



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Evaluación superficial del pavimento flexible bicapa aplicando el método PCI,  
Distrito Chuquibambilla, Abra Lliullita km 68+600-73+600, Apurímac - 2020”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

INGENIERO CIVIL

**AUTOR:**

Ocsa Aysa, Edwin (ORCID: [0000-0002-4008-8372](https://orcid.org/0000-0002-4008-8372))

**ASESOR:**

Cancho Zuñiga, Gerardo Enrique (ORCID: [0000-0002-0684-5114](https://orcid.org/0000-0002-0684-5114))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

**LIMA – PERÚ**

**2021**

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar a Dios por fortalecerme y darme las fuerzas necesarias para continuar con este proceso para obtener uno de mis sueños más anhelados.

a mis padres por todo el apoyo brindado en el proceso de mi formación profesional y ser unos padres ejemplares.

a mi hija, que es la personita que me motiva a seguir adelante y luchar por mis sueños por ser un encanto de hija y finalmente a mi pareja por todo el apoyo que me brindo en esos momentos muy difíciles en mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, a Dios, así mismo a mis padres Braulio y margarita por ser una parte muy importante en mi vida y por el apoyo incondicional que siempre me brindaron.

Asimismo, a mis hermanos Rubén y Shirley por el apoyo emocional q me brindaron en este proceso de titulación. A mis tíos por la fortaleza q me dieron en sus palabras de motivación y seguir encaminarme en mis metas propuestos.

Finalmente, a mi hija Dana Sofía y mi esposa por ser un apoyo y motivación para culminar este proyecto.

gracias a todos ellos.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	3
AGRADECIMIENTO .....	4
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	7
ÍNDICE DE TABLAS .....	8
RESUMEN .....	10
ABSTRACT .....	11
I. INTRODUCCIÓN .....	12
II. MARCO TEÓRICO.....	23
III. METODOLOGÍA.....	37
3.1 tipo y diseño de investigación.....	38
3.2 Variables y Operacionalización .....	38
3.3 Población, Muestra y Muestreo .....	40
3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos.....	41
3.5. Procedimientos.....	42
3.6 Método de análisis de datos .....	42
3.7. Aspectos Éticos.....	43
IV. RESULTADOS .....	44
V. DISCUSIÓN.....	52
VI. CONCLUSIONES.....	59
VII. RECOMENDACIONES.....	61
REFERENCIAS .....	63
ANEXOS.....	66

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Esquema Típico de un pavimento flexible .....	29
Figura 2: capas que conforman un pavimento flexible.....	30
Figura 3: esquema típico .....	30
Figura 4: esquema del paquete estructural del pavimento semi rígido. ....	31
Figura 5: esquema típico de un pavimento articulado.....	32
<i>Figura 6.</i> Diagrama de Venn.....	39
Figura 7: abra lliullita.....	45
Figura 8: Falla piel de cocodrilo de nivel de gravedad bajo (a), medio(b) y alto (c). Fuente: ASTM D6433-07 .....	141
Figura 9: Exudación de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c). ....	142
Figura 10: Fisuras en bloques de niveles de gravedad bajo(a), medio(b) y alto(c).143	
Figura 11: Abultamientos de niveles de gravedad bajo (a),medio (b) y alto (c). ....	144
Figura 12: Corrugación de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c). ....	144
Figura 13: Depresión de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c). ....	145
Figura 14: Fisura de borde de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).....	145
Figura 15: Desnivel carril-berma de nivel de gravedad bajo(a),medio(b) y alto(c). 146	
Figura 16: Fisuras de niveles de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c). ....	147
Figura 17: Parches de niveles de gravedad bajo(a), medio (b) y alto (c).....	147
Figura 18: Baches de niveles de gravedad bajo (a), medio (b) y alto(c).....	148
Figura 19: Ahuellamiento de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).....	148
Figura 20: Desplazamiento de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c). ....	149
Figura 21: Fisura parabólica de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto .....	149

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafica 1 .Vía progresiva es cómoda y segura.....	151
Grafica 2.el clima influye en el deterioro de esta vía.....	152
Grafica 3. Constante mantenimiento de la vía.....	153
Grafica 4. Funcionamiento de la vía.....	154
Grafica 5. Accidentes por falta de mantenimiento .....	155
Grafica 6: El buen estado de la vida reduce los costos de mantenimiento y reparación de vehículos.....	156
Grafica 7. Berma en estado adecuado .....	157
Grafica 8. el mantenimiento mejora la seguridad en el viaje.....	158
Grafica 9. fallas de la vía son de gran tamaño.....	159
Grafica 10: Deterioros - disminución de velocidad en la vía.....	160
Grafica 11. clasificación a la vía como deteriorada.....	161
Grafica 12:Considera peligroso transitar por el recorrido de la vía.....	162
Grafica 13. El tráfico pesado es alto en la vía .....	162
Grafica 14. Unidad muestral 03, Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita.....	166
Grafica 15. Fallas del Tramo de la UM 13 de la Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita.....	168
Grafica 16. Fallas del tramo UM 23 progresiva 68+600-73+600 abra lliulita.....	171
Grafica 17. Fallas del tramo UM 33 Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita .....	172
Grafica 18. Fallas del tramo UM 43 progresiva 68+600-73+600 abra lliulita.....	174
Grafica 19. Fallas del tramo UM 53 progresiva Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita.....	176
Grafica 20 Fallas del tramo UM 63 progresiva 68+600-73+600 abra lliulita.....	179
Grafica 21Fallas del tramo UM 73 Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita.....	181
Grafica 22. Fallas del tramo UM 83 Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita .....	184
Grafica 23Fallas del tramo UM 93 Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita .....	186
Grafica 24 Fallas del tramo UM 103 Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita .....	188
Grafica 25Fallas del tramo UM 113 Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita .....	189
Grafica 26Fallas del tramo UM 123 Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita .....	191
Grafica 27Fallas del tramo UM 133 progresiva 46+600- 51+600; Yanahuanca. ...	193
Grafica 28. Fallas del tramo UM 143 Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita .....	195
Grafica 29. Fallas del tramo UM 36 Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita .....	198

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Rango de clasificación del PCI .....	25
Tabla 2: tipo de fallas para pavimento flexible .....	25
Tabla 3:Nivel de severidad según PCI.....	26
Tabla 4 :Longitudes de unidades de muestreo. ....	27
Tabla 5: Relación de fallas según la Norma ASTM D6433-07.....	35
Tabla 6. Longitud de unidades de muestra .....	46
Tabla 7. Unidades muestrales del sector Abra Lliullita progresiva 0+63-0+68. ....	49
Tabla 8 Resumen de PCI de las unidades muestrales de la Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita carretera Abancay - chuquibambilla.....	51
Tabla 9: Índice de PCI total del ingreso al Centro Poblado Montegrande (km 6+018 al km 7+500). ....	54
Tabla 10 : PCI promedio y estado del pavimento por tramo .....	54
Tabla 11. Resumen de PCI de las unidades muestrales de la Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita carretera Abancay – Chuquibambilla. ....	56
Tabla 12 :Matriz de Operacionalización de Variables .....	67
Tabla 13: Matriz de Consistencia.....	69
Tabla 14: DATOS GENERALES.....	134
Tabla 15: TIPOS DE FALLA .....	136
Tabla 16: FICHAS DE CAMPO ANÁLISIS DE UNIDADES MUESTRALES - 1.....	138
Tabla 17: FICHAS DE CAMPO ANÁLISIS DE UNIDADES MUESTRALES - 2.....	139
Tabla 18. Vía progresiva es cómoda y segura .....	151
Tabla 19. El clima influye en el deterioro de la vía .....	152
Tabla 20. Mantenimiento constante de la vía.....	152
Tabla 21. Buen funcionamiento de la vía .....	153
Tabla 22. Accidentes por falta de mantenimiento.....	154
Tabla 23. el buen estado de la vía reduce el costo en su reparación de sus vehículos .....	155
Tabla 24. Bermas en estado adecuado.....	156
Tabla 25. El mantenimiento mejora la seguridad en el viaje.....	157
Tabla 26. Los deterioros hacen que disminuya la velocidad en la vía.....	159
Tabla 27. Clasificaría a la vía como deteriorada .....	160
Tabla 28. Considera peligroso transitar por el recorrido de la vía .....	161
Tabla 29. El tráfico pesado es alto en la vía.....	162

Tabla 30. Hoja de registro de la Unidad Muestral 03 Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita. .....	164
Tabla 31. Hoja de registro de la Unidad Muestral 13 progresiva 68+600-73+600 abra lliulita .....	166
Tabla 32. Hoja de registro de la Unidad Muestral 23 Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita. .....	169
Tabla 33. Hoja de registro de la UM 33 Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita....	171
Tabla 34. Hoja de registro de la UM 43 Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita ...	173
Tabla 35. Hoja de registro de la UM 53 progresiva 68+600-73+600 abra lliulita ....	175
Tabla 36. Hoja de registro de la UM 63 Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita ...	178
Tabla 37. Hoja de registro de la UM 73 Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita ...	180
Tabla 38. Hoja de registro de la UM 83 Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita ...	183
Tabla 39. Hoja de registro de la UM 93 Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita ...	185
Tabla 40 .Hoja de registro de la UM 103 Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita .	186
Tabla 41. Hoja de registro de la UM 113 Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita..	188
Tabla 42. Hoja de registro de la UM 123 Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita..	190
Tabla 43. Hoja de registro de la UM 133 Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita .	191
Tabla 44. Hoja de registro de la UM 143 Progresiva 68+600-73+600 abra lliullita.	194
Tabla 45: Hoja de registro de la unidad Muestral Adicional Um 36 Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita .....	196
Tabla 46. Porcentaje de fallas en el tramo de la Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita carretera Abancay - chuquibambilla.....	199
Tabla 47:Curva de valores deducidos corregidos (VDC) - PCI .....	211
Tabla 48: recurso humano .....	213
Tabla 49: equipos y bienes .....	213
Tabla 50: presupuesto .....	214
Tabla 51: financiamiento.....	214
Tabla 52: cronograma de ejecución del trabajo de investigación.....	215



## RESUMEN

La presente investigación tiene el objetivo de conocer el estado situacional de pavimentos flexibles en la progresiva 68+600-73+600, abra lliullita Abancay - Chuquibambilla; usando el método Pavement Condition Index (PCI), ya que está basado en la Norma ASTM D6433-03; el cual constituye el modo más completo para la evaluación y calificación de pavimentos. El estudio es de tipo descriptiva, de diseño no experimental y de enfoque cuantitativo; para la obtención de la muestra, se utilizó el muestreo recomendado por la metodología del PCI, cuyos resultados son 15 unidades muestrales y una unidad adicional, que fueron inspeccionadas visualmente y detallada en toda la superficie de la vía progresiva se recopiló toda la información pertinente en los formatos modelos que nos brinda el método PCI.

Con la aplicación del método Pavement Condition Index (PCI), en progresiva 68+600-73+600, abra lliullita se identificó las fallas más predominantes que el 17.47% del tramo se encontró la falla Piel de cocodrilo, seguido con el 17.40% la falla de Depresión; así mismo la falla Corrugación presenta el 15.34%; mientras que las fallas Ahuellamientos en 9.65% y también la falla Hinchamiento 7.95%, la falla Pulimiento de agregados 5.32%, la falla Parcheo en 5.60%, la falla Grietas longitudinales y transversales 4.52% y el resto de fallas en un 16.75%. De la misma manera se determinó el estado y la severidad de todo el tramo de la progresiva 68+600-73+600, en las unidades de muestreo el 6.25% estado excelente con un PCI (entre 100 y 85); el 6.25% estado muy bueno con un PCI (entre 85 y 70); un 12.50% presentan un estado bueno con PCI (70-55); el 43.75% del total de unidades de prueba inspeccionadas, presentan un estado de pavimento regular con PCI (55 – 40); seguido de 18.75 % de unidades de prueba en mal estado PCI (40-25); un 12.5% se encontró en estado muy malo PCI (entre 25 y 10). Finalmente agrupando todos los resultados de las 15 unidades de muestras y una adicional evaluadas se obtuvo un calificativo general de la vía con un valor PCI = 49.1, calificándola como una vía en regular estado, señalando que el tipo de intervención a realizar es un mantenimiento rutinario el cual consta de reparaciones menores y localizadas de la superficie; con la finalidad de prolongar la vida útil de dicha vía.

**Palabras claves:** Método Pavement Condition Index (PCI), pavimentos flexibles y fallas

## ABSTRACT

The present investigation has the objective of knowing the situational state of flexible pavements in the progressive 68+600-73+600, offnen sie lliullita Abancay - Chuquibambilla; using the Pavement Condition Index (PCI) method, since it is based on ASTM D6433-03; which is the most complete way for the evaluation and qualification of pavements. The study is descriptive, no experimental and quantitative approach; To obtain the sample, the sampling recommended by the PCI methodology was used, the results of which are 15 sample units that were visually inspected and detailed on the entire surface of the progressive track, all relevant information was collected in the model formats that gives us the PCI method.

With the application of the Pavement Condition Index (PCI) method, in progressive 68+600-73+600, offnen sie lliullita Abancay - Chuquibambilla identified the most predominant faults that the 17.47% of the section found the Crocodile Skin fault, followed with 17.40% the fault of depression; likewise, the Corrugated fault presents 15.34%; while the Failures faults in 9.65% and also the Swelling fault 7.95%, the Polishing aggregates fault 5.32%, the Fail Patching in 5.60%, the Failure Longitudinal and transverse cracks 4.52% and the rest of faults in 16.75%. In the same way, the state and severity of the entire section of the progressive 68+600-73+600 were determined, in the units sampled 6.25% excellent condition with a PCI (between 100 and 85); 6.25% were very good with a PCI (between 85 and 70); 12.50% have a good state with PCI (70-55); 43.75% of the total test units inspected have a regular pavement status with PCI (55-40); followed by 18.75% of test units in poor PCI status (40-25); 12.5% were in a very bad PCI state (between 25 and 10). Finally, grouping all the results of the 15 units of samples and an additional one evaluated, we obtained a general qualifier of the route with a PCI value = 49.1 was obtained, qualifying it as a way in a regular state, indicating that the type of intervention to be performed is a routine maintenance which consists minor and localized surface repairs; with the purpose of prolonging the useful life of this route.

**Keywords:** Pavement Condition Index (PCI) method, flexible floors and faults.

## I. INTRODUCCIÓN

cómo nos indica Comex Perú las carreteras son muy importantes ya que son medios que nos permiten intercambiar culturas nos permiten trasladarnos de un lugar a otro, así mismo para abastecer a las poblaciones de alimentos primarios, ya que ellos son importantes en la activación económica de un pueblo.

(Romero, 2016). El mal estado de los diferentes tipos de pavimentos se constituye en una problemática más común, ya que éste presenta una variedad de fallas, creando molestias y dificultades en los usuarios y transportistas que transitan por esa vía.

“Las carreteras en mal estado siempre son una incomodidad para los transportistas así mismo en los ciudadanos ya que estas prolongan sus horas de viaje y a los transportistas el maltrato o desgaste de sus vehículos.”

(Medina Palacios & De La Cruz Puma, 2015). Generalmente después de culminar la etapa de construcción del pavimento no se lleva un mantenimiento adecuado durante su periodo de servicio, ni se evalúa el comportamiento de la vía al transcurrir el tiempo. Lo correcto es identificar y evaluar las fallas visibles con suficiente anticipación más no cuando la condición del pavimento está en condiciones graves o totalmente fallados. De esta manera se ahorrará dinero porque los costos de reparación son más caros que realizar un mantenimiento.

“Las personas o autoridades encargadas de los mantenimientos de las vías no le dan la debida importancia a las vías recién asfaltadas ya sea para su mantenimiento y su reparación por lo que fácilmente estas se fracturan y hacen más difícil su mantenimiento o reparación, sin embargo si lo hicieran con anticipación las vías se mantendrían bien conservados y sería menos el costo de reparación.”

La carretera Lliullita es una zona ubicada a 4362 msnm y fue asfaltada con el proyecto “Mejoramiento de la carretera Emp. PE-3S (Dv. Abancay) – Chuquibambilla – Dv. Challhuahuacho – Santo Tomas – Velille – Yauri – Hector Tejada – Emp. PE-3S(Ayaviri); por niveles de servicio”, así mismo esta carretera tiene una longitud total de 569+350 km de L, forma parte de la Ruta Nacional PE-3S F y PE-3S G; el asfaltado empieza en la provincia de Abancay, Grau y Cota bambas, en el departamento de Apurímac; Chumbivilcas y Espinar en el departamento de Cusco; y Melgar en el departamento de puno. De acuerdo a la última clasificación de Rutas del Ministerio de Transporte y Comunicaciones “**Modificatorias al D.S. N° 036-2011-MTC**”, la carretera en estudio forma parte de la Red Vial Nacional y tiene la siguiente trayectoria: **Rutas N° PE-3S F y PE-3S G** asimismo, cabe mencionar que la zona en estudio está ubicada en la ruta **PE-3S F** por lo que se ovaría la ruta dos del proyecto la cual forma parte de la ruta nacional y solo se enfocara en la ruta **PE-3S F**.

**RUTA PE-3S F** Trayectoria: carretera. chuquibambilla – Matara – Lambrama – **Abra Iliullita** – Chuquibambilla – Progreso – Challhuahuacho – Tambobamba – Abra chanacairo – Cotabambas – chinchaypujio – y (Dv. Cotabambas), la vía existentes se encuentra a nivel de pavimento básico, con una capa de rodadura compuesta por un mortero asfaltico de 1cm de espesor, con un ancho variable de 2.80 a 4.20 m, con berma y en regular a mal estado de conservación, en el tramo a investigar se observa un sin número de pequeños parches a la superficie de rodadura con asfalto en frio, además presenta fisuras longitudinales muy considerables que están siendo rellenadas con tierra tipo arcilla por lo que la vía se convierte intransitable.

Es así que el pavimento flexible bicapa en la progresiva 68+600-73+600, de la ruta ya mencionada y en el lugar Abra Lliullita de la carretera Abancay – Chuquibambilla en la actualidad se encuentra bastante deteriorada por la condición climática que esta presenta como las constantes neblinas en la zona y el alto tránsito de vehículos pesados, con huecos rellenadas con tierra tipo arcilla la cual empeora más su situación actual de la vías en ese sentido consideramos que es pertinente desarrollar el estudio aplicando el método Pavement Condición Índice (PCI) para evaluar de manera superficial el pavimento flexibles bicapa en el

mencionado tramo logrando de esta manera identificar los tipos de fallas que presentan, así como también las severidades de las mismas. La carretera Abancay - chuquibambilla conecta dos grandes provincias de la región donde además se encuentra el gran proyecto minero MMG LAS BAMBAS y además cabe mencionar que es una provincia con bastante presencia de minería Artesanal, esto hace que sea una de las carreteras con alto nivel de tránsito donde transita vehículos menores, combis y camiones pesados de minería artesanal.

De esta manera esta evaluación nos va a dar un informe de la calidad de servicio que tiene la vía Abancay – Chuquibambilla por medio del PCI, que evalúa en que condición se encuentra la estructura del pavimento para que de esta manera se pueda hacer un análisis y brindar una solución en lo que es el mantenimiento requerido a esta carretera sin la necesidad de volver a reconstruirla o pueda cumplir su vida útil reglamentada en el manual del MTC, brindando un mejor tránsito en la carretera. Es por este motivo que nuestro proyecto de investigación servirá como una herramienta informativa para las autoridades y educacional en la sociedad por ende en la población de chuquibambilla para que sepan en que condición se encuentra el pavimento para hacer su mantenimiento correspondiente y que esta no se pueda deteriorar en su totalidad y mejorar la calidad de vida de los moradores.

Por consiguiente, de acuerdo al contexto que se presenta, este trabajo de investigación se denomina: “evaluación superficial del pavimento flexible bicapa aplicando el método PCI, distrito chuquibambilla, abra lliullita km 68+600-73+600, Apurímac - 2020”. Del cual se ha realizado la siguiente pregunta del problema general ¿De qué manera la evaluación superficial mediante el método PCI determinará el estado de conservación del pavimento flexible en el DISTRITO CHUQUIBAMBILLA, ABRA LIULLITA KM 68+600-73+600, APURIMAC – 2020? y los problemas específicos son: ¿Cuáles son los deterioros del pavimento que determinará el estado de conservación del pavimento flexible en el DISTRITO CHUQUIBAMBILLA, ABRA LLIULLITA KM 68+600-73+600, APURIMAC – 2020?, ¿De qué manera el cálculo del Índice de Condición del Pavimento determinará el estado de conservación del pavimento flexible en el DISTRITO CHUQUIBAMBILLA, ABRA LLIULLITA KM 68+600-73+600, APURIMAC – 2020? y ¿De qué manera el Índice medio diario influye en el estado de conservación del

pavimento flexible en el DISTRITO CHUQUIBAMBILLA, ABRA LLIULLITA KM 68+600-73+600, APURIMAC – 2020?

Este proyecto de investigación se ejecuta para evaluar las fallas que existen en la vía con pavimento bicapa en la carretera Abancay – Chuquibambilla abra lliullita km 68+600-73+600. Es por esa razón que la *justificación práctica* consiste en evaluar todas las fallas en el pavimento con el método PCI, y así determinar todas las fallas y ver en el estado en la cual se encuentra, así definir si ya es necesario realizar su mantenimiento antes de que esta vía se fracture en su totalidad y sea más costoso su mantenimiento y así poder contribuir con la sostenibilidad que necesita la región.

El presente trabajo tiene como objetivo general evaluar la superficie del pavimento flexible bicapa mediante la metodología del PCI, para determinar en qué estado de conservación se encuentra en el distrito chuquibambilla, abra lliullita km 68+600-73+600, Apurímac. Y los objetivos específicos que se desarrollaran a lo largo de este proyecto de investigación son: identificar todos los deterioros del pavimento para determinar el estado de conservación del pavimento bicapa en el distrito chuquibambilla, abra lliullita km 68+600-73+600, Apurímac, calcular el índice de condición del pavimento bicapa para determinar su estado de conservación en el distrito chuquibambilla, abra lliullita km 68+600-73+600, Apurímac y finalmente calcular el IMD para determinar el estado en que se encuentra el pavimento bicapa del distrito chuquibambilla, abra lliullita km 68+600-73+600, Apurímac..

Con respecto a las hipótesis del proyecto de investigación, se menciona que la hipótesis general consiste en evaluar de manera superficial el pavimento flexible bicapa por el método PCI y determinar su estado de conservación en el distrito chuquibambilla, abra lliullita KM 68+600-73+600, Apurímac. y las hipótesis específicas son : he1: la evaluación de todos los deterioros del pavimento flexible bicapa determinara el estado de conservación en el distrito Chuquibambilla, abra lliullita km 68+600-73+600, Apurímac, el método PCI determinara el estado de conservaciones pavimento flexible bicapa en el distrito chuquibambilla, abra lliullita km 68+600-73+600, Apurímac y el IMD influye en el estado de conservación del pavimento flexible bicapa en el distrito chuquibambilla, abra lliullita km 68+600-73+600, Apurímac.

## **Trabajos previos**

actualmente la carretera Abancay-Chuquibambilla – dv. Challhuahuacho - santo tomas-Velille-yauri-Héctor tejada-Ayaviri, de 569+350 km de longitud en el tramo 69+600-73+600 carretera Abancay-Chuquibambilla se encuentra en mal estado que esta se debe a diferentes factores como el climatológico o por el alto IMD de vehículos pesados.



## **Antecedentes Internacionales**

(oscar, 2017) en su tesis "evaluación superficial de un pavimento flexible de la calle 134 entre carreras 52ª a 53c comparando los métodos VIZIR y PCI". tuvo como objetivo general estudiar dos métodos de la vía asfaltada las cuales son calle 52ª y 53c. su metodología fue un diseño no experimental manifiesta de que no se van a alterar las variables de estudio. teniendo como resultado las fallas más representativas como piel de cocodrilo grietas longitudinal y transversal, parcheo y grietas de borde, mostrando estas entre excelente bueno y regular. En conclusión, se tuvo un PCI de 65 que representa un estado muy bueno, y para el método vizir es de 2 estado bueno, además se recalca que de las dos metodologías en más eficaz y exacto es el PCI.

(Romero D. , 2017) en su 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 de incidencias de las anomalías en las capas del suelo en donde está apoyada la carretera como es el suelo arcilloso. su **metodología** dice que es un método retrospectivo porque su investigación se basó en trabajos anteriormente ya realizados. teniendo como **Resultado**, que las aberturas longitudinales y las aberturas de borde son las que más se presentan que junto a la piel de cocodrilo son las más vistas en toda la carretera, cabe recalcar que esto se debe a las construcciones de la estructura debido a las bajas temperaturas que hay en la zona así la inestabilidad de la sub rasante siendo estas un suelo arcilloso. y Se **concluyó** que teniendo como base la inspección visual se detectaron patologías esto debido a la condición climática de la zona generando fallas como fisuras de bloque y piel de cocodrilo, así mismo influye los camiones de carga pesada con alimentos de primera necesidad que producen en la zona.

(Garcia, 2016) en su investigación "evaluación del pavimento flexible de la vía Calpi-san juan de Chimborazo, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo". tiene como objetivo estudiar la carpeta asfáltica de la vía en estudio. La **metodología** que se presenta es de tipo aplicada donde se utilizó conceptos ya reconocidos como el método PAVER. **Resultados** nos muestra un procedimiento separado de todos los tramos a estudiar donde en su primer tramo se obtuvo un PCI de 43.43 la cual demuestra que es regular y en el segundo

vial con PCI de 30 en condición Mala, asimismo el otro tramo con PCI de 25.21 que es muy mala. **Conclusión** así mismo viendo los tres tramos estudiados con anterioridad muestran un PCI de 39.09 que es mala. así mismo se recomienda su inmediata reparación esto por el uso que tiene y por la cantidad de vehículos que transitan por ahí.

(diaz j. , 2014) en su investigación "evaluación de la metodología PCI como herramienta para la toma de decisiones en las intervenciones a realizar en los pavimentos flexibles ". tiene como objetivo fomentar una matriz en la cual se plantea recuperar y fiscalizar la capa de pavimento basándose en los resultados de una auscultación. Resultado se llega a que el PCI es más eficaz y exacta ya que esta nos permite ver fallas puntuales del pavimento que la otra parte que es VIZIR esta nos permite hacer algo genérico y su forma de intervención sería más costoso. Conclusión se tiene una conformidad después de desarrollar esta matriz de los métodos PCI y VIZIR donde además hay un parecido en ideas y tratamientos, cabe recalcar que estas no tiene ningún fin de suplir los trabajos de laboratorio que están ya establecidos dentro de sus conclusiones señala que se desarrollaron satisfactoriamente las matrices de rehabilitación de las metodología VIZIR y PCI, encontrando similitudes significativas en cuanto conceptos y procedimientos propuestos en La Guía Metodológica de Rehabilitación de Pavimentos Asfálticos del INVIAS, cabe aclarar que esta matriz no tiene como fin remplazar la experiencia ni ensayos que se deben establecer en cada caso específico.

(amaya andres & rojas efrain, 2017)“. en su investigación "análisis comparativo entre metodología visir y PCI para la auscultación visual del pavimento flexible en la ciudad de Bogotá". se tiene como objetivo analizar y comparar los métodos PCI y VIZIR para ver el estado actual de la carretera. **Metodología**, se tiene de tipo aplicada y un nivel correlacional, mediante el diseño no experimental de tipo transversal, se tiene como muestra un total de 1.420 km. **Resultado** después de todos los estudios en las diferentes calles que se indica en la investigación se logró alcanzar resultados similares como es PCI en estado excelente y bueno. **Conclusión**, si se muestra un estado bueno y excelente cabe resaltar que hay

uno de los carriles del mismo tramo en investigación están en mal estado las cuales necesitan su manteniendo, así mismo si bien es cierto que estos dos métodos analizan el estado del pavimento se resalta el método PCI siendo está más exacta y además esta cuenta con todos los tipos de fallas y un amplio rango de calificación.

### **Antecedentes Nacionales**

(cantuarias & Jorge, 2017). en su tesis titulada "aplicación del método PCI para la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida camino real de la urbanización la rinconada del distrito de Trujillo ". su objetivo es usar la técnica PCI, en la valoración ligera del asfalto, así ver el estado de las muestras en investigación. **Metodología** indica que es de tipo descriptivo no experimental esto detallada en la norma ASTM D6433-03. **Resultado** en su tramo uno se tiene un PCI de 79.28 la cual es muy buena y en el tramo dos con PCI 85.84 como excelente todo esto detallada en porcentajes en la presente investigaciones. Conclusión finalmente nos define que el método PCI da un valor de 87.52 en todo su tramo de 3044.70m, esto con diferentes tipos de fallas con explica en su tesis.

(Nureña, 2017) en su tesis "EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AV. MARIO URTEAGA TRAMO ÓVALO EL INCA – PLAZUELA VÍCTOR RAÚL, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA PCI". tiene como objetivo ejecutar la valoración del asfalto en la muestra indicada. **Metodología**, se utilizó de tipo no experimental ya que no van a tocar ninguna de las variables. **Resultado**, se mostró como resultado en el primer tramo con un PCI bueno, así mismo el segundo tramo con un estado de PCI de malo a muy malo. Conclusión, finalmente muestra un PCI de 41 que muestra un estado regular y en el segundo tramo un PCI de 25 que muestra en estado muy malo y se necesita una reposición".

(Leguia & Pacheco, 2018). en su tesis "evaluación superficial del pavimento flexible por el método pavimenta condición índice (PCI) en las vías arteriales: cincuentenario, colon y miguel Grau (huacho Huaura-lima)". **objetivo** valorar el momento real de la carretera asfaltada en las muestras a verificar, para ver si está en un estado bueno para que los vehículos sigan transitando, asimismo proponer el sostenimiento que requiere la vía. **Metodología** Se manejó de tipo descriptivo. **Resultados** muestra un PCI de 51.84 que verifica que la vía está en estado regular, mientras la otra muestra tiene un PCI de 59.29 representa bueno. **Conclusión** nos muestra que se pudo desminar claramente todos los tipos de fallas así mismo cada una de sus severidades con lo cual se puede determinar el estado actual de las avenidas en estudio.

(Casia, 2015). en su tesis "evaluación estructural de pavimentos flexibles usando el deflectómetro de impacto en la carretera tarma - la merced". muestra como **Objetivo** la estimación estructural del asfalto usando el deflectómetro de impacto. **Metodología** es de enfoque cuantitativo porque nos muestra resultados numéricos, así como lo dicta en la teoría, así mismo es descriptivo. en el **Resultados** se pudo manifestar que todo lo mostrado son confiadas porque se usó el deflectómetro en ambos métodos además las teorías son certeros y reales. **Conclusión** la inspección de la avenida tiene que ser además retro análisis, hasta el final en donde estas tienen que ser reales y modificar los puntos donde sea algo irreal y muy lejanos, así mismo el uso del monograma es muy importante.

(Tocto, 2014). en su investigación: "cálculo del índice de condición del pavimento flexible en la carretera Jaén - chamaya". **Objetivo** es emplear el manual del PCI para inspeccionar la carrera en estudio. **Metodología** es de tipo aplicada y su diseño no experimental esto debido a que no habrá ensayos de laboratorio y finalmente transversal porque será en ese. **Resultados** son diferentes las fallas encontradas, así como explica en la tesis, es así las más encontradas son parcheo, grieta longitudinal y transversal así mismo se obtuvo en un estado BUENO. **Conclusión se observaron diferentes fallas donde se presentó en estado bueno** esto debido a que la carretera tiene mantenimiento periódico y

cabe manifestar que la vía se encuentra en óptimas condiciones a pesar de las fallas que se presentan.

## **II. MARCO TEÓRICO**

se indago de manera virtual en diferentes páginas web, para después recolectar diferentes trabajos de investigación, artículos científicos, revista científicas, tesis relacionada con mi variable de la cuales se seleccionó las investigaciones más relevantes.

### **Teorías relacionadas al tema**

#### **Metodología PCI**

según, (ASTM, 2014)“Esta metodología es conocida como Pavement Condición Índice, o por sus siglas en inglés PCI. Este índice sirve para representar las degradaciones superficiales y fallas que se presentan en los pavimentos, ya sean flexibles como rígidos”.

Esta metodología permite brindarnos de manera muy precisa el índice de condición del pavimento, debido a que abarca muchos tipos de fallas y patologías las cuales se expresan según el contexto en las cuales son generadas, ya sean por uso o por condiciones locales, su procedimiento de evaluación es muy utilizado a nivel mundial debido a la fácil implementación sin el uso de herramientas sofisticadas ni especializadas y sin recurrir a un nivel de conocimiento avanzado del empleador de esta metodología. (valera, 2006)

El cálculo del PCI es fundamentado con los resultados de un inventario visual del pavimento, donde se establecen los tipos de daños, cantidad y severidades de estos, la recopilación y el procesamiento de estos datos nos brindan una percepción más clara de la integridad estructural y calidad de servicio del pavimento. (valera, 2009)

“siempre es importante evaluar una vía de transporte por la inversión que esta demanda en su construcción así mismo su mantenimiento por eso se presenta diferente tipos de metodologías para evaluar las carreteras en este caso de la investigación el método PCI por ser esta más completa y la que mayor se acerca a los resultados reales de una estructura vial es así que en varias investigaciones sol recomiendan”.

Tabla 1: Rango de clasificación del PCI

<b>RANGO</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>
100-85	<i>Exelente</i>
85-70	<i>Muy bueno</i>
70-55	<i>Bueno</i>
55-40	<i>Regular</i>
40-25	<i>Malo</i>
25-10	<i>Muy malo</i>
10-0	<i>Fallado</i>

**Fuente: Manual PCI, Valera 2006**

Tabla 2: tipo de fallas para pavimento flexible

<b>TIPOS DE FALLAS - MÉTODO PCI</b>		
<b>01</b>	<i>Piel de cocodrilo</i>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>02</b>	<i>Exudación</i>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>03</b>	<i>Agrietamiento en bloque</i>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>04</b>	<i>Abultamiento y hundimiento</i>	<b>m</b>
<b>05</b>	<i>Corrugación</i>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>06</b>	<i>Depresión</i>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>07</b>	<i>Grieta de borde</i>	<b>m</b>
<b>08</b>	<i>Grieta de reflexión de junta</i>	<b>m</b>
<b>09</b>	<i>Desnivel de carril / berma</i>	<b>m</b>
<b>10</b>	<i>Grietas longitudinales y transversales</i>	<b>m</b>
<b>11</b>	<i>Parqueo</i>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>12</b>	<i>Pulimiento de agregado</i>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>13</b>	<i>Huecos</i>	<b>N°</b>
<b>14</b>	<i>Cruce de vía férrea</i>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>15</b>	<i>Ahuellamiento</i>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>16</b>	<i>Desplazamiento</i>	<b>m<sup>2</sup></b>



<b>17</b>	<i>Grieta parabólica (slippage)</i>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>18</b>	<i>Hinchamiento</i>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>19</b>	<i>Desprendimiento de agregado</i>	<b>m<sup>2</sup></b>

**Fuente: se observa los tipos de falla.**

**Tomado del manual PCI, por Valera 2006**

para proceder con la inspección visual con el método PCI en lo que son vías y estacionamientos tenemos que tener en cuenta la severidad de fallas en el pavimento como son de menos grave al más grave: así mismo manifiesta las formas de reconocerlas a(L),b(M),c(H), siendo estas bajo medio alto, así mismo de acuerdo a cada uno de ellos se determina que para la (a) los vehículos deben seguir su paso por que representa una vibración que se nota, para la siguiente que es (b), tenemos reducción de velocidad a medias ya que la vibración puede ser notorio y finalmente para la (c) los carros deben bajar velocidad notoriamente ya que es una vibración fuerte.(cruz, 2018)

*Tabla 3:Nivel de severidad según MANUAL*

NIVEL DE SEVERIDAD		
<b>Low</b>	Baja	L
<b>Medium</b>	Media	M
<b>High</b>	Alta	H

**Elaboración propia**

“es así que para determinar la condición de un pavimento se deben de respetar algunos parámetros que son recomendadas por el método PCI, esto determina por el ancho de la calzada y así poder identificar la longitud de las unidades de muestra”.

**Tabla 4 :Longitudes de unidades de muestreo.**

<b>Ancho de calzada (m)</b>	<b>Longitud de unidad de muestreo (m)</b>
5	46
5.5	41.8
6	38.3
6.5	35.4
7.3 (máximo)	31.5

Nota: se observa la longitud de unidad de muestra según el ancho de la calzada.

Tomado del Manual PCI, por Vásquez (2002, pag. 3)

## **Pavimento**

“Estructuralmente se define como una estructura que se encuentra en la parte superior de la subrasante, con la finalidad de recibir y distribuir las cargas que son originados por los vehículos durante todo el ciclo de vida del pavimento y mejorar los estándares de calidad con buenas condiciones de seguridad y comodidad cuando se transite sobre ella. Generalmente está conformada por diferentes capas: subbase, base y carpeta asfáltica. Estas son diseñadas y construidas con materiales debidamente ensayados en laboratorio y con el porcentaje adecuado de compactación”. (Apolinario, 2012)

“Se entiende por pavimento al conjunto de los elementos estructurales de un camino, es decir, son todas las capas que lo conforman y las que se denominan comúnmente capa superficial, base, subbase. Además de que estas estructuras se apoyan sobre la subrasante de la vía obtenida por el movimiento de tierras en proceso de exploración y que han de restringir adecuadamente los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmiten durante el periodo para el cual fue diseñada la estructura del pavimento”. (lopez, 2014)

“afirman que el pavimento son la línea de vida de una población que proporciona un acceso fiable. Una vez que se construyen, se van deteriorando con el tiempo. Por lo tanto, la aplicación de mantenimiento periódico del pavimento es tan importante como el de la construcción, para el desempeño satisfactorio durante toda su vida de diseño”. (prtap singh, sharma, mishra, wagle, & sarkar, 2017)

“es así que el pavimento nos permite mejorar la calidad de vida de los ciudadanos así mismo mejora la condición de los vehículos pequeños o pesados, por lo que es importante su tratamiento y su funcionalidad”.

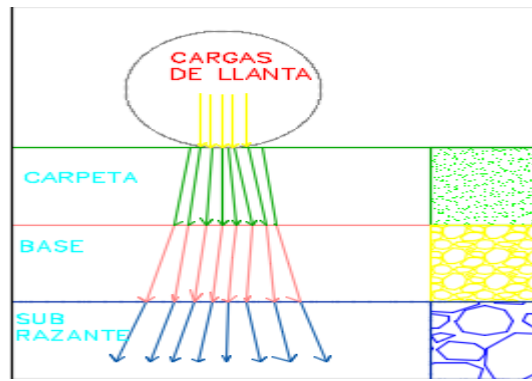


Figura 1: Esquema Típico de un pavimento flexible.

Fuente: Rodríguez; 2009

### Pavimento flexible

“el pavimento flexible se puede definir como una estructura conformada por una capa de rodadura compuesta por una carpeta asfáltica, que se apoya sobre una serie de capas de materiales pétreos adecuadamente compactados. Esta estructura vial debe ser diseñada para soportar los esfuerzos de tránsito y las condiciones ambientales a la que estará sometida durante toda su vida útil; además debe ofrecer niveles de servicio que generen un paso cómodo, seguro y confortable para los conductores sobre esta vía”. (sabogal, 1984)

“La estructura de un pavimento flexible o pavimento asfáltico consta de una serie de capas granulares (base y subbase) y al menos una capa de superficie (carpeta asfáltica). La carpeta de asfalto es la parte superior del pavimento, es una mezcla bituminosa que se puede colocar en una o dos capas en la superficie del pavimento, estas capas se llaman capa rodante y capa intermedia. En mezclas asfálticas es esencial obtener un contenido de asfalto óptimo porque es responsable de formar una membrana que tenga las dimensiones adecuadas para soportar las repeticiones vivas del tránsito y la intemperie”. (pereda, 2014)

“el pavimento flexible es una mezcla de agregados, que representan el 91-97% de la mezcla total y un aglutinante, comúnmente bitumen, que representa de 3-9% de la mezcla total. El asfalto no sólo se utiliza para la construcción de nuevas superficies de la carretera, sino también para el mantenimiento y reparación de carreteras”. (peng, ashish, nie, gaofeng, & shuli, 2017)

“es una estructura conformada por varias capas que estas están diseñadas para soportar todo tipo de pesos, esto referido a los vehículos menores y vehículos de carga pesada que permitan el mayor desenvolvimiento de los usuarios así mismo estas requieren de u mantenimiento periódico para no generar mayores inversiones en su reparación”.

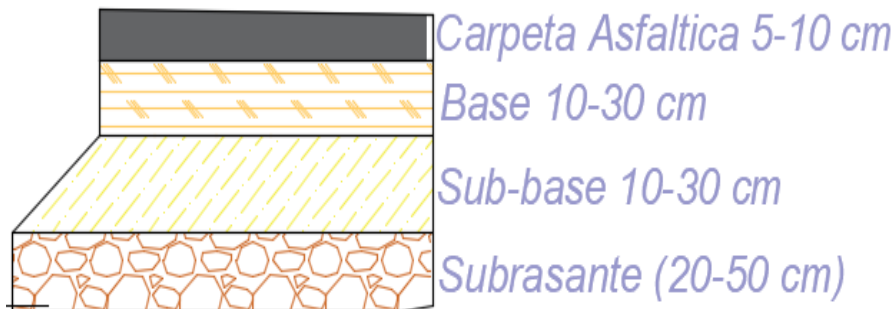


Figura 2: capas que conforman un pavimento flexible.

Fuente: Armijos 2009.

### **pavimento rígido**

es un pavimento que esta conformado por concreto esto de mayor resistencia por ,o que su costo en su construcción es mas elevado así mismo su vida útil se alarga por lo que es mas recomendable en tramos cortos de una ciudad o en avenidas y calles.

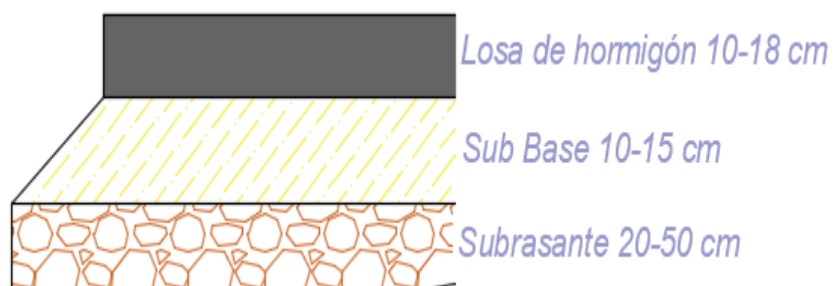


Figura 3: esquema típico

### **Pavimento semirrígido**

“Es cuando se combinan diferentes tipos de pavimentos así como son el rígido y flexible, está compuesta de una base de concreto y otra capa de pavimento flexible, así mismo se usa el cemento portland para estabilizar el suelo en donde se va a sentar la base del asfalto”. (armijos, 2009)

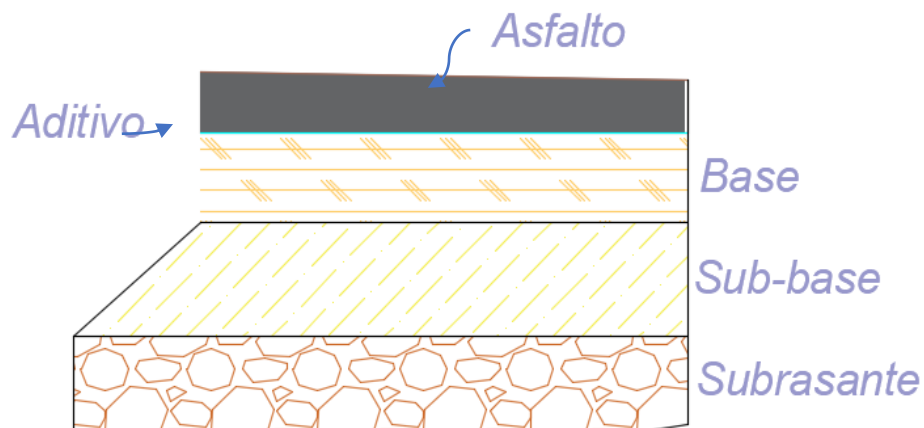


Figura 4: esquema del paquete estructural del pavimento semi rígido.

Fuente: Armijos 2009.

### **Pavimento articulado**

“Es conocido como pavimento mixto, es una combinación de los pavimentos mencionados anteriormente. Está constituida con bloques de concreto, conocidos como adoquines, de espesor homogéneo e iguales entre sí. Esto puede ir sobre una fina capa de arena que, a su vez, descansa sobre una capa de base granular o directamente sobre la subrasante, dependiendo de la calidad de ésta, la magnitud y frecuencia de las cargas que circularán sobre dicho pavimento. Su objetivo principal es reducir la velocidad límite de los vehículos debido a que los adoquines generan una vibración pequeña al momento que los vehículos transitan sobre ellas”. (armijos, 2009)

“es un pavimento de doble combinación que se constituye de bloques de concreto sobre una base y sub base granular teniendo como finalidad que los vehículos no recorran a excesiva velocidad en determinado tramo”.

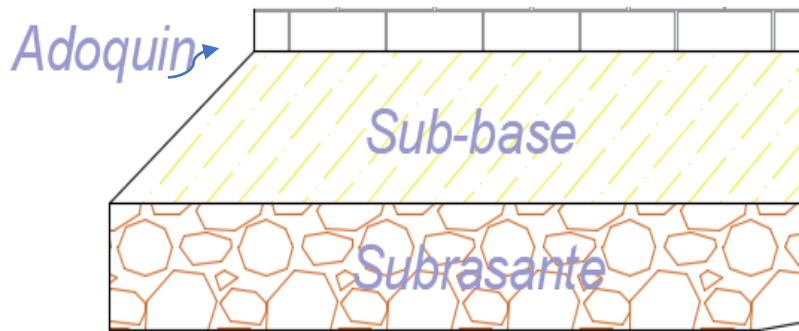


Figura 5: esquema típico de un pavimento articulado.

Fuente: Armijos 2009.

### **Procedimientos para la evaluación Superficial**

se puede evaluar un pavimento de manera superficial teniendo en cuenta dos etapas muy importantes como son: la inspección visual inicial y la detallada donde la primera consiste en realizar una inspección de manera genérica en todos los tramos de la vía en donde se presentes fallas visibles, y la segunda consiste en evaluar detalladamente estando en el mismo lugar de la vía tramo por tramo.

### **Las fallas en los pavimentos**

“Las fallas en los pavimentos informan la condición en la que se encuentra y a través de ellas establecer la soluciones.” (Porta, 2016). El mantenimiento del pavimento y la gestión está estrechamente relacionado con la construcción de las carreteras y cuando no se realizan el mantenimiento en el paso de los años, provoca daños en el pavimento con la formación de grietas. Así el pavimento tiene una disminución de su rendimiento. (Chen, y otros, 2107).

Según Lujun, (2016) menciona que las fallas son un problema principal que se encuentra en los pavimentos de asfalto, que pueden afectar significativamente el comportamiento del pavimento y reducir su vida útil. Las fallas son motivo de preocupación por cinco razones: a) si el sistema de drenaje del pavimento no es perfecto, entonces se produce ahuellamiento y es una amenaza potencial para los vehículos que transitan a altas velocidades; b) como la profundidad de grietas se profundiza, el tránsito se vuelve cada vez más difícil y a veces peligroso; c) si la formación de grietas está cubierto de nieve en las regiones frías, la resistencia del pavimento al deslizamiento disminuirá; d) la formación de grietas tiene un efecto negativo sobre la rugosidad del pavimento; e) la formación de grietas a menudo

produce una reducción del espesor de la capa estructural y por lo tanto reduce la resistencia del pavimento. Las fallas se han proporcionado gradualmente al aumentar el número de carga y por lo general aparece como guiones en la dirección longitudinal de las ruedas. Esta falla aparece con el tiempo debido a la acumulación de pequeña deformación permanente, que se produce en cada carga. (Wang, Fu, & Liu, 2017). Según Porta (2016) afirma que, para identificar las fallas en pavimentos, existen varios métodos de evaluación, que permiten inspeccionar las fallas que se observa y determinar la condición del pavimento. **Fallas funcionales** Son aquellas fallas en el que las deformaciones superficiales son mayores que las tolerables y genera ciertas incomodidades al tránsito. Entre ellas se tiene: La rugosidad, fallas superficiales y pérdida de fricción. **Fallas Estructurales** Implica una destrucción de la estructura y generalmente se debe a que el tránsito que ha soportado la estructura es mayor al que se calculó para su periodo de servicio. En muchos casos la falla estructural se presenta de manera prematura; que quiere decir, mucho antes de terminar su periodo de servicio. Esto puede ser debido a espesores reducidos de pavimento, también que los materiales usados fueron de mala calidad y que no exista un buen drenaje.

Además, es una deficiencia del pavimento que causa inmediatamente o más tarde una reducción en su capacidad de carga. Las fallas debido a la insuficiencia estructural ocurren en pavimentos construidos con material inadecuado en términos de resistencia. Se pueden utilizar materiales de buena calidad, pero espesores insuficientes. Esta falla es causada por la combinación de la resistencia al esfuerzo cortante de cada capa y sus espesores. “En su etapa más avanzada, la falla estructural se manifiesta en la construcción generalizada del pavimento, a la que se asocia precisamente el índice de servicio, no necesariamente implica una falla estructural inmediata, ya que lo primero es consecuencia de su incapacidad para soportar las cargas del proyecto”. (Olivera,2014) pág. 32

“Es importante identificar todas las fallas que puede tener una determinada estructura en este caso un pavimento para determinar en qué estado se encuentra la misma y así poder determinar que tipo de solución se necesita para mejorar la vía, estos deterioros se pueden generar por muchos factores ya sean climatológicos, por mucha demanda de vehículos o por la falta de mantenimiento que esta



pueda necesitar. y estas reducen su vida útil de las estructuras generando mayor gasto a las instituciones públicas y generado daños económicos”.

## CLASIFICACIÓN DE LOS TIPOS DE FALLAS

Tabla 5: Relación de fallas según la Norma ASTM D6433-07.

<b>Falla N°</b>	<b>TIPOS DE FALLAS - MÉTODO PCI</b>	<b>Unidad</b>
<b>Fallas Estructurales</b>		
<b>01</b>	<i>Grieta Piel de cocodrilo</i>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>02</b>	<i>Grieta de Contracción (Bloque)</i>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>03</b>	<i>Elevación – Hundimiento</i>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>04</b>	<i>Depresiones</i>	<b>m</b>
<b>05</b>	<i>Huecos</i>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>06</b>	<i>Ahuellamiento</i>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>07</b>	<i>Grieta de Deslizamiento</i>	<b>m</b>
<b>08</b>	<i>Hinchamiento</i>	<b>m</b>
<b>Fallas Funcionales</b>		
<b>09</b>	<i>Exudación de asfalto</i>	<b>m</b>
<b>10</b>	<i>Corrugaciones</i>	<b>m</b>
<b>11</b>	<i>Grietas de borde</i>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>12</b>	<i>Grietas de reflexión de junta</i>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>13</b>	<i>Desnivel calzada – berma</i>	<b>N°</b>
<b>14</b>	<i>Grietas longitudinales y/o transversal</i>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>15</b>	<i>Parqueo</i>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>16</b>	<i>Agregado pulido</i>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>17</b>	<i>Cruce de rieles</i>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>18</b>	<i>Grietas parabólicas</i>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>19</b>	<i>Disgregación y desintegración</i>	<b>m<sup>2</sup></b>

es necesario definir algunos puntos muy importantes sobre el tema de fallas en el pavimento es así que en anexo 4, tenemos una mayor información plasmadas con imágenes para realizar una inspección visual en el presente tema de investigación para tener un manejo conceptual y determinar con exactitud que topos de fallas tenemos en el pavimento flexible bicapa en el DISTRITO CHUQUIBAMBILLA, ABRA LLIULLITA KM 68+600-73+600, APURIMAC – 2020.

### **III. METODOLOGÍA**

### 3.1 Tipo y diseño de investigación

#### Tipo de investigación

es de tipo cuantitativo ya que estas serán medidas mediante números, además se denomina mixto por ser un estudio cualitativo y cuantitativo es así se explica por qué se medirá de bajo, medio y alto y lo otro será porque se miden de forma numérico.

#### Diseño de investigación

tenemos el diseño no experimental ya que la zona en estudio no va ser alterado ni manipulado ni total ni parcialmente solo se trabajó de manera observacional. para así sacar nuestras hipótesis y determinar si se acepta o rechaza. también se denomina investigación transversal por qué se va realizar los trabajos de medición una sola vez. Y el resto se trabajará en gabinete, por otro lado, es un diseño prospectivo ya que los datos son nuevos y frescos.

EVALUACIÓN ➡ PAVIMENTO FLEXIBLE ➡ RESULTADOS

#### Nivel de investigación

la investigación realizada es de tipo descriptiva por que se tienen que detallar todos los sucesos y fenómenos y deben de mostrarlas tal cual se manifiestan o son realmente las cuales se tiene que medir de manera conjunta o independiente de acuerdo a las variables planteadas. cabe recalcar que en este caso se detalla todas las fallas de la carretera tal cual es por lo que tuvo sus niveles de severidad bien detallados con gráficos con hoja de registro y con loa diagramas que nos facilita el manual PCI y finalmente con grafico de barras.

### 3.2 Variables y Operacionalización

una variable es algo que se puede medir estas pueden ser cualquier ente de la naturaleza y cuando se relacionan con otras variables se pueden realizar investigaciones científicas.

tenemos las siguientes variables:

**Variable Independiente (X):** método pavimento condición índice (PCI).

**Variable Dependiente ( $Y_1$ ):** evaluación de patologías del pavimento flexible bicapa.

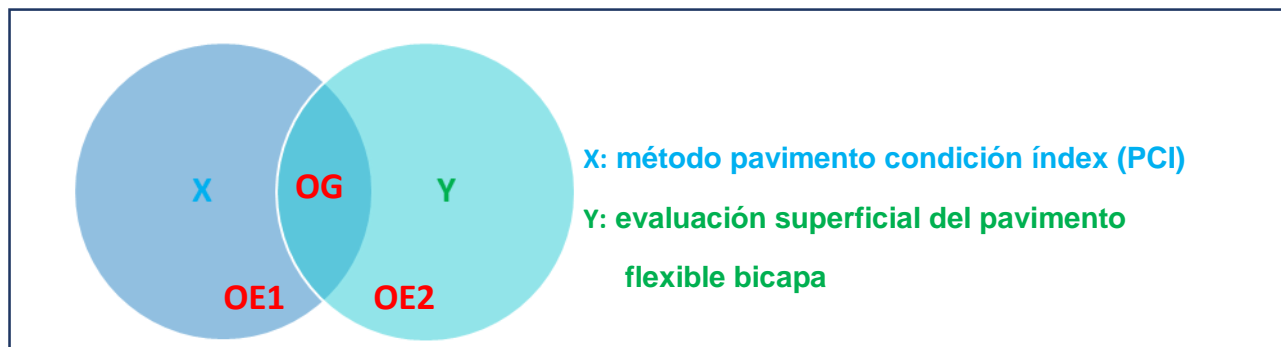


Figura 6. Diagrama de Ven

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.3 Población, Muestra y Muestreo

“en varias investigaciones y textos existentes se guían por teorías relacionados a lo observacional y experiencias de cosas que pasan de manera insignificante o pequeña.” (hernandez, fernandez, & baptista, 2014)

#### **Población**

En este proyecto de investigación se desarrollará en la carretera Abancay–Chuquibambilla con 150 km de tramo total.

#### **Muestra**

En este proyecto se seleccionará como muestra la carretera Abancay–chuquibambilla en el km 68+600-73+600 abra Iliullita. que tiene una longitud de 05 km

#### **Tabla 6:**

#### **LONGITUDES DE UNIDADES DE MUESTREO ASFÁLTICAS**

Ancho de calzada(m)	Longitud de la unidad de muestreo (m)
5.0	46.0
5.5	41.8
6.0	38.3
6.5	35.4
7.3 máximo	31.5

*Fuente: Elaboración propia*

### **3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos**

**Técnicas:** Según Gil (2016) como todos los procedimientos técnicos que se emplean para el registro de observaciones. (p.19)

“el estudio que se realizó será de forma observacional ya que revisaremos de forma visual todas las fallas y anomalías de la carretera y así mismo tomar apuntes y luego rebajarlos como dijo”. (Bernal, 2010).

de manera que se trabajó por tramos como lo recomienda el manual PCI y su verificación de maneja visual, de tal manera que se pueden anotar en las hojas de registro para determinar qué tipo de falla y niveles de severidad que se tiene en la carretera y finalmente recomendar el tipo de mantenimiento que se le tiene que debe dar a la vía.

En este estudio se aplicó la encuesta a 50 transportistas que circulan por la muestra de estudio.

### **INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS**

explicado por Arias (2016), es el medio o formato donde será recopilado la información obtenida para que pueda ser estudiada y analizada por el investigador (p. 68).

(bernal, 2010)“Para el desarrollo del método PCI es necesario contar con Fichas Técnicas como instrumentos de recolección de datos en la muestra según el muestreo establecido, asimismo la evaluación de la condición incluyó algunos aspectos y equipos necesarios; un Odómetro para medir longitudes y las áreas de los daños, una regla metálica de 60 cm y una wincha de 100 m para establecer las profundidades de los ahuellamientos o depresiones, tabla rígida de dos metros. También una cámara fotográfica filmadora y por último el Manual de Daños del PCI con los formatos correspondientes y en cantidad suficiente para el desarrollo de la actividad. Además, se está considerando un cuestionario que es un grupo de preguntas referentes a una o más variables que van a medirse. Permite estandarizar y uniformar el proceso de recopilación de datos”. (pág. 250)

El cuestionario comprende 13 preguntas dirigidas a los transportistas que circulan por la muestra de estudio.



## La validez de los instrumentos

“es un procedimiento que se encarga de calcular que la variable cumpla con requisitos que solicita calibrar” (hernandez, fernandez, & baptista, 2014, pág. 189)

En esta ocasión, la validez de los instrumentos que se utilizarán se basará en la certificación de calibración de los instrumentos para los respectivos análisis en esta investigación, consecutivamente se necesitará la aprobación del técnico o ingeniero que validará los resultados generados en esta evaluación para determinar las patologías del pavimento flexible.

Hernández, Fernández y Baptista (2014) también manifiestan acerca de la **confiabilidad** donde se le define como el valor que al emplearse en un instrumento causa que los resultados sean moderados y razonables (p.20).

La confiabilidad de medición se establecerá en la certificación de calibración de los instrumentos a utilizar para los respectivos análisis en esta investigación.

### 3.5. Procedimientos

en el presente trabajo de investigación se procedió a medir con todos los equipos necesarios lo que es el tipo de falla, cantidad de fallas, y finalmente la severidad de los daños que existen en la carretera para así llenar los datos en el formato correspondiente.

cabe recalcar los equipos necesarios para el tema de seguridad donde se ara desplazamientos en la vía y evitar accidentes de tránsito o lesiones.

### 3.6 Método de análisis de datos

si queremos tener resultados que nos permitan conocer datos reales con este método de investigación tenemos que tener en cuenta, la utilización de hojas de cálculo, todo esto respetando lo establecido en el PCI y los análisis que se presentaron a través de los gráficos, tablas y figuras todo esto con datos levantados en el campo.

### 3.7. Aspectos Éticos

se desarrolló el proyecto de investigación teniendo en cuenta lo siguiente:

**Con respecto a la beneficencia**, en este trabajo de investigación se velará por el beneficio social y económico de toda la población en estudio ya que se mejorará la transitabilidad, reduciendo de las horas de viaje y disminución de accidentes vehiculares.

**Con respecto a la autenticidad**, el trabajo de investigación se encuentra regido bajo las Norma ASTM D6433-07, con respecto a las citas y referencias de tesis, libros, artículos científicos y artículos periodísticos.

**Con respecto a la verdad**, los datos obtenidos en los resultados de los análisis del método PCI serán evidenciados mediante fotografías y guías de laboratorio firmado por una autoridad competente.

**Con respecto a la autonomía**, el autor empleará sus propias opiniones, criterios e interpretación de los datos teniendo como base a los antecedentes mencionados en el marco teórico.

**Finalmente, con respecto al compromiso y la responsabilidad**, el autor asumirá todas las responsabilidades de esta investigación y se comprometerá a cumplir con todo lo estipulado en el procedimiento de la investigación.

## **IV. RESULTADOS**

## **CARACTERÍSTICAS ZONA DE INVESTIGACIÓN**

### **Lugar de estudio**

En el distrito de Chuquibambilla – abra Iliullita presenta las siguientes coordenadas:

ESTE: 737268.96 m

SUR: 8451032.42 m

elevación: 4598 msnm

El distrito de Chuquibambilla pertenece a la provincia de Grau provincia de Apurímac

### **UBICACIÓN**

La carretera es la conexión directa entre la provincia de Abancay y Grau, asimismo vía directa a la empresa minera MMG LAS BAMBAS en la provincia de Cota bambas.

Figura 7: abra Iliullita



. Fuente: Google

## MUESTRA

Para Hernández, Sampieri (2014), la muestra se considera como un subconjunto de la población, objetos u otros y que reportan información relevante, para lo cual se tiene que definir correctamente y debe ser un subconjunto representativo. (p.173). Para el presente estudio la muestra fue de tipo probabilística ya que lo obtenemos utilizando la siguiente formula, recomendada en el método del PCI.

*Tabla 6. Longitud de unidades de muestra*

Ancho de la calzada (m)	L de la unidad de muestra(m)
5.0	46.0
5.5	41.8
6.0	38.3
6.5	35.4
7.3 Máximo	31.5

*fuentes método PCI. VALERA 2002*

en la muestra seleccionada la calzada tiene un ancho de 5.00 m a lo largo de toda la vía, en ese sentido de acuerdo a la tabla la unidad de muestra corresponde a L=46.00m.

con los valores obtenidos se determina el área de la unidad de muestra que será igual a 230.00m<sup>2</sup>; se calcula la totalidad de muestra para el tramo.

$$N = 5000.00 / 46.0$$

$$N = 108,69 \sim N = 109 \text{ UM}$$

teniendo en cuenta que la investigación tiene una longitud de 5km. lo cual es muy grande se optara por calcular en valor "n" que es un numero aleatorio de muestras mucho menor como recomienda el manual del PCI.

$$n = \frac{N \times \sigma^2}{\frac{e^2}{4} \times (N - 1) + \sigma^2}$$

Dónde:

n: número mínimo de unidades de muestro a evaluar.

N: número total de unidades de muestro en la sección del pavimento.

e: Error admisible del PCI de la sección (e=5%).

$\sigma$  : desviación estándar del PCI entre las unidades. (=10)

$$n = \frac{109 \times (10)^2}{\frac{(5)^2}{4} \times (109 - 1) + 10^2} = 14.06 \sim n = 15$$

Fórmula:

$$i = \frac{N}{n}$$

En ese sentido la muestra para el siguiente estudio fue 15 unidades muestrales.

se selecciona las unidades muestrales para la inspección de acuerdo al método PCI, las unidades seleccionadas tienen que tener la misma distancia a lo largo del pavimento y el primero se elige al azar técnica que se conoce como "sistema aleatorio". Para sacar las unidades muestrales. en esta investigación se aplicará lo siguiente:

$$i = \frac{109}{15} \text{ entonces } i = 7.267 \approx 8 \text{ se considerará } 10$$

En consecuencia, el intervalo de muestreo será igual 10, para lo cual

elegiremos una muestra al azar, para el siguiente proyecto optaremos por el 3, en ese sentido las unidades de muestreo ser inspeccionadas fueron:

UM3, UM13, UM23, UM33, UM43,  
UM53, UM63, UM73, UM83, UM93, UM103, UM113, UM123, UM133,  
UM143.

Tabla 7. Unidades muestrales del sector Abra Lliullita progresiva 0+63-0+68.

<b>UM 1</b>	<b>UM 2</b>	<b>UM 3</b>	<b>UM 4</b>	<b>UM 5</b>	<b>UM 6</b>	<b>UM 7</b>	<b>UM 8</b>	<b>UM 9</b>	<b>UM 10</b>	<b>UM 11</b>	<b>UM 12</b>	<b>UM 13</b>	<b>UM 14</b>	<b>UM 15</b>
0+000,00 - 0+031,50	0+ 031,50 - 0+063,00	0+063,00 - 0+094,50	0+094,50 - 0+126,00	0+126,00 - 0+157,50	0+157,50 - 0+189,00	0+189,00 - 0+220,50	0+220,50 - 0+252,00	0+252,00 - 0+283,50	0+283,50 - 0+315,00	0+315,00 - 0+346,50	0+346,50 - 0+378,00	0+378,00 - 0+409,50	0+409,50 - 0+441,00	0+441,00 - 0+472,50
<b>UM16</b>	<b>UM17</b>	<b>UM18</b>	<b>UM19</b>	<b>UM20</b>	<b>UM21</b>	<b>UM22</b>	<b>UM23</b>	<b>UM24</b>	<b>UM25</b>	<b>UM26</b>	<b>UM 27</b>	<b>UM 28</b>	<b>UM 29</b>	<b>UM 30</b>
0+472,50 - 0+504,00	0+504,00 - 0+535,50	0+535,50 - 0+567,00	0+567,00 - 0+598,50	0+598,50 - 0+630,00	0+630,00 - 0+661,50	0+661,50 - 0+693,00	0+693,00 - 0+724,50	0+724,50 - 0+756,00	0+756,00 - 0+787,50	0+787,50 - 0+819,00	0+819,00 - 0+850,50	0+850,50 - 0+882,00	0+882,00 - 0+913,50	0+913,50 - 0+945,00
<b>UM 31</b>	<b>UM 32</b>	<b>UM 33</b>	<b>UM 34</b>	<b>UM 35</b>	<b>UM 36</b>	<b>UM 37</b>	<b>UM 38</b>	<b>UM 39</b>	<b>UM 40</b>	<b>UM 41</b>	<b>UM 42</b>	<b>UM 43</b>	<b>UM 44</b>	<b>UM 45</b>
0+945,00 - 0+976,50	0+976,50 - 1+008,00	1+008,00 - 1+039,50	1+039,50 - 1+071,00	1+071,00 - 1+102,50	1+102,50 - 1+134,00	1+134,00 - 1+165,50	1+165,50 - 1+197,00	1+197,00 - 1+228,50	1+228,50 - 1+260,00	1+260,00 - 1+291,50	1+291,50 - 1+323,00	1+323,00 - 1+354,50	1+354,50 - 1+386,00	1+386,00 - 1+417,50
<b>UM46</b>	<b>UM 47</b>	<b>UM 48</b>	<b>UM 49</b>	<b>UM 50</b>	<b>UM 51</b>	<b>UM 52</b>	<b>UM 53</b>	<b>UM 54</b>	<b>UM 55</b>	<b>UM 56</b>	<b>UM 57</b>	<b>UM 58</b>	<b>UM 59</b>	<b>UM 60</b>
1+417,50 - 1+449,00	1+449,00 - 1+480,50	1+480,50 - 1+512,00	1+512,00 - 1+543,50	1+543,50 - 1+575,00	1+575,00 - 1+606,50	1+606,50 - 1+638,00	1+638,00 - 1+669,50	1+669,50 - 1+701,00	1+701,00 - 1+732,50	1+732,50 - 1+764,00	1+764,00 - 1+795,50	1+795,50 - 1+827,00	1+827,00 - 1+858,50	1+858,50 - 1+890,00
<b>UM 61</b>	<b>UM 62</b>	<b>UM 63</b>	<b>UM 64</b>	<b>UM 65</b>	<b>UM 66</b>	<b>UM 67</b>	<b>UM 68</b>	<b>UM 69</b>	<b>UM 70</b>	<b>UM 71</b>	<b>UM 72</b>	<b>UM 73</b>	<b>UM 74</b>	<b>UM 75</b>
1+890,00 - 1+921,50	1+921,50 - 1+953,00	1+953,00 - 1+984,50	1+984,50 - 2+016,00	2+016,00 - 2+047,50	2+047,50 - 2+079,00	2+079,00 - 2+110,50	2+110,50 - 2+142,00	2+142,00 - 2+173,50	2+173,50 - 2+205,00	2+205,00 - 2+236,50	2+236,50 - 2+268,00	2+268,00 - 2+299,50	2+299,50 - 2+331,00	2+331,00 - 2+362,50
<b>UM 76</b>	<b>UM 77</b>	<b>UM 78</b>	<b>UM 79</b>	<b>UM 80</b>	<b>UM 81</b>	<b>UM 82</b>	<b>UM 83</b>	<b>UM 84</b>	<b>UM 85</b>	<b>UM 86</b>	<b>UM 87</b>	<b>UM 88</b>	<b>UM 89</b>	<b>UM 90</b>
2+362,50 - 2+394,00	2+394,00 - 2+425,50	2+425,50 - 2+457,00	2+457,00 - 2+488,50	2+488,50 - 2+520,00	2+520,00 - 2+551,50	2+551,50 - 2+583,00	2+583,00 - 2+614,50	2+614,50 - 2+646,00	2+646,00 - 2+677,50	2+677,50 - 2+709,00	2+709,00 - 2+740,50	2+740,50 - 2+772,00	2+772,00 - 2+803,50	2+803,50 - 2+835,00
<b>UM 91</b>	<b>UM 92</b>	<b>UM 93</b>	<b>UM 94</b>	<b>UM 95</b>	<b>UM 96</b>	<b>UM 97</b>	<b>UM 98</b>	<b>UM 99</b>	<b>UM 100</b>	<b>UM 101</b>	<b>UM 102</b>	<b>UM 103</b>	<b>UM 104</b>	<b>UM 105</b>
2+835,00 - 2+866,50	2+866,50 - 2+898,00	2+898,00 - 2+929,50	2+929,50 - 2+961,00	2+961,00 - 2+992,50	2+992,50 - 3+024,00	3+024,00 - 3+055,50	3+055,50 - 3+087,00	3+087,00 - 3+118,50	3+118,50 - 3+150,00	3+150,00 - 3+181,50	3+181,50 - 3+213,00	3+213,00 - 3+244,50	3+244,50 - 3+276,00	3+276,00 - 3+307,50
<b>UM 106</b>	<b>UM 107</b>	<b>UM 108</b>	<b>UM 109</b>	<b>UM 110</b>	<b>UM 111</b>	<b>UM 112</b>	<b>UM 113</b>	<b>UM 114</b>	<b>UM 115</b>	<b>UM 116</b>	<b>UM 117</b>	<b>UM 118</b>	<b>UM 119</b>	<b>UM 120</b>
3+307,50 - 3+339,00	3+339,00 - 3+370,50	3+370,50 - 3+402,00	3+402,00 - 3+433,50	3+433,50 - 3+465,00	3+465,00 - 3+496,50	3+496,50 - 3+528,00	3+528,00 - 3+559,50	3+559,50 - 3+591,00	3+591,00 - 3+622,50	3+622,50 - 3+654,00	3+654,00 - 3+685,50	3+685,50 - 3+717,00	3+717,00 - 3+748,50	3+748,50 - 3+780,00
<b>UM 121</b>	<b>UM 122</b>	<b>UM 123</b>	<b>UM 124</b>	<b>UM 125</b>	<b>UM 126</b>	<b>UM 127</b>	<b>UM 128</b>	<b>UM 129</b>	<b>UM 130</b>	<b>UM 131</b>	<b>UM 132</b>	<b>UM 133</b>	<b>UM 134</b>	<b>UM 135</b>
3+780,00 - 3+811,50	3+811,50 - 3+843,00	3+843,00 - 3+874,50	3+874,50 - 3+906,00	3+906,00 - 3+937,50	3+937,50 - 3+969,00	3+969,00 - 4+000,50	4+000,50 - 4+032,00	4+032,00 - 4+063,50	4+063,50 - 4+095,00	4+095,00 - 4+126,50	4+126,50 - 4+158,00	4+158,00 - 4+189,50	4+189,50 - 4+221,00	4+221,00 - 4+252,50
<b>UM 136</b>	<b>UM 137</b>	<b>UM 138</b>	<b>UM 139</b>	<b>UM 140</b>	<b>UM 141</b>	<b>UM 142</b>	<b>UM 143</b>	<b>UM 144</b>	<b>UM 145</b>	<b>UM 146</b>	<b>UM 147</b>	<b>UM 148</b>	<b>UM 149</b>	<b>UM 150</b>
4+252,50 - 4+284,00	4+284,00 - 4+315,50	4+315,50 - 4+347,00	4+347,00 - 4+378,50	4+378,50 - 4+410,00	4+410,00 - 4+441,50	4+441,50 - 4+473,00	4+473,00 - 4+504,50	4+504,50 - 4+536,00	4+536,00 - 4+567,50	4+567,50 - 4+599,00	4+599,00 - 4+630,50	4+630,50 - 4+662,00	4+662,00 - 4+693,50	4+693,50 - 4+725,00



Tabla 8.-Resumen de PCI de las unidades muestrales de la Progresiva 68+600-73+600 abra lliullita carretera Abancay – chuquibambilla

PAVIMENTOS FLEXIBLES PROGRESIVA 68+600-73+600 ABRA LLIULLITA CARRETERA ABANCAY-							
UNIDAD MUESTRAL	ABCISA INICIAL	ABCISA FINAL	MÁX CDV	AREA	PCI - CLASIFICACIÓN		SIMBOLOGÍA
UM 03	0+063.00	0+094.50	49,72	230.00	<b>50,28</b>	REGULAR	
UM 13	0+0378.00	0+409.50	29,17	230.00	<b>70,83</b>	MUY BUENO	
UM 23	0+693.00	0+724.00	79,76	230.00	<b>20,24</b>	MUY MALO	
UM 33	1+008.00	1+039.50	50,66	230.00	<b>49,34</b>	REGULAR	
UM 36	1+102,50	1+134,00	85,3	230.00	<b>14,7</b>	MUY MALO	
UM 43	1+323.00	1+354.50	57,29	230.00	<b>42,71</b>	REGULAR	
UM 53	1+638.00	1+669.50	51,1	230.00	<b>48,9</b>	REGULAR	
UM 63	1+953.00	1+984.50	60,96	230.00	<b>39,04</b>	MAL	
UM 73	2+268.00	2+299.50	60,61	230.00	<b>39,39</b>	MAL	
UM 83	2+583.00	2+614.50	65,69	230.00	<b>34,31</b>	MAL	
UM 93	2+898.00	2+929.00	55,67	230.00	<b>44,33</b>	REGULAR	
UM 103	3+213.00	3+244.50	52,15	230.00	<b>47,85</b>	REGULAR	
UM 113	3+528.00	3+559.00	45,8	230.00	<b>54,2</b>	REGULAR	
UM 123	3+843.00	3+847.50	12,83	230.00	<b>87,17</b>	EXCELENTE	
UM 133	4+158.00	4+189.50	31,63	230.00	<b>68,37</b>	BUENO	
UM 143	4+473.00	4+504.50	30,48	230.00	<b>69,52</b>	BUENO	

Elaboración: Propio

## V. DISCUSIÓN

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Según, (Gonzales y tarrillo) en su tesis titulada “APLICACIÓN DEL MÉTODO PCI PARA DETERMINAR EL ESTADO Y EL ADECUADO PLAN DE MANTENIMIENTO PARA EL PAVIMENTO FLEXIBLE ENTRE EL KM 4+500 AL KM 7+500 DE LA VÍA DE ACCESO AL CENTRO POBLADO MONTEGRANDE, REQUE, CHICLAYO”. Llegaron a los siguientes resultados:

**Tabla N°10:** resumen de evaluación Vía de acceso al Centro Poblado Monte grande (km 4+500 al km 6+018)

Nº MUESTRA	INICIO DE	FIN DE PROGRESIVA	PCI	ESTADO
M-01	4 + 500.00	4+ 546.00	36.00	MALO
M-02	4 + 546.00	4+ 592.00	26.00	MALO
M-03	4 + 592.00	4+ 638.00	84.50	MUY BUENO
M-04	4 + 638.00	4+ 684.00	45.00	REGULAR
M-05	4 + 684.00	4+ 730.00	47.00	REGULAR
M-06	4 + 730.00	4+ 776.00	56.00	BUEN
M-07	4 + 776.00	4+ 822.00	69.00	BUEN
M-08	4 + 822.00	4+ 868.00	55.00	REGULAR
M-09	4 + 868.00	4+ 914.00	27.00	MALO
M-10	4 + 914.00	4+ 960.00	21.00	MUY MALO
M-11	4 + 960.00	5+ 006.00	26.00	MALO
M-12	5 + 006.00	5+ 052.00	24.00	MUY MALO
M-13	5 + 052.00	5+ 098.00	41.00	REGULAR
M-14	5 + 098.00	5+ 144.00	74.00	MUY BUENO
M-15	5 + 144.00	5+ 190.00	61.50	BUEN
M-16	5 + 190.00	5+ 236.00	39.00	MALO
M-17	5 + 236.00	5+ 282.00	37.00	MALO
M-18	5 + 282.00	5+ 328.00	54.00	REGULAR
M-19	5 + 328.00	5+ 374.00	84.00	MUY BUENO
M-20	5 + 374.00	5+ 420.00	41.00	REGULAR
M-21	5 + 420.00	5+ 466.00	57.90	BUEN
M-22	5 + 466.00	5+ 512.00	68.50	BUEN
M-23	5 + 512.00	5+ 558.00	57.00	BUEN
M-24	5 + 558.00	5+ 604.00	26.00	MALO
M-25	5 + 604.00	5+ 650.00	57.00	BUEN
M-26	5 + 650.00	5+ 696.00	61.50	BUEN
M-27	5 + 696.00	5+ 742.00	65.00	BUEN
M-28	5 + 742.00	5+ 788.00	52.00	REGULAR
M-29	5 + 788.00	5+ 834.00	49.00	REGULAR
M-30	5 + 834.00	5+ 880.00	41.00	REGULAR
M-31	5 + 880.00	5+ 926.00	42.00	REGULAR
M-32	5 + 926.00	5+ 972.00	54.00	REGULAR
M-33	5 + 972.00	6+ 018.00	52.00	REGULAR

Fuente: Gonzales, tarrillo. (tabla10)

Tabla 9: Índice de PCI total del ingreso al Centro Poblado Monte grande (km 6+018 al km 7+500).

Nº MUESTRA	INICIO DE PROGRESIVA	FIN DE PROGRESIVA	PCI	ESTADO
M-34	6 + 018.00	6+ 064.00	24.00	MUY MALO
M-35	6 + 064.00	6+ 110.00	18.00	MUY MALO
M-36	6 + 110.00	6+ 156.00	3.00	FALLADO
M-37	6 + 156.00	6+ 202.00	59.00	BUENO
M-38	6 + 202.00	6+ 248.00	39.00	MALO
M-39	6 + 248.00	6+ 294.00	44.50	REGULAR
M-40	6 + 294.00	6+ 340.00	50.50	REGULAR
M-41	6 + 340.00	6+ 386.00	63.00	BUENO
M-42	6 + 386.00	6+ 432.00	26.00	MALO
M-43	6 + 432.00	6+ 478.00	39.00	MALO
M-44	6 + 478.00	6+ 524.00	28.00	MALO
M-45	6 + 524.00	6+ 570.00	45.70	REGULAR
M-46	6 + 570.00	6+ 616.00	4.00	FALLADO
M-47	6 + 616.00	6+ 662.00	6.00	FALLADO
M-48	6 + 662.00	6+ 708.00	7.00	FALLADO
M-49	6 + 708.00	6+ 754.00	35.00	MALO
M-50	6 + 754.00	6+ 800.00	12.00	MUY MALO
M-51	6 + 800.00	6+ 846.00	35.90	MALO
M-52	6 + 846.00	6+ 892.00	54.50	REGULAR
M-53	6 + 892.00	6+ 938.00	34.00	MALO
M-54	6 + 938.00	6+ 984.00	53.00	REGULAR
M-55	6 + 984.00	7+ 030.00	51.00	REGULAR
M-56	6 + 030.00	6+ 076.00	49.00	REGULAR
M-57	6 + 076.00	7+ 122.00	20.00	MUY MALO
M-58	7 + 122.00	7+ 168.00	36.00	MALO
M-59	7 + 168.00	7+ 214.00	36.00	MALO
M-60	7 + 214.00	7+ 260.00	42.00	REGULAR
M-61	7 + 260.00	7+ 306.00	74.50	MUY BUENO
M-62	7 + 306.00	7+ 352.00	69.00	BUENO
M-63	7 + 352.00	7+ 398.00	47.00	REGULAR
M-64	7 + 398.00	7+ 444.00	56.00	BUENO
M-65	7 + 444.00	7+ 490.00	54.00	REGULAR
M-66	7 + 490.00	7+ 500.00	72.00	MUY BUENO

Fuente: Gonzales, tarrillo. (tabla 11)

Tabla 10 : PCI promedio y estado del pavimento por tramo

### VÍA DE ACCESO AL CENTRO POBLADO MONTEGRANDE

Nº	INICIO	FIN	PCI	ESTADO
1	4+500.00	5+512.00	48.84	REGULAR
2	5+512.00	6+524.00	43.20	REGULAR
3	6+524.00	7+500.00	40.62	REGULAR

Fuente: Gonzales, tarrillo. (tabla 12)

Por lo tanto, se obtiene un PCI general de **44.22** que representa un estado de pavimento flexible de una condición **REGULAR**. Y concluyeron lo siguiente:

1. De acuerdo con los resultados de la investigación, se puede afirmar que aplicando el método indicado entre el km 4+500 al 7+500 de la vía de acceso al Centro Poblado Monte grande se determinaron los parámetros de evaluación correspondientes entre ellos el tipo de falla de mayor incidencia, la cual fue el desprendimiento de agregados con un 29.95 por ciento de incidencia en todo el tramo del pavimento evaluado.

2. El cálculo del índice de condición del pavimento aplicando el método PCI refleja que todas las muestras se encuentran entre rangos de 3 y 84.5. Siendo el valor de 3 fallado y el valor de 84.5 muy bueno, en la inspección del pavimento flexible entre el km 4+500 al 7+500 de la vía de acceso al Centro Poblado Monte grande.

3. La condición del pavimento flexible entre el km 4+500 al 7+500 de la vía de acceso al Centro Poblado Monte grande, es de estado regular con un PCI general de 44.22.

4. El plan de mantenimiento a realizarse en el pavimento flexible entre el km 4+500 al 7+500 de la vía de acceso al Centro Poblado Monte grande, se ejecutará mediante una matriz de intervención, una serie de planos propuestos, un presupuesto y un cronograma de ejecución de las partidas de acuerdo al tiempo de duración del proyecto.

así mismo presentamos nuestro cuadro de resultados para verificar los resultados y fue lo siguiente:

Tabla 11. Resumen de PCI de las unidades muestrales de la Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita carretera Abancay – Chuquibambilla.

PAVIMENTOS FLEXIBLES PROGRESIVA 68+600-73+600 ABRA LLIULLITA CARRETERA ABANCAY-							
UNIDAD MUESTRAL	ABCISA INICIAL	ABCISA FINAL	MÁX CDV	AREA	PCI – CLASIFICACIÓN		SIMBOLOGÍA
UM 03	0+063.00	0+094.50	49.72	230.00	<b>50.28</b>	REGULAR	
UM 13	0+0378.00	0+409.50	29.17	230.00	<b>70.83</b>	MUY BUENO	
UM 23	0+693.00	0+724.00	79.76	230.00	<b>20.24</b>	MUY MALO	
UM 33	1+008.00	1+039.50	50.66	230.00	<b>49.34</b>	REGULAR	
UM 36	1+102.50	1+134.00	85.3	230.00	<b>14.7</b>	MUY MALO	
UM 43	1+323.00	1+354.50	57.29	230.00	<b>42.71</b>	REGULAR	
UM 53	1+638.00	1+669.50	51.1	230.00	<b>48.9</b>	REGULAR	
UM 63	1+953.00	1+984.50	60.96	230.00	<b>39.04</b>	MAL	
UM 73	2+268.00	2+299.50	60.61	230.00	<b>39.39</b>	MAL	
UM 83	2+583.00	2+614.50	65.69	230.00	<b>34.31</b>	MAL	
UM 93	2+898.00	2+929.00	55.67	230.00	<b>44.33</b>	REGULAR	
UM 103	3+213.00	3+244.50	52.15	230.00	<b>47.85</b>	REGULAR	
UM 113	3+528.00	3+559.00	45.8	230.00	<b>54.2</b>	REGULAR	
UM 123	3+843.00	3+847.50	12.83	230.00	<b>87.17</b>	EXCELENTE	
UM 133	4+158.00	4+189.50	31.63	230.00	<b>68.37</b>	BUENO	
UM 143	4+473.00	4+504.50	30.48	230.00	<b>69.52</b>	BUENO	

Fuente: elaboración propia

Por lo que en esta tesis se llegó a un PCI general de **48.83** que representa un estado de pavimento flexible en una condición **REGULAR**, y se llegó a la siguiente conclusión:

Se logró determinar que las fallas más recurrentes en la vía progresiva 68+600-73+600, abra Iliullita – Abancay - Chuquibambilla; a su vez estas son: el 17,47% del tramo se encontró la falla Piel de cocodrilo, seguido con el 17,40% la falla de Depresión; así mismo la falla Corrugación presenta el 15,34%; mientras que las fallas Ahuellamiento en 9,65%; también la falla Hinchamiento con 7,95%; la falla Pulimiento de agregados 5,32%; Parcheo en 5,60% y teniendo poca incidencia las demás fallas menores al 5%.

Empleado el método de investigación se determinó el estado y la severidad de toda la vía de la progresiva 68+600-73+600, en las unidades de muéstrales el 6.25% estado excelente con un PCI (entre 100 y 85); el 6.25% en un estado de PCI (entre 85 y 70); un 12.50% en estado bueno con PCI (70-55); el 43.75% del total de muestra, presenta un estado regular con PCI(55-40); seguido de 18.75 de muestra en mal estado con PCI (40-25); u 12.5% se encontró un estado muy malo PCI entre(25-10).finalmente en total de muestras se determinó un PCI de 48.83;calificación de una vía en estado **REGULAR**.

En estos datos obtenidos mediante el método Pavement Condición Índice (PCI) para hacer la evaluación superficial de la vía progresiva 68+600-73+600, abra Iliullita, los resultados de la evaluación; demuestran que, mediante la aplicación de mencionada metodología, se puede ver en qué condición se encuentra la carretera Abancay - Chuquibambilla de la progresiva 68+600-73+600, el PCI es 48,83; lo cual indica que la calidad del pavimento es **REGULAR**; asimismo podemos mencionar que la metodología PCI, resulta ser más completa y confiable cuando se requiera evaluar vías como pavimentos flexibles; resultados que se relaciona con Gonzales, tarrillo (2020), en su estudio “APLICACIÓN DEL MÉTODO PCI PARA DETERMINAR EL ESTADO Y EL ADECUADO PLAN DE MANTENIMIENTO PARA EL PAVIMENTO FLEXIBLE ENTRE EL KM 4+500 AL KM 7+500 DE LA VÍA DE ACCESO AL CENTRO

POBLADO MONTEGRANDE, REQUE, CHICLAYO". El método Pavement Condition Index (PCI); constituye el modo más completo para la evaluación y calificación objetiva de pavimentos, siendo ampliamente aceptado y formalmente adoptado como procedimiento estandarizado, y ha sido publicado por la ASTM como método de análisis y aplicación. Se desarrolló para obtener un índice de la integridad estructural del pavimento y de la condición operacional de la superficie, valor que cuantifica el estado en que se encuentra el pavimento para su respectivo tratamiento y mantenimiento. Finalmente considera que la aplicación de método PCI, permitió evaluar el estado situacional del pavimento con un PCI, de 42.22; calidad de vía REGULAR; señalando que el tipo de intervención a realizar es un mantenimiento rutinario el cual consta de reparaciones menores y localizadas de la superficie; con la finalidad de prolongar la vida útil de dicha vía.



## **VI. CONCLUSIONES**

De acuerdo a los objetivos planteados se pudo concluir:

La vía asfaltada de la progresiva 68+600-73+600, abra Iliullita - Abancay - Chuquibambilla, se logró su evaluación mediante el método del PCI, tenemos un resultado de PCI =48.83; por consiguiente, se determina que el pavimento se encuentra en estado REGULAR.

el método PCI nos demuestra que es sencillo de usar además de ser bastante fácil de utilizar y para su aplicación no es necesario equipos sofisticados. cabe recalcar que lo más importante es trabajar visualmente y se explica que es lo más importante en este método y para realizar la mayoría de trabajos y de tal manera que los resultados sean confiables por lo que a ese nivel se clasifican el estado de la carretera en la progresiva 68+600-73+600, abra Iliullita – Abancay - Chuquibambilla, donde se observaron los tipos de fallas que presenta esta vía.

Se logró determinar que las fallas más recurrentes en la vía progresiva 68+600-73+600, abra Iliullita – Abancay - Chuquibambilla; a su vez estas son: el 17,47% del tramo se encontró la falla Piel de cocodrilo, seguido con el 17,40% la falla de Depresión; así mismo la falla Corrugación presenta el 15,34%; mientras que las fallas Ahuellamiento en 9,65%; también la falla Hinchamiento con 7,95%; la falla Pulimiento de agregados 5,32%; Parcheo en 5,60% y teniendo poca incidencia las demás fallas menores al 5%.

Usando el método en estudio se determinó el estado y la severidad de todo el tramo de la progresiva 68+600-73+600, en las unidades de muéstrales el 6.25% estado excelente con un PCI (entre 100 y 85); el 6.25% en un estado muy bueno con PCI (85-70); dice 12.50% estado bueno con PCI (70-55) dice 43.75% en estado regular del pavimento con PCI (55-40); dice 18.75 con estado de pavimento muy malo con PCI (25-10). para culminar se agruparon los resultados obtenidos de las 126 M donde se determinó un PCI=48.83 se dice en estado REGULAR.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda la evaluación de cada una de las muestras y no de forma aleatoria teniendo en cuenta magnitudes extensas de ser el caso tomar unidades muestrales adicionales al ser unidades que presentan daños elevados en su clase, severidad y cantidad; y de esta manera se obtendrán una mayor confiabilidad de resultados para la vía mediante el método mencionado. es así que en esta investigación se adiciono una unidad de muestra al presentar daños considerables dándonos el resultado final PCI de 48,83.

Se recomienda a las autoridades encargada dar mantenimiento a vía progresiva 68+600-73+600, carretera Abancay - Chuquibambilla, para evitar que la severidad de las fallas como piel de cocodrilo, fisuras por desplazamiento, desprendimientos, exudación, y corrugación, se agraven en un corto plazo y poder brindar un adecuada transitabilidad y preservar la vida útil de la carretera en mención.

Se recomienda que la evaluación al pavimento en estudio se efectuó en un periodo corto de 6 a 12 meses, esto para verificar si la vía si se mantiene en el mismo estado o caso contrario identificar nuevas fallas y evaluar las fallas ya existentes.

## REFERENCIAS

Cárdenas, R.J. (2016). *Determinación y evaluación de las patologías del pavimento flexible, para obtener el índice de la integridad estructural del pavimento flexible y condición operacional de la superficie de la rodadura de la avenida Carlos la Torre Cortez*. (Tesis para optar el título de ingeniero civil, ULADECH. Católica). Recuperado de: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1289>

Corea y asociados. (2008). *Manual para la revisión de diseño de pavimentos*. Nicaragua.

Díaz, J. M. (2014). *Evaluación de la metodología PCI como herramienta para la toma de decisiones en las intervenciones a realizar en los pavimentos flexibles*.

Espinoza Dávila, T. M., & Santiago López, F. (2015). *Evaluación del estado actual del pavimento asfáltico de la vía Huánuco- Kotosh por el método del índice de condición del pavimento*. Recuperado de: [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNHE\\_99f9192f66e21aac0f7725bc24\\_9d9bd4/Cite](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNHE_99f9192f66e21aac0f7725bc24_9d9bd4/Cite)

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw-Hill.

Hernández, R., Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana. León, R.C. (2017). *Análisis del estado de conservación del pavimento flexible del jr. Chanchamayo desde la cuadra 9 a la 14, por el método de índice de condición de pavimentos*. (Tesis para optar el título de ingeniera civil, Universidad Nacional de Cajamarca). Recuperado de: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1013>

Mba y Tabares (2005). *Diagnóstico de la vía existente y diseño de pavimento flexible de la vía nueva mediante parámetros obtenidos del estudio en fase I de la vía acceso al barrio ciudadela del Café –Vía la Badea –Colombia (Tesis optar título de especialista en transportes vías)*

Miranda (2010). *Deterioro en pavimentos flexibles y rígido, Valdivia- Chile.*

*Recuperado*

de:<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2010/bmfcim672d/doc/bmfcim672d.pdf>

Redacción Gestión (05 de junio 2016). *Falta de carreteras representa el 20% de brecha total de infraestructura en el país.* Recuperado <https://gestion.pe/economia/falta-carreteras-representan-20-brecha-total-infraestructura-pais-146347>

Rico, Alfonso., Del Castillo, Herminio. (2011). *La Ingeniería de los suelos en las vías terrestres.* México: LIMUSA.

Rodríguez Velásquez (2010). *Cálculo del índice de condición del pavimento flexible en la Avenida Luis Montero, distrito de Castilla del departamento de Piura.*

*Rodríguez Velásquez, E. (2009). Cálculo del Índice de condición del pavimento flexible en la av. Luis Montero distrito de Castilla.*

Rodríguez, E. (2009). *Cálculo del índice de condición del pavimento flexible en la Av. Luis Montero, distrito de Castilla.* (Tesis para optar el título de Licenciado en Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad de Piura, Piura, Perú). Recuperado de: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/1350>

Sánchez, Ch. A. (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.* (Tesis para optar el título de ingeniero civil, Universidad Privada de Trujillo) Recuperado de: <http://repositorio.uprit.edu.pe/handle/UPRIT/49>

Vásquez V arela, Luis (2002). *Pavement Condición Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras.* Ingepav. Universidad Nacional de Colombia.

Vidal Ascencio (2016). *Medición y comparación de la rugosidad en pavimentos de la ciudad de mediante Smartphone y un método tradicional.*

## **ANEXOS**



ANEXO 1.

Tabla 12 :Matriz de Operacionalización de Variables

	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE	El método pavement condition index(PCI)	El Índice de Condición del Pavimento (PCI, por su sigla en inglés) se constituye la metodología más completa para la evaluación y calificación objetiva de pavimentos, flexibles y rígidos, dentro de los modelos de Gestión Vial disponibles en la actualidad. La metodología es de fácil implementación y no requiere de herramientas especializadas más allá de las que constituyen el sistema. (Sierra Diaz & Rivas Quintero, 2016).	Índice de condición del pavimento (PCI): Es un valor numérico que representa la condición del pavimento. Y este valor varía desde cero (0), para un pavimento “fallado” o en mal estado, hasta un valor de cien (100) para un pavimento “Excelente” o en perfecto estado. Cada rango de valor del PCI tiene su correspondiente descripción cualitativa de la condición del pavimento.	Información preliminar	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mapa geográfico de ubicación del proyecto</li> <li>– características de la zona</li> <li>– mantenimiento temporal de la vía</li> </ul>	Nominal
				Trabajo de campo indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>– toma de medidas según tipo de fallas y su extensión en m2, ml.</li> <li>– clasificación de tipo de falla (baja, media, alta).</li> <li>– evaluación del tramo severidad, cantidad y densidad.</li> </ul>	Nominal
DEPENDIENTE	Evaluación de patologías del pavimento flexible bicapa	“Es la evaluación realizada a la superficie del pavimento con el objetivo de determinar las fallas que afectan al pavimento y conocer la condición en que se clasifica. (ASTM D6433-16, 2016, p. 2)	Para esta variable se aplican un método sencillo que no requieren de equipos costosos, se realiza inspeccionando detalladamente las fallas presentadas en la superficie del pavimento flexible, guiándonos de la norma ASTM D6433-16	Trabajo de gabinete	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Procesamiento de los datos (PCI)</li> <li>– Registro de datos</li> </ul>	Nominal
				Fallas Superficiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agrietamientos</li> <li>Deformaciones</li> <li>Desprendimientos</li> </ul>	Nominal

				<b>Evaluación de la rodadura de la superficie</b> <b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultados de la evaluación</li> <li>- Conclusiones de la evaluación</li> <li>- Recomendaciones post evaluación</li> </ul>	Nominal
--	--	--	--	---	---	---------

fuente: elaboración propia

Anexo N° 2.

Tabla 13: Matriz de Consistencia

EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE BICAPA APLICANDO EL METODO PCI, DISTRITO CHUQUIBAMBILLA, SECTOR LLIULLITA KM 68+600-73+600, APURIMAC - 2020							
AUTOR:		EDWIN OCSA AYSA					
	PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<b>GENERAL</b>	¿De qué manera la evaluación superficial mediante método PCI determinará el estado de conservación del pavimento flexible en el DISTRITO CHUQUIBAMBILLA, SECTOR LLIULLITA KM 0+111.5-0+112.5, APURIMAC – 2020?	Evaluar superficialmente el pavimento flexible bicapa mediante el método del PCI para determinar el estado de conservación en el DISTRITO CHUQUIBAMBILLA, SECTOR LLIULLITA KM 0+111.5-0+112.5, APURIMAC.	La evaluación superficial del pavimento flexible bicapa mediante el método PCI, determina el estado de conservación en el DISTRITO CHUQUIBAMBILLA, SECTOR LLIULLITA KM 0+111.5-0+112.5, APURIMAC.	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>  <b>EL MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX(PCI)</b>	<b>Parámetro de evaluación</b> Cálculo del PCI Condición del pavimento IMD	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo</li> <li>- Severidad</li> <li>- extensión</li> <li>- cálculo de los valores deducidos</li> <li>- cálculo del número máximo admisible de valores deducibles(m).</li> <li>- cálculo del máximo valor deducido corregido (CDV).</li> <li>- Determinar PCI de unidades de muestra.</li> <li>- Determinar PCI de sección</li> <li>- Identificar en el rango de clasificación PCI.</li> <li>- Determinar la condición.</li> <li>- Cantidad de vehículo</li> </ul>	El nivel de la investigación es <b>descriptivo</b> , puesto que tiene por propósito describir los niveles de severidad, tipos de fallas presentados en el pavimento flexible, además de detallar el procedimiento de inspección ocular a realizarse. Se tiene un diseño de investigación <b>no experimental</b> , dado que no se manipuló la variable independiente, según la temporalización la investigación es de tipo transversal. Además, es prospectivo, ya que los datos tomados en campo fueron recientes.
<b>ESPECÍFICOS</b>	¿Cuáles son los deterioros del pavimento que determinará el estado de conservación del pavimento flexible en el DISTRITO CHUQUIBAMBILLA, SECTOR LLIULLITA KM 0+111.5-0+112.5, APURIMAC – 2020?	Identificar los deterioros del pavimento para determinar el estado de conservación del pavimento flexible bicapa en el DISTRITO CHUQUIBAMBILLA, SECTOR LLIULLITA KM 0+111.5-0+112.5, APURIMAC.	La evaluación de los deterioros del pavimento flexible bicapa determina el estado de conservación en el DISTRITO CHUQUIBAMBILLA, SECTOR LLIULLITA KM 0+111.5-0+112.5, APURIMAC.	<b>Variable Dependiente 1:</b>	Evaluación inicial	Parámetros de evaluación Índice de condición Condición del pavimento cálculo del PCI	Es <b>aplicada</b> porque tiene como objetivo resolver un determinado problema y <b>descriptiva</b> ya que tiene por finalidad detallar los hechos tal como son observados. El tipo de investigación es de enfoque <b>mixto</b> ya que abarca dos tipos: <b>cualitativo y cuantitativo</b> .
	¿De qué manera el cálculo del Índice de Condición del Pavimento determinará el estado de conservación del pavimento flexible en el DISTRITO CHUQUIBAMBILLA, SECTOR LLIULLITA	Calcular el Índice de Condición del Pavimento para determinar el estado de conservación del pavimento flexible bicapa en el DISTRITO CHUQUIBAMBILLA, SECTOR LLIULLITA KM 0+111.5-0+112.5, APURIMAC.	El Índice de Condición del Pavimento determina el estado de conservación del pavimento flexible bicapa en el DISTRITO CHUQUIBAMBILLA, SECTOR LLIULLITA KM 0+111.5-0+112.5, APURIMAC.	<b>EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE BICAPA</b>	Evaluación detallada		

	¿De qué manera el Índice medio diario influye en el estado de conservación del pavimento flexible en el DISTRITO CHUQUIBAMBILLA, SECTOR LLIULLITA KM 0+111.5-0+112.5, APURIMAC – 2020?	Calcular el Índice medio diario para determinar el estado de conservación del pavimento flexible bicapa en el DISTRITO CHUQUIBAMBILLA, SECTOR LLIULLITA KM 0+111.5-0+112.5, APURIMAC.	El Índice medio diario influye en el estado de conservación del pavimento flexible bicapa en el DISTRITO CHUQUIBAMBILLA, SECTOR LLIULLITA KM 0+111.5-0+112.5, APURIMAC.				
--	--	---	---	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

### ANEXO 03.

#### INSTRUMENTOS-CUESTIONARIO

##### Recolección de datos

##### TESIS

“Evaluación superficial del pavimento flexible bicapa aplicando el método PCI, Distrito Chuquibambilla, Abra Liullita km 68+600-73+600, Apurímac - 2020”

##### INDICACIONES:

Estimado transportista. El presente instrumento tiene la finalidad de recoger información sobre las características y condiciones de la presente vía, por lo que se le solicita responder con sinceridad marcando con un aspa (X) en el casillero que considera pertinente; teniendo en cuenta los siguientes valores:

Tabla 14: **DATOS GENERALES**

Sexo: Masculino ( )

Femenino ( )

Nº	INDICADORES	SI	NO
1	Considera usted que la vía progresiva 68+600-73+600, carretera Abancay – Chuquibambilla es cómoda y segura		
2	Considera usted que el clima de la zona influye en el		
3	Ha observado que se realiza un mantenimiento constante en esta vía		
4	Considera usted que esta vía, tiene un buen funcionamiento.		
5	Usted ha observado algún tipo de accidente a causa de		

6	Cree usted que esta vía, estando en buen estado reduciría los costos de reparación y mantenimiento de		
7	Considera usted que las bermas de la vía están en un		
8	Cree usted que un mantenimiento a la vía mejoraría su		
9	Las fallas que usted aprecia en la vía son de gran		
10	Ha disminuido su velocidad, a causa de los deterioros		
11	Clasificaría usted a esta vía como deteriorada.		
12	Estima que es peligroso transitar por esta vía a causa		
13	Considera usted que el tráfico pesado en esta vía es		
<b>TOTAL</b>			

**II. OBSERVACION:**

.....

.....

## INSTRUMENTOS – EVALUACIÓN DE FALLAS

### Parámetros de evaluación de fallas pavimentos flexible

#### TESIS

“Evaluación superficial del pavimento flexible bicapa aplicando el método PCI, Distrito Chuquibambilla, Abra Lliullita km 68+600-73+600, Apurímac - 2020”

**TESISTA:** Ocsa Aysa Edwin

Tabla 15: TIPOS DE FALLA

N°	TIPO DE FALLA	CÓDIGO	UNIDAD
1	Piel de cocodrilo	PC	m2
2	Exudación	EX	m2
3	Agrietamiento en bloque	BLO	m2
4	Abultamientos y hundimientos	ABH	m
5	Corrugación	COR	m2
6	Depresión	DEP	m2
7	Grieta de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GR	m
9	Desnivel carril / Berna	DN	m
10	Grieta longitudinal y	GLT	m
11	Parcheo	PA	m2
12	Pulimientos agregados	PU	m2
13	Huecos / baches	HUE	unidad
14	Ahullamientos	AHU	m2
15	Desplazamientos	DES	m2
16	Grieta Parabólica	GP	m2

17	Hinchamiento	HN	m2
18	Desprendimientos de	DAG	m2

*Fuente: Vásquez Varela ,2002 Manual del método PC*







CÁLCULO DE PCI										
VALORES DEDUCIDOS								VDT	q	CDV
								<b>MAX. CDV</b>		
								<b>PCI</b>		

Rango	Clasificación	simbología
100 – 85	Excelente	
85 – 70	Muy Bueno	
70 – 55	Bueno	
55 – 40	Regular	
40 – 25	Malo	
25 – 10	Muy Malo	
10 – 0	Fallado	

## ANEXO 4: TIPOS DE FALLAS

Es importante aclarar algunos puntos:

- a) Si las grietas piel de cocodrilo y ahuellamiento están presentes en la misma área, ambas fallas se miden por separado.
- b) Si existen grietas en los bordes de una falla de elevación – hundimiento, (Falla 4), éstas se miden separadamente.
- c) Fallas en un bache no se cuentan, sólo afectan la severidad del bache.
- d) Los huecos se miden por el número de huecos con un área determinada y no como un área total.

En seguida, se mostrarán imágenes de las fallas más comunes con sus respectivas características:

### Piel de cocodrilo

“Las grietas de fatiga o piel de cocodrilo son una serie de grietas interconectadas cuyo origen es la falla por fatiga de la capa de rodadura asfáltica bajo acción repetida de las cargas de tránsito.” (Hiliquín, 2016).

Unidad de medida: En metros cuadrados

### niveles de severidad

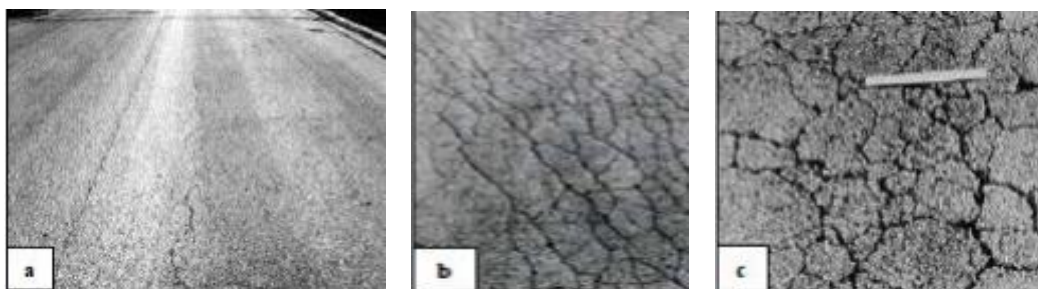


Figura 8: Falla piel de cocodrilo de nivel de gravedad bajo (a), medio(b) y alto (c). Fuente: ASTM D6433-07

L (Bajo): Grietas finas capilares y longitudinales que se desarrollan de forma paralela con unas pocas o ninguna interconectadas. Las grietas no se pelan, es decir, no muestran ruptura del material a lo largo de los lados de la grieta.

M (Medio): Desarrollo posterior de grietas piel de cocodrilo del nivel bajo, en un patrón o red de grietas que pueden estar ligeramente descascaradas.

H (Alto): Se convierte en una red o patrón de grietas que ha avanzado de tal forma que los pedazos están bien definidos y descascarados los bordes.

## Exudación

Es cuando se ha colocado exceso de asfalto, eso crea que con el tiempo se crea una serie de película bituminoso en la carpeta asfáltica, se mide en metros cuadrados (Vásquez,2002).

La exudación es causada por el exceso de asfalto en la mezcla en medio de altas temperaturas ambientales y se expande en la superficie del pavimento. Debido a que el proceso de exudación no es reversible durante el clima de frío, el asfalto se acumulará en la superficie.

Unidad de medida: metros cuadrados

### Niveles de severidad



Figura 9: Exudación de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).

Fuente: ASTM D6433-07

L (Bajo): Se produce sólo en un grado muy ligero y es detectable únicamente durante unos pocos días del año. El asfalto no se pega a los zapatos ni a los vehículos.

M (Medio): La exudación ha ocurrido hasta un punto en el cual el asfalto se pega a los zapatos y vehículos, únicamente durante unas pocas semanas del año.

H (Alto): La exudación ha ocurrido de forma extensa y gran cantidad de asfalto se pega a los zapatos y vehículos al menos durante varias semanas al año.

## **Fisuras o grietas en Bloque**

Las fisuras en bloque son grietas interconectadas que dividen el pavimento en pedazos aproximadamente rectangulares. Las grietas en bloque se originan principalmente por la contracción del concreto asfáltico y los ciclos de la temperatura diarios. Las grietas en bloque no están asociadas a cargas e indican que el asfalto se ha endurecido significativamente. (Leguía & Pacheco, 2016)

Unidad de medida: metros cuadrados

### **Niveles de severidad**



Figura 10: Fisuras en bloques de niveles de gravedad bajo(a), medio(b) y alto(c).

Fuente: ASTM D6433-07

L (Bajo): Bloques definidos por grietas de baja severidad, como se define para grietas longitudinales y transversales.

M (Medio): Bloques definidos por grietas de severidad media.

H (Alto): Bloques definidos por grietas de alta severidad.

### **Abultamientos y hundimientos**

Los abultamientos son pequeños desplazamientos hacia arriba localizados en la superficie del pavimento. Se diferencian de los desplazamientos, pues estos últimos son causados por pavimentos inestables. (Medina Palacios & De La Cruz Puma, 2015)

Unidad de medida: metros lineales

## Niveles de severidad



Figura 11: Abultamientos de niveles de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).

Fuente: ASTM D6433-07

L (Bajo): Severidad baja en la calidad de tránsito.

M (Medio): Severidad media en la calidad de tránsito.

H (Alto): Severidad alta en la calidad de tránsito.

## Corrugación

Es una serie de cimas y depresiones muy próximas que ocurren a intervalos bastante regulares, usualmente a menos 3.0 m. Este tipo de daño es usualmente causado por la acción del tránsito combinada o una base inestable. (Rabanal, 2014)

Unidad de medida: metros cuadrados



Figura 12: Corrugación de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).

Fuente: ASTM D6433-07

## Depresión

Son áreas localizadas de la superficie del pavimento con niveles ligeramente más bajos que el pavimento a su alrededor. Las depresiones son formadas por el asentamiento de la subrasante o por una construcción incorrecta. (Hiliquín, 2016)

unidad de medida: metros cuadrados

### Niveles de severidad



Figura 13: Depresión de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).

Máxima profundidad de la depresión:

L (Bajo): 13.0 a 25.0 mm

M (Medio): 25.0 a 51.0 mm

H (Alto): Más de 51.0 mm

### Fisura de borde

Las grietas de borde son paralelas y, generalmente, están a una distancia entre 0.30 y 0.60 m del borde exterior del pavimento. Este daño se acelera por las cargas de tránsito y puede originarse por debilitamiento, debido a condiciones climáticas, de la base o de la subrasante próximas al borde del pavimento. (Hiliquín, 2016).

Unidad de medida: metros lineales

### Niveles de severidad

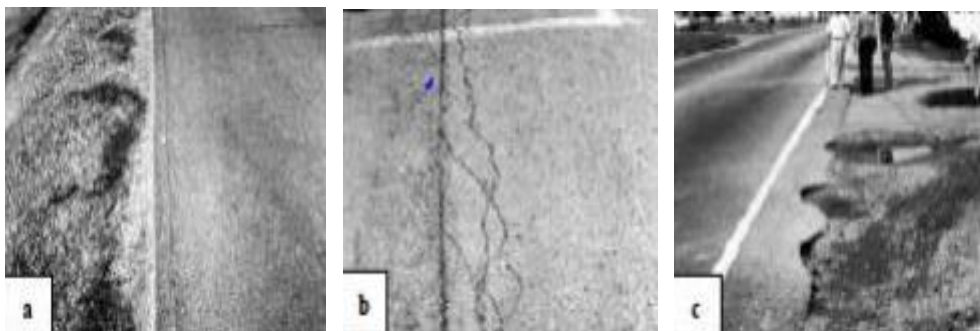


Figura 14: Fisura de borde de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).

Fuente: ASTM D6433-07 L

(Bajo): Agrietamiento bajo o medio sin fragmentación o desprendimiento.

M (Medio): Grietas medias con algo de fragmentación y desprendimiento.

H (Alto): Considerable fragmentación o desprendimiento a lo largo del borde.



## Desnivel carril/berma

Es una diferencia de niveles entre el borde del pavimento y la berma. Este daño se debe a la erosión de la berma, el asentamiento berma o la colocación de sobre carpetas en la calzada sin ajustar el nivel de la berma. (Medina Palacios & De La Cruz Puma, 2015)

Unidad de medida: metros lineales

### Niveles de severidad



Figura 15: Desnivel carril-berma de nivel de gravedad bajo(a), medio(b) y alto(c). Fuente: ASTM D6433-07

L (Bajo): La diferencia en elevación entre el borde del pavimento y la berma está entre 25.0 y 51.0mm.

M (Medio): La diferencia está entre 51.0 mm a 102.0 mm

H (Alto): La diferencia en elevación es mayor que 102.0mm

## Fisuras longitudinales y transversales

La grieta longitudinal es en la dirección del tránsito y las transversales perpendicular al tránsito, la primera se debe a contracción de la carpeta asfáltica, se calcula en metros lineales (Vásquez, 2002).

Las fisuras longitudinales son paralelas al eje del pavimento o a la dirección de construcción.

Las fisuras transversales se extienden a través del pavimento en ángulos aproximadamente rectos al eje del mismo o a la dirección de construcción. Usualmente, este tipo de grietas no está asociado con carga.

Unidad de medida: metros lineales

### Niveles de severidad



Figura 16: Fisuras de niveles de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).

Fuente: ASTM D6433-07

L (Bajo): Grieta sin relleno de ancho menor que 10.0 mm

M (Medio): Grieta sin relleno de ancho entre 10.0 mm y 76.0 mm

H (Alto): Grieta sin relleno de más de 76.0 mm de ancho.

### Parches y parches de cortes utilitarios

Es una sección de un pavimento que ha sido reparado o reemplazado para mejorar esa parte que está muy desgastado o también se da cuando se tiene que romper para cambiar tubería de agua o desagüe o instalar nuevas tuberías, se mide en metros cuadrados (Vásquez, 2002).

Un parche es un área de pavimento la cual ha sido reemplazada con material nuevo para reparar el pavimento existente.

Un parche se considera un defecto no importa que tan bien se comporte.

Unidad de medida: metros cuadrados

### Niveles de severidad



Figura 17: Parches de niveles de gravedad bajo(a), medio (b) y alto (c).

Fuente: ASTM D6433-07

L (Bajo): El parche está en buena condición buena y es satisfactorio. La calidad del tránsito se califica como de baja severidad o mejor.

M (Medio): El parche está moderadamente deteriorado o la calidad del tránsito se califica como de severidad media.

H (Alto): El parche está muy deteriorado o la calidad del tránsito se califica

como de alta severidad.

### **Baches**

Los baches son depresiones pequeñas en la superficie del pavimento, usualmente con diámetros menores que 0.90 m y con forma de tazón. Por lo general presentan bordes aguzados y lados verticales en cercanías de la zona superior. (Rabanal, 2014)

Unidad de medida: Los baches no son medidos sino contados.

### **Niveles de severidad**

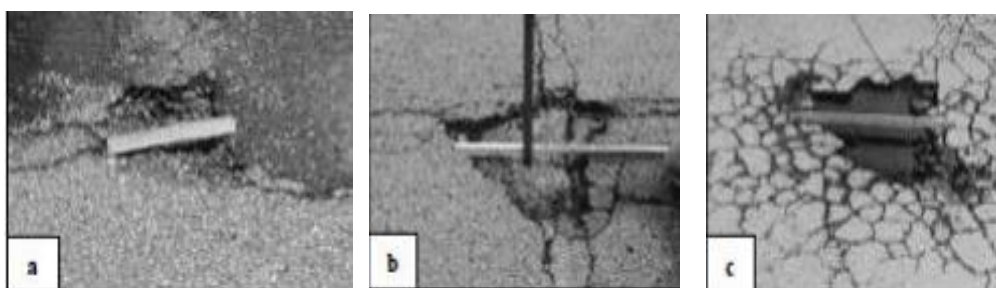


Figura 18: Baches de niveles de gravedad bajo (a), medio (b) y alto(c).

Fuente: ASTM D6433-07

### **Ahuellamiento**

Es una depresión en la superficie de las huellas de las ruedas. Puede presentarse el levantamiento del pavimento a lo largo de los lados del ahuellamiento, pero, en muchos casos, éste sólo es visible después de la lluvia, cuando las huellas estén llenas de agua. (Hiliquín, 2016)

Unidad de medida: metros cuadrados.

### **Niveles de severidad**

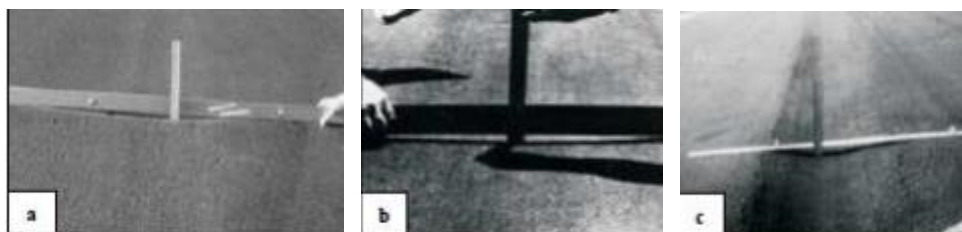


Figura 19: Ahuellamiento de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).

Fuente: ASTM D6433-07

Profundidad media del ahuellamiento:

L (Bajo): 6.0 a 13.0 mm

M (Medio): De 13.0 mm a 25.0 mm

H (Alto): mayor a 25.0mm

### **Desplazamiento**

Es un corrimiento longitudinal y permanente de un área localizada de la superficie del pavimento producido por las cargas del tránsito. Cuando el tránsito empuja contra el pavimento, produce una onda corta y abrupta en la superficie. (Arias, 2014)

Unidad de medida: metros cuadrados

#### **Niveles de severidad**



Figura 20: Desplazamiento de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).

Fuente: ASTM D6433-07

### **Fisura parabólica**

Las grietas parabólicas son grietas en forma de media luna creciente. Son producidas cuando las ruedas que frenan o giran inducen el deslizamiento o la deformación de la superficie del pavimento. Usualmente, este daño ocurre en presencia de una mezcla asfáltica de baja resistencia, o de una liga pobre entre la superficie y la capa siguiente en la estructura de pavimento.

Unidad de medida: metros cuadrados

#### **Niveles de severidad**

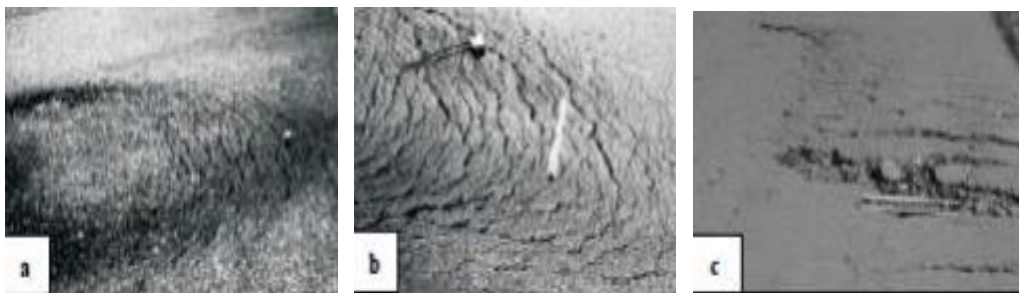


Figura 21: Fisura parabólica de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).

Fuente: ASTM D6433-07

L (Bajo): Ancho promedio de la grieta menor que 10.0 mm

M (Medio): Ancho promedio de la grieta entre 10.0 mm y 38.0 mm

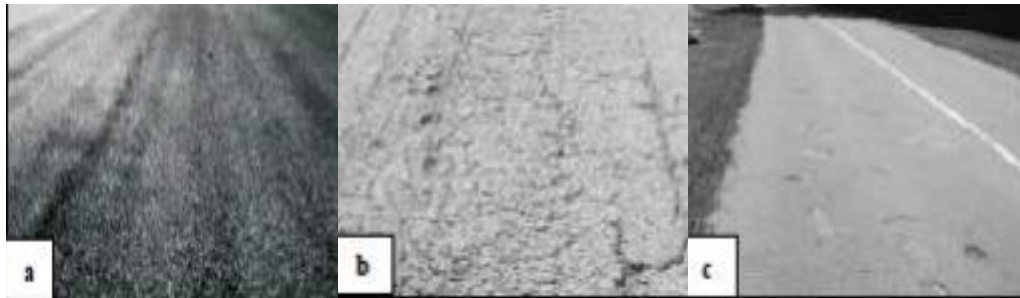
H (Alto) Ancho promedio de la grieta mayor que 38.0 mm

### **Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados**

La peladura y el desprendimiento son la pérdida de la superficie del pavimento debida a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado. Este daño indica que, o bien el ligante asfáltico se ha endurecido de forma apreciable, o que la mezcla presente es de pobre calidad. (Medina Palacios & De La Cruz Puma, 2015)

Unidad de medida: metros cuadrados

#### **Niveles de severidad**



Fuente: ASTM D6433-07

L (Bajo): Se comienzan a perder los agregados o el ligante. En algunas áreas la superficie ha comenzado a deprimirse.

M (Medio): Se han perdido los agregados o el ligante. La textura superficial es moderadamente rugosa y ahuecada.

H (Alto): Se han perdido de forma considerable los agregados o el ligante. La textura superficial es muy rugosa y severamente ahuecada.

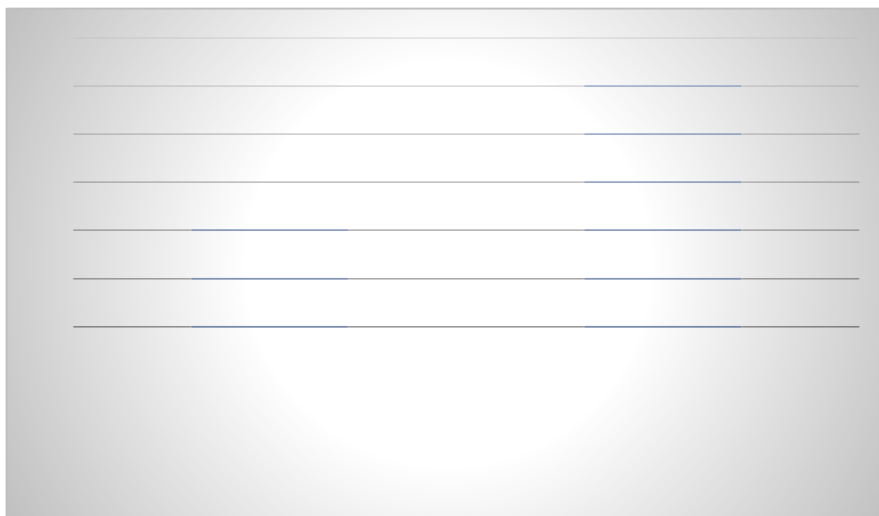
## ANEXO 05: PROCESAMIENTO DE DATOS

después de culminar la investigación, se procedió aplicar las encuestas a los transportistas que hacen uso de la progresiva 68+600-73+600, carretera Abancay – Chuquibambilla; los resultados obtenidos, fueron ordenados, tabulados y analizados de acuerdo a la metodología planteada en este estudio, se procedió aplicar el método PCI para evaluar pavimento flexible bicapa en la progresiva 68+600-73+500; cuyos resultados son mostrados en el presente estudio.

*Tabla 18. Vía progresiva es cómoda y segura*

	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE</i>
<b>NO</b>	7	35.0
<b>SI</b>	13	65.0
<b>TOTAL</b>	20	100.0

Fuente: elaboración propia



*Gráfica 1. Vía progresiva es cómoda y segura*

*Elaboración: Propio*

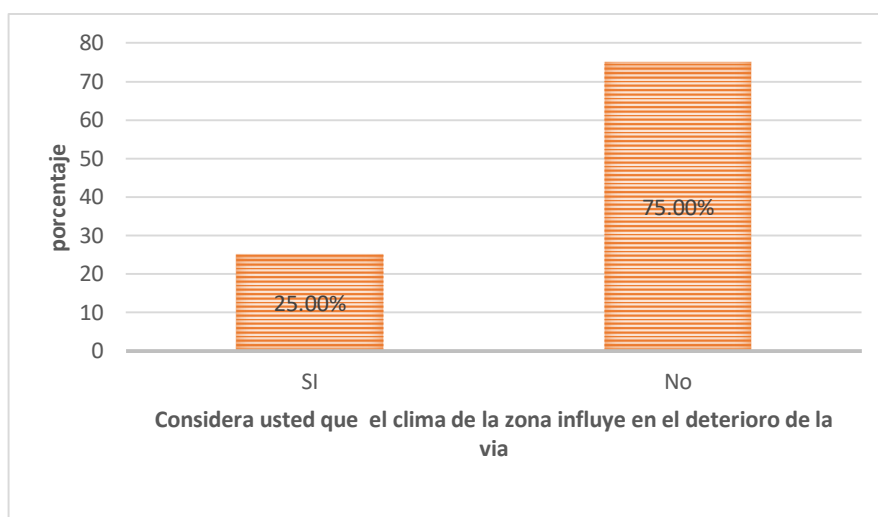
### ***interpretación:***

en la tabla y figura adjunta se observa los resultados que se obtuvieron de la aplicación del instrumento a los transportistas de la vía progresiva 68+600-73+600, los cuales demuestra que el 65% señalan que si es cómoda y segura; mientras, el 35% indican que no.

**Tabla 19. El clima influye en el deterioro de la vía**

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>NO</b>	5	25.0
<b>SI</b>	15	75.0
<b>TOTAL</b>	20	100.0

*elaboración propia*



*Gráfica 2. el clima influye en el deterioro de esta vía.*

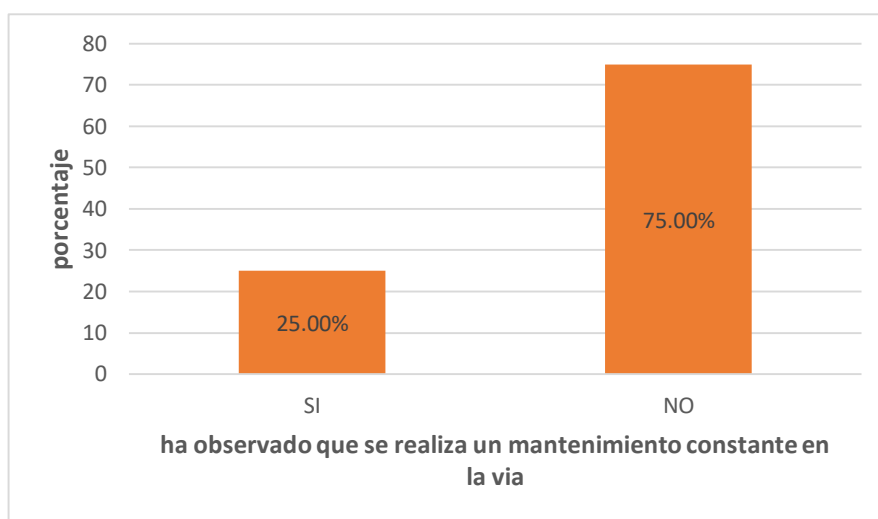
**interpretación:**

En la tabla y figura adjunta se puede apreciar los resultados obtenidos de la aplicación de instrumento a los transportistas de la vía progresiva del sector Abra Lliullita progresiva 68+600-73+600, donde señalan que el 75% de encuestados consideran que el clima de la zona va a influir en el deterioro de la zona; mientras que el 25% sostiene lo contrario.

**Tabla 20. Mantenimiento constante de la vía**

	Frecuencia	Porcentaje
<b>No</b>	15	75.0
<b>Si</b>	5	25.0
<b>Total</b>	20	100.0

Fuente: Elaboración Propia



Gráfica 3. Constante mantenimiento de la vía

Fuente: Elaboración Propia

### Interpretación

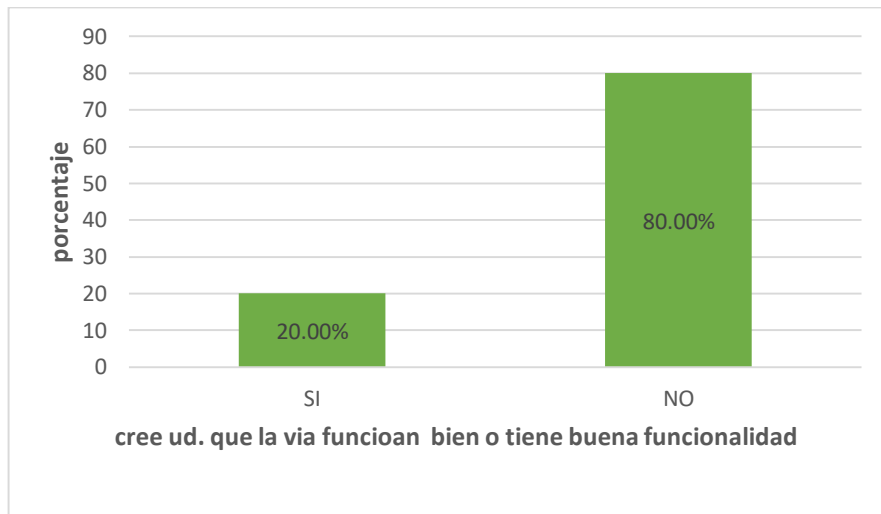
En la tabla y figura adjunta se puede observar los resultados obtenidos de la aplicación de instrumento a los transportistas de la vía progresiva 68+600-73+600, carretera Abancay – Chuquibambilla, donde un 25% de transportistas señalan que si realizan mantenimiento constante en la progresiva; sin embargo el 75% coinciden que se realiza mantenimiento en la zona de estudio.

Tabla 21. Buen funcionamiento de la vía

	Frecuencia	Porcentaje
<b>No</b>	16	80.0
<b>Si</b>	4	20.0
<b>Total</b>	20	100.0

Fuente: Elaboración Propia





**Gráfica 4. Funcionamiento de la vía**

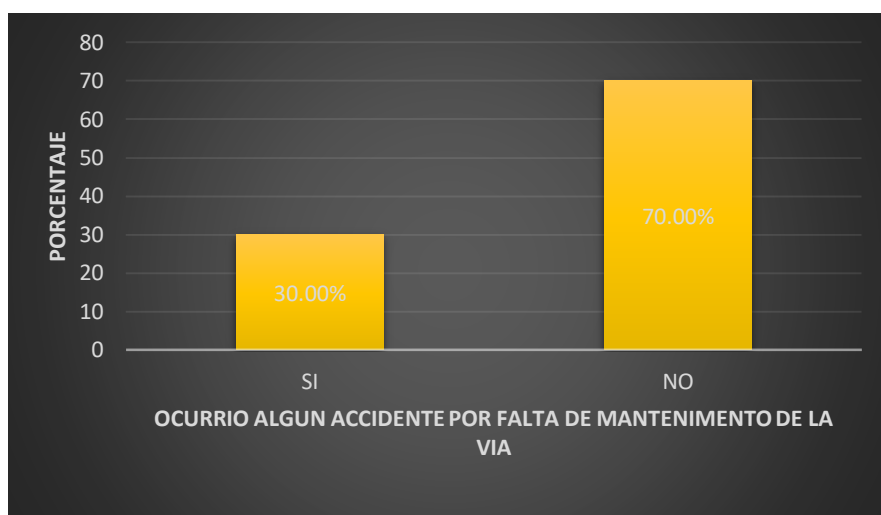
**interpretación**

En la tabla y figura adjunta se puede observar los resultados obtenidos de la aplicación de instrumento a los transportistas de la vía progresiva 68+600-73+600, carretera Abancay – Chuquibambilla, donde la mayoría 80% señalan que la vía no tiene un buen funcionamiento, mientras el 20% sostienen lo contrario.

**Tabla 22. Accidentes por falta de mantenimiento**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>No</b>	<b>6</b>	<b>30.0</b>
<b>Si</b>	<b>14</b>	<b>20.0</b>
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100.0</b>

**fuentes: Elaboración propia**



**Gráfica 5. Accidentes por falta de mantenimiento**

*Elaboración: Propio*

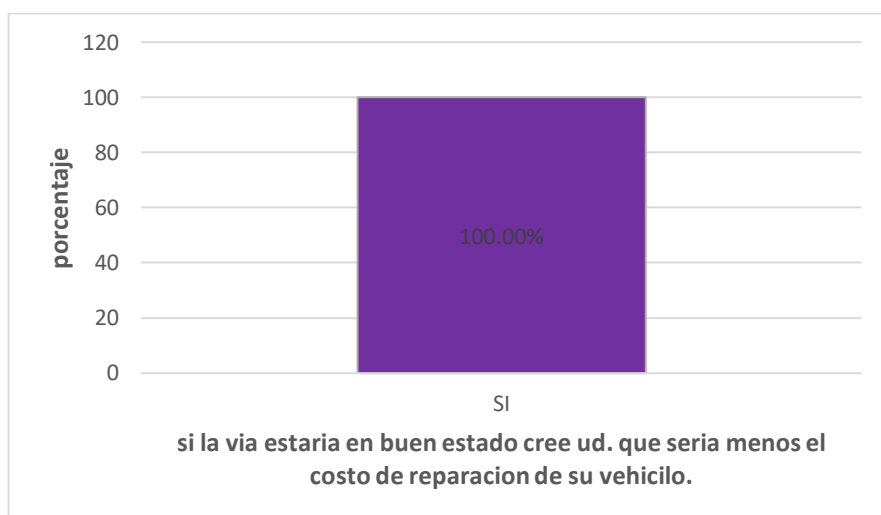
### **Interpretación**

Los resultados que se obtuvieron por la aplicación de este instrumento al transportista de la zona en las progresivas 68+600-73+600, carretera Abancay – Chuquibambilla, demuestra que el 70% de encuestados en algún momento han observado un accidente en la zona; mientras que el 30% señalan que no han visto ningún accidente en esta zona.

**Tabla 23. el buen estado de la vía reduce el costo en su reparación de sus vehículos**

	Frecuencia	Porcentaje
Si	20	100.0

*Fuente: Elaboración propia*



*Fuente: Elaboración propia*

**Gráfica 6: El buen estado de la vida reduce los costos de mantenimiento y reparación de vehículos**

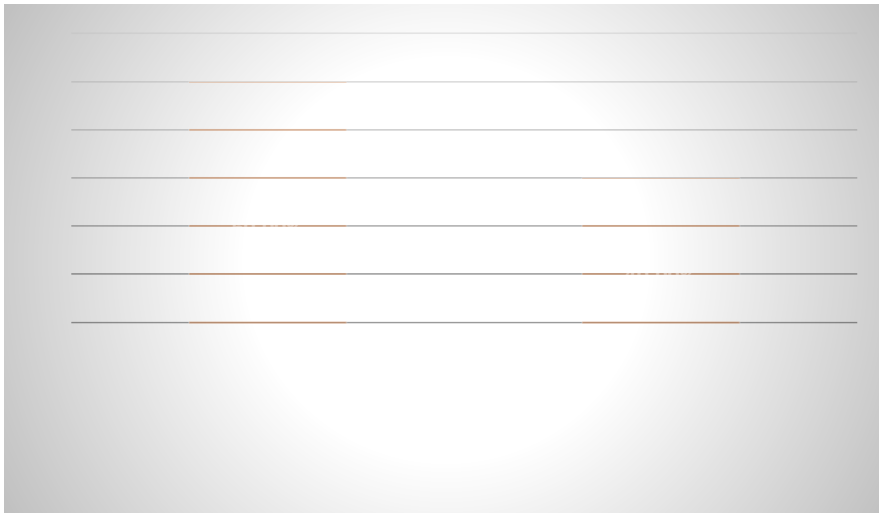
***interpretación:***

en la tabla y figura adjunta se puede ver los resultados que se obtuvieron de la encuesta a los transportistas que hacen uso de la vía progresiva 68+600-73+600, carretera Abancay – Chuquibambilla, los cuales demuestra que el 100% de encuestados coinciden que si la vía estaría con un mantenimiento constante se reduciría bastante los costos de relación de sus vehículos.

**Tabla 24. Bermas en estado adecuado**

	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
<b>No</b>	8	40.0
<b>Si</b>	12	60.0
<b>Total</b>	20	100.0

***Fuente: elaboración propia***



**Gráfica 7. Berma en estado adecuado**

**INTERPRETACION:**

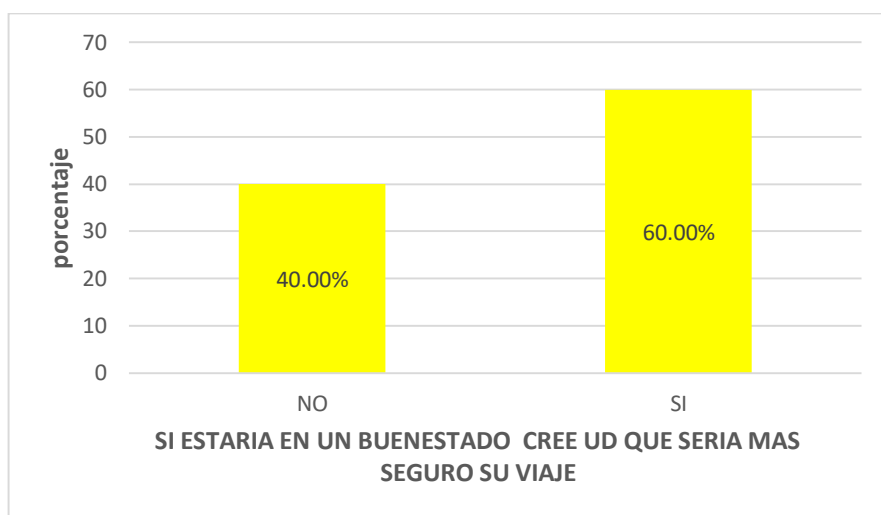
En la tabla y figura adjunta se observa los resultados que se obtuvieron de la aplicación de la encuesta a los transportistas que hacen uso de la vía progresiva 68+600-73+600, carretera Abancay – Chuquibambilla, donde señalan que el 60% de encuestados señalan que la berma se encuentra en un estado adecuado; sin embargo, el

40% sostiene lo contrario.

**Tabla 25. El mantenimiento mejora la seguridad en el viaje.**

	Frecuencia	Porcentaje
<b>No</b>	8	40.0
<b>Si</b>	12	60.0
<b>Total</b>	20	100.0

*Fuente: elaboración propia*



elaboración propio

**Gráfica 8. el mantenimiento mejora la seguridad en el viaje**

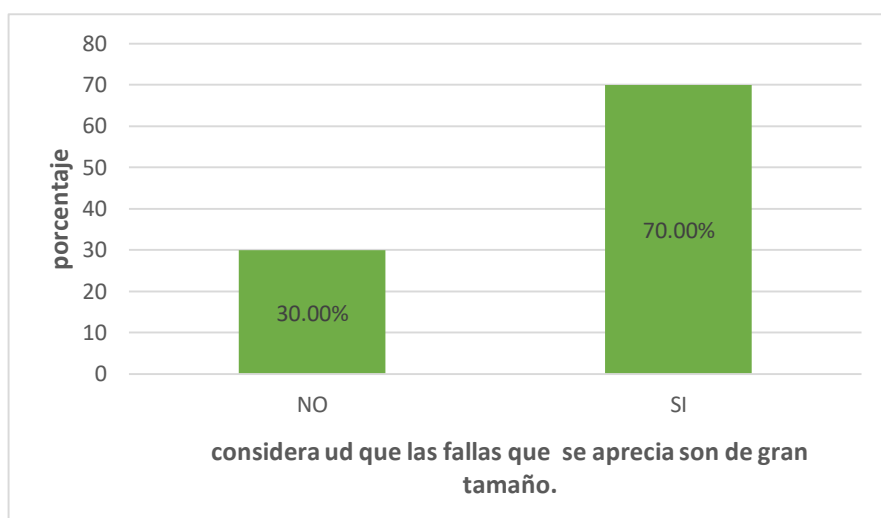
### Interpretación

Los resultados que se obtuvieron de las encuestas a los transportistas de la vía progresiva 68+600-73+600, carretera Abancay – Chuquibambilla, demuestra que el 60% de encuestados coinciden en que los mantenimientos de la vía harían, más seguro su viaje; mientras, el 40% señalan lo contrario.

**Tabla 25. Fallas de la vía son de gran tamaño**

	Frecuencia	Porcentaje
<b>No</b>	6	30.0
<b>Si</b>	14	70.0
<b>Total</b>	20	100.0

*Fuente: Elaboración propia*



Fuente: Elaboración propia

Gráfica 9. fallas de la vía son de gran tamaño

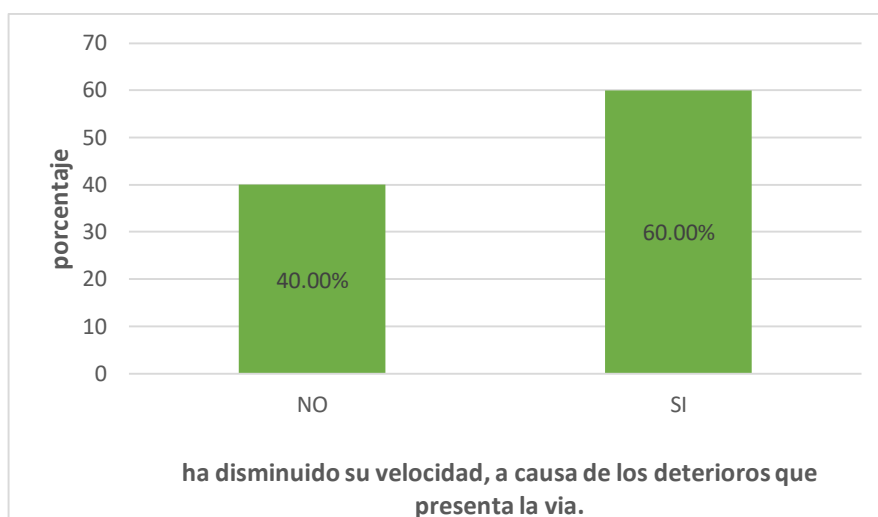
### interpretación

la figura y tabla muestran los resultados que se obtuvieron de las encuestas a los transportistas de la vía progresiva 68+600-73+600, carretera Abancay – Chuquibambilla, los cuales demuestra que el 70% de transportistas consideran que estas fallas de la vía son de gran tamaño mientras, el 30% señalan lo contrario.

Tabla 26. Los deterioros hacen que disminuya la velocidad en la vía

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>NO</b>	8	40%
<b>SI</b>	12	60%
<b>TOTAL</b>	20	100%

elaboración propio



**Gráfica 10: Deterioros - disminución de velocidad en la vía**

*Elaboración: propio*

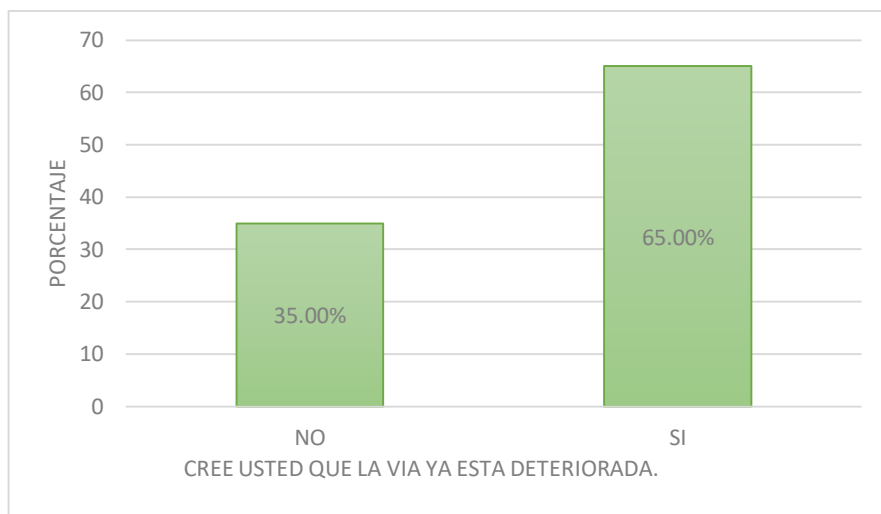
### **Interpretación**

Los resultados que se obtuvieron de las encuestas a los transportistas de la vía progresiva 68+600-73+600, carretera Abancay – Chuquibambilla, demuestra que el 60% de encuestados coinciden en responder que en algún momento han disminuido la velocidad por causa de los deterioros de la zona; mientras que el 40% señalan que no.

**Tabla 27. Clasificaría a la vía como deteriorada**

	<i>Frecuencia</i>	<i>porcentaje</i>
<b>No</b>	7	35%
<b>Si</b>	13	65%
<b>Total</b>	20	100%

**Fuente: elaboración propia**



*Fuente: Elaboración propia*

**Gráfica 11.** clasificación a la vía como deteriorada

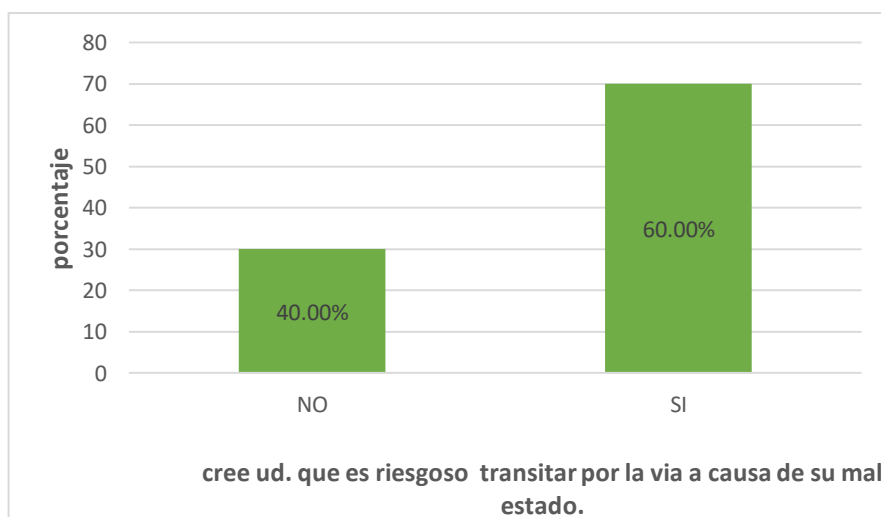
### **Interpretación**

los resultados que se obtuvieron en la tabla y figura adjunta se observa los resultados a los transportistas de la vía progresiva 68+600-73+600, carretera Abancay – Chuquibambilla, los cuales demuestra que el 65% de encuestados coinciden que clasifican a la vía como deteriorada; mientras, el 35% señalan que no.

**Tabla 28.** Considera peligroso transitar por el recorrido de la vía

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>No</b>	<b>8</b>	<b>40%</b>
<b>Si</b>	<b>12</b>	<b>60%</b>
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

*Fuente: elaboración propia*





**elaboración propia**

**Gráfica 12: Considera peligroso transitar por el recorrido de la vía**

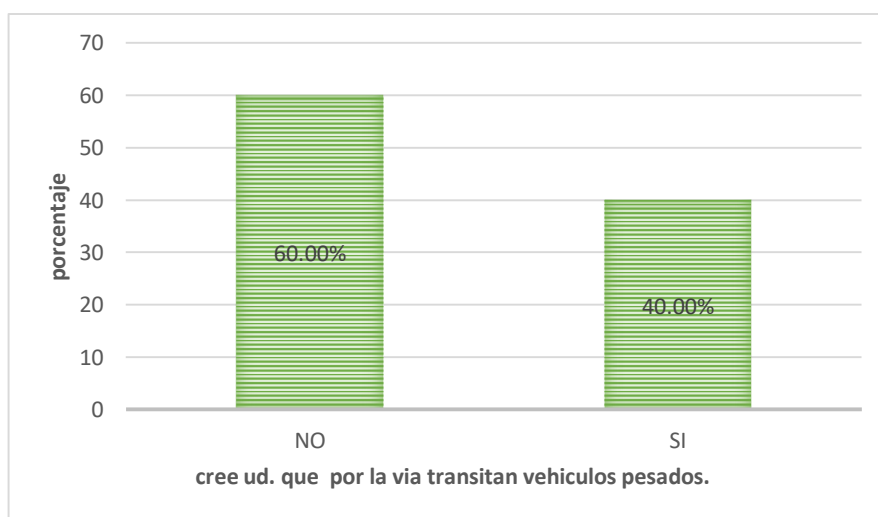
**Interpretación**

los resultados que se muestran en la tabla y figura se observa los resultados que se obtuvieron en la encuesta a los transportistas de la vía progresiva 68+600-73+600, carretera Abancay – Chuquibambilla, donde señalan que un 60% de encuestados consideran que la vía es peligrosa por causa de los deterioros, mientras el 40% estiman que no.

**Tabla 29. El tráfico pesado es alto en la vía**

	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>No</i>	<b>6</b>	<b>30%</b>
<i>Si</i>	<b>14</b>	<b>70%</b>
<i>Total</i>	<b>20</b>	<b>100%</b>

*elaboración propia*



**Gráfica 13. El tráfico pesado es alto en la vía**

*Elaboración: propio*

**Interpretación**

Las tablas y figuras muestran los resultados de la encuesta a los transportistas

de la vía progresiva 68+600-73+600, carretera Abancay – Chuquibambilla, demuestra el 60% de encuestados estiman que la vía no tiene tráfico pesado; mientras el 40% indican lo contrario.








**RESULTADOS DEL PROCEDIMIENTO DEL PCI EN EL SECTOR ABRA  
LLIULLITA PROGRESIVA 68+600-73+600 CARRETERA ABANCAY -  
CHUQUIBAMBILLA.**

tras realizar los trabajos en campo en el lugar ínsito, donde se identificó todos los daños de acuerdo a la clase de falla, su severidad y extensión de los mismos donde además se obtuvo los siguientes datos de acuerdo al formato que está establecido en el PCI.

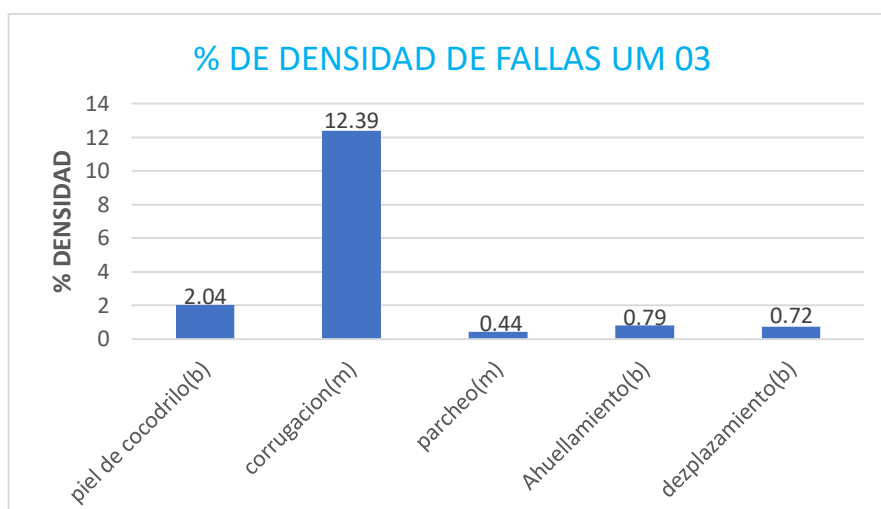
**Tabla 30. Hoja de registro de la Unidad Maestral 03 Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita.**

	Universidad cesar vallejo					
	Evaluación del índice de condición del pavimento					
	PAVIMENTO FLEXIBLE CARPETA ASFÁLTICA					
Nombre de la vía:	Progresiva 68+600-73+600 abra lliulita					
Evaluado por:	ocsa aysa Edwin				Área de tramo	
Fecha: febrero2021	Abscisa inicial 0+063abscisafinal 0+094.5				230.0	Um 03
0						
TIPOS DE FALLAS						
1. Piel de cocodrilo (m2)      8. Grieta de reflexión de junta (m)      14. Cruce de Vía férrea (m2) 2. Exudación (m2)      9. Desnivel Carril/Berma (m)      15. Ahuellamiento (m2) 3. Agrietamiento en bloque      10. Grietas Longitudinales y (m2)      Transversales (m)      16. Desplazamiento (m2) 4. Abultamientos y hundimientos (m)      11.parcheo (m2)      17. grietas parabólicas (m2) 5. Corrugación (m2)      12. Pulimiento de agregados (m2)      18. Hinchamiento (m2) 6. Depresión (m2)      13. Huecos (unidad)      19. Desprendimiento de agregados (m2) 7. Grieta de borde (m)						
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES						
FALLA	Unid.	Sev.	Largo	Ancho	Prof.	total
Piel de cocodrilo	m2	b	2.30	0.70		1.61
Piel de cocodrilo	m2	b	1.30	0.90		1.17
Piel de cocodrilo	m2	b	1.60	1.20		1.92
Corrugación	m2	m	3.20	1.65		5.28
Corrugación	m2	m	6.36	3.65		23.21
parcheo	m2	m	1.36	0.74		1.01
ahuellamiento	m2	b	1.65	0.69		1.14
ahuellamiento	m2	b	1.20	0.20		0.24
ahuellamiento	m2	b	0.45	0.23		0.10
ahuellamiento	m2	b	0.45	0.23		0.10
ahuellamiento	m2	b	1.20	0.20		0.24
desplazamiento	m2	b	0.78	0.78		0.61
desplazamiento	m2	b	0.78	0.63		0.49
desplazamiento	m2	b	1.25	0.45		0.56

VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES										
Falla	unidad	Sev.	total	Dens.%	VD	q				
Piel de cocodrilo (b)	m2	b	4,70	2,04	16,86	5				
Corrugación(m)	m2	m	28,49	12,39	41,72					
Parqueo(m)	m2	m	1,01	0,44	6,28					
Ahuellamiento(b)	m2	b	1.83	0,79	6,43					
Desplazamiento(b)	m2	b	1,66	0,72	2,94					
					VDT	74.23	m	6,35		
CALCULO DE PCI										
VALORES DEDUCIDOS										
								VDT	q	CDV
41,72	16,82	6,43	6.28	2.94				74,23	5	37,54
41,72	16,82	6,43	6.28	2				73,29	4	40,97
41,72	16,82	6,43	2	2				69,01	3	43,86
41,72	16,82	2	2	2				64,58	2	47,21
41,72	2	2	2	2				49,72	1	49,72
								MAX. CDV	49.72	
								PCI	50.28	

Rango	Clasificación	simbología
100-85	Excelente	
85-70	Muy bueno	
70-55	Bueno	
55-40	Regular	
40-25	Malo	
25-10	Muy malo	
10-0	fallado	

clasificación

**Gráfica 14. Unidad muestra 03, Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita.**

*Elaboración propia*

### **Interpretación**

En la unidad muestra UM03, se encontraron 5 fallas de severidades medio y bajo; la falla de corrugación presenta mayor densidad 12,39% seguido de piel de cocodrilo 2.04%; de la misma manera la falla con menor densidad es parcheo con 0,44%; lo resultados de densidades no son muy representativas por la misma razón el resultado del PCI es 50.28; resultado que indica que la calidad del pavimento está en una clasificación regular.

**Tabla 31. Hoja de registro de la Unidad Muestral 13 progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita**

	<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
	<b>EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b>		
	<b>PAVIMENTO FLEXIBLE CARPETA ASFÁLTICA</b>		
<b>Nombre de la vía:</b>	<b>Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita</b>		
<b>Evaluado por:</b>	<b>ocsa aysa Edwin</b>	<b>Área detramo</b>	
<b>Fecha: febrero2021</b>	<b>Abscisa inicial 0+0378.00 abscisa final 0+409.50</b>	<b>230.00</b>	<b>Um 13</b>
<b>TIPOS DE FALLAS</b>			

1. Piel de cocodrilo (m2)	8. Grieta de reflexión de junta (m)	14.
Cruce de Vía férrea (m2)		
2. Exudación (m2)	9. Desnivel Carril/Berma (m)	15. Ahuellamiento (m2)
3. Agrietamiento en bloque	10. Grietas Longitudinales y	
(m2)	Transversales (m)	16. Desplazamiento (m2)
4. Abultamientos y		
hundimientos (m)	11. parcheo (m2)	17. grietas parabólicas (m2)
5. Corrugación (m2)		12. Pulimiento de agregados (m2)
Hinchamiento (m2)		18.
6. Depresión (m2)	13. Huecos (unidad)	19. Desprendimiento de agregados (m2)
7. Grieta de borde (m)		

**INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES**

<b>FALLA</b>	<b>Unid.</b>	<b>Sev.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Prof.</b>	<b>total</b>
<i>Parcheo</i>	<i>m2</i>	<i>m</i>	<i>0,55</i>	<i>7,50</i>		<i>4,13</i>
<i>Parcheo</i>	<i>m2</i>	<i>m</i>	<i>1,10</i>	<i>1,10</i>		<i>1,21</i>
<i>Grieta de borde</i>	<i>m</i>	<i>a</i>	<i>5,70</i>			<i>5,70</i>
<i>Grieta de borde</i>	<i>m</i>	<i>a</i>	<i>0,30</i>			<i>0,30</i>
<i>Pulimiento de agregados</i>	<i>m2</i>	<i>b</i>	<i>2,40</i>	<i>8,00</i>		<i>19,20</i>
<i>Ahuellamiento</i>	<i>m2</i>	<i>b</i>	<i>16,00</i>	<i>0,50</i>		<i>8,00</i>

**VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES**


<b>Falla</b>	<b>unidad</b>	<b>Sev.</b>	<b>total</b>	<b>Dens.%</b>	<b>VD</b>	<b>q</b>
<i>parcheo (m)</i>	<i>m2</i>	<i>m</i>	<i>5,34</i>	<i>2,32</i>	<i>15,29</i>	<b>4</b>
<i>Grieta de borde(a)</i>	<i>m2</i>	<i>a</i>	<i>6,00</i>	<i>2,61</i>	<i>12,04</i>	
<i>Pulimiento de agregados(b)</i>	<i>m2</i>	<i>b</i>	<i>19,20</i>	<i>8,35</i>	<i>2,91</i>	
<i>Ahuellamiento(b)</i>	<i>m2</i>	<i>b</i>	<i>8,00</i>	<i>3,48</i>	<i>18,06</i>	

<b>VDT</b>	<b>48.30</b>	<b>m</b>	<b>8.53</b>
------------	--------------	----------	-------------

**CALCULO DE PCI**

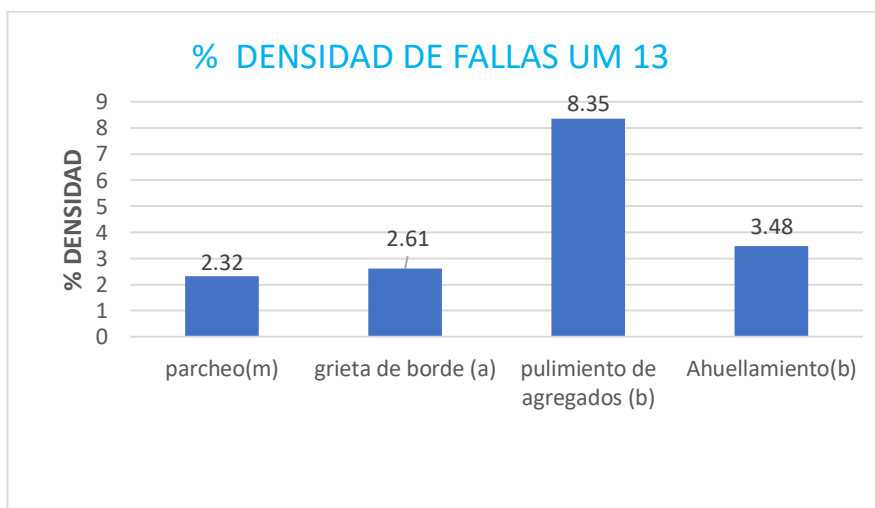
<b>VALORES DEDUCIDOS</b>						<b>VDT</b>	<b>q</b>	<b>CDV</b>
<b>18,06</b>	<b>15,29</b>	<b>12,04</b>	<b>2,91</b>			<b>48,30</b>	<b>4</b>	<b>24,81</b>
<b>18,06</b>	<b>15,29</b>	<b>12,04</b>	<b>2</b>			<b>47,39</b>	<b>3</b>	<b>29,17</b>

<b>18,06</b>	<b>15,29</b>	<b>2</b>	<b>2</b>					<b>37,35</b>	<b>2</b>	<b>27,88</b>
<b>18,06</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>					<b>24,06</b>	<b>1</b>	<b>24,06</b>
									<b>MAX. CDV</b>	<b>29,17</b>
									<b>PCI</b>	<b>70,83</b>

<b>Rango</b>	<b>Clasificación</b>	<b>simbología</b>
<b>100-85</b>	<b>Excelente</b>	
<b>85-70</b>	<b>Muy bueno</b>	
<b>70-55</b>	<b>Bueno</b>	
<b>55-40</b>	<b>Regular</b>	
<b>40-25</b>	<b>Malo</b>	
<b>25-10</b>	<b>Muy malo</b>	
<b>10-0</b>	<b>fallado</b>	

<b>clasificación</b>


Fuente: Elaboración tesista



Gráfica 15. Fallas del Tramo de la UM 13 de la Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita

### Interpretación

En la unidad muestra UM13, se encontraron 4 fallas; la que presenta mayor porcentaje de densidad es el de Pulimiento de agregados con 8.35%, seguido de ahuellamiento con un 3.48%; también la falla menos influyente son el Parcheo 2.32%

y Grieta en borde 2.61%: los resultados obtenidos para el PCI de tramo es 70.83; resultado que indica que la calidad del pavimento es muy buena.

**Tabla 32. Hoja de registro de la Unidad muestra 23 Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita.**

	<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>					
	<b>EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b>					
	<b>PAVIMENTO FLEXIBLE CARPETA ASFÁLTICA</b>					
<b>Nombre de la vía:</b>	<b>Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita</b>					
<b>Evaluado por:</b>	<b>ocsa aysa Edwin</b>				<b>Área detramo</b>	
<b>Fecha: febrero2021</b>	<b>Abscisa inicial 0+693.00 abscisa final 0+724.00</b>				<b>230.00</b>	<b>Um 23</b>
<b>TIPOS DE FALLAS</b>						
1. Piel de cocodrilo (m2)      8. Grieta de reflexión de junta (m)      14. Cruce de Vía férrea (m2) 2. Exudación (m2)      9. Desnivel Carril/Berma (m)      15. Ahuellamiento (m2) 3. Agrietamiento en bloque (m2)      10. Grietas Longitudinales y Transversales (m)      16. Desplazamiento (m2) 4. Abultamientos y hundimientos (m)      11. parcheo (m2)      17. grietas parabólicas (m2) 5. Corrugación (m2)      12. Pulimiento de agregados (m2)      18. Hinchamiento (m2) 6. Depresión (m2)      13. Huecos (unidad)      19. Desprendimiento de agregados (m2) 7. Grieta de borde (m)						
<b>INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES</b>						
<b>FALLA</b>	<b>Unid.</b>	<b>Sev.</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Prof.</b>	<b>total</b>
<i>Piel de cocodrilo</i>	<i>m2</i>	<i>a</i>	<i>11,60</i>	<i>1.40</i>		<i>16,24</i>
<i>Piel de cocodrilo</i>	<i>m2</i>	<i>a</i>	<i>7,50</i>	<i>1.20</i>		<i>9,00</i>
<i>Piel de cocodrilo</i>	<i>m2</i>	<i>a</i>	<i>6,70</i>	<i>0.80</i>		<i>5,36</i>
<i>Agrietamiento en bloque</i>	<i>m</i>	<i>b</i>	<i>7,00</i>	<i>2,15</i>		<i>15,05</i>
<i>exudación</i>	<i>m2</i>	<i>b</i>	<i>0,85</i>	<i>1,00</i>		<i>8,05</i>
<i>ahuellamiento</i>	<i>m2</i>	<i>m</i>	<i>5,00</i>	<i>1,00</i>		<i>5,00</i>
<i>Grieta de borde</i>	<i>m</i>	<i>a</i>	<i>0,50</i>			<i>0,50</i>
<i>depresión</i>	<i>m2</i>	<i>b</i>	<i>18,10</i>	<i>6,20</i>		<i>112,22</i>
<b>VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES</b>						
<b>Falla</b>	<b>unidad</b>	<b>Sev.</b>	<b>total</b>	<b>Dens.%</b>	<b>VD</b>	<b>q</b>
<i>Piel de cocodrilo (a)</i>	<i>m2</i>	<i>a</i>	<i>30,60</i>	<i>13,31</i>	<i>64,31</i>	
<i>Agrietamiento en bloque (b)</i>	<i>m</i>	<i>b</i>	<i>15,05</i>	<i>6,54</i>	<i>6,02</i>	



Exudación (b)	m2	b	0,85	0,37	0,00	4
Ahuellamiento (m)	m2	m	5,00	2,17	26,12	
Grieta de borde (a)	M	a	0,50	0,22	0,00	
Depresión(b)	M2	b	112,12	48,80	40,09	

VDT 136,54 m 4,28

**CALCULO DE PCI**

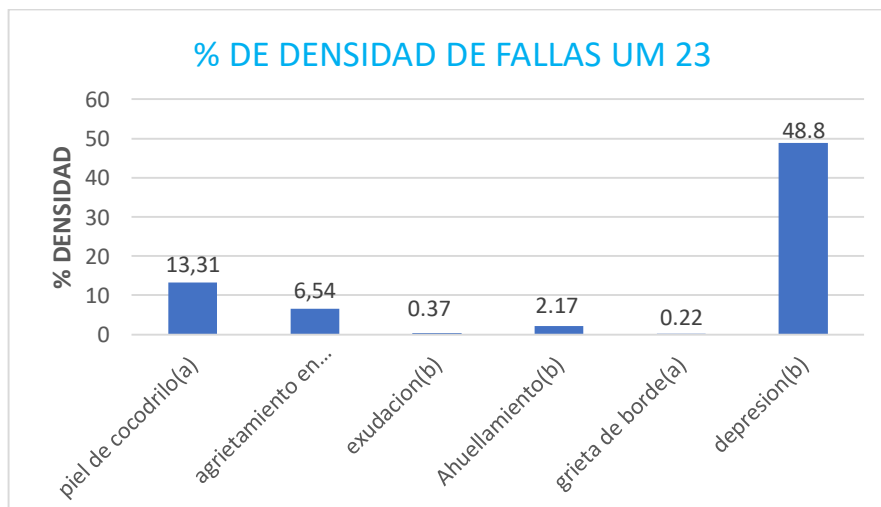
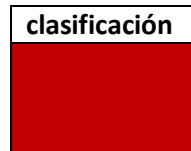
**VALORES DEDUCIDOS**

VALORES DEDUCIDOS								VDT	Q2	CDV
64,31	40,09	26,12	6.02					136,54	4	76,27
64,31	40,09	26,12	2					132,52	3	79,76
64,31	40,09	2	2					108,40	2	75,20
64,31	2	2	2					70,31	1	70,31

MAX. CDV 79,76

PCI 20.24

Rango	Clasificación	simbología
100-85	Excelente	
85-70	Muy bueno	
70-55	Bueno	
55-40	Regular	
40-25	Malo	
25-10	Muy malo	
10-0	fallado	



**Gráfica 16. Fallas del tramo UM 23 progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita**



**Interpretación**


En la unidad muestra UM23, se encontraron 6 fallas de severidades medio y bajo y alta; la falla depresión presenta mayor densidad 48.80% seguido de tipo de falla piel de cocodrilo 13,31% y Agrietamiento en bloque 6,54%; la falla de Grieta de borde fue la de menor densidad con 0,22%; los resultados de las densidades son muy representativas por la misma razón el resultado del PCI es 20,24; lo que indica que la calidad del pavimento es muy mala.

**Tabla 33. Hoja de registro de la UM 33 Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita**

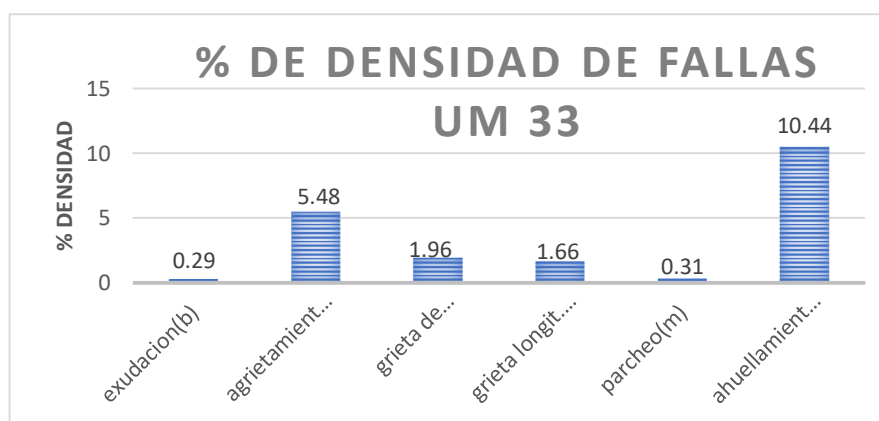
	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO					
	EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)					
	PAVIMENTO FLEXIBLE CARPETA ASFÁLTICA					
Nombre de la vía:	Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita					
Evaluado por:	ocsa aysa Edwin				Área detramo	
Fecha: febrero2021	Abscisa inicial 1+008.00 abscisa final 1+039.50				230.0	Um 33
0						
TIPOS DE FALLAS						
1. Piel de cocodrilo (m2)    8. Grieta de reflexión de junta (m)    14. Cruce de Vía férrea (m2) 2. Exudación (m2)    9. Desnivel Carril/Berma (m)    15. Ahuellamiento (m2) 3. Agrietamiento en bloque    10. Grietas Longitudinales y (m2)    Transversales (m)    16. Desplazamiento (m2) 4. Abultamientos y hundimientos (m)    11.parcheo (m2)    17. grietas parabólicas (m2) 5. Corrugación (m2)    12. Pulimiento de agregados (m2)    18. Hinchamiento (m2) 6. Depresión (m2)    13. Huecos (unidad)    19. Desprendimiento de agregados (m2) 7. Grieta de borde (m)						
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES						
FALLA	Unid.	Sev.	Largo	Ancho	Prof.	total
Exudación	m2	b	0,30	1,50		0,45
exudación	m2	b	0,70	0,30		0,21
Agrietamiento en bloque	m2	m	7,00	1,80		12,60
Grieta de borde	m	m	4,50			4,50
Grieta longit. y/o transversal	m	b	3,81			3,81
Parcheo	m2	m	0,90	0,80		0,72
ahuellamiento	m2	b	12,00	2,00		24,00
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES						
Falla	unidad	Sev.	total	Dens.%	VD	q
exudacion (b)	m2	b	0,66	0,29	0,00	
Agrietamiento en bloque(m)	m2	m	12,60	5,48	11,88	

Grieta de borde(m)	M	m	4,50	1,96	7,04	4			
Grieta longt. y/o trans.(b)	M	b	3,81	1,66	0,07				
parqueo(m)	m2	m	0,72	0,31	5,28				
Ahuellamiento(m)	m2	m	24,00	10,44	44,59				
				VDT	68,86	m			
CALCULO DE PCI									
VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	CDV	
44,59	11,88	7,04	5,28	0,07		68,86	4	38,32	
44,59	11,88	7,04	2	0,07		65,58	3	41,63	
44,59	11,88	2	2	0,07		60,54	2	44,38	
44,59	2	2	2	0,07		50,66	1	50,66	
								MAX. CDV	50,66
								PCI	49,34

Rango	Clasificación	simbología
100-85	Excelente	
85-70	Muy bueno	
70-55	Buena	
55-40	Regular	
40-25	Malo	
25-10	Muy malo	
10-0	fallado	

Clasificación


Fuente: Elaboración Propia



Gráfica 17. Fallas del tramo UM 33 Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita

### Interpretación





En la tabla y figura adjunta de la unidad muestra UM33, se encontraron 6 fallas de severidades medio y bajo; la falla ahuellamiento es la que presenta mayor densidad

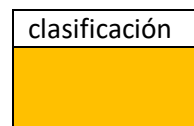
10.44 % seguido de Agrietamiento en bloque con 5.48%; asimismo las fallas Grieta longitudinal 1.66% y Grieta de borde 1.96% de densidad; mientras que las fallas Parcheo y Exudación son las que tienen menor porcentaje de densidad 0,31% y 0,29% respectivamente, los resultados de las densidades son moderadas, por la misma razón el resultado del PCI es 49.34; en consecuencia se puede señalar que calidad del pavimento de este tramo es regular.

**Tabla 34. Hoja de registro de la UM 43 Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita**

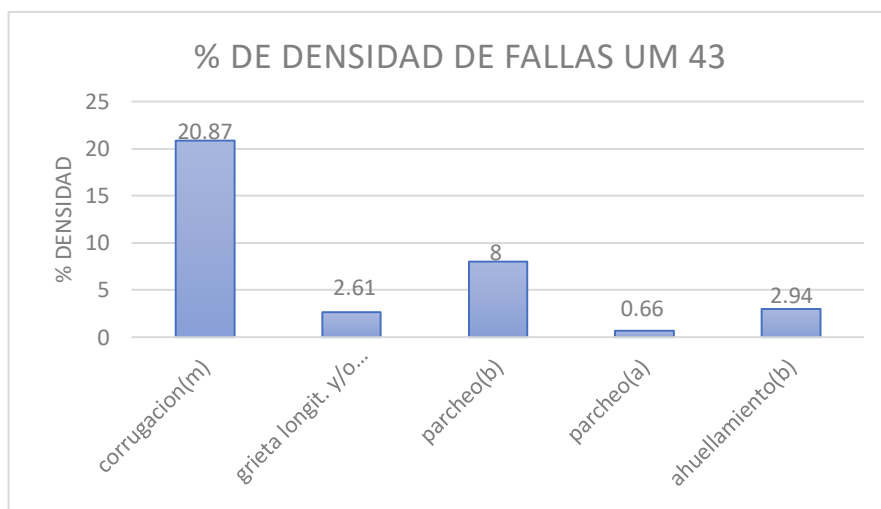
	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO					
	EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)					
	PAVIMENTO FLEXIBLE CARPETA ASFÁLTICA					
Nombre de la vía:	Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita					
Evaluado por:	ocsa aysa Edwin				Área detramo	
Fecha: febrero 2021	Abscisa inicial 1+323.00 abscisa final 1+354.50				230.00	Um 43
TIPOS DE FALLAS						
1. Piel de cocodrilo (m2)      8. Grieta de reflexión de junta (m)      14. Cruce de Vía férrea (m2) 2. Exudación (m2)      9. Desnivel Carril/Berma (m)      15. Ahuellamiento (m2) 3. Agrietamiento en bloque      10. Grietas Longitudinales y Transversales (m2)      16. Desplazamiento (m2) 4. Abultamientos y hundimientos (m)      11. parcheo (m2)      17. grietas parabólicas (m2) 5. Corrugación (m2)      12. Pulimento de agregados (m2)      18. Hinchamiento (m2) 6. Depresión (m2)      13. Huecos (unidad)      19. Desprendimiento de agregados (m2) 7. Grieta de borde (m)						
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES						
FALLA	Unid.	Sev.	Largo	Ancho	Prof.	total
corrugación	m2	m	12,00	4,00		48,00
Grieta long. y/o transv.	M	m	5,10			5,10
Grieta long. y/o transv.	M	m	0,90			0,90
parcheo	m2	b	5,00	3,40		17,00
parcheo	m2	h	1,40	1,00		1,40
parcheo	m2	a	0,40	0,30		0,12
parcheo	m2	a	1,00	1,00		1,00
ahuellamiento	m2	b	15,00	0,30		4,50
ahuellamiento	m2	b	7,00	0,30		2,25
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES						
Falla	unidad	Sev.	total	Dens.%	VD	q
Corrugación (m)	m2	m	48,00	20,87	49,29	5
Grieta longt. y/o trans.(b)	M	m	6,00	2,61	6,00	
parcheo(m)	m2	b	18,40	8,00	14,60	

parqueo(m)	m2	a	1,52	0,66	16,58							
Ahuellamiento(m)	m2	b	6,75	2,94	16,91							
									VDT	68,86	m	6,09
CALCULO DE PCI												
VALORES DEDUCIDOS										VDT	q	CDV
49,29	16,91	16,58	14,60	6,00						103,38	5	53,69
49,29	16,91	16,58	14,60	2						99,38	4	56,63
49,29	16,91	16,58	2	2						86,78	3	54,91
49,29	16,91	2	2	2						72,20	2	52,54
49,29	2	2	2	2						57,29	1	57,29
											MAX. CDV	57,29
											PCI	42,71

Rango	Clasificación	simbología
100-85	Excelente	
85-70	Muy bueno	
70-55	Bueno	
55-40	Regular	
40-25	Malo	
25-10	Muy malo	
10-0	fallado	



Fuente: Elaboración propia



Gráfica 18. Fallas del tramo UM 43 progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita








## Interpretación


En la unidad muestra UM 43; se encontraron 4 fallas de severidades medio, bajo y alto; la falla de Corrugación presenta mayor densidad 20,87%, también la falla Parche presenta el 8,66% de densidad; de la misma manera la falla con menor densidad es Grietas longitudinales y transversales con 2,61%, Abultamiento con 2,94%; lo resultados de las densidades son influyentes; el PCI obtenido es 42,71; resultado que indica que la calidad del pavimento es regular.

**Tabla 35. Hoja de registro de la UM 53 progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita**

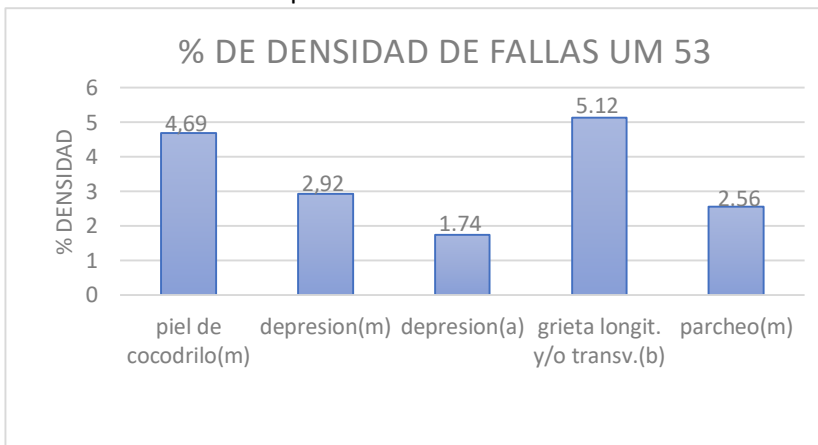
	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO					
	EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)					
	PAVIMENTO FLEXIBLE CARPETA ASFÁLTICA					
Nombre de la vía:	Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita					
Evaluado por:	ocsa aysa Edwin				Área detramo	
Fecha: febrero2021	Abscisa inicial 1+638.00 abscisa final 1+669.50				230.0	Um
				0		53
TIPOS DE FALLAS						
1. Piel de cocodrilo (m2)      8. Grieta de reflexión de junta (m)      14. Cruce de Vía férrea (m2) 2. Exudación (m2)      9. Desnivel Carril/Berma (m)      15. Ahuellamiento (m2) 3. Agrietamiento en bloque      10. Grietas Longitudinales y (m2) Transversales (m)      16. Desplazamiento (m2) 4. Abultamientos y hundimientos (m)      11.parcheo (m2)      17. grietas parabólicas (m2) 5. Corrugación (m2)      12. Pulimiento de agregados (m2)      18. Hinchamiento (m2) 6. Depresión (m2)      13. Huecos (unidad)      19. Desprendimiento de agregados (m2) 7. Grieta de borde (m)						
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES						
FALLA	Unid.	Sev.	Largo	Ancho	Prof.	total
Piel de cocodrilo	m2	m	2,00	1,10		2,20
Piel de cocodrilo	m2	m	5,00	1,30		6,50
Piel de cocodrilo	m2	m	2,60	0,80		2,08
Depresión	m2	a	2,50	1,60	0,15	4,00
Depresión	m2	m	4,20	1,60	0,03	6,72
Grieta long. y/o transv.	M	m	0,37			0,37
Grieta long. y/o transv.	M	m	5,40			5,40
Grieta long. y/o transv.	M	m	6,00			6,00
parcheo	m2	m	2,10	2,00		4,20
parcheo	m2	m	1,30	1,30		1,69
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES						
Falla	unidad	Sev.	total	Dens.%	VD	q
Piel de cocodrilo (m)	m2	m	10,78	4,69	37,29	5
depresión. (m)	m2	m	6,72	2,92	13,78	
depresión(a)	m2	a	4,00	1,74	19,74	
Grieta long. y/o transv.(m)	M	m	11,77	5,12	11,68	

Parcheo (m)					m2	m	5,89	2,56	16,04		
								VDT	68,86	m	6,09
CALCULO DE PCI											
VALORES DEDUCIDOS									VDT	q	CDV
37,26	19,74	16,04	13,78	11,68					98,50	5	51,1
37,26	19,74	16,04	13,78	2					88,82	4	50,29
37,26	19,74	16,04	2	2					77,04	3	48,72
37,26	19,74	2	2	2					63,00	2	46,1
37,26	2	2	2	2					45,26	1	45,26
										MAX. CDV	51,1
										PCI	48,9

Rango	Clasificación	simbología
100-85	Excelente	
85-70	Muy bueno	
70-55	Bueno	
55-40	Regular	
40-25	Malo	
25-10	Muy malo	
10-0	fallado	

Clasificación


Fuente: Elaboración Propia



**Gráfica 19. Fallas del tramo UM 53 progresiva Progresiva 68+600-73+600 abra Lliulita**

### Interpretación

En la unidad muestra UM 53, se encontraron 4 fallas de severidades medio, bajo y alto; la mayor densidad que es 5,12% en la falla de Grietas longitudinales y

trasversales, además, la falla Piel de cocodrilo tiene una densidad de 4.69% con un nivel medio, seguidos por las fallas Depresión nivel medio de 2,92%; Depresión nivel alto de 1,74% y parche que se encuentran con la densidad de 2,56%; lo resultados de las densidades son moderadas por la misma razón el resultado del PCI es 48,90; resultado que indica que la calidad del pavimento es regular.










Tabla 36. Hoja de registro de la UM 63 Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita

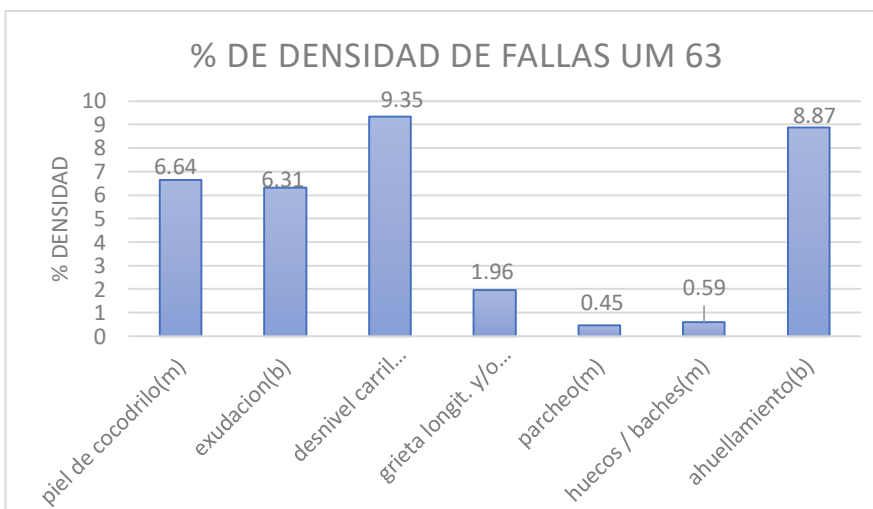
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO								
		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)								
		PAVIMENTO FLEXIBLE CARPETA ASFÁLTICA								
Nombre de la vía:	Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita									
Evaluado por:	ocsa aysa Edwin				Área detramo					
Fecha: febrero2021	Abscisa inicial 1+953.00 abscisa final 1+984.50			230.0	Um	63				
TIPOS DE FALLAS										
1. Piel de cocodrilo (m2)      8. Grieta de reflexión de junta (m)      14. Cruce de Vía férrea (m2) 2. Exudación (m2)      9. Desnivel Carril/Berma (m)      15. Ahuellamiento (m2) 3. Agrietamiento en bloque10. Grietas Longitudinales y (m2) Transversales (m)      16. Desplazamiento (m2) 4. Abultamientos y hundimientos (m)      11.parcheo (m2)      17. grietas parabólicas (m2) 5. Corrugación (m2)      12. Pulimiento de agregados (m2)      18. Hinchamiento (m2) 6. Depresión (m2)      13. Huecos (unidad)      19. Desprendimiento de agregados (m2) 7. Grieta de borde (m)										
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES										
FALLA	Unid.	Sev.	Largo	Ancho	Prof.	total				
Piel de cocodrilo	m2	m	1,00	1,90		1,90				
Piel de cocodrilo	m2	m	6,80	0,70		4,76				
Piel de cocodrilo	m2	m	6,20	1,10		6,82				
Piel de cocodrilo	m2	m	0,85	2,10		1,79				
exudación	m2	b	2,50	0,80		2,00				
exudación	m2	b	19,00	0,50		9,50				
exudación	m2	b	4,00	0,35		1,40				
exudación	m2	b	4,00	0,40		1,60				
Desnivel de carril y berma	m	b	21,50			21,50				
Grieta long. y/o transv.	m	b	4,50			4,50				
parcheo	m2	a	1,10	0,95		1,05				
Huecos / baches	und	m	1,35		0,02	1,35				
Ahuellamiento	m2	b	17,00	1,20		20,40				
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES										
Falla	unidad	Sev.	total	Dens. %	VD	q				
piel de cocodrilo (m)	m2	m	15,27	6,64	40,99	5				
exudación (b)	m2	B	14,50	6,31	1,82					
desnivel carril /berma (b)	m	b	21,50	9,35	4,11					
grieta long. y/o transv.(b)	m	b	4,50	1,96	0,11					
parcheo (a)	m2	a	1,05	0,45	13,65					
huecos / baches (m)	Und	m	1,35	0,59	23,56					
ahuellamiento (b)	m2	b	20,40	8,87	25,86					
					VDT	110.09	m	6,42		
CALCULO DE PCI										
VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	CDV			
40,99	25,86	23,56	13,65	4,11	1,82	0,04		110,03	5	57,02

37,26	19,74	16,04	13,78	2					107,92	4	60,96
37,26	19,74	16,04	2	2					96,27	3	60,76
37,26	19,74	2	2	2					74,71	2	54,30
37,26	2	2	2	2					50,85	1	50,85

MAX. CDV	60,96
PCI	39,04

Rango	Clasificación	simbología
100 – 85	Excelente	
85 – 70	Muy Bueno	
70 – 55	Bueno	
55 – 40	Regular	
40 – 25	Malo	
25 – 10	Muy Malo	
10 – 0	Fallado	

clasificación




**Gráfica 20 Fallas del tramo UM 63 progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita**

### Interpretación

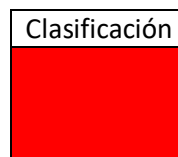
En la unidad muestra UM 63, se encontraron 7 fallas de diferentes severidades medio, bajo y alto; la falla Desnivel carril / berma es la que presenta mayor densidad que es 9,35%, la falla Ahuellamientos con 8,87%. Además, Piel de cocodrilo presentaron 6,64%; Exudación tiene una densidad de 6,31%; mientras que las fallas Grietas longitudinal y transversal, Huecos / baches y parcheo presenta porcentajes mínimos; Los resultados de PCI demuestran que el pavimento se encuentra en la clasificación malo, el resultado del PCI que es 39,04.

Tabla 37. Hoja de registro de la UM 73 Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita

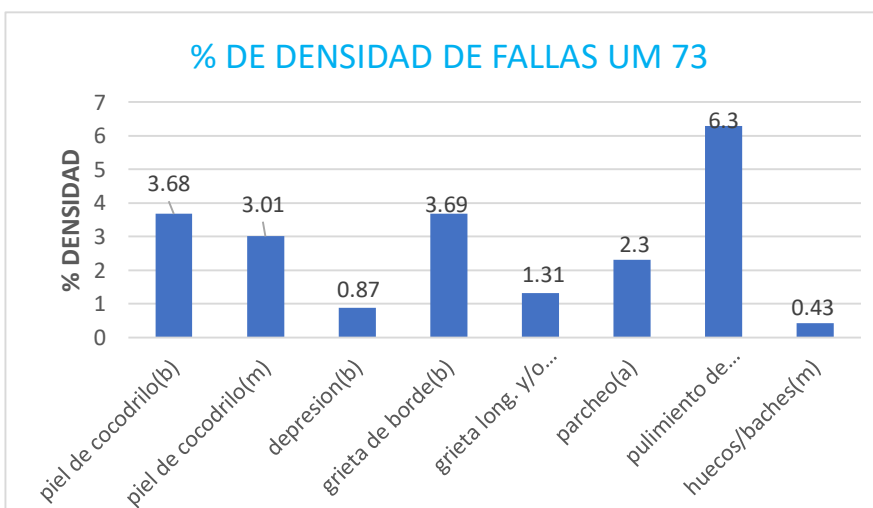
	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO						
	EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)						
	PAVIMENTO FLEXIBLE CARPETA ASFÁLTICA						
Nombre de la vía:	Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita						
Evaluado por:	ocsa aysa Edwin				Área detramo		
Fecha: febrero2021	Abscisa inicial 2+268.00 abscisa final 2+299.50			230.0	Um		
			0		73		
TIPOS DE FALLAS							
1. Piel de cocodrilo (m2)      8. Grieta de reflexión de junta (m)      14. Cruce de Vía férrea (m2) 2. Exudación (m2)      9. Desnivel Carril/Berma (m)      15. Ahuellamiento (m2) 3. Agrietamiento en bloque      10. Grietas Longitudinales y (m2) Transversales (m)      16. Desplazamiento (m2) 4. Abultamientos y hundimientos (m)      11. parcheo (m2)      17. grietas parabólicas (m2) 5. Corrugación (m2)      12. Pulimiento de agregados (m2)      18. Hinchamiento (m2) 6. Depresión (m2)      13. Huecos (unidad)      19. Desprendimiento de agregados (m2) 7. Grieta de borde (m)							
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
FALLA	Unid.	Sev.	Largo	Ancho	Prof.	total	
Piel de cocodrilo	m2	b	8,30	1,02		8,47	
Piel de cocodrilo	m2	m	0,31	0,30		0,09	
Piel de cocodrilo	m2	m	6,20	1,10		6,82	
depresión	m2	b	8,00	0,25		2,00	
Grieta de borde	m	b	4,50			4,50	
Grieta de borde	m	b	3,98			3,98	
Grieta long. y/o transv.	m	m	3,01			3,01	
parcheo	m2	a	3,00	1,60		4,80	
parcheo	m2	a	0,70	0,70		0,49	
Pulimiento de agregados	m2	b	7,10	2,04		14,48	
Huecos / baches	und	m	1,00		0,03	1,00	
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	unidad	Sev.	total	Dens.%	VD	q	
piel de cocodrilo (b)	m2	b	8,47	3,68	22,67	7	
piel de cocodrilo (m)	m2	m	6,91	3,01	32,53		
depresión (b)	M2	b	2,00	0,87	4,00		
Grieta de borde b)	m	b	8,48	3,69	3,54		
Grieta long. y/o transv.(m)	m	m	3,01	1,31	3,08		
Parcheo (a)	M2	a	5,29	2,30	27,44		
Pulimiento de agregados (b)	m2	b	14,48	6,30	1,95		
Huecos / baches (m)	und	m	1,00	0,43	18,19		
				VDT	110.09	m	6,42
CALCULO DE PCI							

VALORES DEDUCIDOS									VDT	q	CDV
32,53	27,44	22,67	18,19	4	3.54	3,08	0,39		111,84	7	54,92
37,26	27,44	22,67	18,19	4	3.54	2	0,39		110,76	6	54,38
37,26	27,44	22,67	18,19	4	2		0,39		109,22	5	56,61
37,26	27,44	22,67	18,19	2			0,39		107,22	4	60,61
37,26	27,44	22,67	2	2			0,39		91,03	3	57,62
37,26	27,44	2	2				0,39		70,36	2	51,25
37,26	2	2	2				0,39		44,92	1	44,92
										MAX. CDV	60,61
										PCI	39,39

Rango	Clasificación	simbología
100-85	Excelente	
85-70	Muy bueno	
70-55	Bueno	
55-40	Regular	
40-25	Malo	
25-10	Muy malo	
10-0	fallado	



Fuente: Elaboración propia



Gráfica 21.-Fallas del tramo UM 73 Progresiva 68+600-73+600 abra Lliulita



## **Interpretación**

En la unidad muestra UM 73, se encontraron 7 fallas de severidades medio, bajo y alto; la falla de Pulimiento de agregados es la tiene mayor densidad con un 6,30%; mientras la falla Huecos / baches presenta menor densidad a diferencia de los demás con 0,43%; los resultados obtenidos del PCI que es 39,39 señalan que la calidad del pavimento para este tramo es de malo.

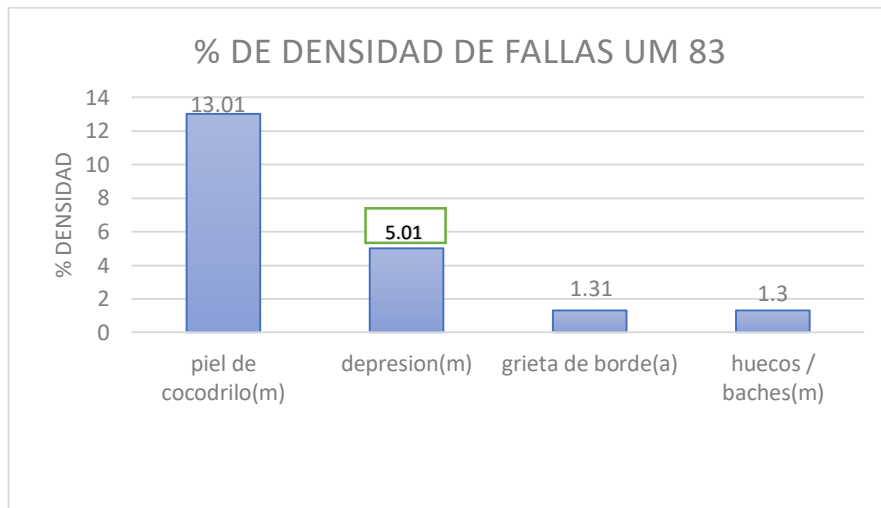
Tabla 38. Hoja de registro de la UM 83 Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita

	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO							
	EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)							
	PAVIMENTO FLEXIBLE CARPETA ASFÁLTICA							
Nombre de la vía:	Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita							
Evaluado por:	ocsa aysa Edwin				Área detramo			
Fecha: febrero2021	Abscisa inicial 2+583.00 abscisafinal 2+614.50				230.0	Um		
					0	83		
TIPOS DE FALLAS								
1. Piel de cocodrilo (m2)      8. Grieta de reflexión de junta (m)      14. Cruce de Vía férrea (m2) 2. Exudación (m2)      9. Desnivel Carril/Berma (m)      15. Ahuellamiento (m2) 3. Agrietamiento en bloque      10. Grietas Longitudinales y (m2) Transversales (m)      16. Desplazamiento (m2) 4. Abultamientos y hundimientos (m)      11.parcheo (m2)      17. grietas parabólicas (m2) 5. Corrugación (m2)      12. Pulimiento de agregados (m2)      18. Hinchamiento (m2) 6. Depresión (m2)      13. Huecos (unidad)      19. Desprendimiento de agregados (m2) 7. Grieta de borde (m)								
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES								
FALLA	Unid.	Sev.	Largo	Ancho	Prof.	total		
Piel de cocodrilo	m2	m	12.20	1.20		14.64		
Piel de cocodrilo	m2	m	3.20	0.90		2.88		
Piel de cocodrilo	m2	m	3.10	1.02		3.18		
Piel de cocodrilo	m2	m	1.30	0.80		1.04		
Piel de cocodrilo	m2	m	5.00	0.80		4.00		
Piel de cocodrilo	m2	m	3.50	1.20		4.20		
Depresión	m2	m	7.20	1.60		11.52		
Grieta de borde	m	a	3.02			3.02		
Huecos / baches	und	m	3.00		0.03	3.00		
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES								
Falla	unidad	Sev.	total	Dens.%	VD	q		
piel de cocodrilo (m)	m2	m	29.92	13.01	48.55	4		
depresión (m)	m2	m	11.52	5.01	18.62			
Grieta de borde (a)	M2	a	3.02	1.31	9.67			
Huecos / baches(m)	und	m	3.00	1.30	36.20			
					VDT	113.04	m	5.73
CALCULO DE PCI								
VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	CDV	
48.55	36.2	18.62	9.62		113.04	4	63.82	
48.55	36.2	18.62	2		105.37	3	65.69	
48.55	36.2	2	2		88.75	2	63.25	
48.55	2	2	2		54.55	1	54.55	
					MAX. CDV	65.69		

PCI	34.31
-----	-------

Rango	Clasificación	simbología	Clasificación
100-85	Excelente		
85-70	Muy bueno		
70-55	Bueno		
55-40	Regular		
40-25	Malo		
25-10	Muy malo		
10-0	fallado		

Fuente: elaboración propia



**Gráfica 22. Fallas del tramo UM 83 Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita**

### Interpretación


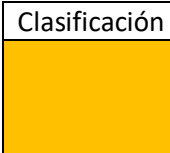
En la tabla y figura adjunta de la unidad muestra UM 83 se puede observar, que se encontraron 4 fallas de severidad alta y media; la falla que tiene mayor densidad es la piel de cocodrilo con 13.01%, con una severidad media; asimismo la falla que menor influencia tiene el tramo de esta unidad muestra es de los Huecos / baches con 1,30%. Los resultados obtenidos del PCI es 34,31; por lo que se puede señalar que la calidad de pavimento de este tramo se clasifica como malo.

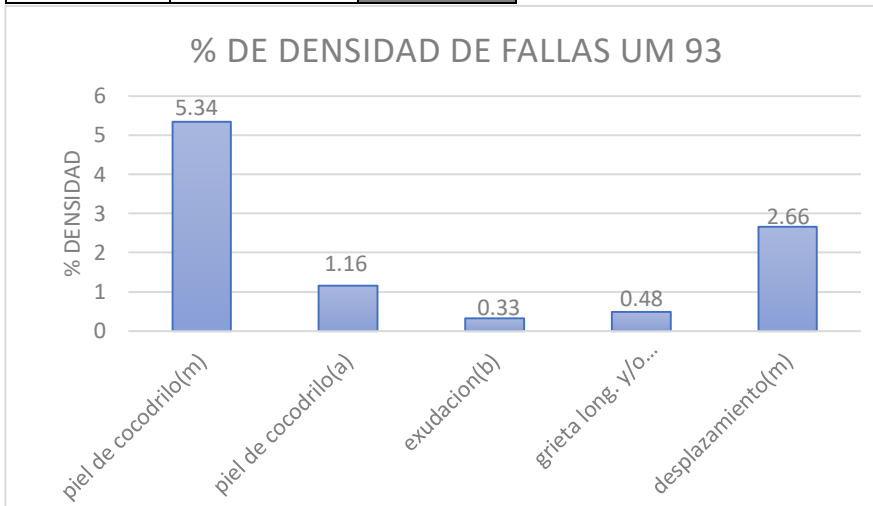
Tabla 39. Hoja de registro de la UM 93 Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita

	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO						
	EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)						
	PAVIMENTO FLEXIBLE CARPETA ASFÁLTICA						
Nombre de la vía:	Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita						
Evaluado por:	ocsa aysa Edwin				Área detramo		
Fecha: febrero2021	Abscisa inicial 2+898.00 abscisa final 2+929.00				229.9 5	Um 93	
TIPOS DE FALLAS							
1. Piel de cocodrilo (m2)      8. Grieta de reflexión de junta (m)      14. Cruce de Vía férrea (m2) 2. Exudación (m2)      9. Desnivel Carril/Berma (m)      15. Ahuellamiento (m2) 3. Agrietamiento en bloque10. Grietas Longitudinales y (m2) Transversales (m)      16. Desplazamiento (m2) 4. Abultamientos y hundimientos (m)      11.parcheo (m2)      17. grietas parabólicas (m2) 5. Corrugación (m2)      12. Pulimiento de agregados (m2)      18. Hinchamiento (m2) 6. Depresión (m2)      13. Huecos (unidad)      19. Desprendimiento de agregados (m2) 7. Grieta de borde (m)							
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
FALLA	Unid.	Sev.	Largo	Ancho	Prof.	total	
Piel de cocodrilo	m2	m	11.25	0.75		8.40	
Piel de cocodrilo	m2	m	5.98	0.65		3.89	
Piel de cocodrilo	m2	a	4.10	0.65		2.67	
exudación	m2	b	4.23	0.18		0.78	
Grieta long. y/o transversal	m	b	1.10			1.10	
desplazamiento	m2	m	3.00	2.04		6.12	
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	unidad	Sev.	total	Dens.%	VD	q	
piel de cocodrilo (m)	m2	m	12.29	5.34	38.65	3	
piel de cocodrilo (a)	m2	A	2.67	1.16	31.52		
exudación (b)	m2	B	0.76	0.33	0.00		
Grieta longitudinal y/o trans. (b)	m2	B	1.10	0.48	0.00		
Desplazamiento (m)	Und	m	0.12	2.00	17.78		
				VDT	87.95	m	6.63
CALCULO DE PCI							
VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	CDV
38.65	31.52	17.78			87.95	3	55.67
38.65	31.52	2			72.17	2	52.52
38.65	2	2			42.65	1	42.65



MAX. CDV	55.67
PCI	44.33

Rango	Clasificación	simbología	Clasificación
100-85	Excelente		
85-70	Muy bueno		
70-55	Bueno		
55-40	Regular		
40-25	Malo		
25-10	Muy malo		
10-0	fallado		




**Gráfica 23 Fallas del tramo UM 93 Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita**

### Interpretación

En la unidad muestra UM 93, se encontraron 4 fallas de diferentes severidades alto, medio y bajo; la falla Piel de cocodrilo presenta mayor densidad 5,34%, mientras que la falla Exudación presenta menor densidad 0.47%; lo resultados del PCI en esta unidad muestra es de 44,33, señalan que la calidad del pavimento para este tramo es regular.

**Tabla 40 .Hoja de registro de la UM 103 Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita**

	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
	EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)		
	PAVIMENTO FLEXIBLE CARPETA ASFÁLTICA		
Nombre de la vía:	Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita		
Evaluado por:	ocsa aysa Edwin	Área detramo	
Fecha: febrero2021	Abscisa inicial 3+213.00 abscisa final 3+244.50	230.0	Um
		0	103
TIPOS DE FALLAS			

1. Piel de cocodrilo (m2)	8. Grieta de reflexión de junta (m)	14. Cruce de Vía férrea (m2)
2. Exudación (m2)	9. Desnivel Carril/Berma (m)	15. Ahuellamiento (m2)
3. Agrietamiento en bloque (m2)	10. Grietas Longitudinales y Transversales (m)	16. Desplazamiento (m2)
4. Abultamientos y hundimientos (m)	11. parcheo (m2)	17. grietas parabólicas (m2)
5. Corrugación (m2)	12. Pulimento de agregados (m2)	18. Hinchamiento (m2)
6. Depresión (m2)	13. Huecos (unidad)	19. Desprendimiento de agregados (m2)
7. Grieta de borde (m)		

INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES						
FALLA	Unid.	Sev.	Largo	Ancho	Prof.	total
Piel de cocodrilo	m2	m	2,00	1,00		2,00
Grieta de borde	m	m	7,85			7,85
Parcheo	m2	m	2,30	1,20		2,76
Parcheo	m2	m	1,00	0,80		0,80
Parcheo	m2	m	1,01	0,75		0,76
Ahuellamientos	m2	m	20,10	0,30		6,03
Hinchamiento	m2	m	5,30	2,30		12,19

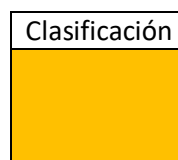
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES						
Falla	unidad	Sev.	Total	Dens.%	VD	q
Piel de cocodrilo (m)	m2	m	2,00	0,87	20,54	5
Grieta de borde (m)	m2	m	7,85	3,41	8,85	
Parcheo (m)	m2	m	4,32	1,88	13,80	
Ahuellamiento (m)	m2	m	6,03	2,62	28,28	
Hinchamiento (m)	Und	m	12,19	5,30	27,30	

VDT	98,77	m	7.59
-----	-------	---	------

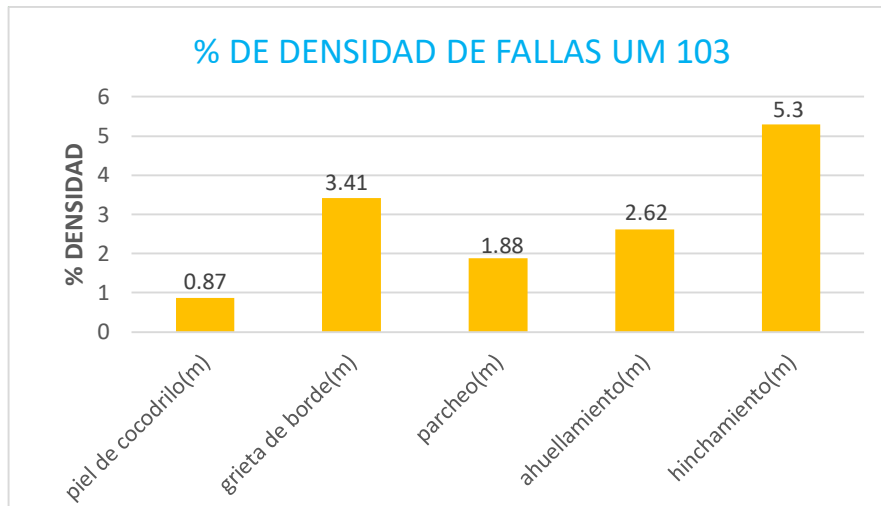
CALCULO DE PCI												
VALORES DEDUCIDOS										VDT	q	CDV
28,28	27,3	20,54	13,80	8,85						98,77	5	51,26
28,28	27,3	20,54	13,80	2						91,92	4	52,15
28,28	27,3	20,54	2	2						80,12	3	50,58
28,28	27,3	2	2	2						61,58	2	45,11
28,28	2	2	2	2						36,28	1	36,28

MAX. CDV	52.15
PCI	47.85

Rango	Clasificación	simbología
100-85	Excelente	
85-70	Muy bueno	
70-55	Bueno	
55-40	Regular	
40-25	Malo	
25-10	Muy malo	
10-0	fallado	



Fuente: Elaboración propia



**Gráfica 24 Fallas del tramo UM 103 Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita**

### Interpretación

En la unidad muestra UM 103, se encontraron 5 fallas con severidades medio; la falla hinchamiento presenta mayor densidad 5,30%, mientras que la falla piel de cocodrilo presenta menor densidad 0,87%; los resultados obtenidos del PCI en este tramo son de 47,85; demuestran que la calidad del pavimento para este tramo es regular.

**Tabla 41. Hoja de registro de la UM 113 Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita**

	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
	EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)		
	PAVIMENTO FLEXIBLE CARPETA ASFÁLTICA		
Nombre de la vía:	Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita		
Evaluado por:	ocsa aysa Edwin	Área detramo	
Fecha: febrero2021	Abscisa inicial 3+528.00 abscisa final 3+559.00	230.0	Um 113
TIPOS DE FALLAS			
1. Piel de cocodrilo (m2)      8. Grieta de reflexión de junta (m)      14. Cruce de Vía férrea (m2) 2. Exudación (m2)      9. Desnivel Carril/Berma (m)      15. Ahuellamiento (m2) 3. Agrietamiento en bloque10. Grietas Longitudinales y (m2) Transversales (m)      16. Desplazamiento (m2) 4. Abultamientos y hundimientos (m)      11.parcheo (m2)      17. grietas parabólicas (m2) 5. Corrugación (m2)      12. Pulimiento de agregados (m2)      18. Hinchamiento (m2) 6. Depresión (m2)      13. Huecos (unidad)      19. Desprendimiento de agregados (m2) 7. Grieta de borde (m)			
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES			

FALLA	Unid.	Sev.	Largo	Ancho	Prof.	total
Exudación	m2	b	11.40	0.25		2.85
Corrugación	m2	m	9.80	2.50		24.50
Pulimiento de agregados	m2	m	5.20	1.69		8.79
ahuellamientos	m2	b	6.00	0.20		1.20
hinchamiento	m2	b	8.20	6.30		51.66

VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES

Falla	unidad	Sev.	Total	Dens.%	VD	q
Piel de cocodrilo (m)	m2	b	2.85	1.24	0.15	3
Grieta de borde (m)	m2	m	24.50	10.65	40.10	
Parcheo (m)	m2	m	8.79	3.82	0.41	
Ahuellamiento (m)	m2	b	1.20	0.52	4.46	
Hinchamiento (m)	m2	b	51.66	22.47	19.91	

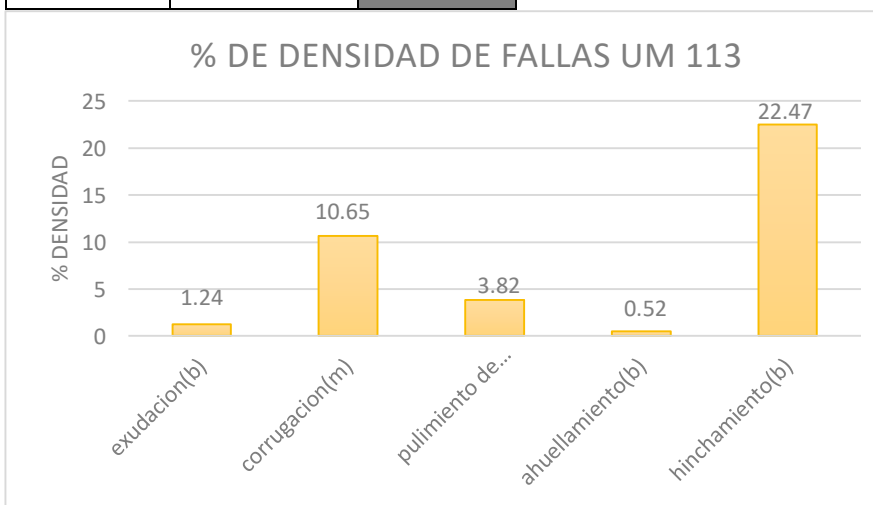
VDT	98.77	m	7.59
-----	-------	---	------

CALCULO DE PCI

VALORES DEDUCIDOS									VDT	q	CDV
40.1	19.91	4.46	0.41	0.15					65.03	3	41.27
40.1	19.91	2	0.41	0.15					62.57	2	45.80
40.1	2	2	0.41	0.15					44.66	1	44.66

MAX. CDV	45.8
PCI	54.2

Rango	Clasificación	simbología	Clasificación
100-85	Excelente		
85-70	Muy bueno		
70-55	Bueno		
55-40	Regular		
40-25	Malo		
25-10	Muy malo		
10-0	fallado		



Gráfica 25 Fallas del tramo UM 113 Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita

## Interpretación


En la unidad muestra UM 113, se encontraron 5 fallas de severidades medio y bajo; la falla Hinchamiento presenta mayor densidad 22,47% seguido de Corrugación con 10,65%; de la misma manera la falla con menor densidad es el Ahuallamiento con 0,52%; los resultados de las densidades son moderadas por la misma razón el resultado del PCI es 54,20; lo cual indica que la calidad del pavimento es regular.

**Tabla 42. Hoja de registro de la UM 123 Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita**

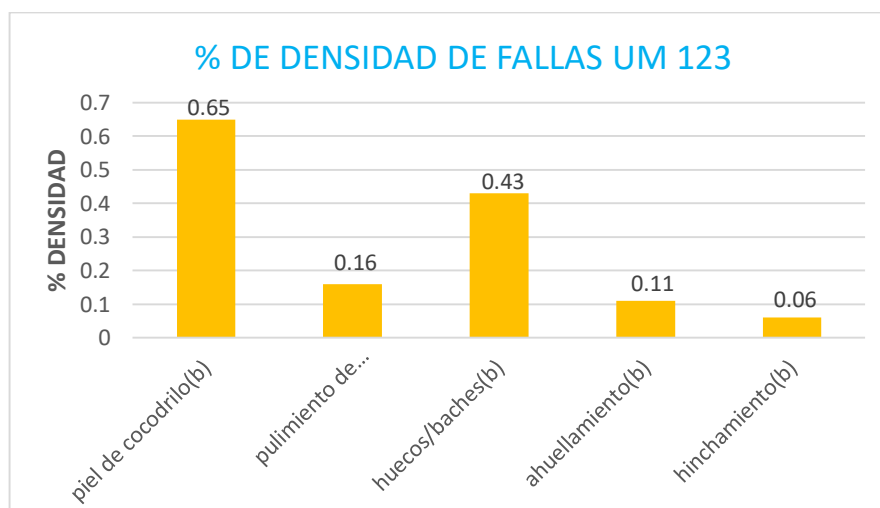
	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO						
	EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)						
	PAVIMENTO FLEXIBLE CARPETA ASFÁLTICA						
Nombre de la vía:	Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita						
Evaluado por:	ocsa aysa Edwin				Área detramo		
Fecha: febrero2021	Abscisa inicial 3+843.00 abscisafinal 3+847.50				230.0	Um	
				0		123	
<b>TIPOS DE FALLAS</b>							
1. Piel de cocodrilo (m2)      8. Grieta de reflexión de junta (m)      14. Cruce de Vía férrea (m2) 2. Exudación (m2)      9. Desnivel Carril/Berma (m)      15. Ahuellamiento (m2) 3. Agrietamiento en bloque      10. Grietas Longitudinales y (m2)      Transversales (m)      16. Desplazamiento (m2) 4. Abultamientos y hundimientos (m)      11. parcheo (m2)      17. grietas parabólicas (m2) 5. Corrugación (m2)      12. Pulimiento de agregados (m2)      18. Hinchamiento (m2) 6. Depresión (m2)      13. Huecos (unidad)      19. Desprendimiento de agregados (m2) 7. Grieta de borde (m)							
<b>INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES</b>							
FALLA	Unid.	Sev.	Largo	Ancho	Prof.	total	
Piel de cocodrilo	m2	b	1.30	0.87		1.04	
Piel de cocodrilo	m2	b	1.30	0.35		0.46	
Pulimiento de agregados	m2	b	1.12	0.32		0.36	
Huecos / baches	und	b	1.00		0.02	1.00	
ahuellamientos	m2	b	0.84	0.30		0.25	
hinchamiento	m2	b	0.40	0.32		0.13	
<b>VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES</b>							
Falla	unidad	Sev.	total	Dens.%	VD	q	
Piel de cocodrilo (m)	m2	b	1.50	0.65	7.25	2	
Grieta de borde (m)	m	b	0.36	0.16	0.00		
Parcheo (m)	m2	b	1.00	0.43	9.64		
Ahuellamiento (m)	m2	b	0.25	0.11	1.19		
Hinchamiento (m)	m2	b	0.13	0.06	0.00		
				VDT	98.77	m	7.59
CALCULO DE PCI			190				

VALORES DEDUCIDOS									VDT	q	CDV
9.64	7.25	1.19							18.08	2	12.56
9.64	2	1.19							12.83	1	12.83
										MAX. CDV	12.83
										PCI	87.17

Rango	Clasificación	simbología
100-85	Excelente	
85-70	Muy bueno	
70-55	Bueno	
55-40	Regular	
40-25	Malo	
25-10	Muy malo	
10-0	fallado	

Clasificación



Fuente: Elaboración propia



Gráfica 26 Fallas del tramo UM 123 Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita

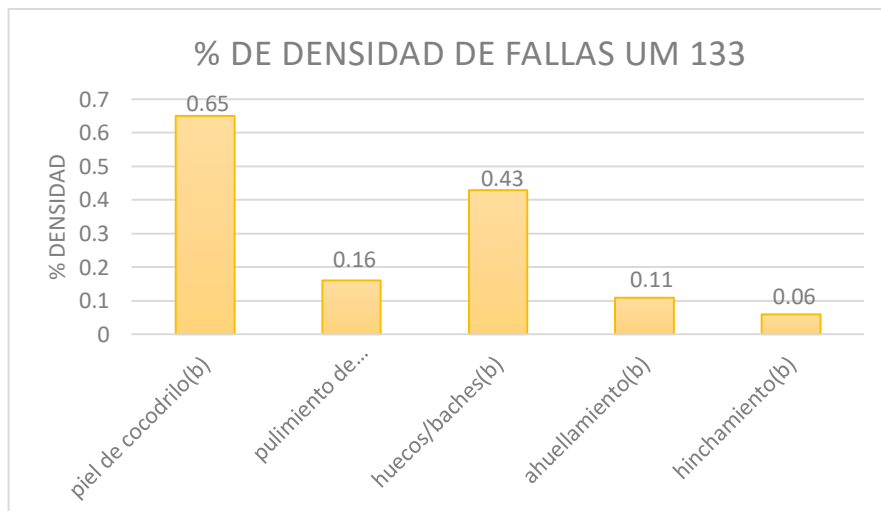
En la unidad muestra UM 123, se encontraron 5 fallas de severidades baja; la falla Piel de cocodrilo presenta mayor densidad 0.65%, también la Huecos/baches con una densidad 0,43%; por lo contrario, falla Hinchamiento es la que presenta menor densidad 0,06%; es necesario señalar que los resultados de las densidades son muy bajas por la misma razón el resultado del PCI es 87,17; lo cual indica que la calidad del pavimento es excelente.

Tabla 43. Hoja de registro de la UM 133 Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita

	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
	EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)
	PAVIMENTO FLEXIBLE CARPETA ASFÁLTICA

Nombre de la vía:	Progresiva 46+600-51+600 urb. san Martín - Abancay							
Evaluado por:	ocsa aysa Edwin				Área detramo			
Fecha: febrero2021	Abscisa inicial 4+158.00 abscisa final 4+189.50				230.0	Um		
					0	133		
TIPOS DE FALLAS								
1. Piel de cocodrilo (m2)      8. Grieta de reflexión de junta (m)      14. Cruce de Vía férrea (m2)								
2. Exudación (m2)      9. Desnivel Carril/Berma (m)      15. Ahuellamiento (m2)								
3. Agrietamiento en bloque10. Grietas Longitudinales y								
(m2) Transversales (m)      16. Desplazamiento (m2)								
4. Abultamientos y								
hundimientos (m)      11.parcheo (m2)      17. grietas parabólicas (m2)								
5. Corrugación (m2)      12. Pulimiento de agregados (m2)      18. Hinchamiento (m2)								
6. Depresión (m2)      13. Huecos (unidad)      19. Desprendimiento de agregados (m2)								
7. Grieta de borde (m)								
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES								
FALLA	Unid.	Sev.	Largo	Ancho	Prof.	total		
Piel de cocodrilo	m2	b	2,00	0,36		0,72		
Piel de cocodrilo	m2	b	1,10	0,56		0,62		
Piel de cocodrilo	m2	b	1,02	0,75		0,77		
Piel de cocodrilo	m2	m	1,30	0,42		0,55		
Piel de cocodrilo	m2	m	2,01	0,23		0,46		
Piel de cocodrilo	m2	m	1,64	0,61		1,00		
Depresión	m2	b	4,10	0,31		1,27		
Grieta longit. y/o trans.	m	b	3,02			3,02		
Huecos / baches	und	b	2,00		0.02	2,00		
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES								
Falla	unidad	Sev.	total	Dens.%	VD	q		
Piel de cocodrilo (b)	m2	b	2,10	0,91	9,18	4		
Piel de cocodrilo (m)	m2	m	2,01	0,87	20,54			
Depresión (b)	m2	b	1,27	0,55	3,90			
Grieta longit. y/o trans (b)	m2	b	3,02	1,31	0,03			
Huecos / baches (b)	und	b	2,00	0,87	17,76			
				VDT	51.41	m	8.30	
CALCULO DE PCI								
VALORES DEDUCIDOS								
20,54	17,76	9,18	3,90	0,03		VDT	q	CDV
						51,41	4	26,99
20,54	17,76	9,18	2	0,03		49,51	3	30,66
20,54	17,76	2	2	0,03		42,33	2	31,63
20,54	2	2	2	0,03		26,57	1	26,57
							MAX. CDV	31.63
							PCI	68.37

Rango	Clasificación	simbología	Clasificación
100-85	Excelente		
85-70	Muy bueno		
70-55	Bueno		
55-40	Regular		
40-25	Malo		
25-10	Muy malo		
10-0	fallado		



**Gráfica 27.-Fallas del tramo UM 133 progresiva 46+600- 51+600; Yanahuanca.**



### Interpretación:

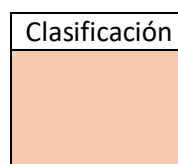
En la unidad muestra UM 133, se encontraron 4 fallas todas con severidades medias y bajas; la falla Grietas longitudinales y transversales presenta mayor densidad 1,31%, mientras que la falla Depresión presenta menor densidad 0,55%; las fallas encontradas en este tramo son bajas por la misma razón el resultado del PCI es 68,37; lo cual indica que la calidad del pavimento es buena.

**Tabla 44. Hoja de registro de la UM 143 Progresiva 68+600-73+600 abra Iliullita**

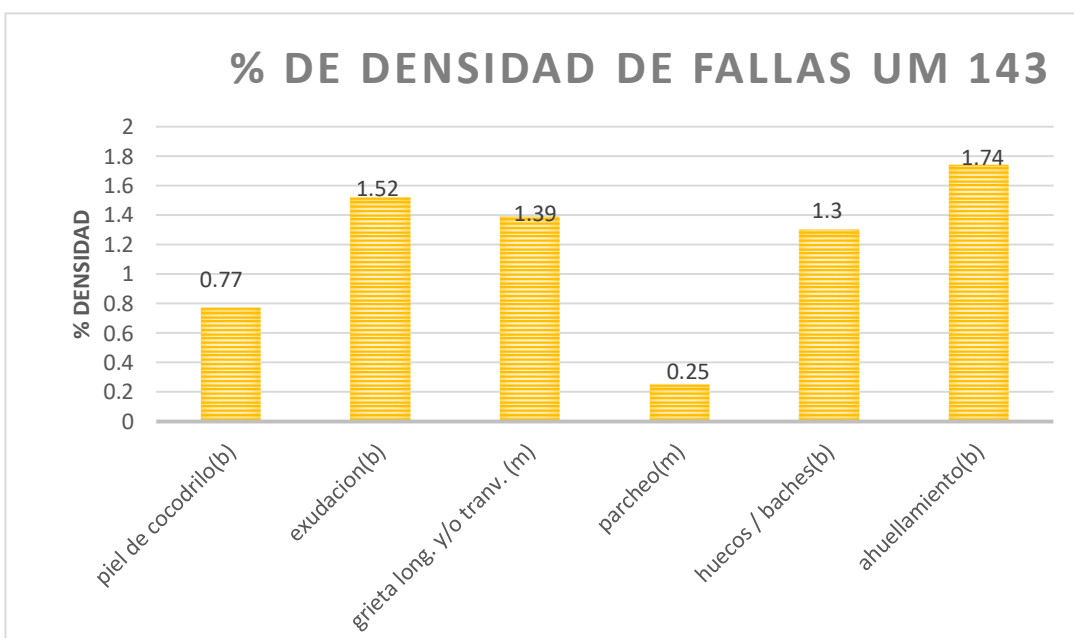
	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO					
	EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)					
	PAVIMENTO FLEXIBLE CARPETA ASFÁLTICA					
Nombre de la vía:	Progresiva 68+600-73+600 abra Iliullita					
Evaluado por:	ocsa aysa Edwin				Área detramo	
Fecha: febrero2021	Abscisa inicial 4+473.00 abscisa final 4+504.50			230.0	Um	143
TIPOS DE FALLAS						
1. Piel de cocodrilo (m2)      8. Grieta de reflexión de junta (m)      14. Cruce de Vía férrea (m2) 2. Exudación (m2)      9. Desnivel Carril/Berma (m)      15. Ahuellamiento (m2) 3. Agrietamiento en bloque10. Grietas Longitudinales y (m2) Transversales (m)      16. Desplazamiento (m2) 4. Abultamientos y hundimientos (m)      11.parcheo (m2)      17. grietas parabólicas (m2) 5. Corrugación (m2)      12. Pulimiento de agregados (m2)      18. Hinchamiento (m2) 6. Depresión (m2)      13. Huecos (unidad)      19. Desprendimiento de agregados (m2) 7. Grieta de borde (m)						
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES						
FALLA	Unid.	Sev.	Largo	Ancho	Prof.	total
Piel de cocodrilo	m2	b	1.00	0.93		0.93
Piel de cocodrilo	m2	b	1.20	0.70		0.84
exudación	m2	b	1.40	0.70		0.98
exudación	m2	b	4.20	0.60		2.52
Grieta longit. y/o trans.	m	m	3.20			3.20
Parcheo	m2	m	1.10	0.52		0.57
Huecos / baches	und	b	3.00		0.02	3.00
ahuellamiento	m2	b	3.85	1.04		4.00
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES						
Falla	unidad	Sev.	total	Dens.%	VD	q
Piel de cocodrilo (b)	m2	b	1.77	0.77	8.16	5
exudación(b)	m2	b	3.50	1.52	0.20	
Grieta longit. y/o trans (m)	m	m	3.20	1.39	3.26	
Parcheo (m)	m2	m	0.57	0.25	4.85	
Huecos / baches (b)	und	b	3.00	1.30	22.07	

Ahuellamiento (b)	m2	b	4.00	1.74	12.41							
								VDT	50.95	m	8.16	
CALCULO DE PCI												
VALORES DEDUCIDOS										VDT	q	CDV
22,07	12,41	8,16	4,85	3,26	0,2					50,95	5	23,57
22,07	12,41	8,16	4,85	2	0,2					49,69	4	25,78
22,07	12,41	8,16	2	2	0,2					46,84	3	28,79
22,07	12,41	2	2	2	0,2					40,68	2	30,48
22,07	2	2	2	2	0,2					30,27	1	30,27
											MAX. CDV	30.48
											PCI	69.52

Rango	Clasificación	simbología
100-85	Excelente	
85-70	Muy bueno	
70-55	Bueno	
55-40	Regular	
40-25	Malo	
25-10	Muy malo	
10-0	fallado	



Fuente: Elaboración propia



Gráfica 28. Fallas del tramo UM 143 Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita

## Interpretación:

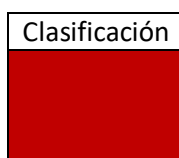
En la unidad muestra UM 143, se encontraron 6 fallas con severidades media y baja; la falla Ahuellamiento es la que presenta mayor densidad 1,74%, seguida de la falla Exudación con 1,52%; seguida de la falla Grietas longitudinales y transversales con 1,39%; y la falla Parcheo tiene densidad baja de 0,25%; cabe resaltar que las fallas de este tramo de la unidades muestrales son bajas por la misma razón el resultado del PCI es 69,52; lo cual indica que la calidad del pavimento es bueno según la clasificación de método PCI.

**Tabla 45: Hoja de registro de la unidad MUESTRAL ADICIONAL UM 36**  
**Progresiva 68+600-73+600 abra Lliulita**

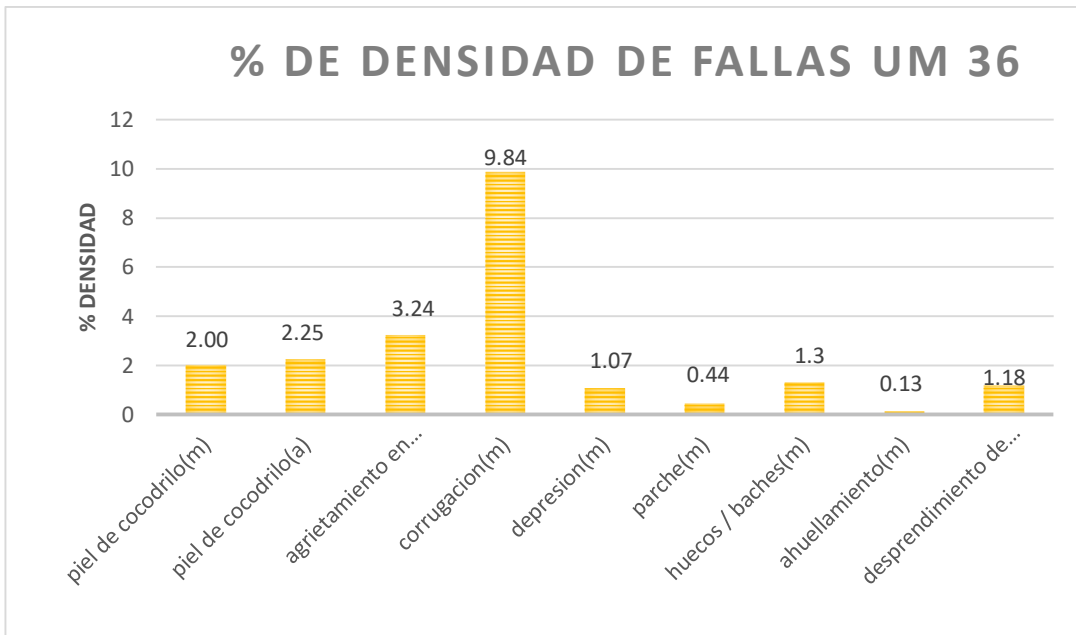
		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO				
		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)				
Nombre de la vía:		Progresiva 68+600-73+600 abra Lliulita				
Evaluado por:		ocsa aysa Edwin		Área detramo		
Fecha: febrero 2021		Abscisa inicial 0+063 abscisa final 0+094.5		230.0	Um	
				0	36	
<b>TIPOS DE FALLAS</b>						
1. Piel de cocodrilo (m <sup>2</sup> )      8. Grieta de reflexión de junta (m)      14. Cruce de Vía férrea (m <sup>2</sup> ) 2. Exudación (m <sup>2</sup> )      9. Desnivel Carril/Berma (m)      15. Ahuellamiento (m <sup>2</sup> ) 3. Agrietamiento en bloque (m <sup>2</sup> )      10. Grietas Longitudinales y Transversales (m <sup>2</sup> )      16. Desplazamiento (m <sup>2</sup> ) 4. Abultamientos y hundimientos (m)      11. parcheo (m <sup>2</sup> )      17. grietas parabólicas (m <sup>2</sup> ) 5. Corrugación (m <sup>2</sup> )      12. Pulimiento de agregados (m <sup>2</sup> )      18. Hinchamiento (m <sup>2</sup> ) 6. Depresión (m <sup>2</sup> )      13. Huecos (unidad)      19. Desprendimiento de agregados (m <sup>2</sup> ) 7. Grieta de borde (m)						
<b>INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES</b>						
FALLA	Unid.	Sev.	Largo	Ancho	Prof.	total
Piel de cocodrilo	m <sup>2</sup>	M	2.30	0.70		1.61
Piel de cocodrilo	m <sup>2</sup>	m	3.31	0.90		2.98
Piel de cocodrilo	m <sup>2</sup>	a	2.01	0.65		1.31
Piel de cocodrilo	m <sup>2</sup>	a	2.34	0.96		2.25
Piel de cocodrilo	m <sup>2</sup>	m	1.60	1.02		1.63
Agrietamiento en bloque	m <sup>2</sup>	m	3.20	1.65		5.28
Agrietamiento en bloque	m <sup>2</sup>	m	2.40	0.48		1.15
Agrietamiento en bloque	m <sup>2</sup>	m	1.50	0.68		1.02
Corrugación	m <sup>2</sup>	m	6.20	3.65		22.63
Depresión	m <sup>2</sup>	m	2.10	0.70		1.47
Depresión	m <sup>2</sup>	m	1.74	0.57		0.99
Parcheo	m <sup>2</sup>	m	1.36	0.74		1.01
Huecos / baches	und	m	3.00		0.02	3.00

Ahuellamiento	m2	m	1.20	0.25		0.30				
Desprendimiento de agregados	m2	m	1.20	0.78		0.94				
Desprendimiento de agregados	m2	m	1.94	0.63		1.22				
Desprendimiento de agregados	m2	m	1.25	0.45		0.56				
VD fallas existentes										
Falla	unidad	Sev.	total	Dens.%	VD	q				
Piel de cocodrilo (m)	m2	m	4.59	2.00	28.20	7				
Piel de cocodrilo (a)	m2	a	5.18	2.25	41.41					
Agrietamiento en bloque (m)	m2	m	7.45	3.24	8.63					
corrugación (m)	m2	m	22.63	9.84	39.28					
depresión (m)	m2	m	2.46	1.07	9.15					
Parqueo (m)	m2	m	1.01	0.44	6.28					
Huecos /baches	und	m	3.00	1.30	36.20					
Ahuellamiento (m)	m2	m	0.30	0.13	5.35					
Desprendimiento de agregados (m)	m2	m	2.72	1.18	9.10					
				VDT	183.60		m	6.38		
CALCULO DE PCI										
VALORES DEDUCIDOS										
							VDT	q	CDV	
41,41	39,28	36,2	28,20	9,15	9,10	3,28		166,62	7	75,32
41,41	39,28	36,2	28,20	9,15	9,10	2		165,34	6	78,67
41,41	39,28	36,2	28,20	9,15	2	2		158,24	5	80,12
41,41	39,28	36,2	28,20	2	2	2		151,09	4	85,3
41,41	39,28	36,2	2	2	2	2		124,89	3	75,69
41,41	39,28	2	2	2	2	2		90,69	2	64,48
41,41	2	2	2	2	2	2		53,41	1	43,41
									MAX. CDV	85.3
									PCI	14.7

Rango	Clasificación	simbología
100-85	Excelente	
85-70	Muy bueno	
70-55	Bueno	
55-40	Regular	
40-25	Malo	
25-10	Muy malo	
10-0	fallado	



Fuente: Elaboración propia



**Gráfica 29. Fallas del tramo UM 36 Progresiva 68+600-73+600 abra Iliulita**

**Interpretación:**

En la unidad muestra UM 36, se consideró adicionarlo al presentar un gran número de fallas y así como su alta incidencia en su % de densidad; los cuales son detallados en la figura 29; se encontraron 8 fallas con severidades media y alta; la falla Corrugación es la que presenta mayor densidad 9,84%; seguida de la falla Agrietamiento en bloque con 3,24%; que sigue la falla con código 01 con 4,25%; así mismo Ahuellamiento tiene densidad más baja de 0,13%; cabe resaltar que las fallas de este tramo de la unidades muestrales son elevadas por la misma razón el resultado del PCI es 14,7; lo cual indica que la calidad del pavimento es muy malo según la clasificación de método PCI.

**Tabla 46. Porcentaje de fallas en el tramo de la Progresiva 68+600-73+600 abra Lliulita carretera Abancay - chuquibambilla**

<b>% DE FALLAS DE LA PROGRESIVA 68+600-73+600 ABRA LLIULLITA CARRETERA</b>																	
<b>TIPO DE FALLA</b>	<b>Σ</b>	<b>Σ</b>	<b>Σ</b>	<b>Σ</b>	<b>Σ</b>	<b>Σ</b>	<b>Σ</b>	<b>Σ</b>	<b>Σ</b>	<b>Σ</b>	<b>Σ</b>	<b>Σ</b>	<b>Σ</b>	<b>Σ</b>	<b>Σ</b>	<b>Σ</b>	<b>%</b>
<i>Piel de cocodrilo</i>	2.0		13.3		4.2		4.6	6.6	6.6	13.0	6.5	0.8		0.6	1.7	0.7	<b>17.4</b>
<i>Exudación</i>			0.3	0.2				6.3			0.3		1.2			1.5	<b>2.8</b>
<i>Agrietamiento en bloque</i>			6.5	5.4	3.2												<b>4.3</b>
<i>Corrugación</i>	12.3				9.8	20.8							10.6				<b>15.3</b>
<i>Depresión</i>			48.8		1.0		4.6		0.8	5.0					0.5		<b>17.4</b>
<i>Grieta de borde</i>		2.6	0.2	1.9					3.6	1.3		3.4					<b>3.7</b>
<i>Desnivel carril / berma</i>								9.3									<b>2.6</b>
<i>Grieta longit. y/o tras.</i>				1.6		2.6	5.1	1.9	1.3		0.4				1.3	1.3	<b>4.5</b>
<i>Parcheo</i>	0.4	2.3		0.3	0.4	8.6	2.5	0.4	2.3			1.8				0.2	<b>5.6</b>
<i>Pulimiento de agregados</i>		8.3							6.3				3.8	0.1			<b>5.3</b>
<i>Huecos / baches</i>					1.3			0.5	0.4	1.3				0.4	0.8	1.3	<b>1.7</b>
<i>Ahuellamientos</i>	0.7	3.4	2.1	10.4	0.1	2.9		8.8				2.6	0.5	0.1		1.7	<b>9.6</b>
<i>Desplazamientos</i>	0.7										2.6						<b>0.9</b>
<i>Hinchamiento</i>												5.3	22.4	0.0			<b>7.9</b>
<i>Desprendimiento de</i>					1.1												<b>0.3</b>

**Fuente:**Elaboracion propia

### **Interpretación:**

En la figura adjunta se puede apreciar las fallas más sobresalientes del tramo de la Progresiva 68+600-73+600 abra Lliulita carretera – Abancay - Chuquibambilla, los resultados señalan que el 17,47% del tramo se encontró la falla Piel de cocodrilo, seguido con el 17,40% la falla de Depresión; así mismo la falla Corrugación presenta el 15,34%; mientras que las fallas Ahuellamiento en 9,65%; también la falla Hinchamiento con 7,95%; la falla Pulimiento de agregados 5,32%; Parcheo en 5,60% y teniendo poca incidencia las demás fallas menores al 5%.

**ANEXO 06.**

**FIGURA 23: MAPA**



**SATELITAL DE  
UBICACIÓN DEL  
ESTUDIO**

Fuente: Google Earth

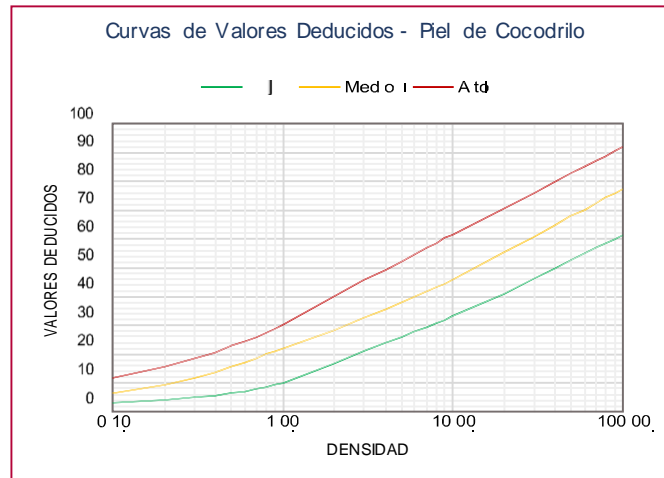
## ANEXO 07.

## CURVAS DE VALORES DEDUCIDOS (VD) - PCI

Tabla 37: CURVAS DE VALORES DEDUCIDOS (VD) - PCI

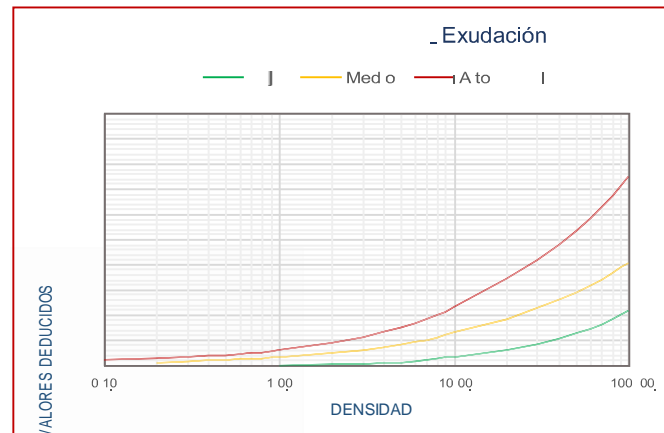
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10	3.10	6.40	11.80
0.20	3.80	9.30	15.60
0.30	4.60	11.60	18.40
0.40	5.30	13.50	20.60
0.50	6.10	15.30	22.60
0.60	6.90	16.80	24.30
0.70	7.60	18.30	25.90
0.80	8.40	19.70	27.30
0.90	9.10	20.90	28.60
1.00	9.90	22.00	29.90
2.00	16.70	28.20	40.05
3.00	20.70	32.50	45.50
4.00	23.60	35.60	49.30
5.00	25.80	38.00	52.20
6.00	27.60	39.90	54.60
7.00	29.10	41.60	56.70
8.00	30.50	43.00	58.40
9.00	31.60	44.30	60.00
10.00	33.00	45.60	61.30
20.00	40.80	55.40	70.40
30.00	45.90	60.90	75.80
40.00	49.50	64.80	79.50
50.00	52.40	67.80	82.50
60.00	54.70	70.20	84.90
70.00	56.60	72.30	86.90

Gráfico 32: Curvas de valores deducidos



### 2. -EXUDACIÓN

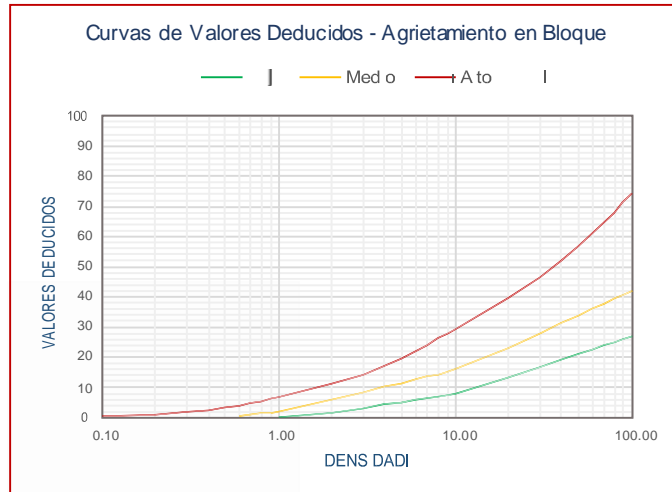
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10			2.20
0.20		0.80	2.70
0.30		1.40	3.10
0.40		1.80	3.50
0.50		2.10	3.90
0.60		2.40	4.30
0.70		2.60	4.70
0.80		2.80	5.10
0.90		2.95	5.50
1.00	0.10	3.30	5.80
2.00	0.30	5.00	8.70
3.00	0.60	6.00	11.00
4.00	0.90	7.00	13.10
5.00	1.20	8.10	14.90
6.00	1.70	9.10	16.60
7.00	2.10	10.10	18.20
8.00	2.60	11.20	19.70
9.00	3.10	12.20	21.10
10.00	3.40	13.00	23.00
20.00	5.90	18.30	34.10
30.00	8.20	22.40	41.60
40.00	10.30	25.80	47.90
50.00	12.40	28.80	53.40
60.00	14.30	31.50	58.40
70.00	16.20	34.00	63.00
80.00	18.10	36.40	67.30
90.00	19.90	38.60	71.30
100.00	21.60	40.60	75.10





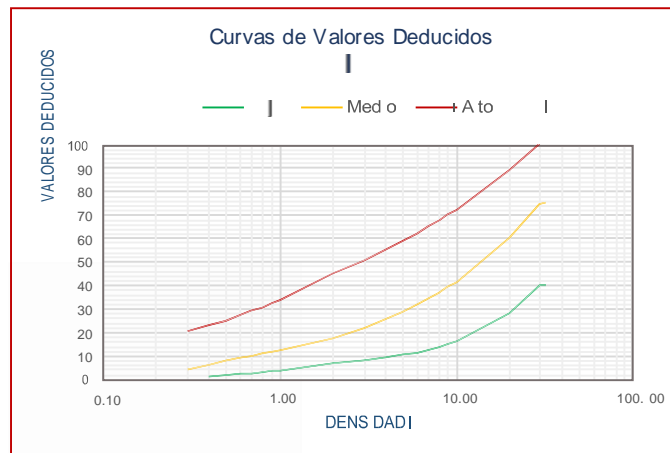
### 3.-AGRIETAMIENTO EN BLOQUE

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10			0.20
0.20			0.90
0.30			1.70
0.40			2.40
0.50			3.20
0.60		0.40	3.90
0.70		0.80	4.70
0.80		1.20	5.40
0.90		1.50	6.20
1.00	0.00	1.70	7.00
2.00	1.30	5.80	11.10
3.00	2.90	8.20	14.30
4.00	4.10	10.00	17.00
5.00	5.00	11.30	19.50
6.00	5.70	12.50	21.90
7.00	6.30	13.40	24.00
8.00	6.90	14.20	26.10
9.00	7.40	14.90	28.00
10.00	8.00	16.00	29.50
20.00	13.10	22.90	39.60
30.00	16.50	28.00	46.40
40.00	19.00	31.10	51.90
50.00	20.90	33.80	56.60
60.00	22.40	35.90	60.80
70.00	23.70	37.70	64.60
80.00	24.80	39.30	68.00
90.00	25.80	40.70	71.20
100.00	26.70	42.00	74.20



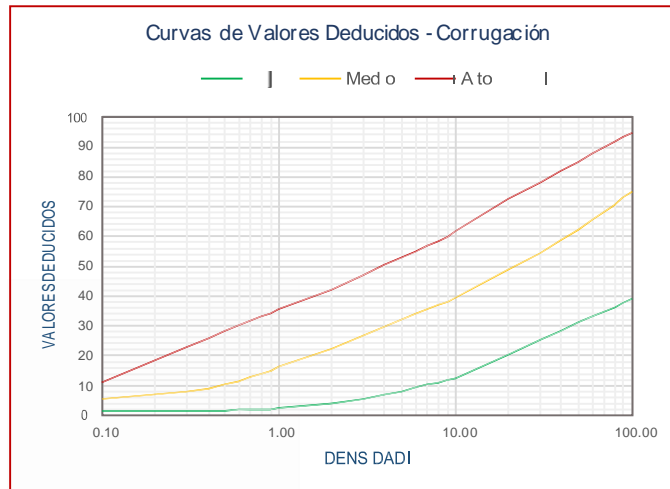
### 4.-ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10			
0.20			
0.30		4.40	20.50
0.40	0.90	6.40	23.10
0.50	1.60	7.90	25.30
0.60	2.20	9.20	27.30
0.70	2.70	10.20	29.10
0.80	3.20	11.20	30.80
0.90	3.60	12.00	32.30
1.00	3.90	12.70	33.70
2.00	6.80	17.60	44.80
3.00	8.00	21.90	50.50
4.00	9.20	25.50	55.00
5.00	10.40	28.70	58.80
6.00	11.50	31.70	62.10
7.00	12.70	34.40	65.00
8.00	13.90	36.90	67.60
9.00	15.10	39.30	70.00
10.00	16.30	41.60	72.30
20.00	28.10	60.20	88.80
30.00	39.90	74.80	100.20
40.00	40.00	75.00	100.30
50.00			
60.00			
70.00			
80.00			



## 5.-CORRUGACION

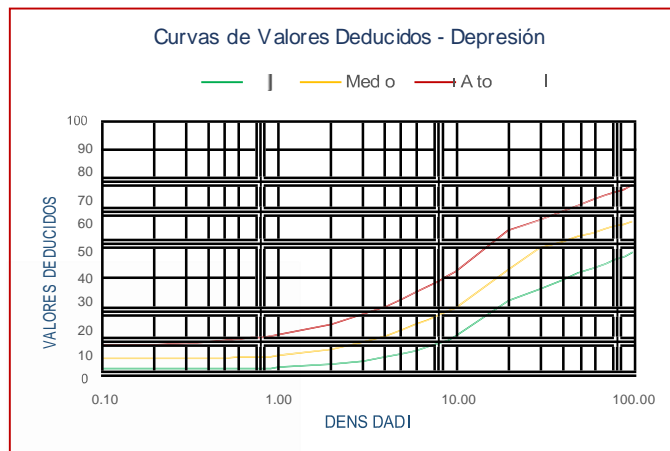
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10	1.40	5.50	10.90
0.20	1.50	6.70	18.30
0.30	1.60	7.90	22.60
0.40	1.60	9.00	25.70
0.50	1.70	10.20	28.00
0.60	1.80	11.40	30.00
0.70	1.80	12.60	31.60
0.80	1.90	13.80	33.00
0.90	2.00	15.00	34.30
1.00	2.40	16.20	35.50
2.00	4.20	22.40	41.90
3.00	5.60	26.70	46.70
4.00	6.90	29.70	50.10
5.00	8.10	32.00	52.80
6.00	9.20	33.90	55.00
7.00	10.30	35.50	56.80
8.00	11.10	36.90	58.40
9.00	11.80	38.10	59.80
10.00	12.50	39.50	61.60
20.00	20.40	48.80	72.30
30.00	25.00	54.40	78.00
40.00	28.30	58.80	82.00
50.00	30.90	62.40	85.10
60.00	32.90	65.50	87.60
70.00	34.70	68.30	89.80
80.00	36.20	70.80	91.70
90.00	37.60	73.00	93.30
100.00	38.80	75.10	94.80



CUADRO N°46: Valores deducidos

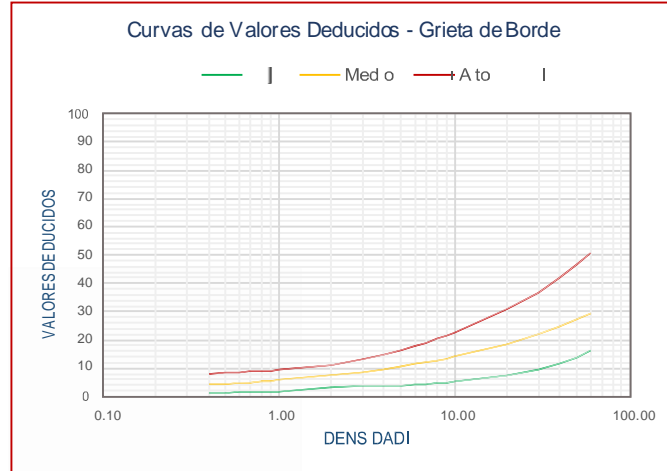
## 6.-DEPRESION

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10	3.80	7.80	12.60
0.20	3.90	7.80	13.00
0.30	3.90	7.80	13.50
0.40	3.90	7.90	14.00
0.50	3.90	8.00	14.50
0.60	3.90	8.10	15.00
0.70	4.00	8.10	15.50
0.80	4.00	8.20	15.90
0.90	4.00	8.30	16.40
1.00	4.10	9.00	17.00
2.00	5.40	11.20	20.70
3.00	6.80	14.00	24.60
4.00	8.10	16.40	27.80
5.00	9.40	18.60	30.60
6.00	10.80	20.60	33.10
7.00	12.10	22.40	35.40
8.00	13.50	24.10	37.50
9.00	14.80	25.70	39.40
10.00	16.20	27.30	41.30
20.00	29.80	42.00	56.90
30.00	34.50	50.30	61.30
40.00	37.80	52.70	64.50
50.00	40.40	54.60	66.90
60.00	42.50	56.20	68.90
70.00	44.30	57.50	70.60
80.00	45.90	58.60	72.00
90.00	47.20	59.60	73.30
100.00	48.40	60.50	74.50



7.-GRIETA DE BORDE

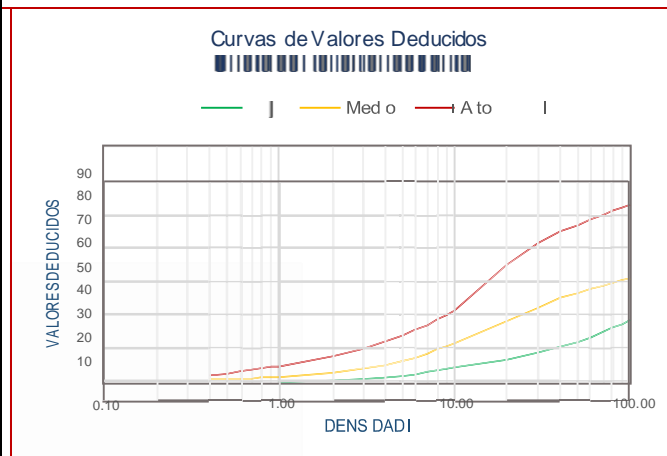
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10			
0.20			
0.30			
0.40	1.20	3.90	7.90
0.50	1.20	4.30	8.20
0.60	1.30	4.60	8.40
0.70	1.40	4.80	8.60
0.80	1.50	5.10	8.80
0.90	1.60	5.30	9.00
1.00	1.70	5.50	9.20
2.00	3.20	7.10	10.70
3.00	3.40	8.40	12.90
4.00	3.60	9.50	14.70
5.00	3.80	10.40	16.20
6.00	4.00	11.20	17.60
7.00	4.30	11.90	18.90
8.00	4.50	12.60	20.10
9.00	4.70	13.20	21.20
10.00	4.90	13.80	22.30
20.00	7.10	18.40	30.50
30.00	9.30	21.80	36.70
40.00	11.50	24.60	41.90
50.00	13.70	26.90	46.40
60.00	15.90	29.10	50.40
70.00			
80.00			
90.00			
100.00			



CUADRO N°48: Valores deducidos

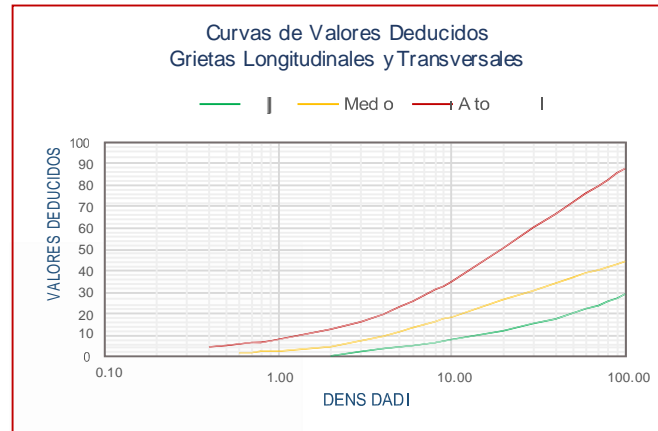
8.-GRIETA DE REFLEXION DE JUNTA

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10			
0.20			
0.30			
0.40		1.60	2.80
0.50		1.80	4.00
0.60		2.00	5.00
0.70		2.10	5.80
0.80		2.30	6.50
0.90		2.50	7.10
1.00	0.40	2.60	7.10
2.00	1.10	4.30	11.20
3.00	1.90	5.90	14.40
4.00	2.60	7.50	17.30
5.00	3.30	9.20	19.90
6.00	4.00	10.80	22.30
7.00	4.70	12.50	24.50
8.00	5.40	14.10	26.70
9.00	6.10	15.70	28.70
10.00	6.60	16.60	30.70
20.00	10.10	26.20	49.50
30.00	12.90	31.80	59.00
40.00	15.30	36.10	63.80
50.00	17.50	38.10	66.60
60.00	19.50	39.80	68.90
70.00	21.50	41.20	70.80
80.00	23.30	42.20	72.50
90.00	25.00	43.50	73.90
100.00	26.60	44.40	75.30



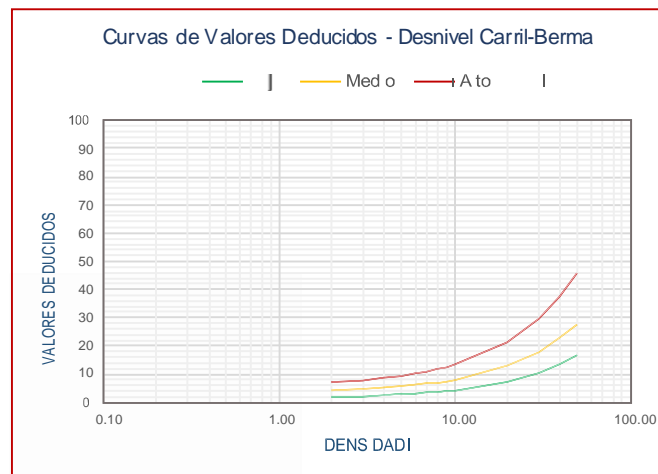
### 9.-DESNIVEL CARRIL-BERMA

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10			
0.20			
0.30			
0.40			
0.50			
0.60			
0.70			
0.80			
0.90			
1.00			
2.00	1.90	3.90	7.00
3.00	2.20	4.40	7.80
4.00	2.50	4.90	8.60
5.00	2.80	5.40	9.40
6.00	3.10	5.90	10.20
7.00	3.40	6.40	11.00
8.00	3.70	6.90	11.80
9.00	4.00	7.40	12.60
10.00	4.30	7.90	13.40
20.00	7.30	12.80	21.50
30.00	10.30	17.80	29.60
40.00	13.40	22.70	37.60
50.00	16.40	27.70	45.70
60.00			
70.00			
80.00			
90.00			
100.00			



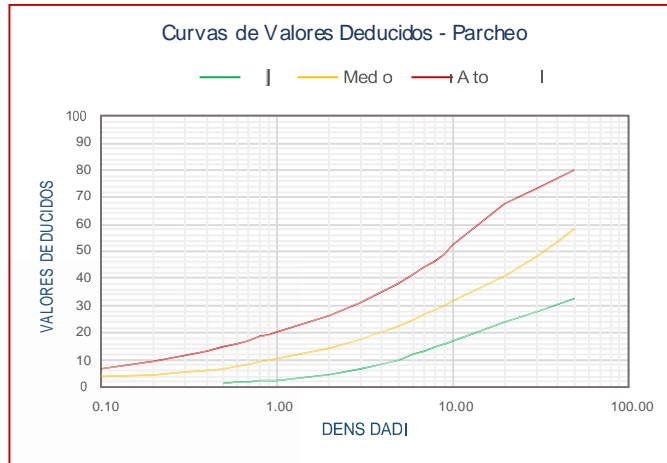
### 10.-GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10			
0.20			
0.30			
0.40			4.30
0.50			4.90
0.60		1.40	5.60
0.70		1.70	6.20
0.80		1.90	6.70
0.90		2.10	7.30
1.00		2.40	7.80
2.00	0.10	4.60	12.30
3.00	2.00	6.90	16.10
4.00	3.30	9.20	19.50
5.00	4.30	11.50	22.60
6.00	5.10	13.00	25.50
7.00	5.80	14.30	28.20
8.00	6.40	15.80	30.80
9.00	7.00	17.10	32.50
10.00	8.00	18.30	34.30
20.00	12.20	26.10	50.30
30.00	15.10	30.60	59.70
40.00	17.70	33.90	66.30
50.00	19.90	36.40	71.50
60.00	22.00	38.40	75.70
70.00	23.90	40.10	79.30
80.00	25.60	41.60	82.30
90.00	27.30	43.00	85.10
100.00	28.90	44.20	87.50



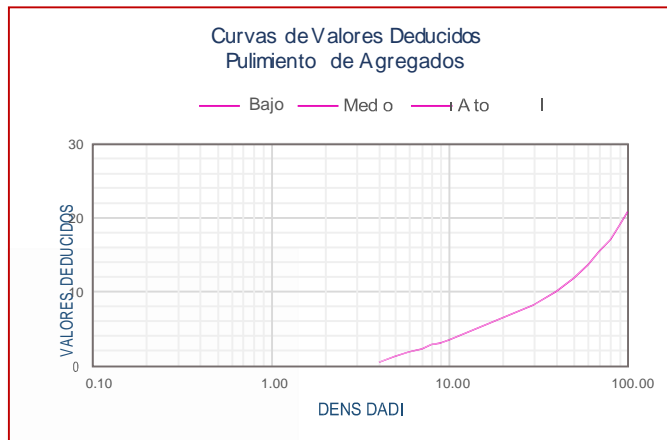
11.-PARCHEO

DENS IDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10		3.70	6.50
0.20		4.50	9.20
0.30		5.20	11.20
0.40		6.00	12.90
0.50	1.20	6.70	14.40
0.60	1.40	7.50	15.80
0.70	1.60	8.20	17.10
0.80	1.90	9.00	18.30
0.90	2.10	9.70	19.00
1.00	2.30	10.10	20.00
2.00	4.40	14.30	26.00
3.00	6.60	17.40	30.80
4.00	8.00	20.10	34.80
5.00	9.90	22.40	38.20
6.00	11.70	24.60	41.20
7.00	13.20	26.50	44.00
8.00	14.60	28.30	46.50
9.00	15.70	30.00	48.90
10.00	16.80	31.50	52.00
20.00	23.70	41.00	67.50
30.00	27.80	47.90	73.10
40.00	30.70	53.40	77.00
50.00	32.90	58.20	80.10
60.00			
70.00			
80.00			
90.00			
100.00			



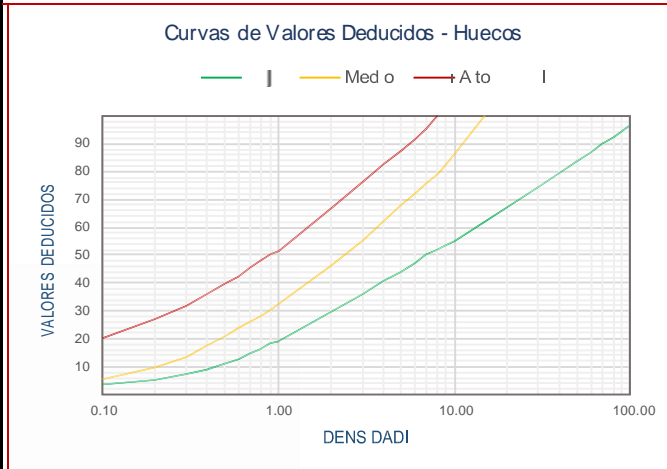
12.-PULMIENTO DE AGREGADOS

DENS IDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10			
0.20			
0.30			
0.40			
0.50			
0.60			
0.70			
0.80			
0.90			
1.00			
2.00			
3.00			
4.00		0.50	
5.00		1.20	
6.00		1.80	
7.00		2.30	
8.00		2.80	
9.00		3.10	
10.00		3.50	
20.00		6.50	
30.00		8.30	
40.00		10.10	
50.00		11.80	
60.00		13.60	
70.00		15.40	
80.00		17.10	
90.00		18.90	
100.00		20.70	



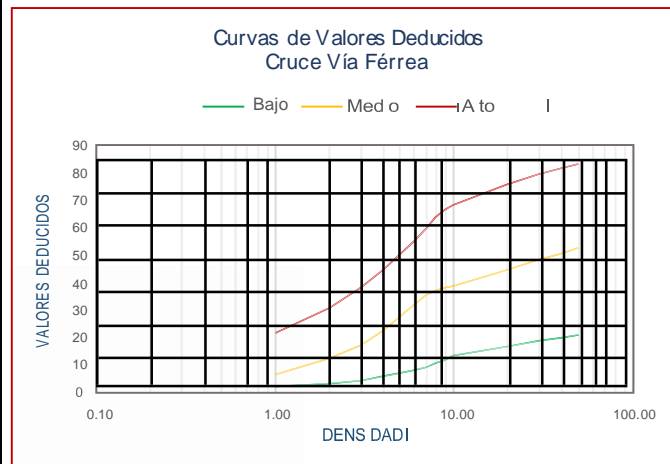
13.-HUECOS

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10	3.50	5.20	19.90
0.20	5.30	9.40	26.70
0.30	7.20	13.40	31.70
0.40	9.10	17.20	35.80
0.50	10.90	20.50	39.40
0.60	12.80	23.90	42.50
0.70	14.60	25.90	45.40
0.80	16.50	27.80	48.00
0.90	18.30	30.00	50.50
1.00	18.80	32.00	51.40
2.00	29.70	46.00	66.90
3.00	36.10	55.00	76.00
4.00	40.60	62.10	82.40
5.00	44.10	67.60	87.40
6.00	46.90	72.10	91.50
7.00	50.00	75.50	95.00
8.00	52.00	79.10	100.0
9.00	53.30	82.00	
10.00	55.00	86.50	
15.00	62.00	100.00	
30.00	74.30		
40.00	79.50		
50.00	83.60		
60.00	87.00		
70.00	89.80		
80.00	92.20		
90.00	94.40		
100.00	96.30		



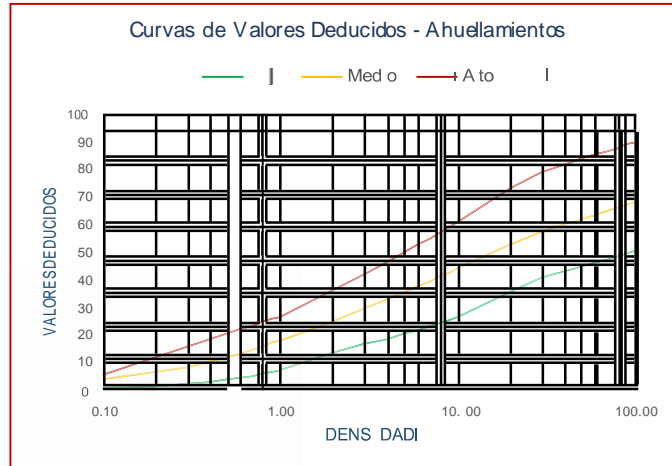
14. CRUCE DE VÍA FÉRREA

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10			
0.20			
0.30			
0.40			
0.50			
0.60			
0.70			
0.80			
0.90			
1.00	2.00	6.50	21.20
2.00	3.20	12.10	30.60
3.00	4.40	17.20	37.90
4.00	5.60	22.20	44.20
5.00	6.80	27.00	49.70
6.00	8.00	31.70	54.70
7.00	9.20	35.00	59.40
8.00	10.50	36.80	63.80
9.00	11.70	37.70	66.00
10.00	13.10	38.60	68.00
20.00	16.50	44.50	75.60
30.00	18.50	48.00	78.90
40.00	19.90	50.40	81.20
50.00	20.90	52.30	83.10
60.00			
70.00			
80.00			
90.00			
100.00			



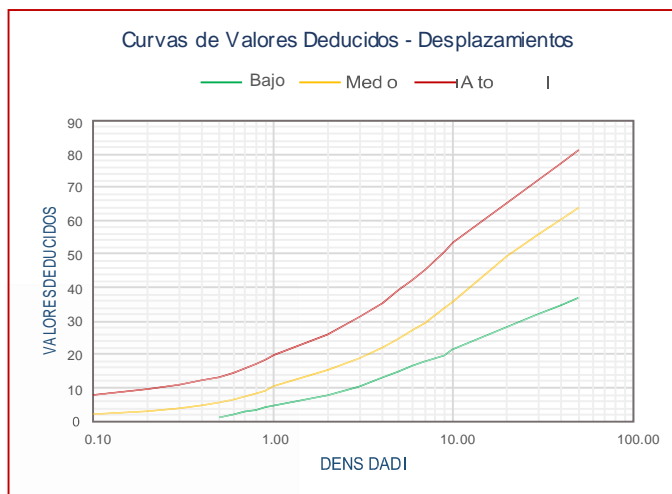
15.-AHUELLAMIENTO

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10	1.10	4.60	6.00
0.20	2.00	7.10	12.40
0.30	2.80	9.00	16.10
0.40	3.60	10.80	18.80
0.50	4.30	12.30	20.80
0.60	5.10	13.80	22.50
0.70	5.80	15.10	23.90
0.80	6.50	16.40	25.20
0.90	7.20	17.60	26.20
1.00	7.90	18.20	26.70
2.00	14.00	25.30	36.20
3.00	17.10	30.10	42.40
4.00	19.10	33.40	46.80
5.00	20.80	36.10	50.20
6.00	22.30	38.20	53.00
7.00	23.60	39.80	55.30
8.00	24.90	41.60	57.40
9.00	26.00	42.90	59.20
10.00	27.10	44.20	60.80
20.00	35.90	53.00	73.00
30.00	41.40	57.90	79.30
40.00	43.40	60.30	81.80
50.00	45.10	62.10	83.80
60.00	46.50	63.70	85.40
70.00	47.70	65.10	86.80
80.00	48.80	66.30	87.90
90.00	49.70	67.40	89.00
100.00	50.60	68.40	89.90



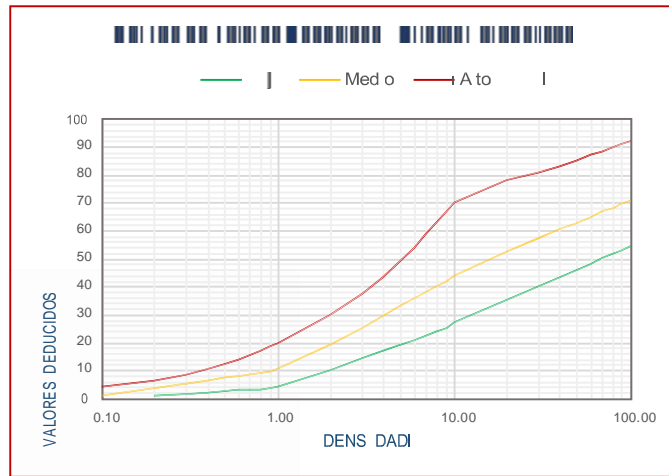
16.-DESPLAZAMIENTO

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10		2.20	8.00
0.20		3.10	9.63
0.30		4.00	10.70
0.40		4.80	12.00
0.50	1.10	5.70	13.30
0.60	2.00	6.60	14.60
0.70	2.80	7.50	15.90
0.80	3.50	8.30	17.20
0.90	4.10	9.20	18.60
1.00	4.60	10.50	19.50
2.00	7.70	15.40	26.10
3.00	10.60	19.00	31.20
4.00	13.00	22.10	35.40
5.00	14.90	24.80	39.00
6.00	16.50	27.30	42.30
7.00	17.80	29.60	45.20
8.00	18.90	31.70	48.00
9.00	19.90	33.70	50.50
10.00	21.30	35.60	53.10
20.00	28.00	49.30	65.20
30.00	31.90	55.90	72.30
40.00	34.60	60.50	77.30
50.00	36.80	64.10	81.20
60.00			
70.00			
80.00			
90.00			
100.00			



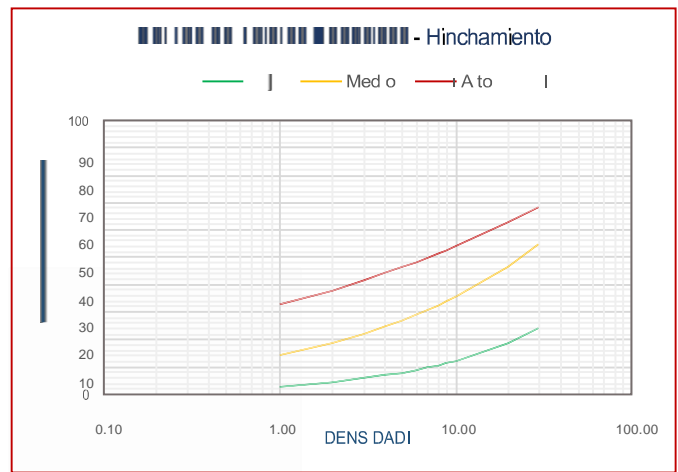
### 17.-GRIETAS PARABÓLICAS

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10		1.00	4.00
0.20	0.80	3.60	6.50
0.30	1.60	5.20	8.60
0.40	2.10	6.30	10.60
0.50	2.50	7.20	12.40
0.60	2.90	7.90	14.00
0.70	3.20	8.50	15.60
0.80	3.40	9.00	17.20
0.90	3.70	9.50	18.70
1.00	4.30	10.60	20.00
2.00	10.20	19.30	30.20
3.00	14.20	25.30	37.50
4.00	17.10	29.60	43.60
5.00	19.30	32.90	49.10
6.00	21.10	35.60	54.10
7.00	22.60	37.80	58.80
8.00	24.00	40.00	63.10
9.00	25.10	42.00	67.20
10.00	27.20	44.00	69.90
20.00	35.40	52.70	78.00
30.00	40.20	57.20	81.00
40.00	43.60	60.40	83.20
50.00	46.20	62.90	85.40
60.00	48.40	64.90	87.10
70.00	50.20	66.70	88.60
80.00	51.80	68.20	89.90
90.00	53.20	69.50	91.10
100.00	54.40	70.60	92.10



### 18.-HINCHAMIENTO

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10			
0.20			
0.30			
0.40			
0.50			
0.60			
0.70			
0.80			
0.90			
1.00	2.80	14.10	32.50
2.00	4.40	18.50	37.80
3.00	5.70	21.80	41.30
4.00	6.80	24.40	44.00
5.00	7.80	26.70	46.20
6.00	8.70	28.70	48.10
7.00	9.60	30.50	49.80
8.00	10.50	32.20	51.30
9.00	11.30	33.80	52.60
10.00	12.00	35.20	53.80
20.00	18.60	46.40	62.70
30.00	23.90	54.60	68.50
40.00			
50.00			
60.00			
70.00			
80.00			
90.00			
100.00			



GRAFICA N°46: curvas de valores deducidos.



19.-DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10	0.30	4.40	5.70
0.20	0.40	5.70	8.80
0.30	0.80	6.50	10.60
0.40	1.20	7.00	11.90
0.50	1.40	7.40	12.90
0.60	1.60	7.80	13.70
0.70	1.70	8.10	14.40
0.80	1.90	8.30	15.00
0.90	2.00	8.50	15.50
1.00	2.00	8.90	16.00
2.00	2.30	10.00	21.00
3.00	2.70	11.20	24.90
4.00	3.00	12.30	28.20
5.00	3.30	13.40	30.90
6.00	3.70	14.50	33.40
7.00	4.00	15.70	35.60
8.00	4.30	16.80	37.70
9.00	4.60	17.90	39.60
10.00	4.60	19.00	42.00
20.00	8.00	25.30	54.50
30.00	10.00	29.90	60.60
40.00	11.40	33.10	65.00
50.00	12.50	35.60	68.40
60.00	13.40	37.60	71.10
70.00	14.10	39.30	73.50
80.00	14.80	40.80	75.50
90.00	15.30	42.10	77.30
100.00	15.80	43.30	78.90

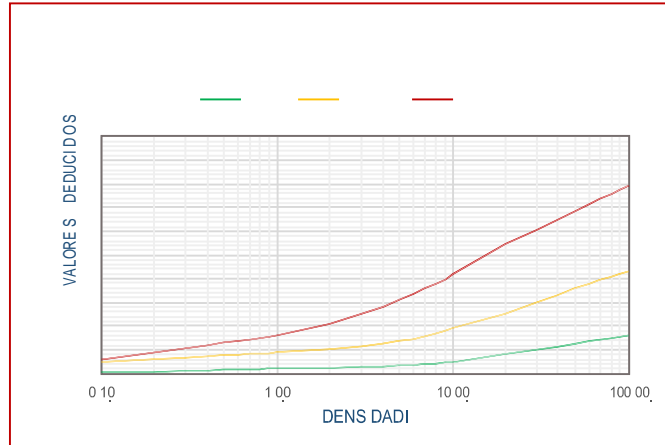


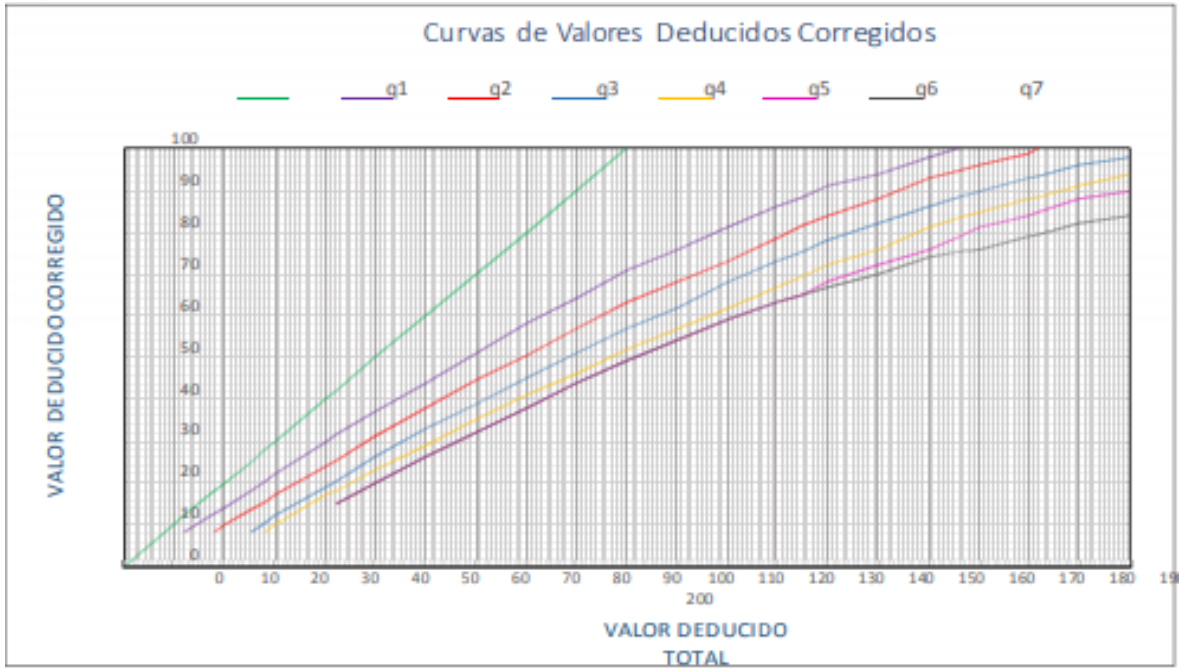
Tabla 47: Curva de valores deducidos corregidos (VDC) - PCI

**VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES**

VDT	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO						
	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
0.0	0.0						
10.0	10.0						
12.0	12.0	8.0					
18.0	18.0	12.5	8.0				
20.0	20.0	14.0	10.0				
25.0	25.0	18.0	13.5	8.0			
30.0	28.0	20.4	15.6	10.4	8.0		
40.0	30.0	22.0	17.0	12.0	10.0		
42.0	40.0	30.0	24.0	19.0	17.0		
50.0	42.0	31.4	25.4	20.4	18.2	15.0	15.0
60.0	50.0	37.0	31.0	26.0	23.0	20.0	20.0
70.0	60.0	44.0	38.0	33.0	29.0	26.0	26.0
80.0	70.0	51.0	44.5	39.0	35.0	32.0	32.0
90.0	80.0	58.0	50.5	45.0	41.0	38.0	38.0
100.0	90.0	64.0	57.0	51.0	46.0	44.0	44.0
110.0	100.0	71.0	63.0	57.0	52.0	49.0	49.0
120.0		76.0	68.0	62.0	57.0	54.0	54.0
130.0		81.0	73.0	68.0	62.0	59.0	59.0
135.0		86.0	78.5	73.0	67.0	63.0	63.0
140.0		88.5	81.5	75.5	69.5	65.0	65.0
150.0		91.0	84.0	78.0	72.0	68.0	67.0
160.0		94.0	88.0	82.0	76.0	72.0	70.0
166.0		98.0	93.0	86.0	81.0	76.0	74.0
170.0		100.0	94.8	88.4	83.4	79.0	75.2
180.0			96.0	90.0	85.0	81.0	76.0
182.0			99.0	93.0	88.0	84.0	79.0
			100.0	93.6	88.6	84.8	79.6
				96.0	91.0	88.0	82.0
				98.0	94.0	90.0	84.0

Fuente: ASTM D 6433-07

Gráfico 16: CURVAS DE VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE



Fuente: ASTM D 6433-07

**ANEXO 8:**  
**ASPECTOS ADMINISTRATIVOS**  
**Recursos y Presupuesto**

Para poder obtener los objetivos propuestos para este trabajo de investigación, se efectuará un listado de los gastos para la realización del trabajo de investigación.

**Recursos**

*Recursos Humanos*

Para el cumplimiento de este trabajo de investigación, se debe contar como recursos humanos a las siguientes personas:

Tabla 48: *recurso humano*

<b>Datos Personales</b>	<b>Cargo</b>	<b>Cantidad</b>
Ocsa Aysa Edwin	Investigador	01
Dr. Cancho Zúñiga, Gerardo Enrique	Asesor de tesis	01

Fuente: Elaboración Propia

*Equipos y bienes duraderos*

Para la elaboración de este trabajo de investigación, se debe considerar los siguientes equipos y bienes:

Tabla 49: *equipos y bienes*

<b>Equipos y bienes duraderos</b>	<b>Cantidad</b>
Camioneta	01
Odómetro	01
Regla metálica de 60 cm	01
Wincha (100m)	01
Tabla rígida de 2m	01
Cámara fotografía	01
Laptop Lenovo CORE i7	01
Impresora	01
Tinta para Impresión	01
Libro: manual <b>PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)</b>	01

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 50: *Presupuesto*

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Subtotal (S/)
<b>1.</b>	<b>Recursos Humanos</b>				<b>1000.00</b>
1.1	Investigador	glb	01	00.00	0.00
1.2	Asesor de Tesis	glb	01	00.00	0.00
<b>2.</b>	<b>Equipos y bienes duraderos</b>				<b>6314.15</b>
2.1	Alquiler de camioneta	und	01	500.00	500.00
2.2	Odómetro	und	01	139.62	139.62
2.3	Regla metálica de 60 cm	und	01	183.25	183.25
2.4	Wincha (100m)	und	02	96.64	191.28
2.5	regla de aluminio2m	und	01	20.00	20.00
2.6	Cámara fotográfica	und	01	180.00	180.00
2.7	Laptop lenovo CORE i7	und	01	4200.00	4200.00
2.11	Libro: manual <b>PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)</b>	und	01	30.00	30.00
<b>TOTAL DEL PRESUPUESTO</b>					<b>5,444.2</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### **Financiamiento**

Los gastos generados para el desarrollo del trabajo de investigación van a ser amparadas por la investigadora (autofinanciado).

Tabla 51: *Financiamiento*

Financiamiento	Monto (S/)	Porcentaje
Ocsa Aysa, Edwin	5,444.15	100%

Fuente: Elaboración Propia

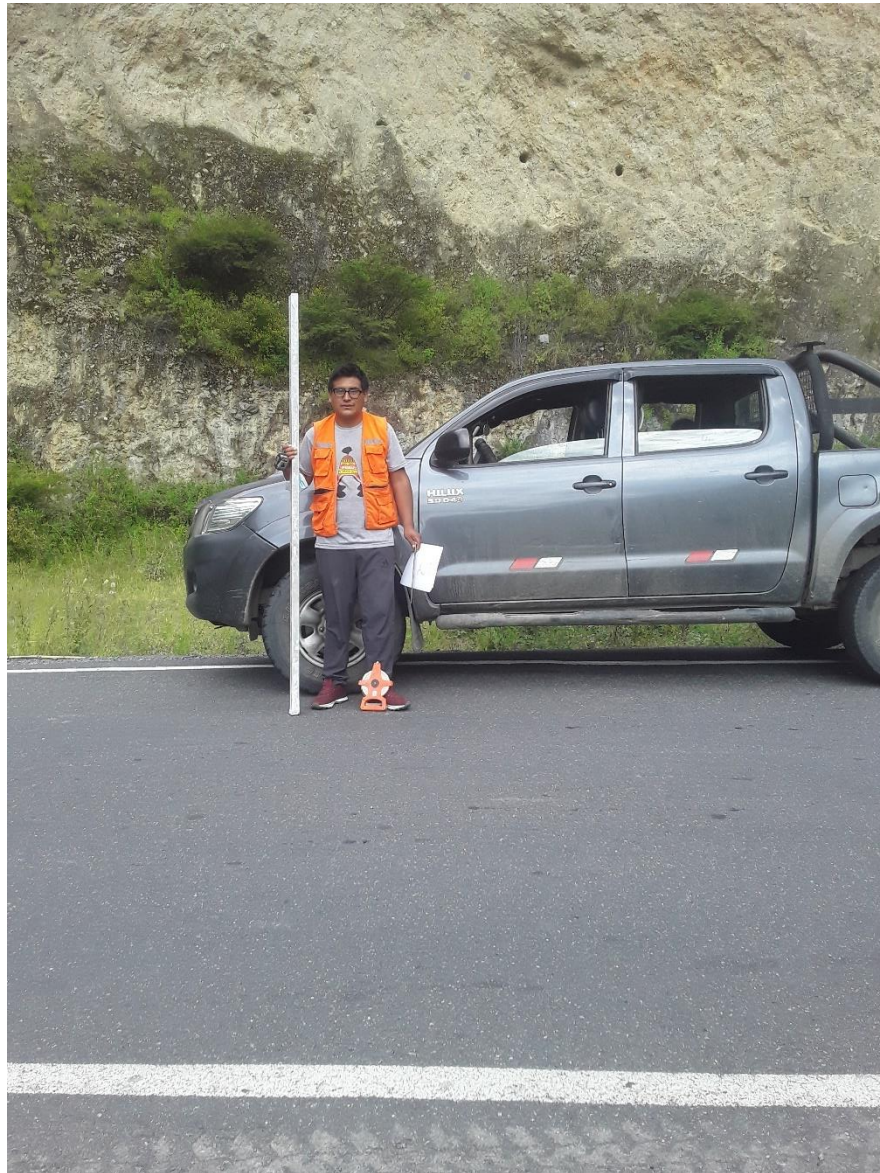
ETAPAS	NÚMERO DE SEMANAS																
	Noviembre		Diciembre				Enero					Febrero				Marzo	
	1 5	29	6	13	20	27	3	10	17	24	31	7	14	21	28	7	14
Primera reunión de coordinación con el asesor																	
Presentación del tema y título de investigación																	
Asesoría Metodológica																	
Presentación de la realidad problemática y antecedentes																	
Formulación del problema, objetivos e hipótesis																	
Elaboración de la justificación y teorías relacionadas al tema de investigación																	
Diseño y tipo de investigación, cuadro de operacionalización y matriz de consistencia																	
Delimitación de la población y muestra																	
Elección de técnicas e instrumentos de recolección de datos																	
Planteamiento del procedimiento, métodos y aspectos éticos																	
Planteamiento de los aspectos administrativos																	
Sustentación y presentación de los avances ante el asesor																	
Documentación previa a la sustentación final																	
Sustentación final del proyecto de investigación ante el jurado																	

**Cronograma De Ejecución**

Tabla 52: cronograma de ejecución del trabajo de investigación

**ANEXO 9**

**PANEL FOTOGRÁFICO**



***ubicación para el inicio de trabajo***



***se ubica falla piel de cocodrilo con severidad baja***





***se ubica falla de tipo exudación con nivel de severidad medio***



***se ubica falla de tipo parcheo de nivel de severidad bajo***



**se ubica falla de tipo exudación con nivel de severidad medio**



***se ubica falla de tipo exudación con nivel de severidad medio***



***se ubica falla de tipo corrugación en borde de vía de severidad alto***



***se ubica falla de tipo bache con nivel de severidad medio***



***se ubica falla de tipo bache con nivel de severidad medio***



***se ubica falla de tipo parches con nivel de severidad bajo***



***se ubica falla de tipo fisura de borde con severidad medio***



***se ubica tipo de falla parcheo corrugado con nivel de severidad bajo***



***se ubica falla de tipo abultamiento de severidad alta***



***se ubica falla de tipo abultamiento de severidad alta***



***se ubica falla de tipo abultamiento de severidad alta***





***se ubica falla de tipo piel de cocodrilo en parches con severidad alto***



***se ubica falla de tipo exudación con severidad medio***



**se ubica falla de tipo abultamiento de severidad alta**



**se ubica falla de tipo fisura de borde con severidad alto**



***se ubica falla de tipo abultamiento de severidad alta***



***se ubica falla de tipo abultamiento en parches de severidad alta***



***se ubica falla de tipo piel de cocodrilo de severidad medio***