVESTIGADOR: Carla Alejandra Vargas León																														
	ASESOR : Ing. Dr. Miguel Ángel Mosqueira Moreno																														
<b>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN</b>																															
Región		Provincia		Distrito	<b>G</b>																										
N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA																										
1	Piel de cocodrilo	7	Grieta de borde	13	Huecos																										
2	Eudación	8	Grieta de reflexión de junta	14	Cruce de vía férrea																										
3	Agrietamiento en bloque	9	Desnivel Carril/Berma	15	Ahuellamiento																										
4	Abultamientos y hundimientos	10	Grietas longitudinal y transversal	16	Desplazamientos																										
5	Corrugación	11	Parcheo	17	Grieta parabólica																										
6	Depresión	12	Pulimiento de Agregados	18	Hinchamiento																										
				19	Desprendimiento de agregados																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>FALLA</th> <th>PORCENTAJE</th> <th>SEVERIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>			FALLA	PORCENTAJE	SEVERIDAD																<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">SEVERIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Low- Baja</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>Medium - Media</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>High - Alta</td> <td>H</td> </tr> </tbody> </table>			SEVERIDADES		Low- Baja	L	Medium - Media	M	High - Alta	H
FALLA	PORCENTAJE	SEVERIDAD																													
SEVERIDADES																															
Low- Baja	L																														
Medium - Media	M																														
High - Alta	H																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO		<table border="1"> <thead> <tr> <th>CONDICION DEL PAVIMENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			CONDICION DEL PAVIMENTO																							
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO																															
CONDICION DEL PAVIMENTO																															
<b>OBSERVACIONES:</b>																															
RESPONSABLE DE LA FICHA			ASESOR																												
Nombre:			Nombre:																												
Fecha:			Fecha:																												

*Nota.* Formato de recolección de datos de las investigaciones seleccionadas para el estudio.

En la parte “A” del formato se rellenan los datos generales de la investigación como el título, el autor, el año, la ciudad y la universidad donde se desarrolló la investigación.

En la parte “B” del formato se rellena el resumen de la investigación teniendo en cuenta los instrumentos de investigación, la muestra, el tipo de investigación y los resultados que se obtuvieron.

En la parte “C” del formato se rellenan los objetivos que se tuvieron en la investigación; el general y los específicos.

En la parte “D” del formato se rellena la hipótesis que se tuvo en la investigación.

En la parte “E” del formato se rellena las conclusiones de la investigación en donde se mencionan qué resultados se obtuvieron en la tesis en estudio.

En la parte “F” del formato se rellenan las recomendaciones que se tienen para tratar las fallas que se encontraron en la investigación.

En la parte “G” del formato se rellena el título de investigación, la región, provincia y distrito de la investigación.

En la parte “H” del formato se rellenan las fallas que se encontraron en la investigación, la severidad que presenta cada una de ellas y el porcentaje o cantidad que ocupan en todo el pavimento investigado. Si es que la tesis no presenta la severidad se dejará en blanco.

En la parte “I” del formato se rellena el índice de condición del pavimento que presenta teniendo en cuenta el rango PCI de manera numérica.

En la parte “G” del formato se rellena la condición del pavimento estudiado teniendo en cuenta la metodología PCI, puede ser excelente, muy bueno, bueno, regular, malo, muy malo y fallado.

En la parte final “K” se llena observaciones, si es que la tesis no cuenta con la severidad de las fallas.

La técnica utilizada para el análisis de datos de esta investigación fue el análisis estadístico descriptivo, ya que proporciona un enfoque por el que se confecciona un resumen de información que dan los datos de una muestra. Así mismo, recolecta, analiza y caracteriza un conjunto de datos.

El instrumento que se utilizó para el análisis de datos fue mediante Microsoft Excel, por medio de tablas, gráficos comparativos, sobre la información recolectada en fichas de las diferentes investigaciones; tales como las fallas y el índice de condición que se encuentran en los pavimentos flexibles.

### Tabla 3

*Técnicas e instrumentos de análisis de datos*

	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
<b>Análisis de datos</b>	Análisis estadístico descriptivo	Microsoft Excel

Para la recolección de investigaciones se procedió a buscar tesis peruanas que se encuentren relacionadas a fallas e índice de condición de pavimentos flexibles, para esto se utilizó los repositorios de las universidades y también el registro nacional de trabajos de investigación (Renati), después de esto la información se organizaron en tablas donde se pudo administrar mejor la información para poder escoger las investigaciones.

### Tabla 4

*Tabla de recolección de tesis.*

Nº	Título	Año	Ciudad
1			
2			
3			

Luego de analizar las investigaciones obtenidas se procedió a la selección de las tesis que se utilizaran, para esto se tuvieron en cuenta algunos criterios como que tengan relación con las fallas e índice de condición de pavimentos flexibles, otro criterio fue que no tengan una antigüedad mayor a 6 años, las tesis deben ser peruanas; así mismo, deben tener la información adecuada para poder desarrollar el estudio.

Posteriormente, se procedió a registrar las investigaciones en la ficha resumen colocando la información de cada uno como título, autor, año de publicación, objetivos, resumen donde se presenta la metodología que se utilizó, resultados a los que llegaron, conclusiones y recomendaciones que se dieron para las fallas que se encontraron.

También, se registró información en la ficha de recolección de información técnica, en donde de las 32 tesis que se seleccionaron para investigar. En estas, se examinaron los diferentes tipos de falla que se encontraron en el pavimento, teniendo en cuenta el lugar donde se realizó el estudio. Así mismo, se identificó la severidad de cada una de estas fallas, el índice de condición de pavimento, además de la condición en que se encontraba el pavimento.

Para el análisis de datos se utilizó las hojas de cálculo de Microsoft Excel, en donde se realizó una tabla resumen, identificando cada falla encontrada en las unidades de muestra; se procedió a colocar la cantidad de las fallas que había por cada tipo, para esto las fallas que contaban con cantidad se cambiaron a porcentaje seguidamente se sumaron el total de cada falla encontrando la más común y la menos frecuente mediante un gráfico de barras para cada tesis investigada.

Luego, se analizó el índice de condición de pavimento de todas las fichas recolectadas, donde se examinó el promedio, el máximo y el mínimo del índice de condición del pavimento, teniendo en cuenta dichos datos se identificó cual es el estado de condición de los pavimentos.

Posteriormente, se determinaron el tipo de fallas más frecuentes de acuerdo a las regiones del Perú donde se realizaron las investigaciones.

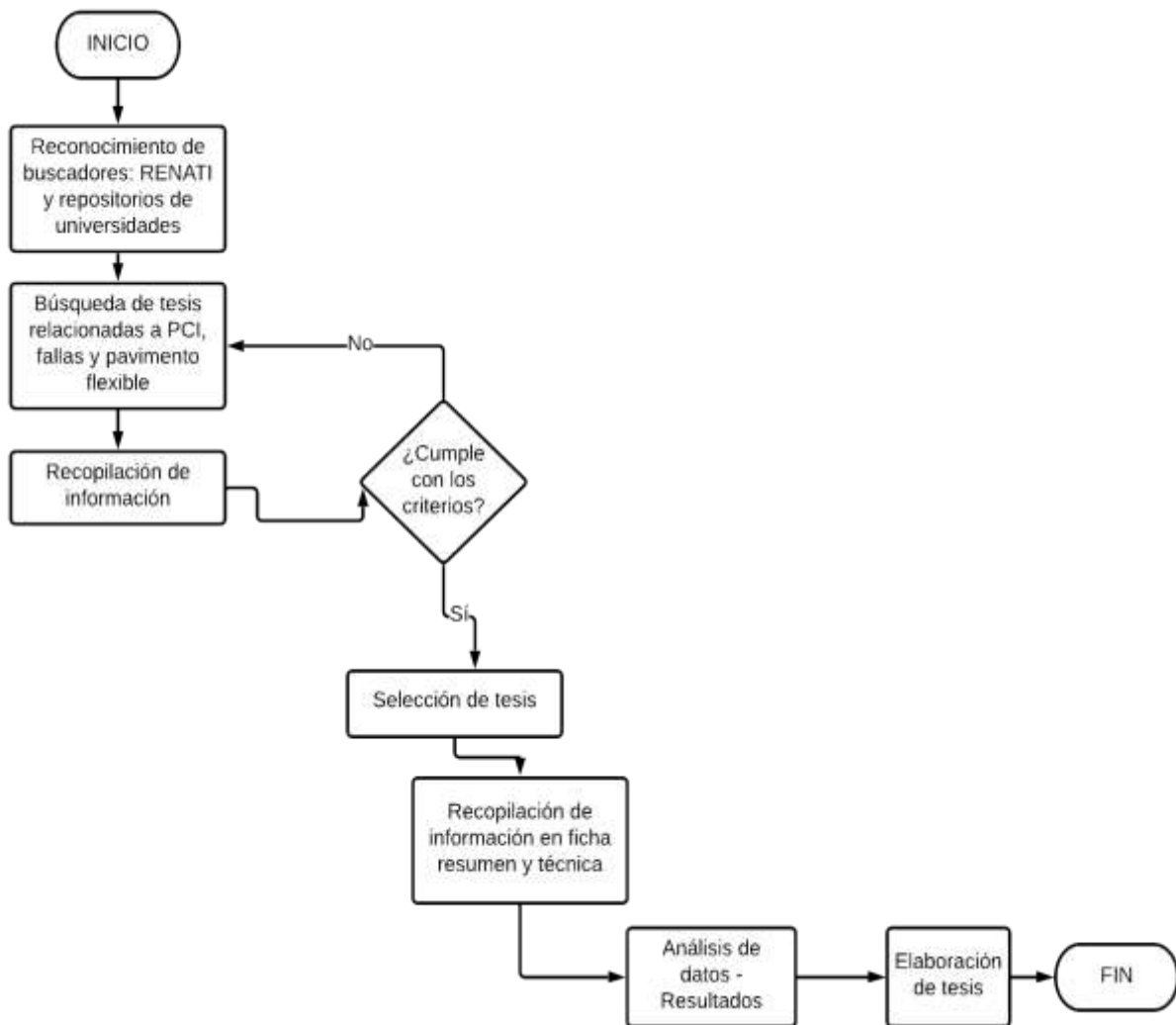
También, se realizó tablas y gráficos donde se estableció el índice de condición de pavimento de cada departamento del Perú, para identificar el estado de los pavimentos.

Así mismo, se determinaron el tipo de fallas más frecuentes de acuerdo a la severidad que presentan; baja media y alta.

Finalmente se desarrolló una guía que identifica y describe las fallas más comunes en los pavimentos flexibles, y propone soluciones a las mismas.

**Figura 5**

*Flujograma de la investigación*



*Nota.* En la figura se puede observar las etapas de la investigación.



La investigación ética es un factor importante para los investigadores porque engrandece su estudio; así mismo, la ética es un principio que debe ser respetada a través de los estilos normativos de citación y referenciación por parte de los investigadores. (Salazar, Icaza, & Machado, 2018).

Para la presente investigación los aspectos éticos que se han considerado son: se han citado todas las fuentes consideradas y consultadas para la elaboración de esta investigación; los datos que han sido utilizados para el desarrollo de esta investigación no han sufrido ninguna alteración, conservando los datos presentados en las mismas y en esta investigación, no se ha plagiado total o parcialmente el contenido de otras investigaciones.

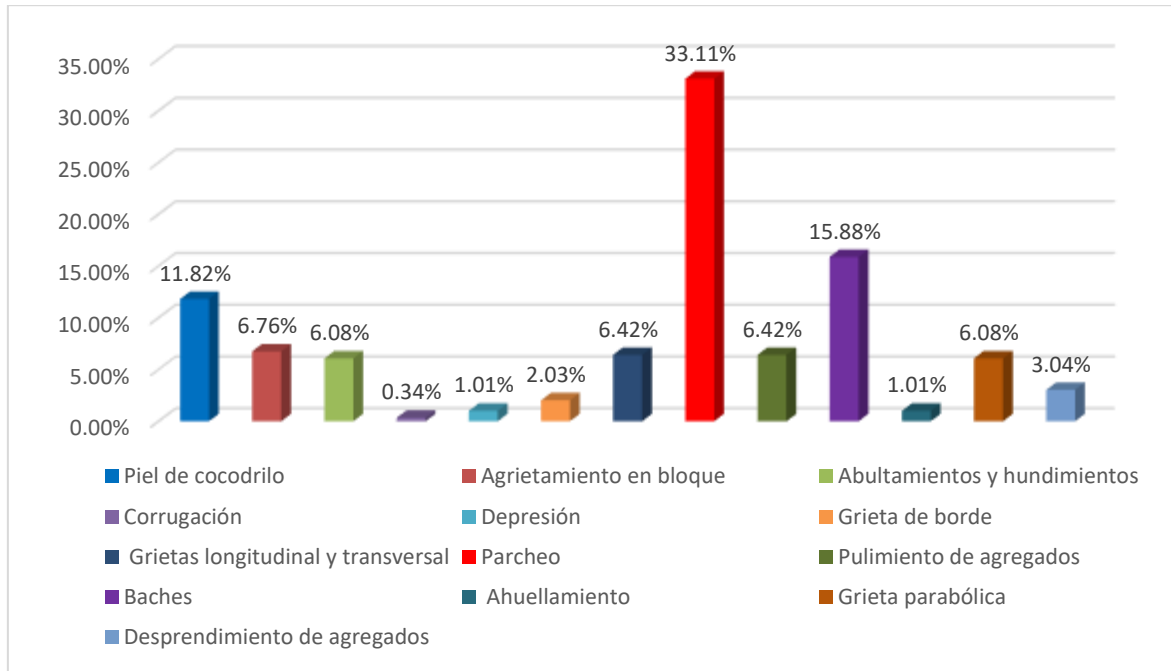
**CAPÍTULO III. RESULTADOS**

En el presente capítulo se muestra los resultados obtenidos de las investigaciones seleccionadas, en donde se elaboraron gráficos para identificar las fallas más frecuentes, la severidad y la condición de los pavimentos flexibles del Perú.

En las siguientes figuras se muestran las fallas que presenta cada una de las tesis analizadas en la presente investigación.

**Figura 6**

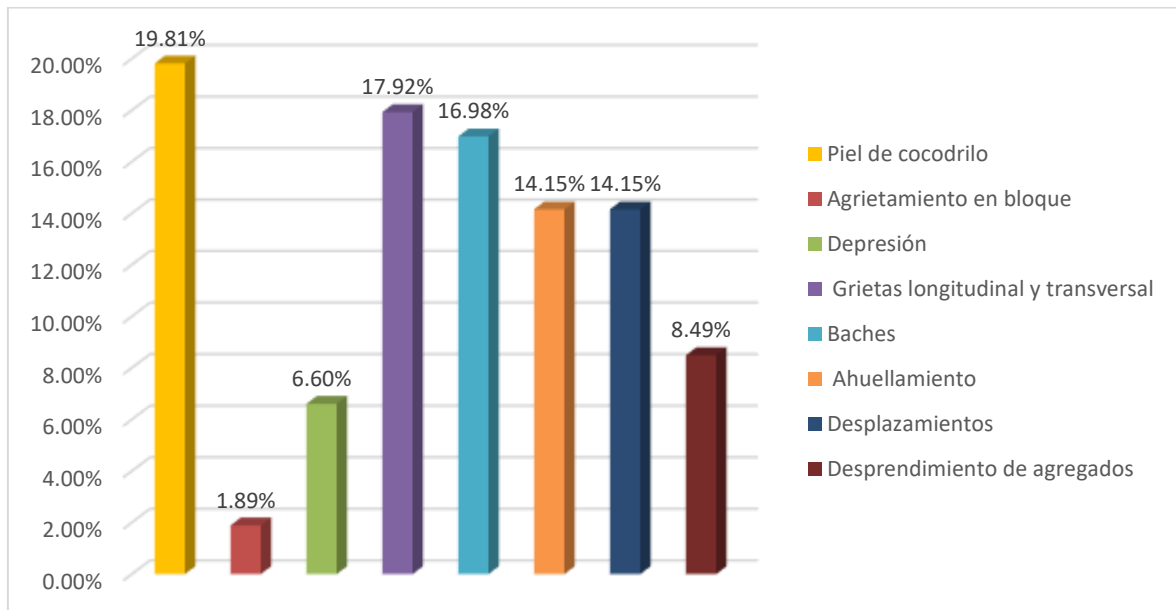
*Tipos de Falla en Tesis -1*



*Nota.* Datos facilitados por Escudero (2018).

**Figura 7**

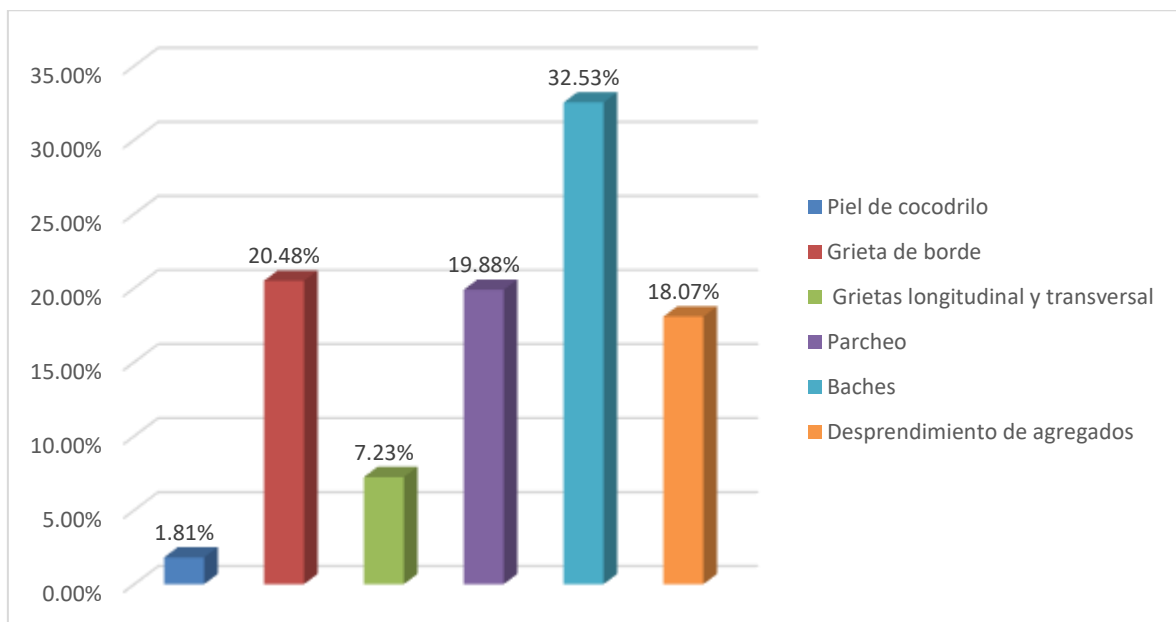
*Tipos de Falla en Tesis -2*



*Nota.* Datos facilitados por Tacza y Rodríguez (2018).

**Figura 8**

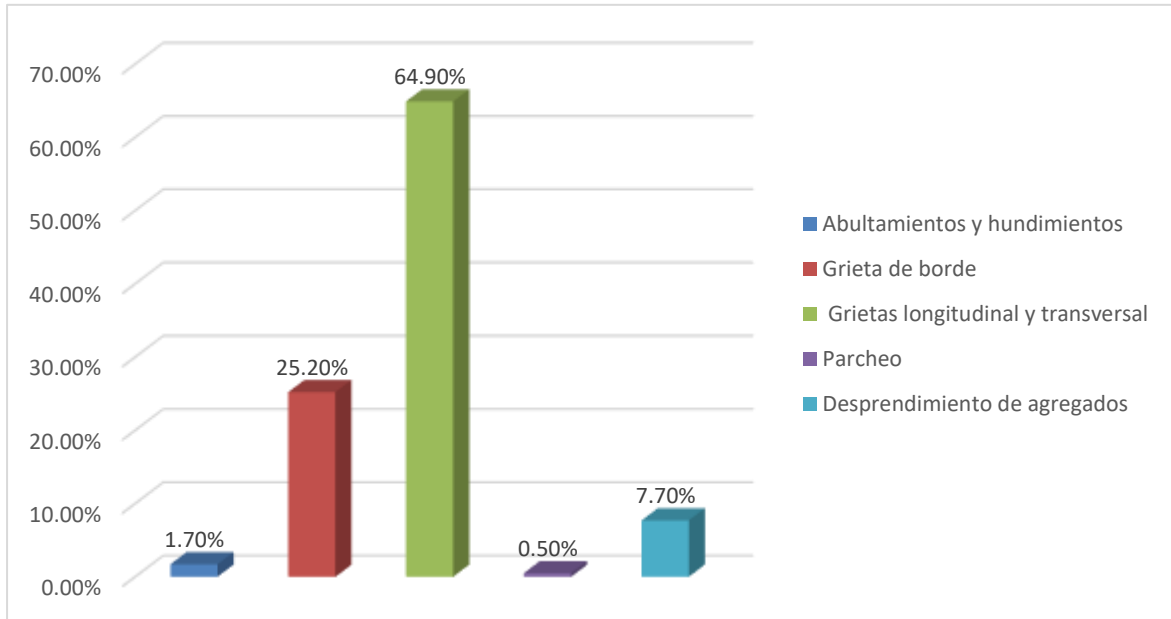
*Tipos de Falla en Tesis -3*



*Nota.* Datos facilitados por Suárez y Cerquín (2018).

**Figura 9**

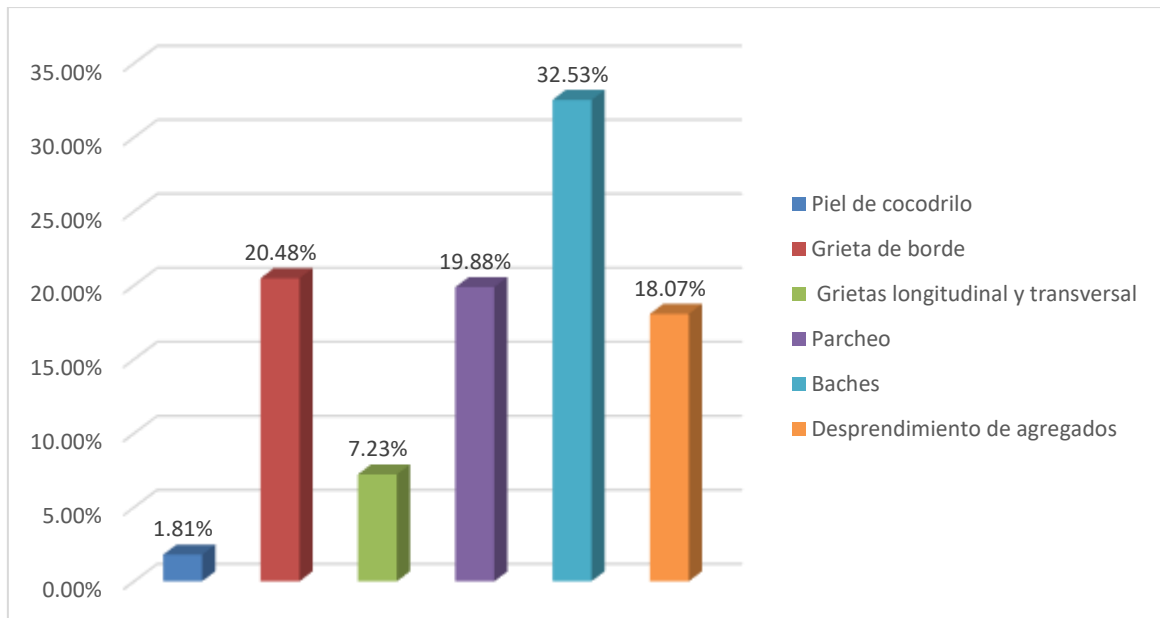
*Tipos de Falla en Tesis -4*



*Nota.* Datos facilitados por Gómez y Valdiviezo (2021).

**Figura 10**

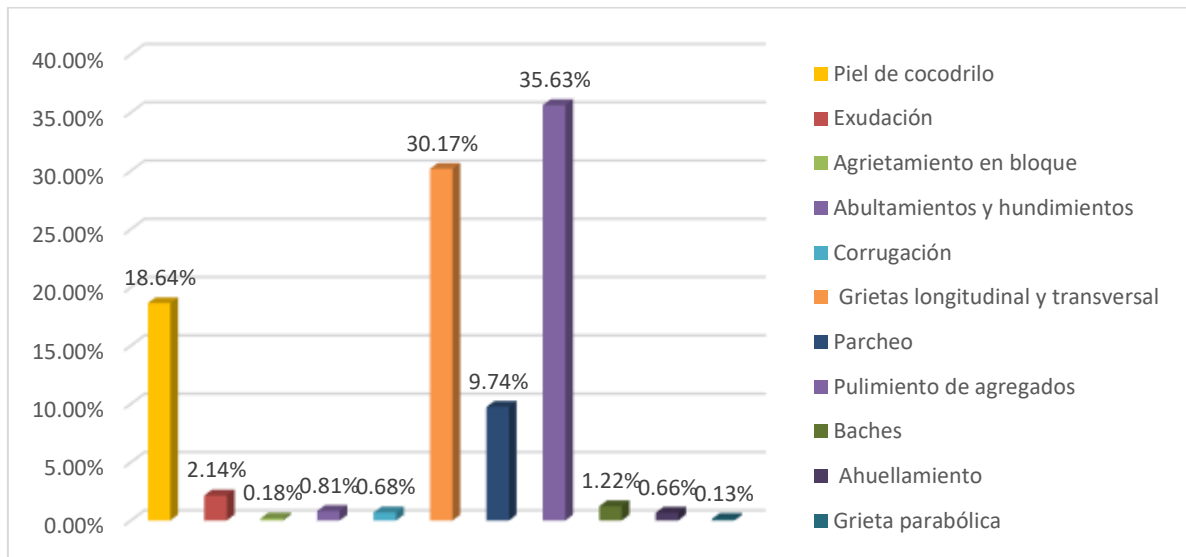
*Tipos de Falla en Tesis -5*



*Nota.* Datos facilitados por Aguilera (2017).

**Figura 11**

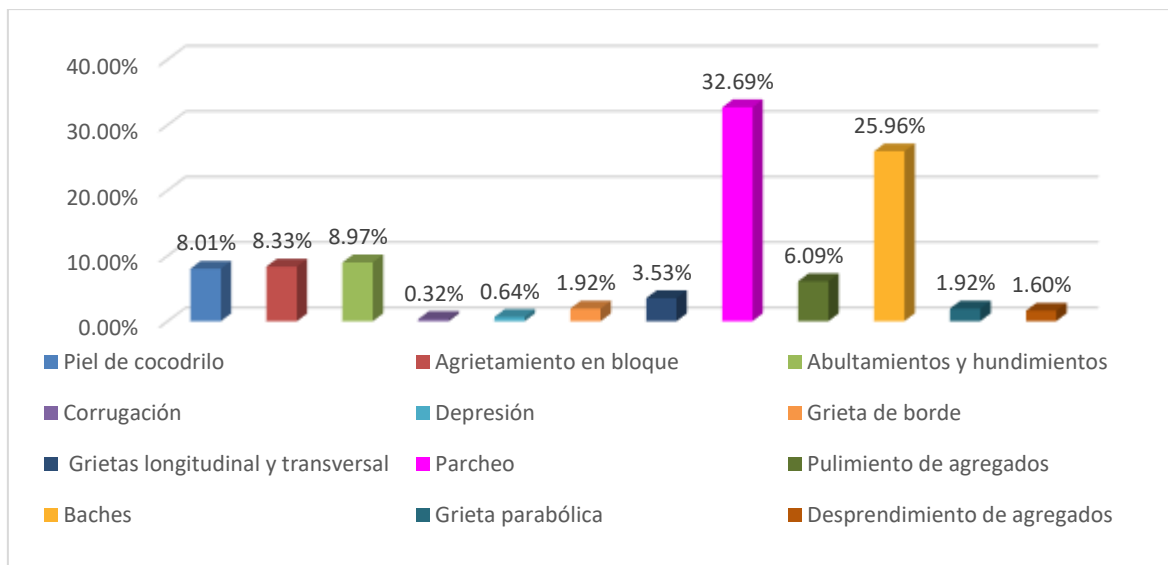
*Tipos de Falla en Tesis - 6*



*Nota.* Datos facilitados por de Quispe (2021).

**Figura 12**

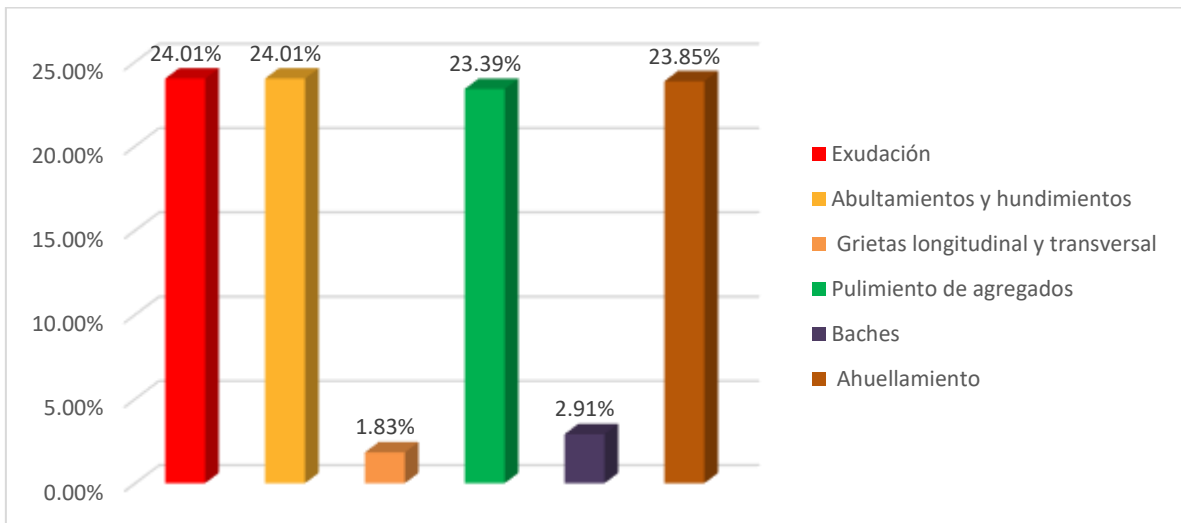
*Tipos de Falla en Tesis - 7*



*Nota.* Datos facilitados por Sanchez (2016).

**Figura 13**

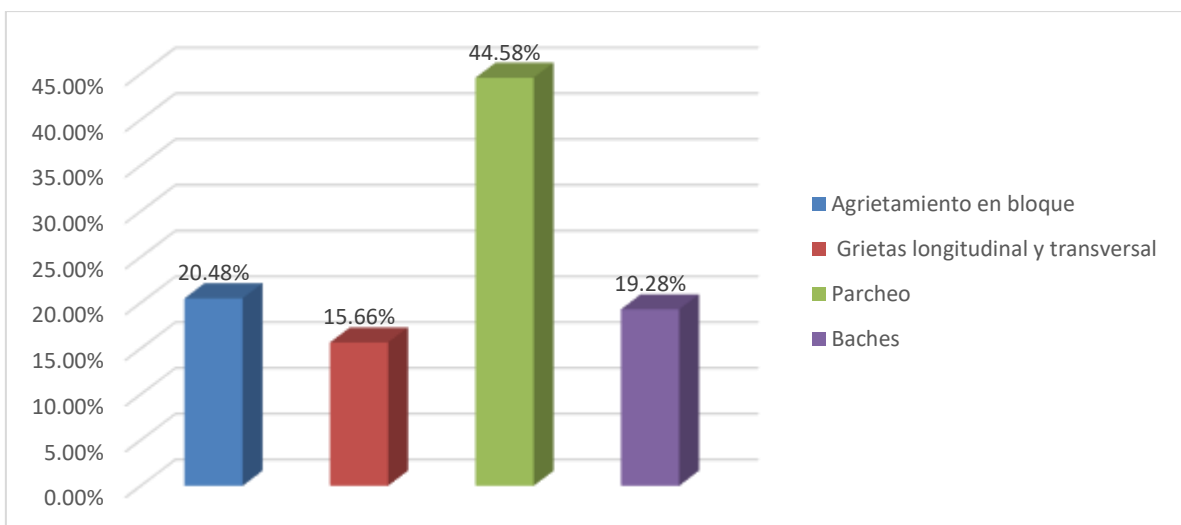
*Tipos de Falla en Tesis - 8*



*Nota.* Datos facilitados por Salazar (2019).

**Figura 14**

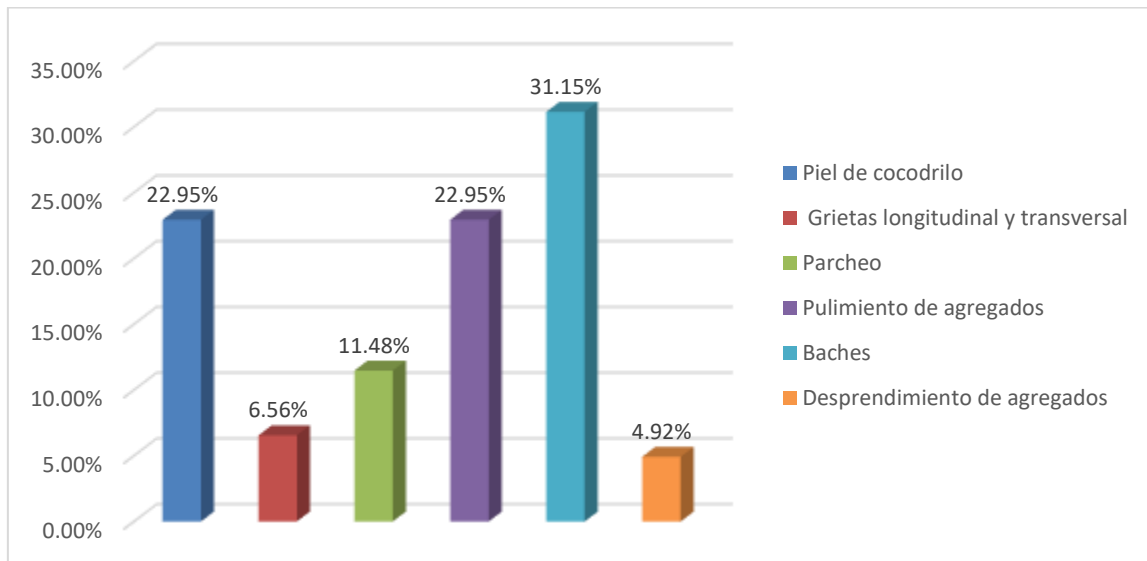
*Tipos de Falla en Tesis - 9*



*Nota.* Datos facilitados por Avila (2016).

**Figura 15**

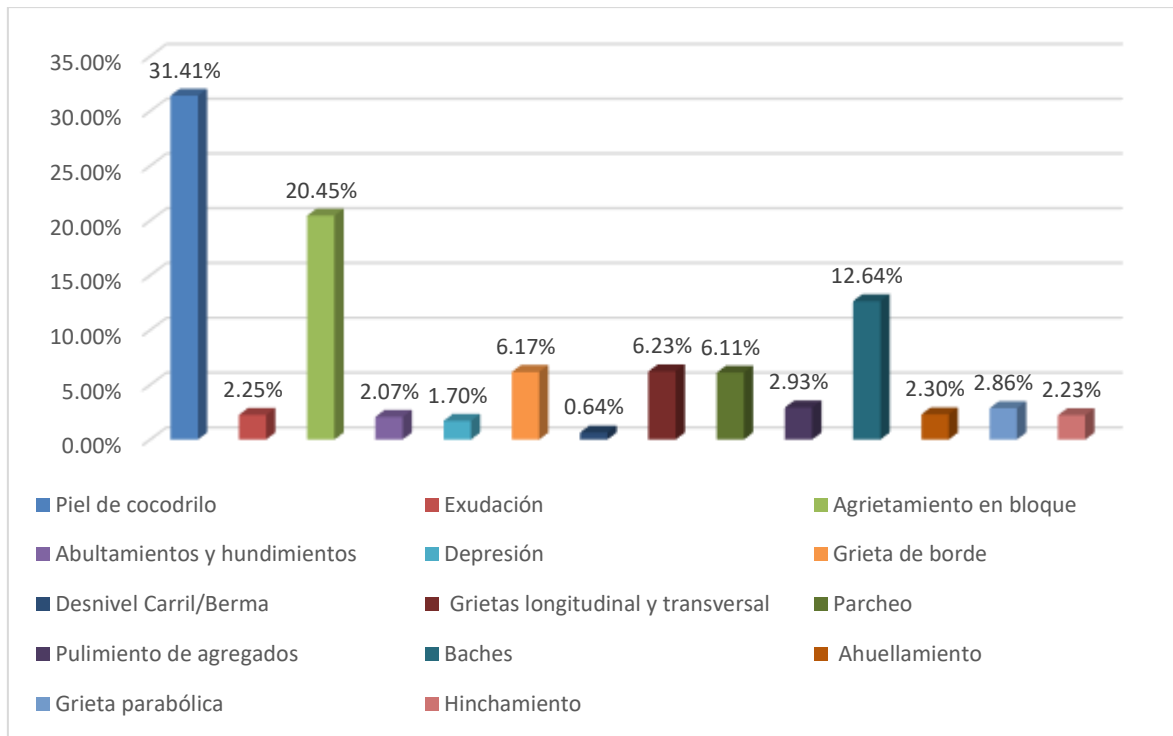
*Tipos de Falla en Tesis - 10*



*Nota.* Datos facilitados por Conza (2016)

**Figura 16**

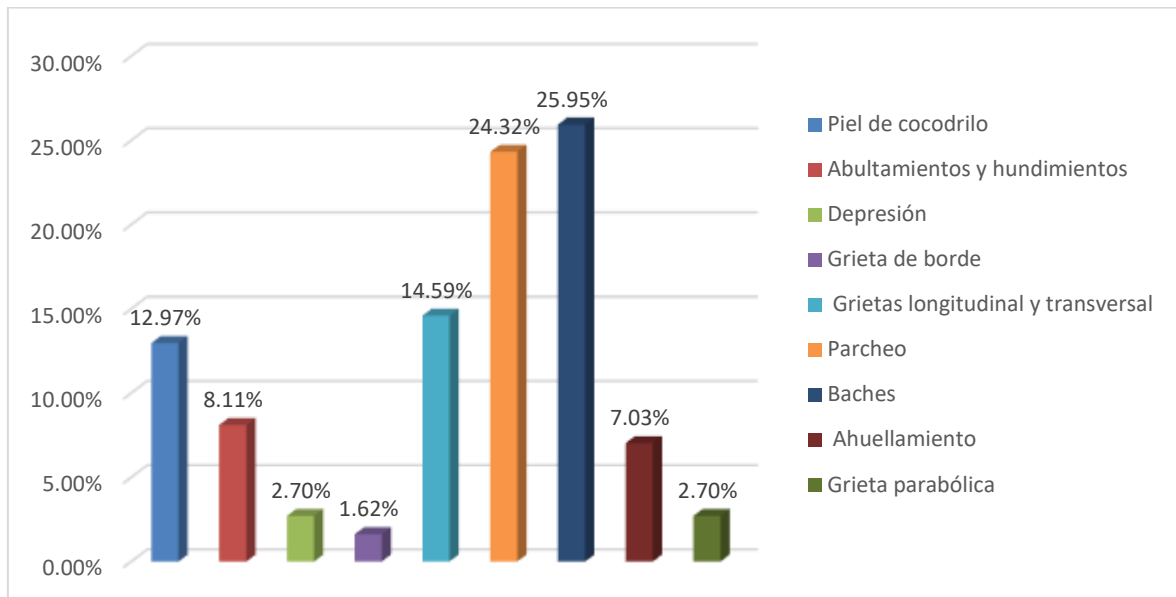
*Tipos de Falla en Tesis - 11*



*Nota.* Datos facilitados por Gamboa y Jara (2019)

**Figura 17**

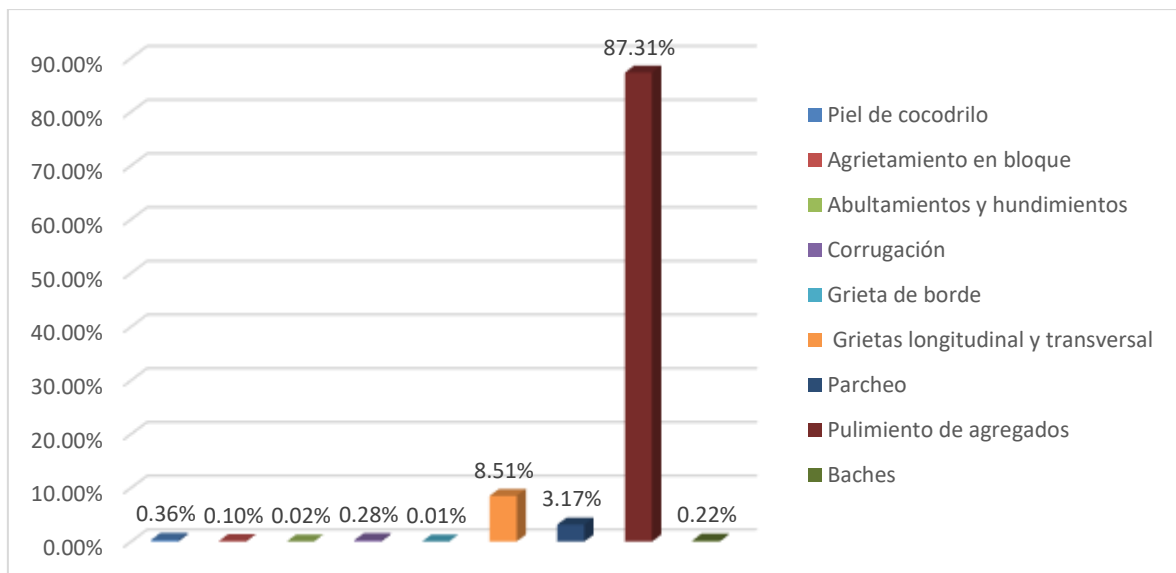
*Tipos de Falla en Tesis - 12*



Nota. Datos facilitados por Solis y Vallejos (2019)

**Figura 18**

*Tipos de Falla en Tesis - 13*

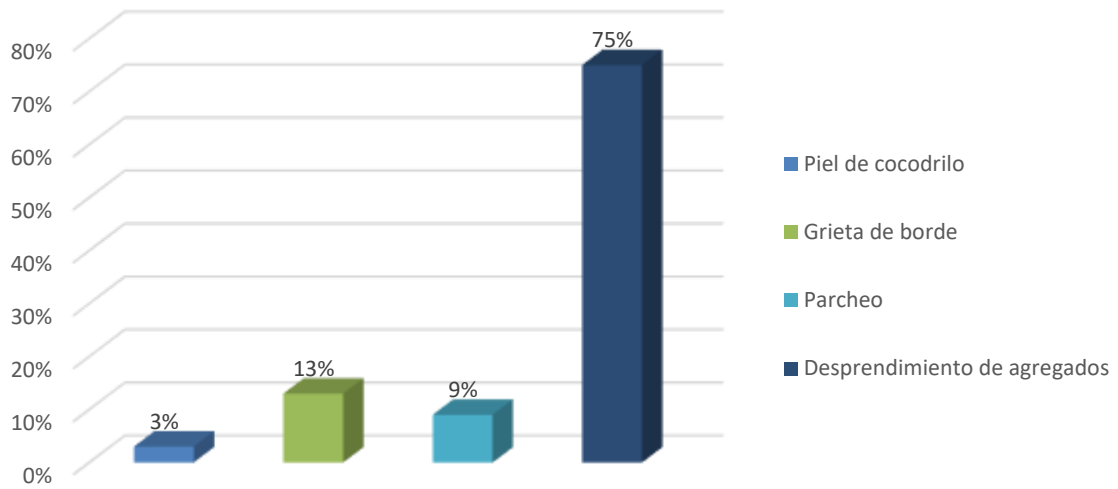


Nota Datos facilitados por Mallma (2018)



**Figura 19**

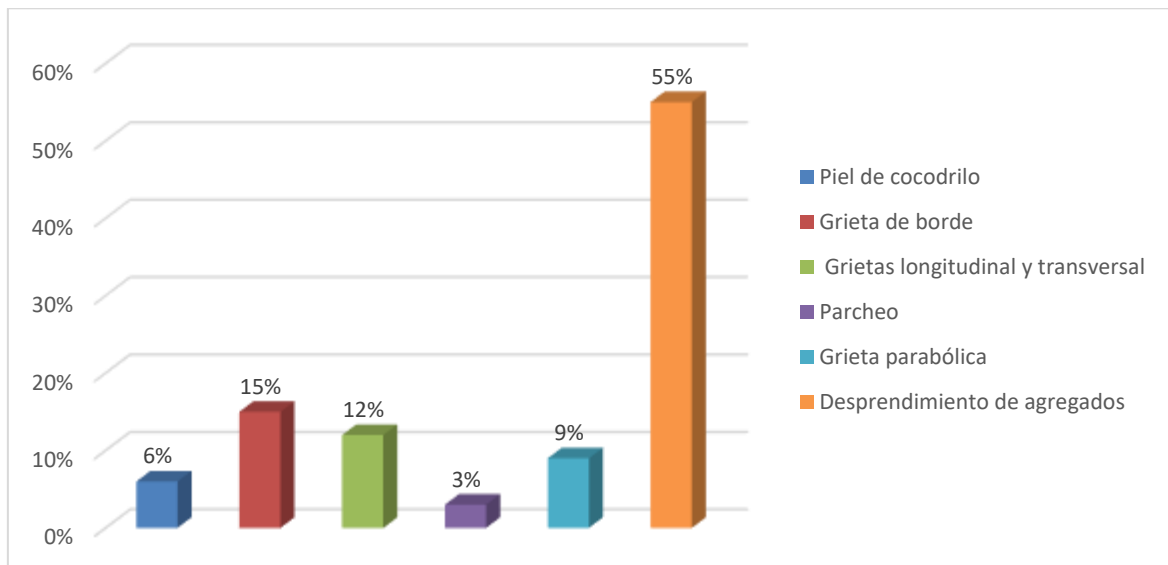
*Tipos de Falla en Tesis - 14*



Nota. Datos facilitados por Leva (2019)

**Figura 20**

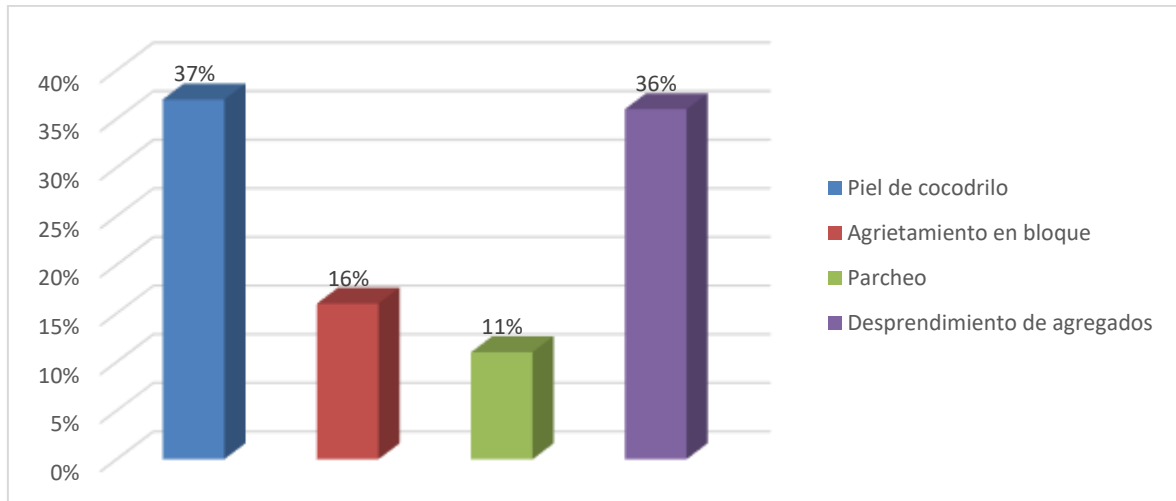
*Tipos de Falla en Tesis – 14 -2*



Nota. Datos facilitados por Leva (2019)

**Figura 21**

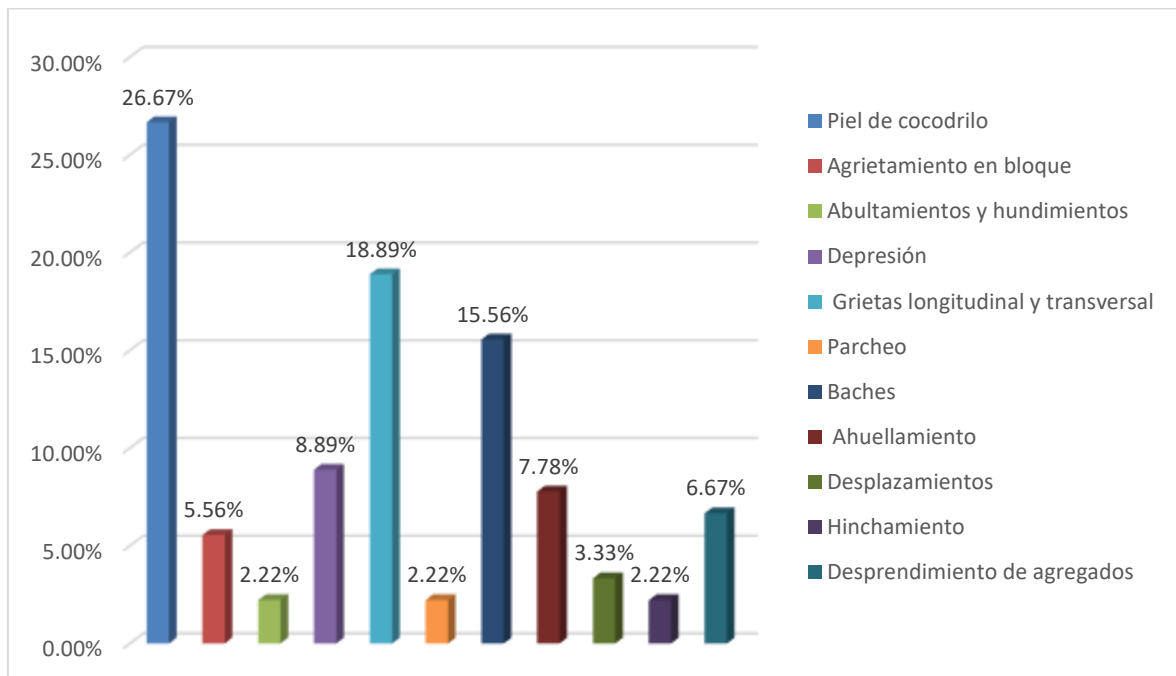
*Tipos de Falla en Tesis – 14 -3*



*Nota.* Datos facilitados por Leva (2019)

**Figura 22**

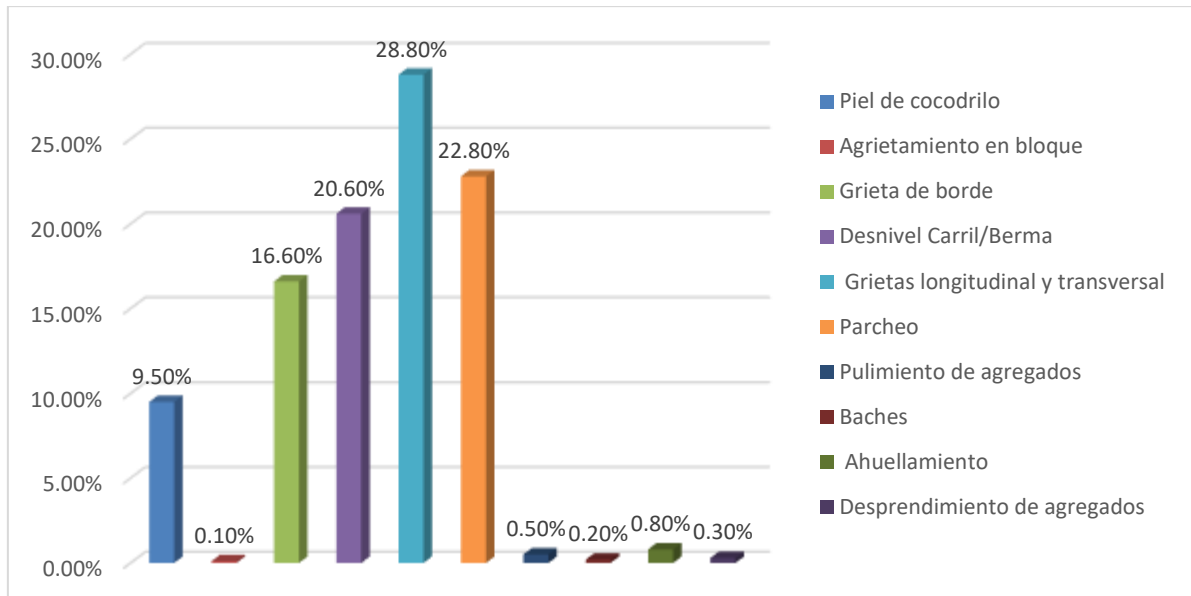
*Tipos de Falla en Tesis – 15*



*Nota.* Datos facilitados por Ugaz (2020)

**Figura 23**

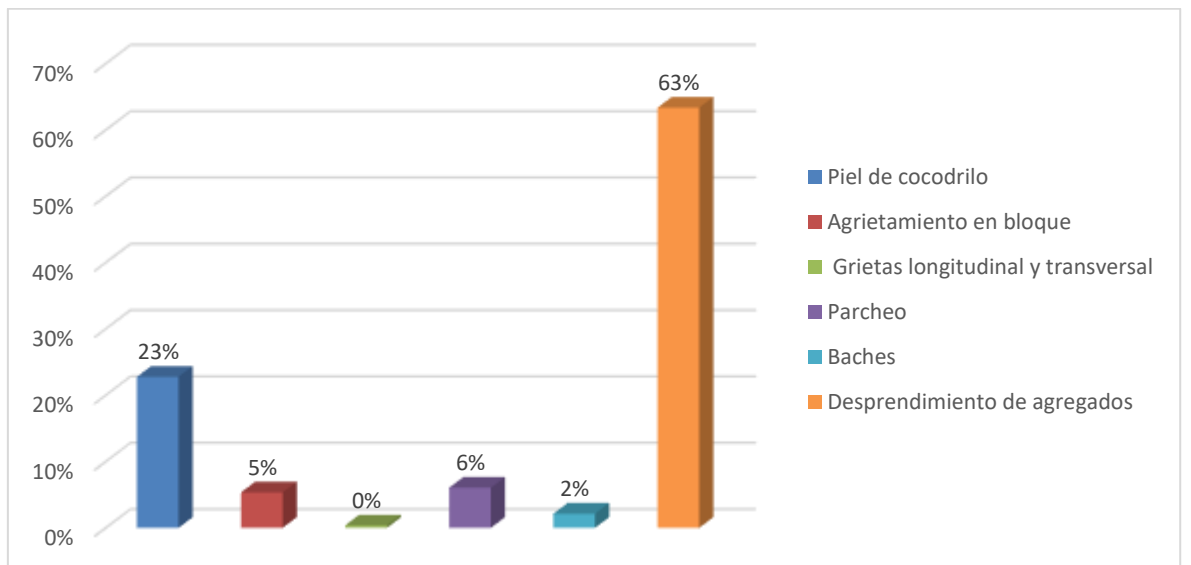
*Tipos de Falla en Tesis – 16*



*Nota.* Datos facilitados por Muñoz (2018)

**Figura 24**

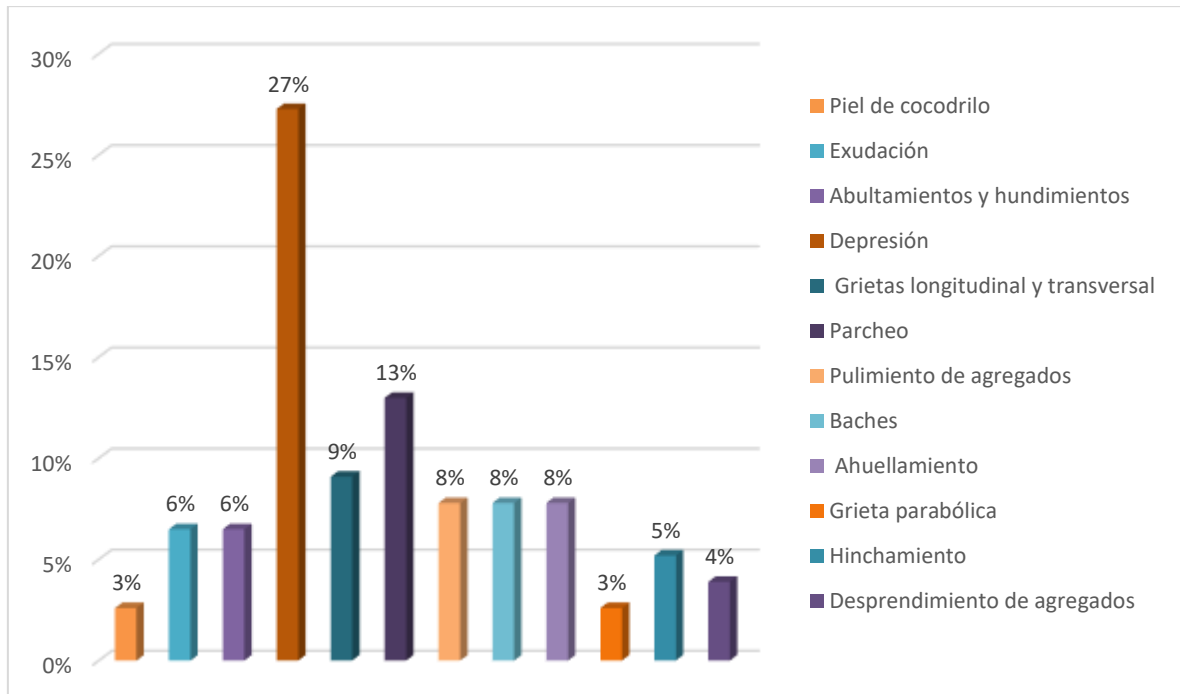
*Tipos de Falla en Tesis – 17*



*Nota.* Datos facilitados por Benites y Castillo (2020)

**Figura 25**

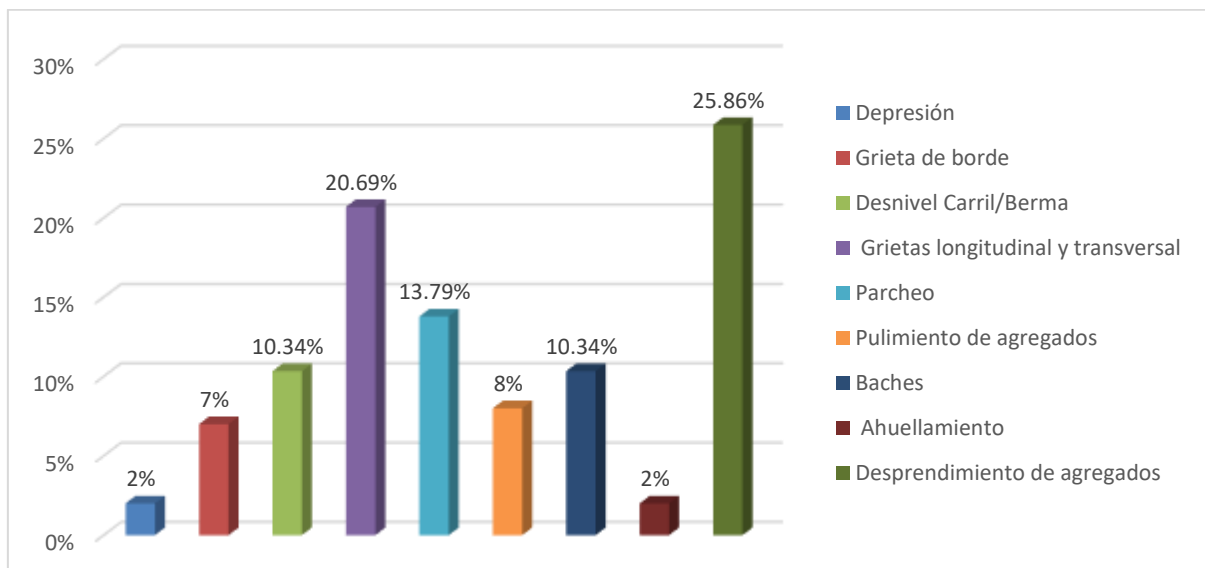
*Tipos de Falla en Tesis – 18*



*Nota.* Datos facilitados por Panduro (2020)

**Figura 26**

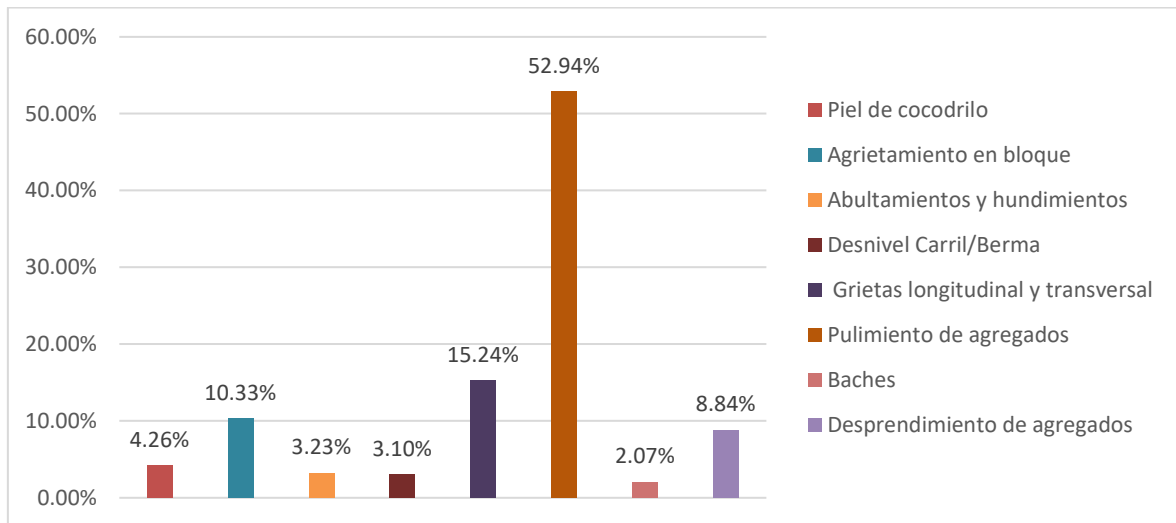
*Tipos de Falla en Tesis – 19*



*Nota.* Datos facilitados por Calderón y Nuñez (2019)

**Figura 27**

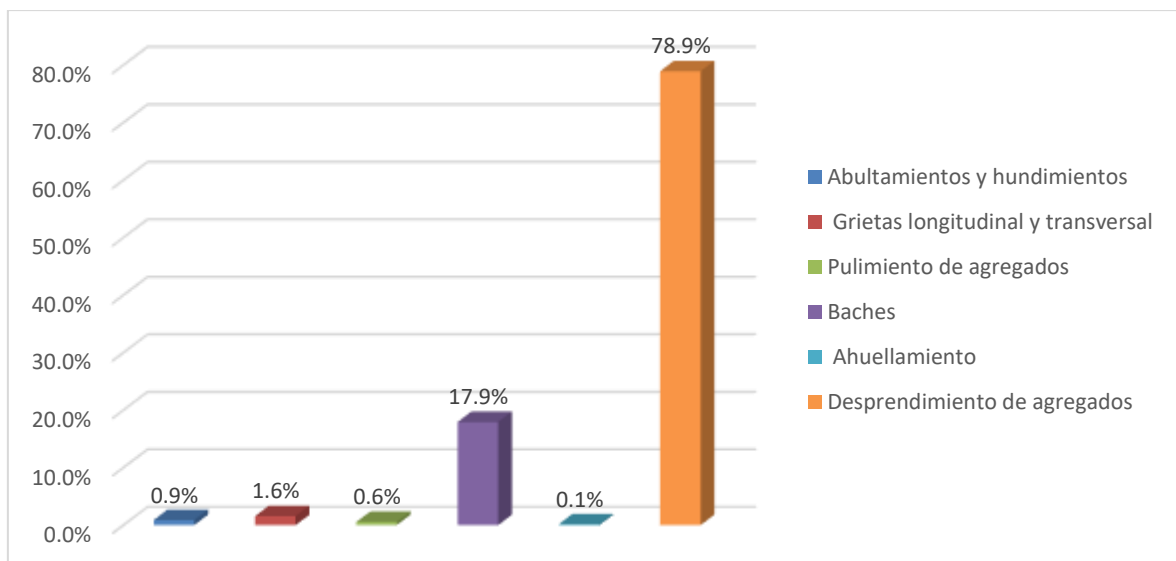
*Tipos de Falla en Tesis – 20*



Nota. Datos facilitados por Vargas (2020)

**Figura 28**

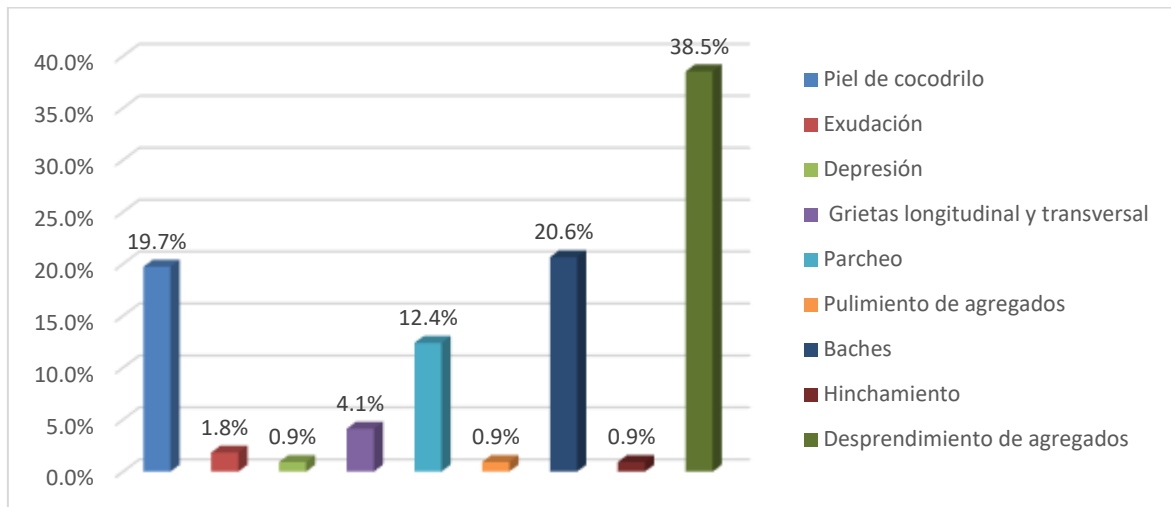
*Tipos de Falla en Tesis – 21*



Nota. Datos facilitados por Chumacero (2017)

**Figura 29**

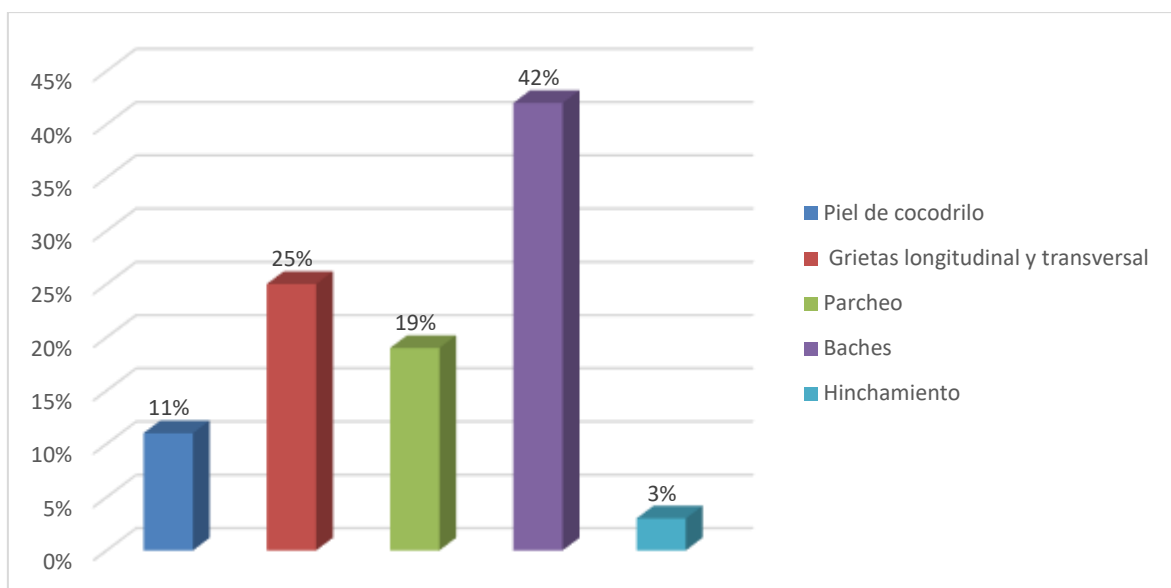
*Tipos de Falla en Tesis – 22*



*Nota.* Datos facilitados por Carrillo y Zambrano (2019)

**Figura 30**

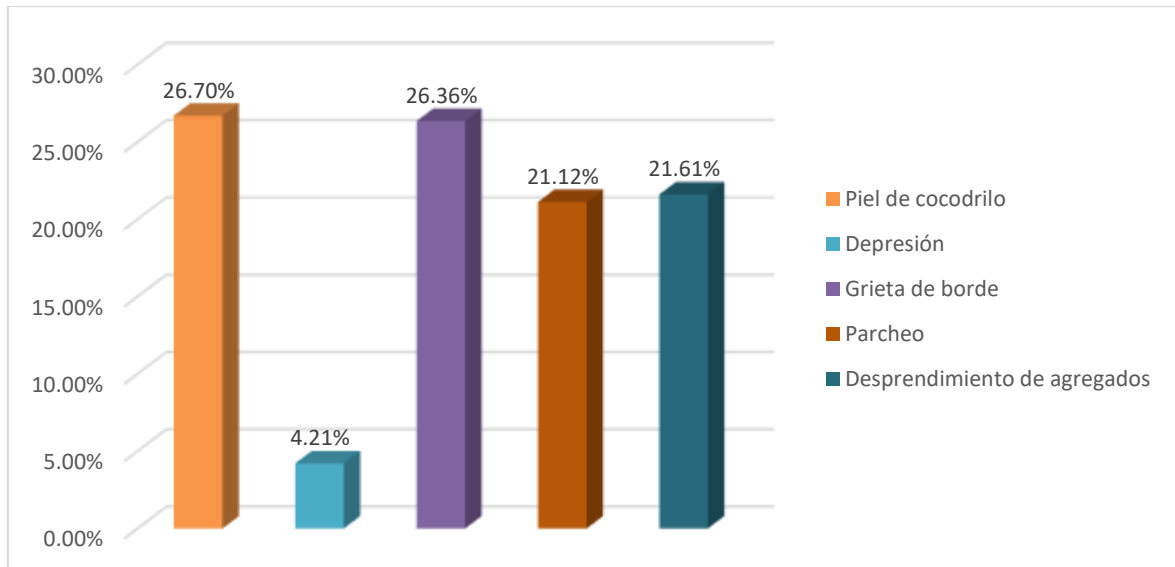
*Tipos de Falla en Tesis – 23*



*Nota.* Datos facilitados por Huaman (2019)

**Figura 31**

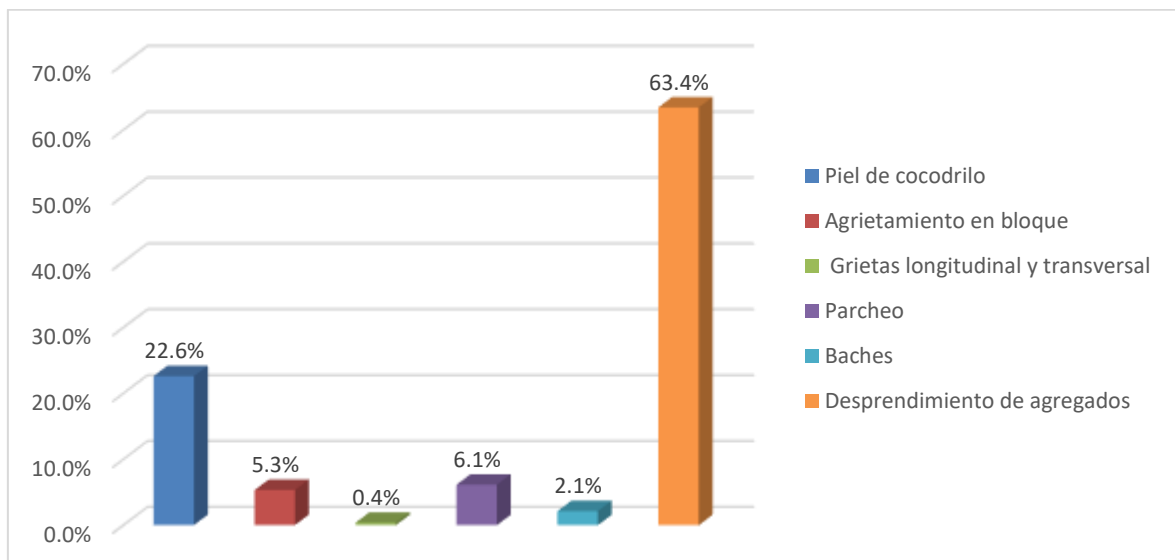
*Tipos de Falla en Tesis – 24*



*Nota.* Datos facilitados por Canchis y Montoya (2016)

**Figura 32**

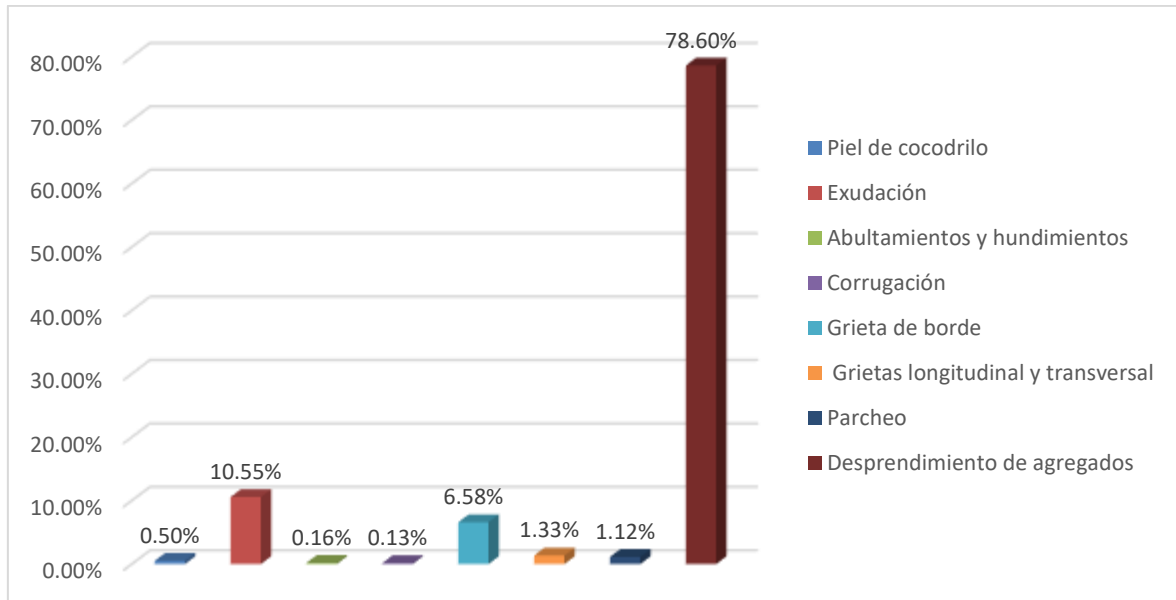
*Tipos de Falla en Tesis – 25*



*Nota.* Datos facilitados por García y Rivas (2019)

**Figura 33**

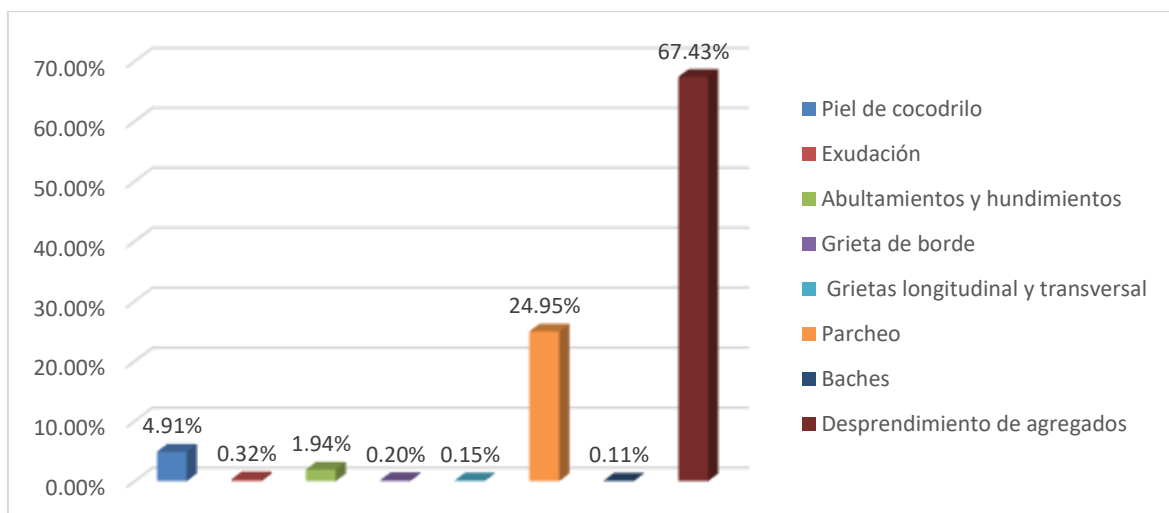
*Tipos de Falla en Tesis – 26*



*Nota.* Datos facilitados por Mechato y Yarleque (2020)

**Figura 34**

*Tipos de Falla en Tesis – 27*

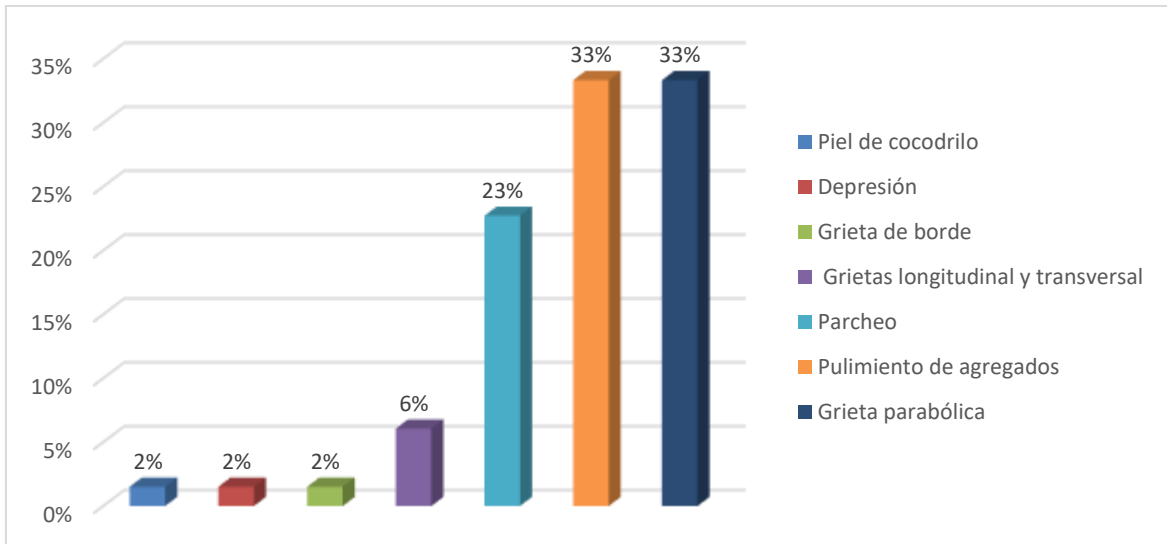


*Nota.* Datos facilitados por Carhuapoma (2017)



**Figura 35**

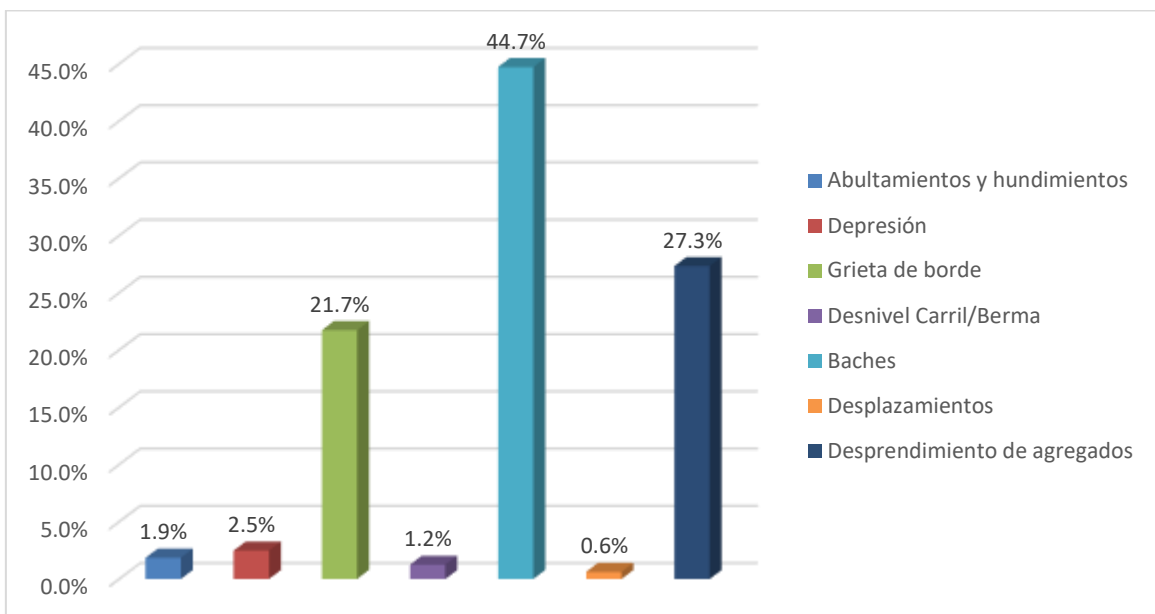
*Tipos de Falla en Tesis – 28*



*Nota.* Datos facilitados por de León (2017)

**Figura 36**

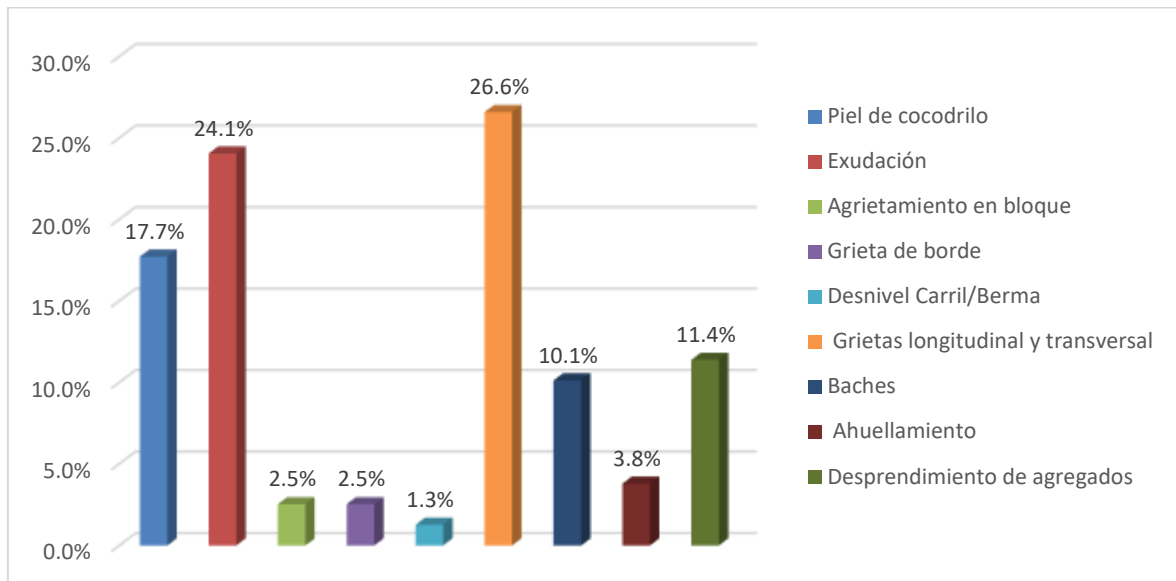
*Tipos de Falla en Tesis – 29*



*Nota.* Datos facilitados por Vásquez (2019)

**Figura 37**

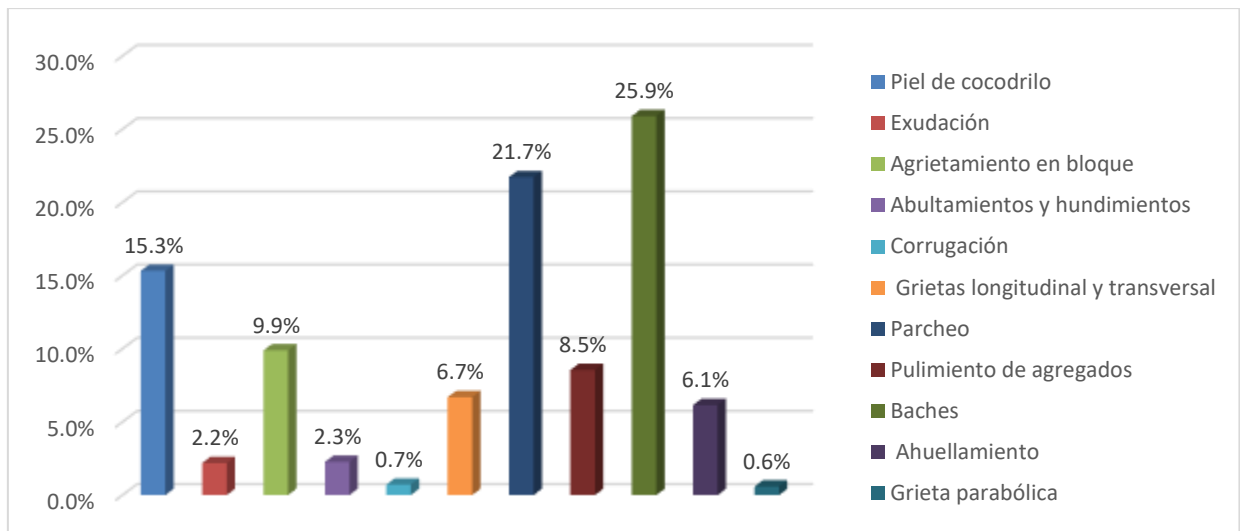
*Tipos de Falla en Tesis – 30*



*Nota.* Datos facilitados por Gil y Paucar (2021)

**Figura 38**

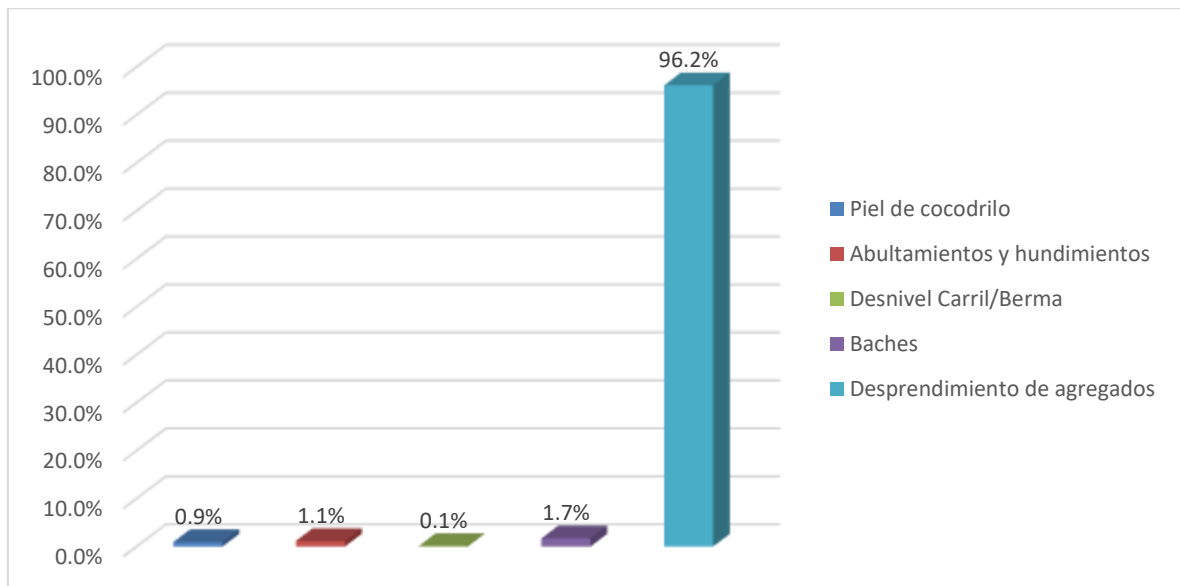
*Tipos de Falla en Tesis – 31*



*Nota.* Datos facilitados por Paucar (2019)

**Figura 39**

*Tipos de Falla en Tesis – 32*

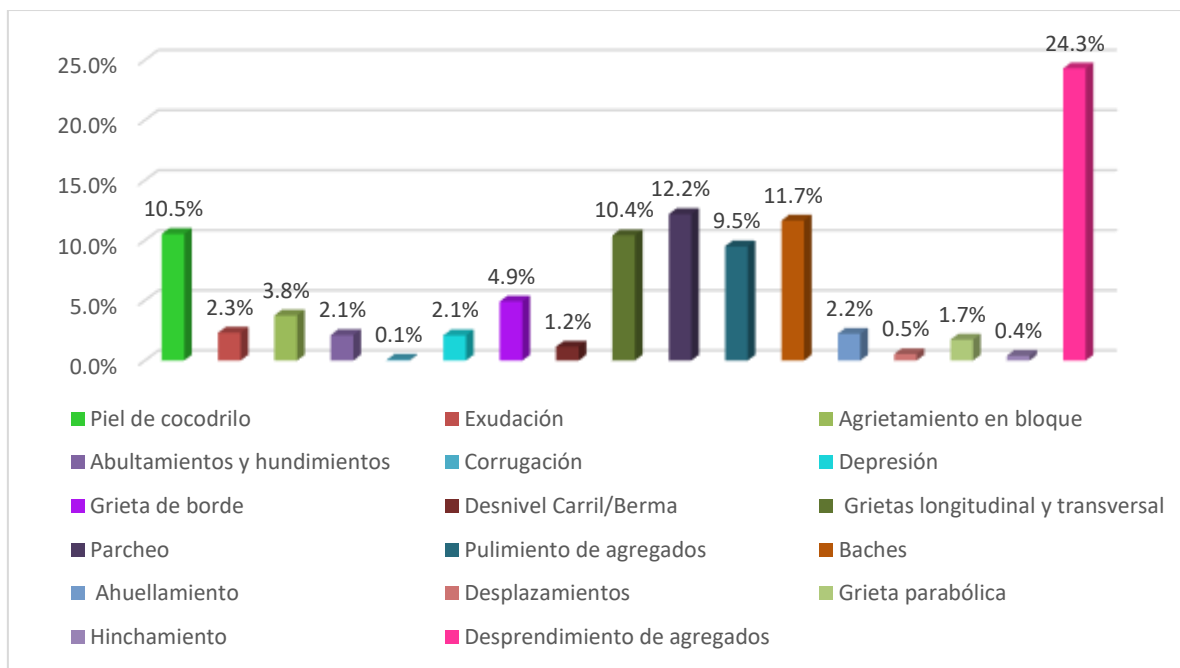


Nota. Datos facilitados por Aguirre y Chambilla (2021)

En la Figura 40 podemos observar las fallas que se encuentran en todas las tesis analizadas.

**Figura 40**

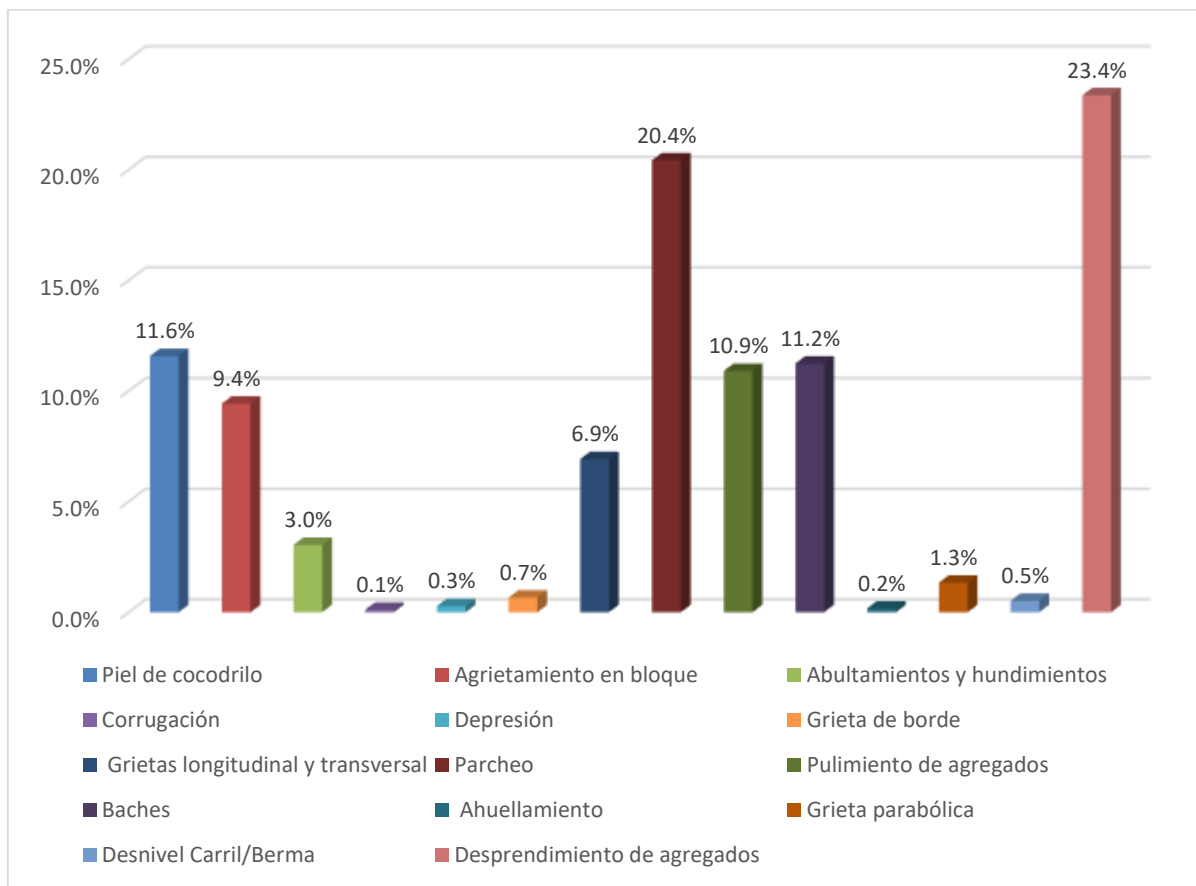
*Tipos de Falla en los Pavimentos Flexibles del Perú*



En siguientes figuras podemos observar las fallas que se encuentran presentes en cada departamento del Perú, de acuerdo al lugar en que se desarrollaron las investigaciones seleccionadas.

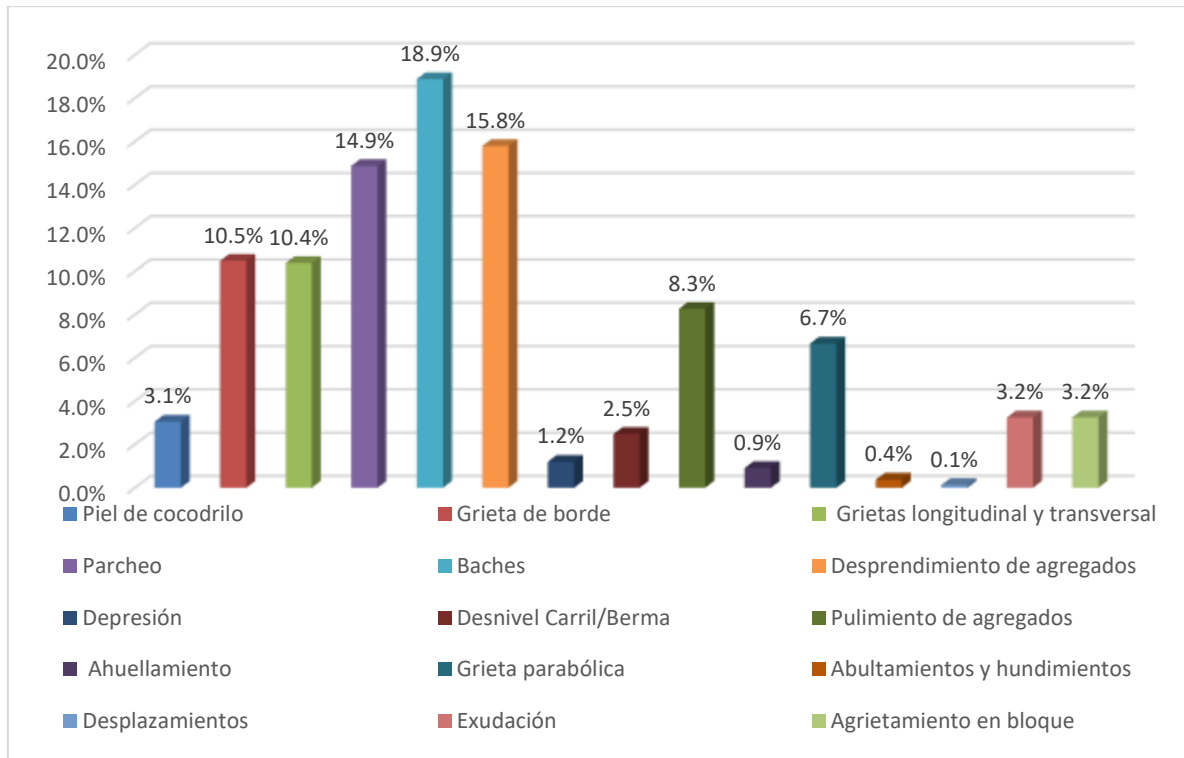
**Figura 41**

*Tipos de Falla en el Departamento de la Libertad*



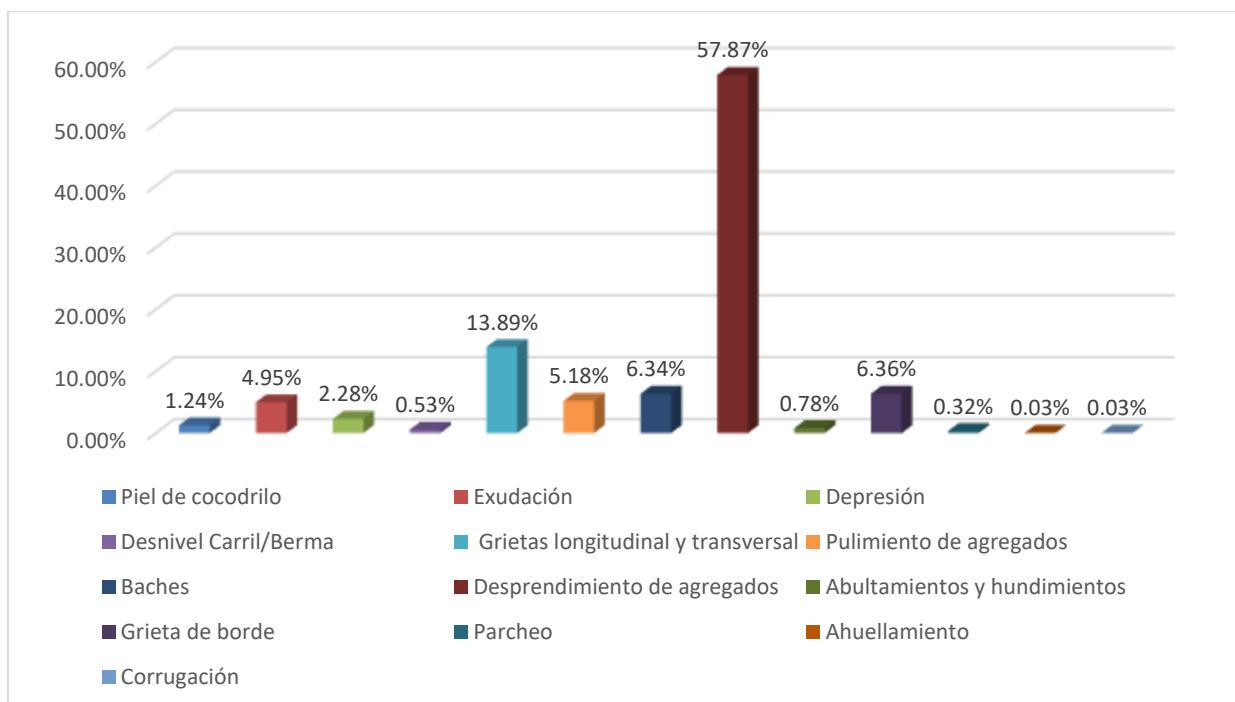
**Figura 42**

*Tipos de Falla en el Departamento de Cajamarca*



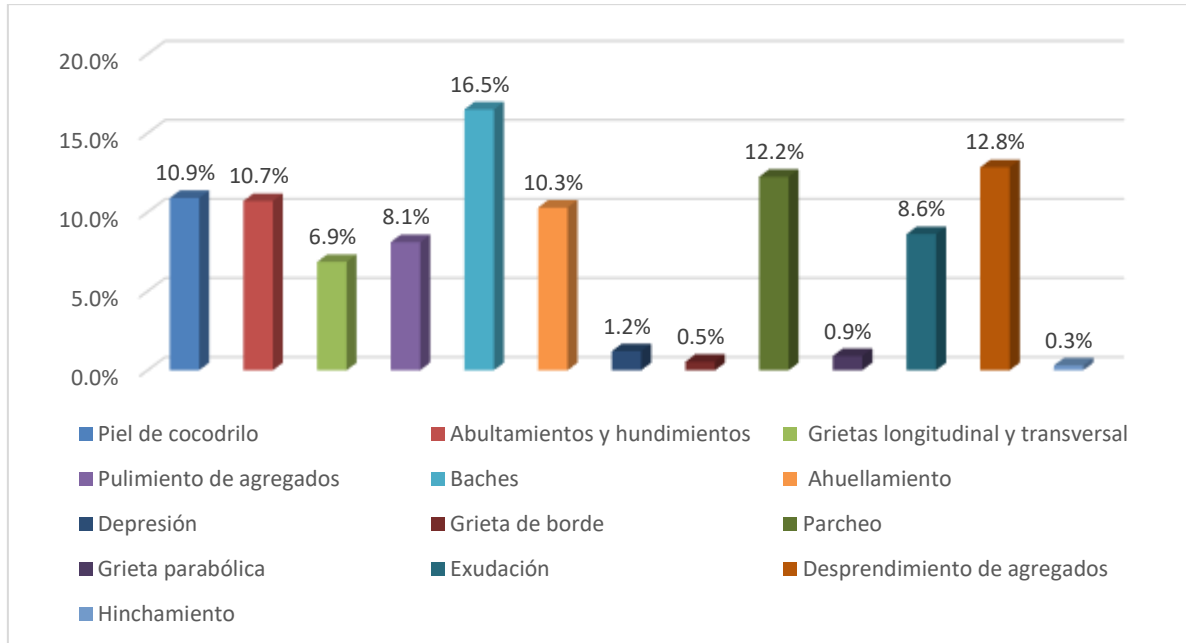
**Figura 43**

*Tipos de Falla en el Departamento de Piura*



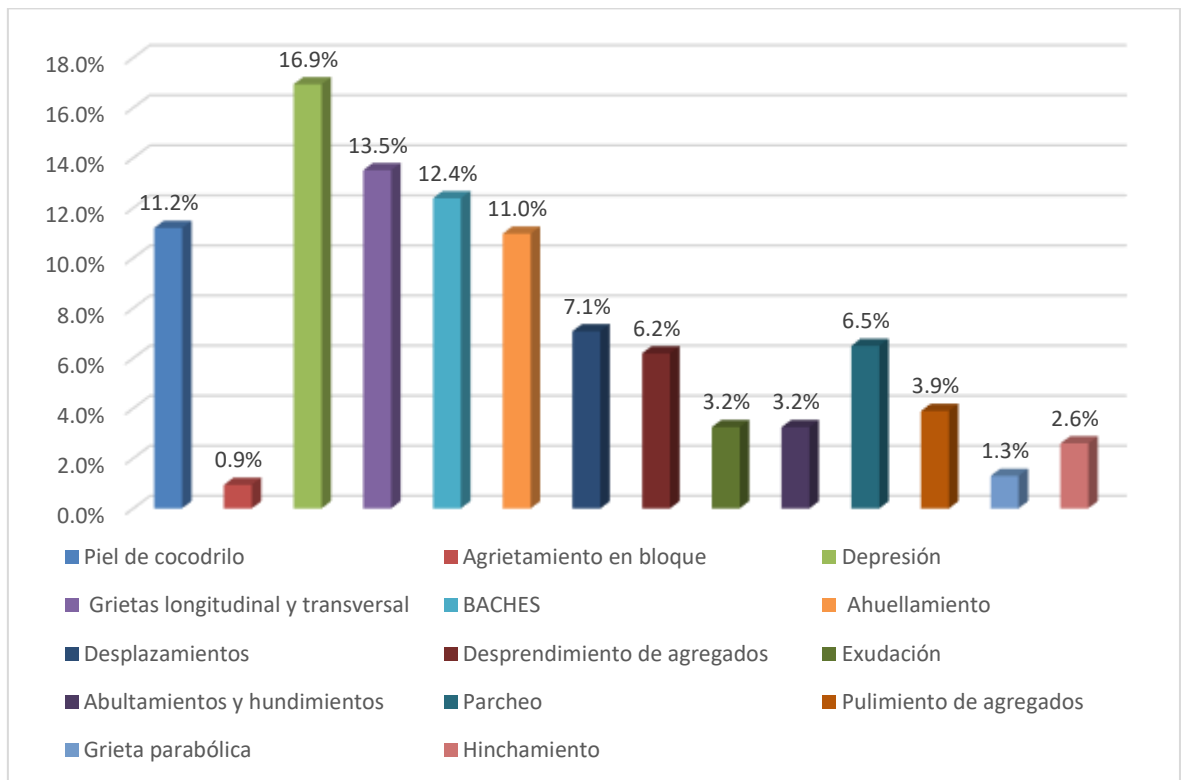
**Figura 44**

*Tipos de Falla en el Departamento de Lambayeque*



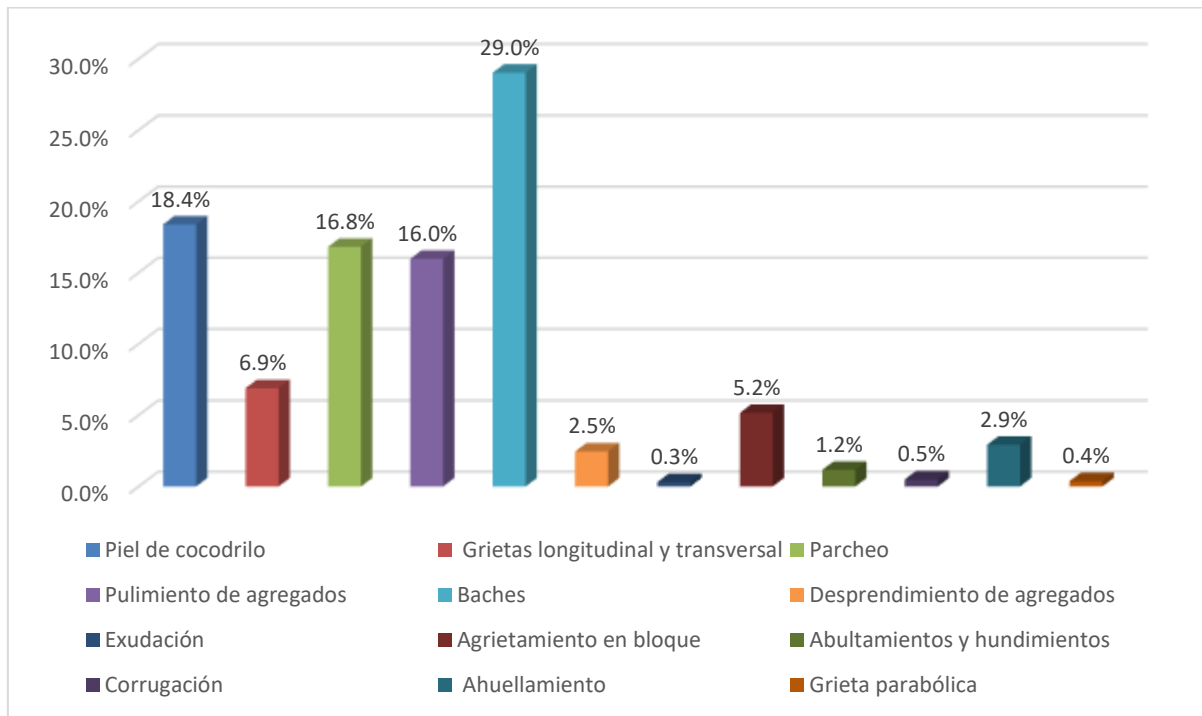
**Figura 45**

*Tipos de Falla en el Departamento de Lima*



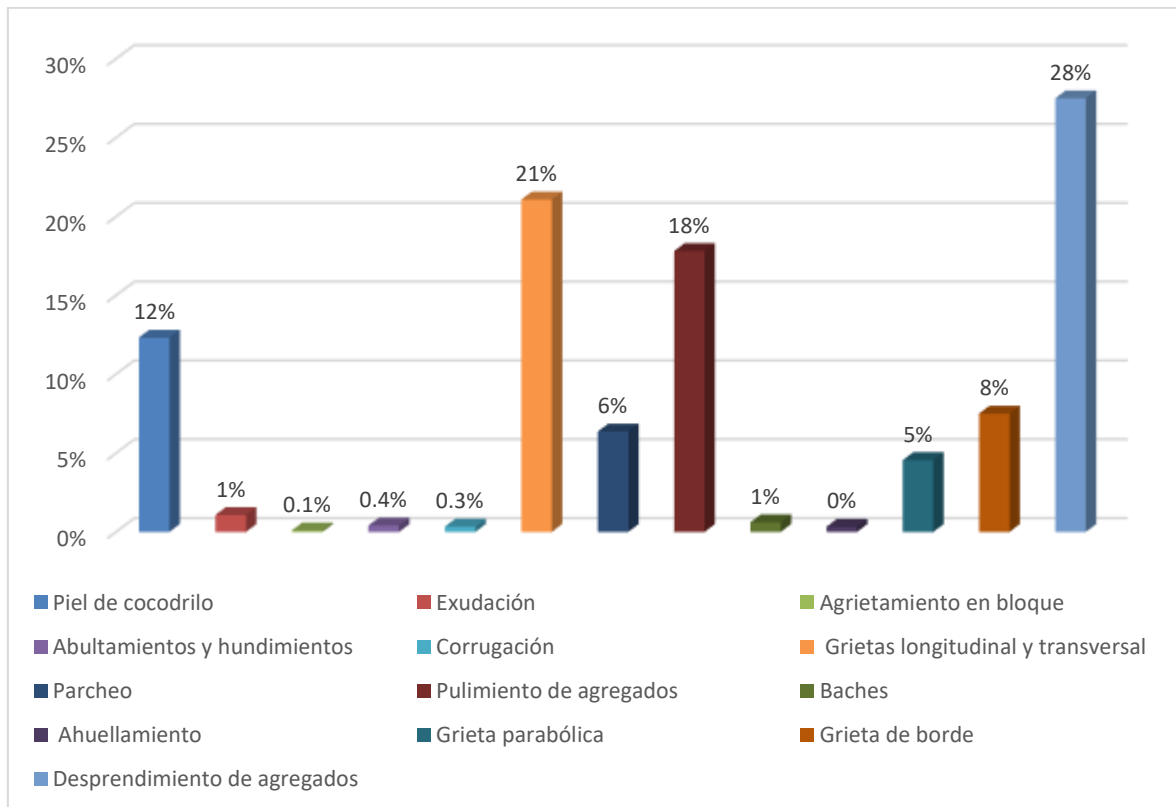
**Figura 46**

*Tipos de Falla en el Departamento de Puno*



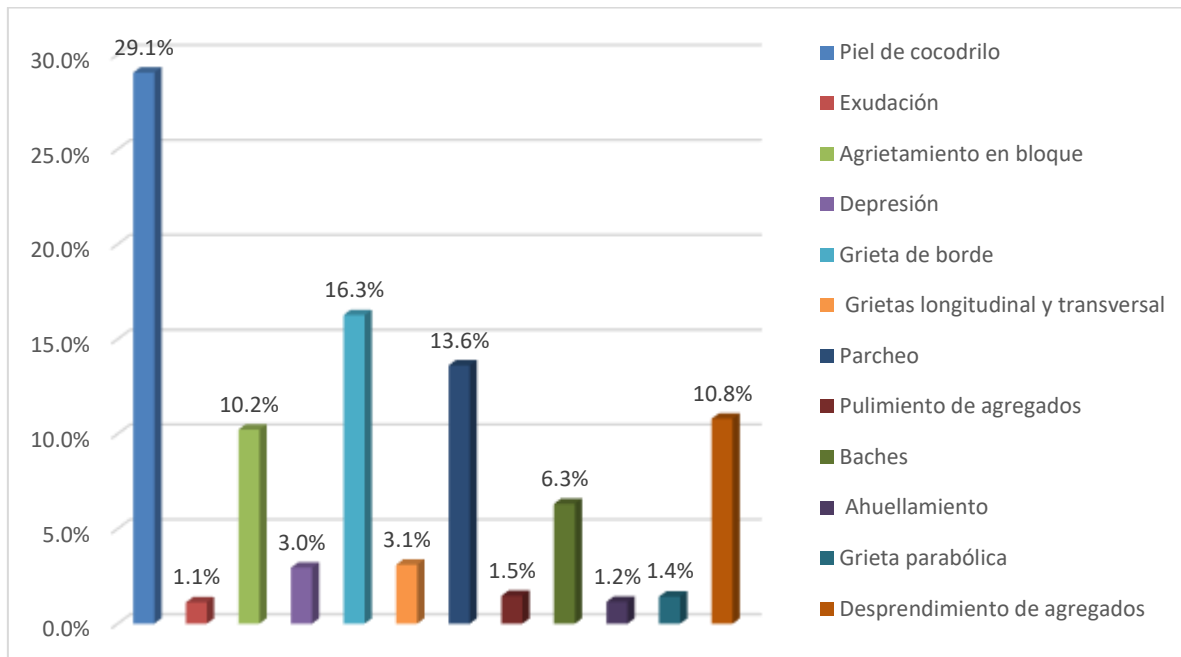
**Figura 47**

*Tipos de Falla en el Departamento de Apurímac*



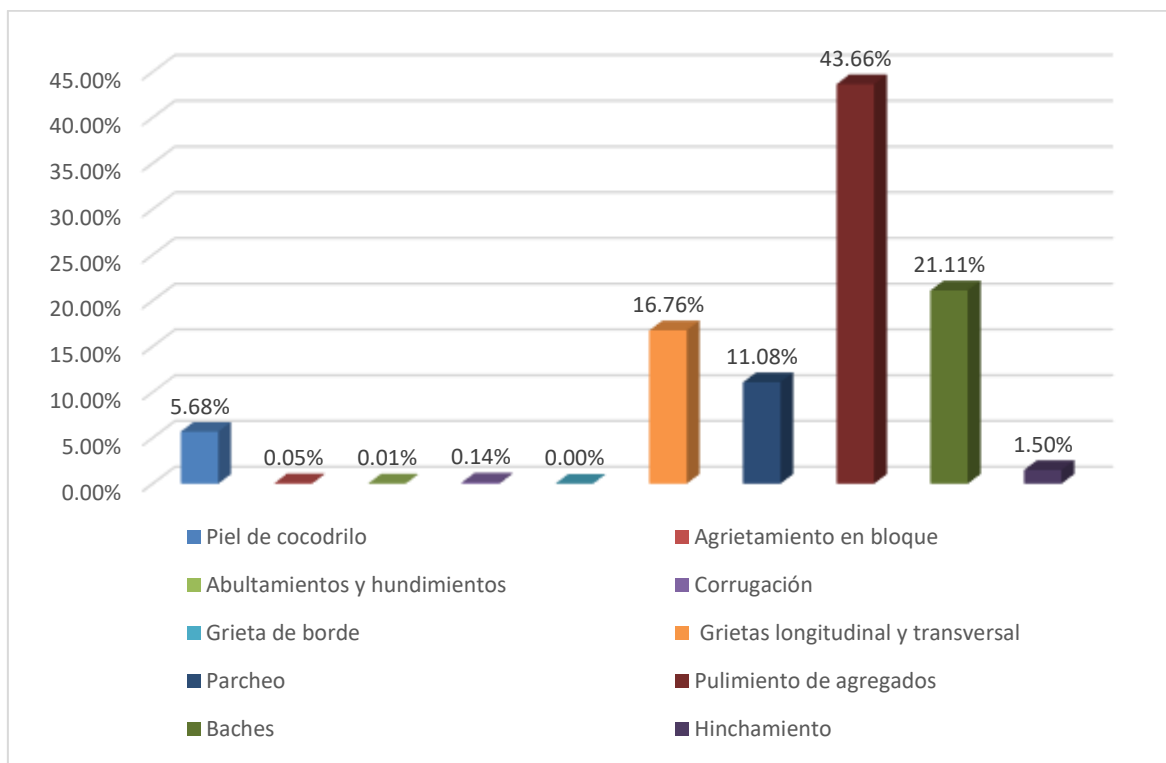
**Figura 48**

*Tipos de Falla en el Departamento de Ancash*



**Figura 49**

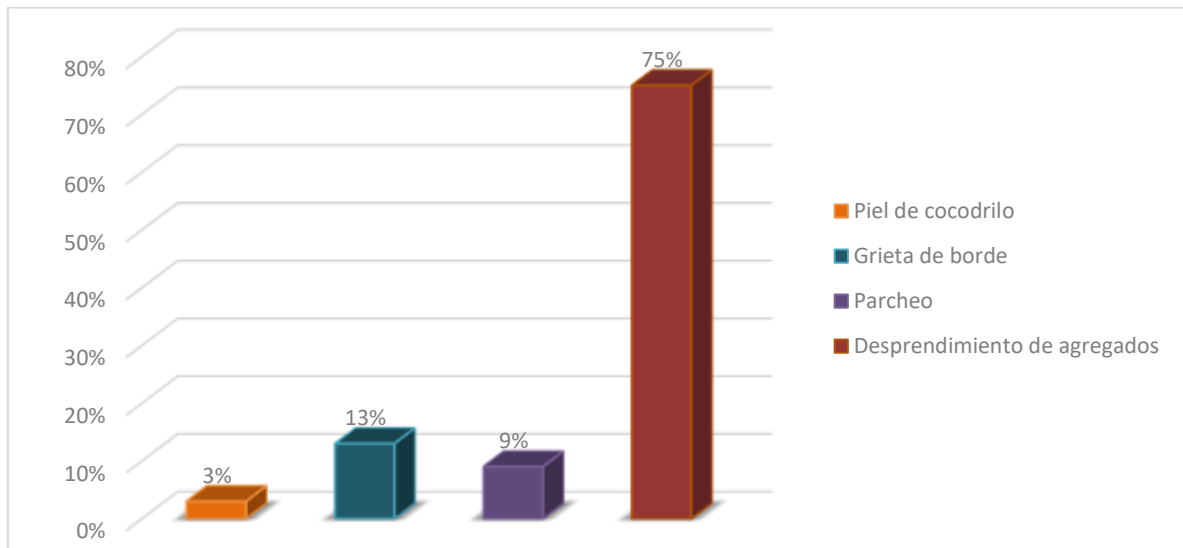
*Tipos de Falla en el Departamento de Junín*





**Figura 50**

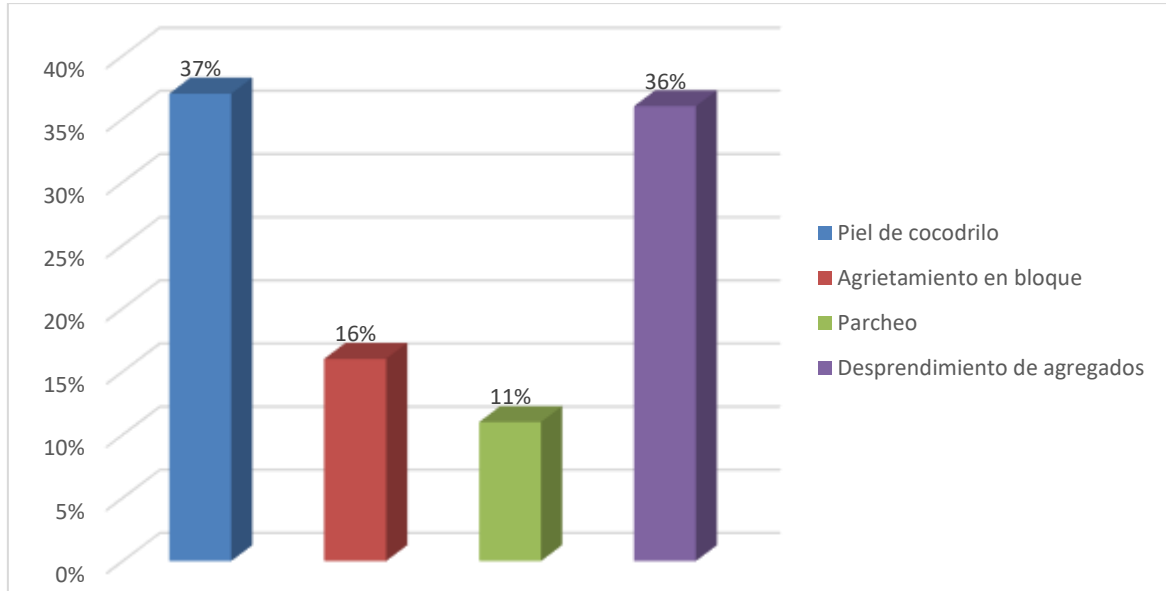
*Tipos de Falla en el Departamento de Ayacucho*



*Nota.* Datos facilitados por Leva (2019)

**Figura 51**

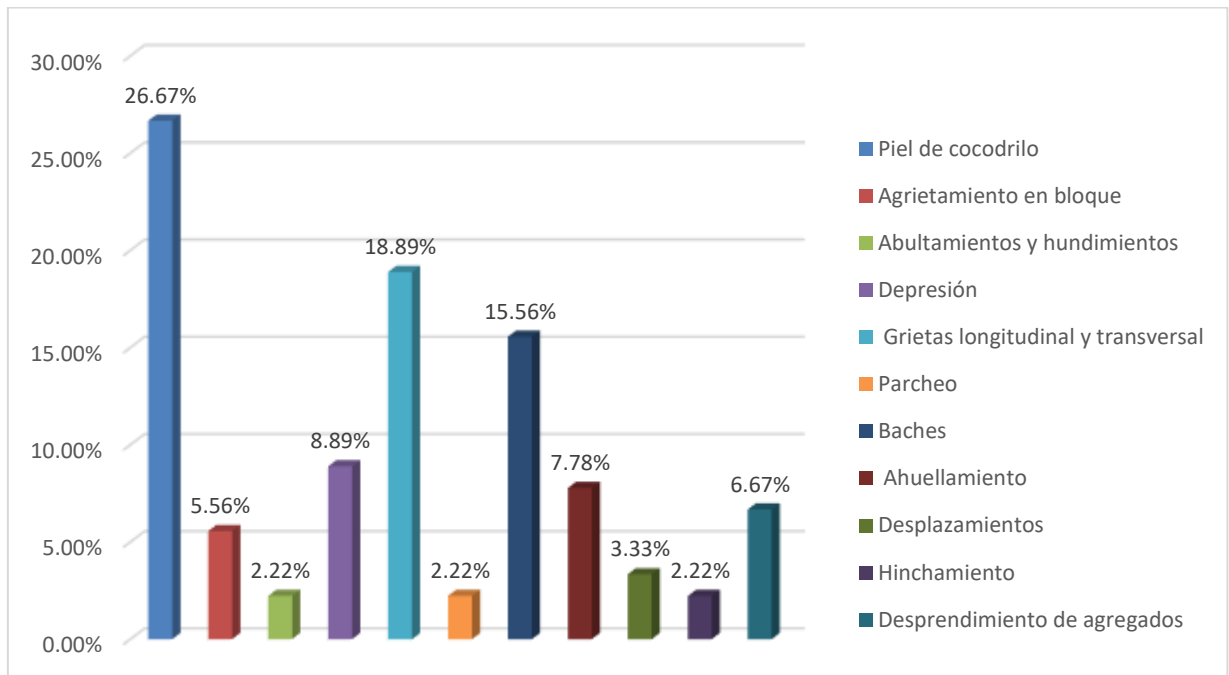
*Tipos de Falla en el Departamento de Cusco*



*Nota.* Datos facilitados por Leva (2019)

**Figura 52**

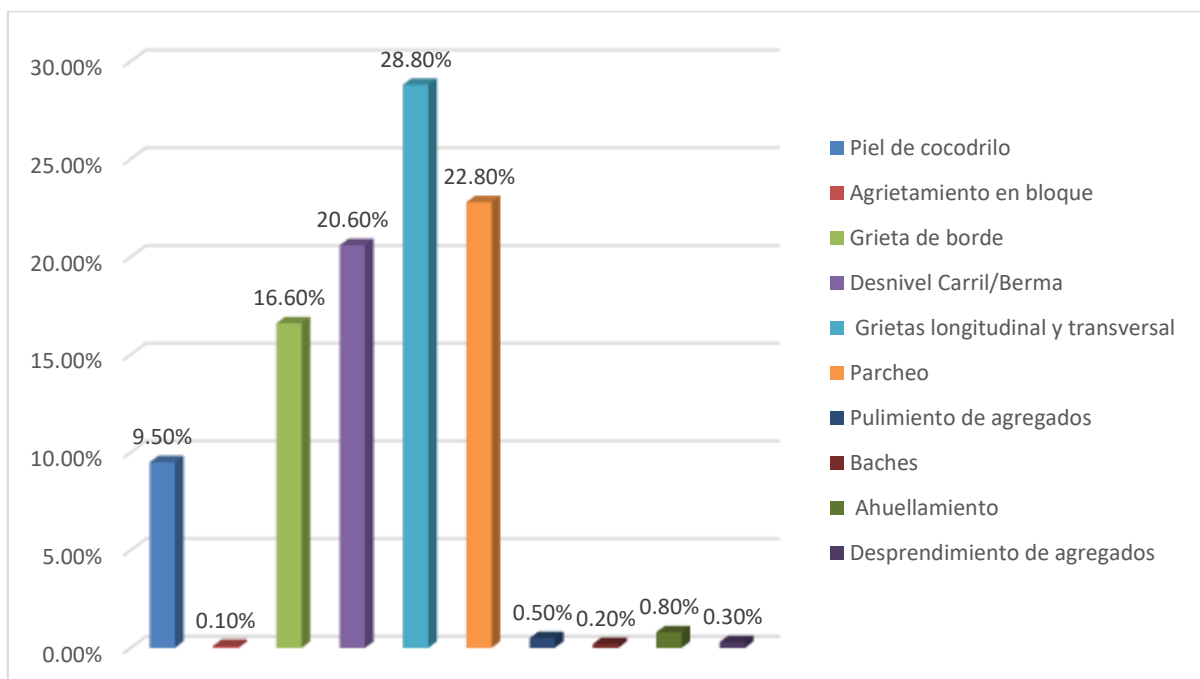
*Tipos de Falla en el Departamento de Callao*



Nota. Datos facilitados por Ugaz (2020)

**Figura 53**

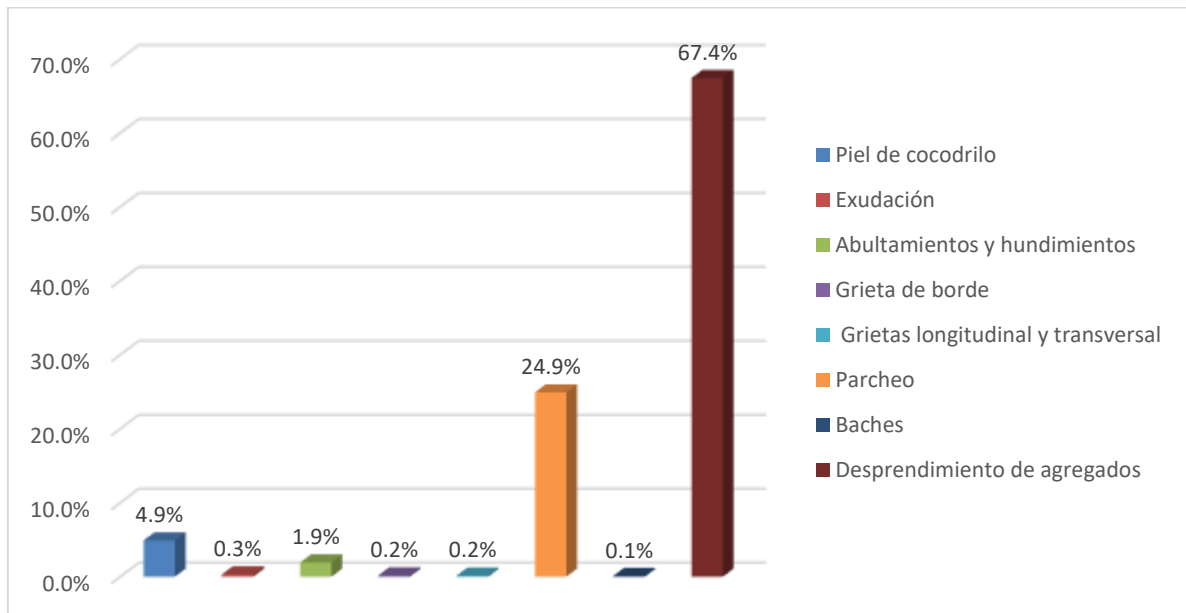
*Tipos de Falla en el Departamento de Amazonas*



Nota. Datos facilitados por Muñoz (2018)

**Figura 54**

*Tipos de Falla en el Departamento de Tacna*



*Nota.* Datos facilitados por Carhuapoma (2017)

Las tablas y figuras muestran a continuación el índice de condición de pavimento de los departamentos del Perú, de acuerdo a las investigaciones seleccionadas.

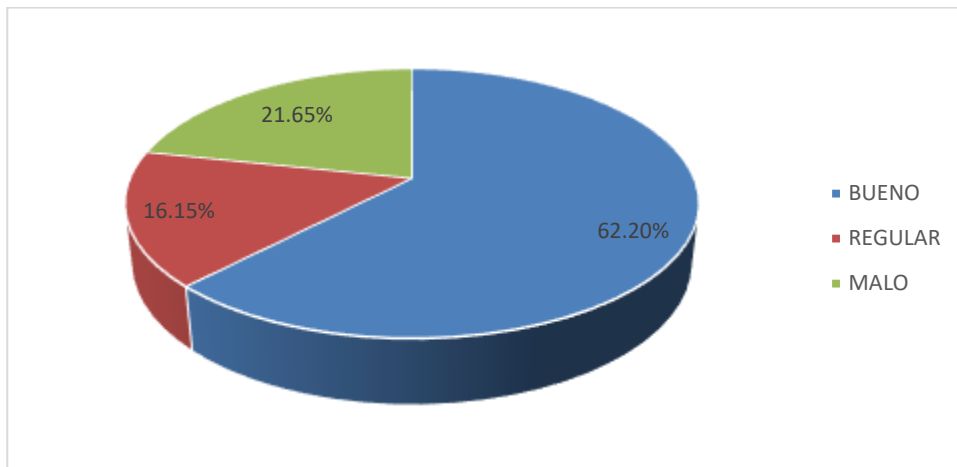
**Tabla 5**

*Condición del pavimento departamento de La Libertad*

Tesis	Condición del pavimento	Índice de Condición del Pavimento
Tesis 1	Bueno	55
Tesis 7	Bueno	57
Tesis 9	Regular	49
Tesis 17	Malo	31.17
Tesis 20	Bueno	76.7
Tesis 25	Malo	34.53

**Figura 55**

*Condición del Pavimento del Departamento de La Libertad*



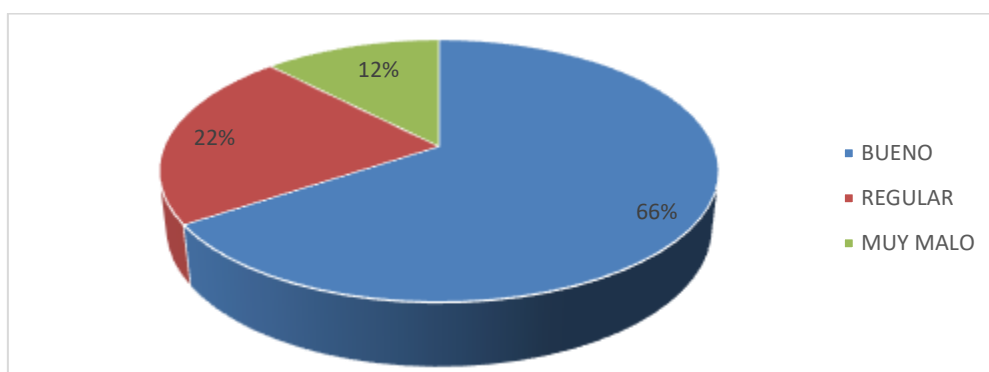
**Tabla 6**

*Condición del pavimento departamento de Cajamarca*

Tesis	Condición del pavimento	Índice de Condición del Pavimento
Tesis 3	Regular	47
Tesis 19	Bueno	69.4
Tesis 28	Muy malo	13
Tesis 29	Muy malo	13
Tesis 30	Bueno	70.06

**Figura 56**

*Condición del Pavimento del Departamento de Cajamarca*



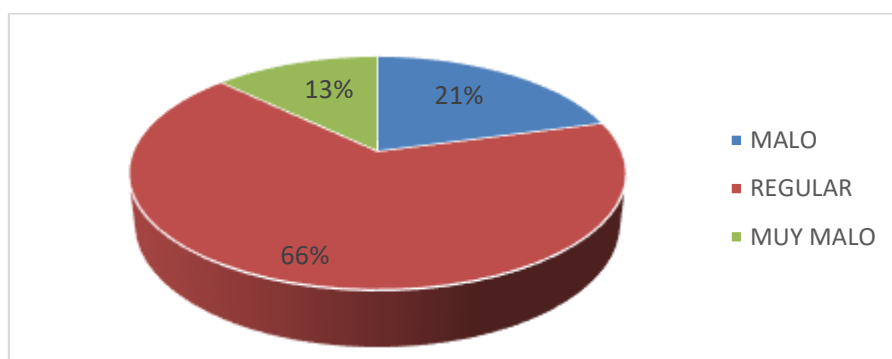
**Tabla 7**

*Condición del pavimento departamento de Piura*

Tesis	Condición del pavimento	Índice de Condición del Pavimento
Tesis 5	Regular	42.33
Tesis 4	Malo	39.95
Tesis 21	Regular	42
Tesis 26	Regular	43
Tesis 27	Muy malo	24.72

**Figura 57**

*Condición del Pavimento del Departamento de Piura*



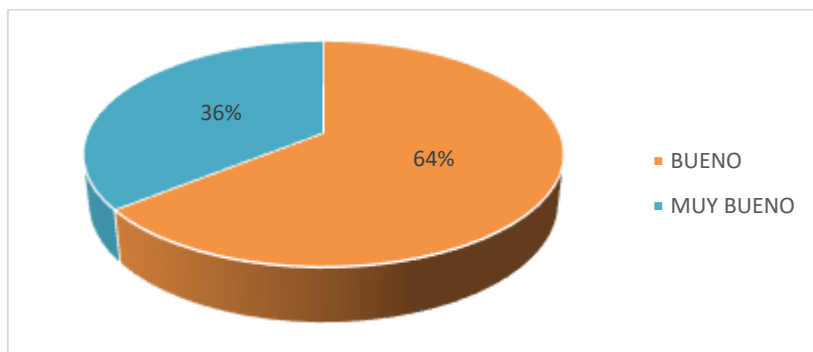
**Tabla 8**

*Condición del pavimento departamento de Lambayeque*

Tesis	Condición del pavimento	Índice de Condición del Pavimento
Tesis 8	Bueno	68.59
Tesis 12	Muy bueno	76
Tesis 22	Bueno	68

**Figura 58**

*Condición del Pavimento del Departamento de Lambayeque*



**Tabla 9**

*Condición del pavimento departamento de Puno*

Tesis	Condición del pavimento	Índice de Condición del Pavimento
Tesis 10	Regular	46
Tesis 31	Regular	45.46

**Tabla 10**

*Condición del pavimento departamento de Apurímac*

Tesis	Condición del pavimento	Índice de Condición del Pavimento
Tesis 6	Regular	54
Tesis 14-1	Regular	53

**Tabla 11**

*Condición del pavimento departamento de Ancash*

Tesis	Condición del pavimento	Índice de Condición del Pavimento
Tesis 11	Regular	64
Tesis 24	Regular	53

**Tabla 12**

*Condición del pavimento departamento de Junín*

Tesis	Condición del pavimento	Índice de Condición del Pavimento
Tesis 13	Regular	53.1
Tesis 23	Regular	41.5

**Tabla 13**

*Condición del pavimento departamento de Ayacucho*

Tesis	Condición del pavimento	Índice de Condición del Pavimento
Tesis 14	Muy Bueno	83

*Nota.* Datos facilitados por Leva (2019)

**Tabla 14**

*Condición del pavimento departamento de Cusco*

Tesis	Condición del pavimento	Índice de Condición del Pavimento
Tesis 14-2	Muy Malo	13

*Nota.* Datos facilitados por Leva (2019)

**Tabla 15**

*Condición del pavimento departamento de Callao*

Tesis	Condición del pavimento	Índice de Condición del Pavimento
Tesis 15	Muy Bueno	70

*Nota.* Datos facilitados por Ugaz (2020)

**Tabla 16**

*Condición del pavimento departamento de Amazonas*

Tesis	Condición del pavimento	Índice de Condición del Pavimento
Tesis 16	Bueno	64

*Nota.* Datos facilitados por Muñoz (2018)

**Tabla 17**

*Condición del pavimento departamento de Tacna*

Tesis	Condición del pavimento	Índice de Condición del Pavimento
Tesis 32	Regular	46

*Nota.* Datos facilitados por Carhuapoma (2017)

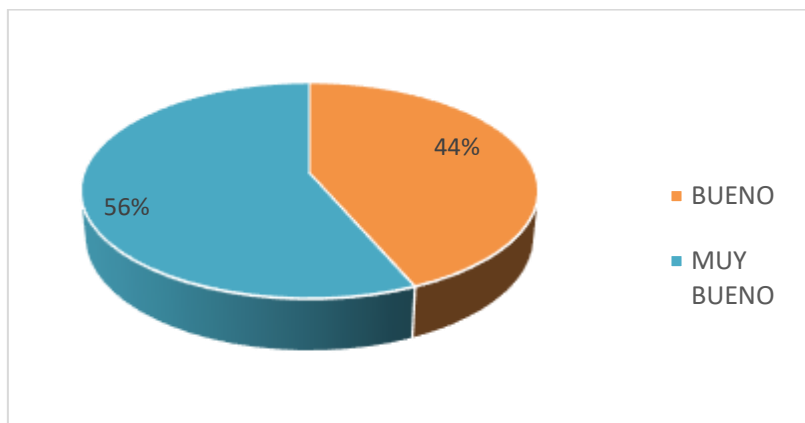
**Tabla 18**

*Condición del pavimento departamento de Lima.*

Tesis	Condición del pavimento	Índice de Condición del Pavimento
Tesis 2	Bueno	57
Tesis 18	Muy bueno	74

**Figura 59**

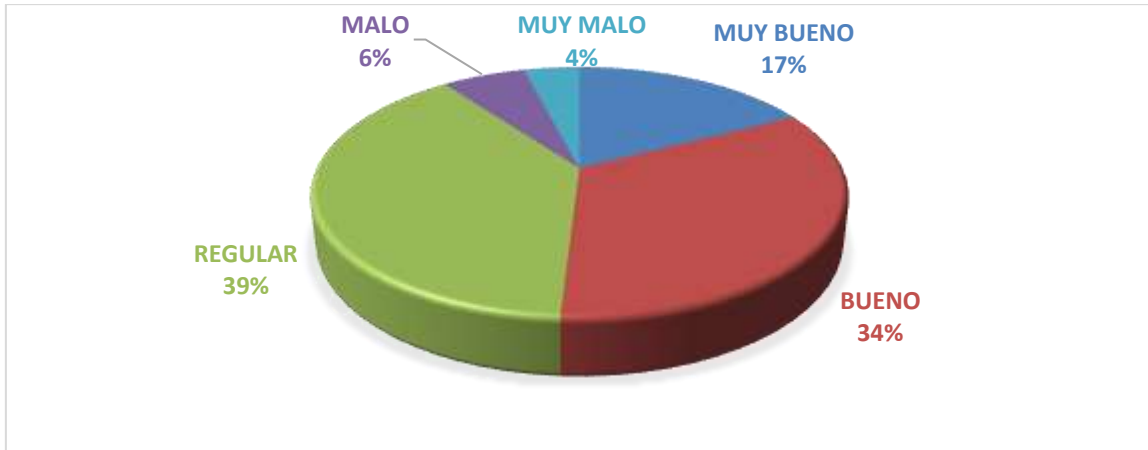
*Condición del Pavimento del Departamento de Lima*





**Figura 60**

*Condición de los Pavimentos Flexibles del Perú*



**Tabla 19**

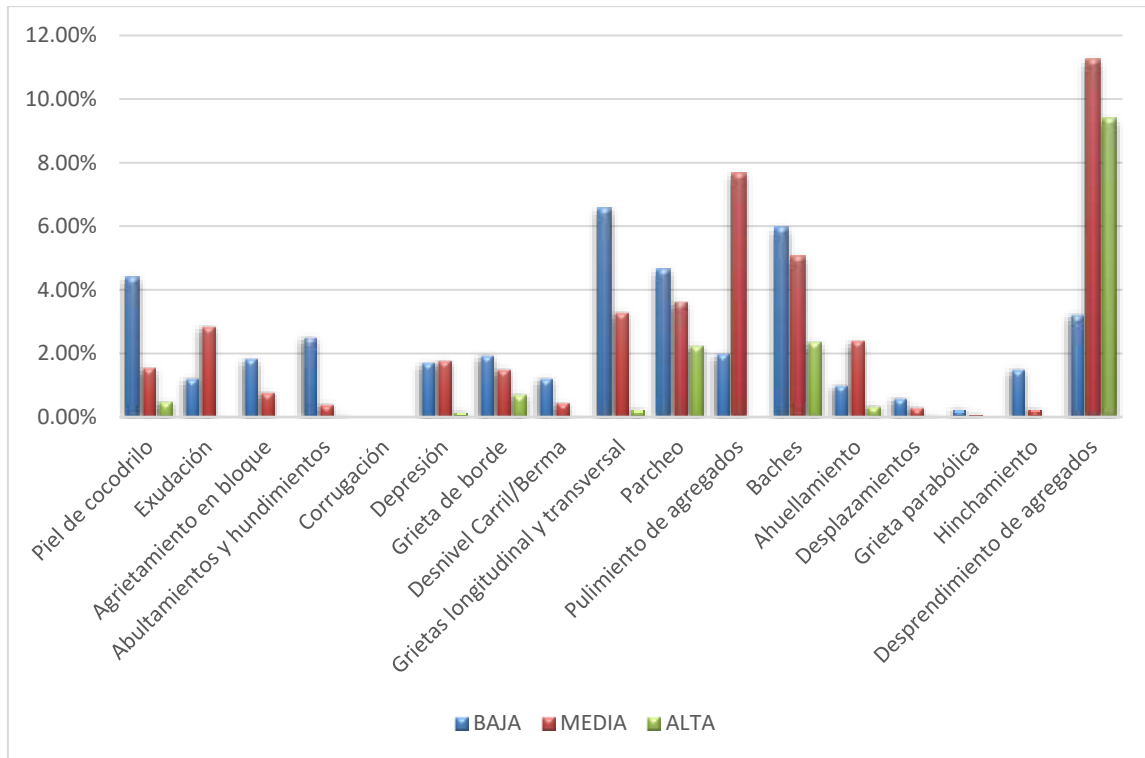
*Índice de Condición de Pavimento*

	Índice de condición	Condición del pavimento
Promedio	51.31	Regular
Maximo valor	83	Muy Bueno
Minimo valor	13	Muy Malo

En la Figura 61 podemos observar el nivel de severidad de las fallas presentes en los pavimentos flexibles del Perú.

**Figura 61**

*Nivel de Severidad de las fallas en los Pavimentos Flexibles del Perú*



## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

De las 32 tesis analizadas, se encontraron 17 fallas las cuales fueron: piel de cocodrilo, exudación, agrietamiento n bloque, abultamientos y hundimientos, corrugación, depresión, grieta de borde, desnivel carril/berma, grietas longitudinal y transversal, parcheo, pulimiento de agregados, baches, ahuellamiento, desplazamientos, grieta parabólica, hinchamiento y desprendimiento de agregados, de acuerdo a la figura 40.

Según la figura 40 la falla con más frecuencia identificada fue la de desprendimiento de agregados con un 24.3%, esto nos indica que en el pavimento existe una fractura de partículas por efecto de las cargas aplicadas por el tráfico vehicular y un desgaste gradual de la superficie. La segunda falla frecuente identificada fue la de parcheo con un 12.2%, esto nos da a entender que el pavimento fue sometido a mantenimiento; la siguiente falla frecuente fue la de baches con 11.7%, esto nos indica que la calle presentaba un espesor de pavimento insuficiente y que las técnicas de construcción que se utilizaron fueron inapropiadas, otra de las más frecuentes fue piel de cocodrilo con 10.5%. Por otra parte, la falla de corrugación presentó la menor frecuencia con 0.1% en el total de las muestras.

Así mismo, se analizaron las fallas que se presenta en cada región donde se desarrollaron las investigaciones en donde se obtuvo que, en la región de La Libertad, la falla más frecuente fue desprendimiento de agregados con un 23.4% el cual, se produce generalmente insuficiencia o inadecuada cantidad de material en el proceso de construcción, la siguiente falla que se presenta es la de parcheo con 20.4%, esto se debe a que se realiza un mantenimiento solo de la zona deteriorada y con un proceso constructivo inadecuado, la siguiente fue la de piel de cocodrilo con 11.6%, la menos frecuente fue la falla de corrugación con 0.1%; de acuerdo a la figura 41. Estas fallas generan que la condición del pavimento sea bueno en un 62.2%, malo 21.65% y regular en un 16.15% según la figura 55.

De acuerdo, a la figura 42 en la región de Cajamarca se tiene que la falla con más frecuencia fue la de baches con un 18.9%, indicándonos que el pavimento presentó daños y no hubo un mantenimiento oportuno, seguidamente desprendimiento de agregados con un 15.8%, luego parcheo con un 14.9% y grietas de borde con un 10.5%, indicándonos que el ancho de bermas es insuficiente. La falla que menos se presentó fue la de desplazamientos con 0.1%. De acuerdo, a la figura 56 dichas fallas producen que la condición del pavimento sea bueno en un 66%, regular en un 22% y muy malo con 12%, lo que nos indica que la infraestructura vial de este lugar se encuentra en una condición adecuada; no obstante, el 12% es muy malo por lo que se debe realizar mantenimientos para que no llegue a un pavimento fallado.

En la figura 43, nos muestra que en la región de Piura la falla más frecuente fue la de desprendimiento de agregados con 57.87%, seguidamente de grietas longitudinal y transversal con 13.89%, esto nos indica una contracción de la superficie por cambios de temperatura, la siguiente es grieta de borde con 6.36% el cual se debe a la carencia de bermas, la menos frecuente fueron las de ahuellamiento y corrugación con 0.03%. Debido a estas fallas el pavimento se encuentra en un 66.3% en estado regular, 20.8% malo y 12.9% muy malo según la figura 57, lo cual sugiera que la mayoría de los pavimentos estudiados en Piura se encuentran en buen estado, sin embargo, se debe prestar atención a los pavimentos malos y muy malos para evitar mayores daños a la infraestructura vial de dicho departamento.

En la figura 44, nos muestra que en la región Lambayeque la falla que más presente es la de baches con 16.5%, seguido de desprendimiento de agregados con 12.8%, parcheo con 12.2%; la menos frecuente fue la de hundimiento con 0.3%. Por este motivo, la condición del pavimento se encuentra en un 64% bueno y un 36% muy bueno,

demostrándonos que el pavimento tiene óptimas condiciones contribuyendo a un tránsito fluido en el departamento de Lambayeque, de acuerdo a la figura 58.

En la figura 45, nos muestra que en la región de Lima la falla más frecuente es la de depresión de 16.9%, lo cual nos indica debe haber asentamientos de la sub-rasante, seguidamente está grietas longitudinal y transversal con 13.5%, luego baches con 12.4%, las fallas menos frecuentes fueron grieta parabólica con 1.3% y agrietamiento en bloque con 0.9%. Dado que en la región de Lima se presentan estas fallas, en la figura 60 podemos ver que la condición del pavimento es muy buena con un 56% y buena con un 44%, brindando un mejor confort al momento de transitar por el pavimento.

En la región Puno, según la figura 46, la falla más frecuente es la de baches con 29%, piel de cocodrilo con 18.4%, parcheo con 16.8% y pulimiento de agregados con 16%, las fallas menos frecuentes fueron grieta parabólica con 0.7% y exudación con 0.6%. Debido a las fallas que presenta el pavimento la condición que presenta es regular como nos indica la tabla 9, se tiene que realizar un mantenimiento rutinario para que con el transcurso del tiempo las fallas no evolucionen generando daños más severos en el pavimento.

En el departamento Apurímac, de acuerdo a la figura 47, la falla más frecuente es la de desprendimiento de agregados con 28%, seguido de grietas longitudinal y transversal con 21%, luego está pulimiento de agregados con 18%; la menos frecuente fue agrietamiento en bloque con 0.1%. En la tabla 10 podemos ver que la condición del pavimento es regular por lo que, se debe realizar un mantenimiento correctivo para poder contrarrestar el daño tan pronto como sea posible.

En la figura 46, nos muestra las fallas más frecuentes departamento de Ancash las cuales fueron piel de cocodrilo con 29.1%, esto nos indica que existe una fatiga en la carpeta asfáltica la cual se produce por problemas de drenaje que afectan a los materiales granulares, seguidamente tenemos a grieta de borde con un 16.3% y a parcheo con un 13.6%, las menos

frecuentes fueron ahuellamiento con 1.2% y exudación con 1.1%. En la tabla 11 podemos observar que la condición del pavimento del departamento de Ancash se encuentra en condición regular, por lo que se debe realizar un mantenimiento correctivo.

En la figura 47, nos muestra las fallas más frecuentes de la región de Junín las cuales fueron pulimiento de agregados con 43.66%, baches con 21.11% y grietas longitudinal y transversal con 16.76%; las fallas menos frecuentes fue abultamientos y hundimientos. De acuerdo a la tabla 12 podemos ver que la condición de pavimento es regular por lo que las autoridades deben realizar mantenimientos constantes.

La figura 48, nos indica que las fallas más frecuentes de la región Ayacucho fueron desprendimiento de agregados con 75%, grieta de borde con 13%, la menos frecuente fue piel de cocodrilo con 3%. Así mismo, de acuerdo a la tabla 13 se observa que la condición en la que se encuentra el pavimento es muy buena, de esta manera los vehículos pueden desplazarse con seguridad.

Las fallas más frecuentes de la región de Cusco fueron piel de cocodrilo con 37%, desprendimiento de agregados con 36%, agrietamiento en bloque con 16% y la menos frecuente que fue parcheo con 11%; de acuerdo a la figura 49. En la tabla 14, nos indican que la condición en la que se encuentra el pavimento es muy malo, por lo que las autoridades deben realizar una reconstrucción, ya que perjudica el tránsito.

Las fallas más frecuentes de la región de Callao fueron piel de cocodrilo con 26.67%, grietas longitudinal y transversal con 18.89%, baches con 15.56% y las menos frecuentes fueron abultamientos y hundimientos, parcheo e hinchamiento con 2.22%, de acuerdo a la figura 50. De acuerdo a la tabla 15, la condición del pavimento en el departamento de Callao es muy buena, mejorando la accesibilidad hacia los negocios que se encuentran ubicados en ese lugar.

En la figura 51, nos muestra las fallas más frecuentes de la región de Amazonas las cuales fueron grietas longitudinal y transversal con 28.80%, parcheo con 20.60%, grieta de borde con 16.60% y la menos frecuente fue baches con 0.20%. En la tabla 16, nos indica que la condición del pavimento es buena por lo que se debe realizar un mantenimiento preventivo.

En la figura 54, nos indica que las fallas más frecuentes en el departamento de Tacna son desprendimiento de agregados con 67.43%, parcheo con 24.95% y piel de cocodrilo con 4.91%. Además, en la tabla 17 se puede observar que la condición en la que se encuentra el pavimento es regular por lo que se debe realizar un mantenimiento correctivo.

La condición de los pavimentos flexibles del Perú, según la figura 60, se encuentra un 3% muy malo, 7% malo, 39% regular, 34% bueno y 17% muy bueno. Indicándonos que la mayoría de los pavimentos flexibles del Perú se encuentran en un estado regular.

La falla que presenta mayor severidad alta y media con un 9.38% y 11.24% respectivamente es desprendimiento de agregados, lo cual coincide con la falla más frecuente en los pavimentos flexibles del Perú, indicándonos que se debe realizar un adecuado proceso constructivo con materiales de calidad e identificar este tipo de falla desde sus inicios y darle la debida importancia para que no llegue a generar un pavimento fallado, de acuerdo a la figura 61.

La falla que presenta mayor severidad baja con un 6.57% es grietas longitudinal y transversal, lo cual esta se encuentra entre las fallas más frecuentes en los pavimentos flexibles del Perú, nos indica que se debe realizar un mantenimiento preventivo con un sellado a las grietas que presentan un ancho mayor a 3 mm.

Al comparar los antecedentes con los datos que se ha obtenido; los autores Gallardo, et al. (2017) en su investigación nos indican que las fallas más comunes presentes en esta son la de piel de cocodrilo se presenta en un 10.32%, seguido de los baches con un 5.06%;

lo cual no muestra concordancia con la presente investigación ya que, la más frecuente es la de desprendimiento de agregados con un mayor porcentaje, seguida de baches, parcheo, piel de cocodrilo y grietas longitudinal y transversal en cuarto lugar.

Así mismo, el autor Baque (2020) en su investigación, menciona que la falla más común en el tramo de estudio fue el desprendimiento de agregados con un 78.28%, continua la de piel de cocodrilo con un 4.51% y las grietas en bloque con un 3.98% y la mayoría presenta severidad baja; lo cual muestra concordancia con la presente investigación ya que, en esta la más frecuente es desprendimiento de agregados con un mayor porcentaje, y piel de cocodrilo se encuentra entre las más frecuentes; por otro lado, la mayoría de las fallas presentan un nivel de severidad media.

También, el autor Guaranda (2017), en su investigación se identificaron las fallas más comunes que fueron las de piel de cocodrilo, grietas longitudinales y transversales, desprendimiento de agregados y baches, determinando un índice de condición de pavimento regular; teniendo concordancia con la investigación presente ya que presenta las mismas fallas en común; del mismo modo, el mismo índice de condición de pavimento de esta investigación es regular con un 39% de acuerdo con la figura 60.

Así mismo, la autora Sarmiento (2017), en la tesis “Cualificación Cuantitativa de las Patologías en el Pavimento Flexible para la via Siberia – Tenjo en la Sabana de Bogotá”, tiene como resultados que las fallas más comunes fueron las fisuras longitudinales y fisuras de borde; lo cual muestra concordancia con la falla de fisuras longitudinales, ya que en la presente investigación fue una de las más frecuentes en cuarto lugar; no obstante, la falla de fisuras de borde no se presentó con un mayor porcentaje.

De la misma manera, los autores Bernal et al. (2019) , en su tesis “Estudio del estado patológico de la malla vial del municipio de Villavicencio, comuna 6”, obtuvieron que las fallas más comunes fueron fisura de bloque, bache, fisura longitudinal y transversal; lo cual



muestra concordancia con dos de las fallas más comunes de la presente investigación las cuales son baches y fisura longitudinal y transversal; sin embargo, la falla de fisura de bloque en esta investigación se encuentra entre las menos frecuentes.

Se debe realizar el análisis de las fallas para saber cuáles son los factores que ocasionan la existencia de dichas fallas, así mismo el nivel de severidad y con esto realizar un mantenimiento periódico y constante al pavimento para que presente las mismas condiciones de servicio que las que tenía al momento de comenzar su vida útil o disminuir al máximo el deterioro.

En esta investigación las limitaciones que se encontraron fueron que en la búsqueda de información se identificaron investigaciones que no presentaban los datos y características suficientes para ser utilizadas; no se hallaron estudios en todas las regiones del Perú y no se pudo visitar el lugar de estudio para poder obtener datos de campo. Sin embargo, se logró identificar las fallas más frecuentes que existen en el Perú con la información recolectada, se determinó la severidad y el índice de condición del pavimento; de igual manera se puede profundizar siendo más específicos en futuras investigaciones.

La presente investigación facilita la identificación de las fallas más frecuentes de acuerdo a los departamentos del Perú y la condición en la que se encuentran estos pavimentos. Esto ayudará a que las autoridades correspondientes realicen las técnicas adecuadas de mantenimiento de manera oportuna para que los pavimentos no lleguen a una condición fallada y por ende sea necesario reconstruirlos, generando mayor tráfico y molestias a los usuarios de dichas vías. También, contribuye a que se realicen futuras investigaciones referentes al tema para tener una idea más completa de la situación de los pavimentos de nuestro país.

Además, se ha realizado una guía en donde se describieron las características de las fallas que presentan los pavimentos flexibles, se colocaron las causas que ocasionan estas

fallas; también se consideraron las técnicas de reparación, de esta manera orientar para escoger la más adecuada teniendo en cuenta el tipo de falla y la severidad que presenta. Esta guía tiene como objetivo aportar a mejorar el conocimiento de las fallas que presentes en los pavimentos flexibles, mediante las fotografías y con esto orientar sobre la selección de las técnicas de reparación (anexo 5)

Por otro lado, las conclusiones que se obtuvieron es que en la presente investigación se rechaza la hipótesis ya que las fallas más frecuentes que se encontraron fueron desprendimiento de agregados con 24.30%; no obstante, la falla de baches se encuentra en segundo lugar con un 11.8%; igualmente el índice que se presenta en los pavimentos flexibles del Perú se encuentra en el rango numérico de 40-55, es decir una condición regular con un 39%.

Se identificaron las fallas más frecuentes de los pavimentos flexibles del Perú, las cuales fueron desprendimiento de agregados con un 24.30%, la cual generalmente se debe a la pérdida de ligante asfáltico o espesores insuficientes, la siguiente falla fue baches con 11.8% debido a drenaje insuficiente y falta de resistencia de la carpeta; seguidamente de parcheo con 11.6% el cual se debe a procesos constructivos deficientes.

Se determinó el índice de condición de los pavimentos flexibles en donde se obtuvo que fue 51.31 es decir una condición regular con un 39%, un 4% en condición muy malo, 6% malo, 34% bueno y 17% muy bueno.

Se analizaron las fallas y el índice de condición de los pavimentos flexibles según las regiones del Perú en donde se desarrollaron las tesis, se examinaron 14 departamentos los cuales fueron Piura, Cajamarca, La Libertad, Lima, Lambayeque, Puno, Ancash, Junín, Ayacucho, Apurímac, Callao, Cusco, Amazonas y Tacna, en ninguna de estas regiones se encontró un índice de condición fallado, ni excelente.

Así mismo, se determinó la severidad de las fallas en los pavimentos flexibles del Perú, en donde se obtuvo que la falla con mayor nivel de severidad alto y medio fue la de desprendimiento de agregados, indicándonos que con estos niveles la superficie del pavimento resulta muy irregular por la exposición del agregado grueso, la falla que presenta mayor severidad baja es grietas longitudinal y transversal.

## REFERENCIAS

- Aguilera Chinchay, A. (2017). *Evaluación De Las Patologías Existentes En El Pavimento Flexible De La Avenida Don Bosco, Cuadras 28, 29, 30 Y 31 Del Aa- Hh. Santa Rosa, Distrito Veintiseis De Octubre, Departamento De Piura, Octubre - 2017*. Piura.
- Aguirre Alvarado, J. P., & Chambilla Aduvire, D. A. (2021). “*Evaluación Superficial Del Pavimento En Calle Tarapacá Tramo Ovalo Cuzco Hasta Avenida Gustavo Pinto, Distrito De Tacna - 2021*”. Tacna.
- Avila Carrion, N. E. (2016). *Análisis Del Estado De Conservación Del Pavimento Flexible De La Avenida Julian Arce Cuadras 1 – 4 Y Avenida La Merced Cuadra 2-7 Del Distrito De Laredo Utilizando El Método Del Índice De Condición Del Pavimento, 2016*. Trujillo.
- Baque, B. (2020). Evaluación del estado del pavimento flexible mediante el método del PCI de la carretera puerto-aeropuerto (Tramo II), Manta. Provincia de Manabí. *Dialnet*, 203-228.
- Benites Ascate, D. J., & Castillo Blas, A. P. (2020). *Investigación Del Índice De Condición De Pavimento Flexible En La Av. San Luis, Distrito De Viru, Provincia De Viru - La Libertad 2019*. Trujillo.
- Bernal, D., Gomez, E., & Cespedes, Y. (2019). *Estudio del estado patológico de la malla vial del municipio de Villavicencio, comuna 6*. Villavicencio.
- Calderón Tarrillo, J. A., & Nuñez Alberca, M. (2019). *Determinación Del Estado Del Pavimento En La Avenida Pakamuros Desde La Cuadra 10 Hasta La Cuadra 20*. Cajamarca.
- Canchis Medina, P. D., & Montoya Peláez, P. A. (2016). *Evaluación de las patologías del pavimento flexible de la Av. Argentina – Nuevo Chimbote – Santa*. Chimbote.
- Carhuapoma Pariahuache, P. (2017). *Determinación Y Evaluación De Las Patologías En El Pavimento Flexible De La Avenida Ramon Romero Distrito Veintiseis De Octubre - Piura, Noviembre 2017*. Piura.
- Carrillo Cumpa, L. A., & Zambrano Diaz, N. A. (2019). *Evaluación Superficial Del Pavimento Flexible De La Ca. Manuel Arteaga Entre La Ca. Pascual Saco Y La Ca. Los Naranjos, Por El Metodo Del Pci, Distrito De Chiclayo, Provincia De Chiclayo, Region De Lambayeque*. Lambayeque.
- Catala, B. (2008). *Análisis de falla prematura de carpeta asfáltica Construida sobre pavimento existente*. Chile.
- Cauas, D. (2015). *Definición de las variables, enfoque y tipo*. Bogotá.
- Chumacero Paz, D. N. (2017). *Determinación Y Evaluación De Las Patologías En Pavimento Flexible De La Av. Marcavelica Con Prolongación Miguel Grau Y Av. Circunvalación - Piura, Octubre 2017*. Piura.
- Conza Ccopa, D. G. (2016). *Evaluación de las fallas de la carpeta asfáltica mediante el método PCI en la Av. Circunvalación Oeste de Juliaca*. Juliaca.
- Corros, M., Urbaéz, E., & Corredor, G. (2009). *Manual de Evaluación de Pavimentos*. Universidad Nacional de Ingeniería.
- Crespo, C. (2007). *Vías de comunicación: caminos, ferrocarriles, aeropuertos, puentes y puertos*. Mexico: Limusa.

- Escudero Flores, W. J. (2018). *Análisis Del Estado De Preservación Del Pavimento Flexible De La Av. Antenor Orrego Tramo Urb. Trupal- Urb. Los Claveles, Utilizando El Método Del Índice De Condición De Pavimento Pci*, Trujillo, 2018. Trujillo.
- Gallardo, R., Quintero, L., & Oscar, C. (2017). Caracterización De La Tipología De Fallos Presentados En Los Pavimentos De La Ciudad De Ocaña Norte De Santander. *Ingenio*, 57-64.
- Gamboa Allauca, J. E., & Jara Valverde, J. P. (2019). *Aplicación Del Método PCI en la Superficie Del Pavimento Flexible Del cruce Huanchac subida al Pinar, Independencia-Huaraz-2019*. Huaraz.
- García Shito, E. Z., & Rivas Cano, E. (2019). *Evaluación Superficial Del Pavimento Flexible Mediante El Método Del PCI En La Carretera Industrial Conache, Provincia De Trujillo, La Libertad 2019*. Trujillo.
- Gil Merino, J. P., & Paucar Alhuay, C. (2021). *Evaluación mediante el método PCI para determinar el estado superficial del pavimento flexible de la carretera Jaén – Chamaya, Jaén, Cajamarca - 2020*. Lima.
- Gómez Rosales, E., & Valdiviezo Cardoza, C. (2021). *Evaluación de las Causas del Deterioro de la Carpeta Asfáltica de la Carretera Sullana- El Alamor del Tramo Comprendido en el Kilómetro 17+000 Al Kilómetro 21+000 del Distrito de Querecotillo – Provincia de Sullana – Departamento de Piura*. Piura.
- Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003. (2006). *ESTUDIO E INVESTIGACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LAS OBRAS DE LA RED NACIONAL DE CARRETERAS*. Bogotá.
- Guaranda, E. (2017). *Análisis de deterioros del pavimento vehicular con diagnóstico del tipo de intervención, calle Cotopaxi desde Bolívar hasta Olmedo, ciudad Jipijapa*. Jipijapa.
- Hernández, E. A., & Leon, A. (2015). *ESTUDIO DE FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO RIGIDO DE LA CALLE HUMAREDA DEL MUNICIPIO DE RIO DE ORO, CESAR AÑO 2015*. Colombia.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: Interamericana Editores.
- Huaman Capcha, H. (2019). *Evaluación de las condiciones del pavimento flexible y planteamiento de técnicas de conservación de la Av. Vienrich del distrito de Tarma – 2019*. Tarma.
- Humpiri, K. (2015). *Análisis superficial de pavimentos flexibles para el mantenimiento de vías en la región de Puno*. Juliaca: Universidad de Puno.
- León Rodríguez, C. d. (2017). *Análisis Del Estado De Conservación Del Pavimento Flexible Del Jr. Chanchamayo Desde La Cuadra 9 A La 14. Por El Método: Índice De Condición De Pavimentos*. Cajamarca.
- Leva Quispe, K. R. (2019). *Determinación del estado de conservación del pavimento flexible aplicando la metodología índice de condición del pavimento (PCI) en la Vía Nazca - Cusco en tramos con climas diferentes en el año 2019*. Lima.
- Lizcano, F., & Quintana, H. (2015). *Pavimentos: materiales, construcción y diseño*. Bogotá: ECOE ediciones.

- López, C., & López, R. (2014). *Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de pavimentos rígidos, Distrito San Juan Bautista Provincia de Huamanga - Ayacucho*. Ayacucho: Universidad Nacional de Huancavelica.
- Mallma Jimenez, J. L. (2018). *Evaluación De La Carpeta Asfáltica Del Pavimento Flexible Aplicando El Método Índice De Condición Del Pavimento*. Huancayo.
- Mechato Mauricio, J. E., & Yarleque Nima, P. L. (2020). *Análisis del estado físico y fallas del pavimento flexible, utilizando el método del PCI en la avenida principal Santa Margarita, Piura, Perú, 2019*. Piura.
- Mendoza Palacios, R. (2006). *Investigación cualitativa y cuantitativa*. Piura.
- Menéndez, J. (2003). *Mantenimiento rutinario de caminos con microempresas*. Lima: ART LAUTREC SRL.
- Montejo, A. (2012). *Pavimentos, constitución y conceptos generales. Ingeniería de pavimentos para carreteras*.
- Muñoz Salazar, L. A. (2018). *Evaluación Superficial Del Pavimento Flexible Del Tramo 3 De La Carretera Interoceánica Norte Perú – Brasil Aplicando El Método PCI*. Lima.
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Scielo*, 227-232.
- Panduro Tupia, C. C. (2020). *Evaluación superficial del pavimento en la Av. Sebastián Lorente, Cercado de Lima, Lima, mediante el método de índice de condición de pavimento (PCI), en el año 2020*. Lima.
- Paucar Curo, E. F. (2019). *Evaluación De Pavimentos Flexibles Y Rígidos Aplicando Las Metodologías De Inspección Visual De Zonas Y Rutas En Riesgo E Índice De Condición Del Pavimento Para El Mantenimiento Vial, Caso De La Av. Floral Y Jr. Carabaya, Puno*. Puno.
- Quispe Maucaylle, X. R. (2021). *Metodología PCI empleando VANT, para determinar la condición superficial del pavimento flexible en la Avenida José María Arguedas San Jerónimo, 2021*. Lima.
- Reyes, F. (2003). *Diseño racional de pavimentos*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana y Escuela Colombiana de Ingeniería, 1a edición.
- Rodríguez, E. (2009). *Cálculo del índice de condición del pavimento flexible en la Av. Luis Montero, distrito de Castilla*. Piura: Universidad de Piura.
- Rodríguez, M., & Mendivelso, F. (2018). Diseño de investigación de Corte Transversal. *Médica Sanitas*, 141-146.
- Salazar Tello, A. A. (2019). *Evaluación de las patologías del pavimento flexible aplicando el método PCI, para mejorar la transitabilidad de la carretera Pomalca - Tumán*. Chiclayo.
- Salazar, M., Icaza, M., & Machado, O. (2018). La importancia de la ética en la investigación. *Scielo*, 305-311.
- Sanchez Chavez, A. E. (2016). *Evaluación Del Estado De Preservación Del Pavimento Flexible De La Calle Rafael Sanzio, Tramo Mercado Santa Rosa El Bosque - Avenida Ricardo Palma, Mediante El Método Del Índice De Condición Del Pavimento Pci, Año 2016*. Trujillo.
- Sanchez, H., Reyes, C., & Mejía, K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. Lima: Bussiness Support Aneth S.R.L.
- Sarmiento, D. (2017). *Cualificación Cuantitativa de las Patologías en el Pavimento Flexible para la vía Siberia – Tenjo en la Sabana de Bogotá*. Colombia.

- Solis Burga, K. E., & Vallejos Montenegro, J. H. (2019). *Estudio Y Evaluación Del Pavimento Flexible Ubicado En La Av. Chinchaysuyo Del Tramo Del Paseo Yortuque Empleando El Método Pci Y Propuesta De Rehabilitacion Del Pavimento Flexible*. Pimentel.
- Suárez Becerra, G., & Cerquín Briones, G. (2018). *Análisis Del Estado Del Pavimento Flexible, Tipo De Fallas Y Su Severidad De La Av. Mártires De Uchuraccay, Entre El Jr. Emancipación Y El Psje. Libertad Utilizando El Método Del Índice De Condición De Pavimento, En La Ciudad De Cajamarca - 2018*. Cajamarca.
- Tacza Herrera, E., & Rodríguez Paez, B. (2018). *Evaluación de fallas mediante el método PCI y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional del pavimento flexible en el carril segregado del corredor Javier Prado*. Lima.
- Ugáz Mesta, Y. N. (2020). *Evaluación de fallas mediante el método índice de condición de pavimento para rehabilitación del pavimento flexible caso: Av. Perú cdra. 42 – 51, Callao, 2020*. Callao.
- Vargas López, S. A. (2020). *Cálculo Del Índice De Condición Del Pavimento Flexible (Pci) En Un Tramo De La Avenida América Oeste De La Ciudad De Trujillo*. Trujillo.
- Vásquez Guevara, J. (2019). *Evaluación Del Estado De Condición De Los Pavimentos Flexibles, Del Jr. Gregorio Malca, Jr. 27 De Noviembre Y Jr. Mariscal Castilla De La Ciudad De Chota, Mediante El Método Pci, Provincia De Chota, Departamento De Cajamarca*. Cajamarca.
- Vásquez, L. (2002). *Pavement condition index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras*. Manizales.



# **Anexo N° 01: Matriz de operacionalización de variables**



**TÍTULO: IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021**



VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>VARIABLE 1</b>  Fallas en los pavimentos flexibles de la ciudad de Cajamarca.	Es una condición o un conjunto de condiciones generadas por el tránsito, el medio ambiente, la construcción o los materiales que afectan las características funcionales o estructurales del mismo. Se pueden presentar una causa o una combinación de ellas como origen del daño. (Pinilla Valencia, J. A., 2007)	La inspección visual detallada consiste en inspeccionar la vía caminando sobre ella y tomando notas detalladas de las fallas encontradas en la superficie, en esta etapa de la inspección se realizarán también anotaciones de otras observaciones adicionales que se consideran necesarias, que puedan afectar a la superficie. (Toledo, F., 2006)	Tipos de Fallas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ahuellamiento</li> <li>• Agrietamiento</li> <li>• Deformaciones</li> <li>• Desintegración</li> </ul>	Ordinal
			Severidad		
<b>VARIABLE 2</b>  Índice de condición de los pavimentos flexibles en la ciudad de Cajamarca.	El método PCI (Pavement Condition Index) es un procedimiento que consiste en la determinación de la condición del pavimento a través de inspecciones visuales, identificando la clase, severidad y cantidad de fallas encontradas, siguiendo una metodología de fácil implementación y que no requiere de herramientas especializadas, pues se mide la condición del pavimento de manera indirecta. (Rodríguez Velásquez, 2009)	La combinación matemática de valores obtenidos de ciertas medidas físicas de una cantidad importante de secciones de carreteras, que permiten predecir el promedio. (Hernán De Solminihaq, T., 2009)	Estado físico del pavimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irregularidad de la superficie de rodadura.</li> <li>• Condición del pavimento</li> </ul>	Ordinal
			Periodo de diseño.		
			Cargas de tránsito Vehicular		


# **Anexo N° 02: Matriz de Consistencia**

**TÍTULO: IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021**


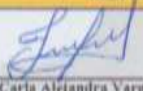

PROBLEMA	HIPOTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
¿Cuáles son las fallas más frecuentes y el índice de condición que tienen los pavimentos flexibles, a partir de investigaciones realizadas en el Perú, entre los años 2016 - 2021?	Las fallas más frecuentes en los pavimentos flexibles, a partir de las investigaciones realizadas en el Perú son piel de cocodrilo y baches; y el índice de condición del pavimento se encuentra en un rango numérico de 40-55.	<b>GENERAL:</b>	<b>VARIABLE 1:</b>	Tipo de investigación: Descriptiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>32 tesis realizadas en universidades peruanas.</li> </ul>
		Identificar las fallas más frecuentes y el índice de condición que presentan los pavimentos flexibles en el Perú	Fallas en los pavimentos flexibles de la ciudad de Cajamarca.	Diseño: No experimental, corte Transversal	
		<b>ESPECÍFICOS:</b>	<b>VARIABLE 2:</b>	<b>Técnica de recolección de datos:</b>  -Revisión documental	
		Definir y describir las fallas más frecuentes, establecer el índice de condición y determinar la severidad de las fallas en los pavimentos flexibles del Perú	Índice de condición de los pavimentos flexibles en la ciudad de Cajamarca.	<b>Instrumento:</b> <b>Técnica de análisis de datos:</b>  -Análisis estadístico	
		Analizar las fallas y el índice de condición según regiones del Perú en los pavimentos flexibles.		<b>Instrumento:</b> -Microsoft Excel	
				<b>Instrumento:</b> -Microsoft Excel	


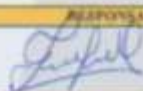
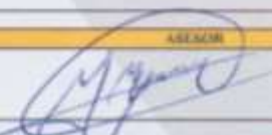
# **Anexo N° 03: Fichas Resumen de Investigación**

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL			
ANEXO 3			
FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	Nº DE FICHA	01
TESIS:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021		
INVESTIGADOR	Carla Alejandra Vargas León		
ASESOR	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno		
FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN			
DATOS GENERALES			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Análisis del estado de preservación del pavimento flexible de la av. Antonio Orrego tramo urb. Trupal - urb. Los Caretes, utilizando el método del índice de condición de pavimento PCI. Trujillo, 2018		
AUTOR	Wilmar Joel Escobedo Flores		
AÑO	2018	CIUDAD	Trujillo
UNIVERSIDAD	Universidad Privada de Trujillo		
DATOS DE LA INVESTIGACIÓN			
RESUMEN			
<p>En esta investigación se realizó una inspección visual y se registraron todas las fallas de la vía mediante un formato de exploración de condición para carreteras, los equipos que se utilizaron fue un software manual y una cinta métrica. En el formato se anotó el tipo, cantidad y severidad de las fallas; luego el cálculo del PCI se realizó de una forma manual computarizada. Se obtuvieron 30 unidades de ensayo con 230.54 m<sup>2</sup> cada sección. Se identificaron 296 fallas en todo el tramo en estudio, la falla más frecuente que se encontró fue la de parcheo y la menos frecuente fue sangría. Se obtuvo un PCI promedio de 55.</p>			
OBJETIVO GENERAL			
Determinar el estado de conservación del pavimento flexible de la Av. Antonio Orrego Tramo TRUPAL-CLAVELER, utilizando el Método Índice de Condición del Pavimento PCI.			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
<p>Elaborar un estudio de tráfico (zonas vehicular) de vehículos que más circulan.</p> <p>Realizar un inventario de los tipos de fallas de pavimento.</p> <p>Determinar el índice de condición del pavimento en cada tramo.</p>			
HIPÓTESIS			
CONCLUSIONES			
Las patologías que afectan al pavimento de la AV. Antonio Orrego, son las fallas de desprendimiento de agregados, parcheo, piel de cocodrilo, agrietamientos en bloque y los niveles de severidad del pavimento se encuentran entre Regular, Bueno y malo. Finalmente el estado promedio del PCI es 55 teniendo un estado bueno. Como alternativa de solución el parcheo es recomendable para tener una vía con mejor fluidez y mayor vida útil.			
RECOMENDACIONES			
Se recomienda a las autoridades locales que se realice un mantenimiento a los pavimentos flexibles y también de posibles tratamientos de fallas como piel de cocodrilo, hacer sellado superficial en zonas críticas. Implementar un sistema de monitoreo basado uso el método PCI.			
RESPONSABLE DE LA FICHA		ASESOR	
			
Nombre: Carla Alejandra Vargas León		Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno	
Fecha: 12/11/2021		Fecha: 12/11/2021	

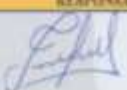

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL			
ANEXO I			
FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	N° DE FICHA	02
TEMA:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021		
INVESTIGADOR:	Carla Alejandra Vargas León		
ASESOR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno		
FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN			
DATOS GENERALES			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Evaluación de fallas mediante el método PCI y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional del pavimento flexible en el carril segregado del corredor Javier Prado		
AUTOR	Erika Betabe Tacca Herrera Brendo Omar Rodríguez Paer		
AÑO	2017	CIUDAD	Piura
UNIVERSIDAD	Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas		
DATOS DE LA INVESTIGACIÓN			
RESUMEN			
<p>La presente tesis tiene como objetivo proponer alternativas de intervención que permitan mejorar la condición operacional que tiene el corredor Javier Prado. Se utilizó el índice de Índice de Condición del Pavimento (PCI), se obtuvo el resultado a la vía estudiada en 18 muestras, mediante dicha metodología se hallaron las diferentes fallas que se encontraban en el área de estudio, donde la falla con más frecuencia fue la de tipo de cocodrilo con un 20%, el 17% del pavimento se encuentra en un estado muy malo. Se recomienda que al momento de realizar la zona de datos se debe tener una guía con los diferentes tipos de fallas para poder caracterizarlos adecuadamente; también se debe realizar un mantenimiento continuo del pavimento.</p>			
OBJETIVO GENERAL			
<p>Proponer alternativas de intervención que permitan mejorar la condición operacional del pavimento flexible existente en el carril segregado del corredor Javier Prado.</p>			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
<p>Realizar el levantamiento de información respecto a las fallas existentes en el pavimento flexible de la zona en estudio.</p> <p>Aplicar el método PCI para determinar la condición operacional de todas las unidades de muestra que componen la sección en estudio.</p> <p>Proponer alternativas de intervención en función a las fallas encontradas en la zona de estudio.</p> <p>Analizar la incidencia de las fallas encontradas en función al tipo y severidad de las mismas presentes en la zona de estudio.</p>			
HIPÓTESIS			
<p>Aplicando el método PCI, se conseguirá implementar adecuadas alternativas de intervención para mejorar la condición operacional del pavimento flexible del carril segregado del corredor Javier Prado.</p>			
CONCLUSIONES			
<p>Mediante la aplicación del método pavimento Condición Índice (PCI) se determinó la condición actual del pavimento flexible y plantear adecuadas alternativas de intervención necesarias para mejorar la condición de la vía. Se encontraron 8 tipos de vías de estudio, la más común fue la de tipo de cocodrilo con 20% de incidencia. Se dividió la vía en estudio en 18 unidades de muestra donde el 17% fue muy malo. Para definir las alternativas se consideró evaluar las posibles causas que dan origen a las fallas existentes en el pavimento.</p>			
RECOMENDACIONES			
<p>El trabajo en campo debe ser realizado por personal capacitado en la identificación y caracterización de los 19 tipos de fallas, se debe tener un catálogo de las fotografías referidas a los tipos de fallas que sirven como guía. Se recomienda implementar un plan de gestión de conservación vial, el cual, se debe cambiar un plan continuo monitoreo de fallas y aplicar el mantenimiento preventivo.</p>			
RESPONSABLE DE LA FICHA		ASESOR	
 Nombre: Carla Alejandra Vargas León Fecha: 12/11/2021		 Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno Fecha: 12/11/2021	

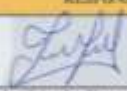
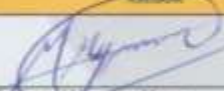




 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA		
	FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL		
	ANEXO 3		
	FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	Nº DE FICHA 03
	TESIS:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021	
INVESTIGADOR	Carla Alejandra Vargas León		
ASESOR	Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Moreno		
<b>FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN</b>			
<b>DATOS GENERALES</b>			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Análisis Del Estado Del Pavimento Flexible, Tipo De Fallas Y Su Severidad De La Av. Mártires De Uchuracay, Entre El Jr. Emancipación Y El Paje. Libertad Utilizando El Método Del Índice De Condición De Pavimento, En La Ciudad De Cajamarca - 2018.		
AUTOR	Germán Edilberto Suárez Becerra Gonzalo Yoseph Cerquin Brionca		
AÑO	2018	CIUDAD	Cajamarca
UNIVERSIDAD	Universidad Privada del Norte		
<b>DATOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>			
<b>RESUMEN</b>			
<p>La tesis tiene como objetivo determinar la relación del tipo de fallas, su severidad y estado de pavimento flexible de la Av. Mártires de Uchuracay utilizando el método de Condición de pavimento, para analizar dichas fallas y su severidad, se dividió el área de estudio en 14 unidades de muestra de 46 metros. La recolección de datos se realizó mediante un formato de inspección. Así mismo, se procesaron dichos datos mediante el programa UnalPCI, el cual arrojó que dicho pavimento se encuentra un 19% en estado malo, un 39% en estado bueno y un 42% en estado regular.</p>			
<b>OBJETIVO GENERAL</b>			
<p>Determinar la relación entre el tipo de fallas, su severidad y el estado del Pavimento Flexible de la Av. Mártires de Uchuracay, entre el Jr. Emancipación y el Paje. Libertad, utilizando El Método del Índice de Condición de Pavimento, en la ciudad de Cajamarca - 2018.</p>			
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>			
<p>Analizar las fallas existentes y su nivel de severidad en el pavimento flexible de la Av. Mártires de Uchuracay, entre el Jr. Emancipación y el Paje. Libertad, siguiendo el procedimiento del método PCI</p> <p>Determinar la condición del pavimento flexible, para proponer alternativas de solución, según los datos obtenidos de la condición del pavimento flexible de la Av. Mártires de Uchuracay, entre el Jr. Emancipación y el Paje. Libertad.</p>			
<b>HIPÓTESIS</b>			
<p>La Av. Mártires de Uchuracay, entre el Jr. Emancipación y el Paje. Libertad, presenta distintas fallas con un nivel de severidad medio, el cual, determina un índice de condición de pavimento regular.</p>			
<b>CONCLUSIONES</b>			
<p>La Av. Mártires de Uchuracay, entre el Jr. Emancipación y el Paje. Libertad, luego de realizar la inspección visual a lo largo de los tramos 1 y 2, mediante el método PCI presenta un estado regular con un valor de PCI de 47. A través, del método PCI encontramos la condición real del pavimento flexible, el cual nos permite proponer alternativas de solución para recuperar las vías.</p>			
<b>RECOMENDACIONES</b>			
<p>Se recomienda realizar un estudio de los factores que ocasionan las fallas en el área de estudio. Así mismo, se debe realizar una intervención con un mantenimiento periódico de la vía.</p>			
<b>RESPONSABLE DE LA FICHA</b>		<b>ASESOR</b>	
 Nombre: Carla Alejandra Vargas León Fecha: 12/11/2021		 Nombre: Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Moreno Fecha: 12/11/2021	

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - REDE CAJAMARCA		
	FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL		
	ANEXO 3		
	FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	Nº DE FICHA: 06
	TESIS:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021	
INVESTIGADOR:	Carla Alejandra Vargas León		
ASESOR:	Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Moreno		
<b>FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN</b>			
<b>DATOS GENERALES</b>			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Evaluación de las Causas del Deterioro de la Capota Asfáltica de la Carretera Sullana- El Alamo del Tramo comprendido en el Kilómetro 17+000 Al Kilómetro 21+000 del Distrito de Queroscillo - Provincia de Sullana - Departamento de Piura		
AUTOR	Ernesto Gómez Rosales Claudia Espino Valdivia Cardona		
AÑO	2021	CUIDAD	Queroscillo
UNIVERSIDAD	Universidad Nacional De Piura		
<b>DATOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>			
<b>RESUMEN</b>			
<p>La finalidad de la investigación fue de evaluar las causas del deterioro de la carpeta asfáltica empleando el método PCI. El diseño que se desarrolló no experimental descriptivo. La muestra que se tomó fue la carretera Sullana - El Alamo, entre del km 17 al km 21. Se realizó la recolección de datos mediante las exploración de campo teniendo formatos establecidos por la metodología PCI. Las fallas presentadas fueron 3 de las cuales la con más frecuencia fue la de grietas longitudinales y transversales y la de menor incidencia fueron. El PCI que se obtuvo fue de 39.85 clasificándolo como malo.</p>			
<b>OBJETIVO GENERAL</b>			
Evaluar las Causas del Deterioro de la Capota Asfáltica de la Carretera Sullana- El Alamo del Tramo comprendido en el Kilómetro 17+000 Al Kilómetro 21+000 del Distrito de Queroscillo - Provincia de Sullana - Departamento de Piura			
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>			
<p>Determinar por medio de un ensayo de laboratorio las características del suelo.</p> <p>Hacer uso de la metodología del PCI para diagnosticar las fallas que presenta la carretera Sullana - El Alamo.</p> <p>Determinar el tipo de gravedad que presentan las fallas de acuerdo a la metodología del PCI del tramo a evaluar</p>			
<b>HIPÓTESIS</b>			
La evaluación de las causas del deterioro de la carpeta asfáltica de la carretera Sullana - El Alamo del tramo comprendido en el kilómetro 17+000 al 21+000 determinará la mejora del estado de la misma.			
<b>CONCLUSIONES</b>			
Se determinó la condición del pavimento flexible donde los resultados fueron que se clasifica un 20% bueno, 33% regular, 37% malo y muy malo un 8%. Así mismo, para definir las alternativas de intervención se debe evaluar las causas que dan origen a las fallas. Se identificaron 3 fallas en la vía las cuales fueron grietas longitudinales y transversales más frecuentes y profundas con una menor presencia.			
<b>RECOMENDACIONES</b>			
Se debe tomar una guía de las fallas para que se pueda identificar las fallas de una manera adecuada, se debe implementar un plan de gestión de conservación vial para que se tenga un control constante de fallas y aplicar el mantenimiento preventivo. Tener mayor celo en la selección, diseño y verificación de la calidad de agregados			
<b>RESPONSABLE DE LA FICHA</b>		<b>ASESOR</b>	
			
Nombre: CARLA ALEJANDRA VARGAS LEÓN		Nombre:	
Fecha: 12/01/2021		Fecha: 12/01/2021	


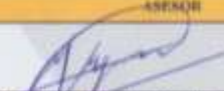



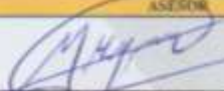
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL			
ANEXO 3			
FECHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	N° DE FICHA:	01
TÍTULO:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021		
INVESTIGADOR:	Carla Alejandra Vargas León		
ASESOR:	Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Moreno		
<b>FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN</b>			
<b>DATOS GENERALES</b>			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Evaluación De Las Patologías Existentes En El Pavimento Flexible De La Avenida Don Bosco, Cuadras 28, 29,30 Y 31 Del Aa-10a. Santa Rosa, Distrito Voluntario De October, Departamento De Piura, October - 2017		
AUTOR	Andrés Agustín Chinchay		
AÑO	2017	CIUDAD	Piura
UNIVERSIDAD	Universidad Católica de los Ángeles Chinchay		
<b>DATOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>			
<b>RESUMEN</b>			
<p>La tesis tiene como objetivo determinar y evaluar los tipos de patologías que existen en la carpeta de rodadura del pavimento flexible de la calle Mosquera entre la calle Terna y Avenida Loreto, Distrito de Piura. Para lo cual se realizó una evaluación visual como método de recolección de datos, así también como la elaboración de formularios. Para evaluar todo el pavimento se dividió en 4 secciones, teniendo en cuenta el tráfico y el diseño de pavimentos. Finalmente se concluyó que la patología más recurrente es el poligonamiento de agregados y desprendimientos de agregados. Se obtuvo un PCI de 42.33% teniendo que el pavimento se encuentra en una situación Regular. También, se recomendó que se debe realizar una inspección periódica de la avenida y un mantenimiento preventivo cada 3 años.</p>			
<b>OBJETIVO GENERAL</b>			
<p>Determinar y evaluar los tipos de patologías presentes en la carpeta de rodadura del pavimento flexible de la Calle Mosquera entre la intersección de la Calle Terna - Avenida Loreto, Distrito de Piura, Provincia de Piura, Departamento de Piura.</p>			
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>			
<p>Definir los diferentes tipos de patologías que se pueden encontrar en los pavimentos Flexibles.            Clasificar la patología según su apariencia y determinar los factores que las causan.            Desarrollar una guía que permita conocer los diferentes deterioros existentes en pavimentos flexibles y sus soluciones constructivas.</p>			
<b>HIPÓTESIS</b>			
<b>CONCLUSIONES</b>			
<p>Las patologías más predominante es desprendimiento de agregados con 13.22%, continuando con poligonamiento de agregados con 9.361% y la que menos se presenta grietas Longitudinal y transversal con 0.001%. El grado de severidad que presenta el pavimento en estudio es Alto con un porcentaje de PCI de 42.33%. Por lo tanto el pavimento se encuentra en un estado Regular.</p>			
<b>RECOMENDACIONES</b>			
<p>Para evitar la patología más frecuente en el área de estudio pues se debe llevar a cabo una preparación adecuada de ligante asfáltico, evitar que existan cargas de tráfico pesadas como vehículos Orugas. Además, se debe programar una inspección periódica de la avenida en estudio y un mantenimiento preventivo cada 3 años y/o rehabilitación de la vía afectada.</p>			
<b>RESPONSABLE DE LA FICHA</b>		<b>ASESOR</b>	
			
Nombre: Carla Alejandra Vargas León		Nombre: Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Moreno	
Fecha: 12/11/2021		Fecha: 12/11/2021	




UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA			
FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL			
ANEXO 3			
FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	N° DE FICHA	DE
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	TÍTULO: IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021		
	INVESTIGADOR: Carla Alejandra Vargas León		
	ASESOR: Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno		
FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN			
DATOS GENERALES			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Metodología PCI empleando VANT, para determinar la condición superficial del pavimento flexible en la Avenida José María Arguedas San Jerónimo, 2021.		
AUTOR	Xavier Rony Osique Manaylla		
AÑO	2021	CIUDAD	Lima
UNIVERSIDAD	Universidad César Vallejo		
DATOS DE LA INVESTIGACIÓN			
RESUMEN			
<p>Se determinó la condición superficial del pavimento flexible empleando la metodología de tipo aplicado, con diseño no experimental. La muestra que fue la Avenida José María Arguedas desde la progresiva 0+00 al 1+180, se tomaron 40 muestras cada una de 230 m<sup>2</sup>. Se utilizaron instrumentos de medición de datos que en este caso fueron el VANT, software: Agisoft Metashape y las hojas de Inspección - PCI. En autocAD y civil3D se realizó el levantamiento y condición del pavimento. Se encontró que las fallas más frecuentes fue la de piel de cocodrilo, parches y pulvimiento de agregados. La trama frentente fue la de grietas paralelas. El estado que se encuentra la vía de estudio es regular.</p>			
OBJETIVO GENERAL			
Explicar cómo la metodología PCI empleando VANT, determina la condición superficial del pavimento flexible en la Avenida José María Arguedas-San Jerónimo, 2021.			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
<p>Explicar cómo la metodología PCI empleando VANT, determina el grado de la condición del pavimento flexible en la Avenida José María Arguedas-San Jerónimo, 2021</p> <p>Explicar cómo la metodología PCI empleando VANT, plantea las medidas correctivas en la Avenida José María Arguedas-San Jerónimo, 2021.</p>			
HIPÓTESIS			
La metodología PCI empleando VANT, determina de manera óptima la Condición Superficial Del Pavimento Flexible Avenida José María Arguedas-San Jerónimo, 2021.			
CONCLUSIONES			
La metodología PCI aplicando VANT es confiable e innovador ya que permite la toma de datos en campo solo en minutos así que puede mejorar las evaluaciones de la condición superficial. Así mismo, se determinaron las fallas que presenta la vía en estudio las cuales fueron piel de cocodrilo, pulvimiento de agregados y el tipo de bases y subbases en mínimos porcentajes. El PCI que presenta la avenida fue de 55 arrojando una condición de pavimento regular.			
RECOMENDACIONES			
Se recomienda ejecutar el plan de mantenimiento con anterioridad para que se pueda emplear VANT y tener una mejor resolución de imágenes. Es importante que la persona que evalúa la superficie de pavimentos esté familiarizada con el tipo, su nivel de severidad y la medición de la falla.			
RESPONSABLE DE LA FICHA		ASESOR	
			
Nombre: Carla Alejandra Vargas León		Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno	
Fecha: 12/11/2021		Fecha: 12/11/2021	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA			
FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL			
ANEXO 2			
FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	N° DE FICHA	07
TEMA:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021		
INVESTIGADOR	Carla Alejandra Vargas León		
ASESOR	Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Moreno		
FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN			
DATOS GENERALES			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Evaluación Del Estado De Preservación Del Pavimento Flexible De La Calle Rafael Santos, Tramo Mercado Santa Rosa El Bosque - Avenida Ricardo Palma, Mediante El Método Del Índice De Condición Del Pavimento PCI, Año 2014.		
AUTOR	Adolfo Emilio Sanchez Chavez		
AÑO	2014	CUIDAD	Trujillo
UNIVERSIDAD	Universidad Privada de Trujillo		
DATOS DE LA INVESTIGACIÓN			
RESUMEN			
<p>En este trabajo se realizó en la calle Rafael Santos, tramo mercado Santa Rosa del Bosque - Av. Ricardo Palma ahí se realizó una inspección visual y se registraron las fallas que se encontraron en la vía, para esta se usó el manual ASTM D6433 Método del PCI. Se determinó que cada sección debe medir 35.40 de largo, teniendo como resultado 29 unidades con un área de 230.10 m<sup>2</sup> cada sección, en total se consideró una distancia de 1000 m. Se utilizó un formato para las anotaciones dando un detalle al tipo de falla, cantidad y severidad, los resultados para evaluar fueron el edo. del pavimento, nivel de deterioro y ancho. Se llegó a la conclusión que el estado actual del lugar evaluado es bueno con un PCI promedio de 57, así mismo se determinaron las fallas que se encuentran como piel de cocodrilo, empujones, agrietamientos y hundimientos y depresiones.</p>			
OBJETIVO GENERAL			
Evaluar el estado de preservación del pavimento flexible de la calle Rafael Santos, tramo Mercado Santa Rosa el Bosque - Av. Ricardo Palma, utilizando el Método Índice de Condición del Pavimento PCI.			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
<p>Identificar por medio visual los tipos de fallas que afectan el diseño y estructura del pavimento flexible.</p> <p>Determinar el nivel de severidad de los diferentes tipos de fallas patológicas del pavimento flexible.</p> <p>Determinar el índice de condición de pavimento a cada tramo.</p>			
HIPÓTESIS			
Evaluación del estado de preservación del pavimento flexible de la calle Rafael Santos, tramo mercado Santa Rosa el Bosque - Av. Ricardo palma, mediante el método de índice de condición del pavimento PCI, influye positivamente en la calidad del estado del pavimento flexible para proporcionar una transitableidad segura en los vehículos.			
CONCLUSIONES			
Se determinó los niveles de severidad del pavimento el cual fue un promedio de 55 y las patologías que afectan al pavimento son los parches, huecos, depresiones, agrietamientos, empujones, ablandamientos y hundimientos todos con una severidad baja, media y alta. Se cumplió con el planteamiento de la hipótesis.			
RECOMENDACIONES			
Se recomienda a registros autorizados hacerlos a intervalos, darle la importancia que tiene el mantenimiento del pavimento. Así mismo, se recomendó que en el tramo 02 se realice un mantenimiento más profundo; implementar un sistema de monitoreo haciendo uso del método PCI. Finalmente, realice el pavimento de la calle Rafael Santos para aumentar la vida útil del pavimento.			
RESPONSABLE DE LA FICHA		ASESOR	
			
Nombre: Carla Alejandra Vargas León		Nombre: Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Moreno	
Fecha: 17/11/2021		Fecha: 17/11/2021	


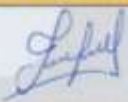



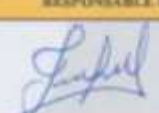
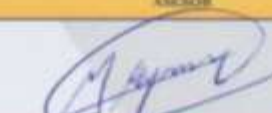
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA			
FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL			
ANEXO 1			
FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	N° DE FICHA	06
TEMA:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021		
INVESTIGADOR:	Carla Alejandra Vargas León		
ASESOR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno		
FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN			
DATOS GENERALES			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO EL MÉTODO PCI, PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA POMALCA - TUMÁN		
AUTOM	Angélica Alexa Salazar Telle		
AÑO	2019	CIUDAD	Chiclayo
UNIVERSIDAD	Universidad César Vallejo		
DATOS DE LA INVESTIGACIÓN			
RESUMEN			
<p>La tesis tiene como objetivo evaluar las patologías del pavimento flexible aplicando el método PCI, para mejorar la transitabilidad de la carretera Pomalca - Tumbán. Para la metodología se emplearon fichas de evaluación, se dividió la calle en longitudes de 32.00 m, tomando en total 313 muestras. Finalmente, se encuentran las fallas más frecuentes en las áreas muestreadas como erosión, abombamiento y hundimiento que son las que presentan mayor incidencia. Se recomienda realizar un muestreo continuo con la información preliminar y utilizar herramientas que permitan medir y determinar con exactitud la severidad de las fallas.</p>			
OBJETIVO GENERAL			
<p>Evaluar las patologías del pavimento flexible aplicando el método PCI, para mejorar la transitabilidad de la carretera Pomalca - Tumbán desde el km 0 + 000 al km 10 + 000, año 2019.</p>			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
<p>Identificar la información preliminar para realizar la aplicación del método PCI del pavimento flexible en el tramo de la carretera Pomalca - Tumbán desde el km 0 + 000 al km 10 + 000.</p> <p>Plantear los tipos de fallas existentes en el pavimento flexible en el tramo de la carretera Pomalca - Tumbán desde el km 0 + 000 al km 10 + 000.</p> <p>Proponer un plan de actividades viables de mantenimiento para el pavimento flexible en el tramo de la carretera Pomalca - Tumbán desde el km 0 + 000 al km 10 + 000.</p> <p>Diferenciar los niveles de severidad de fallas de cada uno de los tipos presentes en el pavimento flexible en el tramo de la carretera Pomalca - Tumbán desde el km 0 + 000 al km 10 + 000.</p>			
HIPÓTESIS			
<p>Si, se evalúa las patologías del pavimento flexible mediante el método PCI, entonces, se mejora la transitabilidad de la carretera Pomalca - Tumbán, a partir de la aplicación de actividades viables de mantenimiento.</p>			
CONCLUSIONES			
<p>Las fallas que existen en tramo Pomalca - Tumbán son: erosión con un 24.01%, abombamiento y hundimiento con un 24.01%, grietas longitudinales y transversales con 1.32%, pulvimiento de agregados con un 23.39%. Los niveles de severidad que presentan es erosión con severidad media, pulvimientos con una severidad media, huecos con severidad baja y abombamiento con una severidad media. El PCI que se encontró es muy bajo.</p>			
RECOMENDACIONES			
<p>Se debe realizar un muestreo continuo con la información preliminar y debido a las fallas se recomienda aplicar arena, para la falta de erosión; mientras para las demás fallas se debe aplicar un parcheo profundo. Se debe determinar los niveles de severidad de las fallas para su tener las herramientas adecuadas.</p>			
RESPONSABLE DE LA FICHA		ASESOR	
			
Nombre: Carla Alejandra Vargas León		Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno	
Fecha: 12/11/2021		Fecha: 12/11/2021	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA			
FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL			
ANEXO 3			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	N° DE FICHA 05
	TÍTULO:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021	
	INVESTIGADOR:	Carla Alejandra Vargas León	
	ASESOR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno	
FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN			
DATOS GENERALES			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA JULIAN ARCE CUADRAS 1 - 4 Y AVENIDA LA MERCED CUADRA 2-7 DEL DISTRITO DE LAREDO UTILIZANDO EL MÉTODO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO, 2014		
AUTOR	Nelson Fandiño Avila Carmon		
AÑO	2014	CIUDAD	Trujillo
UNIVERSIDAD	Universidad Privada de Trujillo		
DATOS DE LA INVESTIGACIÓN			
RESUMEN			
<p>La tesis tiene como objetivo determinar el estado del pavimento flexible utilizando el método índice de condición del pavimento (PCI), para esto se dividió el área de estudio en 27 muestras tomando en cuenta el diseño del pavimento, tráfico y la historia de construcción. Para la recolección de los datos en campo se utilizaron hojas de registro. Para el análisis de datos obtenidos en campo, se procesaron los datos en el software para PCI. Finalmente, las fallas más incidentes fueron la fisura en bloques, fisura longitudinal, parches y la de baches y huecos. La severidad de las fallas es baja y media. En la de bache solo un 19% presenta una severidad alta. Así mismo, el PCI del pavimento flexible es regular teniendo como tasa</p>			
OBJETIVO GENERAL			
Determinar el estado de conservación del pavimento flexible de la Avenida Julian Arce cuadras 1 - 4 y Avenida La Merced cuadra 2-7, utilizando el método índice de condición del pavimento.			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
<p>Realizar el inventario de las diferentes tipos de fallas.</p> <p>Determinar el nivel de severidad de cada una de los tipos de fallas.</p> <p>Establecer medidas de mantenimiento preventivo y correctivo.</p>			
HIPÓTESIS			
Aplicando el método del índice de condición del pavimento se determina adecuadamente el estado de conservación del pavimento flexible de la Avenida Julian Arce cuadras 1 - 4 y Avenida La Merced cuadra 2-7 de Laredo			
CONCLUSIONES			
<p>Los tipos de fallas que existen en el tramo de la carretera Potosí-Tarma desde el km 0+00 al km 10+000 son: erosión con un 25.01%, abollamiento con un 23.85%, hundimiento con un 24.01% de incidencia. Los diferentes niveles de severidad de las fallas encontradas en dicho tramo son evaluadas con severidad media, abollamiento y hundimiento con una severidad baja y abollamiento con una severidad media. Se aconseja realizar un mantenimiento menor rutinario, para dichas fallas, esto mejorará la transibilidad de la vía.</p>			
RECOMENDACIONES			
<p>Se recomienda a nuestras autoridades, darle la debida importancia al mantenimiento de los pavimentos, considerando un presupuesto con el fin de mantener las vías de la ciudad en estado óptimo. Se recomienda a las autoridades locales implementar un sistema de monitoreo haciendo uso del método PCI. Realizar un buen proceso constructivo en la rehabilitación integral de la vía en estudio. Para precisar los resultados se recomienda tomar todas las unidades de muestra en el cálculo del PCI.</p>			
RESPONSABLE DE LA FICHA		ASESOR	
 Nombre: Carla Alejandra Vargas León Fecha: 12/11/2021		 Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno Fecha: 12/11/2021	




 <b>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</b>	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA		
	FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL		
	ANEXO 3		
	FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	N° DE FICHA: 10
	TEMA:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021	
INVESTIGADOR:	Carla Alejandra Vargas León		
ASESOR:	Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Moreno		
<b>FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN</b>			
<b>DATOS GENERALES</b>			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	EVALUACIÓN DE LAS FALLAS DE LA CARPETA ASFÁLTICA MEDIANTE EL MÉTODO PCI EN LA AV. CIRCUNVALACIÓN OESTE DE JELIACA		
AUTOR	Diana Orgey Costa Coque		
AÑO	2021	CIUDAD: JELIACA	
UNIVERSIDAD	Universidad Privada del Norte		
<b>DATOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>			
<b>RESUMEN</b>			
<p>La tesis tiene como objetivo determinar las fallas de la carpeta asfáltica aplicando el método PCI. La vía de objeto de estudio cuenta con un total de 1006 m. de longitud, en donde se evaluó la condición operacional de la superficie para determinar las fallas recurrentes, el nivel de severidad que presentan y mediante eso determinar el nivel de condición en el que se encuentra el pavimento. Se seleccionaron 58 unidades de muestra, obteniendo un valor de PCI de 48, por lo tanto se estado es regular. Luego de determinar cada falla se recomendó los métodos que deben aplicarse de acuerdo al nivel de severidad que tenga.</p>			
<b>OBJETIVO GENERAL</b>			
Determinar las fallas de la carpeta asfáltica mediante el método PCI en la AV. Circunvalación traso Parque Chulo - Av. Ferrocarril de Jeliaca.			
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>			
<p>Determinar la falla recurrente aplicando el método PCI</p> <p>Establecer el nivel de severidad de la falla recurrente.</p> <p>Hallar el valor PCI determinando su estado para su intervención con labores de mantenimiento correctivo.</p>			
<b>HIPÓTESIS</b>			
Las fallas en la carpeta asfáltica determinadas por el método PCI en la AV. Circunvalación de Jeliaca Oeste son: piel de cocodrilo, fisuras y abollamientos.			
<b>CONCLUSIONES</b>			
<p>De las 19 fallas tipificadas por el método PCI, se encontraron 8 piel de cocodrilo, agrietamiento en bloques, abollamientos, grietas longitudinales y transversales, pedregos, agregado profuso, huecos y peladuras. Las fallas más recurrentes son huecos con 28%, piel de cocodrilo 24%. Las fallas encontradas tienen un nivel de severidad alto, representando un 74% del total de fallas registradas. Se encuentran en mayor proporción en el carril derecho. Los factores que incrementan las fallas son las sobrecargas en los ejes de vehículos pesados, por lo que se debería tomar en cuenta para un futuro diseño.</p>			
<b>RECOMENDACIONES</b>			
<p>Para las fallas existentes las medidas correctivas se basan en cuanto a la gravedad de los mismos, siendo para las fallas con severidad baja y media una reparación por carpeta asfáltica con mezcla caliente. Para las fisuras en forma de piel de cocodrilo las medidas correctivas según el MTC, que tengan un nivel de severidad bajo y medio por carpeta asfáltica es con mezcla caliente.</p>			
<b>RESPONSABLE DE LA FICHA</b>		<b>ASESOR</b>	
			
Nombre: Carla Alejandra Vargas León		Nombre: Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Moreno	
Fecha: 12/11/2021		Fecha: 12/11/2021	

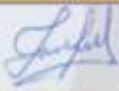



 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA		
	FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL		
	ANEXO 3		
	FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	N° DE FICHA: 11
	TÍTULO:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021	
INVESTIGADOR:	Carla Alejandra Vargas León		
ASESOR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno		
<b>FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN</b>			
<b>DATOS GENERALES</b>			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Aplicación Del Método PCI en la Superficie Del Pavimento Flexible Del cruce Huanchac subida al Pinar, Independencia-Huancá-2019		
AUTOR	Junior Edwin Guadalupe Alanca Jordan Patrick Jax Valverde		
AÑO	2019	CIUDAD	Huancá
UNIVERSIDAD	Universidad César Vallejo		
<b>DATOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>			
<b>RESUMEN</b>			
<p>En la presente tesis se aplicó el método PCI para determinar la condición del pavimento flexible de la vía, para esto se utilizó AASHTO - ASTM. El tipo de investigación empleado fue sin ensayos cuantitativos no experimental, donde se midió 2.1 km de pavimento flexible y se utilizaron fichas de recolección como fichas para la recolección de datos. Se concluye que la vía cruce Huanchac subida al Pinar tiene un estado regular y se presentaron fallas como piel de cocodrilo, huecos, grietas longitudinales y transversales. Las fallas de piel de cocodrilo y agrietamiento se presentan con una severidad baja.</p>			
<b>OBJETIVO GENERAL</b>			
Evaluar a través del método PCI el estado Superficial Del Pavimento Flexible cruce Huanchac subida al Pinar, Independencia-Huancá-2019			
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>			
<p>Determinar los tipos de fallas según la metodología PCI para realizar la evaluación superficial en el cruce Huanchac subida al Pinar - distrito de Independencia - Huancá-2019.</p> <p>Proponer una estrategia de mantenimiento, rehabilitación o reconstrucción del pavimento en el cruce Huanchac subida al Pinar - distrito de Independencia - Huancá.</p>			
<b>HIPÓTESIS</b>			
en nivel del estado Superficial del Pavimento Flexible a través del método PCI en el cruce Huanchac subida al Pinar, Independencia-Huancá-2019, se encuentra en un nivel medio de datos.			
<b>CONCLUSIONES</b>			
Se obtuvo un PCI promedio de 64 por lo tanto el pavimento se encuentra en un estado regular, sin embargo se registró que en las muestras U2 Y U3 fueron de 36 y 20 teniendo un índice de condición muy malo. Las fallas que se encontraron fueron piel de cocodrilo con un porcentaje más alta, agrietamiento en bloques y huecos, esta falla fue hallada en casi todas las unidades de análisis.			
<b>RECOMENDACIONES</b>			
Para tener la atención y cuidado de los datos del pavimento se debe realizar una matriz que sirva como guía para los investigadores; así mismo, para la evaluación del pavimento flexible es necesario efectuar en un período de 12 a 6 meses, para conocer el estado de la vía e identificar el origen de nuevas fallas.			
<b>RESPONSABLE DE LA FICHA</b>		<b>ASESOR</b>	
			
Nombre: Carla Alejandra Vargas León		Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno	
Fecha: 13/11/2021		Fecha:	

 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA		
	FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL		
	ANEXO 3		
	FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	N° DE FICHA: 12
	TEMA:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021	
INVESTIGADOR:	Carla Alejandra Vargas León		
ASESOR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno		
<b>FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN</b>			
<b>DATOS GENERALES</b>			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Estudio y evaluación del pavimento flexible ubicado en la Av. Chinchaypu del tramo del Paso Yariapu, empleando el método PCI y propuesta de rehabilitación del pavimento flexible		
AUTOR	Carla Alejandra Vargas León Julia Herminia Vallejos Montenegro		
AÑO	2021	CIUDAD	Piura
UNIVERSIDAD	Universidad Señor de Sipán		
<b>DATOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>			
<b>RESUMEN</b>			
La ciudad de Chiclayo presenta problemas de conservación y mantenimiento en sus vías, es por eso que se realizó el pavimento flexible para saber el estado en que se encuentra la Av. Chinchaypu utilizando el método de PCI, para esto se utilizó la norma ASTM 130 donde se encuentran los formatos de recolección de datos, así mismo se realizó la observación de la muestra que fue 1.5 km donde se obtuvieron 50 estructuras y se inspeccionaron las fallas existentes. Finalmente, se obtuvo un estado de pavimento muy bueno.			
<b>OBJETIVO GENERAL</b>			
Estudiar el pavimento flexible y el estado estructural en que se encuentra la Av. Chinchaypu tramo Paso Yariapu, distrito La Victoria, utilizando el método PCI (índice de condición de pavimentos) para proponer su rehabilitación.			
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>			
Determinar las patologías que presenta el pavimento flexible de la Av. Chinchaypu, tramo Paso Yariapu, mediante el método PCI.			
Determinar el nivel de severidad de cada una de las tipos de fallas, utilizando el método PCI.			
Determinar el desempeño que tiene el pavimento de la muestra estudiada, tramo Paso Yariapu, utilizando el método PCI.			
Proponer la intervención de la Av. Chinchaypu, tramo Paso Yariapu.			
<b>HIPÓTESIS</b>			
Si evaluamos la Av. Chinchaypu tramo Paso Yariapu con el método PCI, entonces determinaremos que el estado actual del pavimento es regular, con un índice de condición de 43, que permita una propuesta de rehabilitación.			
<b>CONCLUSIONES</b>			
Mediante el estudio y evaluación del pavimento flexible se aplicó el método PCI y se determinó que el estado del pavimento es muy bueno obteniendo una condición de 76. Se determinó que las fallas que presenta el pavimento flexible fueron 11 donde la más frecuente fue fisuración y desmenuzamiento; la menos frecuente fue deterioración de superficie. Se evaluó la estructura del pavimento desde una estructura de 1.5 m se encuentra en buenas condiciones.			
<b>RECOMENDACIONES</b>			
Es recomendable hacer una evaluación estructural del pavimento, con esta evaluación se obtendrá la condición en que se encuentra la estructura del pavimento. Aplicando el método PCI se determina que zonas del pavimento requieren de una atención para mejorar su condición. El método PCI se debe realizar en muchas vías de la ciudad.			
<b>RESPONSABLE DE LA FICHA</b>		<b>ASESOR</b>	
			
Nombre: Carla Alejandra Vargas León		Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno	
Fecha: 12/11/2021		Fecha: 12/11/2021	





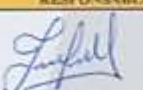

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA		
	FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL		
	ANEXO 3		
	FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	N° DE FICHA 13
	TÍTULO:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021	
INVESTIGADOR:	Carla Alejandra Vargas León		
ASESOR:	Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Moreno		
<b>FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN</b>			
<b>DATOS GENERALES</b>			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Evaluación de la Carpeta Asfáltica del Pavimento Flexible Aplicando el Método Índice de Condición del Pavimento		
AUTOR	Joán Luis Mallma Jimenez		
AÑO	2018	CIUDAD	Huancayo
UNIVERSIDAD	Universidad Peruana Los Andes		
<b>DATOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>			
<b>RESUMEN</b>			
<p>Se evaluó la carpeta asfáltica del pavimento flexible aplicando el método del índice de condición del pavimento, así mismo se definió las causas que generan el deterioro. La vía en estudio presentó un área de 10200 m<sup>2</sup>, se utilizó la técnica de observación para que se obtenga la mayor cantidad de datos, se hizo una planilla de recopilación de información para tomar nota de la presencia de las fallas superficiales; para el análisis de datos se utilizaron los programas de microsoft excel, 519 para realizar un presupuesto de la propuesta planteada. Finalmente, se obtuvo un estado de condición de 53.10% por lo tanto tienen una clasificación regular.</p>			
<b>OBJETIVO GENERAL</b>			
Evaluación la carpeta asfáltica del pavimento flexible aplicando el método índice de condición del pavimento en la Av. Mártires del periodismo.			
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>			
<p>Definir las causas que generan el deterioro de la carpeta asfáltica del pavimento flexible</p> <p>Evaluar y definir las fallas y nivel de severidad de la carpeta asfáltica del pavimento flexible.</p> <p>Proponer actividades de conservación vial sugeridas de reparación de fallas en la carpeta asfáltica del pavimento flexible evaluado.</p>			
<b>HIPÓTESIS</b>			
La evaluación de la carpeta asfáltica del pavimento flexible está relacionado con la aplicación del método índice de condición del pavimento teniendo como resultado un pavimento en estado malo.			
<b>CONCLUSIONES</b>			
Presenta un estado de condición de 53.10% por lo que requiere ser intervenido inmediatamente porque pueda llegar al punto de malo, las causas que originan las fallas fueron el tráfico proyectado de manera inadecuada, drenaje, el material empleado. Las fallas identificadas fueron pérdida de bordes la más frecuente y la menos frecuente grietas de bordes.			
<b>RECOMENDACIONES</b>			
El personal para la intervención de las actividades deben tener experiencia en obras similares para que se realice de una manera adecuada. Se debe realizar la etapa de mantenimiento rutinario para los pavimentos flexibles para que se pueda cumplir con el periodo de diseño y brindar una buena servicioabilidad.			
<b>RESPONSABLE DE LA FICHA</b>		<b>ASESOR</b>	
 Nombre: Carla Alejandra Vargas León Fecha: 12/11/2021		 Nombre: Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Moreno Fecha: 12/11/2021	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA			
FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL			
ANEXO 1			
FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	N° DE FICHA	14
TESIS:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021		
INVESTIGADOR:	Carla Alejandra Vargas León		
ASESOR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno		
FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN			
DATOS GENERALES			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Determinación del estado de conservación del pavimento flexible aplicando la metodología Índice de Condición del Pavimento (PCP) en la Vía Nazca - Cusco en tramos con climas diferentes en el año 2019		
AUTOR	Katy Raquel Leiva Quique		
AÑO	2019	CIUDAD	Lima
UNIVERSIDAD	Universidad Peruana Unión		
DATOS DE LA INVESTIGACIÓN			
RESUMEN			
<p>En esta investigación se determinó el índice de condición del pavimento de 3 tramos los cuales se ubicaron en Paucotambo, Abancay y Cusco, la longitud total de evaluación fue de 2000 m en cada tramo, se dividieron en 25 secciones de muestreo. Los instrumentos que se utilizaron fueron la exploración de campo en donde se reconoció el lugar donde se van a realizar las evaluaciones, también se evaluó la severidad de cada una de ellas. Así mismo, se realizó un formato para levantar la información en pavimentos. Los resultados se evaluaron en cada tramo obteniendo un PCI de 83 en un estado de conservación muy bueno; en el tramo 2 se presentó un estado regular y por último el tramo 3 con un PCI de 20 que se encuentra muy malo.</p>			
OBJETIVO GENERAL			
Determinar el estado de conservación del pavimento flexible aplicando la metodología Índice de Condición del Pavimento (PCP) en la vía Nazca-Cusco en tramos con climas diferentes en el año 2019.			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
<p>Evaluar los datos del pavimento flexible Nazca - Cusco en tramos con climas diferentes aplicando los pavimentos de evaluación del PCI.</p> <p>Identificar las fallas del pavimento flexible Nazca - Cusco que tienen relación con el clima de los tramos a evaluar en el año 2019.</p>			
HIPÓTESIS			
CONCLUSIONES			
<p>El estado de conservación de cada tramo fue: El tramo 1 - un PCI promedio 83 indicando un estado de conservación MUY BUENO. El tramo 2 - Abancay tiene un valor PCI de 55 encontrándose en un estado REGULAR y por último el tramo 3 -CUSCO se encuentra en un estado de conservación MUY MALO presentando un valor PCI de 20. Se determinaron que las fallas más notables tienen relación con el clima determinando en cada lugar un tipo de falla diferente. La evaluación estructural debe ser realizando diferentes ensayos, ya que permitiría una aproximación completa del comportamiento del pavimento.</p>			
RECOMENDACIONES			
Se recomienda realizar el estudio de tráfico que brinde información necesaria para la intervención del pavimento, se debe considerar en futuras investigaciones el tema de la influencia de la temperatura en preparación de las mezclas de asfalto.			
RESPONSABLE DE LA FICHA		ASESOR	
			
Nombre: Carla Alejandra Vargas León		Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno	
Fecha: 12/11/2021		Fecha: 12/11/2021	




UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA			
FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL			
ANEXO 3			
FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	Nº DE FICHA	15
TEMA:	IDENTIFICACION DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021		
INVESTIGADOR	Carla Alejandra Vargas León		
ASESOR	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Marcano		
FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN			
DATOS GENERALES			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Evaluación de fallas mediante el método índice de condición de pavimentos para rehabilitación del pavimento flexible caso: Av. Perú cdra. 42-51, Callao, 2020.		
AUTOR	Yari Nicolás Ugaz Mesa		
AÑO	2020	CIUDAD	Callao
UNIVERSIDAD	Universidad César Vallejo		
DATOS DE LA INVESTIGACIÓN			
RESUMEN			
Se evaluaron las fallas superficiales del pavimento flexible, utilizando como guía el método PCI. El diseño de investigación para este trabajo fue no experimental debido a que se identificaron las fallas superficiales, para el muestreo se usó un área de 1.4 km observando un total de 28 muestras. Se utilizó la técnica de observación, también formas de evaluación del método PCI para definir cada falla y su severidad, los instrumentos que se utilizaron fueron el odómetro, cinta métrica y el manual de datos PCI. Los resultados que se obtuvieron demuestran que el pavimento se encuentra en una condición muy buena. Se recomienda que se debe inspeccionar y realizar mantenimientos constantes.			
OBJETIVO GENERAL			
Determinar la influencia que tiene la evaluación de fallas utilizando el método PCI para la rehabilitación del pavimento flexible, caso: av. Perú cdra. 42-51, Callao, 2020.			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
Determinar la influencia del rango de dato según el método PCI en la rehabilitación del pavimento flexible, caso: av. Perú cdra. 42-51, Callao, 2020.			
Determinar la influencia de la severidad según el método PCI en la rehabilitación del pavimento flexible, caso: av. Perú cdra. 42-51, Callao, 2020.			
Determinar la influencia del estado actual de la vía según el método PCI en la rehabilitación del pavimento flexible, caso: av. Perú cdra. 42-51, Callao, 2020.			
HIPÓTESIS			
La evaluación de fallas mediante el método PCI ayudará a mejorar la rehabilitación del pavimento flexible, caso: av. Perú cdra. 42-51, Callao, 2020.			
CONCLUSIONES			
Se logró determinar la influencia del rango de dato según el método PCI a través de los cálculos realizados para conocer la condición en que se encuentra el pavimento. Así mismo se logró conocer la severidad de las fallas en la vía y se dio algunas propuestas de rehabilitación como el sellado y hachas superficial. Así mismo, se determinó que la condición del pavimento se encuentra en muy buen estado, pero de igual manera requiere mantenimiento. Las fallas con mayor frecuencia fueron las de piel de cocodrilo y la de menor abastecimiento con 7%.			
RECOMENDACIONES			
Al realizar las inspecciones visuales se pudo determinar que los conos de tráfico afectan el pavimento, por lo tanto deben implementarse los sistemas de drenaje. Con los resultados que se obtuvieron se recomienda que se debe realizar intervenciones en algunas secciones dañadas. Se recomienda utilizar el método PCI al realizar las inspecciones de pavimentos.			
RESPONSABLE DE LA FICHA		ASESOR	
			
Nombre: Carla Alejandra Vargas León		Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Marcano	
Fecha: 12/01/2021		Fecha: 12/07/2021	


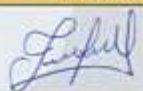



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA			
FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL			
ANEXO 3			
FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	Nº DE FICHA	16
TESIS:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021		
INVESTIGADOR:	Carla Alejandra Vargas León		
ASESOR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno		
FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN			
DATOS GENERALES			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:	Evaluación superficial del pavimento flexible del tramo 3 de la Carretera Interoceánica Norte Perú - Brasil aplicando el método PCI		
AUTOR:	Luis Angel Muñoz Salazar		
AÑO:	2018	CIUDAD:	Lima
UNIVERSIDAD:	Universidad Privada del Norte		
DATOS DE LA INVESTIGACIÓN			
RESUMEN			
<p>En este trabajo se realizó la aplicación de la metodología PCI en el diagnóstico del pavimento flexible del tramo 3 de carretera interoceánica Norte Perú, entre los departamentos San Martín y Amazonas. Esta vía presenta una longitud de 22 km, que fue dividida en 22 secciones de 1 kilómetro. En el trabajo de campo se recorrió la vía para identificar las fallas, su grado de severidad y extensión esto se registró en un formato de recolección de datos, luego se procesaron los datos en gabinete para poder obtener el PCI. Se obtuvo que el 60.1% de las fallas concentradas presentan severidad baja. Así mismo, los resultados indican que el 77% de las secciones tienen un estado de pavimento entre bueno y excelente y el 22% pobre y fallado.</p>			
OBJETIVO GENERAL			
Establecer el diagnóstico del pavimento flexible del Tramo 3 de Carretera Interoceánica Norte Perú - Brasil, mediante la aplicación del método del PCI.			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
<p>Identificar los tipos de fallas presentes en el pavimento flexible a través de inspecciones visuales.</p> <p>Determinar los niveles de severidad y cantidad de las fallas existentes.</p> <p>Calcular el índice de condición de pavimento para cada sección de pavimento.</p>			
HIPÓTESIS			
CONCLUSIONES			
Se identificaron 10 fallas en el pavimento de la vía de estudio, el 98.1% corresponde a fallas de grietas longitudinales, parches, ósmilvel cantil/bornas y piel de cocodrilo. El 11.4% de fallas presenta una severidad alta, las fallas de severidad baja son las que predominan en la vía. El método PCI es más conservador, ya que posee 7 rangos para calificar el estado.			
RECOMENDACIONES			
Es recomendable realizar ensayos de evaluación estructural con el fin de verificar la información, también realizar un plan de monitoreo del estado del pavimento para establecer el ritmo de deterioro del pavimento.			
RESPONSABLE DE LA FICHA		ASESOR	
			
Nombre: Carla Alejandra Vargas León		Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno	
Fecha: 12/11/2021		Fecha: 12/11/2021	


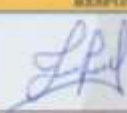

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA			
FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERA CIVIL			
ANEXO 3			
FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	N° DE FICHA	17
TESIS:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021		
INVESTIGADOR	Carla Alejandra Vargas León		
ASESOR	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno		
FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN			
DATOS GENERALES			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Investigación del índice de condición de pavimento flexible en la Av. San Luis, distrito de Virú, provincia de Virú – La Libertad 2019		
AUTOR	Deyver Jair Bevilacqua Acosta Amory Paul Castillo Blas		
AÑO	2019	CIUDAD	Trujillo
UNIVERSIDAD	Universidad Privada Antenor Orrego		
DATOS DE LA INVESTIGACIÓN			
RESUMEN			
Esta investigación fue descriptiva y correlacional debido a que no altera la realidad solo la detalla, así mismo fue una investigación de campo donde se apoyó de informaciones de investigaciones. La población que fue tomada fueron todas las vías y prolongaciones al distrito de Virú y la muestra de estudio la Av. San Luis. Se utilizaron formulas de evaluación acerca de la metodología de aplicación del PCI, luego se procesó en una hoja de excel para el análisis de la información. Los resultados que se obtuvieron es que se encontraron fallas con un nivel alto en las más comunes, el valor del PCI fue de 31,17 que lo clasifica en un estado de conservación malo, pero algunas muestras presentan un PCI de 65.			
OBJETIVO GENERAL			
Calcular el índice de condición de Pavimento para el pavimento flexible de la Av. San Luis del distrito de Virú.			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
Observar y reconocer las fallas que presenta el pavimento. Conocer el estado de cada falla. Calcular un PCI general a nivel de todo el pavimento.			
HIPÓTESIS			
El pavimento flexible de la Av. San Luis Distrito de Piura, La Libertad, según el análisis del estado de conservación aplicando el método PCI, se encuentra en estado de conservación Malo.			
CONCLUSIONES			
El PCI que presenta el pavimento en estudio fue de 31,17 que según el rango se encuentra en un estado de conservación malo. Las diferentes tipos de falla que se encontraron fue desprendimiento de agregados una de las más frecuentes y grietas longitudinales y transversales de menor incidencia con 0,1%. Se determinó el seccionamiento de la vía de análisis establecieron un total de 13 muestras.			
RECOMENDACIONES			
Teniendo en cuenta el estado del pavimento se debe realizar un tratamiento para cada daño que presenta el pavimento, así mismo se deja como punto de partida la propuesta de intervención para que se realice un diseño adecuado sin llegar a la rehabilitación de toda la vía de estudio.			
RESPONSABLE DE LA FICHA		ASESOR	
			
Nombre: Carla Alejandra Vargas León		Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno	
Fecha: 12/11/2021		Fecha: 11/11/2021	




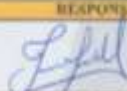
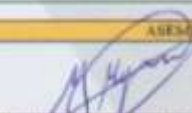
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA			
		FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERA CIVIL			
		ANEXO 3			
		FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	Nº DE FICHA	18
		TESIS:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021		
INVESTIGADOR	Carla Alejandra Vargas León				
ASESOR	Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Moreno				
<b>FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN</b>					
<b>DATOS GENERALES</b>					
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Evaluación superficial del pavimento en la Av. Sebastián Lorente, Cercado de Lima, Lima, mediante el método de índice de condición de pavimentos (PCI), en el año 2020				
AUTOR	Cristhian Carlos Pando Tapia				
AÑO	2020	CUIDAD	Lima		
UNIVERSIDAD	Universidad Tecnológica del Perú				
<b>DATOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>					
<b>RESUMEN</b>					
<p>Se realizó la evaluación superficial del pavimento de la avenida Sebastián Lorente, para esto se aplicó el método de índice de condición de pavimento (PCI), se analizó y evaluó el deterioro, las densidades, cantidades y nivel de severidad de las fallas presentes en el pavimento, se inició con la observación de las fallas, luego se registraron en Excel inscribiendo los valores de cada registro. Se dividió en secciones la avenida y se obtuvo un área de 230.93 m<sup>2</sup>. Los instrumentos de medición que se utilizaron fueron el odómetro, wincha, hojas de registros. Las fallas que se encontraron 12 donde la que se presentó con más frecuencia fue la de pavimento de agregados y depresión. El PCI promedio que se obtuvo de las 12 unidades fue muy bueno.</p>					
<b>OBJETIVO GENERAL</b>					
<p>Determinar el estado de conservación del pavimento superficial de la Av. Sebastián Lorente - Barrios Altos, Cercado de Lima, Lima, aplicando la metodología del índice de condición de pavimento (PCI) en el año 2020.</p>					
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>					
<p>Evaluar e identificar el tipo y nivel de severidad de los factores de daño a lo largo de todo el pavimento.          Determinar los parámetros de evaluación establecidos por el manual de PCI          Determinar los resultados de evaluación y clasificación del pavimento según el método PCI.</p>					
<b>HIPÓTESIS</b>					
<p>Al realizar la evaluación y análisis de los resultados mediante la aplicación del método de índice de condición del pavimento (PCI) se conoce estado de operacional del pavimento de la Av. Sebastián Lorente, Cercado de Lima, Lima, en el año 2020.</p>					
<b>CONCLUSIONES</b>					
<p>Se determinó la presencia de 12 tipos de fallas donde la más predominante fue la de pavimento de agregados y depresión. Los resultados que se obtuvieron del pavimento es que presenta un estado de conservación muy bueno a lo largo de los 1825 metros evaluados. En la vía no se han realizado trabajos de mantenimiento por eso el aumento de las fallas y su severidad.</p>					
<b>RECOMENDACIONES</b>					
<p>El trabajo de toma de datos en la zona de estudio debe ser realizado por personal capacitado para la mejor identificación, el estudio de PCI debe ser implementada con un estudio de tráfico vehicular. Se debe realizar una intervención de las fallas con mayor incidencia. Se recomienda un mejor control y monitoreo de los materiales a fin de que garantice un determinado nivel de confianza en sus características físicas y mecánicas.</p>					
<b>RESPONSABLE DE LA FICHA</b>		<b>ASESOR</b>			
 Nombre: Carla Alejandra Vargas León Fecha: 12/11/2021		 Nombre: Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Moreno Fecha: 12/11/2021			




 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA		
	FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL		
	ANEXO 3		
	FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	N° DE FICHA
	TESIS:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021	
INVESTIGADOR	Carla Alejandra Vargas León		
ASESOR	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno		
<b>FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN</b>			
<b>DATOS GENERALES</b>			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Determinación del estado del pavimento en la avenida Pakamuroc desde la cuadra 10 hasta la cuadra 20		
AUTOR	Jorge Ademar Calderón Tamayo Manandro Nalke Alberca		
AÑO	2019	CIUDAD	
UNIVERSIDAD	Universidad Nacional de Jaén		
<b>DATOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>			
<b>RESUMEN</b>			
<p>La investigación consistió en realizar un diagnóstico de todas las fallas superficiales que se encontraban en el pavimento flexible y rígido a lo largo del tramo de estudio. El enfoque que presentó fue de tipo aplicada descriptiva para detallar los daños presentes en toda la vía de estudio. Se recopiló la información necesaria en un formato teniendo en cuenta el método de PCI. La muestra para el pavimento flexible fueron 11 y para el rígido 33 unidades. En el pavimento flexibles se encontraron 9 tipos de fallas donde la más frecuente fue la de desprendimiento de agregados. Se determinaron posibles soluciones teniendo en cuenta la falla por ejemplo para la falla de desprendimiento de agregados su solución sería sello superficial. El PCI del pavimento fue de 68.4 por lo tanto se encuentra en un estado bueno.</p>			
<b>OBJETIVO GENERAL</b>			
Determinar el estado actual del pavimento en la avenida pakamuroc desde la cuadra 10 hasta la cuadra 20			
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>			
<p>Delimitar las zonas de mayor deterioro dentro de la Avenida Pakamuroc.</p> <p>Identificar las causas del deterioro de las fallas más relevantes en el pavimento.</p> <p>Empelo del método PCI para determinar el estado actual del pavimento.</p>			
<b>HIPÓTESIS</b>			
Al emplear el método PCI para determinar el estado actual del pavimento en la Avenida Pakamuroc desde la cuadra 10 hasta la cuadra 20, se determina que está en condición buena.			
<b>CONCLUSIONES</b>			
El PCI del pavimento flexible es de 68.4 por lo tanto condición de pavimento es buena. Las condiciones del pavimento flexible fueron muy buenas, solo el 9% se encuentra en estado regular. No existiendo ninguna unidad en condiciones excelentes. Las zonas de mayor deterioro de acuerdo a PCI se encontraron en las cuadras 18 y 19 de la avenida Pakamuroc. El uso del método de índice de condición de pavimento es efectivo y de fácil aplicación.			
<b>RECOMENDACIONES</b>			
La metodología utilizada es de fácil aplicación por lo que es factible utilizarla en la evaluación de vías en otras ciudades. Se debe realizar evaluaciones cada 6 a 12 meses con la finalidad de verificar el estado de la vía y si aparecen nuevas fallas pues realizar los mantenimientos respectivos a fin de evitar que los daños sigan aumentando su severidad.			
<b>RESPONSABLE DE LA FICHA</b>		<b>ASESOR</b>	
			
Nombre: Carla Alejandra Vargas León		Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno	
Fecha: 12/11/2021		Fecha: 12/11/2021	

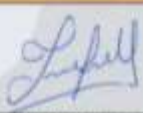



 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA		
	FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL		
	ANEXO 3		
	FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	Nº DE FICHA: 20
	TEMA:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021	
INVESTIGADOR:	Carla Alejandra Vargas León		
AUXILIAR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno		
<b>FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN</b>			
<b>DATOS GENERALES</b>			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Cálculo del índice de condición del pavimento flexible (PCI) en un tramo de la avenida América oeste de la ciudad de Trujillo		
AUTOR	Reginald Alfredo Vargas López		
AÑO	2021	CIUDAD	Trujillo
UNIVERSIDAD	Universidad Privada Antonio Ortega		
<b>DATOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>			
<b>RESUMEN</b>			
<p>La presente tesis tiene como objetivo determinar el índice de condición del pavimento en la Avenida América Oeste. Para esto, el tipo de investigación que se utilizó fue descriptiva, la muestra fue de 7 km toda la avenida América Oeste. Para la recolección de datos del estado y severidad de las fallas se utilizó solamente, una lista de apuntes para detectar los niveles de severidad de cada falla. Todas estas fallas se anotaron en el formato de PCI, luego de esto se procedió en campo. En las 20 unidades de muestra se identificaron 5 tipos de fallas siendo la más frecuente fue polifragmento de agregados. La condición del pavimento que se obtuvo fue bueno.</p>			
<b>OBJETIVO GENERAL</b>			
<p>Cálculo del índice de condición del pavimento flexible para determinar el estado de conservación del pavimento de la Avenida América Oeste de la ciudad de Trujillo, en el tramo comprendido en el inicio de la avenida (intersección de la Avenida Maestros con la Avenida América Oeste) y la intersección de la Avenida América con la Avenida Juan Pablo II, en una longitud de 7 Km, considerando ambos tramos de la avenida ( ida y regreso)</p>			
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>			
<p>Realizar el diagnóstico de los diferentes tipos de fallas en la Avenida América Oeste de la ciudad de Trujillo ( inventario )</p> <p>Determinar el nivel de severidad de cada uno de los tipos de fallas. Se efectuará una evaluación de cada una de las fallas advertidas en los dos carriles de la Avenida América Oeste de la Ciudad de Trujillo, haciendo un recorrido a pie de los 7 Km. de longitud de la vía, precisando el lugar exacto de la ocurrencia de la falla, haciendo mención de la respectiva progresiva, para luego proceder a determinar, mediante el procedimiento de Cálculo de Índice de Condición del Pavimento Flexible (PCI), adaptando, según requiere el método, tramos de 230 metros lineales, hasta completar los 7 km.</p>			
<b>HIPÓTESIS</b>			
<p>Se toman en cuenta las fallas superficiales y estructurales del pavimento flexible de la Avenida América Oeste de la Ciudad de Trujillo, entonces con el Cálculo del Índice de Condición del Pavimento Flexible (PCI), se determinará el grado de deterioro de la avenida.</p>			
<b>CONCLUSIONES</b>			
<p>El estado de condición que se encuentra el pavimento de la Avenida América Oeste fue bueno. La falla que más se repite en dichas unidades fue polifragmento de agregados con 52.94%. La condición que se presentó en la falla fue debido a las obras de mantenimiento realizadas continuamente por la Municipalidad Provincial de Trujillo, mejorando la calidad del pavimento.</p>			
<b>RECOMENDACIONES</b>			
<p>Para corregir las grietas longitudinales y transversales de severidad baja se recomienda aplicar un sellado con asfalto líquido, así mismo estas fallas se afectan el tránsito normal de los vehículos y causan poca incomodidad a los conductores. Debe aplicarse el método adecuado para cada una de las fallas teniendo en cuenta la severidad de ellas.</p>			
<b>RESPONSABLE DE LA FICHA</b>		<b>ASESOR</b>	
			
Nombre: Carla Alejandra Vargas León		Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno	
Fecha: 12/11/2021		Fecha: 12/11/2021	







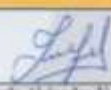

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA			
	FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL			
	ANEXO 3			
	FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	N° DE FICHA	21
	TÍTULO:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021		
INVESTIGADOR:	Carla Alejandra Vargas León			
ASESOR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno			
<b>FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN</b>				
<b>DATOS GENERALES</b>				
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Determinación y evaluación de las patologías en pavimento flexible de la Av. Marzavelica con Prolongación Miguel Grau y Av. Circunvalación - Pisco, octubre 2017			
AUTOR	Dios Noé Chumbeiro Paz			
AÑO	2018	CIUDAD	Pisco	
UNIVERSIDAD	Universidad Católica Los Angeles Chimbote			
<b>DATOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>				
<b>RESUMEN</b>				
<p>En esta investigación se determinó y evaluó las patologías existentes en el pavimento flexible de la Avenida Marzavelica. El tipo de estudio fue no experimental y de corta transversal porque fue en único periodo. El tamaño de muestra fue 11 cada uno con un ancho de calada de 6.50 y longitud de 35.40. El instrumento que se utilizó fue la hoja de registro de datos, wincha, plano de distribución y el sistema de excel. Se encontraron 7 tipos de patologías donde la más frecuente fue desprendimiento de agregados. El estado de condición del pavimento se encuentra regular.</p>				
<b>OBJETIVO GENERAL</b>				
Determinar y evaluar las patologías existentes en el pavimento flexible de la Avenida Marzavelica				
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>				
Determinar el tipo de patologías que existen en la pista la Av. Marzavelica.				
Evaluar la condición operacional de la superficie de la pista de la Avenida Marzavelica, distrito de Pisco				
<b>HIPÓTESIS</b>				
<b>CONCLUSIONES</b>				
Las patologías encontradas fueron desprendimiento de agregados, huecos, grietas longitudinales y transversales, palmiento de agregados, abollamientos, ablatamientos y hendiduras. La patología predominante fue desprendimiento de agregados y el grado de severidad que presenta el área estudiada es alto con un promedio de 42.				
<b>RECOMENDACIONES</b>				
Al obtener un índice de condición de pavimento regular se recomienda llevar una rehabilitación integral de la vía en estudio. Se recomienda una evaluación continua del PCI para establecer el ritmo de deterioro del pavimento.				
<b>RESPONSABLE DE LA FICHA</b>		<b>ASESOR</b>		
				
Nombre: Carla Alejandra Vargas León		Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno		
Fecha: 12/11/2021		Fecha: 12/11/2021		



 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE – SEDE CAJAMARCA		
	FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL		
	ANEXO 3		
	FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	N° DE FICHA: 22
TESIS:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021		
INVESTIGADOR:	Carla Alejandra Vargas León		
ASESOR:	Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Moreno		
<b>FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN</b>			
<b>DATOS GENERALES</b>			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Evaluación superficial del pavimento flexible de la CA. Manuel Arzaga entre la CA. Pascual Saco y la CA. Los Naranjos, por el método del PCI, distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, región de Lambayeque		
AUTOR	Luis Alberto Carrillo Campa Señor Alfonso Zambrano Diaz		
AÑO	2020	CIUDAD	Lambayeque
UNIVERSIDAD	Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo		
<b>DATOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>			
<b>RESUMEN</b>			
<p>Tiene como objetivo aplicar el método PCI para determinar el índice de condición de pavimentos en aproximadamente 1456 metros lineales. Los materiales que se utilizaron fue una bolsa de datos de campo en donde se registró toda la información obtenida en la inspección visual como la fecha, ubicación, tramo, sección, tipo de falla, nivel de severidad. Así mismo, se utilizó el método manual, regla y cordón. Las muestras que se seleccionaron fueron 26 y se obtuvo como promedio de PCI 72 por lo tanto la condición del pavimento es muy buena. Las fallas que se encontraron fueron 17 donde la más frecuente fue la de baches.</p>			
<b>OBJETIVO GENERAL</b>			
<p>Determinar la evaluación superficial por el método del PCI (Índice de Condición del Pavimento) del pavimento flexible de la Ca. Manuel Arzaga, entre la Ca. Pascual Saco y la Ca. Los Naranjos, del Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Región de Lambayeque.</p>			
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>			
<p>Determinar las patologías del concreto asfáltico existentes en la Ca. Manuel Arzaga del Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque. Calcular el nivel de las patologías del concreto asfáltico y determinar su incidencia en el tránsito vehicular de la Ca. Manuel Arzaga del Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque. Establecer y proponer las medidas correctivas, y las previsiones para la seguridad de las estructuras del concreto asfáltico de la Ca. Manuel Arzaga del Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.</p>			
<b>HIPÓTESIS</b>			
<p>La evaluación superficial del pavimento flexible de la Ca. Manuel Arzaga por el método del PCI (Índice de Condición del Pavimento), nos indica que dicho pavimento se encuentra en estado regular mostrando fallas en todo el tramo, permitiendo condiciones regulares y sirviendo normalmente a los usuarios.</p>			
<b>CONCLUSIONES</b>			
<p>El estado del pavimento de cada unidad de muestra, define la condición del pavimento de las secciones. Finalmente, el resultado de PCI de toda la vía es de 68 es decir Bueno. Las fallas más frecuentes fueron meteorización / desprendimiento de agregados, baches y piel de cocodrilo. Las densidades fueron variables por lo tanto no deterioró mucho el pavimento.</p>			
<b>RECOMENDACIONES</b>			
<p>Las técnicas más apropiadas para aplicar las unidades de muestra serían baches para baches profundos y depresiones y un muestreo de los puntos deteriorados. Dentro de los tipos de riesgo que pueden ser aplicados a este pavimento particular, se encuentran las técnicas asfálticas.</p>			
<b>RESPONSABLE DE LA FICHA</b>		<b>ASESOR</b>	
			
Nombre: Carla Alejandra Vargas León		Nombre: Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Moreno	
Fecha: 12/11/2021		Fecha: 12/11/2021	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA			
FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL			
ANEXO 3			
FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	N° DE FICHA	23
TEMA:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021		
INVESTIGADOR:	Carla Alejandra Vargas León		
ASESOR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Moequeira Moreno		
FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN			
DATOS GENERALES			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Evaluación de las condiciones del pavimento flexible y planteamiento de técnicas de conservación de la Av. Vicerich del distrito de Tarma – 2019		
AUTOR	Miguel Eusebio Huaman Casba		
AÑO	2019	CIUDAD	Tarma
UNIVERSIDAD	Universidad Católica Sedes Sapientiarum		
DATOS DE LA INVESTIGACIÓN			
RESUMEN			
<p>Se elaboró con el propósito de saber la situación actual del asfalto que métricamente se pueden emplear en los propios para mantener su estado. El diseño fue no empírico y de enfoque cualitativo y transversal debido a que se va a recoger información en un momento determinado. Se escogió esta avenida debido a que es una de las más transitadas debido a que por ella transitan vehículos pesados y de otros tamaños. El instrumento que se empleó para la evaluación fue una ficha de inspección de datos donde se registrará las fallas, la cantidad, la severidad, densidad y total. La técnica de análisis de datos fue la de PCI donde nos indica la condición del pavimento. Las fallas que se encuentran en toda la vía fueron 6 en donde la desintegración por huecos fue la más frecuente. El pavimento se encuentra en un estado regular.</p>			
OBJETIVO GENERAL			
Evaluación de las condiciones del pavimento flexible y plantear técnicas de conservación en la Av. Vicerich en el año 2019.			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
<p>Describir las condiciones del pavimento flexible de la Av. Vicerich.</p> <p>Evaluación de las distintas fallas existentes dentro de la Av. Vicerich mediante el PCI.</p> <p>Plantear técnicas de conservación para mejorar la transitableidad en la vía.</p>			
HIPÓTESIS			
Al realizar la evaluación del pavimento, se conocerá la condición del pavimento de la Av. Vicerich Tarma 2019.			
CONCLUSIONES			
La condición del pavimento se encuentra en un estado regular con un promedio del PCI de 41.5. Después de haber realizado la evaluación se puede afirmar que las fallas en mayor cantidad fueron la desintegración por huecos y la de menor fue el hinchamiento. En las muestras 1,2 y 4 deben realizar la aplicación del método Whitetopping que estos necesitan rehabilitación.			
RECOMENDACIONES			
Es recomendable aplicar la técnica de rehabilitación a toda la Av. Vicerich y evitar la reparación de fallas. Se deben ejecutar mantenimiento más continuo en los pavimentos flexibles para que estos puedan brindar una mejor transitableidad a los usuarios. Las áreas encargadas deben realizar verificaciones rutinarias.			
RESPONSABLE DE LA FICHA		ASESOR	
			
Nombre: Carla Alejandra Vargas León		Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Moequeira Moreno	
Fecha: 12/11/2021		Fecha: 12/11/2021	

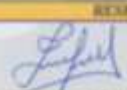



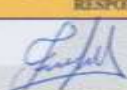
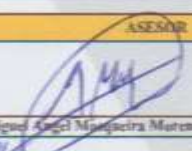
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA		
	FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL		
	ANEXO 3		
	FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	N° DE FICHA: 24
	TEMA:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021	
INVESTIGADOR:	Carla Alejandra Vargas León		
ASESOR:	Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Murano		
<b>FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN</b>			
<b>DATOS GENERALES</b>			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Evaluación de las patologías del pavimento flexible de la Av. Argentina - Nuevo Chimbote - Santa		
AUTOR	Pedro Anthony Montoya Pelaez		
AÑO	2019	CIUDAD	Chimbote
UNIVERSIDAD	Universidad San Pablo		
<b>DATOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>			
<b>RESUMEN</b>			
<p>Tema como propósito describe los tipos de fallas que se encuentran en el pavimento flexible. El estudio es de tipo descriptivo y transversal ya que se realizó en un periodo determinado. La técnica que se utilizó fue la observación y también fichas técnicas en donde se registraron las fallas, la severidad y la densidad. Mediante la evaluación se obtuvo un PCI de 54 arrojando una condición regular. Las patologías encontradas fueron la de piel de cocodrilo, fisura de borda y baches.</p>			
<b>OBJETIVO GENERAL</b>			
Evaluación de las patologías del asfalto en pavimentos flexibles de la Av. Argentina en Urb. El Pacifico - Nvo. Chimbote-Santa.			
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>			
<p>Identificar los diferentes tipos de fallas que se puedan encontrar en el asfalto en pavimentos flexibles y clasificarlas según la patología basada en el "Módulo del PCI".</p> <p>Identificar la condición del pavimento flexible utilizando el ensayo de "Lavado asfáltico".</p> <p>Realizar una propuesta en base a los resultados obtenidos, de reparación en el asfalto del pavimento flexible.</p>			
<b>HIPÓTESIS</b>			
<b>CONCLUSIONES</b>			
El pavimento flexible se encuentra en condiciones Regular con un 53%. La falla de más frecuencia fue la de piel de cocodrilo con un 26.70%. Mediante los resultados obtenidos por el método PCI se concluye que el año de vida del pavimento flexible de la avenida evaluada ya se cumplió.			
<b>RECOMENDACIONES</b>			
Se recomienda a la municipalidad aplicar un mantenimiento correctivo en las juntas de la avenida, se estima conviene continuar con un mantenimiento rutinario de parchado. Se recomienda elaboración de cunetas en la avenida para evitar la acumulación de agua en el pavimento.			
<b>RESPONSABLE DE LA FICHA</b>		<b>ASESOR</b>	
			
Nombre: Carla Alejandra Vargas León		Nombre: Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Murano	
Fecha: 12/11/2021		Fecha: 12/11/2021	

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA			
	FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL			
	ANEXO 3			
	FECHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	N° DE FICHA	25
	TÍTULO:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021		
INVESTIGADOR:	Carla Alejandra Vargas León			
ASESOR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno			
<b>FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN</b>				
<b>DATOS GENERALES</b>				
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Evaluación superficial del pavimento flexible mediante el método del PCI en la carretera Industrial Conacha, provincia de Trujillo, La Libertad 2019			
AUTOR	Mancilla Rodríguez Ramos			
AÑO	2019	CIUDAD	Trujillo	
UNIVERSIDAD	Universidad Privada Antonio Ortega			
<b>DATOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>				
<b>RESUMEN</b>				
<p>El presente trabajo tiene como objetivo el método PCI para determinar el índice de condición de pavimento, para el desarrollo del proyecto se realizó una visita de campo en donde se anotó en un formato las fallas presentes en la vía para luego clasificadas y evaluar el grado de severidad. Para la realización del procesamiento de datos se tomó en consideración una hoja de cálculo elaborada con el criterio de metodología PCI, se evaluó un total de la progresiva 0+00 hasta la progresiva 1+155. Se presentaron 6 tipos de falla en toda la vía de estudio, el PCI promedio del pavimento fue de 34.55 por lo tanto se encuentra en un estado de conservación malo.</p>				
<b>OBJETIVO GENERAL</b>				
Obtener el PCI del pavimento flexible en la en la carretera Industrial Conacha, aplicando el método índice de condición del pavimento				
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>				
<p>Mediante la visita de campo conocer las fallas que presenta el pavimento.          Calcular un PCI general a nivel de toda el pavimento.          Recomendar el tipo de intervención a realizar que puede ser sellado, sellado superficial o reconstrucción, dependiendo del PCI del pavimento.</p>				
<b>HIPÓTESIS</b>				
El estado de conservación del pavimento flexible de la Carretera Industrial Conacha, aplicando el método índice de condición del pavimento, es regular.				
<b>CONCLUSIONES</b>				
Se catalogaron 6 diferentes tipos de fallas desde la más frecuente que la de desconformamiento de agregados, piel de cocodrilo y la menos frecuente fue grietas longitudinales y transversales. Se establecieron una totalidad de 13 muestras elegidas de manera aleatoria. El estado de conservación de la vía fue malo, se determinaron la severidad de cada falla encontrando el nivel predominante de severidad alta.				
<b>RECOMENDACIONES</b>				
Se recomienda realizar un recopio asfáltico a nivel de todo el pavimento, previa reparación de los daños detectados como desconformamiento, piel de cocodrilo, huecos. Se puede mejorar la recolección de datos empleando equipos con mayor precisión, el estado de conservación actual sugiere una inmediata intervención antes de llegar a un estado de pavimento muy malo.				
<b>RESPONSABLE DE LA FICHA</b>		<b>ASESOR</b>		
 Nombre: Carla Alejandra Vargas León Fecha: 12/11/2021		 Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno Fecha: 12/11/2021		

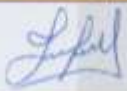
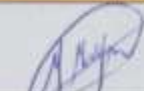
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA			
FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL			
ANEXO 3			
FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	Nº DE FICHA	26
<b>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</b>	<b>TÍTULO:</b>	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021	
	<b>INVESTIGADOR:</b>	Carla Alejandra Vargas León	
	<b>ASESOR:</b>	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno	
FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN			
DATOS GENERALES			
<b>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	Análisis del estado físico y fallas del pavimento flexible utilizando el método del PCI en la avenida principal Santa Margarita, Piura, Perú, 2019.		
<b>AUTOR</b>	Jessica Elizabeth Mechaño Murrillo Pedro Luis Yarloque Niza		
<b>AÑO</b>	2020	<b>CIUDAD</b>	Piura
<b>UNIVERSIDAD</b>	Universidad César Vallejo		
DATOS DE LA INVESTIGACIÓN			
RESUMEN			
<p>La investigación tuvo como finalidad analizar los distintos tipos de fallas, para esto se tomó la vía entre Av. Chibuyamas y la Av. Pluribus Piura con una longitud de 1800 m y de ancho de 6 m por carril por lo tanto, nos da un área de 10800 m<sup>2</sup> las cuales fueron divididas en 11 áreas de muestreo teniendo un área de 459.6 m<sup>2</sup> cada unidad. La técnica que se tuvo fue el análisis visual y para esto se cumplió el guía del manual de datos del PCI para esto se utilizó una wincha para establecer las medidas de las fallas según su unidad medida. Empleando el PCI se obtuvo el porcentaje respectivo de cada unidad de muestreo. La cantidad de fallas que se encontraron fueron 8 en donde la más frecuente fue peladuras por intemperismo y desprendimiento de agregados. El nivel de severidad que presentan en las fallas se encontraron los niveles de bajo, medio y alto. Se obtuvo un PCI de 43 teniendo como condición de pavimento regular.</p>			
OBJETIVO GENERAL			
Analizar el estado físico del pavimento flexible de la Avenida principal Santa Margarita partiendo de los datos obtenidos al cuantificar las fallas del pavimento.			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
Determinar las fallas superficiales del pavimento de la Avenida principal Santa Margarita, Piura, Perú, 2019			
Determinar el nivel de severidad de las fallas del pavimento de la Avenida principal Santa Margarita, Piura, Perú, 2019			
HIPÓTESIS			
El estado en el que se encuentra el paquete del pavimento flexible de la Av. Principal Santa Margarita influye negativamente en la funcionalidad de la vía.			
CONCLUSIONES			
El índice de condición del pavimento que se tuvo en la Av. Principal de la Urb. Santa Margarita es de 43 teniendo un índice de condición regular. Las fallas superficiales en un pavimento flexible encontradas en el lugar de estudio fueron prof. de coqueado, abultamientos, hundimientos y exudación. La principal patología es la de peladura por intemperismo teniendo un área de 4138.9 m <sup>2</sup> del área total, se da como alternativa de solución la rehabilitación pues esto es debido a que, en la mayoría de la vía el pavimento se encuentra en estado regular y esto permitirá atacar los problemas ejecutados a menor precio.			
RECOMENDACIONES			
De acuerdo con el análisis aplicado se recomienda hacer una inspección periódica cada 3 años para poder ver que patologías aumentan con el paso del tiempo. Para evitar las fallas como peladuras por intemperismo que es la que más hemos cuantificado se debe evitar o disminuir el exceso de carga, realizar una limpieza y un adecuado mantenimiento de la capa de rodadura. Se recomienda realizar un estudio de cuál una de las capas que cause por debajo de la capa de rodadura.			
RESPONSABLE DE LA FICHA		ASESOR	
			
Nombre: Carla Alejandra Vargas León		Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno	
Fecha: 12/11/2021		Fecha: 12/11/2021	







UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL			
ANEXO 3			
FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	Nº DE FICHA	27
TEMA:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021		
INVESTIGADOR	Carla Alejandra Vargas León		
ASESOR	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Murero		
FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN			
DATOS GENERALES			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Evaluación superficial del pavimento en calle Tarapacá tramo Ovalo Cuatro hasta avenida Gustavo Poma, distrito de Tarma - 2021		
AUTOR	Juan Paul Jesús Aguirre Alvarado Diego Alladio Chambilla Advocat		
AÑO	2021	CIUDAD	Tarma
UNIVERSIDAD	Universidad Privada de Tarma		
DATOS DE LA INVESTIGACIÓN			
RESUMEN			
<p>En el presente trabajo se ha determinado la evaluación superficial del pavimento analizando las fallas para determinar el estado de deterioro. La longitud que tiene es aproximadamente de 2450 m y 8 m de ancho. Las técnicas que se utilizarán fueron las fichas de observación para levantar información visual de tipos de fallas y la severidad en campo. Los instrumentos que se utilizarán son las guías de observación, reportes de campo. Las unidades de muestreo fueron 13 y el intervalo 4. Las fallas superficiales fueron meteorización y desmoronamiento con 1307.55 m<sup>2</sup>, parches con 443.64 y fisuras con 2.2, la severidad que se encontraron estaban entre medio y alto.</p>			
OBJETIVO GENERAL			
Realizar la evaluación superficial del pavimento para determinar el estado de deterioro, en la calle Tarapacá tramo Ovalo Cuatro hasta avenida Gustavo Poma, distrito de Tarma.			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
<p>Evaluar el deterioro del pavimento en calle Tarapacá tramo Ovalo Cuatro hasta avenida Gustavo Poma, distrito de Tarma, mediante el uso de un método de inspección visual.</p> <p>Identificar las fallas del pavimento en calle Tarapacá tramo Ovalo Cuatro hasta avenida Gustavo Poma, distrito de Tarma.</p> <p>Determinar la rugosidad del pavimento en calle Tarapacá tramo Ovalo Cuatro</p>			
HIPÓTESIS			
La evaluación superficial del pavimento con la aplicación de la metodología PCI e IRI se determina que es deteriorable en la calle Tarapacá tramo Ovalo Cuatro hasta avenida Gustavo Poma, distrito de Tarma.			
CONCLUSIONES			
Se concluyó que según la evaluación del deterioro superficial del pavimento flexible fue de 45.60 con una clasificación regular, se identificaron las fallas como desmoronamiento, parches, poel de cascabilo, abultamiento y hundimiento con severidad medio y alto.			
RECOMENDACIONES			
Se recomienda a la municipalidad tomar en cuenta los resultados para que se puedan utilizar para la elaboración de expedientes técnicos para la reconstrucción o rehabilitación de la vía. Se recomienda realizar mantenimiento de las cañerías de agua y desagüe antes de rehabilitar la zona de estudio.			
RESPONSABLE DE LA FICHA		ASESOR	
			
Nombre: Carla Alejandra Vargas León		Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Murero	
Fecha: 12/11/2021		Fecha: 12/11/2021	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA			
FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL			
ANEXO 3			
FICHA:	BRESUMEN DE INVESTIGACIÓN	N° DE FICHA	23
TEMAS:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021		
INVESTIGADOR	Carla Alejandra Vargas León		
ASESOR	Dr. Ing. Miguel Angel Mosqueira Moreno		
FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN			
DATOS GENERALES			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Análisis del estado de conservación del pavimento flexible del Jr. Chanchamayo desde la cuadra 9 a la 14, por el método: Índice de Condición de Pavimentos		
AUTOR	Clariza del Socorro León Rodríguez		
AÑO	2017	CIUDAD	Cajamarca
UNIVERSIDAD	Universidad Nacional de Cajamarca		
DATOS DE LA INVESTIGACIÓN			
RESUMEN			
<p>La presente investigación tiene por objetivo analizar el estado de conservación del pavimento flexible usando el método de índice de condición de pavimento. Para llegar al resultado se utilizó una hoja de datos de campo donde se registró toda la información obtenida durante la inspección visual, tipos de falla, niveles de severidad, cantidades; también, una regla, GPS y pintura. La longitud de las muestras fue 30 m, el ancho de 7.65 m. Se evaluaron 24 unidades de muestreo y el intervalo que se determinó fue de 1. Se obtuvo un PCI ponderado de 13 lo que indica que se encuentra en un estado muy malo. Se encontraron 7 tipos de fallas en el pavimento flexible teniendo la falla más frecuente la de baches y pcalabura por incorporación.</p>			
OBJETIVO GENERAL			
Analizar el estado de conservación del pavimento flexible del Jr. Chanchamayo desde la cuadra 9 a la 14. Por el método: ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTOS.			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
<p>Evaluar la severidad de los daños encontrados.</p> <p>Clasificar los tipos de daños encontrados en el tramo propuesto.</p> <p>Valorar el estado superficial del pavimento y establecer la condición de Pavimento, según la metodología empleada para cada unidad de Muestra.</p>			
HIPÓTESIS			
El estado de conservación en el que se encuentra pavimento flexible del Jr. Chanchamayo desde la cuadra 9 a la 14, es muy malo según el método PCI.			
CONCLUSIONES			
<p>El estado de conservación en el que se encuentra el pavimento flexible es muy malo ya que presenta baches muy profundos y sería necesaria una reconstrucción. Al evaluar la severidad de los daños encontrados podemos concluir que el 55% del tramo se encuentra fallado. El tramo que se estudió tiene un aproximado de 17 años de antigüedad y se observó que el sistema de drenaje aún colapsado y el volumen de tráfico se ha incrementado.</p>			
RECOMENDACIONES			
<p>Se recomienda una reconstrucción integral de la vía de estudio, se debe elaborar un plan de mantenimiento en las obras de drenaje para evitar erosión y sedimentación. Realizar un buen proceso constructivo acorde al diseño planteado. Se recomienda usar un pavimento rígido por razones de durabilidad y características climáticas de la zona.</p>			
RESPONSABLE DE LA FICHA		ASESOR	
 Nombre: Carla Alejandra Vargas León Fecha: 12/11/2021		 Nombre: Dr. Ing. Miguel Angel Mosqueira Moreno Fecha: 12/11/2021	

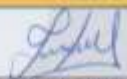
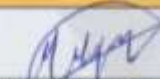


UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL			
ANEXO 3			
<b>FICHA:</b>	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	<b>N° DE FICHA</b>	29
<b>TEMA:</b>	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021		
<b>INVESTIGADOR</b>	Carla Alejandra Vargas León		
<b>ASESOR</b>	Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Moreno		
FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN			
DATOS GENERALES			
<b>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	Determinación y evaluación de las patologías en el pavimento flexible de la avenida Ramón Romero diario Veintidós de Octubre - Piura, noviembre 2017		
<b>AUTOR</b>	Paola Carhuapoma Paribanche		
<b>AÑO</b>	2018	<b>CIUDAD</b>	Piura
<b>UNIVERSIDAD</b>	Universidad Católica Los Ángeles Chimbote		
DATOS DE LA INVESTIGACIÓN			
RESUMEN			
<p>La presente investigación se hizo en la ciudad de Piura, se basa en la inspección visual y ordenada de tipo no experimental, de corte transversal tipo cuantitativo y cualitativo. Así mismo, es descriptiva ya que describe cada una de las patologías. Se definió 780.8 metros lineales del pavimento flexible como muestra. Los instrumentos que se utilizaron fue los formatos PCI desde se registraron las fallas y la severidad de estas. La patología más frecuente que se encontró fue de desprendimiento de agregados y la menos común fue desvelo curbsiderma. El estado del pavimento fue muy malo.</p>			
OBJETIVO GENERAL			
Determinar y evaluar las patologías existentes en el pavimento flexible de la Avenida Ramón Romero II etapa, del distrito veintidós de octubre- departamento Piura.			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
<p>Identificar las patologías que se presentan en los pavimentos flexibles de la Avenida Ramón Romero II etapa, del distrito veintidós de octubre - Piura.</p> <p>Determinar el nivel o grado de afectación de las patologías que se presentan en el pavimento flexible de la Avenida Ramón Romero II etapa, del distrito veintidós de octubre.</p> <p>Obtener el estado actual y la condición de servicio del pavimento flexible, de acuerdo con los diferentes tipos de patologías que presenta.</p>			
HIPÓTESIS			
CONCLUSIONES			
Las patologías encontradas en esta investigación fueron 6 de las 19 que nombramos PCI, la más frecuente fue desprendimiento de agregados con un 74.64% el grado de severidad que presenta el área estudiada es alto con un PCI de 24.72 estado muy malo.			
RECOMENDACIONES			
Se recomienda hacer una inspección periódica de la vía de estado, así mismo determinar la causa que produce el daño en el pavimento para realizar la reparación adecuada. Un mantenimiento oportuno y continuo es necesario para preservar la inversión. Para evitar el desprendimiento de agregados se debe evitar en un pavimento el exceso de carga.			
RESPONSABLE DE LA FICHA		ASESOR	
			
Nombre: Carla Alejandra Vargas León		Nombre: Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Moreno	
Fecha: 12/11/2021		Fecha: 12/11/2021	

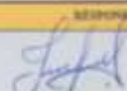
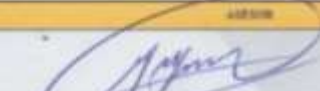
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA			
FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL			
ANEXO 3			
<b>FICHA:</b>	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	<b>N° DE FICHA</b>	30
<b>TESIS:</b>	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021		
<b>INVESTIGADOR</b>	Carla Alejandra Vargas León		
<b>ASESOR</b>	Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Moreno		
FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN			
DATOS GENERALES			
<b>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	Evaluación mediante el método PCI para determinar el estado superficial del pavimento flexible de la carretera Jaén - Chameza, Jaén, Cajamarca - 2020		
<b>AUTOR</b>	Juan Pablo Gil Merino Carlos Poncear Almey		
<b>AÑO</b>	2020	<b>CIUDAD</b>	Lima
<b>UNIVERSIDAD</b>	Universidad César Vallejo		
DATOS DE LA INVESTIGACIÓN			
RESUMEN			
<p>La presente investigación tiene como objetivo la aplicación de la metodología PCI para determinar en qué valor se encuentra el índice de condición superficial del pavimento. El diseño de esta investigación fue no experimental y con un enfoque cuantitativo. La muestra de esta investigación fue de 1 km y se tomó una muestra cada 11.50 m por todo el ancho de la calzada. La técnica aplicada fue la observación, se realizó una inspección visual y colocando en un formato de datos donde se tuvo en cuenta las fallas encontradas, la densidad y severidad. Se encontraron 10 tipos de falla donde las más frecuentes fueron fisuras long. y transversales, y parches; en total se registraron 115 fallas. El pavimento se encontró en muy buenas condiciones.</p>			
OBJETIVO GENERAL			
Evaluar mediante el método PCI, el estado superficial del pavimento flexible, de la carretera Jaén - Chameza, Jaén - Cajamarca - 2020.			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
Identificar los parámetros de evaluación mediante el método PCI, para determinar estado superficial del pavimento flexible, de la carretera Jaén - Chameza, Jaén, Cajamarca - 2020.			
Calcular el índice de condición mediante el método PCI, para determinar el estado superficial del pavimento flexible de la carretera Jaén - Chameza, Jaén, Cajamarca - 2020.			
Clasificar la condición del pavimento mediante el método PCI, del estado actual del pavimento flexible de la carretera Jaén - Chameza, Jaén, Cajamarca - 2020.			
HIPÓTESIS			
La evaluación mediante el método PCI, determina el estado, superficial del pavimento flexible de la carretera Jaén - Chameza, Jaén - Cajamarca - 2020.			
CONCLUSIONES			
El estado superficial del pavimento flexible fue de 70.06 por lo que se encuentra en un nivel que no se puede utilizar normalmente para el tránsito liviano y pesado. Se identificaron los daños, resolviendo las fisuras y parches con mayor porcentaje. La clasificación de la vía es buena por que se debe realizar un mantenimiento rutinario con la finalidad de poder seguir garantizando el normal tránsito de los vehículos.			
RECOMENDACIONES			
Se recomienda investigar sobre otros métodos para la evaluación superficial de pavimentos flexibles que puedan complementarse. Realice estudios complementarios que puedan reforzar con tipos de investigaciones para determinar el estado superficial de pavimentos flexibles. Se debe realizar un mantenimiento rutinario con la finalidad de seguir garantizando el normal tránsito de los vehículos.			
RESPONSABLE DE LA FICHA		ASESOR	
			
Nombre: Carla Alejandra Vargas León		Nombre: Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Moreno	
Fecha: 12/11/2021		Fecha: 17/11/2021	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA			
FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL			
ANEXO 3			
FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	Nº DE FICHA	31
TEMAS:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021		
INVESTIGADOR	Carla Alejandra Vargas León		
ASESOR	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno		
FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN			
DATOS GENERALES			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Evaluación de pavimentos flexibles y rígidos aplicando las metodologías de inspección visual de zonas y rutas en rango e Índice de Condición del Pavimento para el mantenimiento vial, caso de la Av. Floral y J. Carabaya, Puno.		
AUTOR	Eduis Franklin Pascar Carr		
AÑO	2019	CIUDAD	Puno
UNIVERSIDAD	Universidad Nacional del Altiplano		
DATOS DE LA INVESTIGACIÓN			
RESUMEN			
<p>La presente investigación tiene como objetivo determinar la superficie de los pavimentos de la ciudad de Puno con las metodologías PCI y VIZIR. Se inspeccionaron 2 vías representativas tanto pavimentos flexible como rígido. Se determinaron las unidades de ensayo de 7m de ancho y una longitud de 33.33 m. Se estableció un formato de inspección para pavimentos asfálticos donde nos indicaron se llenó con los datos encontrados en campo. El promedio que se tuvo del índice de condición del pavimento fue de 45.56 por lo tanto se encontraba en estado regular y el pavimento rígido en condiciones malas. En el pavimento flexible se encontraron las fallas más influyentes que fueron: grietas de cocodrilo, huecos y parches. Se planteó realizar actividades de mantenimiento rutinario y periódico.</p>			
OBJETIVO GENERAL			
<p>Evaluar la superficie de pavimentos flexibles y rígidos aplicando las metodologías de Inspección Visual de Zonas y Rutas en Rango (VIZIR) e Índice de Condición del Pavimento (PCI) para el mantenimiento vial.</p>			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
<p>Evaluar el estado superficial por los métodos del Índice de Condición del Pavimento (PCI) e Inspección Visual de Zonas y Rutas en Rango (VIZIR) de los pavimentos rígido y flexible seleccionados.</p> <p>Identificar las fallas y/o detritos más influyentes que se evidencian en los pavimentos flexible y rígido seleccionados.</p> <p>En función al método más eficiente proponer una alternativa para el mantenimiento vial de los pavimentos flexible y rígido seleccionados.</p>			
HIPÓTESIS			
<p>La aplicación de la metodología del Índice de Condición del Pavimento (PCI) optimiza la evaluación de pavimentos flexibles y rígidos para el mantenimiento vial en comparación a la metodología de Inspección Visual de Zonas y Rutas en Rango (VIZIR).</p>			
CONCLUSIONES			
<p>Se encontró que se estaba haciendo bueno según la metodología PCI y que las fallas que se encontraron fueron grietas de cocodrilo, huecos y el agrietamiento de bloques. Para el mantenimiento del pavimento flexible se planteó hacer un mantenimiento rutinario y periódico, como el sellado de grietas, parches superficial, profundo, se debe realizar el mantenimiento rutinario cada año y el periódico cada 3 o 5 años. El método PCI es más rápido para la evaluación del pavimento.</p>			
RECOMENDACIONES			
<p>Se recomienda realizar el mantenimiento de las vías evaluadas utilizando la propuesta planteada. Se recomienda realizar el mantenimiento vial de las calles de la ciudad de Puno tomando en cuenta que las fallas que más influyen en el pavimento flexible son las grietas, grietas de cocodrilo y parches.</p>			
RESPONSABLE DE LA FICHA		ASESOR	
			
Nombre: Carla Alejandra Vargas León		Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno	
Fecha: 12/11/2021		Fecha: 12/11/2021	



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA			
FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA CIVIL			
ANEXO 1			
FICHA:	RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	Nº DE FICHA	32
TEMA:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021		
INVESTIGADOR:	Carla Alejandra Vargas León		
ASESOR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Merino		
FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN			
DATOS GENERALES			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Evaluación del estado de condición de los pavimentos flexibles, del Jr. Gregorio Malco, Jr. 27 de noviembre y Jr. Mariscal Castilla de la ciudad de Chota, mediante el método PCI, provincia de Chota, departamento de Cajamarca.		
AUTOR	Jhany Vázquez Quevra		
AÑO	2019	CIUDAD	Cajamarca
UNIVERSIDAD	Universidad Nacional de Cajamarca		
DATOS DE LA INVESTIGACIÓN			
RESUMEN			
<p>La presente investigación se busca determinar el estado de condición de los pavimentos flexibles en la ciudad de Chota, aplicando el método del índice de condición del pavimento. Se aplicó un diseño descriptivo explicativo, los materiales que se revisaron para la investigación fueron las hojas de datos de campo para registrar la información obtenida, estación total, programador para el procesamiento de datos. Se siguió un área total de 2710.74 m<sup>2</sup>, 19 lechales de estudio. Se identificaron 7 tipos de fallas y 161 fallas en total, la más frecuente fue baches. El PCI de las secciones fue malo, bueno y muy bueno.</p>			
OBJETIVO GENERAL			
Evaluar el estado de condición de los pavimentos flexibles del Jr. Gregorio Malco, Jr. 27 de noviembre y Jr. Mariscal Castilla, mediante el método PCI.			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
<p>Identificar las fallas en los pavimentos flexibles de estudio y cuantificar la severidad de las mismas</p> <p>Realizar la topografía de la zona de estudio.</p> <p>Presentar una propuesta de mantenimiento, para el pavimento evaluado.</p>			
HIPÓTESIS			
El estado de condición de los pavimentos flexibles del Jr. Gregorio Malco, Jr. 27 de noviembre y Jr. Mariscal Castilla de la Ciudad de Chota, evaluado a través de la metodología del Índice de Condición de Pavimento es Malo.			
CONCLUSIONES			
<p>Se identificaron 161 fallas donde la más frecuente fue baches con 44.72% y severidad baja, la menos frecuente fue desplazamientos con 0.62%. Se realizó el control de tránsito en 4 estaciones registrando 48 vehículos por día y que el 91.21% del flujo vehicular corresponden a motocicletas y autos livianos. Las fallas tipo desplazamiento de agregados, se deben a la combinación de una deficiente evacuación de agua de lluvia. Los baches se han presentado por una deficiente evacuación de aguas de lluvia, iniciando otras fallas tipo desplazamiento de agregados y luego resquebrajados. Las grietas de fondo han sido identificadas entre la unión de la memoria asfáltica y la cuneta de drenaje.</p>			
RECOMENDACIONES			
<p>Para la evaluación de un pavimento se debe tener en cuenta además de las fallas, los elementos de seguridad. Adaptar la norma a la realidad peruana, puesto que fallas tipo oruce ferroviario no es frecuente en el Perú y la cuantificación de algunas fallas son subjetivas. Se recomienda realizar evaluaciones futuras mediante el método PCI utilizando vehículos aéreos no tripulados.</p>			
RESPONSABLE DE LA FICHA		ASESOR	
 Nombre: Carla Alejandra Vargas León Fecha: 12/11/2021		 Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Merino Fecha: 12/11/2021	

# **Anexo N° 04: Fichas Recolección de Datos**

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - IEDP CAJAMARCA																																																		
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL																																																		
ÁMBITO 4																																																		
FECHA:	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA				PPM FICHA	01																																												
TÍTULO:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021																																																	
TEMÁTICA:	Carretera Algodra Vargas León																																																	
AUTORES:	Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Moreno																																																	
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Análisis del estado de conservación del pavimento flexible de la ex. Avenida Orongo entre av. Tropic - av. Los Clavos, mediante el método del índice de condición de pavimentos PCI, Eqs. 2.12																																																	
Departamento	La Libertad	Província	Trochis	Moche	Trochis																																													
N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA																																													
1	Flot de superficie	7	Cracks de fondo	13	Flot																																													
2	Craquelado	8	Cracks de reflexión de junta	14	Cracks de la fibra																																													
3	Agrupamiento de huecos	6	Desnivel (dentaduras)	15	Desnivel																																													
4	Abundancia y tamaño	10	Cracks longitudinal y transversal	16	Empalmes																																													
5	Corrosión	11	Desnivel	17	Cracks paralelos																																													
6	Regresión	12	Formación de Agujeros	18	Desnivel																																													
				19	Desnivel en cunetas																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>FALLA</th> <th>PORCENTAJE CANTIDAD</th> <th>SEVERIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>30</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>30</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>5</td><td></td></tr> </tbody> </table>		FALLA	PORCENTAJE CANTIDAD	SEVERIDAD	1	30		2	30		4	10		5	5		10	10		11	10		12	10		14	10		17	10		18	5		6	5		3	5		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">SEVERIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Low - Bajo</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>Medium - Medio</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>High - Alto</td> <td>H</td> </tr> </tbody> </table>		SEVERIDADES		Low - Bajo	L	Medium - Medio	M	High - Alto	H
FALLA	PORCENTAJE CANTIDAD	SEVERIDAD																																																
1	30																																																	
2	30																																																	
4	10																																																	
5	5																																																	
10	10																																																	
11	10																																																	
12	10																																																	
14	10																																																	
17	10																																																	
18	5																																																	
6	5																																																	
3	5																																																	
SEVERIDADES																																																		
Low - Bajo	L																																																	
Medium - Medio	M																																																	
High - Alto	H																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">35</td> </tr> </tbody> </table>		ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO		35		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CONDICIÓN DEL PAVIMENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">BUENA</td> </tr> </tbody> </table>		CONDICIÓN DEL PAVIMENTO		BUENA																																								
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO																																																		
35																																																		
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO																																																		
BUENA																																																		
<p>OTROS COMENTARIOS: En la presente investigación se usó la fórmula de los Eqs.</p>																																																		
RESPONSABLE DE LA FICHA			AUTOR																																															
 Nombre: Carla Alejandra Vargas Leon Fecha: 12/11/2021			 Nombre: Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Moreno Fecha:																																															

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA						
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL						
ANEXO 4						
FECHA:	SELECCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA				N° DE FICHA:	42
TÍTULO:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021					
TEMA:	Carla Alejandra Vargas Leon					
ASESOR:	Dr. Ing. Miguel Angel Manqueira Moreno					
<b>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	Evaluación de fallas mediante el método PCI y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición estructural del pavimento flexible, en el sector segregado del mercado Zircón Pisco					
<b>Departamento</b>	Uman	Provincia	Uman	Distrito	Molina	
N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA	
1	Fal de asentamiento	7	Óruga de borde	13	Rotura	
2	Fisuración	8	Deformación de superficie de junta	14	Óruga de los bordes	
3	Agrupamiento en bloques	9	Desnivel CasilBorom	15	Almacenamiento	
4	Abundancia y heterogeneidad	10	Deformación longitudinal y transversal	16	Desplazamiento	
5	Carapachos	11	Pedregos	17	Grutas profundas	
6	Depresión	12	Pulverización de Agregados	18	Hinchamiento	
				19	Desplazamiento de espaldas	

FALLA	PORCENTAJE / CANTIDAD	SEVERIDAD
1	10	L
2	8	M
3	9	L
4	1	M
5	5	M
6	1	H
7	10	L
8	8	M
9	9	L
10	1	M
11	1	L
12	8	M
13	1	H
14	1	L
15	8	M
16	1	H
17	1	L
18	1	M
19	1	H

SEVERIDAD	
Low - Baja	L
Medium - Media	M
High - Alta	H

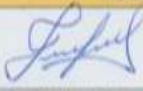
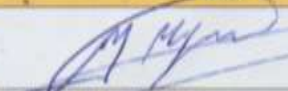
  

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
27	BUENO

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DE LA FICHA	ASESOR
	
Nombre: Carla Alejandra Vargas Leon	Nombre: Dr. Ing. Miguel Angel Manqueira Moreno
Fecha: 12/11/2021	Fecha: 12/11/2021





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEME CAJAMARCA					
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL					
SECCIÓN 4					
REVISIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA			PÁGINA 14		
<b>TÍTULO:</b>	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021				
<b>PROYECTO:</b>	Carla Alejandra Vargas Leon				
<b>ASESOR:</b>	Dr. Ing. Miguel Ángel Munguía Moreno				
<b>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:</b>	Evaluación de la Calidad del Diseño de la Capa de Rodillo de la Carretera Asfalto-Grava, Anexo del Tramo Comprohido en el kilómetro 17+000 a Kilómetro 21 +000 del Distrito de Querosillo - Provincia de Tarma - Departamento de Tarma.				
<b>Departamento:</b>	Planos	Proyecto	Informe	Estado	Querosillo
N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA
1	Fal. de asentamiento	7	Grutas de fondo	13	Flecos
2	Traslapos	8	Grutas de colchón de arena	14	Chapas de Asfalto
3	Agrietamiento en bloques	9	Quemaduras Carbonizadas	15	Mechurones
4	Huellas de rodillos y huellas de tránsito	10	Grutas superficiales y laterales	16	Desplazamientos
5	Carapachos	11	Pavos	17	Grutas parciales
6	Quemaduras	12	Pavimentos de Agregado	18	Mechurones
				19	Desplazamiento de agregado

FALLA	PORCENTAJE - CANTIDAD	SEVERIDAD
18	14.3	
7	21.2	
18	11	
4	1.7	
11	2.8	

SEVERIDADES	
Low - Bajo	L
Medium - Medio	M
High - Alto	H

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
1000


  

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
1000

**CONCLUSIONES:**  
Se ha hecho un análisis detallado sobre la cantidad de las fallas.

RESPONSABLE DE LA FICHA	FECHA
	
	

Nombre: Carla Alejandra Vargas Leon  
Fecha: 12/11/2021

Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Munguía Moreno  
Fecha: 17/11/2021

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - OROCE CAJAMARCA					
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL					
CARRERA					
RESOLUCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA					
N° DE FORMA				01	
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN					
AUTOR					
COAUTOR					
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN					
FECHA DE ELABORACIÓN					
LUGAR DE ELABORACIÓN					
OBJETIVO					
MATERIALES					
MÉTODOS					
RESULTADOS					
CONCLUSIONES					
RECOMENDACIONES					
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Evaluación De Los Tipos De Fallas En El Pavimento Flexible De La Avenida Dos Eros, Ciudad De La Cruz, Calle 29, 30 Y 31 De La Av. 28, San Juan, Distrito Yumbay De Oroya, Departamento De Oroya, Octubre - 2021				
Reportar	Plan	Preventa	Plan	Medio	Tratamiento de Oroya
N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA
1	Fal de resaca	7	Ondas de fondo	13	Rachas
2	Cracks	8	Ondas de refuerzo de juntas	14	Cracks de tipo Erso
3	Ajustamiento de rasgo	9	Trasera Cortiforma	15	Abundancia
4	Deformación y hinchamiento	10	Ondas longitudinales y transversal	16	Desplazamiento
5	Carapacho	11	Pavitos	17	Ondas paralelas
6	Deposito	12	Pulverino de agregado	18	Resquebrajamiento
				19	Desplazamiento de agregado
FALLA	PORCENTAJE CANTIDAD	SEVERIDAD	SEVERIDADES		
13	7.68	M	Low - Bajo	L	
12	11.7	L	Medium - Medio	M	
19	21.05	M	High - Alto	H	
14	8.89	M			
15	5.229	L			
17	3.45	M			
7	3.45	M			
1	1.89	L			
4	1.89	M			
2	4.72	L			
3	6.4	M			
19	1.02	L			
6	11.41	L			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO			CONDICIÓN DEL PAVIMENTO		
42.88			BUENAS		
OBSERVACIONES					
RESPONSABLE DE LA FICHA			AUTOR		
					
Nombre: Carlos Alejandro Vargas Leon			Nombre: Ing. Miguel Angel Mosquera Moreno		
Fecha: 12/11/2021			Fecha: 12/11/2021		

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA						
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL						
ANEXO 4						
RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA						
FECHA:					Nº DE FICHA:	04
TÍTULO:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021					
TEJISTA:	Carla Alejandra Vargas León					
MONITOR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno					
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Metodología PCI mediante VANT, para determinar la condición superficial del pavimento flexible en la Avenida José María Arguedas-San Jerónimo, 2021					
Departamento	Arequiva	Puntolla	Andahuacho	Shamita	San Antonio	
Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	
1	Fal de recubrimiento	7	Cracks de fondo	15	Flujos	
2	Desbalance	8	Cracks de subsuelo de junta	16	Cracks de vía lateral	
3	Agrupamiento de huecos	9	Desnivel Carri/Barra	17	Abundamiento	
4	Abundamiento y hondonadas	10	Cracks longitudinal y transversal	18	Duplicaciones	
5	Carapalido	11	Perforar	19	Cracks paralelos	
6	Depresión	12	Pulverización de agregados	20	Desdoblamiento de agregados	

FALLA	PORCENTAJE (CANTIDAD)	SEVERIDAD
1	19.04	
2	2.14	
3	9.14	
4	0.81	
5	0.81	
16	20.17	
11	9.79	
12	21.43	
13	1.22	
17	0.81	
17	0.13	

SEVERIDADES	
Low - Bajo	L
Medium - Medio	M
High - Alto	H

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
94

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
REGULAR

OBSERVACIONES:  
Se le hizo un control puntual sobre la veracidad de los datos.

RESPONSABLE DE LA FICHA	AGENCIAR
	
Nombre: Carla Alejandra Vargas León	Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno
Fecha: 12/11/2021	Fecha: 12/11/2021

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDU CAJAMARCA						
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL						
ANEXO 4						
FECHA:	RESELECCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA				N° DE FOLIO	07
TEMA:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021					
TUTORIA:	Cada Alejandra Vargas Leon					
ASESOR:	Dr. Ing. Miguel Angel Masquiza Moreno					
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:	Evaluación del estado de preservación del pavimento flexible de la calle Rafael Larco, tramo intersección Santa Rosa El Bosque - avenida Ricardo Palma, mediante el análisis del índice de condición del pavimento PCI, año 2021					
Supervisión:	La Libertad	Provincia	Trajillo	Distrito	Trajillo	
N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA	
1	Fisura de resaca	7	Crietas de fondo	13	Flujos	
2	Desarbolado	8	Crietas de reflexión de junta	14	Chas de alta Grava	
3	Agrupamiento de huecos	9	Desnivel Cantil/Borde	15	Absorción	
4	Abultamientos y hundimientos	10	Crietas longitudinales y transversales	16	Desplazamientos	
5	Corrugado	11	Pavitos	17	Crietas paralelas	
6	Depresión	12	Pulverización de agregados	18	Muchoscos	
				19	Desplazamiento de agregados	

FALLA	PORCENTAJE ENTRADA	SEVERIDAD
1	25	
2	26	
4	26	
10	11	
11	10	
12	19	
13	0	
17	6	
19	5	
7	6	
6	2	
5	1	

SEVERIDADES	
Low - Bajo	L
Medium - Medio	M
High - Alta	H

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
37	BUENO

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DE LA FICHA	ASESOR
	
Nombre: Carla Alejandra Vargas Leon	Nombre: Dr. Ing. Miguel Angel Masquiza Moreno
Fecha: 17/11/2021	Fecha: 17/11/2021



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - IZCJE CAJAMARCA					
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL					
ANEXO 4					
VICIA:		REGISTRACIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA		Nº DE FICHA:	06
TÍTULO:					
IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021					
AUTORA:					
Carla Alejandra Vargas Leon					
ASESOR:					
Dr. Ing. Miguel Ángel Manqueza Marazo					
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN					
Evaluación de las patologías del pavimento flexible aplicando el método PCI, para mejorar la sostenibilidad de la carretera Puntilla - Tarma					
Departamento	Lugar	Provincia	Chiclayo	Sierra	Tarma
Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA
1	Fisura de resaca	7	Grutas de fondo	13	Resaca
2	Exfoliación	8	Grutas de infiltración de agua	14	Erosión de los bordes
3	Agrupamiento de baches	9	Desnivel Cantilletes	15	Absorción
4	Abundancia y hinchamiento	10	Orificios longitudinal y transversal	16	Desplazamientos
5	Compaction	11	Feridas	17	Grutas superficiales
6	Deposición	12	Pavimentos de Agregado	18	Hinchamiento
				19	Desplazamiento de agregado

FALLA	PORCENTAJE CANTIDAD	SEVERIDAD
2	24.00	M
4	24.00	L
10	1.00	L
12	23.00	M
11	2.00	L
12	23.00	M

SEVERIDADES	
Low - Bajo	L
Medium - Medio	M
High - Alto	H

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
88.79

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
BUENO

UNIVERSARIOS:

RESPONSABLE DE LA FICHA	ASESOR
	
Nombre: Carla Alejandra Vargas Leon	Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Manqueza Marazo
Fecha: 13/11/2021	Fecha: 12/11/2021

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEME CAJAMARCA					
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL					
ANEXO 4					
FICHA:		REDACCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA		Nº DE FICHA:	00
TÍTULO: IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021					
AUTOR(A): Carla Alejandra Vargas León					
ASesor(A): Dr. Ing. Miguel Ángel Miqueterra Morúa					
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Análisis Del Estado De Conservación De Pavimentos Flexibles De La Avenida Italia, Av. Cañaris 1 - 4 Y Avenida La Libertad Frente A La Dirección De Gestión Urbana El Mirador Del Índex En Cajamarca Del Perú, 2021					
Departamento:	La Libertad	Problema:	Índice:	Estado:	Estado:
Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA
1	Por la velocidad	7	Grava de fondo	13	Deform.
2	Excesiva	8	Grava de subbase de base	14	Chapa de los áridos
3	Agrupamiento de áridos	9	Grava Corta/Blanda	15	Abundancia
4	Multigranulados y heterogeneos	10	Exceso longitud y espesor	16	Desordenados
5	Compactado	11	Pavitos	17	Grava paralela
6	Regresión	12	Deficiencia de agregado	18	Heterogeneos
				19	Desordenamiento de agregado

FALLA	ÍNDICE DE CONDICIÓN	SEVERIDAD
1	10	L
2	3	M
3	10	L
4	2	M
5	30	L
6	10	M
7	3	M
8	0	L
9	4	M
10	5	M

SEVERIDADES	
Low - Bajo	L
Medium - Medio	M
High - Alto	H

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
41	EXCELAR

RESPONSABLE DE LA FICHA:		ASESOR:	
			
Nombre: Carla Alejandra Vargas León		Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Miqueterra Morúa	
Fecha: 12/11/2021		Fecha: 12/11/2021	

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA						
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL						
CURSO						
FECHA:	RESOLUCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA				Y SEMESTRE	18
TÍTULO:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021					
TEMÁTICA:	Carla Alejandra Vargas Leon					
ASESOR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Manguera Morúa					
<b>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:</b> Evaluación de las fallas de los cuerpos asfálticos mediante el método PCI en la Av. Caracalla en la ciudad de Iquitos.						
Departamento	País	Provincia	Car. Ronda	Barrio	Edificio	
N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA	
1	Fufo de resaca	7	Craqueo de borde	13	Baches	
2	Desgaste	8	Grutas de reflexión de agua	14	Craqueo de fisura	
3	Agregados en fisuras	9	Desnivel Cantilero	15	Empalmes	
4	Abolladuras y hundimientos	10	Grutas longitudinales y transversales	16	Resquebrajamiento	
5	Compaction	11	Pavos	17	Grutas paralelas	
6	Deposito	12	Pulverización de Agregados	18	Resquebrajamiento	
				19	Desplazamiento de agregados	

FALLA	PORCENTAJE CANTIDAD	SEVERIDAD
1	14	
10	4	
11	7	
12	14	
13	9	
15	14	
17	4	
18	3	

SEVERIDADES	
Low - Bajo	L
Medium - Medio	M
High - Alto	H

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
46

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
BODILAS

**OBSERVACIONES:** No se procedió la actividad en la calle.

RESPONSABLE DE LA FECHA	ASESOR
	
Profeesor: Carla Alejandra Vargas Leon Fecha: 12/11/2021	Profeesor: Dr. Ing. Miguel Ángel Manguera Morúa Fecha: 12/11/2021

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - OROCELA CAJAMARCA						
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL						
ANEXO 4						
FORMA:	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA				Nº DE FICHA:	11
TÍTULO:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021					
TEJIDO:	Carla Alejandra Vargas Leon					
ASISTENTE:	Dr. Ing. Miguel Ángel Mesquero Morúa					
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:	Aplicación Del Método PCI en la Superficie Del Pavimento Flexible Del cruce Huancayo - Celada Al Pisco, Sección 04010 - Pisco 2019					
Departamento:	Acaoli	Pueblo	Huaco	Quinta	Independencia	
Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	
1	Fal de resaca	7	Orizo de agua	22	Resaca	
2	Camballo	8	Orizo de reflexión de junta	24	Orizo de 1/4 línea	
3	Aplastamiento de bloques	9	Quemad Carbólicas	25	Aplastamiento	
4	Asentamiento y subsidencia	10	Orizo longitudinal y transversal	26	Asentamiento	
5	Carapachado	11	Furto	27	Orizo puntiforme	
6	Despedregado	12	Pavimento de Agujeros	28	Resaca	
				29	Despedregado de agregado	

FALLA	PORCENTAJE CANTIDAD	SEVERIDAD
1	31.43	
2	3.23	
3	30.43	
6	1.7	
7	0.17	
10	3.23	
11	0.17	
12	3.40	
14	13.44	
17	5.7	
17	3.80	

SEVERIDADES	
Low - Bajo	1
Medium - Medio	10
High - Alto	11

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
46	REGULAR

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DE LA FICHA	ASESOR
	
Nombre: Carla Alejandra Vargas Leon	Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Mesquero Morúa
Fecha: 12/11/2021	Fecha:



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - CEEI - CAJAMARCA						
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL						
ANEXO 4						
RESELECCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA				Nº DE FICHA	18	
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021						
AUTOR: Carla Alejandra Vargas León						
ASESOR: Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Morón						
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Estudio y evaluación del pavimento flexible ubicado en la av. Chibchoyaga del distrito del Páez Yungay, provincia de Tarma, región PUNO y propuesta de rehabilitación del pavimento flexible						
Departamento		Lambayeque	Perú	Chilipe	Huancayo	La Victoria
Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	
1	Pel de conejo	7	Crietas de fondo	13	Baches	
5	Laminación	8	Grutas de reflexión de juntas	14	Cracks de las fibras	
7	Aplastamiento al fregar	9	Traseros Corri-Narva	15	Abundancia	
8	Abundancia y hinchazón	10	Sistemas longitudinales y transversales	16	Desplazamiento	
9	Overlapado	11	Pavidos	17	Delito puntual	
6	Deposición	12	Pulverizado de Agregado	18	Hinchamiento	
				19	Desplazamiento de agregado	

FALLA	PORCENTAJE / CANTIDAD	SEVERIDAD
1	9	L
2	10	M
3	9	H
4	9	L
4	9	M
6	8	M
6	8	H
7	8	M
10	10	L
10	10	M
10	8	M
11	11	L
11	11	M
11	9	H
13	14	L
13	24	M
13	10	H
15	7	M
15	6	H
17	2	L
17	9	M

SEVERIDADES	
Low - Bajo	L
Medium - Media	M
High - Alto	H

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
76	MUY BUENO

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DE LA FICHA	ASESOR
	
Nombre: Carla Alejandra Vargas León	Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Morón
Fecha: 12/11/2021	Fecha: 12/11/2021

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA						
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL						
ANEXO 4						
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA				Nº DE PÁGINA	11
TÍTULO	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA, 2021					
TEMA	Cajal Abajón Vargas Leon					
DOCENTE	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Muroso					
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Evaluación de la Capacidad Adhesiva del Pavimento Flexible, Aplicando el Método Índice de Condición del Pavimento					
Departamento	Asfalto	Pavimento	Tamaño	Medida	Distancia	
Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	
1	Fallos de rodadura	7	Daños de borde	13	Rebotes	
2	Fisuras	8	Daños de colchón de arena	14	Craqueo de fisuras	
3	Agrupamiento de huecos	9	Daños de Caráct. Dientes	15	Desbalanceo	
4	Desplazamientos y hundimientos	10	Daños longitudinales y transversales	16	Desplazamientos	
5	Carapaceo	11	Pedregos	17	Contaminación	
6	Deformación	12	Pulverización de agregados	18	Hundimientos	
				19	Desplazamientos de agregados	

FALLA	PORCENTAJE E ÍNDICE	SEVERIDAD
13	17.96	5
14	18.25	5
15	5.13	5
16	2.41	5
17	0.85	5
18	1.03	5
19	1.21	5
20	0.17	5
21	0.17	5
22	0.17	5
23	0.17	5
24	0.17	5
25	0.17	5
26	0.17	5
27	0.17	5
28	0.17	5
29	0.17	5
30	0.17	5
31	0.17	5
32	0.17	5
33	0.17	5
34	0.17	5
35	0.17	5
36	0.17	5
37	0.17	5
38	0.17	5
39	0.17	5
40	0.17	5
41	0.17	5
42	0.17	5
43	0.17	5
44	0.17	5
45	0.17	5
46	0.17	5
47	0.17	5
48	0.17	5
49	0.17	5
50	0.17	5
51	0.17	5
52	0.17	5
53	0.17	5
54	0.17	5
55	0.17	5
56	0.17	5
57	0.17	5
58	0.17	5
59	0.17	5
60	0.17	5
61	0.17	5
62	0.17	5
63	0.17	5
64	0.17	5
65	0.17	5
66	0.17	5
67	0.17	5
68	0.17	5
69	0.17	5
70	0.17	5
71	0.17	5
72	0.17	5
73	0.17	5
74	0.17	5
75	0.17	5
76	0.17	5
77	0.17	5
78	0.17	5
79	0.17	5
80	0.17	5
81	0.17	5
82	0.17	5
83	0.17	5
84	0.17	5
85	0.17	5
86	0.17	5
87	0.17	5
88	0.17	5
89	0.17	5
90	0.17	5
91	0.17	5
92	0.17	5
93	0.17	5
94	0.17	5
95	0.17	5
96	0.17	5
97	0.17	5
98	0.17	5
99	0.17	5
100	0.17	5

SEVERIDADES	
Low - Bajo	1
Medium - Medio	5
High - Alto	10

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
55.7	REGULAR

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DE LA FECHA	ASIGNAR
	
Nombre: Carla Alejandra Vargas Leon	Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Muroso
Fecha: 17/11/2021	Fecha:

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - REDE CAJAMARCA					
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL					
ANEXO 4					
FORMA:	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA			Nº DE FOLIO:	14
TÍTULO:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021				
TEMA:	Carla Alejandra Vargas León				
AUTOR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Munguía Moreno				
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Determinación del estado de conservación del pavimento flexible (según la metodología índice de condición del pavimento (ICP) en la Vía Nueva - Casca en tramos con obras diferentes en el año 2021				
Departamento	Arequife	Provincia	Casma	Distrito	Paucotambo
Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA
1	Fisura de superficie	7	Grutas de base	13	Rufo
2	Desgaste	8	Grutas de infiltración de agua	14	Craqueo de fisura
3	Agregados en exceso	9	Desnivel Canal Riego	15	Abundancia
4	Excesos de agregados	10	Grutas longitudinales y transversal	16	Desplazamiento
5	Compactación	11	Pavos	17	Grutas profundas
6	Deformación	12	Fenómenos de segregación	18	Abundancia
				19	Desplazamiento de agregados

FALLA	PORCENTAJE CANTIDAD	SEVERIDAD
10	70	
1	3	
11	9	
7	10	

SEVERIDADES	
Low - Baja	L
Medium - Medio	M
High - Alta	H



ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
80

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
MUY BUENO

**UBICACIÓN:** En la tabla se le muestra mediante sobre la ubicación de las fallas.

RESPONSABLE DE LA FICHA	NOMBRE
	
Nombre: Carla Alejandra Vargas León	Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Munguía Moreno
Fecha: 17/11/2021	Fecha: 17/11/2021

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE – SEDE CAJAMARCA																																		
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL																																		
ANEXO A																																		
REVISIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA				N° DE FOLIOS	22																													
<b>TÍTULO:</b>	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021																																	
<b>AUTORA:</b>	Carla Alejandra Vargas Leon																																	
<b>asesor:</b>	Dr. Ing. Miguel Ángel Moya García																																	
<b>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:</b>	Determinación del estado de conservación del pavimento flexible mediante la metodología índice de condición del pavimento (ICP) en la Vía Yauco - Cuzco en tramos con clima húmedo en el año 2021																																	
<b>Departamento:</b>	Aplicación	Pruebas	Historia	Estado	Materia																													
N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA																													
1	Fuertes raspaduras	7	Craqueo de traza	13	Bombas																													
2	Desgaste	8	Craqueo de volumen de agua	14	Craqueo de raíz																													
3	Agrupamiento de huecos	9	Desnivel Cantilero	15	Abundancia																													
4	Abundancia y localización	10	Craqueo longitudinal y transversal	16	Trayectoria																													
5	Carpetado	11	Pavimentación	17	Craqueo superficial																													
6	Depositos	12	Pavimentación de agregado	18	Mezcladura																													
				19	Distribución de agregado																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>FALLA</th> <th>PORCENTAJE (ICP) (%)</th> <th>SEVERIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14</td> <td>80</td> <td></td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>10</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		FALLA	PORCENTAJE (ICP) (%)	SEVERIDAD	14	80		16	10		11	2		17	4		3	4		5	10		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">SEVERIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Low - Bajo</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>Medium - Medio</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>High - Alto</td> <td>H</td> </tr> </tbody> </table>				SEVERIDADES		Low - Bajo	L	Medium - Medio	M	High - Alto	H
FALLA	PORCENTAJE (ICP) (%)	SEVERIDAD																																
14	80																																	
16	10																																	
11	2																																	
17	4																																	
3	4																																	
5	10																																	
SEVERIDADES																																		
Low - Bajo	L																																	
Medium - Medio	M																																	
High - Alto	H																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">82</td> </tr> </tbody> </table>			ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO		82		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CONDICIÓN DEL PAVIMENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">BUENA</td> </tr> </tbody> </table>			CONDICIÓN DEL PAVIMENTO		BUENA																						
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO																																		
82																																		
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO																																		
BUENA																																		
<b>OBSERVACIONES:</b> En la foto se ve mejor evidencia sobre la cantidad de las fallas.																																		
<b>RESPONSABLE DE LA FICHA:</b>			<b>ASESOR:</b>																															
																																		
Nombre: Carla Alejandra Vargas Leon			Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Moya García																															
Fecha: 17/11/2021			Fecha: 17/11/2021																															



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - RISE CAJAMARCA						
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL						
ANEXO 4						
FECHA:	RECEPCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA				Y DE FECHA:	16
TÍTULO:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021					
TUTOR:	Carly Alejandra Vargas Leon					
ASESOR:	Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Mazon					
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:	Determinación del estado de conservación del pavimento flexible aplicando la metodología Índice de condición del pavimento (ICP) en la Vía Pucallpa - Chota en un tramo con clima árido en el año 2019					
Departamento:	Cusco	Perú	Cusco	Districto	Cusco	
Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	
1	Fal. de cavilado	7	Grutas de hech	13	Bacha	
2	Exfoliación	8	Grutas de rebote de jaco	14	Craque de fis. linea	
3	Agrupaciones de huecos	9	Desnivel Carri/Barra	15	Atascamiento	
4	Abolladuras y hundimientos	10	Grutas longitudinales y transversal	16	Desplazamiento	
5	Corrugación	11	Perfora	17	Grutas profundas	
6	Desgaste	12	Pulverización de agregados	18	Wentamientos	
				19	Desplazamiento de agregados	

FALLA	PORCENTAJE CONTABIL	SEVERIDAD
19	26	
1	11	
14	11	
3	14	

SEVERIDADES	
Low - Bajo	L
Medium - Medio	M
High - Alto	H

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
28

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
MUY MALO

OBSERVACIONES: En la tabla se puede visualizar sobre la severidad de las fallas.

RESPONSABLE DE LA FECHA	ASESOR
	
Nombre: Carly Alejandra Vargas Leon Fecha: 12/11/2021	Nombre: Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Mazon Fecha: 12/11/2021

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA						
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL						
ANEXO 4						
FECHA:	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA				Nº DE FICHA:	17
TÍTULO:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021					
TERMINA:	Carla Alejandra Vargas Leon					
AHORR:	Dr. Ing. Miguel Angel Montenegro Moreno					
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Evaluación de fallas recurrentes e índice de condición de pavimentos para rehabilitación del pavimento flexible caso: Av. Pólvora 42 - 51, Cúchis, 2020.					
Departamento	Cúchis	Provincia	Cúchis	Municipio	Cúchis	
Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	
1	Piel de cocodrilo	7	Cracks de fondo	13	Resaca	
2	Escalón	8	Cracks de reflexión de junta	14	Cracks de vibración	
3	Aplastamiento en bloques	9	Flasheo Curb/Espuma	15	Aplastamiento	
4	Abrujamiento y Inundaciones	10	Cracks longitudinales y transversales	16	Desplazamiento	
5	Empujamiento	11	Pavidos	17	Cracks por dilatación	
6	Depositos	12	Pulverización de agregados	18	Hinchamiento	
				19	Desplazamiento de agregados	

FALLA	PORCENTAJE/CANTIDAD	SEVERIDAD
1	34	
10	11	
12	14	
13	7	
16	6	
6	9	
3	5	
4	5	
11	5	
14	5	
18	5	

SEVERIDADES	
Low - Bajo	L
Medium - Medio	M
High - Alto	H



ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
70

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
MUY BUENO

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DE LA FICHA	ASESOR
	
Nombre: Carla Alejandra Vargas Leon Fecha: 12/11/2021	Nombre: Dr. Ing. Miguel Angel Montenegro Moreno Fecha: 12/11/2021





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA						
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL						
ANEXO 4						
FECHA:	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA				N.º DE FICHA:	10
TÍTULO:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021					
TEMÁTICA:	Calle Alejandra Vargas Leon					
ASESOR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno					
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Investigación del índice de condición de pavimentos flexibles en la Av. San Luis, distrito de Vicos, provincia de Vicos - La Libertad 2019					
Departamento	La Libertad	Provincia	Vicos	Distrito	Vicos	
Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	
1	Falta de compactación	7	Grutas de borde	13	Baldos	
2	Desplazamiento	8	Grutas de reflexión de agua	14	Grutas de vía simple	
3	Aglomeramiento de bloques	9	Desnivel Cantil/Barras	15	Absorbenentes	
4	Absorbenentes y ventilaciones	10	Grutas longitudinal y transversal	16	Desplazamientos	
5	Corrugaciones	11	Parches	17	Grutas paralelas	
6	Depresión	12	Palmoneo de Agregados	18	Muchamos	
				19	Desplazamientos de espigales	

FALLA	PORCENTAJE CANTIDAD	SEVERIDAD
1	22.79	
2	5.34	
10	8.36	
11	4.08	
15	2.14	
19	60.35	

SEVERIDADES	
Low - Baja	L
Medium - Medio	M
High - Alto	H

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
31.17

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
MALO

OBSERVACIONES: La investigación no presenté actividad de las fallas mencionadas.

RESPONSABLE DE LA FICHA	ASESOR
	
Nombre: Carla Alejandra Vargas Leon	Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Mosquera Moreno
Fecha: 12/11/2021	Fecha: 12/11/2021

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA						
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL						
SHEVA 4						
FECHA:	RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA				N° DE FOLIOS:	20
TÍTULO:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021					
AUTORA:	Carla Alejandra Vargas Leon					
ASESOR:	Dr. Ing. Miguel Angel Montoya Moreno					
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:	Evaluación específica del pavimento en la Av. Simón Bolívar, Camino de Lima, León, mediante el método de Índice de Condición de Pavimento (ICP), en el año 2021					
Departamento:	Tierras	Proyectos	Tierras	Huancabamba	León	
N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA	
1	Prof. de resaca	7	Cracks de fondo	13	Huecos	
2	Resaca	8	Cracks de refuerzo de junta	14	Crack de los filos	
3	Aplastamiento al tránsito	9	Desnivel Cantilero	15	Desnivel	
4	Aplastamiento y hundimiento	10	Cracks longitudinales y transversal	16	Desnivel	
5	Carropeado	11	Pavillos	17	Crack profunda	
6	Deposición	12	Delimitación de Acarapeo	18	Desnivel	
				19	Desplazamiento de agregado	

FALLA	PORCENTAJE CUANTÍA	SEVERIDAD
1	2	L
13	2	L
14	1	L
18	3	M
6	3	L
4	10	M
15	1	L
17	1	M
11	4	L
11	2	M
17	2	L
15	4	L
12	2	M
10	4	L
10	2	M
13	2	L
12	2	M
8	2	L
1	2	L

SEVERIDADES	
Low - Baja	L
Medium - Medio	M
High - Alta	H

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	
54	

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	
MUY BUENO	

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DE LA FICHA	ASESOR
	
Nombre: Carla Alejandra Vargas Leon	Nombre: Dr. Ing. Miguel Angel Montoya Moreno
Fecha: 12/11/2021	Fecha: 12/11/2021

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - REG. CAJAMARCA					
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL					
ANEXO A					
RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA					
FECHA:		N° DE FOLIO:		20	
TÍTULO: IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021					
AUTORA: Carla Alejandra Vargas Leon					
AYUDANTE: Dr. Ing. Miguel Ángel Maresca Méndez					
<b>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN</b>					
Determinación del estado de pavimento en la ciudad de Cajamarca desde la zona urbana hasta la zona rural					
<b>REGISTRAR</b>					
Cajamarca		Pacheco		Soto	
Soto		Soto		Soto	
N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA
1	Prof. de resquebraje	7	Craqueo de borde	10	Rebaje
2	Desgaste	8	Craqueo de reflexión de junta	11	Craqueo de tipo línea
3	Agregados en exceso	9	Desgaste por tráfico	12	Abundancia
4	Irregularidad y desuniformidad	10	Craqueo longitudinal y transversal	13	Desplazamiento
5	Compaction	11	Fuertes	14	Craqueo puntiforme
6	Deposito	12	Fuertes de agregados	15	Abundancia
				16	Desplazamiento de agregados

FALLA	PORCENTAJE DE OCURRENCIA	DEFINICIÓN
16	15.00	
14	20.00	
11	15.75	
8	10.25	
10	10.50	
12	8	
1	2	
15	5	
4	2	

SETORES	
Low - Bajo	5
Medium - Medio	11
High - Alto	14

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	
60.4	

ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO	
10.250	

**COMENTARIOS:** En la zona rural existen resultados otros la cantidad de las fallas.

RESPONSABLE DE LA FICHA	AUSENTE
	
Nombre: Carla Alejandra Vargas Leon	Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Maresca Méndez
Fecha: 12/11/2021	Fecha: 12/11/2021



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA																																						
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL																																						
ANEXO 4																																						
FORMA:	RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA				Nº DE FICHA:	11																																
TÍTULO:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021																																					
TITULAR:	Carla Alejandra Vargas Leon																																					
ASESOR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Mazaquis Morano																																					
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Cálculo del índice de condición del pavimento flexible (ICPF) en un tramo de la avenida americana de la ciudad de Tuglio																																					
Departamento	La Libertad	Provincia	Tuglio	Municipio	Tuglio																																	
Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA																																	
1	Falta de nivelación	7	Grutas de fondo	13	Baches																																	
2	Resaca	8	Grutas de refuerzo de junta	14	Craque de vía firme																																	
3	Agrietamiento en bloques	9	Desnivel Curvilíneo	15	Abundancia																																	
4	Desplazamiento y hundimiento	10	Grutas longitudinal y transversal	16	Desplazamientos																																	
5	Caricaguas	11	Pavidos	17	Grutas profundas																																	
6	Depresión	12	Pavimentos de Agregado	18	Trociscos																																	
				19	Desplazamiento de agregado																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>FALLA</th> <th>PORCENTAJE CANTIDAD</th> <th>SEVERIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>4.26</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>16.52</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>3.30</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>3.30</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>17.26</td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>72.96</td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>2.07</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td>3.04</td><td></td></tr> </tbody> </table>		FALLA	PORCENTAJE CANTIDAD	SEVERIDAD	1	4.26		2	16.52		4	3.30		9	3.30		10	17.26		12	72.96		13	2.07		19	3.04		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">SEVERIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Low - Baja</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>Medium - Media</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>High - Alta</td> <td>H</td> </tr> </tbody> </table>		SEVERIDADES		Low - Baja	L	Medium - Media	M	High - Alta	H
FALLA	PORCENTAJE CANTIDAD	SEVERIDAD																																				
1	4.26																																					
2	16.52																																					
4	3.30																																					
9	3.30																																					
10	17.26																																					
12	72.96																																					
13	2.07																																					
19	3.04																																					
SEVERIDADES																																						
Low - Baja	L																																					
Medium - Media	M																																					
High - Alta	H																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N/A</td> </tr> </tbody> </table>			ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	N/A	<table border="1"> <thead> <tr> <th>CONDICIÓN DEL PAVIMENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BUENO</td> </tr> </tbody> </table>			CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	BUENO																													
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO																																						
N/A																																						
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO																																						
BUENO																																						
OBSERVACIONES: En la foto se ve como se ve desde la avenida de la ciudad de Tuglio																																						
RESPONSABLE DE LA FICHA			ASESOR																																			
																																						
Nombre: Carla Alejandra Vargas Leon			Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Mazaquis Morano																																			
Fecha: 12/11/2021			Fecha: 12/11/2021																																			

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - REDE CAJAMARCA						
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL						
ANEXO 4						
FICHA:	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA				Nº DE FICHA	23
TÍTULO:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021					
TECNIA:	Carla Alejandra Vargas Leon					
AUTOR:	Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Moreno					
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:	Determinación y evaluación de las patologías en pavimentos flexibles de la Av. Maravilla con Prolongación Miguel Grau y Av. Ciudadanía - Piura, octubre 2017					
Departamento:	PIURA	Perú	PIURA	Districto	PIURA	
Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	
1	Pat de escontrío	7	Grutas de borde	13	Rachas	
2	Estriación	8	Grutas de reflexión de junta	14	Cruce de vía firme	
3	Agregamiento en bloque	9	Desnivel Carril Bordo	15	Abundamiento	
4	Abundamientos y hundimientos	10	Grutas longitudinal y transversal	16	Desplazamientos	
5	Corrugación	11	Parchos	17	Fisura parabólica	
6	Depresión	12	Pulverización de Agregados	18	Hundimientos	
				19	Desplazamiento de agregados	

FALLA	PORCENTAJE (CANTIDAD)	SEVERIDAD
4	0.08	L
10	1.58	L
13	0.56	M
13	0.01	L
13	0.04	M
13	17.82	H
15	0.2	L
19	3.7	M
19	0.52	L
19	88.89	H

SEVERIDADES	
Low - Baja	L
Medium - Media	M
High - Alta	H

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
42

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
REGULAR

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DE LA FICHA	ASEGUR
	
Nombre: Carla Alejandra Vargas Leon	Nombre: Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Moreno
Fecha: 12/11/2021	Fecha: 12/11/2021



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - IQUE CAJAMARCA						
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL						
ANEXO 1						
RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA						
N° DE FOLIO: 01						
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021.						
AUTORA: Carla Alejandra Vargas Leon						
ASISTENTE: Dr. Ing. Miguel Ángel Mazaquis Mazaquis						
OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN: Proposición específica del pavimento flexible de la CA, Mambel Arango entre la CA, Pucallpa Ica y la CA, Ica Nazajon, por el estado del PCC, al norte de Chotam, provincia de Chotam, región de Lambayeque						
Departamento:		Lambayeque	Provincia:	Chotam	Número:	Chotam
N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA	
1	Perf de resaca/ta	1	Grasa de fondo	10	Baches	
2	Fracturas	4	Grasa de cobertura de junta	14	Chico de Vía Blanca	
3	Aglomerados en bloques	4	Fractura Carrión/Roma	15	Asfaltamientos	
4	Multifracturas y resacas/ta	10	Grasa longitudinal y transversal	16	Fracturas/ta	
7	Carpetado	11	Pavimento	17	Grasa/ta	
8	Reparación	12	Pavimentos de Aglomerado	18	Reparaciones	
				19	Superficies de aglomerado	

FALLA	PORCENTAJE CANTIDAD	SEVERIDAD
19	14	
11	10	
1	10	
11	27	
16	4	
1	4	
16	2	
4	20	
11	2	

SEVERIDAD	
Low - Bajo	L
Medium - Medio	M
High - Alto	H

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	
48	

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	
BUENO	

CONCLUSIONES:  
De la tabla solo se muestra el tipo de falla

RESPONSABLE DE LA FOLIA	ASISTENTE
	
Nombre: Carla Alejandra Vargas Leon Fecha: 12/11/2021	Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Mazaquis Mazaquis Fecha: 12/11/2021

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - RED DE CAJAMARCA						
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL						
ANEXO 4						
FECHA:	REGISTRACIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA				Nº DE FOLIO:	21
TÍTULO:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021					
PROFESOR:	Carla Alejandra Vargas Leon					
AUTOR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Manzanera Mero					
<b>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN</b>						
Evaluación de las condiciones del pavimento flexible y clasificación de estados de conservación de la R. Vías del distrito de Tarma - 2019						
Departamento:	Jaya	Provincia:	Tarma	Municipio:	Tarma	
Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	
1	Falda de rodadura	7	Craque de trazo	13	Redes	
2	Desdoblado	8	Craque de rodadura de junta	14	Craque de rodadura	
3	Agrupamiento de huecos	9	Desnivel Cantil/Borde	15	Resquebrajados	
4	Huelformas y fisuraciones	10	Flecos longitudinales y transversales	16	Desbalanceo	
5	Corrugación	11	Pedregos	17	Craque por tráfico	
6	Desnivel	12	Faltas de agregado	18	Resquebrajados	
				19	Resquebrajados de agregado	

FALLA	PORCENTAJE CANTIDAD	DETERMINA
13	42	
14	19	
18	20	
7	11	
19	0	

CONDICIONES	
Low - Bajo	1
Medium - Medio	0
High - Alto	0

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
41.2

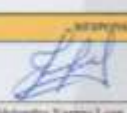
  

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
BUENA

**OBSERVACIONES:**  
En la base de datos se ingresó el número de la cantidad de las fallas.

RESPONSABLE DE LA FOLIO	APROBADO
	
Nombre: Carla Alejandra Vargas Leon	Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Manzanera Mero
Fecha: 12/11/2021	Fecha: 12/11/2021

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - IRETE CAJAMARCA						
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL						
ÁMBITO						
FECHA:	REVISIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA				Nº DE FICHA:	38
TÍTULO:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021					
TEMA:	Carla Alejandra Vargas Leon					
ASESOR:	Dr. Ing. Miguel Ángel Munguía Novoa					
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Estudio de la patologías del pavimento flexible de la Av. Argentina - Norte Chiclayo - Lima					
Supervisor	Asesor	Problema	Serie	Estado	Nombre Ciudad	
Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	
1	Falla de resaca	1	Gros & fondo	15	Resaca	
2	Resaca	8	Gros & infiltración de agua	16	Gros & infiltración	
3	Aplastamiento de Ripio	9	Excesivo Curvatura	17	Aplastamiento	
4	Abundancia y heterogeneidad	10	Grosos fragilidad y resaca	18	Desplazamiento	
5	Compucción	11	Perforar	19	Crietas perimetrales	
6	Desgaste	12	Faltante de Agregado	20	Resaca	
				14	Desplazamiento de agregado	
Falla	PORCENTAJE CONTINUIDAD	SEVERIDAD	SEVERIDADES			
1	24.7	L	Low - Bajo	L		
2	24.36	L	Medium - Medio	M		
11	21.72	L	High - Alto	H		
4	4.28	M				
14	21.99	L				
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO			CONDICIÓN DEL PAVIMENTO			
33			REGULAR			
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLE DE LA FICHA			ASESOR			
						
Nombre: Carla Alejandra Vargas Leon			Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Munguía Novoa			
Fecha: 12/11/2021			Fecha: 12/11/2021			

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - OEDU CAJAMARCA						
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL						
ANEXO 4						
FORMA:		REVISIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA		N° DE FICHA: 07		
TÍTULO:		IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021				
AUTORA:		Carla Alejandra Vargas Leon				
ASesor:		Dr. Ing. Miguel Ángel Munguía Morúa				
<b>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN</b>						
Evaluación superficial del pavimento flexible mediante el índice del PCI en la carretera Industrial Caracha, provincia de Trujillo, La Libertad 2019						
<b>Departamento</b>		La Libertad	Provincia	Trujillo	Distrito	Laureo
N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA	
1	Fal de cascote	7	Crietas de lech	15	Baches	
2	Traslapo	8	Crietas de refuerzo de junta	16	Craque de vis frenos	
3	Agregados en bloque	9	Quemad Carro/Buses	17	Abolladuras	
4	Abolladuras e hundimientos	10	Crietas longitudinales y transversal	18	Desplazamientos	
5	Compuete	11	Pavidos	19	Crietas paralelas	
6	Deposito	12	Pavimentos de Agregados	19	Hundimientos	
				18	Desplazamientos de agregados	

FALLA	PORCENTAJE CANTIDAD	SEVERIDAD
1	22.4	
2	5.5	
10	5.4	
11	4.1	
13	2.3	
18	65.4	

SEVERIDADES	
Low - Baja	L
Medium - Medía	M
High - Alta	H

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
84.3

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
MALO

**OBSERVACIONES:** No se presento la cantidad de las fallas.

RESPONSABLE DE LA FICHA	ASesor
	
Nombre: Carla Alejandra Vargas Leon	Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Munguía Morúa
Fecha: 12/11/2021	Fecha: 12/11/2021

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA					
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL					
ANEXO 4					
RESOLUCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA				PÁGINA 28	
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN					
ANÁLISIS DEL ESTADO FÍSICO Y QUÍMICO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE, UTILIZANDO EL MÉTODO DEL PCT en la ciudad provincial Santa Magdalena, Piura, Perú, 2019.					
AUTOR:					
Dr. Ing. Miguel Ángel Moyaquillo Morales					
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN					
Análisis del estado físico y químico del pavimento flexible, utilizando el método del PCT en la ciudad provincial Santa Magdalena, Piura, Perú, 2019.					
Reporte de:					
Pais					
Provincia					
Pais					
Departamento					
Vigencia de Estado					
Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA
1	Fuertes de rodadura	7	Grutas de fondo	15	Baches
2	Resquebraje	8	Grutas de reflexión de agua	16	Cracks de tipo fisura
3	Agregados en exceso	9	Desnivel de superficie	17	Desplazamiento
4	Desplazamiento y asentamiento	10	Grutas longitudinales y transversales	18	Desplazamiento
5	Compaction	11	Fisuras	19	Grutas puntuales
6	Deposición	12	Faltas de agregados	20	Fisuramiento
				21	Resquebrajamiento de agregados

FALLA	PORCENTAJE CUANTITATIVO	SEVERIDAD
1	8.7	
2	18.271	
4	8.165	
5	9.132	
7	4.794	
10	1.327	
11	1.118	
16	76.907	

SEVERIDADES	
Low - Bajo	L
Medium - Medio	M
High - Alto	H

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	
43	

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	
BUENA	

RECOMENDACIONES:  
No se presentó el nivel de compactación de las fibras.

RESPONSABLE DE LA FICHA	AUTORIZADO
	
Nombre: Carla Alejandra Vargas Leon	Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Moyaquillo Morales
Fecha: 12/11/2021	Fecha: 12/11/2021



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - IRENE CAJAMARCA					
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL					
ÁREA					
REGISTRO DE INFORMACIÓN TÉCNICA				PÁG. 01 DE 01	
TÍTULO:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021				
AUTORES:	Carla Alejandra Vargas Leon				
ASesor:	Dr. Ing. Miguel Angel Munguía Muro				
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:	Diseño, construcción y evaluación de las protuberancias de pavimento flexible de la avenida Ramón Romero Saldaña, Vicosales de Oshiro - Pisco, noviembre 2017				
Departamento:	Pisco		Pisco		Sección: Vicerrectoría de Gestión
Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA
1	Fallos resaca	7	Alfara de fondo	11	Resaca
2	Traslapado	8	Fisura de resaca de junta	14	Craque de los bordes
3	Agrupamiento de huecos	9	Desmoronamiento	15	Desmoronamiento
4	Asentamiento y subsistencia	10	Grutas longitudinales y transversales	16	Profundización
5	Carregador	11	Pavimentación	17	Desmoronamiento
6	Deposición	12	Pavimentación de agregado	18	Desmoronamiento
				19	Desmoronamiento de agregado

FALLA	PERCENTAJE CONTINUA	SEVERIDAD
1	9.33	M
1	6.66	L
4	6.66	L
4	6.67	M
9	6.67	M
10	6.67	L
10	6.67	M
10	6.66	M
19	6.67	L
19	6.66	M
19	6.66	M

SEVERIDAD	
Low - Bajo	L
Medium - Medio	M
High - Alto	H

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
24.71	MUY MALO

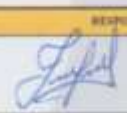
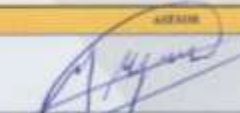
  

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DE LA FICHA	ASesor
Nombre: Carla Alejandra Vargas Leon	Nombre: Dr. Ing. Miguel Angel Munguía Muro
Fecha: 12/11/2021	Fecha: 12/11/2021



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA																																					
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL																																					
SEMESTRE 4																																					
RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA				Nº DE FICHA	09																																
TÍTULO	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021																																				
PROFESOR	Carla Alejandra Vargas Leon																																				
ASISTENTE	Dr. Ing. Miguel Ángel Miquelena Muñoz																																				
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Índice del estado de conservación del pavimento flexible del D. Chunchuqui desde la línea P a la 14 por el estado Índice de Condición de Pavimento																																				
Departamento	Cajamarca	Provincia	Cajamarca	Districto	Cajamarca																																
Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA																																
1	Fisura paralela	7	Chispa de fondo	13	Baches																																
2	Escalante	8	ORMA de reflexión de agua	14	Chispa de fondo																																
3	Aglomerados en huecos	9	Desnivel Curvatura	15	Abolladuras																																
4	Inductores y desviadores	10	Grasa longitudinal y transversal	16	Taponamientos																																
5	Campanas	11	Baches	17	Fisura paralela																																
6	Chispa	12	Pavimento de Agregado	18	Desviaciones																																
				19	Taponamiento de agregado																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>FALLA</th> <th>PORCENTAJE CANTIDAD</th> <th>SEVERIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>20</td> <td></td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>20</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		FALLA	PORCENTAJE CANTIDAD	SEVERIDAD	1	1		2	1		7	1		10	9		11	10		12	20		17	20		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">SEVERIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Low - Bajo</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>Medium - Medio</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>High - Alto</td> <td>H</td> </tr> </tbody> </table>				SEVERIDADES		Low - Bajo	L	Medium - Medio	M	High - Alto	H
FALLA	PORCENTAJE CANTIDAD	SEVERIDAD																																			
1	1																																				
2	1																																				
7	1																																				
10	9																																				
11	10																																				
12	20																																				
17	20																																				
SEVERIDADES																																					
Low - Bajo	L																																				
Medium - Medio	M																																				
High - Alto	H																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11</td> </tr> </tbody> </table>			ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	11	<table border="1"> <thead> <tr> <th>CONDICIÓN DEL PAVIMENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MEY MALO</td> </tr> </tbody> </table>			CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	MEY MALO																												
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO																																					
11																																					
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO																																					
MEY MALO																																					
<p>OBJETIVOS: La tesis responde a la necesidad de los datos.</p>																																					
RESPONSABLE DE LA FICHA			ASISTENTE																																		
																																					
Nombre: Carla Alejandra Vargas Leon			Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Miquelena Muñoz																																		
Fecha: 12/11/2021			Fecha: 12/11/2021																																		

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - REDE CAJAMARCA						
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL						
ANEXO 4						
FICHA:	RECUECCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA				N° DE FICHA	31
TEMA:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021					
TEXTO:	Carla Alejandra Vargas Leon					
AUTOR:	Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Morán					
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Evaluación del estado de condición de los pavimentos flexibles, del Jr. Gregorio Maldonado, 27 de noviembre y Jr. Mariscal Castilla de la ciudad de Chota, mediante el método PCI, provincia de Chota, Departamento de Cajamarca.					
Departamento	Cajamarca	Provincia	Chota	Districto	Chota	
N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA	
1	Hiel de cascabillos	7	Grutas de bueche	13	Barridos	
2	Fundición	8	Grutas de reflexión de junta	14	Craqueo de vía firme	
3	Agritamiento en bloque	9	Desnivel Corch Borneo	15	Abollamientos	
4	Abollamientos y hinchamientos	10	Grutas longitudinales y transversal	16	Desplazamientos	
5	Cortegados	11	Pavchos	17	Grutas parabólicas	
6	Depresión	12	Patinamiento de Agregados	18	Flujamientos	
				19	Desplazamiento de agregados	

FALLA	PORCENTAJE CANTIDAD	SEVERIDAD
16	1	L
9	2	L
4	2	L
6	4	L
7	25	L
5	6	M
3	4	H
19	13	L
19	16	M
19	13	H
13	43	L
13	22	M
13	7	H

SEVERIDADES	
Low - Baja	L
Medium - Media	M
High - Alta	H

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
13	MUY MALO

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DE LA FICHA	AUTOR
	
Nombre: Carla Alejandra Vargas Leon Fecha: 12/11/2021	Nombre: Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Moran Fecha: 12/11/2021

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - ADEE CATAHUASI						
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL						
ANEXO A						
FECHA:	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA				N° DE FICHA:	02
TÍTULO:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021					
TEMA:	Carla Alejandra Vargas Leon					
MAESTRO:	Dr. Ing. Miguel Ángel Miquelina Mazon					
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:	Evaluación mediante el método PCI para determinar el estado superficial del pavimento flexible de la carretera Sotil - Huamayo, Sotil, Cajamarca - 2021					
Departamento:	Cajamarca	Provincia:	San	Distrito:	Chuschi	
N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA	N°	TIPO DE FALLA	
1	Fallos de resaca	7	Craqueo de trazo	14	Baldos	
2	Erosiones	8	Craqueo de reflexión de juntas	14	Craqueo de resaca	
3	Agregados en bloques	9	Desnivel longitudinal	15	Resaca	
4	Desbalanceo y asentamiento	10	Estado irregularidad y asentamiento	16	Duplicación	
5	Carapague	11	Pavidos	17	Grutas parciales	
6	Pavidos	12	Pavidos de Agregado	18	Asentamiento	
				19	Desplazamiento de agregado	

FALLA	PORCENTAJE E ANTIANO	SEVERIDAD
1	16	L
2	4	M
3	5	L
4	11	M
5	11	L
6	8	M
7	2	L
8	7	L
9	7	L
10	14	M
11	7	L
12	14	M
13	7	L
14	7	L
15	3	B
16	3	L
17	7	M
18	7	B

SEVERIDADES	
Low - Baja	L
Medium - Media	M
High - Alta	H

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
75.56	BUENO

OTROS ACUERDOS:

RESPONSABLE DE LA TESIS	ASESOR
	
Nombre: Carla Alejandra Vargas Leon	Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Miquelina Mazon
Fecha: 12/11/2021	Fecha: 12/11/2021

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - REDE CAJAMARCA					
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL					
CARRERA					
INSTITUCIÓN DE INVESTIGACIÓN TÉCNICA					
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN					
AUTOR					
FECHA					
LUGAR					
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		INSTITUCIÓN DE INVESTIGACIÓN TÉCNICA			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN		IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021			
AUTOR		Carla Alejandra Vargas Leon			
FECHA		13/11/2021			
LUGAR		Dr. Ing. Miguel Ángel Munguía Morales			
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN					
Identificación de fallas más frecuentes y índice de condición de los pavimentos flexibles, a partir de investigaciones realizadas en el Perú - Cajamarca 2021					
Departamento		País		País	
País		País		País	
País		País		País	
Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA
1	Falta de nivelación	7	Cracks de fondo	23	Ruido
2	Desnivel	8	Cracks de superficie de lazo	24	Crack de tránsito
3	Agregado en exceso	9	Quemado Carbón	25	Manchas
4	Maltrato y maltratado	10	Cracks longitudinales y transversales	26	Resquebrajamiento
5	Terminado	11	Pavimento	27	Cracks paralelos
6	Terminado	12	Pavimento de Agregado	28	Desnivel
				29	Resquebrajamiento de agregado

FALLA	PORCENTAJE DE OCURRENCIA	SEVERIDAD
1	0.82	
13	26.92	
14	32.74	
16	1.96	
8	16.34	
15	6	
18	1.94	
9	1.82	
7	6.97	
17	6.79	
3	6.5	

SEVERIDAD	
Low - Baja	1
Medium - Media	3
High - Alta	6

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	
42.46	

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	
BDSL-UR	

RESPONSABLE DE LA FICHA		FECHA	
Nombre: Carla Alejandra Vargas Leon		Nombre: Dr. Ing. Miguel Ángel Munguía Morales	
Fecha: 13/11/2021		Fecha: 13/11/2021	



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - SEDE CAJAMARCA						
FACULTAD DE INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL						
ANEXO 4						
FECHA:	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA				Nº DE FICHA	34
TÍTULO:	IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ - CAJAMARCA 2021					
TERMINO:	Carla Alejandra Vargas Leon					
ASESOR:	Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Moreno					
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Inspección superficial del pavimento en calle Tarapacá entre Ocho Cero hasta avenida Camarero Plaza, distrito de Yana - 2021					
Departamento	Yana	Provincia	Yana	Dirección	Yana	
Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	Nº	TIPO DE FALLA	
1	Pit de succubila	3	Cracks de borde	13	Baches	
2	Fracturas	8	Cracks de reflexión de junta	14	Cracks de vía libre	
3	Agregado en bloque	9	Flasheo Caróflorina	15	Absorciones	
4	Atrilamientos y hundimientos	10	Cracks longitudinal y transversal	16	Empalmamientos	
5	Convergencia	11	Parches	17	Cracks paralelos	
6	Depositos	12	Pulverización de Agregado	18	Hundimientos	
				19	Despermeamiento de agregado	

FALLA	PORCENTAJE (CANTIDAD)	SEVERIDAD
11	0.9	L
11	6.15	M
11	15.5	H
1	1.72	M
1	3.19	H
2	0.32	H
10	0.13	M
7	0.2	H
19	61.86	M
19	2.57	H
4	1.34	M
4	0.7	H
13	0.08	M
13	0.03	H


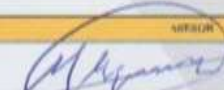
SEVERIDADES	
Low - Baja	L
Medium - Medio	M
High - Alto	H

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
46	REGULAR

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DE LA FICHA	ASESOR
	
Nombre: Carla Alejandra Vargas Leon	Nombre: Dr. Ing. Miguel Angel Mosquera Moreno
Fecha: 12/11/2021	Fecha: 12/11/2021

## **Anexo N° 05: Guía de Fallas**



FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA CIVIL



---

“IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS  
FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS  
PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE  
INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ –  
CAJAMARCA 2021”

Vargas Leon, Carla Alejandra

Cajamarca- Perú

2021

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	6
CAPITULO I: CARACTERÍSTICAS DE LAS FALLAS EN LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES .....	7
1. PIEL DE COCODRILO .....	7
2. EXUDACIÓN .....	8
3. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE .....	9
4. ABULTAMIENTO .....	11
5. HUNDIMIENTO.....	11
6. CORRUGACIÓN.....	12
7. DEPRESIÓN .....	13
8. GRIETAS LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL.....	14
9. PARCHEO .....	15
10. PULIMIENTO DE AGREGADOS .....	16
11. BACHES.....	17
12. AHUELLAMIENTO .....	18
13. GRIETA PARABÓLICA .....	19
14. HINCHAMIENTO .....	20
15. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS / METEORIZACIÓN.....	21
CAPITULO II: TÉCNICAS DE REPARACIÓN .....	24
1. PIEL DE COCODRILO.....	24
2. EXUDACIÓN .....	24
3. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE .....	24
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS .....	25
5. CORRUGACIÓN.....	25
6. DEPRESIÓN .....	25
7. GRIETAS LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL .....	25

8.	PARCHEO .....	26
9.	PULIMIENTO DE AGREGADOS .....	26
10.	BACHES .....	26
11.	AHUELLAMIENTO .....	26
12.	GRIETA PARABÓLICA.....	26
13.	HINCHAMIENTO.....	26
14.	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS .....	27

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Falla Piel de Cocodrilo.....	7
Figura 2 Piel de Cocodrilo Severidad Baja .....	7
Figura 3 Piel de Cocodrilo Severidad Media.....	8
Figura 4 Piel de Cocodrilo Severidad Alta.....	8
Figura 5 Falla Exudación.....	8
Figura 6 Exudación Baja Severidad .....	9
Figura 7 Exudación Media Severidad .....	9
Figura 8 Falla Agrietamiento en bloque .....	9
Figura 9 Agrietamiento en bloque Baja Severidad.....	10
Figura 10 Agrietamiento en Bloque Media Severidad .....	10
Figura 11 Agrietamiento en Bloque Alta Severidad .....	11
Figura 12 Falla de Abultamiento .....	11
Figura 13 Falla de Hundimiento.....	11
Figura 14 Falla de Corrugación.....	12
Figura 15 Corrugación Baja Severidad .....	12
Figura 16 Corrugación Media Severidad.....	12
Figura 17 Falla de Corrugación Alta Severidad .....	13
Figura 18 Falla Depresión .....	13
Figura 19 Falla Depresión Baja Severidad .....	13
Figura 20 Falla Depresión Media Severidad .....	13
Figura 21 Falla Depresión Alta Severidad .....	14
Figura 22 Falla Grietas Longitudinal y Transversal .....	14
Figura 23 Falla Grietas Longitudinal y Transversal Baja Severidad.....	14
Figura 24 Falla Grietas Longitudinal y Transversal Media Severidad.....	15

Figura 25 Falla Grietas Longitudinal y Transversal Alta Severidad.....	15
Figura 26 Falla Baches .....	15
Figura 27 Falla Baches Severidad Baja.....	16
Figura 28 Falla Baches Severidad Media.....	16
Figura 29 Falla Baches Severidad Alta .....	16
Figura 30 Falla Pulimiento de Agregados.....	17
Figura 31 Falla de Baches.....	17
Figura 32 Falla de Baches Baja Severidad.....	18
Figura 33 Falla de Baches Severidad Media.....	18
Figura 34 Falla de Baches Severidad Alta.....	18
Figura 35 Falla de Ahuellamiento.....	18
Figura 36 Severidad de Falla de Baches.....	19
Figura 37 Falla de Grieta Parabólica.....	19
Figura 38 Falla de Baches Severidad Baja .....	20
Figura 39 Falla de Baches Severidad Media .....	20
Figura 40 Falla de Baches Severidad Alta.....	20
Figura 41 Falla de Hinchamiento .....	21
Figura 42 Falla de Desprendimiento de Agregados .....	22
Figura 43 Falla de Desprendimiento de Agregados Baja Severidad.....	22
Figura 44 Falla de Desprendimiento de Agregados Media Severidad.....	23
Figura 45 Falla de Desprendimiento de Agregados Alta Severidad.....	23
Figura 46 Emulsión Bituminosa.....	24
Figura 47 Bacheo Superficial .....	24
Figura 48 Reciclado en Frío .....	25
Figura 49 Sellado de Grietas .....	26

## INTRODUCCIÓN

Los pavimentos son una parte fundamental del desarrollo de un país, debido a que permite accesibilidad y movilidad en dichas zonas, lo cual trae beneficios relacionados al comercio y la generación de más recursos económicos.

Es por ello, que es importante que el país cuente con pavimentos que garanticen una transitabilidad confiable, segura y adecuada; sin embargo, la continua acción del tránsito y el clima puede hacer que se presenten algunas fallas en el pavimento. De esta manera, es fundamental saber reconocer que tipo de falla se presenta en el pavimento, cuáles son las causas que ocasionaron su aparición y qué técnicas se utilizarían para su reparación.

Es por eso, que la presente guía tiene como finalidad estudiar las fallas que existen en los pavimentos flexibles, las características, causas y posibles técnicas de reparación.



## CAPITULO I: CARACTERÍSTICAS DE LAS FALLAS EN LOS PAVIMENTOS

### FLEXIBLES

#### 1. PIEL DE COCODRILO

Corresponde a una serie de fisuras interconectadas con patrones irregulares. Las fisuras se propagan a la superficie inicialmente como una o más fisuras longitudinales paralelas. Las fisuras se propagan formando piezas angulares que desarrollan un modelo parecido a la piel de un cocodrilo. Tales piezas tienen por lo general un diámetro promedio menor que 30 cm.

##### a) **Figura 62**

*Falla Piel de Cocodrilo*



*Nota. (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)*

##### a) **CAUSAS**

La causa más frecuente es por fatiga de la estructura o de la carpeta asfáltica,

debiéndose a: (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)

- Espesor de pavimento insuficiente.
- Deformaciones de la subrasante.
- Problemas de drenaje.
- Compactación deficiente de las capas granulares o asfálticas.
- Reparaciones mal ejecutadas, juntas mal elaboradas.

##### b) **SEVERIDADES**

Se definen tres niveles de severidad: (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)

##### • **BAJA**

- ✓ Serie de fisuras longitudinales paralelas (pueden llegar a tener aberturas de 3mm).
- ✓ No presenta despotrillamiento.

##### **Figura**

Piel de Cocodrilo Severidad Baja

**63**



*Nota. (Vásquez Varela, 2002)*

- **MEDIA**
- ✓ Polígonos pequeños y angulosos, que pueden tener un ligero desgaste en los bordes y aberturas entre 1 mm y 3 mm.

**Figura 64**

*Piel de Cocodrilo Severidad Media*



*Nota.* (Vásquez Varela, 2002)

- **ALTA**
- ✓ Abertura mayor a 3 mm, desgaste en los bordes.

**Figura 65**

*Piel de Cocodrilo Severidad Alta*



*Nota.* (Vásquez Varela, 2002)

## 2. EXUDACIÓN

La exudación se presenta como una película de material bituminoso sobre la superficie

del pavimento, que crea una superficie brillante, cristalina y reflexiva que generalmente se vuelve pegajosa. (Vásquez Varela, 2002).

**Figura 66**

*Falla Exudación*



*Nota.* (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)

### c) CAUSAS

La exudación es causada por: (Vásquez Varela, 2002):

- Cantidades excesivas de cemento asfáltico o alquitranes en la mezcla.
- Aplicación excesiva de un sello bituminoso.
- Cuando el asfalto llena los vacíos en la mezcla bajo condiciones climáticas de altas temperaturas.

#### d) SEVERIDADES

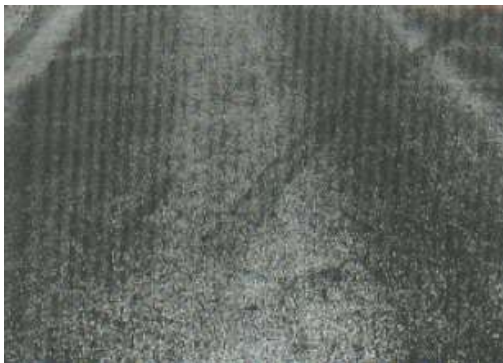
Puede clasificarse de acuerdo con el espesor de la película de asfalto exudado (teniendo en cuenta qué tanto se han cubierto los agregados superficiales) (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)

- **BAJA**

- ✓ La exudación se hace visible en la superficie, aunque en franjas aisladas y de espesor delgado que no cubre los agregados gruesos.

#### Figura 67

*Exudación Baja Severidad*



*Nota.* (Vásquez Varela, 2002)

- **MEDIA**

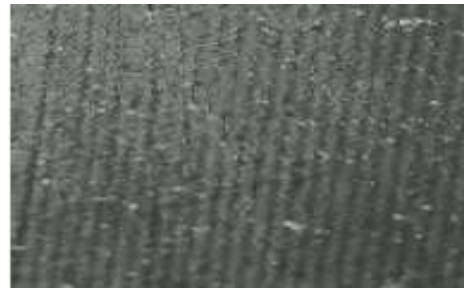
- ✓ Exceso de asfalto libre que conforma una película que cubre parcialmente los agregados, con frecuencia localizada en las huellas del tránsito.

- **ALTA**

- ✓ Cantidad significativa de asfalto en la superficie cubriendo casi la totalidad de los agregados, lo que le da un aspecto húmedo de intensa coloración negra y se torna pegajoso en los climas cálidos.

#### Figura 68

*Exudación Media Severidad*



*Nota.* (Vásquez Varela, 2002)

### 3. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE

En este tipo de falla la superficie del asfalto es dividida en bloques de forma más o menos rectangular. (Miranda Rebolledo, 2010)

#### Figura 69

*Falla Agrietamiento en bloque*



*Nota.* (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)

## a) CAUSAS

- Contracción del concreto asfáltico debido a la variación de la temperatura durante el día. (Vásquez Varela, 2002)
- Asfalto endurecido significativamente, debido al uso de un tipo de asfalto inadecuado para las condiciones climáticas de la zona. (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)
- Combinación del cambio volumétrico del agregado fino de la mezcla asfáltica con el uso de un asfalto de baja penetración. (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)

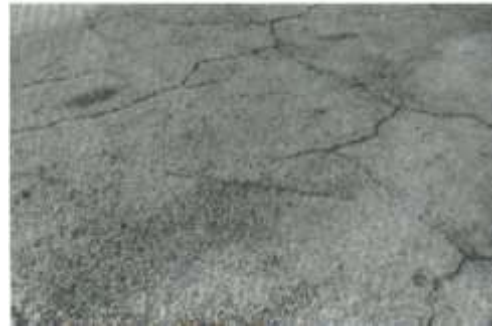
## b) SEVERIDADES

### • BAJA

Los bloques no definidos y conformados por fisuras de abertura menor que 1 mm. (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)

## Figura 70

### *Agrietamiento en bloque Baja Severidad*



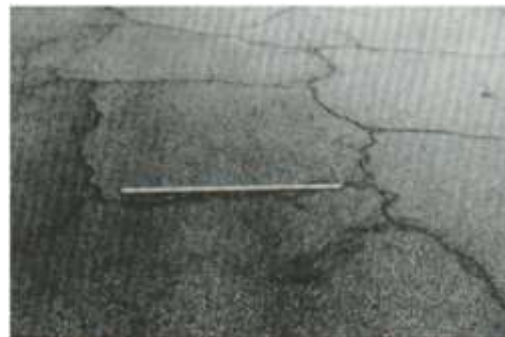
Nota. (Vásquez Varela, 2002)

### • MEDIA

Bloques definidos por fisuras de abertura entre 1 mm y 3 mm.

## Figura 71

### *Agrietamiento en Bloque Media Severidad*



Nota. (Vásquez Varela, 2002)

### • ALTA

Bloques bien definidos por fisuras de abertura mayor que 3 mm. (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)

## Figura 72

### *Agrietamiento en Bloque Alta Severidad*



Nota. (Vásquez Varela, 2002)

## 4. ABULTAMIENTO

Los abultamientos son desplazamientos pequeños, localizados y hacia arriba, en la superficie del pavimento. (Vásquez Varela, 2002)

## Figura 73

### *Falla de Abultamiento*



Nota. (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)

### a) CAUSAS

✓ Por infiltración y acumulación de material en una grieta en combinación

con cargas de tráfico (algunas veces llamado "tenting").

## 5. HUNDIMIENTO

Los hundimientos pueden estar orientados de forma longitudinal o transversal al eje de la vía, o pueden tener forma de medialuna. (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)

## Figura 74

### *Falla de Hundimiento*



Nota. (Vásquez Varela, 2002)

### a. CAUSAS

Existen diversas causas que producen hundimientos las cuales están asociadas con problemas que en general afectan toda la estructura del pavimento: (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)

- Asentamientos de la subrasante.
- Inestabilidad de la banca.
- Circulación de tránsito muy pesado.



## 6. CORRUGACIÓN

La corrugación, también conocida como “arqueamiento de tabla de lavado”, es una serie de cimas y depresiones cercanamente espaciadas a intervalos bastante regulares (generalmente menores a 3m (10ft)) a lo largo del pavimento. Las cimas son perpendiculares al sentido del tránsito. (Vásquez Varela, 2002)

### Figura 75

#### *Falla de Corrugación*



Nota. (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)

#### a) CAUSAS

Son ocasionadas por la acción de las cargas del tránsito. (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)

- Altas temperaturas de servicio (reducen estabilidad de las mezclas);
- Defectos constructivos.

- Excesos de humedad en subrasante o capas granulares (asentamientos diferenciales).

#### b) SEVERIDADES

##### • BAJA

Profundidad máxima menor que 10 mm. (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)

### Figura 76

#### *Corrugación Baja Severidad*



Nota. (Vásquez Varela, 2002)

##### • MEDIA

Profundidad máxima entre 10 mm y 20 mm. (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)

### Figura 77

#### *Corrugación Media Severidad*



Nota. (Vásquez Varela, 2002)



- **ALTA**

Profundidad máxima mayor que 20 mm.

(Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)

**Figura 78**

*Falla de Corrugación Alta Severidad*



*Nota. (Vásquez Varela, 2002)*

**7. DEPRESIÓN**

Las depresiones son áreas de superficie del pavimento localizadas con niveles de elevación ligeramente menores a aquellos que se encuentran alrededor del pavimento. Muchas veces, se localizan cuando el agua empozada forma un área de “baño de pájaros”. (Vásquez Varela, 2002)

**Figura 79**

*Falla Depresión*



*Nota. (Vásquez Varela, 2002)*

**a) CAUSAS**

Las depresiones son generadas por asentamientos de la sub-rasante o son el resultado de procedimientos constructivos defectuosos. (Vásquez Varela, 2002)

**b. SEVERIDAD**

- **BAJA**

✓ 13 a 25mm (1/2 a 1 pulgada)

**Figura 80**

*Falla Depresión Baja Severidad*



*Nota. (Vásquez Varela, 2002)*

- **MEDIA**

✓ 25 a 50mm (1 a 2 pulgadas)

**Figura 81**

*Falla Depresión Media Severidad*



- **ALTA**

*Nota. (Vásquez Varela, 2002)*

✓ Más de 50mm (1 a 2 pulgadas)

**Figura 82**

*Falla Depresión Alta Severidad*



*Nota. (Vásquez Varela, 2002)*

**8. GRIETAS LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL**

Corresponden a discontinuidades en la carpeta asfáltica, en la misma dirección del tránsito o transversales a él. (Miranda Rebolledo, 2010)

**Figura 83**

*Falla Grietas Longitudinal y Transversal*



*Nota. (Vásquez Varela, 2002)*

**a) CAUSAS**

Estas fisuras pueden ser causadas por:  
(Vásquez Varela, 2002)

- Una junta de carril del pavimento pobremente construida.
- Contracción (Encogimiento) de la superficie de CA debido a bajas temperaturas.
- Una fisura de reflexión causada por un agrietamiento bajo la capa superficial.

**b) SEVERIDADES**

• **BAJA**

- ✓ Fisura sin relleno de ancho menor a 10mm (3/8 pulgada) (Vásquez Varela, 2002)

**Figura 84**

*Falla Grietas Longitudinal y Transversal Baja Severidad*



*Nota. (Vásquez Varela, 2002)*

• **MEDIA**

- ✓ Fisura sin relleno de ancho mayor o igual a 10mm (3/8 pulgada) y menor a

75mm (3 pulgadas) (Vásquez Varela, 2002)

### Figura 85

*Falla Grietas Longitudinal y Transversal Media Severidad.*

*Nota. (Vásquez Varela, 2002)*

*Nota. (Vásquez Varela, 2002)*



- **ALTA**
- ✓ fisuras sin relleno de ancho mayor a 75mm (3 pulgadas); o, fisura de cualquier ancho donde aproximadamente 100mm (4 pulgadas) del pavimento que la rodea está severamente fracturada. (Vásquez Varela, 2002)

### Figura 86

*Falla Grietas Longitudinal y Transversal Alta Severidad.*



*Nota. (Vásquez Varela, 2002)*

## 9. PARCHEO

Un parche es un área del pavimento que ha sido reemplazada con material nuevo para reparar el pavimento existente. Un parche es considerado un defecto sin importar su comportamiento (un área parchada o área adyacente generalmente no se comporta tan bien como lo hace una sección original de pavimento). (Vásquez Varela, 2002)

### Figura 87

*Falla Baches*



#### a) CAUSAS

Las causas del deterioro propio de parches pueden establecerse teniendo en cuenta el

tipo de daño que presente. Sin embargo, pueden estar asociadas principalmente a: (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)

- Procesos constructivos deficientes.
- Deficiencias en las juntas.

#### b) SEVERIDAD

- **BAJA**

- ✓ El parche está en muy buena condición y se desempeña satisfactoriamente.

#### Figura 88

*Falla Baches Severidad Baja*



*Nota. (Vásquez Varela, 2002)*

- **MEDIA**

- ✓ El parche presenta daños de severidad baja o media y deficiencias en los bordes.

#### Figura 89

*Falla Baches Severidad Media.*



*Nota. (Vásquez Varela, 2002)*

- **ALTA**

- ✓ El parche está gravemente deteriorado, presentan daños de severidad alta y requiere ser reparado pronto.

#### Figura 90

*Falla Baches Severidad Alta*



*Nota. (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)*

### 10. PULIMIENTO DE AGREGADOS

El agregado pulido existe cuando una evaluación exhaustiva del pavimento revela que la porción de agregado que se extiende sobre el asfalto es muy pequeña, o no existe aspereza o partículas de agregado angular

que proporcionen buena resistencia al deslizamiento. (Vásquez Varela, 2002)

### Figura 91

*Falla Pulimiento de Agregados.*



*Nota.* (Vásquez Varela, 2002)

### 11. BACHES

Dentro de este tipo de deterioro se encuentran los ojos de pescado que corresponden a baches de forma redondeada y profundidad variable, con bordes bien definidos que resultan de una deficiencia localizada en las capas estructurales. (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)

### Figura 92

*Falla de Baches.*



*Nota.* (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)

### a) CAUSAS

- La retención de agua en zonas fisuradas que ante la acción del tránsito produce reducción de esfuerzos efectivos. (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)
- Este deterioro ocurre siempre como evolución de otros daños, especialmente de piel de cocodrilo. (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)

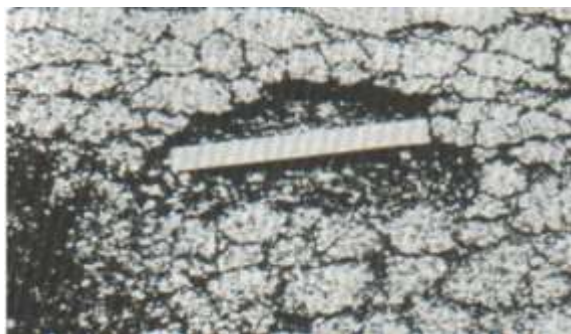
### b) SEVERIDADES

- **BAJA**
  - ✓ Profundidad de afectación menor o igual que 25 mm.



**Figura 93**

*Falla de Baches Baja Severidad.*



*Nota. (Vásquez Varela, 2002)*

- **MEDIA**
- ✓ Profundidad de afectación entre 25 mm y 50 mm, deja expuesta la base.

**Figura 94**

*Falla de Baches Severidad Media.*

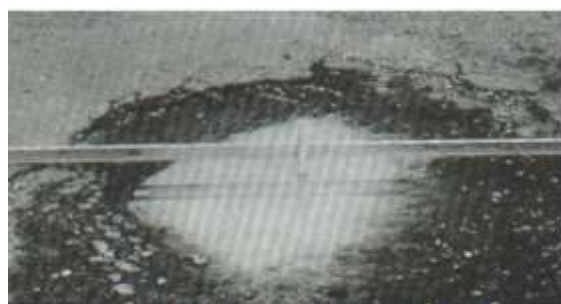


*Nota. (Vásquez Varela, 2002)*

- **ALTA**
- ✓ Profundidad de afectación mayor que 50mm, que llega a afectar la base granular.

**Figura 95**

*Falla de Baches Severidad Alta.*



*Nota. (Vásquez Varela, 2002)*

## **12. AHUELLAMIENTO**

Está representada por la acumulación de pequeñas deformaciones verticales que son irreversibles. (Rebollo & Delbono, 2017)

**Figura 96**

*Falla de Ahuellamiento.*



*Nota. (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)*

### **a) CAUSAS**

- Deformación permanente de alguna de las capas del pavimento o de la subrasante.



- Deformación de la subrasante debido a la fatiga de la estructura ante la repetición de cargas (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)

#### b) SEVERIDADES

- **BAJA**
- ✓ 6 a 13mm ( $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{2}$  pulgada)
- **MEDIA**
- 13 a 25mm ( $>\frac{1}{2}$  a 1 pulgada)
- **ALTA**
- 25mm ( $>$  1 pulgada)

#### Figura 97

*Severidad de Falla de Baches*



*Nota. (Vásquez Varela, 2002)*

### 13. GRIETA PARABÓLICA

Las grietas parabólicas por deslizamiento (slippage) son grietas en forma de media luna creciente. Este daño no tiene relación alguna con procesos de inestabilidad

geotécnica de la calzada. (Vásquez Varela, 2002)

#### Figura 98

*Falla de Grieta Parabólica.*



*Nota. (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)*

#### a) CAUSAS

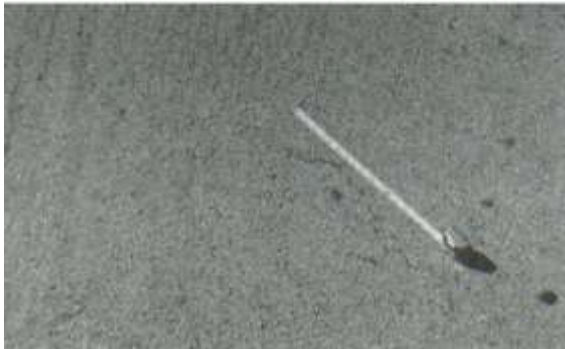
Se producen por acción del frenado de las ruedas ó cambio de dirección, la superficie del pavimento se desliza o deforma. (Vásquez Varela, 2002)

#### b) SEVERIDAD

- **BAJA**
- ✓ Cuando el ancho promedio de la fisura es menor a 10mm ( $\frac{3}{8}$  pulgada).

**Figura 99**

*Falla de Baches Severidad Baja*



*Nota. (Vásquez Varela, 2002)*

- **MEDIA**
- ✓ Cuando se cumple una de las siguientes condiciones: el ancho promedio de la fisura es  $\geq 10$  y  $< 40\text{mm}$  ( $\geq 3/8$  y  $< 1\frac{1}{2}$  pulgada).

**Figura 100**

*Falla de Baches Severidad Media*



*Nota. (Vásquez Varela, 2002)*

- **ALTA**
- ✓ Cuando se cumple una de las siguientes condiciones: el ancho promedio de la fisura es  $> 40$  ( $1\frac{1}{2}$  pulgada); o el área que

rodea la fisura está fracturada en pequeñas piezas removidas.

**Figura 101**

*Falla de Baches Severidad Alta*



*Nota. (Vásquez Varela, 2002)*

## 14. HINCHAMIENTO

Se caracteriza por un pandeo hacia arriba de la superficie del pavimento; una onda larga y gradual con una longitud mayor de 3.0m, que distorsiona el perfil de la carretera. (Vásquez Varela, 2002)

**Figura 102**

*Falla de Hinchamiento*



*Nota. (Vásquez Varela, 2002)*

**a) CAUSAS**

En razón de las condiciones climáticas del país (ausencia de fenómenos de congelamiento) el origen de estos daños se reduce exclusivamente a proceso de expansión, como consecuencia de: (Irigoyen, 2016)

- Cambios volumétricos en fundaciones arcillosas altamente expansivas
- Deficiente tratamiento de suelos arcilloso, potencialmente expansivos, durante la construcción y compactación de terraplenes y fundaciones;
- Contaminación de los materiales que conforman las capas del pavimento y/o la fundación con materia orgánica.

**b) SEVERIDADES**

• **BAJA**

- ✓ Incidencia en la comodidad del manejo, apenas perceptible a la velocidad de operación promedio. Pequeña distorsión del perfil longitudinal. (Irigoyen, 2016)

• **MEDIA**

- ✓ Incidencia en la comodidad de manejo; genera discomfort y obliga la velocidad de operación promedio. (Irigoyen, 2016)

• **ALTA**

- Incidencia en la comodidad de manejo al punto que condiciona la velocidad promedio de operación y producen una severa incomodidad, con peligro para la circulación. (Irigoyen, 2016)

**15. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS / METEORIZACIÓN**

Los desprendimientos son el desgaste en la superficie del pavimento debido a la pérdida de ligante asfáltico o alquitrán y partículas del agregado removidas. (Vásquez Varela, 2002)

**Figura 103**

*Falla de Desprendimiento de Agregados*



*Nota. (Vásquez Varela, 2002)*

**a) CAUSAS**

El desprendimiento puede ser causado por ciertos tipos de tráfico, como, por ejemplo, vehículos de rastreo. El ablandamiento de la superficie y la pérdida de agregado por acción de los derrames de aceite de vehículos también están considerados como desprendimientos. (Vásquez Varela, 2002)

**b) SEVERIDADES**

• **BAJA**

- ✓ Cuando el agregado o el ligante ha comenzado a desprenderse. En algunas áreas la superficie comienza a mostrar hoyos. En el caso de derrames, las manchas de aceite son visibles, pero la superficie está dura y no puede ser penetrada con una moneda. (Vásquez Varela, 2002)

**Figura 104**

*Falla de Desprendimiento de Agregados Baja Severidad.*



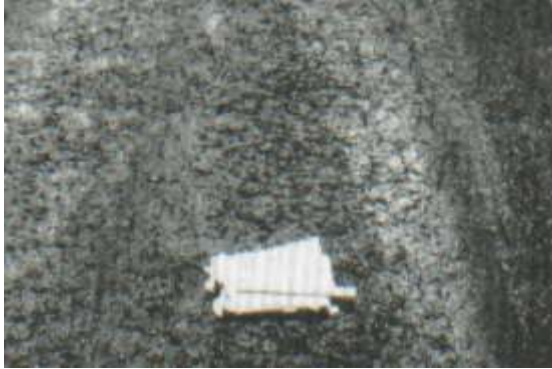
*Nota. (Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003, 2006)*

• **MEDIA**

- ✓ Cuando se ha desprendido el ligante o los agregados. La textura en la superficie es moderadamente rugosa y presenta pequeños hoyos. En el caso de derrames de aceite, la superficie es suave y puede ser penetrada con una moneda. (Vásquez Varela, 2002)

### **Figura 105**

Falla de Desprendimiento de Agregados  
Media Severidad.



*Nota. (Vásquez Varela, 2002)*

- **ALTA**
- ✓ Las áreas ahuecadas son menores a 10mm (4 pulgadas) en diámetro y menores a 13mm (1/2 pulgada) en profundidad; las áreas ahuecadas mayores que estas son consideradas como fallas tipo baches. (Vásquez Varela, 2002)

### **Figura 106**

Falla de Desprendimiento de Agregados  
Alta Severidad.



*Nota. (Vásquez Varela, 2002)*

## CAPITULO II: TÉCNICAS DE REPARACIÓN

De acuerdo al nivel de severidad y la densidad se tienen las siguientes técnicas de reparación: (Irigoyen, 2016)

### 1. PIEL DE COCODRILO

- **BAJO**

Aplicar sellado de la superficie afectada con emulsión bituminosa o rejuvenecedora.

**Figura 107**

*Emulsión Bituminosa*



*Nota. Google*

- **MEDIO**

Bacheo superficial; mezclas asfálticas en frío/o caliente.

**Figura 108**

*Bacheo Superficial*



*Nota. Google*

- **ALTA**

Reposición y mejoramiento del drenaje superficial y/o profundo.

### 2. EXUDACIÓN

- **BAJO**

No se realiza ningún tipo de tratamiento.

(Vásquez Varela, 2002)

- **MEDIO**

Se aplica arena / agregados y cilindrado.

(Vásquez Varela, 2002)

- **ALTA**

Se aplica arena / agregados y cilindrado

(precalentando si fuera necesario). (Vásquez Varela, 2002)

### 3. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE

- **BAJO**

No se realiza ningún tipo de tratamiento.

(Irigoyen, 2016)

- **MEDIO**

Sellado de la superficie con lechada asfáltica

(slurry seal). (Irigoyen, 2016)



- **ALTA**

El pavimento requiere rehabilitación

#### 4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS

- **BAJO**

No se realiza ningún tipo de tratamiento.

(Vásquez Varela, 2002)

- **MEDIO**

Reciclado en frío. Parcheo profundo o parcial. (Vásquez Varela, 2002)

#### Figura 109:

*Reciclado en Frío*



*Nota. Google*

- **ALTA**

Reciclado (fresado) en frío. Parcheo profundo o parcial. Sobrecarpeta. (Vásquez Varela, 2002)

#### 5. CORRUGACIÓN

- **BAJO**

No se realiza ningún tipo de tratamiento.

(Vásquez Varela, 2002)

- **MEDIO Y ALTA**

Reconstrucción. (Vásquez Varela, 2002)

#### 6. DEPRESIÓN

- **BAJO**

No se realiza ningún tipo de tratamiento.

(Vásquez Varela, 2002)

- **MEDIO Y ALTA**

Parcheo superficial, parcial o profundo.

(Vásquez Varela, 2002)

#### 7. GRIETAS LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL

- **BAJO**

No se hace nada. Sellado de grietas con ancho mayor a 3 mm. (Vásquez Varela, 2002)

- **MEDIO**

Sellado de grietas. Parcheo parcial - profundo. (Vásquez Varela, 2002)

- **ALTA**

Parcheo parcial – profundo (Vásquez Varela, 2002)

## Figura 110

### Sellado de Grietas



Nota. Google

## 8. PARCHEO

- **BAJO**

No se hace nada. (Vásquez Varela, 2002)

- **MEDIO**

No se hace nada. Sustitución del parche.  
(Vásquez Varela, 2002)

- **ALTA**

Sustitución del parche. (Vásquez Varela,  
2002)

## 9. PULIMIENTO DE AGREGADOS

- **BAJO, MEDIO Y ALTA**

No se hace nada. Tratamiento superficial.  
Sobrecarpeta. Fresado y sobrecarpeta.  
(Vásquez Varela, 2002)

## 10. BACHES

- **BAJO**

No se hace nada. (Vásquez Varela, 2002)

- **MEDIO**

Parcheo parcial (Vásquez Varela, 2002)

- **ALTA**

Parcheo profundo. (Vásquez Varela, 2002)

## 11. AHUELLAMIENTO

- **BAJO**

No se hace nada. (Vásquez Varela, 2002)

- **MEDIO**

Parcheo parcial (Vásquez Varela, 2002)

- **ALTA**

Parcheo profundo. (Vásquez Varela, 2002)

## 12. GRIETA PARABÓLICA

- **BAJO**

No se hace nada. Parcheo Parcial (Vásquez  
Varela, 2002)

- **MEDIO Y ALTA**

Parcheo parcial. (Vásquez Varela, 2002)

## 13. HINCHAMIENTO

- **BAJO**

No se hace nada. Parcheo Parcial (Vásquez  
Varela, 2002)

- **MEDIO Y ALTA**

Parcheo parcial. (Vásquez Varela, 2002)

## **14. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS**

- **BAJO**

No se hace nada. (Irigoyen, 2016)

- **MEDIO**

Aplicar riego con emulsión bituminosa o rejuvenecedora en toda la superficie.

(Irigoyen, 2016)

- **ALTA**

Bacheo superficial; mezcla asfáltica de frío/en caliente. (Irigoyen, 2016)

## BILIOGRAFÍA

- Grupo Técnico – Convenio 587 de 2003. (2006). *ESTUDIO E INVESTIGACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LAS OBRAS DE LA RED NACIONAL DE CARRETERAS*. Bogotá.
- Irigoyen, J. L. (2016). *IDENTIFICACIÓN DE FALLAS EN PAVIMENTOS Y TÉCNICAS DE REPARACIÓN*. Republica Dominicana.
- Miranda Rebolledo, R. (2010). *DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES Y RÍGIDOS*. Valdivia - Chile.
- Vásquez Varela, L. (2002). *PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) PARA PAVIMENTOS ASFÁLTICOS Y DE CONCRETO EN CARRETERAS*. Manizales.