

**EVALUACIÓN FUNCIONAL DEL PAVIMENTO DE LA VÍA PORTILLO-VIOTA
TRAMO EL PIÑAL-VILLA CECILIA MEDIANTE LA METODOLOGÍA PCI**

HAROLD LEONEL MOJICA SAENZ

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
SECCIONAL ALTO MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA INGENIERÍA CIVIL
GIRARDOT
2021**

**EVALUACIÓN FUNCIONAL DEL PAVIMENTO DE LA VÍA PORTILLO-VIOTA
TRAMO EL PIÑAL-VILLA CECILIA MEDIANTE LA METODOLOGÍA PCI**

HAROLD LEONEL MOJICA SAENZ

Trabajo realizado para optar al título de Ingeniero Civil

Asesor

ING. MARIA PAULA SALAZAR M. SC.

Docente

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

SECCIONAL ALTO MAGDALENA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA INGENIERÍA CIVIL

GIRARDOT

2021

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Jurado

Girardot, 05 de abril de 2021

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	6
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	10
1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.	11
2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.	12
3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.	13
3.1 Objetivo general.....	13
3.2 Objetivos específicos	13
4 MARCO DE REFERENCIA	14
4.1 Marco teórico	14
4.1.1 Transito	15
4.2 Marco conceptual	23
4.2.1 Pavimento flexible	23
4.2.2 Pavimento Rígido	23
4.2.3 Metodología PCI.....	23
4.2.4 Agrietamiento	23
4.2.5 Transito	23
4.3 Marco de antecedentes	24
4.4 Marco histórico	29
5 MARCO CONTEXTUAL	31
5.1 Marco Geográfico	31
5.2 Marco institucional (UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA, s.f.).....	32
5.2.1 Historia de la universidad Piloto de Colombia	32
5.2.2 Visión	32
5.2.3 Misión.....	32
6 METODOLOGÍA.....	34
6.1 Fase 1 Recolección de la información.	34
6.2 Fase 2 Inventario de daños registro fotográfico.....	35
6.3 Fase 3 Calculo de índice PCI.	40
6.4 Fase 4 Costos y recursos	41

7	CAPÍTULO ANÁLISIS Y RESULTADO	43
7.1	Investigación y definición	43
7.1.1	Zona de estudio y tramo vial a evaluar.....	43
7.1.2	Localización	43
7.1.3	Inspección visual.....	45
7.2	Aforo Vehicular	48
7.3	Metodología PCI.	49
8	CONCLUSIONES.....	61
9	RECOMENDACIONES	62
10	BIBLIOGRAFÍA	63
11	ANEXOS.....	65
11.1	Curvas para pavimentos asfálticos (Valera, PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) , 2002)	65
11.2	Tablas de recolección de información para el cálculo del PCI.....	70
11.2.1	Kilómetro 1.....	70
11.2.2	Calculo máximo valor deducido corregido MAX. CDV kilómetro 1 cada 100 metros.....	75
11.2.3	Kilómetro 2.....	77
11.2.4	Valores máximos deducido corregido Calculo máximo valor deducido corregido MAX. CDV kilómetro 2 cada 100 metros	82
11.2.5	Kilómetro 3.....	84
11.2.6	Valores máximos deducido corregido Calculo máximo valor deducido corregido MAX. CDV kilómetro 3 cada 100 metros	89

RESUMEN

El pavimento flexible es uno de los principales materiales utilizados para la construcción de vías de alto tráfico vehicular y de gran distancia, esto se debe a una serie de elementos propios del cómo la economía, reparación, durabilidad, disponibilidad y una de sus principales características es la capacidad de adaptarse al medio ambiente o condiciones del terreno. Para su conservación se debe tener en cuenta muchos factores, como lo son análisis y evaluaciones exhaustivas de los daños que estas suelen presentar para así realizar los arreglos y mantenimiento pertinente de la vía. La concesión troncal del Tequendama no cuenta con un manual de mantenimiento vial, además del Manuel De Mantenimiento de Carreteras 2016 desarrollado por INVIAS.

El presente estudio tiene como objetivo la evaluación del tramo vial que conduce al Centro poblado el Piñal con el municipio de Viotá en una longitud de 3 km, perteneciente a uno de mayor extensión denominado Troncal del Tequendama el cual hace parte de la gobernación de Cundinamarca, siendo así una vía departamental de mucha importancia para la región del Tequendama. Con la evaluación e implementación de la metodología PCI buscaremos los daños de severidad, tipo de daños presentes y lo más importante el índice de condición del pavimento. Luego del desarrollo de esta metodología de evaluación encontraremos los resultados esperados y así resolveremos los objetivos trazados en este proyecto sobre esta vía que es vital para el desarrollo de la región y daremos las recomendaciones necesarias para el buen uso y mantenimiento de la vía.

La metodología PCI ha sido implantada durante años por su eficacia y sencillez de la evaluación en pavimentos rígidos y flexibles. En esta ocasión se desarrollará en un pavimento flexible para lograr la caracterización de los daños y su severidad mediante diferentes cálculos, en esta metodología también se utilizarán graficas predeterminadas en la metodología para calcular el valor deducido para luego utilizar la fórmula del PCI y poder obtener el índice de condición del pavimento.

Esta metodología es importante para el estudio y evaluación de los daños presentes en el tramo vial, una vez concluida la evaluación PCI la cual es bastante fácil, practica y segura, este servirá para futuros estudios más afondo y detallados para la rehabilitación de pavimentos flexibles. Culminado el análisis de nuestra vía se evidenció que se encuentra en muy buen estado ya que el PCI en cada uno de los tramos se encuentra en los rangos Bueno, Muy bueno y Excelente, las fallas más representativas según la metodología son Grieta longitudinal y transversal, Parcheo.

También se determinó que el flujo vehicular que predomina en el sector son los vehículos comerciales en los cuales se incluye Buses y Camiones.

Palabras claves: Flexible, Pavimento, Carretera, Transito, Severidad, PCI, Aforo.

ABSTRACT

Flexible pavement is one of the main materials used for the construction of high-traffic and long-distance roads, this is due to a series of elements of how the economy, repair, durability, availability and one of its main characteristics is the ability to adapt to the environment or terrain conditions. For its conservation, many factors must be taken into account, such as exhaustive analyzes and evaluations of the damages that these usually present in order to carry out the relevant repairs and maintenance of the road. The Tequendama trunk concession does not have a road maintenance manual, in addition to the 2016 Highway Maintenance Manual developed by INVIAS.

The objective of this study is to evaluate the road section that leads to the Piñal town center with the municipality of Viotá in a length of 3 km, belonging to a larger one called Troncal del Tequendama which is part of the Cundinamarca governorate, thus being a departmental road of great importance for the Tequendama region. With the evaluation and implementation of the PCI methodology, we will look for the severity damage, the type of damage present and, most importantly, the pavement condition index. After the development of this evaluation methodology, we will find the expected results and thus resolve the objectives set in this project on this road, which is vital for the development of the region, and we will give the necessary recommendations for the proper use and maintenance of the road.

The PCI methodology has been implemented for years due to its efficiency and simplicity of evaluation in rigid and flexible pavements. On this occasion, it will be developed on a flexible pavement to achieve the characterization of the damage and its severity through different calculations, in this methodology predetermined graphs will also be used in the methodology to calculate the deducted value and then use the PCI formula and be able to obtain the pavement condition index.

This methodology is important for the study and evaluation of the damages present in the road section, once the PCI evaluation is concluded, which is quite easy, practical and safe, it will serve for future more in-depth and detailed studies for the rehabilitation of flexible pavements. Upon completion of the analysis of our road, it was evidenced that it is in very good condition since the PCI in each of the sections is in the Good, Very Good and Excellent ranges, the most representative failures according to the methodology are Longitudinal and transverse crack, Patching. It

was also determined that the predominant vehicular flow in the sector are commercial vehicles, which include Buses and Trucks.

Keywords: Flexible, Pavement, Highway, Traffic, Severity, PCI, Capacity.

INTRODUCCIÓN

En Colombia las mallas viales son la principal fuente de movilidad del país ya que gracias a estas se transporta la mercancía de las diferentes regiones, aportando y ayudando así al desarrollo del país. Por esto se necesita que las vías actuales se diseñen para tener una larga resistencia no solo a los cambios climáticos si no a la alta demanda vehicular, ya que en diferentes regiones del país las vías fueron diseñadas para una carga leve y hoy en día debido al alto desarrollo de las conurbaciones y las regiones se ha generado una gran demanda de tráfico para estas.

La región del Tequendama en el departamento de Cundinamarca se encuentra una vía de más de 60 km de largo y de aproximadamente 23 años de construida la cual comunica esta importante región del centro del país y el departamento con la capital del país, en la cual encontramos diferentes fallas geológicas como lo son la cuchilla de peñas blancas y salinas las cuales hacen que este tramo vial sufra diferentes daños durante su travesía.

La región del Tequendama y en especial el municipio de Viotá se ha convertido en despensa agrícola de la región y Bogotá aportando grandes cantidades de toneladas no solo de café por ser la capital cafetera de Cundinamarca si no de productos como aguacate, mango, cítricos, plátano, mora, etc. Generando ventas de más de cien mil millones por año. (DANE, 2016) . Ocasionando una alta demanda de vehículos pesados y livianos en el sector ayudando a ocasionar el deterioro de este pavimento flexible.

Con el objetivo de conocer los diferentes daños de la malla vial y de realizar un análisis y evaluación del pavimento realizaremos junto con la metodología PCI (índice de condición del pavimento) la evaluación de esta vía, para así conocer de primera mano los daños presentes en este corredor. Con esto buscaremos dar a conocer a las diferentes entidades que tanto daño han sufrido debido a las fallas geológicas y al alto impacto vehicular que este pavimento ha sido sometido.

1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

¿Cuál es la condición actual del pavimento flexible de la vía El Piñal – Viotá en el tramo El Piñal – Villa Cecilia conforme la metodología PCI?

Con las diferentes fallas geológicas de la zona mencionadas anteriormente y los cambios climáticos del sector surge la necesidad de conocer el estado del tramo vial el Piñal Villa - Cecilia el cual cuenta con más de 23 años de instalada, este fue entregada a la concesión troncal del Tequendama en 1998 perteneciente a Gobernación de Cundinamarca. (TRONCAL DEL TEQUENDAMA , s.f.)

Este corredor vial presenta una alta inestabilidad del terreno y luego de una breve inspección ocular se lograron identificar algunos tipos de fallas presentes en la ruta, las cuales hacen parte de las expuestas en la metodología PCI entre ellas están, Piel de cocodrilo, Agrietamiento en bloque, Depresión, Grietas longitudinales y transversales, Parcheo o acometidas de servicios públicos (Valera, PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) , 2002)

Con este estudio se evaluará cada una de los daños presentes y se obtendrá la calificación según su PCI Ilustración 1, se beneficiarán los cerca de 13 mil habitantes del municipio de Viotá, junto con los municipios que conforman la región del Tequendama. (DANE, 2020)

2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

En los últimos años este corredor ha experimentado más carga vehicular de la que solía tener, esto debido a la alta demanda agrícola de la región ya que Viotá por ser de vocación agrícola se convierte en despensa de víveres del Tequendama, departamento y nación, generando ventas de más de 100 mil millones al año (DANE, 2016). Es por esto que nace la necesidad de conocer el estado actual de este tramo vial para así identificar las diferentes problemáticas y fallas presentes, así podremos solicitar a los gobiernos la mejora de este llegado el caso.

Con la metodología PCI encontramos grandes resultados de una manera más sencillas pero eficiente, con los cuales lograremos identificar los tipos de fallas presentes y no solo eso también se identificará cuál es su tráfico vehicular.

Se clasificará la vía y evaluaremos las condiciones físicas de este pavimento flexible, con esto aplicaremos los 3 principios básicos de los estudios PCI clase, severidad y cantidad. (Valera, 2002)

3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1 Objetivo general

Evaluar con la implementación de la metodología PCI un tramo vial de la concesión troncal del Tequendama denominado El Piñal-Villa Cecilia el cual cuenta con aproximadamente 3 km de distancia. Allí lograremos identificar los tipos de fallas presentes en el estudio de índice de condición del Pavimento y daremos a conocer el estado actual de esta malla vial.

3.2 Objetivos específicos

Identificar las problemáticas de la malla vial, sujeto de estudio de este proyecto para así conocer de fondo cada uno de los daños.

Determinar el PCI (índice de condición del pavimento) del tramo elegido para esta evaluación.

Clasificar el aforo vial presente en esta vía.

4 MARCO DE REFERENCIA

4.1 Marco teórico

La metodología PCI (Índice de condición del pavimento) es utilizada para la evaluación y calificación de los pavimentos flexibles y rígidos, esta metodología es de fácil implantación y no requiere de herramientas especializadas, basta con las dadas por la guía de la metodología. (Valera, PAVEMENT CONDITION INDEX PCI, 2002)

Cabe resaltar que el deterioro de los pavimentos se deben a muchas variantes como las condiciones climáticas, tránsito, años, materiales de construcción, para lograr una intervención adecuada de esto debemos reconocer las fallas presentes Tabla 1 y así lograremos mejorar las condiciones de este.

Este estudio busca realizar la inspección del pavimento flexible y conocer cada una de las fallas Tabla 1 presentes en la vía para esto aplicaremos la metodología PCI, con los resultados obtenidos en esta lograremos dar las mejores soluciones para la reparación y buen mantenimiento de la vía. Se realizará el aforo vehicular para así saber cuál es la demanda de tránsito de este sector y con esto las futuras reparaciones y mantenimiento se lograrán ejecutar de una manera óptima.

DETERIORO DE LA CARPETA ASFÁLTICA POR CARGA (Valera, PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) , 2002)

- Piel de cocodrilo. Son grietas interconectadas que se generan por la fatiga de la capa de rodadura asfáltica, esto por la acción del tránsito vehicular.
- Grieta longitudinal y transversal. Este tipo de daño se presentan de manera paralela al eje del pavimento y son causadas por junta de carril, contracción, agrietamiento bajo la capa de rodadura.
- Pulimento de agregados. Este daño se genera por las cargas de tránsito a las que es expuesto y sucede cuando el agregado se vuelve sensible al tacto.

- Huecos. Los huecos son depresiones pequeñas presentes en el pavimento las cuales no superan los 0.90 m de diámetro.
- Desplazamiento: Es el corrimiento constante de un área determinada y localizada en la superficie producido por las cargas de tránsito.
- Grietas parabólicas: Estas grietas se generan por el desplazamiento y estas son en forma de media luna, estas se generan por el frenado o el giro de los vehículos.

✓ DETERIORO DE LA CARPETA ASFÁLTICA POR CLIMA

- Agrietamiento en bloque.
- Grietas de reflexión de clima.

4.1.1 Transito

Niveles de transito

NT1: Nivel de tránsito uno. Corresponde a vías en las que el tránsito de diseño de las obras por construir es inferior a 0.5×10^6 ejes equivalentes de 80 KN en carril de diseño.

NT2: Nivel de tránsito dos. Corresponde a vías en las que el tránsito de diseño de las obras por construir oscila entre 0.5×10^6 y 5.0×10^6 ejes equivalentes de 80 KN en carril de diseño.

NT3: Nivel de tránsito dos. Corresponde a vías en las que el tránsito de diseño de las obras por construir es superior a 5.0×10^6 ejes equivalentes de 80 KN en carril de diseño

(INSTITUTO NACIONAL DE VIAS)

Tipo de Vehículo

- A: autos
- B: buses
- C: camionetas

Los vehículos denominados Buses y Camiones pertenecen a comercial

En la metodología PCI encontramos varios tipos de fallas a continuación, se relacionan cada una de las 19 que se deben tener en cuenta para el estudio de pavimentos flexibles.

Tabla 1 clase y severidad de daños de PCI. (CÁRDENAS, 2014)

No.	DAÑO	MEDIDA	SEVERIDAD	DESCRIPCION
1	PIEL DE COCODRILO	m ²	BAJA	Grietas finas longitudinales de forma paralela con pocas o ninguna interconexión, sin descascaramientos a lo largo de las mismas.
			MEDIA	Grietas con interconexión generando un patrón con un ligero descascaramiento.
			ALTA	Grietas bien definidas con desprendimientos de material en los bordes y en algún caso con movimientos independientes a la acción del tráfico.
2	EXUDACIÓN	m ²	BAJA	Se hace visible durante unos pocos días del año y el asfalto no se pega a los zapatos o vehículos
			MEDIA	Se hace visible durante pocas semanas del año y el asfalto se pega a los zapatos o vehículos.

			ALTA	Se hace visible durante varias semanas del año, ha ocurrido de forma extensa y el asfalto se pega a los zapatos o vehículos.
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	m ²	BAJA	Bloques definidos con grietas longitudinales y transversales de severidad baja.
			MEDIA	Bloques definidos con grietas longitudinales y transversales de severidad media.
			ALTA	Bloques definidos con grietas longitudinales y transversales de severidad alta.
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	m	BAJA	Originan una calidad de tránsito de baja severidad.
			MEDIA	Originan una calidad de tránsito de media severidad.
			ALTA	Originan una calidad de tránsito de alta severidad.
5	CORRUGACIÓN	m ²	BAJA	Originan una calidad de tránsito de baja severidad.
			MEDIA	Originan una calidad de tránsito de media severidad.
			ALTA	Originan una calidad de tránsito de alta severidad.
6	DEPRESIÓN	m ²	BAJA	DE 13.0 a 25.0 mm.
			MEDIA	DE 25.0 a 51.0 mm.
			ALTA	MAS DE 51.0 mm
7	GRIETA DE BORDE	M	BAJA	Agrietamiento bajo o medio sin fragmentación o desprendimiento.

			MEDIA	Grietas medias con algo de fragmentación o desprendimiento.
			ALTA	Considerable fragmentación o desprendimiento a lo largo del borde.
8	GRIETAS DE REFLEXION DE JUNTAS	M	BAJA	1. Grieta sin relleno de ancho menor de 10.0 mm 2. Grieta rellena de cualquier ancho (con condición satisfactoria de material llenante).
			MEDIA	1. Grieta sin relleno con ancho entre 10.0 mm y 76.0 mm. 2. Grieta sin relleno de cualquier ancho hasta 76.0 mm rodeada de un ligero agrietamiento aleatorio 3. Grieta rellena de cualquier ancho rodeada de un ligero agrietamiento aleatorio.
			ALTA	1. Cualquier grieta rellena o no, rodeada de un agrietamiento aleatorio de media o alta severidad. 2. Grietas sin relleno de más de 76.0 mm. 3. Una grieta de cualquier ancho en la cual unas pocas pulgadas del pavimento alrededor de la misma están severamente fracturadas (la grieta está severamente fracturada).

9	DESNIVEL DE CARRILO BERMA	M	BAJA	Diferencia de elevación entre el borde del pavimento y la berma está entre 25.0 mm y 51.0 mm
			MEDIA	La diferencia está entre 51.0 mm y 102.0 mm.
			ALTA	La diferencia en elevación es mayor a 102.0 mm.
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	M	BAJA	1. Grieta sin relleno de ancho menor que 10.0 mm. 2. Grieta rellena de cualquier ancho (con condición satisfactoria del material llenante).
			MEDIA	1. Grieta sin relleno de ancho entre 10.0 mm y 76.0 mm. 2. Grieta sin relleno de cualquier ancho hasta 76.0 mm, rodeada de grietas aleatorias pequeñas. 3. Grieta rellena de cualquier ancho, rodeada de grietas aleatorias pequeñas.
			ALTA	1. Cualquier grieta rellena o no, rodeada de un agrietamiento aleatorio de media o alta severidad 2. Grietas sin relleno de más de 76.0 mm de ancho. 3. Una grieta de cualquier ancho en la cual unas pocas pulgadas del pavimento alrededor de la misma están severamente fracturadas.
			BAJA	El parche presenta una buena condición y la calidad del tránsito

11	PARCHEO	M2		se califica como de baja severidad o mejor.
			MEDIA	Parche moderadamente deteriorado o la calidad del tránsito se califica como de severidad media.
			ALTA	El parche está muy deteriorado o la calidad del tránsito se califica como de alta severidad.
12	PULIMIENTO DE AGREGADOS	M2	NO APLICA	El grado de pulimento deberá ser significativo antes de ser incluido en una evaluación de condición y contabilizado como defecto.
13	HUECOS	UND	BAJA	Diámetro medio: 102 a 203 mm. Profundidad máxima del hueco 12.7 a 25.4 mm y >25.4 mm a 50.8 mm. Diámetro medio: 203 a 457 mm. Profundidad máxima del hueco 12.7 a 25.4 mm
			MEDIA	Diámetro medio: 102 a 203 mm. Profundidad máxima del hueco >50.8 mm. Diámetro medio: 203 a 457 mm. Profundidad máxima del hueco 12.7 a 25.4 mm y > 25.4 mm a 50.8 mm. Diámetro medio: 457 a 762 mm. Profundidad máxima del hueco 12.7
			ALATA	Diámetro medio: 457 a 762 mm. Profundidad máxima del hueco >25.4 mm a 50.8 mm y > 50.8 mm.
14	CRUCE DE VIA FERREA	M2	BAJA	Cruce de vía férrea que produce calidad de tránsito de baja severidad.
			MEDIA	Cruce de vía férrea que produce calidad de tránsito de media severidad.

			ALTA	Cruce de vía férrea que produce calidad de tránsito de alta severidad.
15	AHUELLAMIENTO	M2	BAJA	6.0 mm a 13.0 mm
			MEDIA	> 13.0 mm a 25.0 mm
			ALTA	> 25.0 mm
16	DESPLAZAMIENTO	M2	BAJA	El desplazamiento causa calidad de tránsito de baja severidad.
			MEDIA	El desplazamiento causa calidad de tránsito de media severidad.
			ALTA	El desplazamiento causa calidad de tránsito de alta severidad.
17	GRIETAS PARABOLICAS	M2	BAJA	Ancho promedio de la grieta menor a 10.0 mm
			MEDIA	1. Ancho promedio de la grieta entre 10.0 mm y 38.0 mm 2. El área alrededor de la grieta está fracturada en varios pedazos ajustados.
			ALTA	1. Ancho promedio de la grieta mayor que 38.0 mm. 2. El área alrededor de la grieta está fracturada y los pedazos son fácilmente removibles.
18	HINCHAMIENTO	M2	BAJA	Calidad de tránsito de baja severidad.
			MEDIA	Calidad de tránsito de severidad media.
			ALTA	Calidad de tránsito de severidad alta.
19	METEORIZACIO, DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	M2	BAJA	Se inicia el desprendimiento de agregados o pérdida del ligante y la superficie empieza a deprimirse, en caso de derrame de aceite únicamente se observa la mancha.

			MEDIA	Se ha perdido los agregados o el ligante y su textura es ligeramente rugosa y ahuecada, en el caso de derrame su superficie se vuelve suave penetrable con una moneda.
			ALTA	Se ha perdido los agregados o el ligante en forma considerable su textura es rugosa y extremadamente ahuecada con diámetros menores a 10.0 mm de diámetro y 13.0 mm de profundidad, en caso de derrame de aceite el ligante asfáltico ha perdido su efecto y el agregado se encuentra suelto.

Tabla 1 Clase y severidad de daños de PCI

Ilustración 1 Rangos de calificación Metodología PCI. (Valera, PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) , 2002)

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

Ilustración 1 Rangos de calificación del PCI

4.2 Marco conceptual

4.2.1 Pavimento flexible

El pavimento flexible está diseñado para una duración de 10 a 15 años y es apto para soportar grandes demandas de tráfico tanto pesado como liviano y está compuesta por una mezcla de agregado grueso o fino (piedra machacada, grava y arena) con material bituminoso obtenido del asfalto o petróleo, y de los productos de la hulla. (INNOVA INGENIERIA Y REVESTIMIENTOS, 2018)

4.2.2 Pavimento Rígido

Este tipo de pavimento está compuesto por losas de hormigón las cuales están asentadas sobre una capa base o sub-base. Donde las cargas se transmiten de manera más homogénea. (ALBERT, 2019)

4.2.3 Metodología PCI

La metodología de condición del pavimento es la metodología más completa para evaluación y calificación objetiva de pavimentos flexibles y rígidos. (Valera, PAVEMENT CONDITION INDEX PCI, 2002)

4.2.4 Agrietamiento

Las grietas viales que estén con un ancho menor a 0.03 mm son denominadas fisuras, estas se presentan de varios orígenes y diferentes sentidos en la capa asfáltica.

4.2.5 Tránsito

Se conoce como acción de transitar vehículos y personas por diferentes lugares como calles, carreteras, caminos etc. Con esto se genera el desarrollo de los territorios dependiendo de su grado de importancia.

4.3 Marco de antecedentes

El presente trabajo de investigación es de gran interés, puesto que es un tema que nos ayudara a conocer y evaluar el estado actual de un pavimento flexible y también conoceremos la demanda vehicular con el aforo que se realizara sobre la vía.

La metodología de investigación es de carácter investigativo, para la ejecución del presente trabajo se argumenta el análisis cuantitativo y la investigación las diferentes fallas presentes en la vía.

Para la presente investigación y trabajo de campo se han tomado en cuenta diferentes estudios realizados en los cuales se utilizó la metodología PCI como los encontrados en Tabla 2, Tabla 3, Tabla 4, Tabla 5, Tabla 6, Tabla 7.

AUTOR DEL ESTUDIO	TACZA HERRERA, ERICA BETSABE RODRIGUEZ PAEZ, BRAULIO OMAR
TEMA TRATATADO	Evaluación de fallas mediante el método PCI y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional del pavimento flexible en el carril segregado del corredor Javier Prado
LUGAR Y AÑO DE LA INVESTIGACION	LIMA PERU 2018
RESUMEN	El presente trabajo de tesis tiene por objetivo proponer alternativas de intervención que permitan mejorar la condición operacional o estado del pavimento que actualmente presenta el carril segregado del corredor Javier Prado, considerando que esta importante vía es de uso exclusivo para los autobuses del sistema de transporte urbano

	implementados por la Municipalidad de Lima. Conclusiones: En función la metodología PCI se obtuvo el análisis la vía para determinar, la necesidad de arreglo, el mantenimiento y finalmente se construye una matriz con las alternativas de intervención.
--	---

Tabla 2 Evaluación de fallas mediante el método PCI y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional del pavimento flexible en el carril segregado del corredor Javier Prado

AUTOR DEL ESTUDIO	SAIR ALZATE ZULUAGA
TEMA TRATADO	SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SEVERIDAD DE DAÑOS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES PARA DETERMINAR POSIBLES INTERVENCIONES
LUGAR Y AÑO DE LA INVESTIGACION	ENVIAGADO 2019
RESUMEN	El presente trabajo tiene como objetivo principal la evaluación y posibles intervenciones de los daños de severidad para la posible intervención para arreglo de los daños presentes en el pavimento flexible. Conclusiones: Se concluye el índice de PCI y el valor para arreglo de la vía el cual es de \$ 124.444.872

Tabla 3 sistema de clasificación de severidad de daños en pavimentos flexibles para determinar posibles intervenciones

AUTOR DEL ESTUDIO	JUAN DIEGO VANEGAS MIRANDA
TEMA TRATATADO	ANALISIS DEL PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) APARTIR DEL INVENTARIO DE DAÑOS RELAZADOS POR DIFERENTES METODOLOGIAS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS.
LUGAR Y AÑO DE LA INVESTIGACION	BOGOTA D.C. 2012
RESUMEN	En este trabajo determinaron el PCI bajo dos criterios, inventario de daños inventario de daños con el capturador de imagen. Con estos métodos se obtuvo una mayor exactitud y validez. Conclusiones: los daños que más afectan la calidad del pavimento son los huecos y piel de cocodrilo siendo estos daños estructurales de igual forma las deformaciones verticales como, abultamiento-hundimientos y ahuellamiento.

Tabla 4 Análisis del pavimento condition index (PCI) a partir del inventario de daños realizados por diferentes metodologías en pavimentos asfálticos.

AUTOR DEL ESTUDIO	INGRED JULIETH PARRA HERNANDEZ
TEMA TRATATADO	PROCEDIMIENTO ESTRATÉGICO PARA LA DETECCIÓN DE DAÑOS EN PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA INFRAESTRUCTURA VIAL DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ MEDIANTE LAS METODOLOGÍAS VIZIR Y PCI
LUGAR Y AÑO DE LA INVESTIGACION	BOGOTA D.C.

	2018
RESUMEN	El presente estudio evalúa el estado del pavimento flexible en un tramo de dos (2) km de la vía intermunicipal que conecta al municipio de Fusagasugá con el Municipio de Pasca, este estudio se realizó mediante el análisis de dos metodologías: metodología VIZIR y metodología PCI. Conclusiones: Se implementaron dos metodologías la VIZIR y la PCI. El estado de la vía es bueno en su mayoría. Y se determinó que lo mejor es iniciar con la metodología VIZIR para luego implementar la PCI

Tabla 5 Procedimiento estratégico para la detección de daños en pavimento flexible en la infraestructura vial del municipio de Fusagasugá mediante las metodologías VIZIR Y PCI

AUTOR DEL ESTUDIO	JUAN MANUEL DÍAZ CÁRDENAS
TEMA TRATADO	EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA PCI COMO HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LAS INTERVENCIONES A REALIZAR EN LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES
LUGAR Y AÑO DE LA INVESTIGACION	BOGOTÁ D.C. 2014
RESUMEN	Por medio de este trabajo se pretende obtener a partir de la metodología de auscultación norteamericana PCI, la cual permite realizar la evaluación de la condición superficial de los

	pavimentos asfálticos, y mediante experiencias recolectadas en la Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos en carreteras del INVIAS establecer posibles actividades de intervención. Conclusiones: Se crearon unas matrices de comparación para los diferentes daños y estudios. Para esto se implementó la metodología VIZIR y PCI
--	--

Tabla 6 Evaluación de la metodología PCI como herramienta para la toma de decisiones en las intervenciones a realizar en los pavimentos flexibles

AUTOR DEL ESTUDIO	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA INSTITUTO NACIONAL DE VIAS
TEMA TRATADO	Estudio e investigación del estado actual de las obras de la red nacional de carreteras. Manual para la inspección de pavimentos flexibles.
LUGAR Y AÑO DE LA INVESTIGACION	BOGOTÁ D.C. 2006
RESUMEN	El presente ESTUDIO EJECUTADO CON LA UNIVERSIDAD NACIONAL Y EL INVIAS TIENE COMO principal objetivo la inspección de y el reparte de daños que se pueden encontrar en un pavimento flexible, también se desarrollan los formatos de estudio para la implementación de la metodología y recolección de la información. Conclusiones: Se elabora una guía para la inspección de pavimentos flexibles este va dirigido

	a personas con formación profesional en ingeniería civil. El estudio contiene los formatos y otras serie de herramientas para que sean implementadas por los ingenieros a la hora de inspeccionar los diferentes tramos viales.
--	---

Tabla 7 Estudio e investigación del estado actual de las obras de la red nacional de carreteras.

4.4 Marco histórico

Cuando hablamos de vías o carreteras nos remontamos a muchos años atrás donde podemos evidenciar que estos iniciaron de una práctica tan sencilla como los generados por el desplazamiento de personas o bestias de un lugar a otro, esto genera huellas en el arena o tierra las cuales eran luego utilizadas por otros seres vivos.

Las vías han sido utilizadas desde la antigüedad, para esto nos remontamos a los años 3500 antes de A.C, donde surge la necesidad de rellenar y allanar las hondonadas para poder transitar con las carretas de 2 ruedas tiradas por caballos, estas apreciaciones se deben a los hallazgos hechos en el golfo pérsico donde se encontró las primeras ruedas. (BLANCO, s.f.)

En el imperio romano se construyeron los primeros caminos y carreteras según los estudios científicos denominadas calzadas esto se debió a la utilización de piedra caliza en la construcción de estas, el imperio romano tuvo la necesidad de construir estas debido a la unión de las provincias con la capital, estas fueron bastantes características por su textura rectilínea, estas eran bastantes importantes para la comercialización de los diferentes productos y fueron estas parte fundamental en el desarrollo de este imperio con otras regiones.

Actualmente la construcción de carreteras o vías está enfocada en la eliminación de los obstáculos que se interponen entre el punto A y el punto B, también en la implantación de nuevos materiales que hacen que estas sean más económicas, resistentes y duraderas en el tiempo. Para la construcción de estas se utilizan ahora técnicas como la explosión y excavación en caso de presentar obstáculos, hoy en

días para la instalación y construcción de estas se utilizan una amplia gama de equipos de gran tecnología.

5 MARCO CONTEXTUAL

5.1 Marco Geográfico

Viotá es un municipio de Cundinamarca, este departamento se divide en 15 provincias y se encuentra ubicado en el centro de Colombia. Viotá se encuentra ubicado en la provincia del Tequendama siendo esta una de las principales despensas agrícolas del departamento, se encuentra ubicada a dos horas de la capital del país a una distancia de 86 km, con una población de más catorce mil habitantes.

En la Ilustración 2 se puede observar donde se entra ubicado el municipio de Viotá en el departamento. (ALCALDIA MUNICIPAL DE VIOTA, 2011)



Ilustración 2 Ubicación de Viotá en Cundinamarca

5.2 Marco institucional (UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA, s.f.)

5.2.1 Historia de la universidad Piloto de Colombia

Por esta misma época hace 58 años, un grupo de entusiastas y dedicados estudiantes de la Facultad de Arquitectura de una Universidad de Bogotá inconformes con los procesos educativos y en desacuerdo con las políticas de formación académica del sistema universitario convencional colombiano, y en un acto de incontenible rebeldía, decidieron y proclamaron un movimiento de renovación estudiantil, para crear una Institución que diera respuesta a la juventud de un país con necesidad de grandes cambios en sus estructuras. Un grupo de Senadores de la República, entre los cuales cabe destacar a los doctores Alfonso Palacio Rudas y Raúl Vásquez Vélez, decidieron participar en la magnífica idea y facilitaron a los estudiantes y padres de familia el Salón Elíptico del Capitolio Nacional, para que allí reunidos discutieran y aprobaran los Estatutos el 14 de Septiembre de 1962 y le dieran origen a la Universidad, la cual se denominó Corporación Universidad Piloto de Colombia.

5.2.2 Visión

La Universidad Piloto de Colombia se proyecta como un centro universitario de excelencia, que fundamenta su prestigio en la práctica de la gestión institucional en el impacto en la cultura, en la ciencia, en la tecnología y en el desarrollo de la sociedad.

El alcance de la Universidad Piloto de Colombia se basa en el reconocimiento por la comunidad académica y científica, como líder en la formación integradora del ser social para el progreso intelectual y científico del hombre libre, con altos valores humanos y comprometidos con la sociedad en general.

5.2.3 Misión

La Universidad Piloto de Colombia forma profesionales con pensamiento crítico, conocimiento científico, respetuosos de la diversidad humana y sus expresiones culturales; comprometidos con la solución de problemas en el contexto nacional e internacional; mediante la investigación científica, la formación integral de personas

como actores de cambio, para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida y la sostenibilidad.

6 METODOLOGÍA

6.1 Fase 1 Recolección de la información.

En La Tabla 8 se muestra el formato de aforo vehicular. Con el fin de determinar la cantidad y tipo de vehículos que transitan este corredor vial se realizara el aforo vehicular para determinar el tránsito y se clasificaran los vehículos.

En la Tabla 9 se presenta el formato de recolección de información de la vía según formato de la metodología PCI.

Aforo vehicular Tramo vial El Piñal-Villa Cecilia											
FECHA:		11 de febrero 2021									
NOMBRE DEL AFORADOR:		Harold Mojica									
		N 									
W	Vehículo	8:00 a 8:59 hrs.	9:00 a 9:59 hrs.	10:00 a 10:59 hrs.	11:00 a 11:59 hrs.	12:00 a 12:59 hrs.	13:00 a 13:59 hrs.	2:00 a 2:59 hrs.	3:00 a 3:59 hrs.	4:00 a 5:59 hrs.	6:00 a 6:59 hrs.
Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 8 Aforo Vehicular

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
FECHA:		11 de febrero 2021			
zona Abscisa inicial Area de Muestreo m2 el piñal-villa cecilia km 1 + Abscisa final km 1 + Esquema					
inspeccionada por Harold Mojica					
N°	Daño	N°	Daño		
1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.		
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.		
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.		
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.		
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.		
6	Depresión.	16	Desplazamiento.		
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)		
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.		
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.		
10	Grietas long y transversal.				

Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
				0.00	
				0.00	
				0.00	
				0.00	

Tabla 9 Índice de condición del Pavimento PCI

6.2 Fase 2 Inventario de daños registro fotográfico.

Clasificación y medición de las fallas “con la identificación cada 100 metros de la vía lograremos identificar las diferentes fallas por sector”

A continuación, de la Ilustración 3 a la Ilustración 10 se muestran una serie de esquemas de los posibles daños. (INVIAS, 2006)

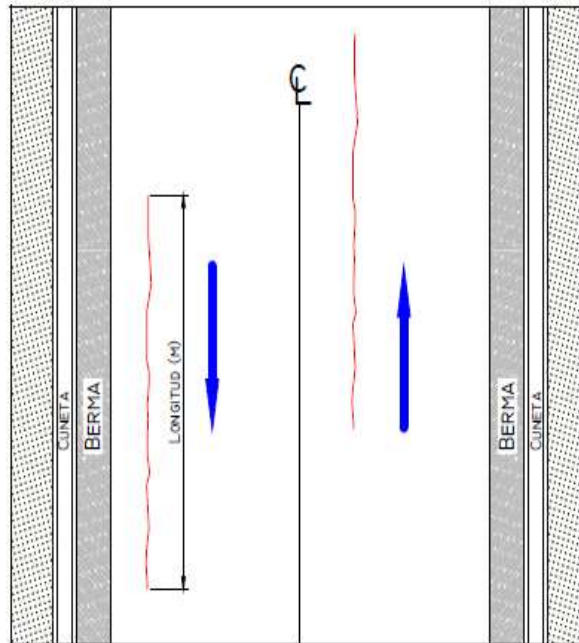


Ilustración 3 Grieta Long y transversal

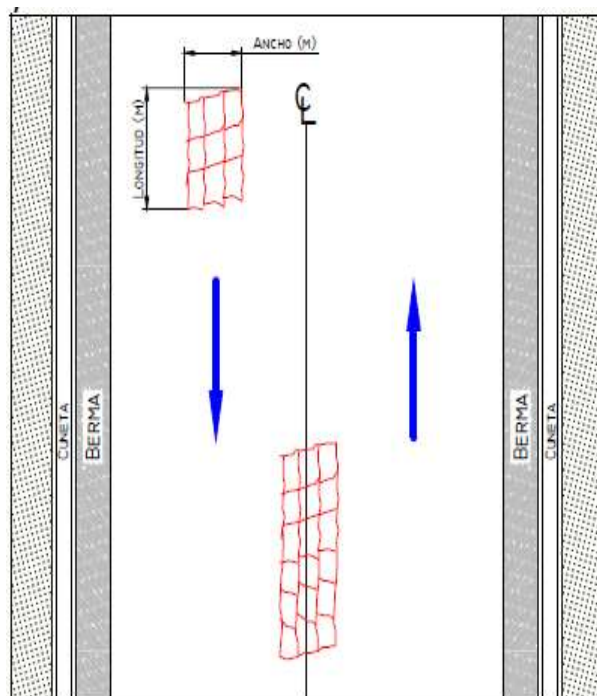


Ilustración 4 Agrietamiento en Bloque

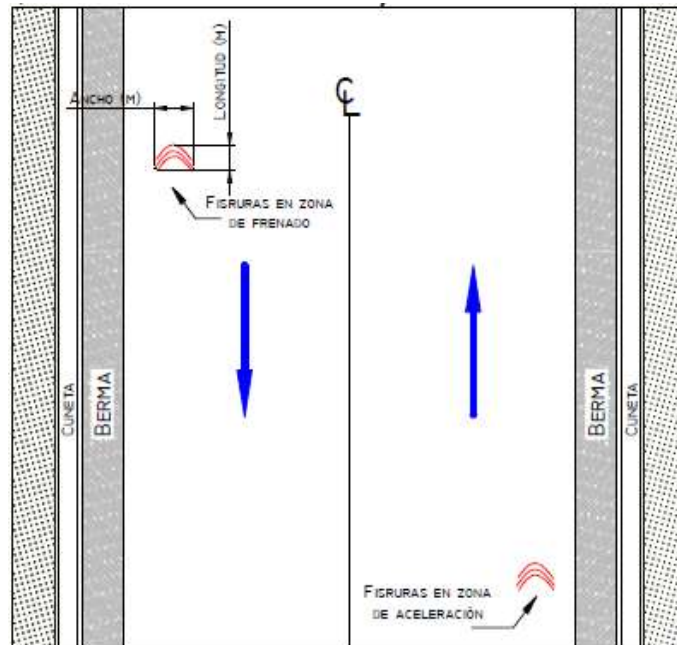


Ilustración 5 Corrugación

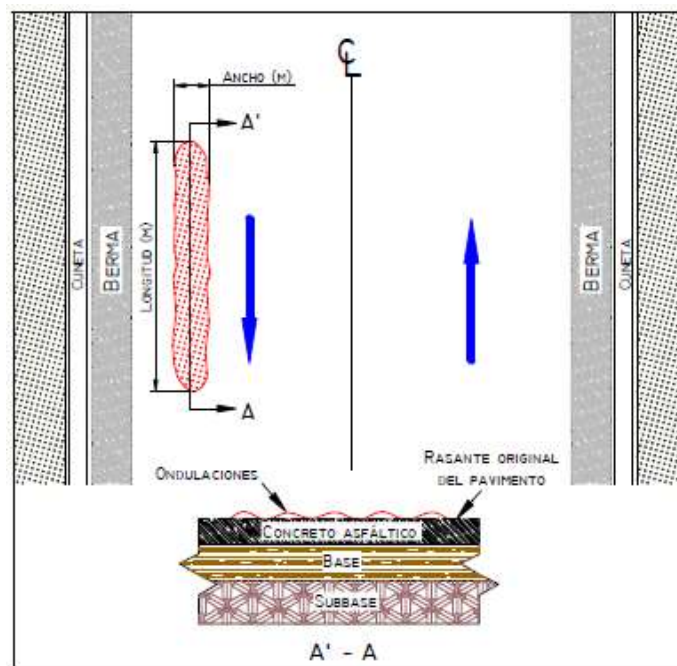


Ilustración 6 Ondulación

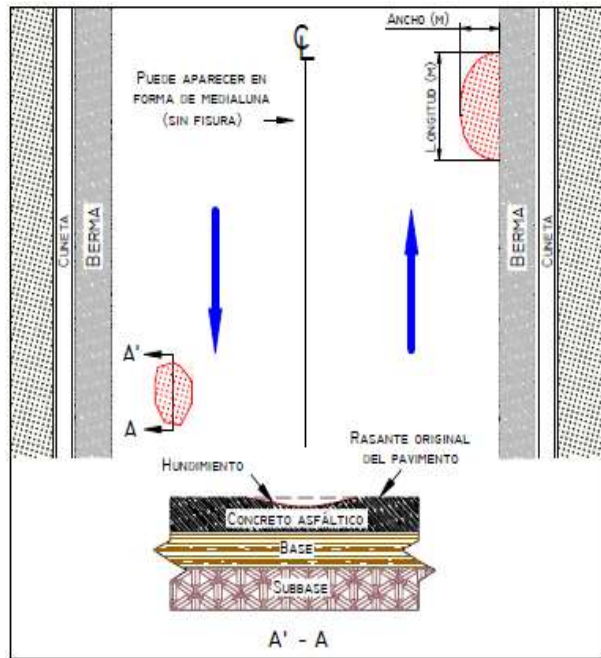


Ilustración 7 Hundimiento

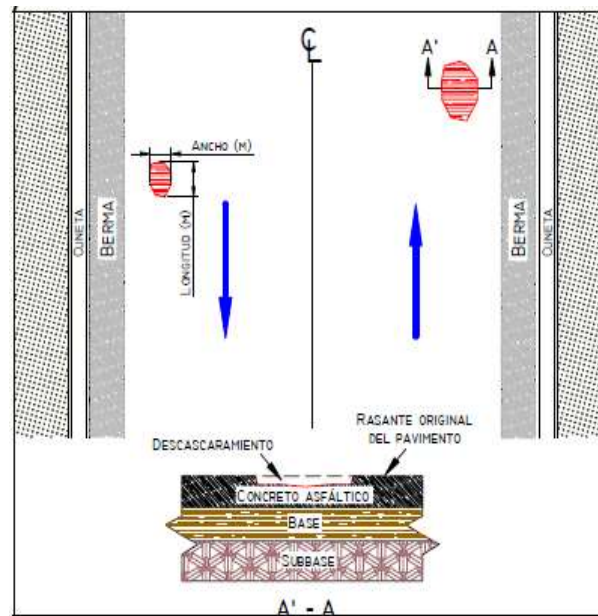


Ilustración 8 Huecos

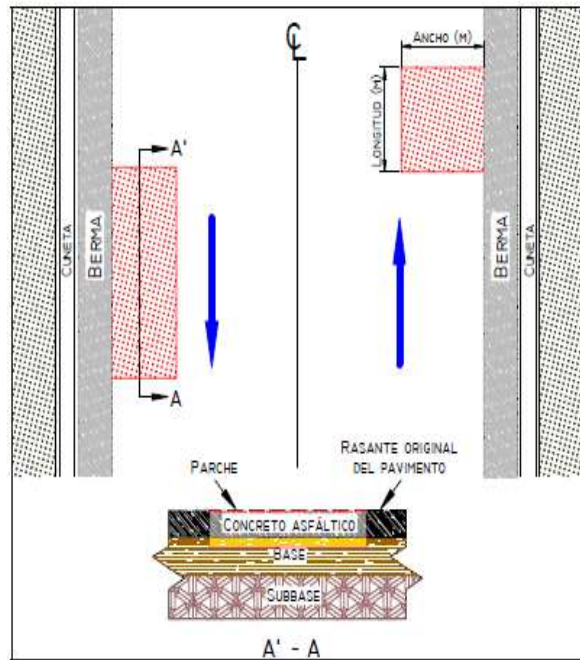


Ilustración 9 Parcheo

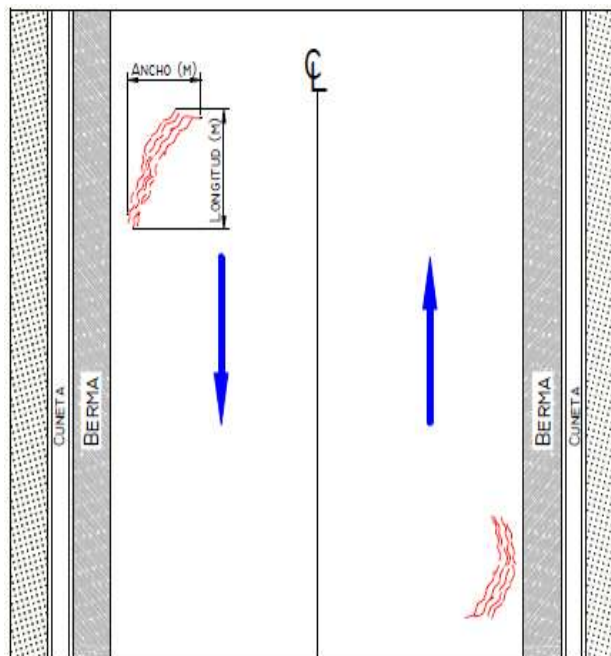


Ilustración 10 Exudación

Registro fotográfico “se llevará registro fotográfico de cada falla encontrada para su debida comparación y análisis”

6.3 Fase 3 Calculo de índice PCI.

Con la metodología PCI se desarrollará la hoja de cálculo para así cargar y obtener los resultados esperados en la calificación según sea el rango Ilustración 1.

Cálculo del PCI en las unidades de muestreo:

Una vez terminada la inspección de la vía y realizado el análisis e inspección de cada uno de los tramos viales procedemos a calcular el PCI de manera manual o computarizado, con base a los Valores Deducidos obtenidos por la cantidad y severidad de daño. Cálculo para capa de rodadura asfáltica (Valera, PAVEMENT CONDITION INDEX PCI, 2002)

Etapas 1. Cálculo de los Valores deducidos:

- En la primera etapa se debe ordenar y totalizar cada una de las fallas de la siguiente manera por tipo y severidad, luego se obtiene su densidad como se presenta en la Ecuación 1 y después de esto logramos encontrar el VALOR DEDUCIDO.

$$\% \text{ Densidad} = \frac{\text{total daños}}{\text{metros de estudio}} * 100$$

Ecuación 1 % Densidad

Etapas 2. Cálculo Número Máximo Admisible de Valores Deducidos (m)

- Obtener el máximo valor deducido (m) mediante la Ecuación 2 que se encuentra a continuación.

$$mi = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDVi)$$

Ecuación 2 Máximo valor deducido

Donde:

Mi: Número máximo admisible de “valores deducidos”, incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i.

HDVi: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

- El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

Etapas 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido CDV

- Determine el número de valores deducidos, q, mayores que 2.0, luego reduzca cada a 2.0 cada uno de los valores deducidos mayores que 2.0. y el máximo CDV es el mayor de los CDV obtenidos en este proceso.

Etapas 4: Calcule el PCI

- Se determina restando de 100 el máximo CDV obtenido en la Etapa 3, esto lo podemos evidenciar en los anexos Tabla 15, Tabla 16, Tabla 17.

6.4 Fase 4 Costos y recursos

Los costos y recursos así expuestos Tabla 10 hacen parte de una serie de elementos y gastos ejecutados durante la ejecución de este proyecto. La mano de obra es acompañada por los integrantes del equipo esto redujo los jornales.

COSTOS Y RECURSOS					
ITEM	DESCRIPCION	VALOR UNITARIO	UNIDAD	CANTIDAD	TOTAL
1	JORNALES	\$ 50,000	JORNAL	4	\$ 200,000

2	PAPELERIA	\$ 50,000	GLOBAL	1	\$ 50,000
3	COMPUTADOR	\$ 100,000	GLOBAL	1	\$ 100,000
4	CAMARA	\$ 50,000	GLOBAL	1	\$ 50,000
5	INTERNET	\$ 50,000	GLOBAL	1	\$ 50,000
6	VEHICULO	\$ 50,000	GLOBAL	1	\$ 50,000
7	FLEXOMETRO	\$ 15,000	UNIDAD	1	\$ 15,000
			TOTAL		\$ 515,000

Tabla 10 Costo y Recurso

7 CAPÍTULO ANÁLISIS Y RESULTADO

7.1 Investigación y definición

7.1.1 Zona de estudio y tramo vial a evaluar

La evaluación se realizará sobre una vía intermunicipal que conecta los municipios de la región del Tequendama en el departamento de Cundinamarca. Según el EOT del municipio de Viotá en el capítulo 5 art 18 esta se denomina Vía Regional o de segundo orden la cual comunica los municipios de BOGOTÁ – EL PIN – EL COLEGIO – VIOTÁ – TOCAIMA; VIOTÁ - TIBACUY – FUSAGASUGÁ. ; IGUA – LA VOCACIONAL – APULO, el tramo de estudio se realizara más exactamente en el recorrido EL piñal – Villa Cecilia, esta vía pertenece a la gobernación de Cundinamarca y fue entregada en concesión a la troncal del Tequendama hace 23 años.

7.1.2 Localización

El tramo vial objeto de estudio que realizaremos será de 3 kilómetros y se encuentra ubicado entre los municipios de Tocaima y Viotá entre el centro poblado El Piñal – villa Cecilia Ilustración 11 e Ilustración 12.

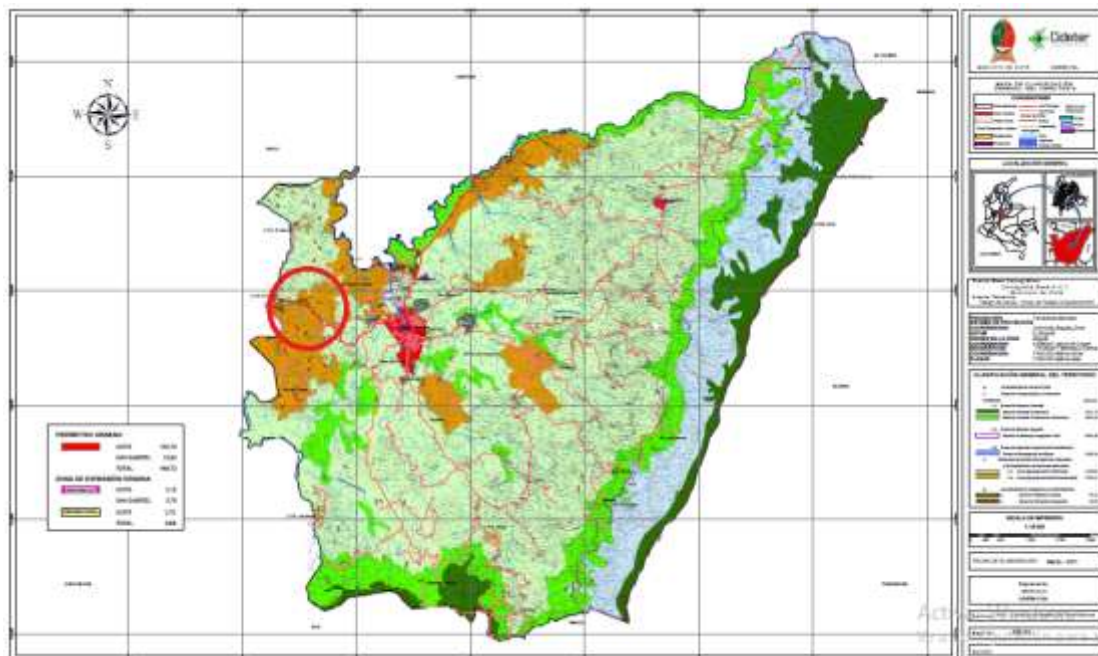


Ilustración 11 Mapa vial y geográfico Viotá
(ALCALDIA MUNICIPAL DE VIOTA, 2011)



Ilustración 12 Localización Vía el Piñal – Viotá
(ALCALDIA MUNICIPAL DE VIOTA, 2011)

Características: De acuerdo con el estudio de campo y el análisis se obtuvieron los siguientes datos de la vía Ilustración 13.

- Longitud del tramo: 3 kilómetros
- Ancho de la calzada: 6.0 metros
- Número de carriles: 2
- Tipo de pavimento: flexible
- Tasa de Flujo Vehicular: el estudio de tránsito arroja que el flujo vehicular promedio es de 2.0 vehículos por minuto (2.0 Veh/min) en este tramo vial en los dos sentidos, también se pudo deducir que entre las 2 y 3 de la tarde aumenta en un 80% es decir en unos 3.6 vehículos por minuto (3.6 Veh/min) y se ve incremento de los vehículos de carga de 2 y 3 ejes.

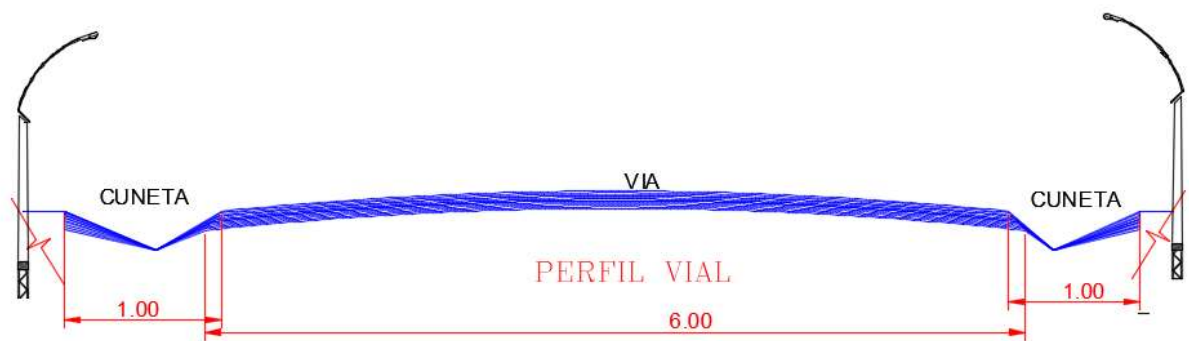


Ilustración 13 Perfil vial

7.1.3 Inspección visual

La inspección visual es el trabajo realizado en campo con el fin de evaluar los diferentes daños en el pavimento flexible mediante la metodología PCI, como se mencionó anteriormente en este trabajo la evaluación se va realizar en la vía regional que atraviesa a la región del Tequendama entre los municipios de

Tocaima y Viotá del departamento de Cundinamarca, en la inspección visual se logró realizar registro fotográfico de los diferentes daños que presenta el tramo vial de 3 km objeto de estudio, también se recogió la información de campo con los diferentes formatos de la metodología y adicional se realizó el aforo vehicular.

Registro fotográfico:



Ilustración 14 abultamiento y hundimiento



Ilustración 15 grieta de borde



Ilustración 16 parcheo



Ilustración 17 piel de cocodrilo



Ilustración 18 agrietamiento en bloque



Ilustración 19 parcheo



Ilustración 20 parcheo

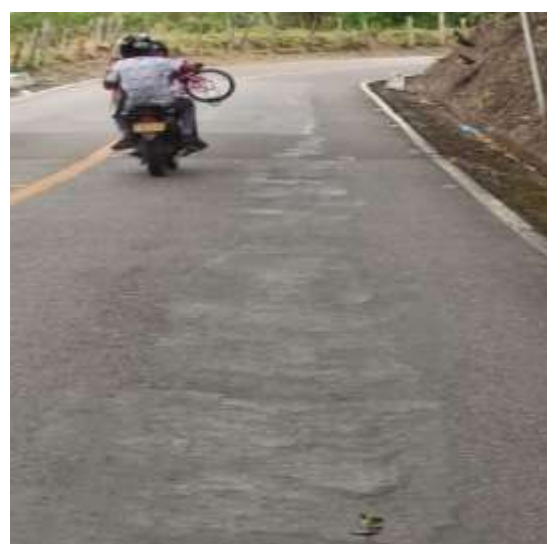


Ilustración 21 corrugación

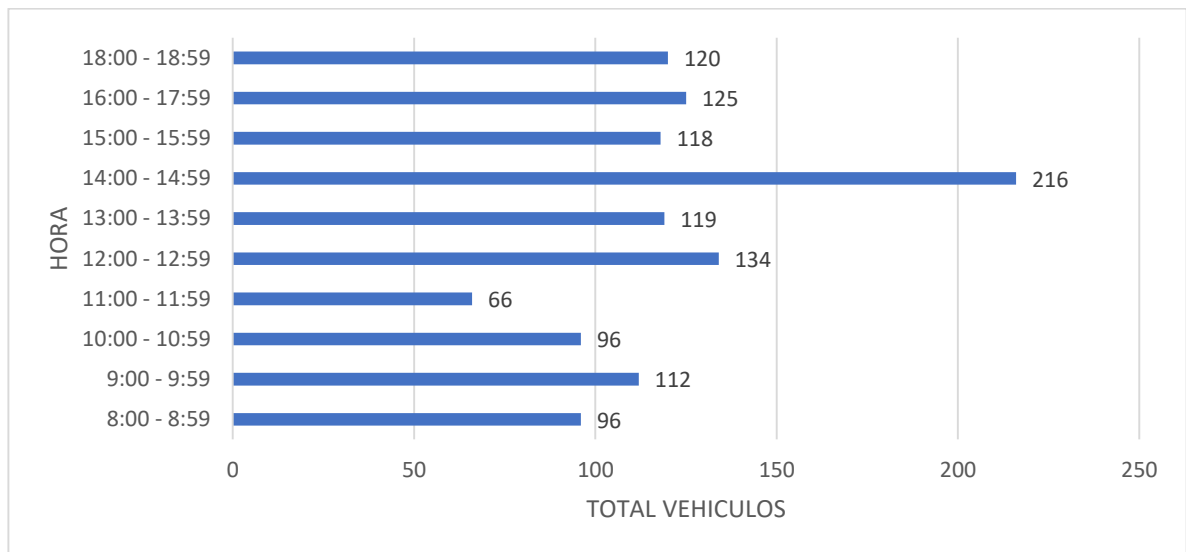
7.2 Aforo Vehicular

Para conocer el flujo vehicular fue necesario realizar un aforo de la vía Viotá - Tocaima en los dos sentidos presentes, el cual se realizó durante un periodo de 10 horas tomando los datos de cada hora como se observa en la Tabla 11 y Grafica 1

Este arroja un Flujo Vehicular promedio es de 2.0 vehículos por minuto (2.0 Veh/min), también se pudo deducir que entre las 2 y 3 de la tarde aumenta en un 80% es decir en unos 3.6 vehículos por minuto (3.6 Veh/min) y se ve incremento de los vehículos de carga de 2 y 3 ejes.

Aforo vehicular Tramo vial El Piñal-Villa Cecilia												
FECHA:		11 de febrero 2021										
NOMBRE DEL AFORADOR		Harold Mojica										
		N  										
sentido	movimiento	tipo veh	8:00 a 8:59 hrs.	9:00 a 9:59 hrs.	10:00 a 10:59 hrs.	11:00 a 11:59 hrs.	12:00 a 12:59 hrs.	13:00 a 13:59 hrs.	14:00 a 14:59 hrs.	15:00 a 15:59 hrs.	16:00 a 16:59 hrs.	
W	VU	auto	31	37	32	22	38	36	78	45	41	27
		moto	29	32	24	11	28	34	48	25	24	30
		camioneta	14	17	15	7	28	14	35	16	18	20
		autobus	4	4	5	2	4	5	7	4	4	3
		carga	18	22	20	24	36	30	50	28	38	40
Total			96	112	96	66	134	119	216	118	125	120

Tabla 11 Aforo vehicular

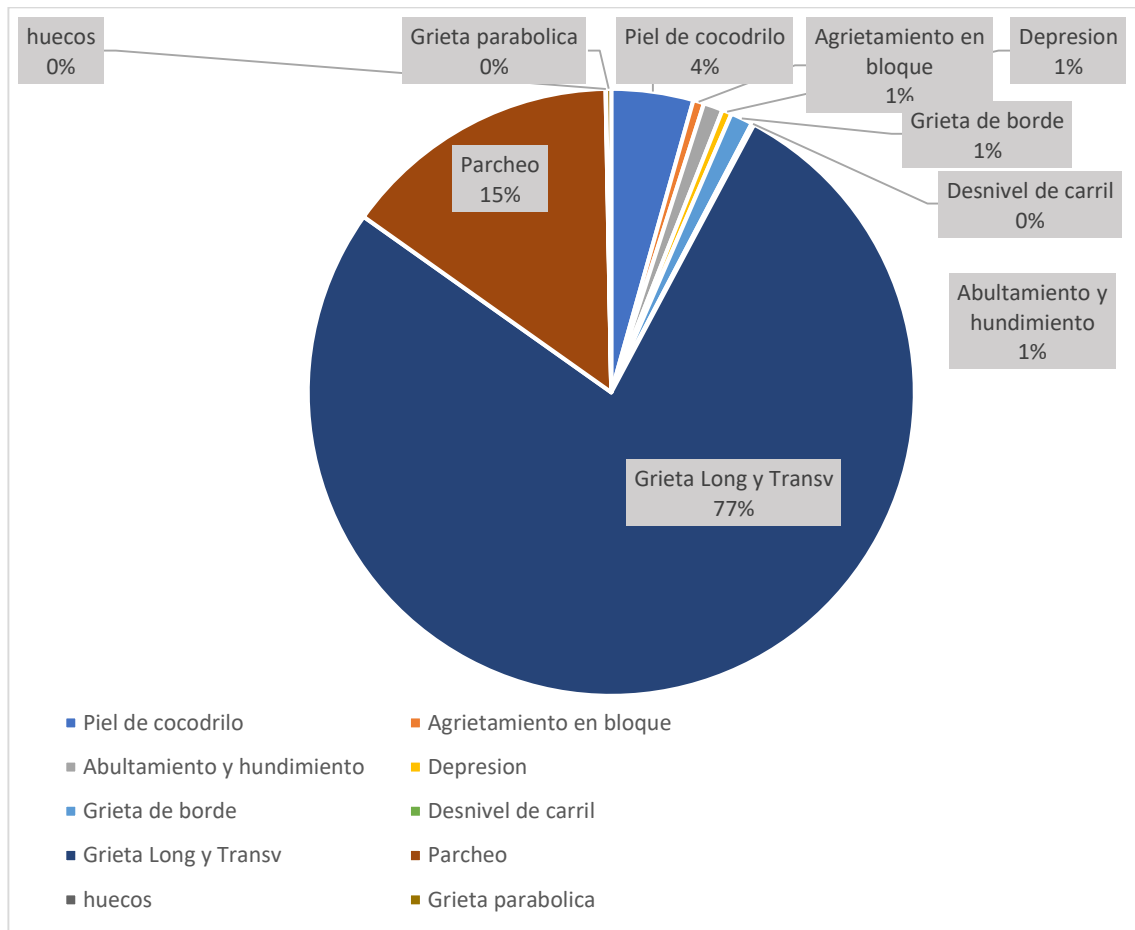


Grafica 1 Total, vehículos por hora

7.3 Metodología PCI.

Una vez hecha la inspección visual se pudo realizar el estudio de cada uno de los daños presentes en la vía y la recolección de datos de los mismos, para posteriormente llenar los formatos y consolidar la información y empezar con el cálculo del PCI Tabla 12, Grafica 3 con la metodología anteriormente descrita en este documentó.

- Porcentaje total de fallas presentes en la vía



Grafica 2 Porcentaje total de fallas presentes en la vía

❖ Cálculo PCI del primer kilómetro de estudio, se realizó cada 100 metros.

Una vez realizado el levantamiento de datos y el cálculo del PCI en el km 1 + 000 hasta el km 1 + 999 se pudo evidenciar las siguientes características de la vía, el daño o severidad que más tiene relevancia en el lugar son las siguientes grietas longitudinales y transversales Ilustración 3 , agrietamiento en bloque Ilustración 4. El tramo de estudio presenta una muy buena calidad del pavimento y esto se logra constatar con la obtención del índice de condición del pavimento el cual arroja lo siguiente 38 % Excelente, 33% muy bueno y 29% bueno Grafica 4.

Los daños presentes en el kilómetro 1 fueron Piel de cocodrilo en un 6%, Agrietamiento en bloque en un 2%, Abultamiento y hundimiento en un 1%, Depresión en un 2%, Desnivel de carril en un 1%, Grieta Long y Transversal en un 76%, Parcheo en un 11%, Grieta parabólica en un 1% Grafica 5.

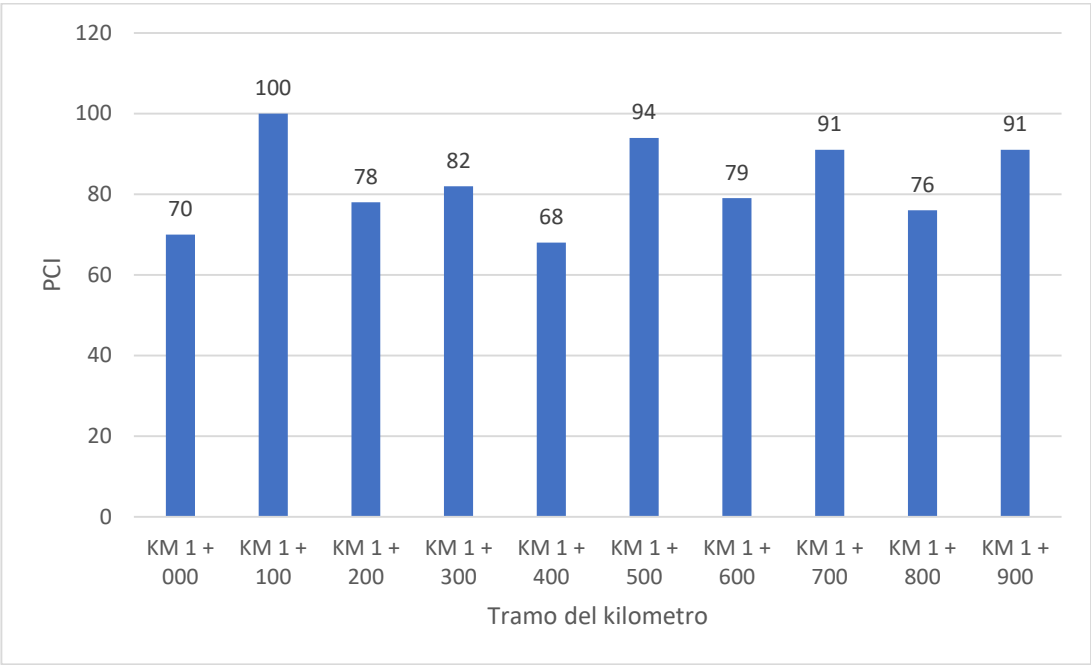
En las abscisas km1+000-km1+100 y km1+400-km1+500 presenta un estado de BUENO siendo esta la calificación más baja encontrada una vez evaluada la condición del PCI del pavimento, esto quiere decir que a pesar de los años se le han realizado los arreglos pertinentes para así mantenerlo en buenas condiciones.

Las tablas en las cuales reposan los datos obtenidos encampo se encuentran localizadas en los anexos de este documento denominado Tablas 1 11.2 Tablas de recolección de información para el cálculo del PCI kilómetro 1.

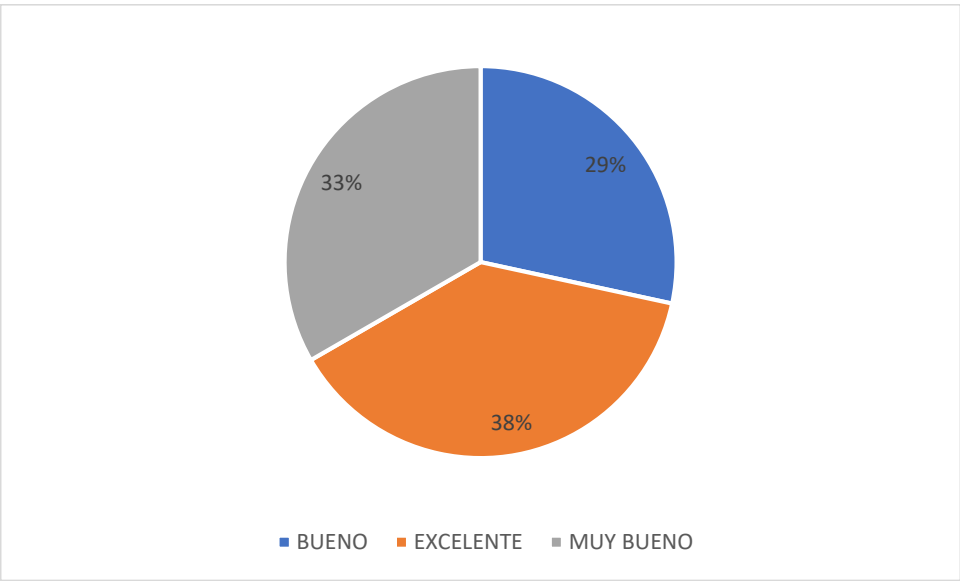
TRAMO VIAL	TOTAL POR DAÑO	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	MAXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO VDC	CALCULO DE PCI	RANGO DE CALIFICACION DEL PCI
K1 + 000 K1 + 100	19	3.17	22	30	70	BUENO
	12	2.00	0.2			
	2	0.33	0			
	75	12.50	18			
K1+ 100 K1 + 200	1.9	0.32	0.5	1.5	100	EXCELENTE
	5	0.83	1			
K1 + 200 K1 + 300	70	11.67	15	22	78	MUY BUENO
	34	5.67	10			
K1 + 300 K1 + 400	80	13.33	18	18	82	EXCELENTE
K1 + 400 K1 + 500	14.5	2.42	19	32	68	BUENO
	91	15.17	22			
	3	0.50	3			
K1 + 500 K1 + 600	48	8.00	6	6	94	EXCELENTE
K1 + 600 K1 + 700	10	1.67	15	21	79	MUY BUENO
	1	0.17	0			
	9	1.50	5			
	65	10.83	10			
	21	3.50	8			
K1 + 700 K1 + 800	61	10.17	9	9	91	EXCELENTE
K1 + 800 K1 + 900	15	2.50	5	24	76	MUY BUENO
	15	11.67	15			
K1 + 900 K1 + 999	4	0.67	0	9	91	MUY BUENO
	24	4.00	9			

Tabla 12 Cálculo PCI del primer kilómetro de estudio, se realizó cada 100 m.

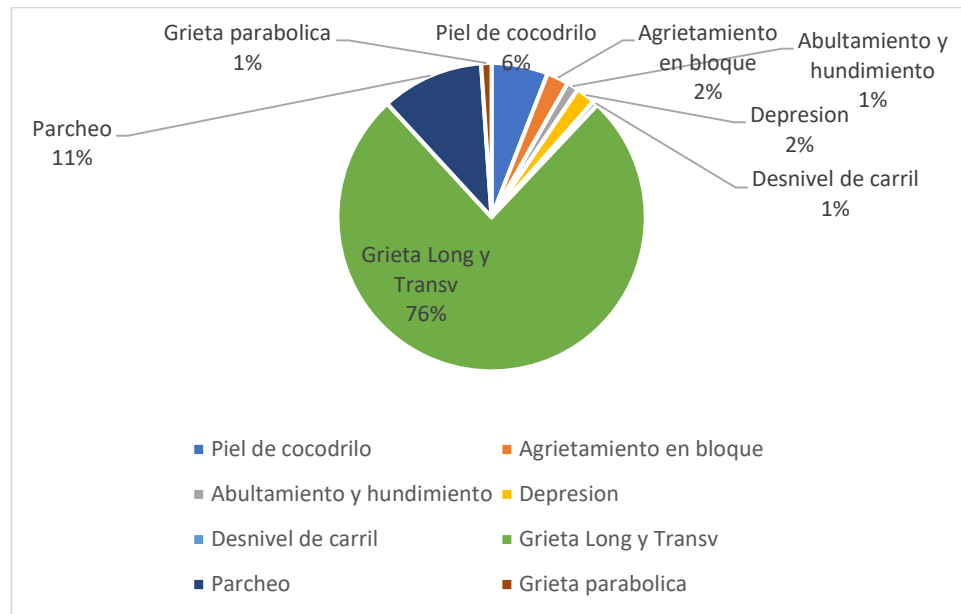
Graficas. PCI en el KM 1 cada 100 metros



Grafica 3 PCI en el KM 1 cada 100m



Grafica 4 Porcentaje del estado del PCI



Grafica 5 Porcentaje de fallas presentes

❖ Cálculo PCI del segundo kilómetro de estudio, se realizó cada 100 metros.

En el segundo kilómetro de estudio se realizó desde km 2 + 000 hasta el km 2 + 999 realizando la recolección de datos cada 100 metros en este tramo vial se logró evidenciar un pavimento en buenas condiciones, según la evaluación el 39 % es excelente, 32% muy bueno y 29% bueno según Grafica 7 y con varios arreglos realizados. Según el cálculo del PCI se observó que la mínima calificación respecto a Tabla 13 y Grafica 6 fue de bueno, en las abscisas km2+000 – km2+100, km2+200 – km2+300, km2+500 – km2+600, en estos 3 valores encontramos la mínima calificación la cual fue Buena. Es decir que la condición de este es de muy buena calidad.

Los daños presentes en el kilómetro 2 fueron Piel de cocodrilo en un 4%, Abultamiento y hundimiento en un 1%, Grieta de borde en un 2%, Grieta Long y Transversal en un 82%, Parcheo en un 11%, huecos en un 0% de afectación Grafica 8.

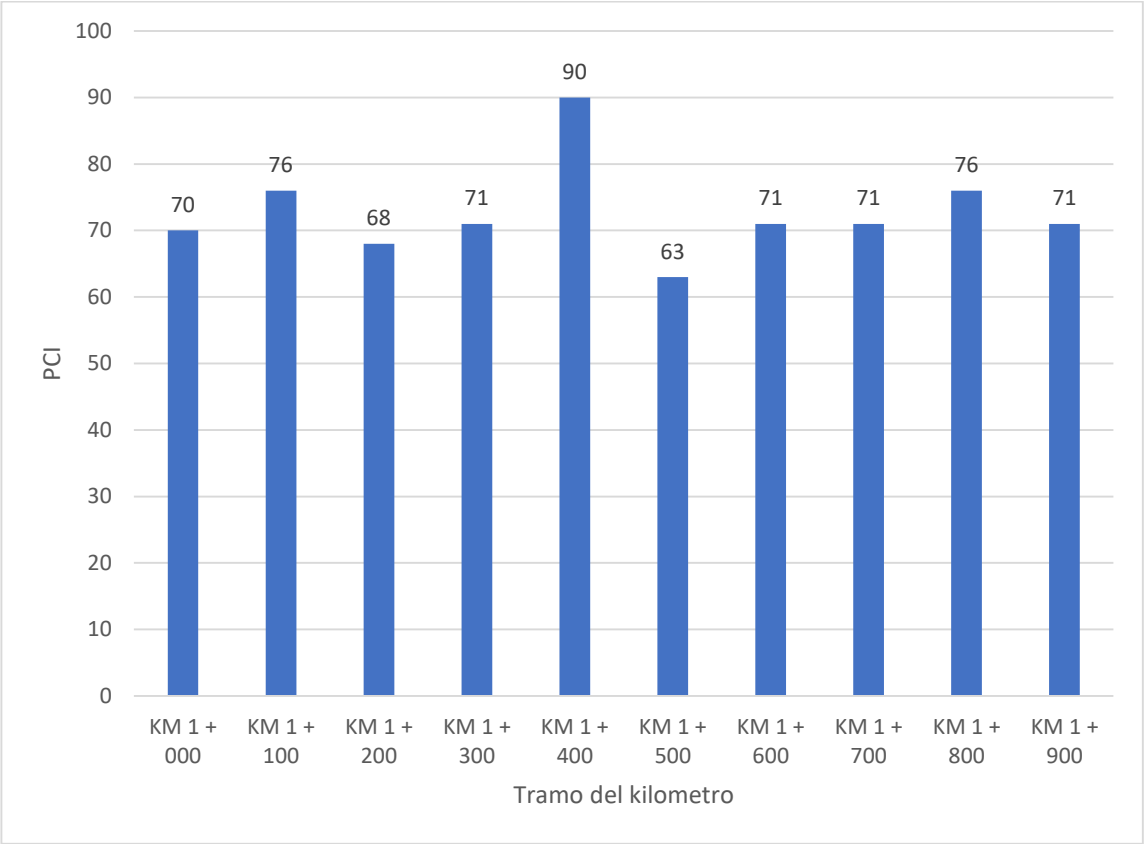
Los daños o severidad que dominan en este tramo vial son grietas longitudinales y transversales Ilustración 3, parcheo Ilustración 9.

Las tablas en las cuales reposan los datos obtenidos en campo se encuentran localizadas en los anexos de este documento denominado Tablas 2 11.2 Tablas de recolección de información para el cálculo del PCI kilómetro 2

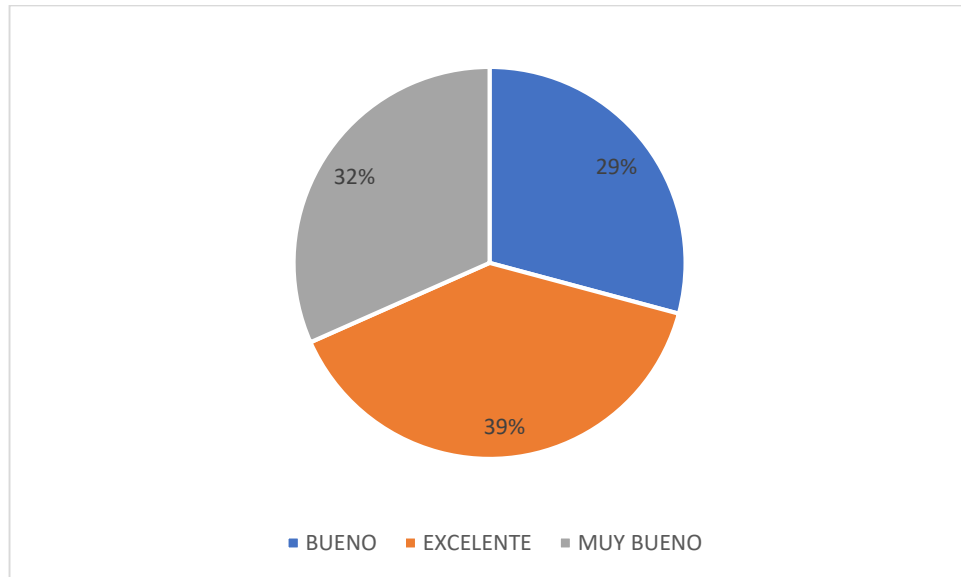
TRAMO VIAL	TOTAL, POR DAÑO	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	MAXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO CDV	CALCULO DE PCI	RANGO DE CALIFICACION DEL PCI
K2 + 000 K2 + 100	28	4.67	26	30	70	BUENO
	12	2.00	7			
	71	11.83	13			
K2+ 100 K2 + 200	13	2.17	3	24	76	MUY BUENO
	93	15.50	22			
	0.76	0.13	3			
K2 + 200 K2 + 300	5	0.83	2	32	68	BUENO
	97	16.17	25			
	60	10.00	18			
K2 + 300 K2 + 400	101	16.83	27	29	71	MUY BUENO
	16	2.67	6			
K2 + 400 K2 + 500	28	4.67	10	10	90	EXCELENTE
K2 + 500 K2 + 600	25	4.17	25	37	63	BUENO
	97	16.17	25			
K2 + 600 K2 + 700	126	21.00	29	29	71	MUY BUENO
K2 + 700 K2 + 800	157	26.17	29	29	71	MUY BUENO
K2 + 800 K2 + 900	92	15.33	22	24	76	MUY BUENO
	31	5.17	11			
K2 + 900 K2 + 999	148	24.67	29	29	71	MUY BUENO

Tabla 13 Calculo PCI del segundo kilómetro de estudio, se realizó cada 100 m

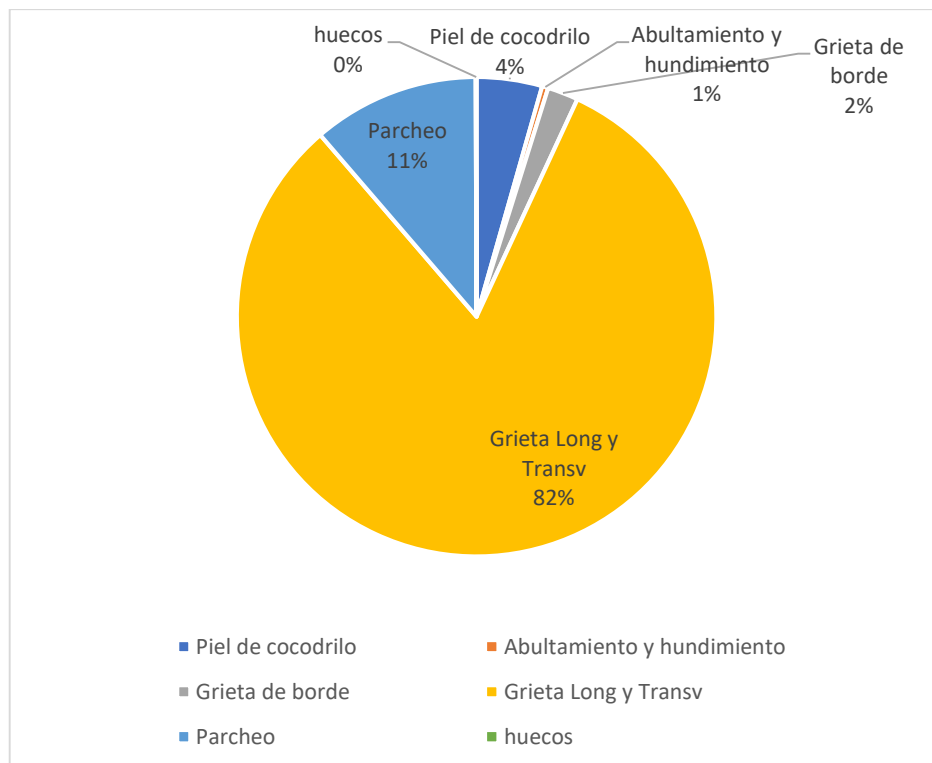
Graficas. PCI en el KM 2 cada 100 metros



Grafica 6 PCI en el KM 2 cada 100m



Grafica 7 Porcentaje del estado del PCI



Grafica 8 Porcentaje de fallas presentes

❖ **Tabla** Calculo PCI del tercer kilómetro de estudio, se realizó cada 100 metros.

Según los datos recolectados y el análisis realizado al km 3 desde el km 3 + 000 hasta el km 3 + 999 realizando la toma en tramos de 100 metros se encontró lo siguientes parámetros, gran presencia de agrietamiento longitudinal y transversal Ilustración 3, parcheo Ilustración 9 siendo estas dos las fallas más comunes en este tramo vial. A pesar de las fallas presentes y luego de la evaluación del PCI se verifico que el pavimento se encuentra en buenas condiciones calificado así 38% excelente, 32% muy bueno, 30% bueno Grafica 10. La falla con la calificación más baja se encuentra en las abscisas km 3 + 200 hasta el km 3 + 300 Tabla 14, siendo esta calificada como bueno.

Los daños presentes en el kilómetro 3 fueron Piel de cocodrilo en un 3%, Abultamiento y hundimiento en un 2%, Grieta de borde en un 1%, Grieta Long y Transversal en un 72%, Parcheo en un 22% Grafica 11.

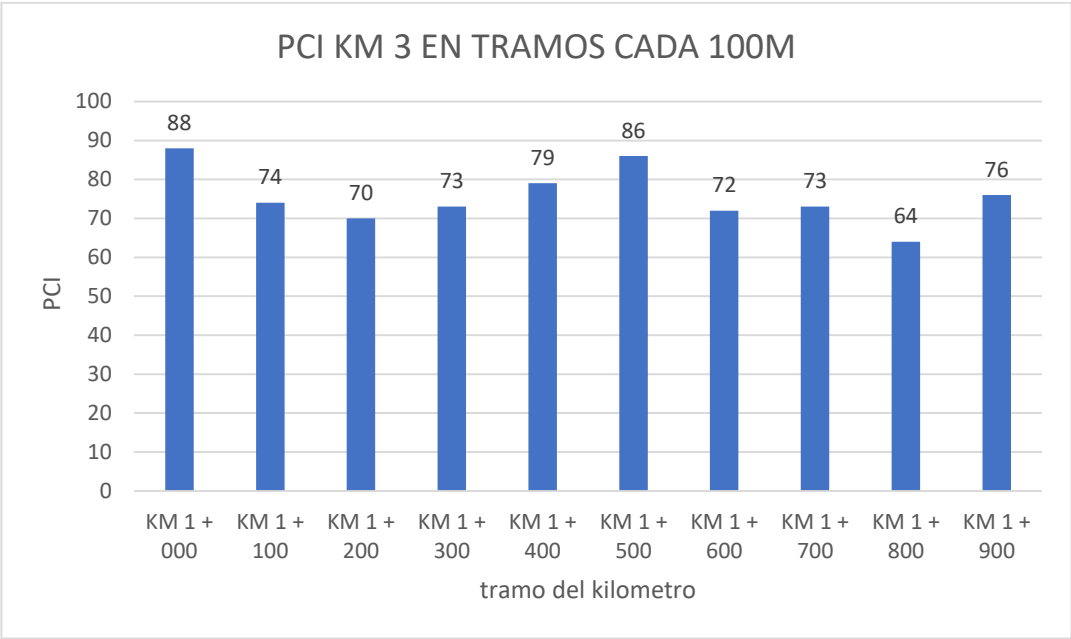
Las tablas en las cuales reposan los datos obtenidos en campos se encuentran localizadas en los anexos de este documento denominados Tablas 3 11.2
Tablas de recolección de información para el cálculo del PCI kilómetro 3

TRAMO VIAL	TOTAL POR DAÑO	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	MAXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO CDV	CALCULO DE PCI	RANGO DE CALIFICACION DEL PCI
K3 + 000 k3 + 100	5	0.83	2	12	88	EXCELENTE
	3	0.50	5			
	24	4.00	10			
K3+ 100 K3 + 200	92	15.33	22	26	74	MUY BUENO
	14	2.33	8			

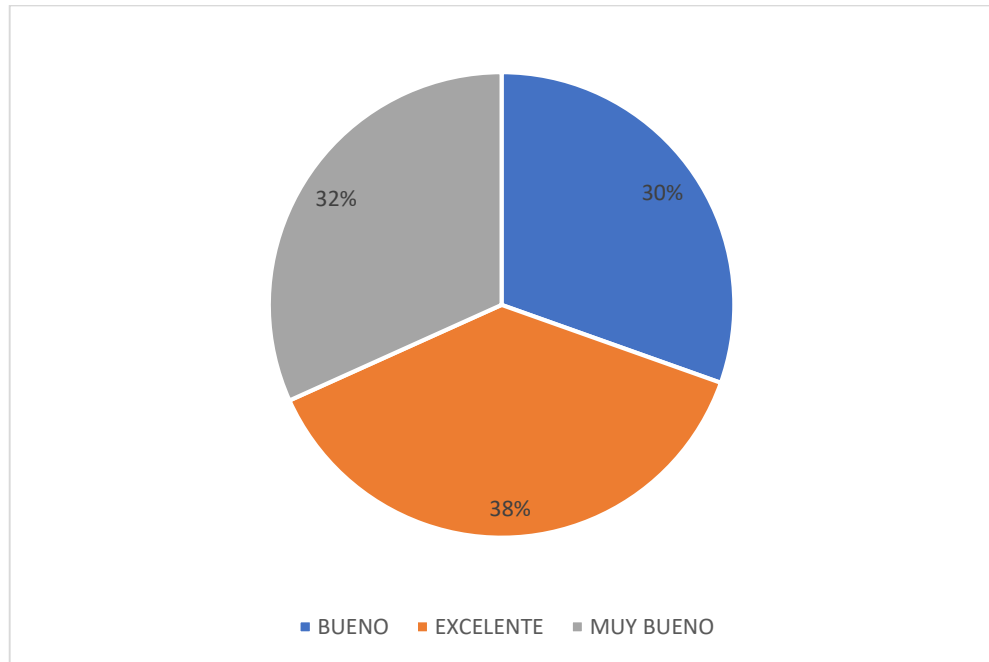
K3 + 200 K3 + 300	5	0.83	3	30	70	BUENO
	118	19.67	28			
K3 + 300 K3 + 400	6	1.00	5	27	73	MUY BUENO
	102	17.00	25			
	32	5.33	6			
K3 + 400 K3 + 500	16	2.67	19	21	79	MUY BUENO
	28	4.67	10			
K3 + 500 K3 + 600	25	4.17	25	14	86	EXCELENTE
	97	16.17	25			
K3 + 600 K3 + 700	116	19.33	28.5	28	72	MUY BUENO
K3 + 700 K3 + 800	105	17.50	25	27	73	MUY BUENO
	32	5.33	11			
K3 + 800 K3 + 900	15	2.50	22	36	64	MUY BUENO
	89	14.83	21			
	31	5.17	11			
K3 + 900 K3 + 999	87	14.50	22	24	76	MUY BUENO
	24	4.00	8			

Tabla 14 Calculo PCI del tercer kilómetro de estudio, se realizó cada 100 m.

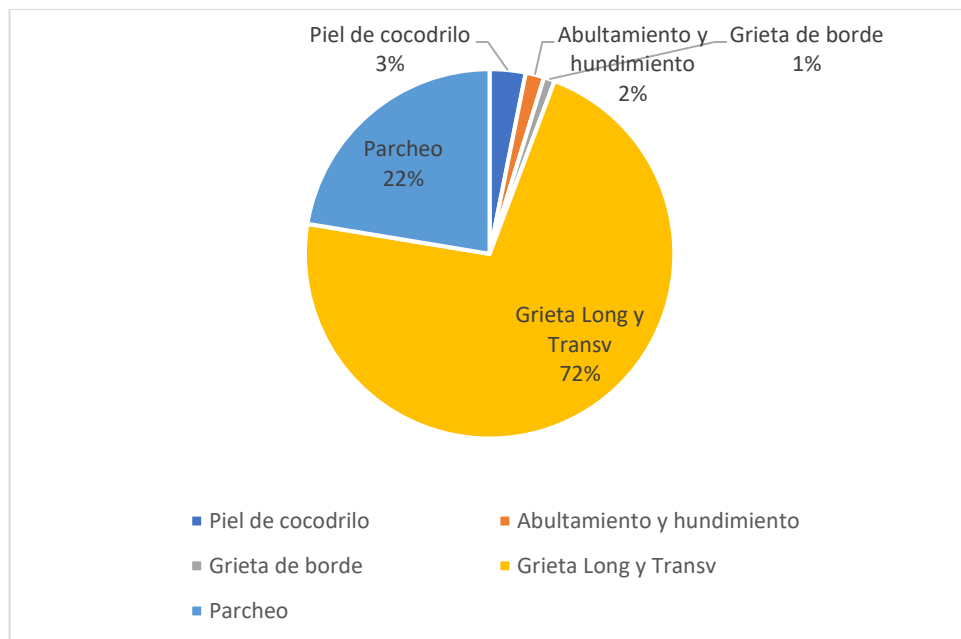
Graficas PCI en el KM 3 cada 100 metros



Grafica 9 PCI en el KM 3 cada 100m



Grafica 10 Porcentaje del estado del PCI



Grafica 11 Porcentaje de fallas presentes

8 CONCLUSIONES

Al realizar la inspección visual, análisis y evaluación del tramo vial de 3 km entre los municipios de Tocaima y Viotá Cundinamarca de nominado El Piñal – Villa Cecilia con la metodología PCI se puede concluir lo siguiente.

- ❖ Se realizó la inspección de los 3 kilómetros divididos en secciones de 1 kilómetro y tramos de 100 metros y se procedió con la identificación de cada una de las fallas presentes en el sector, en este estudio se evidencio las siguientes fallas en un 77% Grieta longitudinal y transversal, 0%Desnivel de carril, 15% Parcheo, 1%Agrietamiento en bloque, 4%Piel de cocodrilo, 1%Abultamiento y Hundimiento, 0%Hueco, 1%Grieta de borde, 1%Depresión, 0%Grieta Parabólica
- ❖ Se clasificaron e identificaron las fallas presentes en cada uno de los tramos a los cuales se le realizó la inspección y evolución con la metodología PCI, con este estudio se encontraron los siguientes datos en nuestro tramo vial de 3 kilómetros el 32% de la malla vial queda calificada como MUY BUENO, el 38% queda como EXCELENTE y el 30% como BUENO, la falla más común en el tramo vial es agrietamiento longitudinal y transversal con un 77% de presencia y el PCI promedio del tramo vial es de 78 es decir y según la metodología se encuentra en el rango de Muy bueno.
- ❖ Con el aforo vehicular se llegó a la determinación que en ciertas horas del día el tráfico aumenta de manera significativa ya que se incorporan vehículos de 2 y 3 ejes denominados comerciales, esto sucede durante las horas 2 y 3 de la tarde, este aumento es del 80% es decir en 3.6 vehículos por minuto, también se pudo evidenciar que entre la 1 y las 3 de la tarde se presenta una gran afluencia de motos, se constató que los vehículos que mayor frecuentan esta vía son los automóviles y los carros de carga pero una mayor predominación por los automóviles.

9 RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda se sigan realizando los diferentes mantenimientos a la malla vial de este sector, con esto se evitará el deterioro de la misma y con esto se buscará seguir a largando su vida útil para que pueda seguir prestando el servicio que hasta ahora viene desempeñando.
- ❖ En cuanto al aforo vial se evidenció que el tráfico de vehículos comerciales es bastante alto, por lo tanto, se puede concluir que es una zona bastante activa en cuanto a comercio por lo que se solicita más señalización vial ya que la vía no es lo bastante ancha para su libre circulación de este tipo de vehículos, con esto se evitara posibles accidentes y así mismo el deterioro de esta
- ❖ Según la metodología PCI el tramo vial objeto de estudio se encuentra en estado Muy Bueno, para que este tramo vial se siga manteniendo en esas condiciones se recomienda a las entidades departamentales el manteniendo periódico de cunetas, alcantarillas ya que, por su ubicación geográfica esta vía esta sobre una zona bastante tropical en la cual se presenta fuertes lluvias y esto genera erosión del terreno, para así evitar que las pocas fallas presentes lo deterioren y afecten el tráfico vehicular.

10 BIBLIOGRAFÍA

ALBERT, P. (24 de 11 de 2019). *UNIFORT PAVIMENTOS INDUSTRIALES*. Obtenido de <https://www.unifort.es/pavimentos-industriales/pavimentos-flexibles-pavimentos-rigidos/#:~:text=En%20este%20sentido%2C%20un%20pavimento,al%20suelo%20de%20forma%20minimizada>.

ALCALDIA MUNICIPAL DE VIOTA. (21 de 12 de 2011). DECRETO No 69 de Diciembre 21 de 2011 POR EL CUAL SE AJUSTA EL ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE VIOTA ADOPTADO MEDIANTE EL ACUERDO No. 027 DE 2.001. EOT. VIOTA, CUNDINAMARCA.

BLANCO, V. Z. (s.f.). *VIALIDAD Y TRANSPORTE LATINOAMERICANO*. Obtenido de <http://vialidadytransporte.com/noticia/10-historia-carreteras>

CÁRDENAS, J. M. (06 de 2014). *EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA PCI COMO HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LAS INTERVENCIONES A REALIZAR EN LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES*. BOGOTA D.C, COLOMBIA.

DANE. (2016). *INDICADOR DE IMPORTANCIA ECONOMICA MUNICIPAL*. BOGOTA D.C.

DANE. (2020). *COLOMBIA. PROYECCIONES DE POBLACIÓN MUNICIPALES POR ÁREA*. BOGOTA D.C.

INNOVA INGENIERIA Y REVESTIMIENTOS. (27 de 04 de 2018). *INNOVA INGENIERIA Y REVESTIMIENTOS*. Obtenido de <http://blog.innovarevestimientos.com/pavimento-flexible/>

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. (s.f.). *ÁMBITO DE APLICACIÓN, TÉRMINOS Y DEFINICIONES ARTICULO 100-07*. BOGOTA.

INVIAS. (2006). *MANUAL PARA LA INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS FLIXIBLES*. BOGOTA D.C.

TRONCAL DEL TEQUENDAMA . (s.f.). *OPENVIAS S.A.S*. Obtenido de <https://www.opeinvias.org/concesionariaTroncalDelTequendama.php>

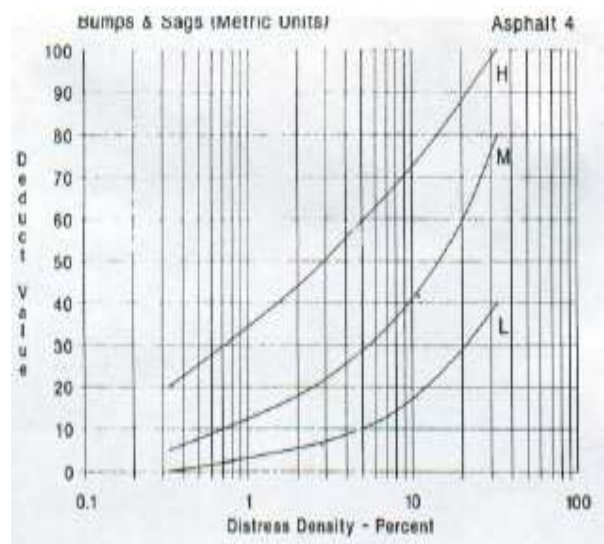
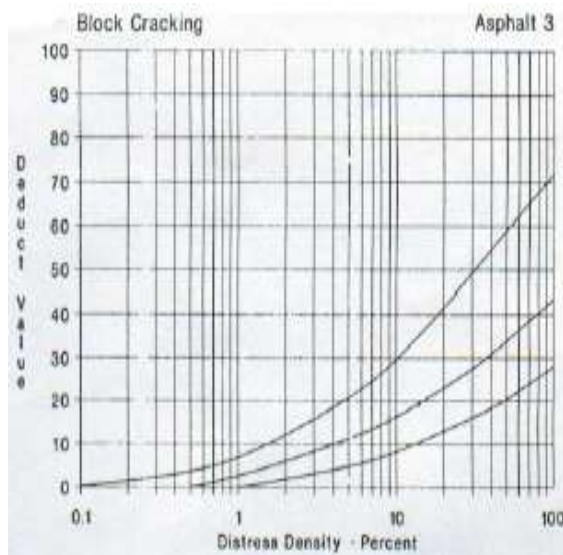
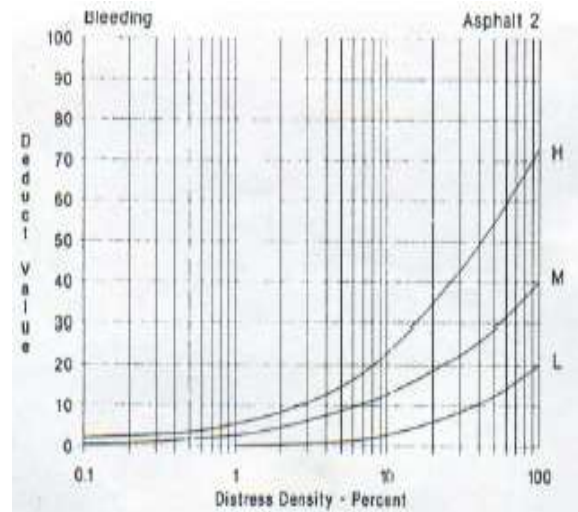
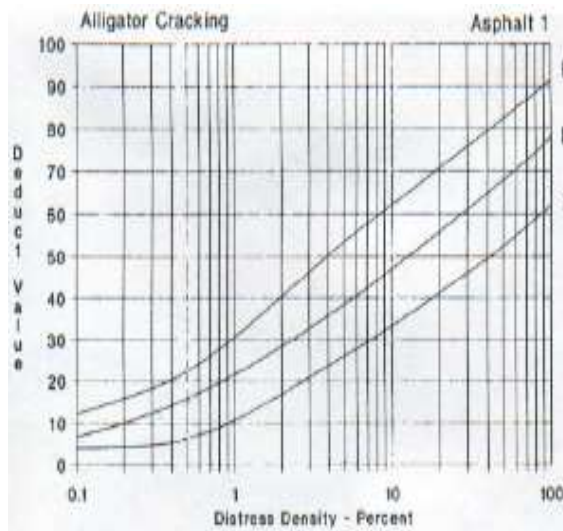
UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA. (s.f.). *UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA*. Obtenido de <https://www.unipiloto.edu.co/la-universidad/historia/>

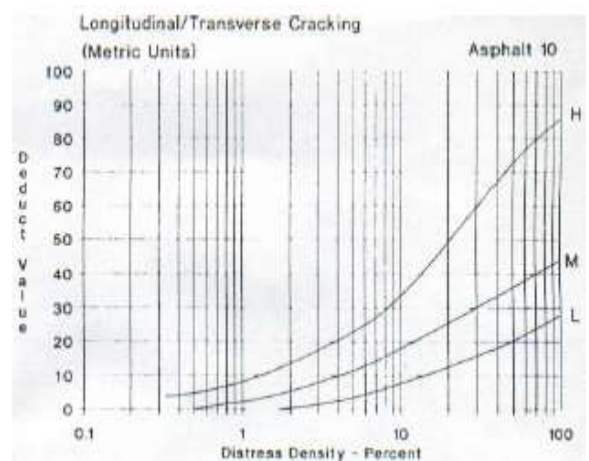
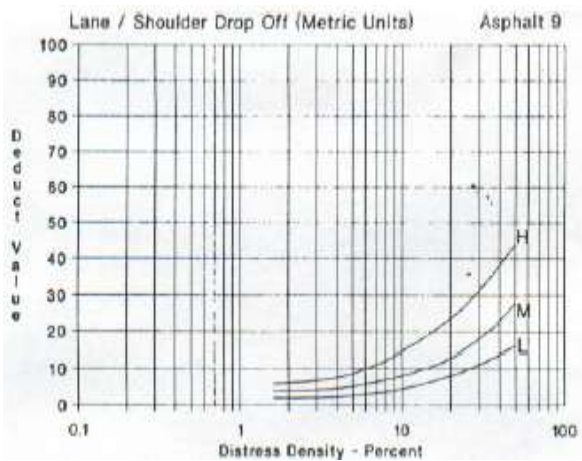
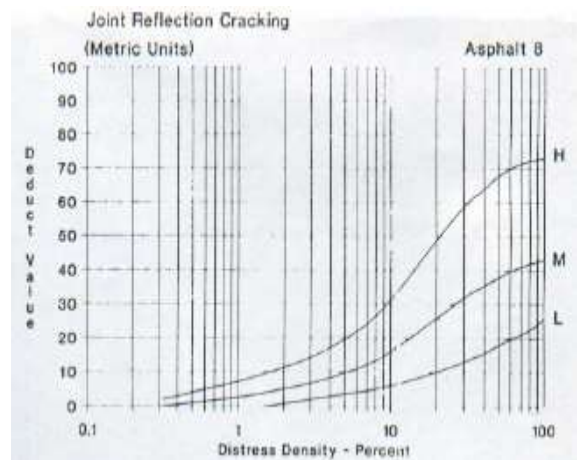
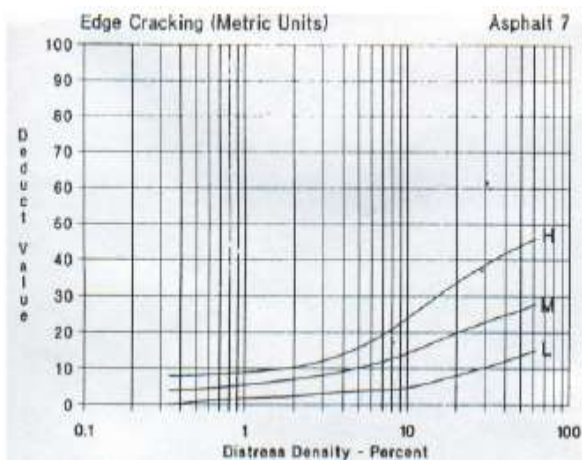
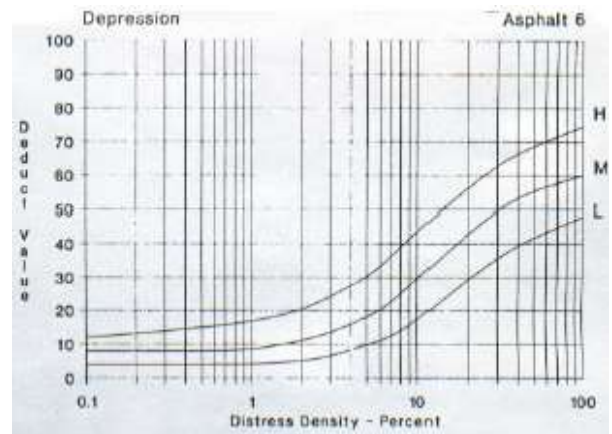
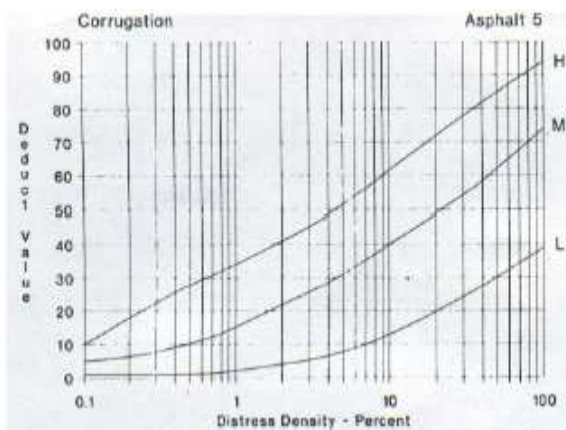
Valera, L. R. (2002). *PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)* . Manizales: Universidad Nacional de Colombia.

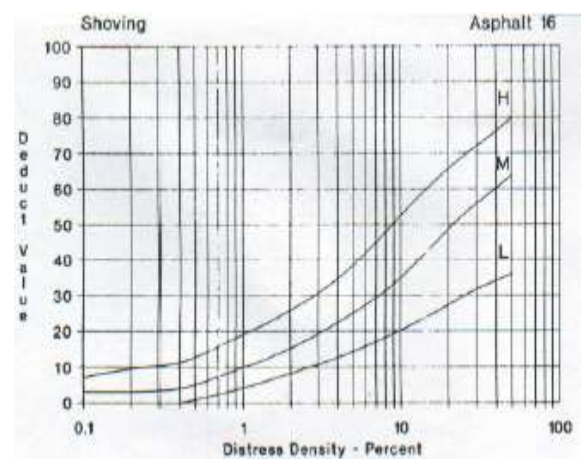
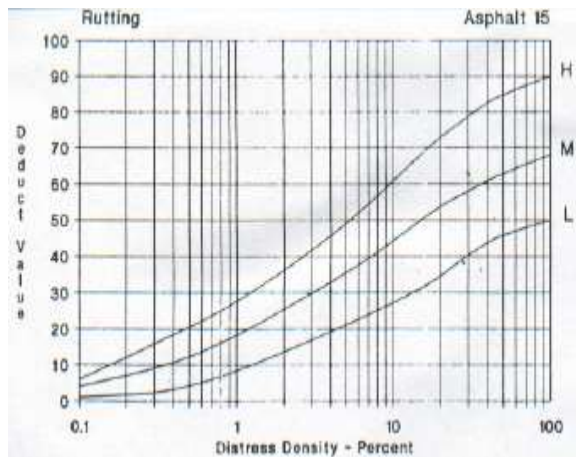
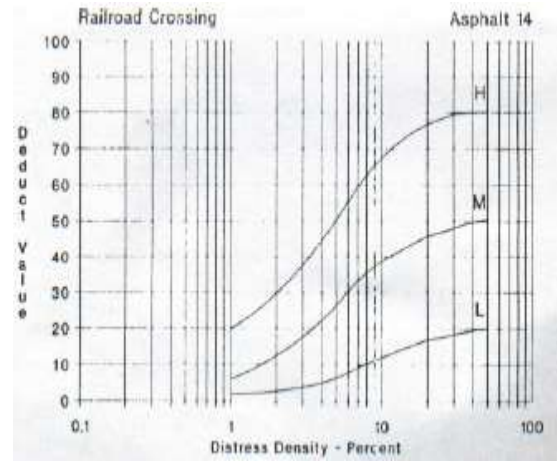
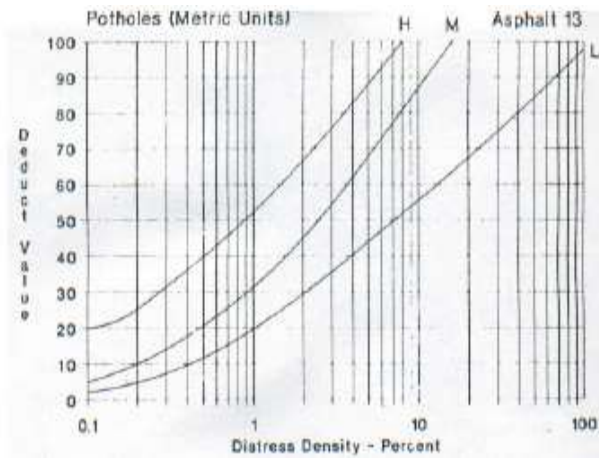
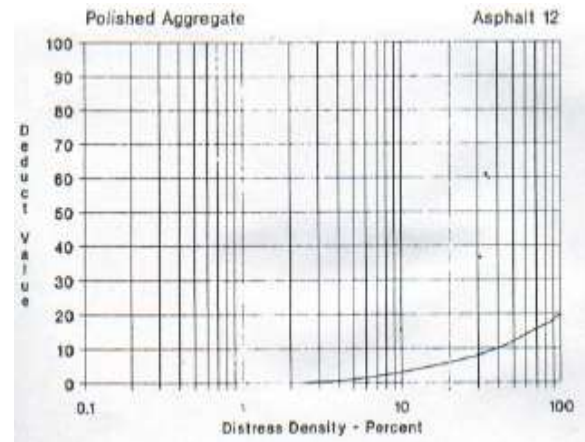
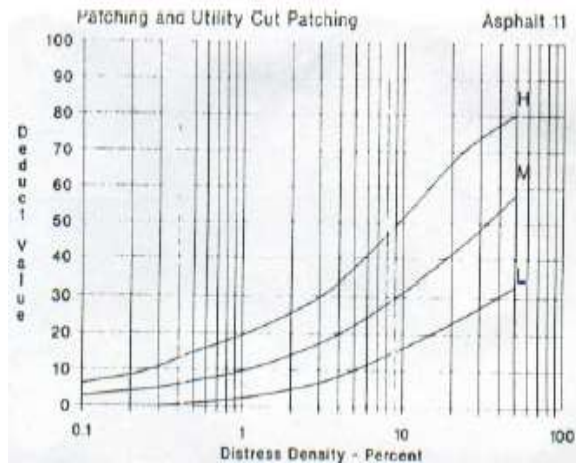
Valera, L. R. (2002). *PAVEMENT CONDITION INDEX PCI*. Manizales: Ingepav.

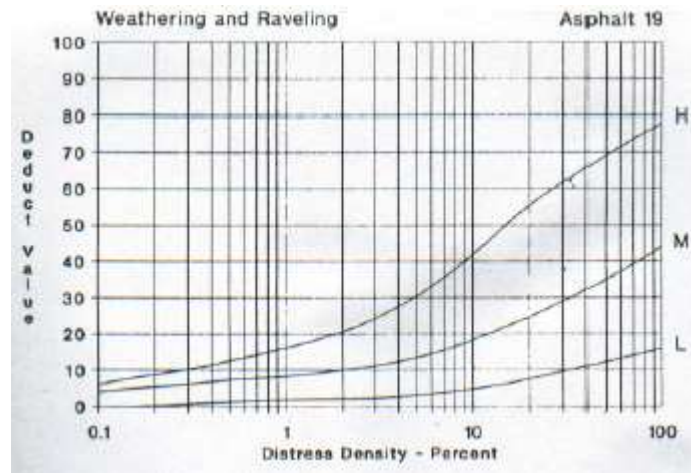
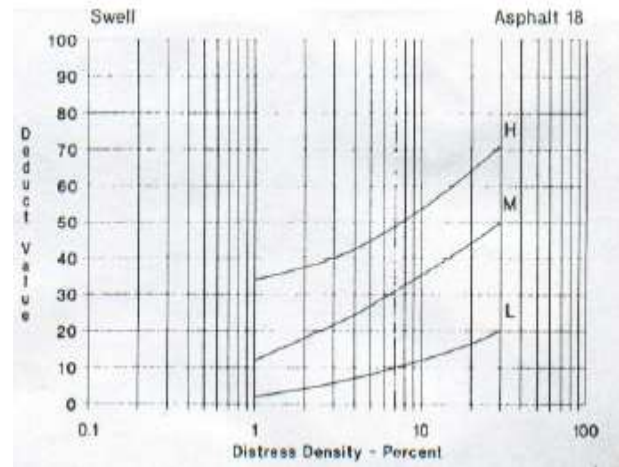
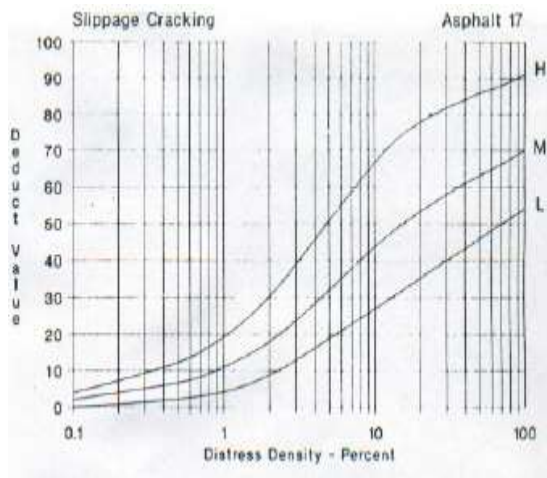
11 ANEXOS.

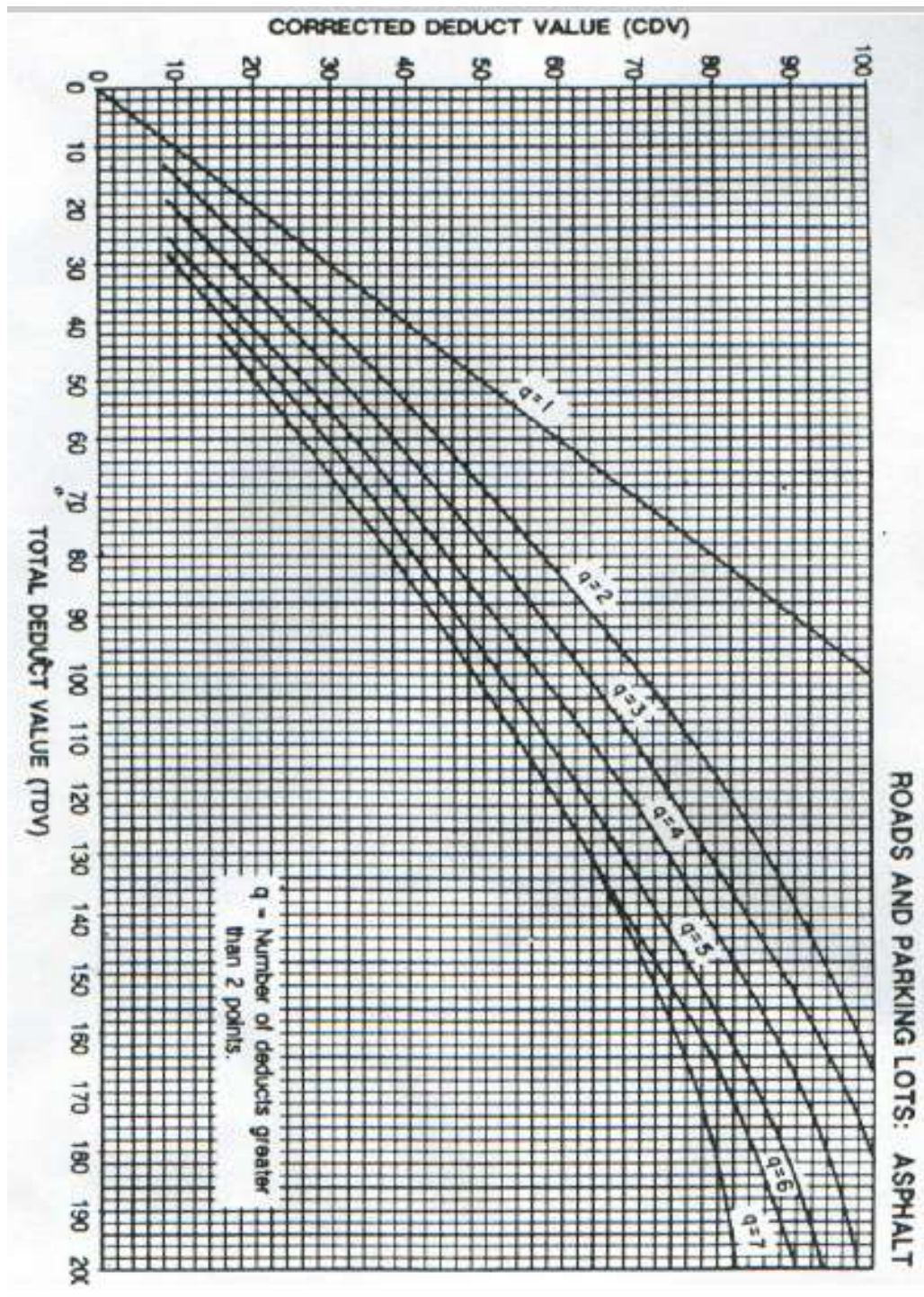
11.1 Curvas para pavimentos asfálticos (Valera, PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) , 2002)











11.2 Tablas de recolección de información para el cálculo del PCI

11.2.1 Kilómetro 1

Tablas 1 11.2 Tablas de recolección de información para el cálculo del PCI
kilómetro 1

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona: el pinal-villa cedilia Abscisa inicial: km 1 + 000 Abscisa final: km 1 + 100 Area de Muestreo m2: 600

inspeccionada por: Harold Mojica

Nº	Daño	Nº	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		

Esquema

Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
1	L	4 5 3 2 5	19	3.17	22
3	L	4 5 3	12	2.00	0.2
9	L	2	2	0.33	0
10	L.2	6 5 4 5 6 8 9 4 5 6 8 9	75	12.50	18

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona: el pinal-villa cedilia Abscisa inicial: km 1 + 101 Abscisa final: km 1 + 200 Area de Muestreo m2: 600

inspeccionada por: Harold Mojica

Nº	Daño	Nº	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		

Esquema

Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
9	M	0.40 1 0.40	1.9	0.32	0.5
17	L	1 1 1 2	5	0.83	1
				0.00	
				0.00	

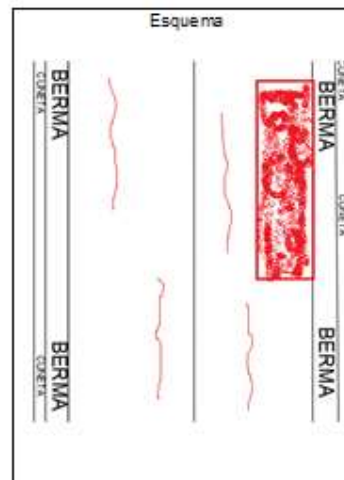
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona Abscisa inicial Area de Muestreo m2
el piñal-villa cedilla km 1 + 201 600
Abscisa final
km 1 + 300

inspeccionada por
Harold Mojica

Nº	Daño	Nº	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		



Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
10	L	4 3 4 5 8 9 10 7 9 11	70	11.67	15
11	L	4 5 8 7 10	34	5.67	10
				0.00	
				0.00	
				0.00	

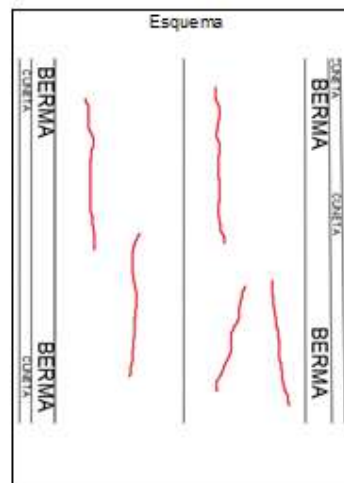
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona Abscisa inicial Area de Muestreo m2
el piñal-villa cedilla km 1 + 301 600
Abscisa final
km 1 + 400

inspeccionada por
Harold Mojica

Nº	Daño	Nº	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		



Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
10	L	5 8 7 4 5 10 12 15 5 9	80	13.33	18
				0.00	
				0.00	
				0.00	
				0.00	

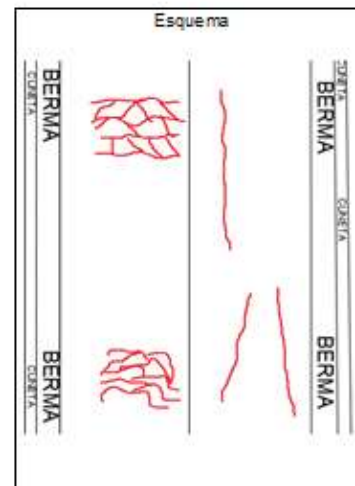
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona Abscisa inicial Area de Muestreo m2
el pinal-villa cecilia km 1 + 401 600
Abscisa final
km 1 + 500

inspeccionada por
Harold Mojica

N°	Daño	N°	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		



Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
1	L	4 2 3 2 5 3	14.5	2.42	19
10	L	10 11 9 8 7 4 5 7 9 12 9	91	15.17	22
17	L	3	3	0.50	3
				0.00	
				0.00	

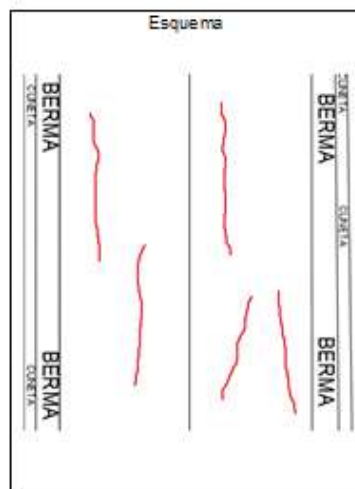
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona Abscisa inicial Area de Muestreo m2
el pinal-villa cecilia km 1 + 501 600
Abscisa final
km 1 + 600

inspeccionada por
Harold Mojica

N°	Daño	N°	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		



Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
10	L	9 8 7 5 4 6 9	48	8.00	6
				0.00	
				0.00	
				0.00	
				0.00	

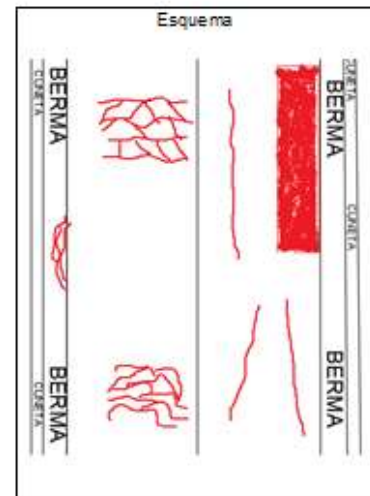
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona Abscisa inicial Area de Muestreo m2
el pinal-villa cedilia km 1 + 601 600
Abscisa final
km 1 + 700

inspeccionada por
Harold Mojica

N°	Daño	N°	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		



Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
1	L	4 3 2 1	10	1.67	15
3	L	1	1	0.17	0
4	L	5 4	9	1.50	5
10	L 2	5 10 11 15 8 7 9	65	10.83	10
11	L	5 7 4 5	21	3.50	8

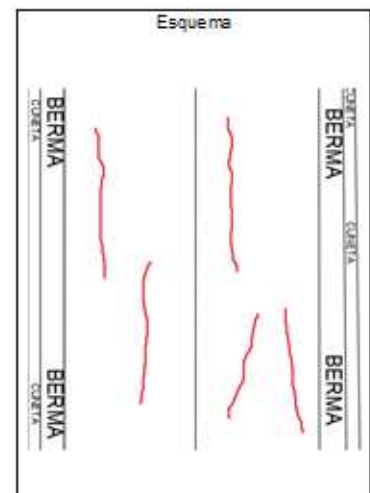
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona Abscisa inicial Area de Muestreo m2
el pinal-villa cedilia km 1 + 701 600
Abscisa final
km 1 + 800

inspeccionada por
Harold Mojica

N°	Daño	N°	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		



Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
10	L	8 10 11 7 9 4 5 7	61	10.17	9
				0.00	
				0.00	
				0.00	
				0.00	

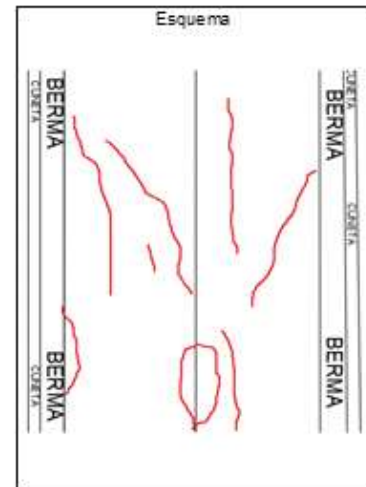
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona: el piñal-villa cedilla
Abscisa inicial: km 1 + 801
Abscisa final: km 1 + 900
Area de Muestreo m2: 600

inspeccionada por: Harold Mojica

N°	Daño	N°	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		



Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
6	L	3 12	15	2.50	5
10	L	4 5 7 10 13 16 15	70	11.67	15
				0.00	
				0.00	
				0.00	

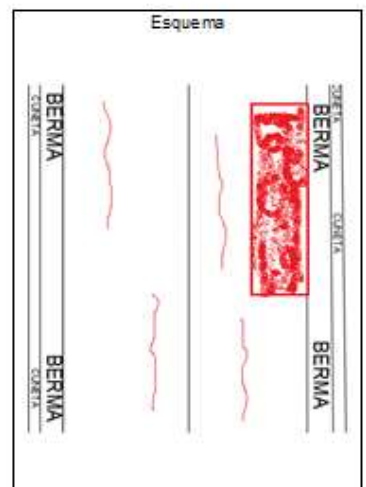
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona: el piñal-villa cedilla
Abscisa inicial: km 1 + 901
Abscisa final: km 1 + 999
Area de Muestreo m2: 600

inspeccionada por: Harold Mojica

N°	Daño	N°	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		



Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
3	L	4	4	0.67	0
11	L	5 8 11	24	4.00	9
				0.00	
				0.00	
				0.00	

11.2.2 Calculo máximo valor deducido corregido MAX. CDV kilómetro 1 cada 100 metros.

Tabla 15 máximo valor deducido corregido MAX. CDV kilómetro 1 cada 100 metros.

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K1 + 000 k1 + 100	1	22	18				40	2	30
	2	22	2				24	1	20
							TOTAL VDC		30
							PCI		70

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K1 + 200 K1 + 300	1	15	10				25	2	22
	2	15	2				17	1	20
							TOTAL		22
							PCI		78

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K1 + 300 K1 + 400	1	18					18	1	18
							0		
							TOTAL		18
							PCI		82

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K1 + 400 K1 + 500	1	22	19	3			44	3	27
	2	22	19	2			43	2	32
	3	22	2				24	1	24
							TOTAL		32
							PCI		68

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
----------	----	-------------------	--	--	--	--	-----	---	-----

K1 + 500 K1 + 600	1	0					0	1	6
							0		
								TOTAL	6
								PCI	94

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K1 + 600 K1 + 700	1	15	10	8	8		41	4	20
	2	15	10	8	2		35	3	21
	3	15	10	2			27	2	19
	4	15	2				17	1	17
								TOTAL	21
								PCI	79

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K1 + 700 K1 + 800	1	9					9	1	9
							0		
								TOTAL	9
								PCI	91

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K1 + 800 K1 + 900	1	15	5				20	2	24
	2	15	2				17	1	17
								TOTAL	24
								PCI	76

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K1 + 900 K1 + 999	1	9					9	1	9
							TOTAL		9
							PCI		91

11.2.3 Kilómetro 2

Tablas 2 11.2 Tablas de recolección de información para el cálculo del PCI
kilómetro 2

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona: el piñal-villa ocellia Abscisa inicial: km 2 + Abscisa final: km 2 + Area de Muestreo m2:

inspeccionada por: Harold Mojica

N°	Daño	N°	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		

Esquema

Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
1	L	4 5 8 11	28	4.67	26
7	M	3 2 4 3	12	2.00	7
10	L 2	10 15 8 5 11 13 9	71	11.83	13
				0.00	
				0.00	

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona: el piñal-villa ocellia Abscisa inicial: km 2 + 101 Abscisa final: km 2 + 200 Area de Muestreo m2: 800

inspeccionada por: Harold Mojica

N°	Daño	N°	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		

Esquema

Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
7	L	4 3 2 1 3	13	2.17	3
10	L 2	10 11 7 8 10 15 20 12	93	15.50	22
13	M	0.72	0.76	0.13	3
				0.00	
				0.00	

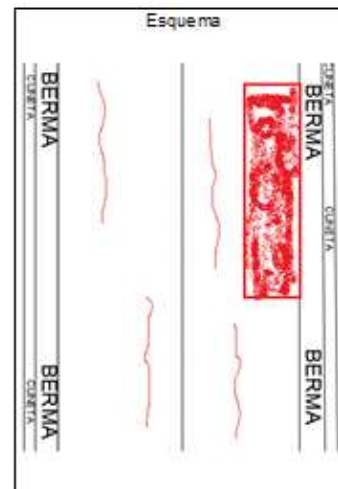
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona Abscisa inicial Area de Muestreo m2
el piñal-villa ocoila km 2 + 201 600
Abscisa final
km 2 + 300

inspeccionada por
Harold Mojica

N°	Daño	N°	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		



Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
4	L	2 1 2	5	0.83	2
10	L 2	10 7 15 10 18 7 9 5 18	97	16.17	25
11	L	8 10 7 15 9 11	60	10.00	18
				0.00	
				0.00	

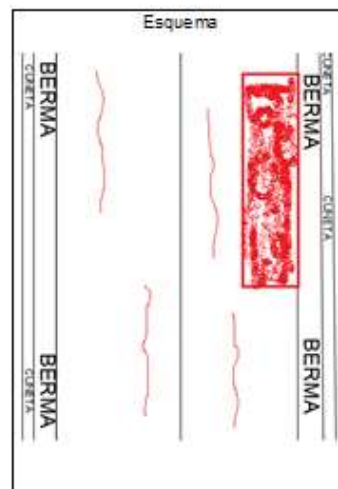
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona Abscisa inicial Area de Muestreo m2
el piñal-villa ocoila km 2 + 301 600
Abscisa final
km 2 + 400

inspeccionada por
Harold Mojica

N°	Daño	N°	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		



Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
10	L 2	10 9 6 9 15 18 13 7 9 10	101	16.83	27
11	L	6 5 3 2	16	2.67	6
				0.00	
				0.00	
				0.00	

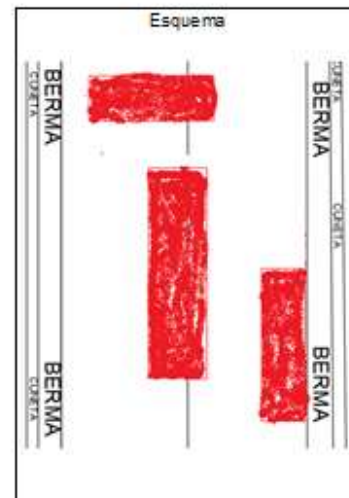
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona: el piñal-villa cealia
Abscisa inicial: km 2 + 401
Abscisa final: km 2 + 500
Area de Muestreo m2: 600

inspeccionada por: Harold Mojica

Nº	Daño	Nº	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de via férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		



Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
11	L	5 8 4 5 8	28	4.67	10
				0.00	
				0.00	
				0.00	
				0.00	

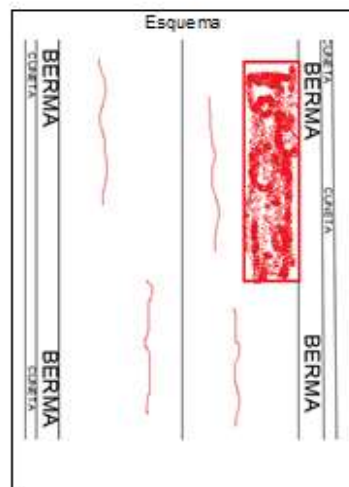
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona: el piñal-villa cealia
Abscisa inicial: km 2 + 501
Abscisa final: km 2 + 600
Area de Muestreo m2: 600

inspeccionada por: Harold Mojica

Nº	Daño	Nº	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de via férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		



Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
1	L	5 4 6 7 3	25	4.17	25
10	L 2	11 9 7 10 15 18 4 7 16	97	16.17	25
				0.00	
				0.00	
				0.00	

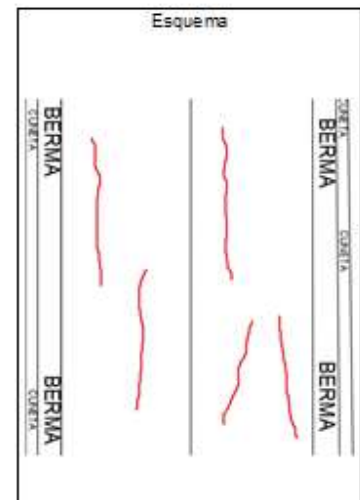
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona: el piñal-villa cedilia
Abscisa inicial: km 2 + 601
Abscisa final: km 2 + 700
Area de Muestreo m2: 600

inspeccionada por: Harold Mojica

N°	Daño	N°	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de via férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		



Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
10	L 2	15 11 8 11 15 18 7 9 13 19	128	21.00	29
				0.00	
				0.00	
				0.00	
				0.00	

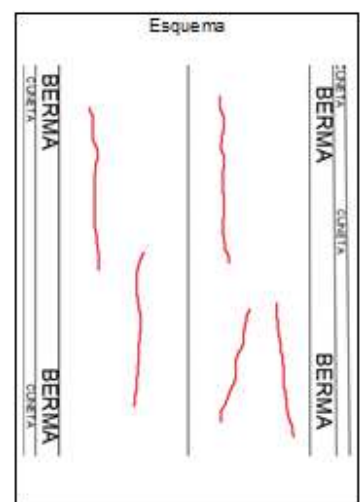
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona: el piñal-villa cedilia
Abscisa inicial: km 2 + 701
Abscisa final: km 2 + 800
Area de Muestreo m2: 600

inspeccionada por: Harold Mojica

N°	Daño	N°	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de via férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		



Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
10	L 2	15 20 25 19 15 13 9 4 19 18	157	26.17	29
				0.00	
				0.00	
				0.00	
				0.00	

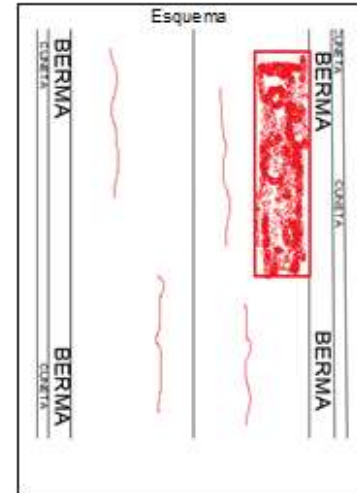
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona **el piñal-villa cecilia** Abscisa inicial **km 2 + 801** Area de Muestreo m2 **600**
 Abscisa final **km 2 + 900**

inspeccionada por **Harold Mojica**

N°	Daño	N°	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		



Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
10	L 2	9 11 9 8 5 10 15 18 7	92	15.33	22
11	L 2	5 4 5 8 9	31	5.17	11
				0.00	
				0.00	
				0.00	

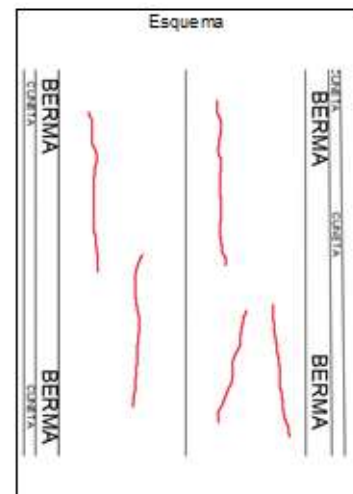
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona **el piñal-villa cecilia** Abscisa inicial **km 2 + 901** Area de Muestreo m2 **600**
 Abscisa final **km 2 + 999**

inspeccionada por **Harold Mojica**

N°	Daño	N°	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		



Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
10	L 2	20 19 10 15 21 8 9 11 14 16 5	148	24.67	29
				0.00	
				0.00	
				0.00	
				0.00	

11.2.4 Valores máximos deducido corregido Calculo máximo valor deducido corregido MAX. CDV kilómetro 2 cada 100 metros

Tabla 16 máximos deducido corregido Calculo máximo valor deducido corregido MAX. CDV kilómetro 2 cada 100 metros

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K2 + 000 k2 + 100	1	26	13	7			46	3	29
	2	26	13	2			41	2	30
	3	26	2				28	1	28
TOTAL									30
PCI									70

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K2+ 100 K2 + 200	1	22	3	3			28	3	16
	2	22	3	2			27	2	19
	3	22	2				24	1	24
TOTAL									24
PCI									76

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K2 + 200 K2 + 300	1	25	18				43	2	32
	2	25	2				27	1	27
							0		
TOTAL									32
PCI									68

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K2 + 300 K2 + 400	1	27	6				33	2	24
	2	27	2				29	1	29
							0		
TOTAL									29
PCI									71

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K2 + 400 K2 + 500	1	10					10	1	10
							0		
							0		
TOTAL									24
PCI									90

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K2 + 500 K2 + 600	1	25	25				50	2	37
	2	25	2				27	1	29
							0		
							TOTAL		37
							PCI		63

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K2 + 600 K2 + 700	1	29					29	1	29
							0		
							0		
							TOTAL		29
							PCI		71

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K2 + 700 K2 + 800	1	29					29	1	29
							0		
							0		
							TOTAL		29
							PCI		71

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K2 + 800 K2 + 900	1	22	11				33	2	24
	2	22	2				24	1	24
							0		
							TOTAL		24
							PCI		76

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K2 + 900 K2 + 999	1	29					29	1	29
							0		
							0		
							TOTAL		29
							PCI		71

11.2.5 Kilómetro 3

Tablas 3 11.2 Tablas de recolección de información para el cálculo del PCI kilómetro 3

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona
el piñal-villa ceclia

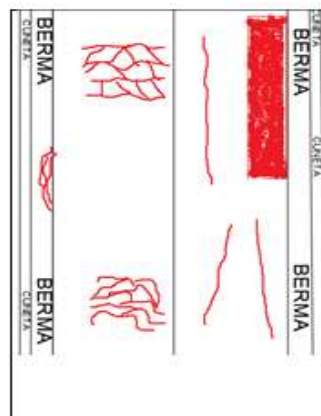
Abscisa inicial
km 3 + 000

Abscisa final
km 3 + 100

Area de Muestreo m2
600

inspeccionada por
Harold Mojica

Nº	Daño	Nº	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		



Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
4	L	2 2 1	5	0.83	2
7	M	2 1	3	0.50	5
11	L	8 4 9 7	24	4.00	10
				0.00	
				0.00	

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona
el piñal-villa ceclia

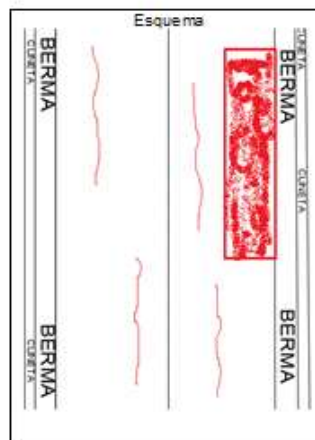
Abscisa inicial
km 3 + 101

Abscisa final
km 3 + 200

Area de Muestreo m2
600

inspeccionada por
Harold Mojica

Nº	Daño	Nº	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		



Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
10	L 2	10 15 20 8 15 7 9 5 3	92	15.33	22
11	L 2	5 4 3 2	14	2.33	8
				0.00	
				0.00	
				0.00	

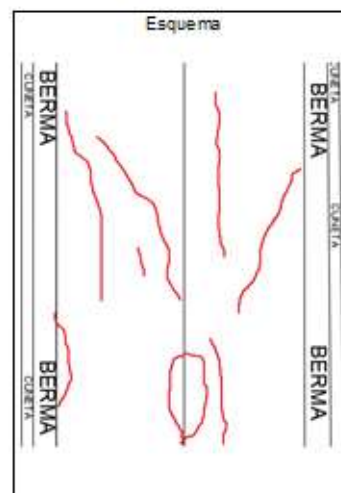
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA : 11 de febrero 2021.

zona: el piñal-villa cecilia
 Abscisa inicial: km 3 + 201
 Abscisa final: km 3 + 300
 Area de Muestreo m2: 600

inspeccionada por: Harold Mojica

Nº	Daño	Nº	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de via férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		



Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
4	L	3 2	5	0.83	3
10	L 2	10 15 18 20 7 9 11 15 8 5	118	19.87	28
				0.00	
				0.00	
				0.00	

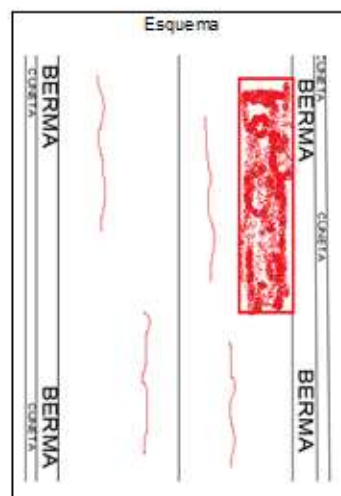
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA : 11 de febrero 2021.

zona: el piñal-villa cecilia
 Abscisa inicial: km 3 + 301
 Abscisa final: km 3 + 400
 Area de Muestreo m2: 600

inspeccionada por: Harold Mojica

Nº	Daño	Nº	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de via férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		



Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
4	L	2 2 2	6	1.00	5
10	L 2	10 15 8 5 3 13 15 8 10 15	102	17.00	25
11	L	6 8 7 5 6	32	5.33	6
				0.00	
				0.00	

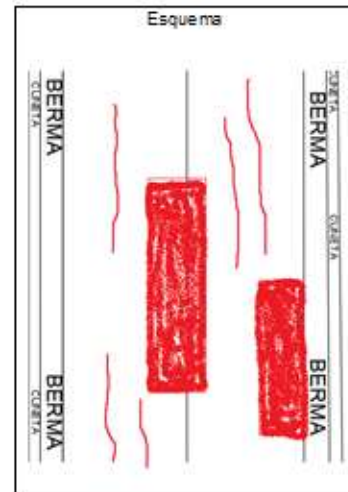
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona Abscisa inicial Area de Muestreo m2
el piñal-villa cedilla km 3 + 401 600
Abscisa final
km 3 + 500

inspeccionada por
Harold Mojica

N°	Daño	N°	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		



Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
1	L	5 6 3 2	16	2.67	19
11	L	6 8 7 3 4	28	4.67	10
				0.00	
				0.00	
				0.00	

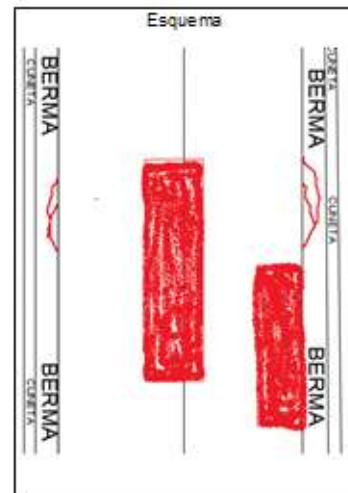
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona Abscisa inicial Area de Muestreo m2
el piñal-villa cedilla km 3 + 501 600
Abscisa final
km 3 + 600

inspeccionada por
Harold Mojica

N°	Daño	N°	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		



Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
7	M	2 1 2 5 1	6.5	1.08	8
11	L	5 8 9 4 3 7	36	6.00	12
				0.00	
				0.00	
				0.00	

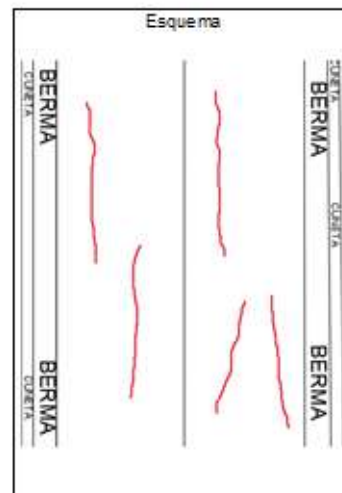
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona: el piñal-villa cecilia
Abscisa inicial: km 3 + 601
Abscisa final: km 3 + 700
Area de Muestreo m2: 600

inspeccionada por: Harold Mojica

N°	Daño	N°	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		



Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
10	L 2	15 9 8 5 15 20 13 4 16 11	116	19.33	28.5
				0.00	
				0.00	
				0.00	
				0.00	

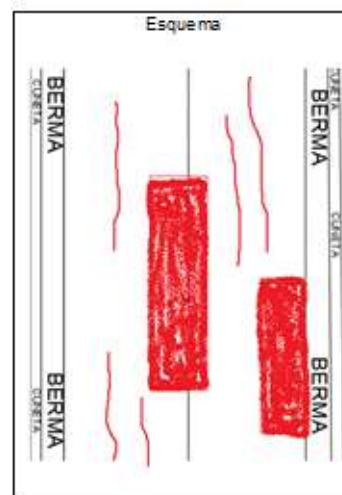
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona: el piñal-villa cecilia
Abscisa inicial: km 3 + 701
Abscisa final: km 3 + 800
Area de Muestreo m2: 600

inspeccionada por: Harold Mojica

N°	Daño	N°	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		



Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
10	L 2	15 9 18 15 5 11 13 8 7 4	105	17.50	25
11	L 2	6 7 6 4 9	32	5.33	11
				0.00	
				0.00	
				0.00	

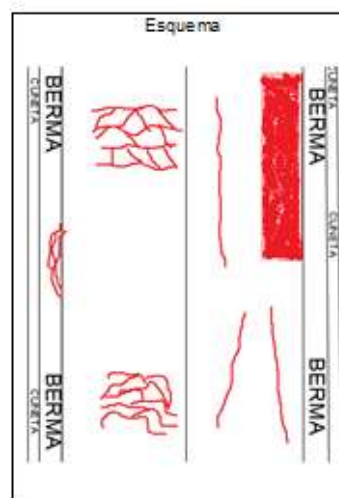
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona	Abscisa inicial	Area de Muestreo m2
el pinal-villa cecilia	km 3 + 801	600
	Abscisa final	
	km 3 + 900	

inspeccionada por
Harold Mojica

Nº	Daño	Nº	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		



Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
1	L	2 4 6 3	15	2.50	22
10	L 2	11 8 4 10 12 15 17 5 7	89	14.83	21
11	L	6 9 8 5 3	31	5.17	11
				0.00	
				0.00	

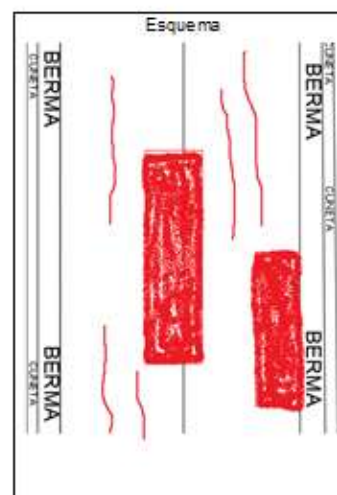
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO PCI CON CARRETERA ASFALTICA
ELABORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

FECHA: 11 de febrero 2021

zona	Abscisa inicial	Area de Muestreo m2
el pinal-villa cedra	km 3 + 901	600
	Abscisa final	
	km 3 + 999	

inspeccionada por
Harold Mojica

Nº	Daño	Nº	Daño
1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.
6	Depresión.	16	Desplazamiento.
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.
10	Grietas long y transversal.		



Daño	Severidad	Cantidades Parciales	Total	Densidad %	Valor deducido
10	L 2	8 15 10 18 4 7 10 11 4	87	14.50	22
11	L 2	4 3 2 8 7	24	4.00	8
				0.00	
				0.00	
				0.00	

11.2.6 Valores máximos deducido corregido Calculo máximo valor deducido corregido MAX. CDV kilómetro 3 cada 100 metros

Tabla 17 máximos deducido corregido Calculo máximo valor deducido corregido MAX. CDV kilómetro 3 cada 100 metros

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K3 + 000 k3 + 100	1	10	5				15	2	10
	2	10	2				12	1	12
							0		
							TOTAL		12
							PCI		88

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K3+ 100 K3 + 200	1	22	8				30	2	22
	2	22	2				24	1	26
							0		
							TOTAL		26
							PCI		74

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K3 + 200 K3 + 300	1	28	3				31	2	23
	2	28	2				30	1	30
							0		
							TOTAL		30
							PCI		70

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K3 + 300 K3 + 400	1	25	6	5			36	3	26
	2	25	6	2			33	2	24
	3	25	2				27	1	27
							TOTAL		27
							PCI		73

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K3 + 400 K3 + 500	1	19	10				29	2	21
	2	19	2				21	1	21
							0		
							TOTAL		21
							PCI		79

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
----------	----	-------------------	--	--	--	--	-----	---	-----

K3 + 500 K3 + 600	1	12	8				20	2	14
	2	12	2				14	1	14
							0		
TOTAL									14
PCI									86

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K3 + 600 K3 + 700	1	28.5					28.5	1	28
							0		
							0		
TOTAL									28
PCI									72

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K3 + 700 K3 + 800	1	25	11				36	2	26
	2	25	2				27	1	27
							0		
TOTAL									27
PCI									73

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K3 + 800 K3 + 900	1	22	21	11			54	3	36
	2	22	21	2			45	2	33
	3	22	2				24	1	29
TOTAL									36
PCI									64

ABCISADO	N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
K3 + 800 K3 + 900	1	22	8				30	2	22
	2	22	2				24	1	24
							0		
TOTAL									24
PCI									76