

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



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

**“EVALUACION DEL ESTADO DE SERVICIABILIDAD USANDO LOS METODOS
PCI Y VIZIR, PARA PROPONER MEDIDAS DE INTERVENCION EN LA
CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523, PAITA 2021”**

Área de Investigación:
TRANSPORTES

Autor (es)

Br. Rodríguez Pacheco, Wily Giorfee
Br. Serrato Huiman, Fred Klever

Jurado Evaluador:

Presidente: Ing. Velásquez Diaz, Gilberto

Secretario: Ing. Henriquez Ulloa, Juan Paul Edward

Vocal: Ing. Vargas López, Segundo

Asesor:

Ing. Gálvez Paredes, José Alcides
Código ORCID: 0000000221004241

PIURA - PERÚ

2022

Fecha de sustentación: 2022/10/17

EVALUACION DEL ESTADO DE SERVICIABILIDAD USANDO LOS METODOS
PCI Y VIZIR, PARA PROPONER MEDIDAS DE INTERVENCION EN LA
CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523, PAITA 2021

Por:

Br. Rodríguez Pacheco, Wily Giorfee

Br. Serrato Huiman, Fred Klever

PRESENTADA A LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD
PRIVADA ANTENOR ORREGO PARA OBTAR EL TÍTULO DE INGENIERO
CIVIL

Jurado evaluador:

Ing. Gilberto Anaximandro Velásquez Díaz
Presidente
N° CIP: 29040

Ing. Henriquez Ulloa, Juan Paul Edward
Secretario
N° CIP: 118101

Ing. Segundo Vargas, López
Vocal
N° CIP: 18687

Ing. Gálvez Paredes, José Alcides
Asesor
N° CIP: 29911

Dedicatoria

El presente trabajo, se lo dedico a Dios y a la virgen María por bendecirme y fortalecerme en cada paso dado, gracias señor, por permitirme realizar este trabajo.

A mis padres por su amor y paciencia.

A mi abuela, por tu cariño incondicional.

A mi hermana, por el apoyo y consejos brindados. Gracias, por tanto.

Br. Rodríguez Pacheco, Wily Giorfee

A mi padre, por ser parte de mi proceso de aprendizaje, que gracias a sus consejos siempre me dio la fortaleza para seguir adelante.

A mi madre, que a través de su labor, me mostro la perseverancia y el conocimiento mediante el trabajo.

A mis hermanos, que fueron los que siempre confiaron en mí, por apoyarme en todas las etapas de mi carrera.

Br. Serrato Huiman, Klever

Agradecimiento

Agradecemos al señor por bendecirnos diariamente, brindarnos salud y fuerza para aquellos momentos de dificultad.

A nuestros padres, por ser nuestra primera escuela, por brindarnos su apoyo incondicional en nuestra formación universitaria.

A nuestra familia, por darnos apoyo emocional para seguir adelante.

Agradecemos a nuestros docentes de la Escuela de Ingeniería Civil, por habernos compartido su tiempo y conocimientos en nuestros años de formación académica.

Los autores

Resumen

La presente de investigación tuvo como finalidad determinar el estado en el que se encuentra la carretera vecinal ruta N° PI-523, Paita, la cual posee 8 505km. Se hizo uso de los métodos PCI y VIZIR, además de proponer alternativas de solución a las fallas halladas. En el desarrollo del método VIZIR, se propuso delimitar como zonas de estudio a 23 tramos, área 231 m², longitud de 35.00 metros y un ancho de 6.60 metros. Con el método PCI, se definieron los mismos tramos para comparar los resultados.

Según el método PCI, las fallas identificadas fueron: huecos (42%), grieta de borde (25%), piel de cocodrilo (15%), parcheo (6%), grieta longitudinal y transversal (4%), grieta parabólica (4%), desprendimiento de agregados (2%), agrietamiento en bloque (2%). Siendo los huecos las fallas con mayor incidencia en la carretera evaluada.

Según el método VIZIR las fallas fueron: ojo de pescado (29%), desintegración de los bordes del pavimento (21%), fisura piel de cocodrilo (17%), pérdida de agregados (10%), fisura longitudinal por fatiga (6%), fisura parabólica (4%), fisura de borde (4%), bacheos y parcheos (4%), fisura contracción térmica (4%). Siendo las fallas predominantes ojo de pescado y desintegración de los bordes del pavimento.

Asimismo, según el PCI el estado de la carretera arrojó un valor de 59.17 (buena), mientras que según el VIZIR el valor fue de 1.47 (buena). El resultado que se acerca a la realidad fue el de PCI, pero también hubo un 38% del área que su estado iba de regular a muy malo. Por ello, se sugiere las siguientes alternativas de intervención: parcheo profundo, parcheo superficial, sellado superficial.

Palabras clave: PCI, Pavimento, VIZIR

Abstract

The present investigation aimed at determining the state in which the neighboring road route N° PI-523, Paita is located, which has 8505km. Methods were used PCI and VIZIR methods, in addition to proposing solution alternatives to the faults found. In the development of the VIZIR method, it was proposed to delimited as study zones to 23 sections, area 231 m², length of 35.00 meters and a width of 6.60 meters. With the PCI method, the same sections were defined to compare the results.

According to the PCI method, the identified failures were: potholes (42%), edge cracking (25%), alligator cracking (15%), patching (6%), longitudinal and transversal cracking (4%), slippage cracking (4%), raveling (2%), block cracking (2%). Being the potholes the faults with highest incidence on the evaluated road.

According to the VIZIR method the failures were: fish eye (29%), disintegration of pavement edges (21%), crocodile skin crack (17%), aggregate loss (10%), longitudinal fatigue crack (6. %), parabolic cracking (4%), edge cracking (4%), bacheos and patches (4%), thermal shrinkage cracking (4%). Being the predominant faults fish eye and disintegration of the pavement edges.

Likewise, according to the PCI the road condition threw a value of 59.17 (good), while according to the VIZIR the value was 1.47 (good). The result that comes closest to reality was that of PCI, but there was also a 38% of the area whose status went from regular to very poor. Therefore, the following intervention alternatives are suggested: deep patching, surface patching, and surface sealing.

Keywords: PCI, Pavement, VIZIR

Presentación

Señores miembros del jurado:

De conformidad y en cumplimiento a todos los requisitos establecidos en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego y los estipulados por la facultad de Ingeniería Civil, presentamos ante ustedes la presente tesis titulada: “EVALUACION DEL ESTADO DE SERVICIABILIDAD USANDO LOS METODOS PCI Y VIZIR, PARA PROPONER MEDIDAS DE INTERVENCION EN LA CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523, PAITA 2021” para optar por el título profesional de ingeniero civil.

La presente tesis la hemos desarrollado, y aplicando todos los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra etapa universitaria, teniendo en consideración el uso de una guía metodológica en que hace referencia al método VIZIR por INVIAS, y la norma ASTM D 6433-07, además de todas las fuentes bibliográficas y bajo el asesoramiento del Ingeniero José Alcides Gálvez Paredes.

Atentamente.

Br. Wily Giorfee Rodríguez Pacheco

Br. Fred Klever Serrato Huiman

Índice de contenido

| | |
|--|------|
| Dedicatoria..... | iv |
| Agradecimiento..... | v |
| Resumen | vi |
| Abstract | vii |
| Presentación..... | viii |
| Índice de contenido..... | ix |
| Índice de tablas..... | xi |
| Índice de figuras | xiv |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1. Problema de investigación | 1 |
| 1.1.1. Realidad problemática..... | 1 |
| 1.1.2. Formulación del problema..... | 3 |
| 1.2. Objetivos | 3 |
| 1.2.1. Objetivo General | 3 |
| 1.2.2. Objetivo Especifico..... | 3 |
| 1.3. Justificación del estudio | 4 |
| II. MARCO DE REFERENCIA | 8 |
| 2.1. Antecedentes del estudio | 8 |
| 2.1.1. A Nivel Internacional | 8 |
| 2.1.2. A Nivel Nacional..... | 10 |
| 2.1.3. A Nivel local | 13 |
| 2.2. Marco Teórico | 16 |
| 2.2.1. Pavimento | 16 |
| 2.2.2. Clasificación de pavimentos..... | 17 |
| 2.2.3. Fallas en pavimentos flexibles..... | 20 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 2.2.4. | Medidas de Intervención | 22 |
| 2.2.5. | Estado de serviciabilidad..... | 24 |
| 2.2.6. | Metodología PCI (Índice de Condición de Pavimento) | 25 |
| 2.2.7. | Método VIZIR (Visión e inspección de zonas e itinerarios en riesgo) | |
| | 51 | |
| 2.3. | Marco Conceptual | 68 |
| 2.4. | Sistema de hipótesis | 72 |
| 2.5. | Variables e indicadores (cuadro de operacionalización de variables) | 73 |
| III. | METODOLOGÍA EMPLEADA | 74 |
| 3.1. | Tipo y nivel de investigación..... | 74 |
| 3.2. | Población y muestra de estudio..... | 74 |
| 3.3. | Diseño de investigación | 75 |
| 3.4. | Técnicas e instrumentos de investigación | 75 |
| 3.5. | Procesamiento y análisis de datos | 75 |
| IV. | PRESENTACIÓN DE RESULTADOS | 85 |
| 4.1. | Propuesta de investigación | 85 |
| 4.2. | Análisis e interpretación de resultados | 85 |
| 4.3. | Docimasia de hipótesis | 97 |
| 4.4. | Propuesta de intervención en la carretera | 98 |
| 4.5. | Presupuesto según las medidas de intervención..... | 105 |
| V. | DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS | 108 |
| | CONCLUSIONES | 110 |
| | RECOMENDACIONES | 112 |
| | REFERENCIAS | 113 |
| | ANEXOS..... | 119 |

Índice de tablas

| | | |
|-----------------|---|----|
| Tabla 1 | <i>Categorías de intervención de la dimensión recapeo</i> | 23 |
| Tabla 2 | <i>Dimensión tratamiento superficial</i> | 23 |
| Tabla 3 | <i>Rango de clasificación del PCI</i> | 27 |
| Tabla 4 | <i>Tipos de daños según nivel de severidad-PCI</i> | 29 |
| Tabla 5 | <i>Tipo de intervención de acuerdo a la falla identificada</i> | 36 |
| Tabla 6 | <i>Formato para la toma de datos, usando método PCI</i> | 38 |
| Tabla 7 | <i>Longitudes de unidades de muestreo asfáltico</i> | 39 |
| Tabla 8 | <i>Degradación tipo A – VIZIR</i> | 53 |
| Tabla 9 | <i>Degradación tipo B – VIZIR</i> | 54 |
| Tabla 10 | <i>Niveles de gravedad de los deterioros del Tipo A</i> | 55 |
| Tabla 11 | <i>Niveles de gravedad de los deterioros del Tipo B</i> | 56 |
| Tabla 12 | <i>Posibles técnicas de rehabilitación para los deterioros de VIZIR</i> | 57 |
| Tabla 13 | <i>Técnicas de reparación en pavimentos con tratamiento superficial</i> | 63 |
| Tabla 14 | <i>Formato para la toma de datos usando método VIZIR</i> | 66 |
| Tabla 15 | <i>Rangos de calificación – VIZIR</i> | 67 |
| Tabla 16 | <i>Calificación de la carretera según VIZIR</i> | 67 |
| Tabla 17 | <i>Operacionalización de variables</i> | 73 |
| Tabla 18 | <i>Unidades de muestreo a evaluar</i> | 77 |
| Tabla 19 | <i>Registro de datos en campo, tramo 16</i> | 78 |
| Tabla 20 | <i>Evaluación del tramo N° 16</i> | 83 |
| Tabla 21 | <i>Tipos de fallas según método PCI</i> | 86 |
| Tabla 22 | <i>Evaluación según método PCI</i> | 89 |
| Tabla 23 | <i>Tipos de fallas según método VIZIR</i> | 91 |
| Tabla 24 | <i>Evaluación según método VIZIR</i> | 94 |
| Tabla 25 | <i>Comparación de métodos (PCI y VIZIR)</i> | 95 |
| Tabla 26 | <i>Estado de la carretera vecinal PI-523 según PCI y VIZIR</i> | 96 |
| Tabla 27 | <i>Promedio del estado de la carretera vecinal PI-523 según PCI y VIZIR</i> | 97 |
| Tabla 28 | <i>Fallas identificadas en la carretera vecinal PI-523, según PCI</i> | 98 |
| Tabla 29 | <i>Intervención en la carretera vecinal PI-523, según PCI</i> | 98 |
| Tabla 30 | <i>Medidas propuestas para conservación rutinaria</i> | 99 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 31 <i>Equivalencia de fallas entre el método VIZIR y PCI</i> | 104 |
| Tabla 32 <i>Incidencias de las fallas encontradas según PCI y VIZIR</i> | 109 |
| Tabla 33 <i>Hoja de recolección de datos 01 según método PCI</i> | 123 |
| Tabla 34 <i>Hoja de recolección de datos 02 según método PCI</i> | 124 |
| Tabla 35 <i>Hoja de recolección de datos 03 según método PCI</i> | 125 |
| Tabla 36 <i>Hoja de recolección de datos 04 según método PCI</i> | 126 |
| Tabla 37 <i>Hoja de recolección de datos 05 según método PCI</i> | 127 |
| Tabla 38 <i>Hoja de recolección de datos 06 según método PCI</i> | 128 |
| Tabla 39 <i>Hoja de recolección de datos 07 según método PCI</i> | 129 |
| Tabla 40 <i>Hoja de recolección de datos 08 según método PCI</i> | 130 |
| Tabla 41 <i>Hoja de recolección de datos 09 según método PCI</i> | 131 |
| Tabla 42 <i>Hoja de recolección de datos 10 según método PCI</i> | 132 |
| Tabla 43 <i>Hoja de recolección de datos 11 según método PCI</i> | 133 |
| Tabla 44 <i>Hoja de recolección de datos 12 según método PCI</i> | 134 |
| Tabla 45 <i>Hoja de recolección de datos 13 según método PCI</i> | 135 |
| Tabla 46 <i>Hoja de recolección de datos 14 según método PCI</i> | 136 |
| Tabla 47 <i>Hoja de recolección de datos 15 según método PCI</i> | 137 |
| Tabla 48 <i>Hoja de recolección de datos 16 según método PCI</i> | 138 |
| Tabla 49 <i>Hoja de recolección de datos 17 según método PCI</i> | 139 |
| Tabla 50 <i>Hoja de recolección de datos 18 según método PCI</i> | 140 |
| Tabla 51 <i>Hoja de recolección de datos 19 según método PCI</i> | 141 |
| Tabla 52 <i>Hoja de recolección de datos 20 según método PCI</i> | 142 |
| Tabla 53 <i>Hoja de recolección de datos 21 según método PCI</i> | 143 |
| Tabla 54 <i>Hoja de recolección de datos 22 según método PCI</i> | 144 |
| Tabla 55 <i>Hoja de recolección de datos 23 según método PCI</i> | 145 |
| Tabla 56 <i>Hoja de recolección de datos 01 según método VIZIR</i> | 146 |
| Tabla 57 <i>Hoja de recolección de datos 02 según método VIZIR</i> | 147 |
| Tabla 58 <i>Hoja de recolección de datos 03 según método VIZIR</i> | 148 |
| Tabla 59 <i>Hoja de recolección de datos 04 según método VIZIR</i> | 149 |
| Tabla 60 <i>Hoja de recolección de datos 05 según método VIZIR</i> | 150 |
| Tabla 61 <i>Hoja de recolección de datos 06 según método VIZIR</i> | 151 |
| Tabla 62 <i>Hoja de recolección de datos 07 según método VIZIR</i> | 152 |
| Tabla 63 <i>Hoja de recolección de datos 08 según método VIZIR</i> | 152 |

| | | |
|-----------------|--|-----|
| Tabla 64 | <i>Hoja de recolección de datos 09 según método VIZIR.....</i> | 153 |
| Tabla 65 | <i>Hoja de recolección de datos 10 según método VIZIR.....</i> | 153 |
| Tabla 66 | <i>Hoja de recolección de datos 11 según método VIZIR.....</i> | 154 |
| Tabla 67 | <i>Hoja de recolección de datos 12 según método VIZIR.....</i> | 154 |
| Tabla 68 | <i>Hoja de recolección de datos 13 según método VIZIR.....</i> | 155 |
| Tabla 69 | <i>Hoja de recolección de datos 14 según método VIZIR.....</i> | 155 |
| Tabla 70 | <i>Hoja de recolección de datos 15 según método VIZIR.....</i> | 156 |
| Tabla 71 | <i>Hoja de recolección de datos 16 según método VIZIR.....</i> | 156 |
| Tabla 72 | <i>Hoja de recolección de datos 17 según método VIZIR.....</i> | 157 |
| Tabla 73 | <i>Hoja de recolección de datos 18 según método VIZIR.....</i> | 157 |
| Tabla 74 | <i>Hoja de recolección de datos 19 según método VIZIR.....</i> | 158 |
| Tabla 75 | <i>Hoja de recolección de datos 20 según método VIZIR.....</i> | 158 |
| Tabla 76 | <i>Hoja de recolección de datos 21 según método VIZIR.....</i> | 159 |
| Tabla 77 | <i>Hoja de recolección de datos 22 según método VIZIR.....</i> | 159 |
| Tabla 78 | <i>Hoja de recolección de datos 23 según método VIZIR.....</i> | 160 |
| Tabla 79 | <i>Descripción de fallas según método PCI.....</i> | 161 |
| Tabla 80 | <i>Descripción de fallas según método VIZIR.....</i> | 163 |

Índice de figuras

| | |
|---|-----|
| Figura 1 <i>El comportamiento de los pavimentos</i> | 5 |
| Figura 2 <i>Implicaciones económicas de diferir inversiones de rehabilitación</i> | 6 |
| Figura 3 <i>Implicaciones de diferentes estrategias en la condición del pavimento</i> ... | 6 |
| Figura 4 <i>Estructura típica de un pavimento rígido</i> | 19 |
| Figura 5 <i>Estructura típica de un pavimento asfáltico (flexible)</i> | 20 |
| Figura 6 <i>Estructura típica de un pavimento articulado</i> | 20 |
| Figura 7 <i>Tipos de fallas típicas en pavimentos flexibles</i> | 21 |
| Figura 8 <i>Cinta métrica</i> | 42 |
| Figura 9 <i>Tizas</i> | 43 |
| Figura 10 <i>Reglas</i> | 43 |
| Figura 11 <i>Equipo de seguridad</i> | 44 |
| Figura 12 <i>Curvas para pavimentos asfálticos según PCI</i> | 48 |
| Figura 13 <i>Población (área estudiada)</i> | 74 |
| Figura 14 <i>Curvas de valor deducido de daño piel de cocodrilo</i> | 79 |
| Figura 15 <i>Curvas de valor deducido de daño grieta de borde</i> | 80 |
| Figura 16 <i>Curvas de valor deducido de daño hueco</i> | 80 |
| Figura 17 <i>Curva de corrección para pavimentos asfálticos</i> | 81 |
| Figura 18 <i>Porcentaje de fallas determinadas por el método PCI - carretera vecinal ruta PI-523</i> | 87 |
| Figura 19 <i>Incidencias de las fallas, usando el método PCI</i> | 88 |
| Figura 20 <i>Clasificación de la carretera vecinal PI-523, según el método PCI</i> | 90 |
| Figura 21 <i>Resultados de evaluación de la carretera vecinal ruta PI-523. Según método PCI</i> | 90 |
| Figura 22 <i>Clasificación de la carretera vecinal PI-523, según el método VIZIR</i> | 95 |
| Figura 23 <i>Presupuesto para el mantenimiento rutinario de la carretera vecinal ruta N° PI-523, Paita</i> | 106 |
| Figura 24 <i>Cronograma de obra del mantenimiento rutinario de la carretera vecinal ruta N° PI-523</i> | 107 |
| Figura 25 <i>Plano de ubicación</i> | 119 |
| Figura 26 <i>Área analizada parte 1</i> | 120 |

| | |
|---|-----|
| Figura 27 <i>Área analizada parte 2</i> | 121 |
| Figura 28 <i>Área analizada parte 3</i> | 122 |
| Figura 29 <i>Imagen tomada de google earth de la zona de estudio. Carretera Vecinal Ruta N° PI-523</i> | 165 |
| Figura 30 <i>Camiones de 6 ejes que pasan por la zona de estudio, transportando material de canteras y cemento</i> | 165 |
| Figura 31 <i>Camiones transportando material de canteras</i> | 166 |

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema de investigación

1.1.1. Realidad problemática

En Latinoamérica, se evidencia un grave problema respecto a las infraestructuras en vías de comunicación y esto nos muestra una alta desventaja competitiva. Por otro lado, en países que poseen un adecuado desarrollo en transporte, el valor de traslado es inferior, en tanto que en regiones que poseen carreteras con tramos deteriorados o desvíos permanentes, aumentan los costos de transporte. Si se desea, que las regiones puedan lograr cubrir las necesidades esenciales de su población, deberán tomar en cuenta el correcto desarrollo en el sistema vial (2015).

El Foro Económico Mundial dio un reporte de competitividad global 2019, en el cual realizaron un comparativo de 141 economías a nivel mundial, dándonos como dato que el Perú ocupa el puesto 97 en la infraestructura de transporte. En relación a los indicadores como conectividad de vías, ocupamos el puesto 102 y en calidad de la infraestructura de carreteras el 110. Evidenciando la situación alarmante del país en términos de infraestructura vial. A partir de este estudio, la sociedad de comercio exterior del Perú, da como conclusión que es indiscutible el valor de la infraestructura como base de competitividad y determinante para el crecimiento económico del país (ComexPerú, 2020).

Lo que se desea son mejores y más infraestructuras, pero se olvidan de la importancia de invertir en el mantenimiento de lo que ya tenemos. Siendo, el caso particular de las carreteras, el deterioro se hace incuestionable en el momento que se hallan en mal estado. En el Perú hay un manejo deficiente, relativo a los mantenimientos rutinarios y adecuados para las vías. El 22.7% de las carreteras intervenidas para

rehabilitación entre los años 1992 y 2005, ya no se hallaron en un estado adecuado a la fecha del 2006 por la falta de mantenimiento, además de los factores climáticos propios de nuestro país. Debemos prestar la mejor atención posible al mantenimiento de las carreteras, para que la inversión en la infraestructura vial sea eficiente. Esto es necesario tomar en cuenta, si lo que se desea es seguir desarrollándonos (Instituto Peruano de Economía [IPE], 2008).

Según un informe de Provias Nacional, en Perú. Durante la última década hay un aumento significativo en la inversión en los gastos de infraestructura vial. Resulta entonces necesario, emprender de manera eficiente la problemática del mantenimiento vial, en sus distintas formas, abarcando las actividades de rehabilitación requeridas asegurándose así, se cumplan las condiciones de tránsito y seguridad de todas las vías. (MTC, 2019, p. 11).

En el momento en que la infraestructura vial está construida, por lo general se da por descontado que esta continuara brindando servicios como su nivel inicial, mucho después de finalizada la construcción. Siendo la realidad, que la carretera sufrirá deterioros con el paso del tiempo (Pastor, 2019).

A medida que las redes viales son usadas en el transporte de cargas, las vías se van deteriorando. Sumado a esto, la falta de un mantenimiento oportuno y adecuado, producirán un deterioro en un tiempo relativamente corto, en comparación con la vida útil prevista en la decisión de inversión original (Campana, 2010, p.7).

En el presente trabajo de investigación, se enfocará el estudio a la carretera vecinal ruta N° PI-523, es una carretera de segunda clase que posee 8505 km. posee un pavimento flexible, esta vía cumple con la conectividad vial de pueblos aledaños como Pueblo Nuevo de Colan, Las Arenas de Colan, Pueblo Joven El Tablazo, Distrito El Arenal. También

colabora en el desarrollo económico, ya que aledaños se encuentran canteras de la zona de Sullana, además empresa como Agroaurora SAC, dedicada a la producción de alcohol anhidro y la siembra y cultivo de caña de azúcar. También hay plantaciones de banano orgánico, entre otros.

En la actualidad dicha vía, presenta diferentes tipos de fallas en su estructura, debido a factores como el tiempo, clima, incremento del tráfico, y posiblemente ante una falta de mantenimiento rutinario, se hallan en el mismo fallas como piel de cocodrilo, huecos, grietas, etc.

1.1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el estado de serviciabilidad según los métodos PCI y VIZIR, y que propuestas de intervención se recomiendan en la carretera vecinal ruta PI-523, Paita 2021?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Realizar la evaluación del estado de la carretera vecinal ruta N° PI-523, usando los métodos VIZIR y PCI, para proponer alternativas de intervención y lograr el aumento la vida útil de la carretera.

1.2.2. Objetivo Especifico

- Usar el método VIZIR y PCI, para identificar los tipos de fallas existentes en el pavimento de la carretera vecinal ruta PI-523.
- Realizar el metrado de las fallas halladas, según el método PCI Y VIZIR.
- Usar el método VIZIR y PCI, para determinar el grado de severidad de las fallas existentes en el pavimento de la carretera vecinal ruta PI-523.
- Verificar los resultados de ambos métodos para proponer alternativas de intervención.

- Elaborar el presupuesto, según las medidas de intervención a implementar.

1.3. Justificación del estudio

Un hecho innegable, es que la infraestructura se deteriora con el paso del tiempo. Sin importar lo bueno que haya sido el diseño, ejecución o calidad de los materiales. Si las carreteras no reciben un mantenimiento éstas fallan. Siendo el propósito del mantenimiento, preservar un activo que sufre deterioro por su uso, y así este, pueda realizar sus funciones sin interrupciones o fallos.

Siendo el caso de la infraestructura, la desvalorización no es lineal, razón por la cual, en la mayoría de casos, el deterioro no se es perceptible hasta el momento que el mantenimiento no puede revertir los daños, entonces, se deberá realizar una reconstrucción o rehabilitación que será más costosa. Siendo un ejemplo: entre los años 1992 y 2005, Perú tuvo que invertir siete veces más en rehabilitar vías descuidadas, que lo que hubiera gastado en su mantenimiento. La carencia de un mantenimiento adecuado a la infraestructura vial, aumentara los costos tanto para los usuarios, como para el proveedor de la infraestructura (Pastor, 2019).

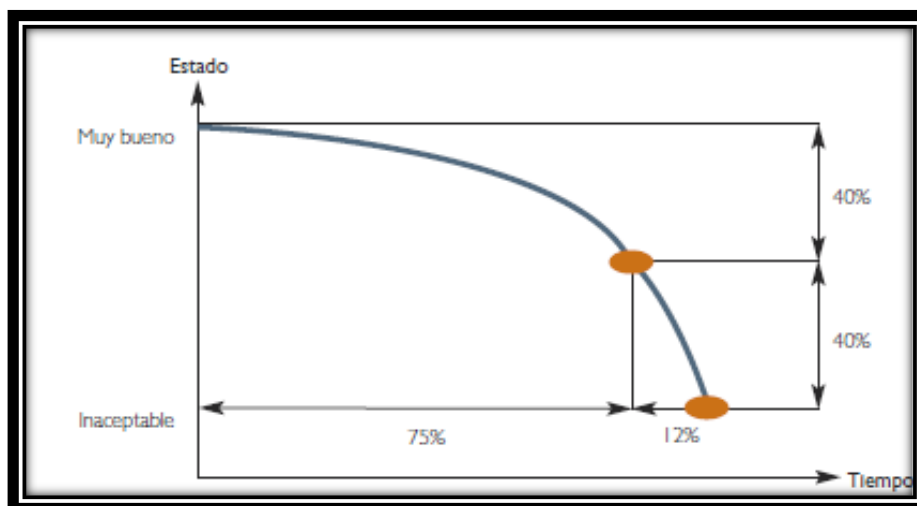
Es esencial para el transporte, que dispongamos de vías adecuadas. Esto, para asegurar la competitividad y capacidad exportadora del país, así como para promover el desarrollo local y la calidad de vida de sus habitantes. Por tal motivo, algunos países han hecho y están haciendo enormes esfuerzos para mejorar su vialidad básica. (Campana, 2010)

El sistema de vías representa un capital de elevado valor, en el cual las naciones invierten miles de millones de dólares en su construcción y conservación a lo largo del tiempo. Es por ello, que resulta esencial, que se disponga de manera responsable de su conservación. Por lo que, debe tenerse en consideración el significativo impacto económico del deterioro de las redes viales, ya que esto en ocasiones produce un consumo inútil de

recursos orientados a su reparación. En muchos países, ha incrementado significativamente las vías pavimentadas, resulta entonces necesario tomar en consideración el mantenimiento preventivo para así, garantizar la seguridad y condiciones de tránsito (Campana, 2010).

Figura 1

El comportamiento de los pavimentos



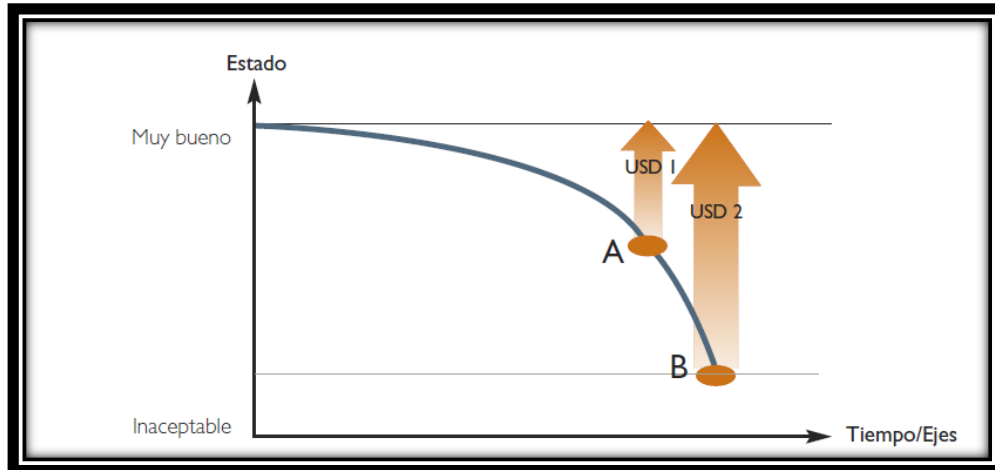
Nota. Adaptado de mantenimiento vial, informe sectorial (p. 9), por Ing. Campana, 2010, Corporación Andina de Fomento.

En la Figura 01, se puede observar el comportamiento de los pavimentos, que es usual sea una curva. En esta se puede percibir, una vez que se halla diseñado y construido el pavimento con el fin que cumpla su tiempo de vida establecido, la calidad del servicio que pueda ofrecer al usuario se ve reducida, conforme el mismo se ve empleado por las cargas que lo recorren y el clima vigente. Como resultado, el servicio va a deteriorarse con el tiempo, ocurriendo un desgaste de la condición o estado (Campana, 2010).

En la Figura 01, se ha descrito dos niveles de condición o estado, vinculados con el grado de servicio ofrecido, en cada caso por la infraestructura al usuario del camino: un estado inicial considerada como “muy buena” y un estado final señalada como “inaceptable”, que se basan esencialmente en la demanda de los usuarios (Campana, 2010).

Figura 2

Implicaciones económicas de diferir inversiones de rehabilitación

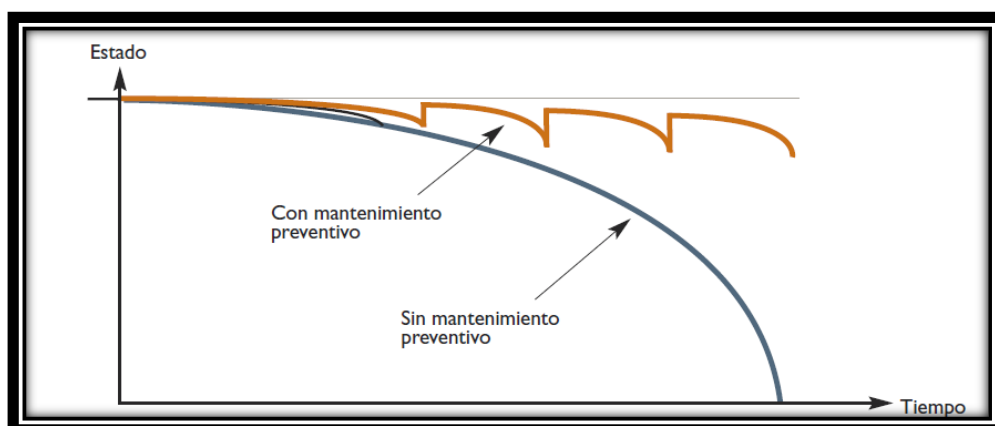


Nota. Adaptado de mantenimiento vial, informe sectorial (p. 10), por Ing. Campana, 2010, Corporación Andina de Fomento.

En la Figura 02, entran a tallar los costos que se van a dar en la intervención del pavimento, se debe tomar en consideración, para definir el momento oportuno de la intervención (grupo de actividades y técnicas requeridas para restituir al camino su condición inicial (Campana, 2010).

Figura 3

Implicaciones de diferentes estrategias en la condición del pavimento



Nota. Adaptado de mantenimiento vial, informe sectorial (p. 11), por Ing. Campana, 2010, Corporación Andina de Fomento.

En la Figura 03, se puede verificar que, empleando un mantenimiento, cada cierto periodo provee de efectos directos en el nivel de servicio que la vía ofrecerá al usuario en el transcurso de su vida útil (Campana, 2010).

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. A Nivel Internacional

Se efectuó el estudio a nivel de tesis como:

Rivas y Sierra (2016) “Aplicación y comparación de las diferentes mitologías de diagnóstico para la conservación y mantenimiento del tramo PR 00+000 – PR 01+020 de la vía al llano (DG 78 Bis sur – calle 84 sur) en la UPZ Yomasa”. Para lo cual, realizó el estudio del tramo PR 00+000 – PR 01+020, usando las metodologías de mantenimiento y conservación PCI (americano) Y VIZIR (francés), usándose los formatos correspondientes a cada método, y de esta manera se analizó los daños y estado de la capa de rodadura, a través de la comparación del PCI y VIZIR.

La investigación llegó a los siguientes resultados, mediante el uso del método PCI y VIZIR, el pavimento obtuvo calificaciones positivas, por lo que se concluyó que no era necesaria intervención

El principal aporte del trabajo de investigación es, que ambas metodologías, son diferentes en sus parámetros de evaluación, el PCI evalúa e inspecciona cada tipo de daño, que pueda padecer el pavimento. Por el contrario, la metodología VIZIR, no tiene en consideración aquellos daños que son funcionales catalogados como daño tipo B, pero si estudia con mayor detalle los daños estructurales que son clasificados como tipo A (grietas longitudinales, parches, ahuellamiento y la piel de cocodrilo).

Asimismo, se efectuó la investigación de la tesis:

Amaya y Rojas (2017). “Análisis comparativo entre metodologías VIZIR y PCI para la auscultación visual de pavimentos flexibles en la ciudad de Bogotá”, se propuso realizar un análisis comparativo entre las

metodologías de auscultación visual PCI y VIZIR, de un tramo vial ubicado en la ciudad de Bogotá D.C. Teniendo como finalidad de comprobar cuál de los métodos puede representar mejor el estado real del pavimento. Para lo cual, se realizó un estudio de campo, de un pavimento flexible que posee 22.5 km, se tomaron todos los datos necesarios. Para favorecer la investigación se tomaron como objeto de estudio tramos de 90 m. con lo cual se pudo comparar la misma cantidad de datos para cada método.

La investigación llegó a los siguientes resultados, se consiguieron resultados similares entre las dos metodologías, obteniendo una clasificación promedio general para todo el tramo. Según la metodología VIZIR la clasificación es buena y en la metodología PCI la clasificación es excelente. Estas metodologías, indican que el pavimento se encuentra en buen estado.

La serviciabilidad de la vía es buena dado que, en la mayor parte de los puntos tomados como referencia, brindan al usuario seguridad y comodidad.

El principal aporte del trabajo de investigación, se explica que la metodología VIZIR solo dispone de dos tipos de daño, tipo B y A. Considerando al tipo A, como estructurales y al tipo B los funcionales. Pero este último, no es considerado para el cálculo del Índice superficial. Por el contrario, en el método PCI, evalúa y toma en consideración la totalidad de los tipos de daños que puede poseer el pavimento, para calcular el índice de condición del pavimento.

Asimismo, se efectuó la investigación de la tesis:

García y Silva (2018). “Análisis comparativo de metodologías de evaluación VIZIR y PCI (parte B), aplicado a la estructura de pavimento de una vía urbana, en el barrio chico Norte (localidad Chapinero)”, se

propuso efectuar una comparación y evaluación de la aplicación de la metodología PCI y VIZIR, en el tramo de vía de pavimento flexible analizado, del barrio Chico Norte. Para lo cual, se realizó la evaluación visual del pavimento haciendo uso de dos tipos tramos, para el caso de PCI cada 40 metros y en VIZIR cada 100 metros.

La investigación llegó a la siguiente conclusión, cuando se realizó la comparación de los resultados de dichas metodologías, se obtuvo una diferencia de estado y calidad de las vías. Lo que indica, inconsistencias en los criterios de evaluación entre ambos métodos.

De modo que, al elegir una alternativa de intervención, es probable que puedan presentarse grandes desigualdades, según el método escogido para la evaluación y análisis del pavimento.

El principal aporte del trabajo de investigación, es que el método PCI tiene en consideración todos los deterioros que presenta el pavimento para el cálculo de su condición, produciendo un indicador en el cual se valoran todos los daños presentes en la estructura, en diferencia a la metodología VIZIR, pues esta valora solo los deterioros que son de tipo estructural.

2.1.2. A Nivel Nacional

Delgado y Morales (2020). “Condición superficial del pavimento flexible con la metodología VIZIR y PCI de la carretera vecinal tramo km 00+00 al km 05+00 de los distritos de la Victoria y Monsefú, ubicado en la provincia de Chiclayo – departamento de Lambayeque”, se propuso determinar cuál es la condición superficial del pavimento de la carretera vecinal en el tramo km 00+00 al km 05+00, aplicando la metodología PCI y VIZIR. Para lo cual, se realizó el estudio de la carretera vecinal, llegándose a analizar 152 muestras, tanto para el método PCI como el VIZIR.

La investigación llego a los siguientes resultados, la condición superficial del pavimento, aplicando la metodología VIZIR y PCI, ha alcanzado como resultado una condición de calidad regular, en los dos métodos.

El principal aporte del trabajo de investigación, es que consideraron diagramas de distribución de las fallas para cada tramo, también determinaron la representatividad de los mismos, en el área de estudio, así escogieron las fallas más representativas y el grado de influencia que ha tenido en la vía analizada. Desarrollaron, propuestas para mejorar la vía, según la falla de cada tramo. Consideraron, las medidas de solución que vayan de acuerdo a la magnitud de la falla encontrada.

Asimismo, se efectuó la investigación de la tesis:

Ulloa J. y Ulloa F. (2020). “Estado superficial del pavimento flexible mediante la aplicación del método PCI en la avenida metropolitana II, tramo entre Av. Mansiche y Av. Micaela Bastidas, La Libertad 2020”, se propuso determinar cuál es el estado superficial del pavimento en la Av. Metropolitana II, tramo entre Avenida Micaela Bastidas y Avenida Mansiche, usando el método PCI. Para lo cual, se hizo uso de fichas técnicas, las cuales son validadas por la disposición ASTM D6433. Empleándose como base, en la recolección y calculo, de la información recopilada.

La investigación llego a los siguientes resultados, se logró catalogar las diferentes fallas halladas en la Av. Metropolitana. Las cuales son: agrietamiento en bloque, piel de cocodrilo, grietas transversales y longitudinales, pulimiento y desprendimiento de agregados, parcheo y huecos.

El principal aporte del trabajo de investigación, es que se puede hacer una comparación con otra metodología, como lo es la VIZIR que se contempla otros parámetros de análisis, según la sección del pavimento. Y las recomendaciones de esta, se pueden contrastar, con los obtenidos en la investigación, de esta manera se puede mejorar las recomendaciones relativas a la intervención.

Asimismo, se efectuó la investigación de la tesis:

Tineo (2019). "Evaluación del estado del pavimento asfáltico aplicando los métodos VIZIR y PCI para proponer alternativas de mantenimiento – Av. Canto Grande", se propuso determinar el estado del pavimento asfáltico del tramo de estudio, haciendo uso de las metodologías VIZIR y PCI, con el propósito de presentar opciones de mantenimiento que logren extender la vida útil de la vía. Para lo cual, se realizó una inspección visual haciendo uso del catálogo de fallas y los formatos correspondientes que son usados en la metodología de VIZIR y PCI. Además, se comparó ambos métodos, para escoger la metodología más adecuada a aplicar.

La investigación llegó a las siguientes conclusiones, el lado derecho e izquierdo de la calzada, del pavimento asfáltico recibieron resultados similares. Para la calzada izquierda, según el método PCI, el pavimento se halla en un estado regular y para VIZIR en estado marginal. En la calzada derecha, según el método PCI, el pavimento se encuentra en un estado malo y para VIZIR el estado es marginal.

La recomendación que dan, es darles un mantenimiento periódico y los trabajos que comprenden pueden ser: Recapeo a 10 años, tratamiento superficial que amplía la vida útil del pavimento hasta 20 años, fresado y sellado asfáltico con prolongación de 5 años de vida útil.

El principal aporte del trabajo de investigación, identificar que la metodología PCI, evaluó e inspecciono todos los tipos de daños que se presentan en el pavimento y la metodología VIZIR, solo toma en cuenta los daños tipo A, que son considerados daños estructurales, omitiendo los daños del tipo B.

2.1.3. A Nivel local

Córdova y Mechato (2020) en su tesis “Análisis comparativo de los métodos PCI y VIZIR aplicados en el mejoramiento del pavimento flexible de la avenida circunvalación de Sullana – Piura. 2020”. Para lo cual, se propuso hacer un análisis del estado en el que se encuentra la vía Av. Circunvalación de Sullana – Piura, usando los métodos VIZIR y PCI. Para lo cual, se realizó el estudio en dos etapas, una de gabinete con la finalidad de tomar medidas de seguridad requeridas, designando la sección del pavimento. La siguiente etapa seria, la de visita de campo en la cual se inspecciono todos los tramos, y se tomó nota de las fallas, severidad y medidas, según los métodos PCI y VIZIR.

La investigación llego a los siguientes resultados, siendo que mediante el uso del método PCI y VIZIR, se propone una opción de intervención en el cual, la vía requiere un mantenimiento periódico.

El principal aporte del trabajo de investigación es, que determinaron que en el estudio realizado ambas metodologías VIZIR y PCI, poseen parámetros que difieren en su evaluación. El método PCI, se valora como el más exacta y apropiada para la evaluación de pavimentos por el motivo que tiene en consideración tanto las fallas estructurales como las funcionales, esto lo lleva a ser más preciso en comparación con el método VIZIR, para el cual solo las fallas estructurales influyen en la calificación del pavimento.

Asimismo, se efectuó la investigación de la tesis:

Chuyes (2021) en su tesis “Evaluación del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR para la rehabilitación de la Av. Ramon Castilla, distrito de Marcavelica - Piura”. Se propuso examinar la vía, usando los métodos VIZIR y PCI, de manera que se asegure la rehabilitación de la Av. Ramon Castilla. Para lo cual, se realizó una evaluación de una muestra representativa de la vía, se aplicó la misma disposición para el método VIZIR. Se tomaron nota de las fallas, magnitud y se llenaron los formatos según el método.

La investigación llego a los siguientes resultados, nos muestra que los resultados de los estudios realizados, poseen semejanza en su interpretación en los casos que consideraron iguales medidas de los tramos a evaluar. Pudieron determinar, como alternativa de solución un mantenimiento preventivo.

El principal aporte del trabajo de investigación es, que, entre ambos métodos, el método VIZIR toma únicamente en consideración los daños tipo A. en cambio el método PCI posee una mayor complejidad, su evaluación la consideran más exhaustiva, por el rango de estimación, por considerar a todos los daños presentes en los tramos de estudio.

Además, se efectuó la investigación de la tesis:

Suarez (2019) en su tesis “Determinación del estado de deterioro del tramo Av. Vice en Piura, aplicando el método PCI”. Se propuso establecer la situación actual del pavimento, precisando su integridad estructural y el nivel de servicio que brinda al conductor, esto se basa en el confort, seguridad y nivel de rugosidad del usuario. Para lo cual, se cumplió con lo establecido en la norma ASTM D6433-07, que nos brinda un procedimiento estándar para la aplicación del método PCI.

La investigación llegó a los siguientes resultados, revela que el método PCI lo considera como un método de fácil aplicación y económico, que se fundamenta en verificaciones visuales, que permiten detectar fallas y clasificarlas según clase, severidad y cantidad.

El principal aporte del trabajo de investigación, nos recomienda su aplicación periódica para la inspección de pavimentos, y así identificar el estado de la vía y definir qué tipo de mantenimiento preventivo sería el adecuado para lograr un aumento de la vida útil. Otorgando, como beneficio directo la intervención únicamente de las áreas con valor de PCI más bajos.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Pavimento

Uno de los componentes principales de la infraestructura vial lo conforman los pavimentos. Según Laura (2019) estos se constituyen como estructuras formadas por varias capas que componen una red vial urbana, donde el objetivo principal, es garantizar seguridad en el tránsito de vehículos. Para lograrlo se realiza mediante un sistema de capas distribuidos sobre la subrasante de los caminos que permiten la distribución y resistencia de este, frente al tránsito de las unidades móviles.

Por su parte Baque (2020), señala que el pavimento puede ser percibido desde dos puntos de vista: el de la ingeniería y la que brinda el beneficiario o usuario. De esta manera, el primero lo considera como un elemento estructural que refuerza la superficie de un terreno base, a través de un sistema de capas resistentes a cargas externas; mientras el segundo grupo, resalta más sus funciones, percibiéndola como aquella superficie que brinda un servicio óptimo, en términos de comodidad y seguridad, durante el tránsito vehicular.

Así mismo, Montejo (como se citó en Tineo, 2019) menciona que el pavimento es una serie de capas de materiales debidamente compactados y superpuestas de manera horizontal sobre la subrasante, cuyo fin, es facilitar el tránsito vehicular mediante la transferencia de las cargas de la circulación vial a las capas inferiores, brindando así eficacia y eficiencia, lo cual implica seguridad, comodidad, rapidez y costos.

Adicionalmente, Zelada (2019) menciona que, para cumplir con los objetivos, un pavimento debe poseer las siguientes características:

- Resistencia a las cargas de la circulación vial, desgaste de las llantas y a los agentes del intemperismo (agua, humedad, aire, etc.).

- Condiciones viables del drenaje.
- Textura adecuada para evitar el deslizamiento de los vehículos.
- Color apropiado para evitar los deslumbramientos.

2.2.2. Clasificación de pavimentos

El campo de estudio de los pavimentos es amplio, dado ello, su clasificación no se limita a una sola forma, teniéndose así varios criterios a considerar. Armas (2018) menciona que algunos de esos criterios hacen alusión a la ubicación, tipo de material, número de capas y forma de transmisión de las cargas a la superficie base.

- Según Ubicación

a. Pavimento de viviendas y exteriores

Hace referencia a la variedad de pisos de diferentes materiales (piedra, madera, etc.) en el entorno de la edificación, cuyo objetivo es más estético que técnico, pues los aspectos como el color, la textura y suavidad cobran mucha importancia.

b. Pavimentos de zonas urbanas

Son utilizados mayormente en la infraestructura de las calles, parques, avenidas y en general de zonas de entretenimiento o circulación, y cuyas características dependen del lugar donde se ubiquen.

c. Pavimentos de carreteras

Constituyen el acabo de las carreteras, dotándolas de más resistencia para soportar la carga y el movimiento vehicular, por lo que también debe contar con un buen sistema de drenaje e impermeabilidad.

d. Pavimentos de aeropuertos

Este tipo de pavimento es uno de los más resistentes y costosos, pues sus capas deben ser lo suficientemente fuertes y resistentes para soportar las actividades de aterrizaje, despegue y movimiento de los aviones.

e. Pavimentos de puertos y muelles

Se distingue del resto de pavimentos, pues no siempre se cimientan sobre una superficie base, haciendo de su construcción una de las más minuciosas y trabajosas.

- **Según los materiales de su constitución**

a. Pavimentos bituminosos

Se caracterizan porque su superficie de rodadura es una mezcla asfáltica y las bases debajo de ella son de tipo granular.

b. Pavimentos de losa

Son utilizados mayormente en la construcción de aeropuertos y plantas industriales, donde la losa es la encargada de absorber las cargas del movimiento superficial.

c. Pavimentos de adoquín

Son construidos a base de bloques de forma alterna.

d. Pavimentos de piedra

Son utilizados mayormente en las calles de pueblos pequeños, caracterizándose por el uso del “canto rodado”.

- **Según el número de capas**

a. Pavimentos simples

Se caracterizan porque solo cuentan con una capa de rodaje, siendo utilizadas en lugares cuyas superficies bases brinden un buen soporte adecuado.

b. Pavimentos compuestos

Son construidas con más de una capa, siendo utilizadas en zonas donde la superficie base no brinde mucha resistencia.

- **Según la forma de transmisión de las cargas**

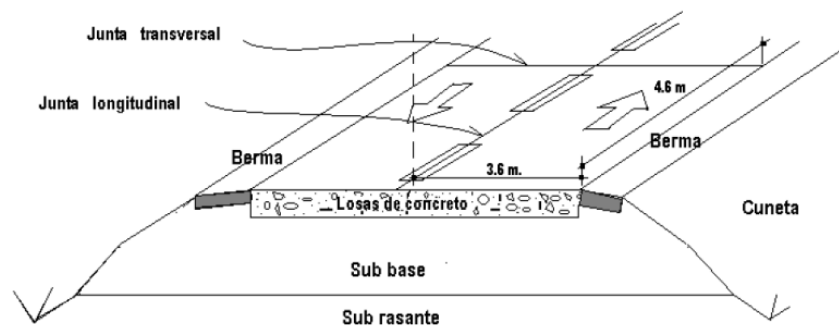
Teniendo en cuenta este criterio, Bravo (2020) se pueden distinguir tres tipos de pavimentos: los rígidos, flexibles y articulados, siendo este último el más reciente.

a. Pavimento rígido

Son estructuras compuestas por una losa de concreto hidráulicos, y que son apoyados sobre la subrasante denominada subbase. Se caracterizan por ser eficientes hasta en zonas donde la superficie base es débil, debido a que estos pavimentos basan su capacidad estructural en las losas, permitiendo distribuir la carga en áreas grandes y reducir las presiones que llegan al suelo (Jaimes, 2020).

Figura 4

Estructura típica de un pavimento rígido



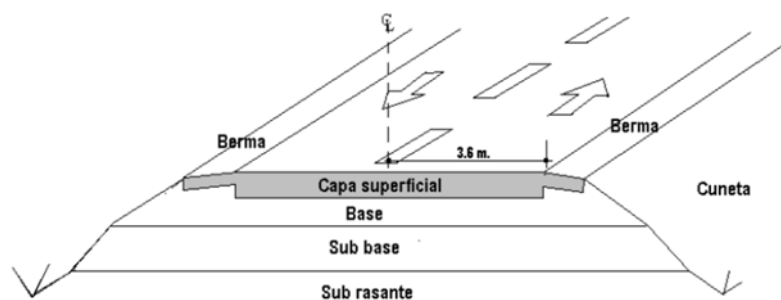
Nota. Obtenido de Monsal et al. (2012)

b. Pavimento flexible

Zelada (2019) señala que estos pavimentos están formados por una capa bituminosa, la cual está apoyada sobre otras capas flexibles que conforman la base y subbase, permitiendo así que la carga se distribuya mediante un mecanismo de disipación hacia la superficie. Por su parte, Armas (2018) añade que es posible retirar una de las capas antes mencionadas de acuerdo a las exigencias particulares de cada obra.

Figura 5

Estructura típica de un pavimento asfáltico (flexible)



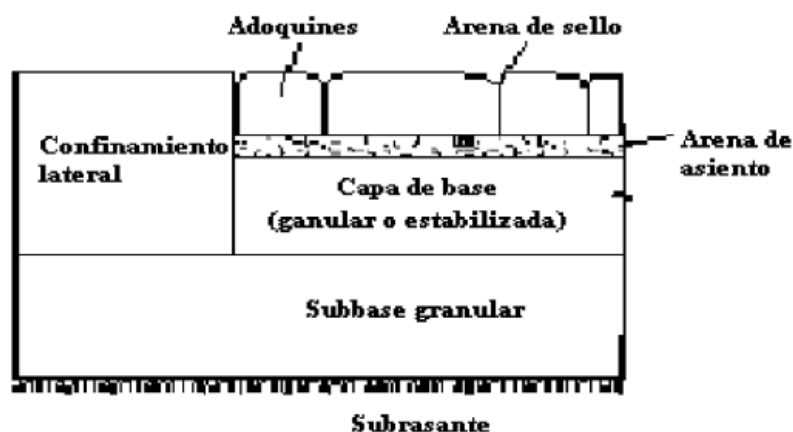
Nota. Obtenido de Monsal et al. (2012)

c. Pavimento articulado

Estos pavimentos se caracterizan por estar constituidos por elementos prefabricados, tales como los bloques de concreto, que son colocados en conjunto sobre una superficie de arena, y apoyada por una base granular, dándole un espesor uniforme (Bravo, 2020).

Figura 6

Estructura típica de un pavimento articulado



Nota. Obtenido de Monsal et al. (2012)

2.2.3. Fallas en pavimentos flexibles

En este punto se presentará las fallas típicas que se dan en los pavimentos flexibles, que ocurren en el proceso gradual de deterioro del mismo.

Figura 7

Tipos de fallas típicas en pavimentos flexibles

DEFORMACIONES PERMANENTES

- 1 Ahuellamiento
- 2 Hundimiento
- 3 Corrugación
- 4 Corrimiento
- 5 Hinchamiento

FISURACIONES O AGRIETAMIENTOS

- 1 Fisura longitudinal
- 2 Fisura transversal
- 3 Fisuras en bloques
- 4 Fisuras tipo piel de cocodrilo
- 5 Fisuras reflejadas
- 6 Fisuras en arco
- 7 Desintegraciones

DESPRENDIMIENTO/DESCUBRIMIENTO DE AGREGADOS

- 1 Peladuras
- 2 Estrías longitudinales
- 3 Baches
- 4 Rotura de bordes
- 5 Pulimiento de la superficie

OTROS MODOS DE FALLA

- 1 Exudación de asfalto
- 2 Bombeo/exudación de agua
- 3 Bacheos/reparaciones

Nota. Obtenido del Ministerio de obras públicas y comunicaciones (MOPC) (2016, p. 17)

Estos tipos de daño, afectaran de manera diferente el comportamiento y la condición del pavimento flexible.

2.2.4. Medidas de Intervención

Para Rojas (2016) las categorías a tener en cuenta como factibles para un arreglo después de la evaluación del estado del pavimento flexible son tres:

- Mantenimiento preventivo o mantenimiento rutinario, vienen hacer las tácticas planificadas para conservar o impulsar un sistema vial y disminuir su deterioro, aunque sin aumentar considerablemente la capacidad estructural. En este contexto, esta categoría de intervención esta implementado mayormente para subsanar los perjuicios de factores ambientales.

- Mantenimiento correctivo o mantenimiento periódico, se refiere que son actividades dirigidas a prevenir el deterioro de las capas inferiores del pavimento. Aunado a esto, el mantenimiento correctivo se diferencia del mantenimiento preventivo, esencialmente en costo y tiempo, en visto a que el mantenimiento rutinario se emplea cuando el pavimento está en buen estado, en cambio em mantenimiento periódico se utiliza cuando el pavimento está en exigencia de reparación.

- Rehabilitación, se define también como mantenimiento extraordinario, siendo actividades esenciales para la modificación de los perjuicios de un pavimento (Sánchez, 2013, como se citó en Rojas, 2016).

Con estas medidas de actividades pretende modificar la vía y poder como mínimo llevarlas a su naturaleza original. Para ello la primera dimensión corresponde al recapeo, Rojas (2016), lo coloca en dos de las categorías de intervención:

Tabla 1*Categorías de intervención de la dimensión recapeo*

| Mantenimiento Correctivo / Acciones de rehabilitación |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Instalación de una o más capas delgadas de mezcla asfáltica en frío o mezcla asfáltica en caliente de espesor de 5 cm, encima de una carpeta de pavimento de estado regular. • Sustancial porque refuerza la superficie de rodadura, modifica defectos superficiales o restaura la estructura parcial. • Proceso: <ul style="list-style-type: none"> - Instalar señales y dispositivos de seguridad para asegurar la aplicación de los trabajos. - Determinar y precisar las zonas a intervenir. - Establecer la superficie para emplear el recapeo, donde se debe restaurar los baches, fisuras y grietas presentes. - En algunas situaciones se requerirá el fresado de la carpeta asfáltica. - Aplicar la limpieza de la superficie a sellar un día previo de la aplicación. - Comprobar que las propiedades climáticas sean favorables, sin lluvias. - Ejecutar un riego de liga y permitir su curado - Aplicar la instalación de la capa de mezcla asfáltica en frío o mezcla asfáltica en caliente para después avanzar con la compactación. |

Nota. Rojas (2016)

Para la dimensión tratamiento superficial, según Rojas (2016) considera que también vienen hacer las actividades de mantenimiento correctivo:

Tabla 2*Dimensión tratamiento superficial*

| Mantenimiento correctivo u tratamiento superficial | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Serie de soluciones empleada para la superficie de una base imprimada o alguna otra vía cuyos espesores son menores a 1". • El contenido bituminoso puede ser: cemento asfáltico, asfalto diluido o emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida. • Sustancial porque cuidan la base, aumentan la resistencia al deslizamiento y disminuye la rugosidad. | |
| Tratamiento superficial simple | Tratamiento superficial doble o múltiple |
| <ul style="list-style-type: none"> • Ejecución del material bituminoso recubierto con agregado de tamaño nominal 10 – 12.5 mm. • Proceso: <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de la calzada. | <ul style="list-style-type: none"> • Ejecución de dos o más capas de contenido bituminoso alternadas con agregados pétreos de diferentes tamaños, |

-
- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Cepillado o barrido de la superficie. - Riego del material bituminoso. - Reparto de los agregados pétreos. - Compactación de las capas. - Apertura al tráfico con velocidad reducida. - Barrido del exceso de áridos. | <ul style="list-style-type: none"> alcanzando de 20 a 25 mm de espesor total. • Proceso: <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de la calzada. - Cepillado o barrido de la superficie. - 1er. Riego del material bituminoso. - Ampliación de la 1era. Capa de los agregados pétreos. - 2do. Riego del material bituminoso. - Ampliación de la 2da. Capa de los agregados pétreos. - Compactación de las capas. - Apertura al tráfico con velocidad reducida. - Barrido del exceso de áridos. |
|--|--|
-

Nota. Rojas (2016)

Para la dimensión reconstrucción, Rojas (2016), afirma que consiste en la demolición, remoción y reemplazo parcial o total del pavimento asfáltico presente. Se ejecuta cuando el pavimento expone un alto índice de deterioro y no posee vida residual. También, puede incidir mediante una nueva estructura asfáltica o de instalación de un pavimento rígido nuevo que se ubica encima de la superficie de rodadura, incrementando la capacidad estructural del pavimento.

2.2.5. Estado de serviciabilidad

Una de las características operacionales más importantes de un pavimento es la calidad del servicio que ofrece a los clientes o usuarios de estas estructuras, tanto a corto como a largo plazo. Por eso, es indispensable contar con una metodología que permita medir y evaluar este aspecto, pues permitirá no solo determinar la condición actual del

pavimento, sino que también, predecir los cambios de esta estructura en el tiempo (Allende, 2017).

La serviciabilidad como tal, se conceptúa como una habilidad específica del pavimento. En términos de servicio al tránsito dada su condición actual, este se constituye como el confort y la seguridad que brinda un pavimento en un buen estado, así como también a una superficie de ruedo poco rugosa y confortable al usuario. Es por ello que la metodología que determina este aspecto, debe considerar factores que perjudican directamente la serviciabilidad de un pavimento, tales como el tráfico, medio ambiente y los años de vida de la estructura (Cordero, 2019).

Actualmente, existen varias metodologías para evaluar el estado de serviciabilidad de un pavimento, entre los cuales se destaca el Rango de serviciabilidad presente (PSR), Índice de serviciabilidad (PSI), Rango de serviciabilidad presente (PSR), Índice de serviciabilidad (PSI), Índice de Rigurosidad (IRI) y el Índice de Condición de Pavimento (PCI) (Allende, 2017).

2.2.6. Metodología PCI (Índice de Condición de Pavimento)

Evaluar la condición de los pavimentos es importante, porque contribuirá a detectar las deficiencias de la superficie, con el fin superarlas y optimizar la serviciabilidad de la estructura; esto en términos de años de vida útil y costos de rehabilitación. Por eso, se han desarrollado una serie de métodos para evaluar los pavimentos. Según Tineo (2015), la metodología del IPC, de acuerdo a sus siglas en inglés Pavement Condition Index, constituye una de las formas de evaluación más completas, de fácil implementación y que no necesita de herramientas adicionales a las que conforman su propio sistema.

Morales (2019) señala que esta metodología fue diseñada por el Cuerpo de Ingeniería de la Fuerza Aérea de Estados Unidos durante los

años 1974-1976 y posteriormente ejecutado con el fin de obtener un sistema administrativo para el mantenimiento de pavimentos de todo tipo, sean rígidos o flexibles. Según Marcomini (2020) este método analiza la extensión y severidad de los defectos encontrados en el pavimento, a través de una inspección visual y una serie de mediciones minuciosas de los asfaltos y el hormigón que los compone.

La metodología del PCI considera que el nivel de deterioro de la estructura de los pavimentos dependerá de la clase de diseño, severidad, cantidad de la misma. Sin embargo, si bien estos tres aspectos han permitido hacer de esta metodología la más completa, se cayó en una problemática respecto a la variedad de condiciones implicadas (Sierra, 2016). Según Tineo (2015) para superarlo, se introdujeron una serie de “valores deducidos”, que funcionan como un factor de ponderación, el cual permite identificar el grado de afectación que cada combinación de clase de daño, nivel de severidad y la densidad que ejercen sobre la condición del pavimento.

2.2.6.1. Rangos de evaluación del PCI

Esta metodología permite obtener un índice numérico que varía de 0 a 100, asignando un valor de cero a aquellos pavimentos fallados o en mal estado, y otorgándole un valor de 100 a los pavimentos que se encuentran en un estado perfecto. El cálculo del PCI es obtenido como producto de un inventario visual de la condición del pavimento, constituyéndose, así como un índice de integridad estructural y de condición operacional. Siendo una de sus ventajas, la generación de información clara sobre la causa de los daños del pavimento, ya sea por las cargas o por los cambios climáticos (Sierra, 2016; Tineo, 2019).

Tabla 3*Rango de clasificación del PCI*

| 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 |

Nota. Vásquez (2002)

Esta metodología permite establecer una tasa de deterioro del pavimento, pues se enfoca a identificar el tipo de rehabilitación, mejoramiento y conservación que se requiere, captando información sobre el comportamiento del pavimento. Si bien, el PCI toma en cuenta muchos aspectos del estado actual del pavimento, este no mide la capacidad estructural, ni la rigurosidad o resistencia de su estructura. Para realizar la evaluación del pavimento mediante esta metodología se debe considerar aspectos propios de la estructura, tales como: la clase, severidad y extensión (Baque, 2020).

- La clase, este aspecto se relaciona con el tipo de degradación que tiene la superficie del pavimento analizado, destacando así daños como, piel de cocodrilo, exudación, abultamientos, entre otros que están detallados en Manual de Daños de la Evaluación de la Condición de Pavimentos (Baque, 2020).
- La severidad, refleja el grado o nivel del deterioro progresivo de la falla, calificando así desde el nivel bajo hasta el severo, considerando que entre más importante sea el daño mejor deben ser las medidas para su correctivo. Por ello, el PCI toma como referencia la velocidad de operación normal de un vehículo con el fin de categorizar el grado de severidad; bajo, medio y alto. Siendo el grado bajo, aquel donde el

vehículo que transita experimenta vibraciones, abultamientos y hundimientos, pero sin la necesidad de reducir la velocidad. En el grado medio, el vehículo experimenta vibraciones significativas que ocasionan que este rebote y se sienta incomodidad y, el nivel alto, es aquel donde, las vibraciones experimentadas por el vehículo son significativas y excesivas, provocando una gran incomodidad (Bravo, 2020).

- Extensión, esta variable hace alusión al área o longitud de la zona afectada por diferentes tipos de deterioro, y que en los pavimentos rígidos o de hormigón, estas son representadas por la cantidad de veces que se repite dicha falla en una losa (Sierra, 2016).

2.2.6.2. Tipos de fallas según método PCI

Se ha colocado la información, relativa a las fallas que son identificadas por el método PCI, e información requerida para clasificarlas según el nivel de severidad.

Tabla 4*Tipos de daños según nivel de severidad-PCI*

| N° | Daño | Medida | Descripción | Nivel de severidad | | |
|----|-------------------------|----------------|---|---|---|---|
| | | | | Bajo | Medio | Alto |
| 01 | Piel de cocodrilo | m ² | Son una sucesión de grietas acopladas cuyo origen es la avería por agotamiento de la capa de rodadura asfáltica por acción continua de las cargas de tránsito. | Grietas delgadas longitudinales y capilares que se originan de forma paralela con pocas o ninguna vinculación. Las grietas no exponen descascaramiento en todos los lados de la grieta. | Grietas con vinculación originando una secuencia con un ligero descascaramiento. | Grietas bien establecidas con desprendimientos de material en los alrededores y a veces con flujos independientes a la actividad del tráfico. |
| 02 | Exudación | m ² | Se refleja una sustancia bituminosa en la superficie del pavimento, creando una superficie brillante dado por el exceso de asfalto en la mezcla y un poco contenido de vacíos que a través de las altas temperaturas causa su salida | Grietas delgadas longitudinales y capilares que aumentan de manera paralela con alguna o ninguna vinculación. Las grietas no exponen descascaramiento, en todos los lados de la grieta. | Se presenta en algunas semanas del año y el asfalto se adhiere a los zapatos o vehículos. | Se presenta en algunas semanas del año, se genera de manera extensa y el asfalto se adhiere a los zapatos o vehículos. |
| 03 | Agrietamiento en bloque | m ² | Conjunto de grietas vinculadas que separan el pavimento en partes rectangulares aproximadamente de 0.3 m x 0.3 x hasta de 3.0 m x 3.0, creadas por la contracción del concreto asfáltico causado por los ciclos de temperatura originando esfuerzos y | Bloques templados con grietas longitudinales y transversales de poca severidad. | Bloques templados con grietas longitudinales y transversales de regular severidad. | Bloques templados con grietas longitudinales y transversales de alta severidad. |

| N° | Daño | Medida | Descripción | Nivel de severidad | | |
|----|------------------------------|----------------|--|---|--|---|
| | | | | Bajo | Medio | Alto |
| 04 | Abultamientos y hundimientos | ml | deformaciones unitarias y señalan el endurecimiento de asfalto. | | | |
| | | | Corto desplazamiento dirigido arriba, ubicados en la superficie del pavimento que son originados por el levantamiento de la capa interior si presenta concreto asfáltico, por ampliación a causa de congelación o infiltración y crecimiento del material en una grieta acompañado con las cargas del tráfico. | Provoca un grado de tránsito de severidad baja. | Provoca un grado de tránsito de severidad media. | Provoca un grado de tránsito de severidad alta. |
| 05 | Corrugación | m ² | Conjunto de cintas y depresiones que se realizan a periodos regulares de 3.0 m perpendiculares a la dirección del tránsito, generalmente por la mezcla de este con carpetas o bases inestables. | Provoca un grado de tránsito de severidad baja. | Provoca un grado de tránsito de severidad media. | Provoca un grado de tránsito de severidad alta. |
| 06 | Depresión | m ² | Conjunto de cintas y depresiones que se realizan a periodos regulares de 3.0 m perpendiculares a la dirección del tránsito, generalmente por | 13.0 a 25.0 mm | 25.00 a 51.00 mm | Mas de 51.00 mm |

| N° | Daño | Medida | Descripción | Nivel de severidad | | |
|----|------------------------------|--------|--|--|--|--|
| | | | | Bajo | Medio | Alto |
| | | | la mezcla de este con carpetas o bases inestables. | | | |
| 07 | Grieta de borde | ml | Grieta paralela y normalmente a una distancia entre 0.30 m y 0.60 m del lado exterior del pavimento por el estado climático, de la base o subrasante en ese ámbito y su perjuicio aumenta por el efecto del tráfico. | Agrietamiento bajo o medio sin fragmentación o desprendimiento | Grietas medias con algo de fragmentación o desprendimiento. | Considerable fragmentacion o desprendimiento a lo largo del borde. |
| 08 | Grieta de reflexion de junta | ml | Las grietas son originadas esencialmente por el desplazamiento de la losa de concreto del cemento Portland, provocado por la temperatura o la humedad en la superficie del concreto asfáltico. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Grieta que no contiene relleno de ancho menor de 10.0 mm. 2. Grieta rellena de cualquier ancho (con condición satisfactoria de material llenante). | <ol style="list-style-type: none"> 1. Grieta que no contiene relleno con ancho entre 10.0 mm y 76.0 mm. 2. Grieta que no contiene 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. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Cualquier grieta rellena o no rodeada de un agrietamiento aleatorio de media o alta severidad. 2. Grietas que no contiene 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 esta severamente fracturada). |

| N° | Daño | Medida | Descripción | Nivel de severidad | | |
|----|-----------------------------------|----------------|--|--|---|---|
| | | | | Bajo | Medio | Alto |
| 09 | Desnivel carril/berma | ml | Es una disparidad de niveles entre el lado del pavimento y la berma a causa de la erosión de la misma. | Disparidad de elevación entre el lado del pavimento y la berma esta entre 25.0 mm y 51 mm. | La disparidad esta entre 51.0 mm y 102 mm. | La disparidad en elevación es mayor a 102.0 mm |
| 10 | Grieta longitudinal y transversal | ml | Las grietas pueden ser originadas por un conjunto de carril ineficientemente construida, contracción de la superficie de concreto asfáltico a causa de los ciclos de temperatura diaria, o estudio de una grieta originada en la capa de base. | 1. Grieta que no contiene relleno de ancho menor que 10.0 mm. 2. Grieta rellena de cualquier ancho (con condición satisfactoria del material llenante), | 1. Grieta que no contiene relleno de ancho entre 10.0 mm y 76.0 mm. 2. Grieta que no contiene relleno de cualquier ancho hasta 76.0 mm, rodeada de grietas aleatorias pequeñas. 3. Grieta rellena de cualquier ancho, rodeada de grietas aleatorias pequeñas. | 1. Cualquier grieta rellena o no, rodeada de un agrietamiento o alta severidad. 2. Grietas que no contiene 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. |
| 11 | Parqueo | m ² | Lugar de pavimento que ha sido cambiada con material nuevo para arreglar uno existente. | El parche expone una buena condición y el grado del tránsito se califica como de baja severidad o mejor. | Parche moderadamente deteriorado o el grado del tránsito se califica como de severidad media. | El parche se presenta deteriorado o el grado del tránsito se califica como de alta severidad. |
| 12 | Pulimiento de agregados | m ² | Originada por la reiteración de carga que crea una pérdida de resistencia al deslizamiento. | El grado de pulimiento deberá ser significativo antes de ser incluido en una evaluación de condición y contabilizado como defecto. | | |
| 13 | Huecos | und | Depresiones pequeñas en la superficie del pavimento con diámetros menores a 0.90 m | 1. Diámetro medio: 102 a 203 mm con profundidad máxima del hueco 12.7 a | 1. Diámetro medio: 102 a 203 mm con profundidad máxima del | 1. Diámetro medio: 457 a 762 mm con profundidad máxima del |

| N° | Daño | Medida | Descripción | Nivel de severidad | | |
|----|---------------------|----------------|--|--|--|---|
| | | | | Bajo | Medio | Alto |
| | | | se acelera por el almacenamiento de agua en su interior. Se origina por la deficiencia de combinación en la superficie, piel de cocodrilo de severidad alta. | 25.4 mm y > 25.4 mm a 50.8 mm. 2. Diámetro medio: 203 a 457 mm con profundidad máxima del hueco 12.7 a 25.4 mm. | hueco > 50.8 mm. 2. Diámetro medio: 203 a 457 mm con profundidad máxima del hueco 12.7 a 25.4 mm y > 25.4 mm a 50.8 mm. 3. Diámetro medio: 457 a 762 mm con profundidad máxima del hueco 12.7 a 25.4 mm. | 2. del hueco > 225.4 mm a 50.8 mm y > 50.8 mm. |
| 14 | Cruce de vía férrea | m ² | Los defectos vinculados al cruce de vía férrea son depresiones o abultamientos alrededor o entre los rieles. | Cruce de vía férrea que origina un grado de tránsito de baja severidad | Cruce de vía férrea que produce un grado de tránsito de media severidad. | Cruce de vía férrea que produce un grado de tránsito de alta severidad. |
| 15 | Ahuellamiento | m ² | Es una depresión en la superficie en las huellas del tránsito. | 6.0 mm a 13.0 mm | 13.0 mm a 25.0 mm | > 25.0 mm |
| 16 | Desplazamiento | m ² | Corrimiento longitudinal y permanente de un área localizada de superficie producida por las cargas del tránsito. | El desplazamiento causa calidad de tránsito de baja severidad. | El desplazamiento causa calidad de tránsito de media severidad. | El desplazamiento causa calidad de tránsito de alta severidad. |

| N° | Daño | Medida | Descripción | Nivel de severidad | | |
|----|---------------------|----------------|--|---|---|---|
| | | | | Bajo | Medio | Alto |
| 17 | Grietas parabólicas | m ² | Son grietas con una forma de media luna creciente, creadas por los vehículos que al frenar o girar para dar vuelta incita al pavimento al desplazamiento o deformación. | Ancho promedio de la grieta menor a 10.0 mm | 1. Ancho promedio de la grieta entre 10.0 mm y 38.0 mm. 2. El área alrededor de la grieta esta fracturada en varios pedazos ajustados. | 1. Ancho promedio de la grieta mayor que 38.0 mm. 2. El área alrededor de la grieta esta fracturada y los pedazos pueden ser removidos fácilmente. |
| 18 | Hinchamiento | m ² | Se identifica por un levantamiento de la superficie del pavimento hacia arriba con una onda gradual de alrededor de 3.0 m que puede estar acompañado por agrietamiento superficial. Se origina por el congelamiento de la subrasante o por los suelos potencialmente expansivos. | Grado de tránsito de baja severidad. | Grado de tránsito de severidad media. | Grado de tránsito de severidad alta. |

| N° | Daño | Medida | Descripción | Nivel de severidad | | |
|----|--|----------------|--|---|---|--|
| | | | | Bajo | Medio | Alto |
| 19 | Meteorización / Desprendimiento de agregados | m ² | Pérdida de la superficie del pavimento a causa de la escasez del ligante asfáltico y de las partículas de agregado. Indicador de que el asfalto se ha endurecido o que la combinación es de mala calidad, también producido por vehículos de orugas o por derramamientos de aceites. | 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. | Se desapareció los agregados o el ligante y su textura es levemente rugosa y ahuecada, en el caso de derrame su superficie se vuelve suave penetrable con una moneda. | Se desapareció los agregados o el ligante en forma considerable. Su textura es rugosa y extremadamente ahuecada con diámetros menores a 10.0 mm de diámetro de 13.0 mm de profundidad, en caso de derrame de aceite el ligante asfáltico ha perdido su efecto y el agregado se encuentra suelto. |

Nota. Vásquez (como se citó en Tineo, 2019, p. 25-29)

Tabla 5*Tipo de intervención de acuerdo a la falla identificada*

| N° | Daño | Reparación | | |
|----|------------------------------|---|--|--|
| | | Bajo | Medio | Alto |
| 01 | Piel de cocodrilo | No se hace nada, sello superficial, sobre carpeta | Parqueo parcial o en toda la profundidad, sobre carpeta, reconstrucción | Parqueo parcial o en toda la profundidad, sobre carpeta, reconstrucción |
| 02 | Exudación | No se hace nada | Se aplica arena/agregados y cilindrado. | Se aplica arena/agregados y cilindrado (precalentado si fuera necesario) |
| 03 | Agrietamiento en bloque | Sello de grietas con ancho mayor a 3.0 mm. Riego de sello. | Sellado de grietas, reciclado superficial. Escarificado en caliente y sobre carpeta. | Sellado de grietas, reciclado superficial. Escarificado en caliente y sobre carpeta. |
| 04 | Abultamientos y hundimientos | No se hace nada | Reciclado en frío. Parqueo profundo o parcial. | Reciclado (fresado) en frío. Parqueo profundo o parcial. Sobre carpeta. |
| 05 | Corrugación | No se hace nada | Reconstrucción. | Reconstrucción. |
| 06 | Depresión | No se hace nada | Parqueo superficial, parcial o profundo. | Parqueo superficial, parcial o profundo. |
| 07 | Grieta de borde | No se hace nada. Sellado de grietas con ancho mayor a 3.0 mm | Sellado de grietas. Parqueo parcial - profundo. | Parqueo parcial - profundo. |
| 08 | Grieta de reflexión de junta | Sellado para anchos superiores a 3.0 mm | Sellado de grietas. Parqueo de profundidad parcial. | Parqueo de profundidad parcial. Reconstrucción de la junta. |
| 09 | Desnivel carril/berma | Re nivelación de las bermas para ajustar al nivel del carril. | Re nivelación de las bermas para ajustar al nivel del carril. | Re nivelación de las bermas para ajustar al nivel del carril. |

| | | | | |
|----|--|--|---|--|
| 10 | Grieta longitudinal y transversal | No se hace nada. Sellado de grietas con ancho mayor a 3.0 mm | Sellado de grietas. | Sellado de grietas. Parcheo parcial. |
| 11 | Parcheo | No se hace nada. | No se hace nada. Sustitución del parche. | Sustitución del parche. |
| 12 | Pulimiento de agregados | No se hace nada. Tratamiento superficial. | Sobre carpeta. Fresado y sobre carpeta. | |
| 13 | Huecos | No se hace nada. | Parcheo parcial o profundo. | Parcheo profundo. |
| 14 | Cruce de vía férrea | No se hace nada. | Parcheo superficial o parcial de la aproximación. Reconstrucción del cruce. | Parcheo superficial o parcial de la aproximación. Reconstrucción del cruce. |
| 15 | Ahuellamiento | No se hace nada. Fresado y sobre carpeta. | Parcheo superficial, parcial o profundo. Fresado y sobre carpeta. | Parcheo superficial, parcial o profundo. Fresado y sobre carpeta. |
| 16 | Desplazamiento | No se hace nada. | Fresado. Parcheo parcial o profundo. | Parcheo superficial, parcial o profundo. Fresado y sobre carpeta. |
| 17 | Grietas parabólicas | No se hace nada. | Parcheo parcial. | Parcheo parcial. |
| 18 | Hinchamiento | No se hace nada. | No se hace nada. Reconstrucción. | Reconstrucción. |
| 19 | Meteorización / Desprendimiento de agregados | No se hace nada. Sello superficial. Tratamiento superficial. | Sello superficial. Tratamiento superficial. Sobre carpeta. / Parcheo parcial. | Tratamiento superficial. Sobre carpeta. Reciclaje. Reconstrucción / Parcheo parcial. |

Fuente: Vásquez (como se citó en Tineo, 2019, p. 37-38)

2.2.6.3. Procedimiento usado para la evaluación de la condición del pavimento flexible

Siendo el primer paso, realizar trabajo de campo mediante el cual realizaremos la identificación de los daños teniendo en cuenta la severidad, clase y extensión de los mismos. La información se registrará en el formato según el método PCI. Se usará el siguiente:

Tabla 6

Formato para la toma de datos, usando método PCI

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO. INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|----------------------|----|------------------------------|-----------------------------|--|--|--|----------|--------------|----------------|-----|
| METODO EMPLEADO | PCI | | | TRAMO N° | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA | CARRETERA VECINAL RUTA N° P-523 | | | ANCHO DE LA CALZADA | 6.60 | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | | | | LONG. UNIDAD (m) | 35 | | | | | | | |
| FECHA: | | | | AREA DE ESTUDIO (m2) | 231 | | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL | | | | ABSCISA FINAL | | | | | | | | |
| ZONA ESTUDIO | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | | | | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo | m ² | 12 | Pulimiento de agregados (PU) | m ² | | | | | | | |
| 2 | Exudación | m ² | 13 | Huecos | UND. | | | | | | | |
| 3 | Agritamiento en bloque | m ² | 14 | Cruce de vía ferrea | m ² | | | | | | | |
| 4 | Abultamiento y hundimientos | m | 15 | Ahuellamiento | m ² | | | | | | | |
| 5 | Corrugación | m ² | 16 | Desplazamiento | m ² | | | | | | | |
| 6 | Depresión | m ² | 17 | Grieta parabólica | m ² | | | | | | | |
| 7 | Grieta de borde | m | 18 | Hinchamiento | m ² | | | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexión de junta | m | 19 | Desprendimiento de agregados | m ² | | | | | | | |
| 9 | Desnivel carril/berma | m | | | | | | | | | | |
| 10 | Grietas long y transversal | m | | | | | | | | | | |
| 11 | Parcheo | m ² | | | | | | | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | TOTAL VD | | | |
| MAYOR VALOR DEDUCIDO INDIVIDUAL (HDVI): | | | | | | | | | | | | |
| NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE VALOR DEDUCIDO (mi) | | | | | | | | | | | | |
| N° | VALORES DEDUCIDOS | | | | | | | | | TOTAL | q | CDV |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | MAX. CDV = | | |
| PCI = 100 MAX CDV | | | | | | | | | | | | |
| PCI = | | | | | | | | | | | | |

Nota. Vásquez (como se citó en Tineo, 2019, p. 83)

2.2.6.3.1. Designar unidades de muestreo

Según Vásquez (2002), se deberá dividir la vía en unidades de muestreo, cuya magnitud varía de acuerdo la capa de rodadura y el tipo de vía.

- Para carreteras que poseen capa de rodadura asfáltica y con un ancho menor que 7.30 m. El área de la unidad de muestreo, se encontrará en el intervalo $230 \pm 93 \text{ m}^2$.

En la siguiente tabla 7 se muestran varias relaciones longitud – ancho de calzada pavimentada.

Tabla 7

Longitudes de unidades de muestreo asfáltico

| Ancho de calzada (m) | Longitud de la unidad de muestreo (m) |
|----------------------|---------------------------------------|
| 5.00 | 46.00 |
| 5.50 | 41.80 |
| 6.00 | 38.30 |
| 6.50 | 35.40 |
| 7.30 (máximo) | 31.50 |

Nota. Vásquez (2002, p.3)

- Se sugiere usar el valor medio de los intervalos y en ningún caso determinar unidades por fuera de aquellos. Para cada pavimento revisado se recomienda el desarrollo de esquemas que presenten la localización y el tamaño de las unidades ya que se usara para referencias futuras (Vásquez, 2002).

2.2.6.3.2. Determinación de las unidades de muestreo para evaluación

En la evaluación de una red vial, pueden tener una cantidad muy alta de unidades de muestreo cuya verificación requerirá recursos y tiempo significativos, por tanto, es requerido usar un

proceso de muestreo. En el caso de la evaluación de un proyecto, se debe examinar todas las unidades, no obstante, de no ser posible, el mínimo número de unidades de muestreo a evaluar se va a obtener mediante la ecuación siguiente, la cual produce un aproximado del PCI ± 5 del promedio verdadero con una confiabilidad del 95% (Vásquez, 2002).

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

Donde:

n : Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

N : Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

e : Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e = 5%)

σ : Desviación estándar del PCI entre las unidades

En la inspección en un principio se asume una desviación estándar (σ) del PCI de 10 para pavimento asfáltico (rango PCI de 25). Durante inspecciones subsecuentes, se usará la desviación estándar real (o el rango PCI) de la inspección previa en el cálculo del número reducido de unidades que serán evaluadas. En el caso de un número reducido de unidades a ser evaluadas, sea menor a 5 ($n < 5$), la totalidad de las unidades serán evaluadas (Vásquez, 2002).

2.2.6.3.3. Selección de las unidades de muestreo para inspección

Se aconseja que las unidades escogidas se encuentren equitativamente espaciadas, a lo largo del área del pavimento y que la primera se debe elegir al azar de este modo (Vásquez, 2002):

a. El intervalo de muestreo (i), se manifiesta mediante la siguiente ecuación:

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

Donde:

N : Es la cantidad total de unidades de muestreo disponible.

n : Número mínimo de unidades para evaluar.

i : Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior

b. El inicio al azar se selecciona entre la unidad de muestreo 1 y el intervalo de muestreo i .

Así, si $i = 3$, la unidad inicial de muestreo a inspeccionar puede estar entre 1 y 3. Las unidades de muestreo para evaluación se identifican como (S) , $(S+1)$, $(S+2)$, etc. Sin embargo, si se requieren cantidades de daño exactas para pliegos de licitación (rehabilitación), todas y cada una de las unidades de muestreo deberán ser inspeccionadas.

2.2.6.3.4. Selección de las unidades de muestreo adicionales

Uno de los mayores inconvenientes del método aleatorio es la exclusión del proceso de inspección y evaluación de algunas unidades de muestreo en un mal estado. También puede suceder que unidades de muestreo que tienen daños que solo se presentan una vez, que queden incluidas de forma inapropiada en un muestreo aleatorio (Vásquez, 2002).

Para evitar lo anterior, la inspección deberá establecer cualquier unidad de muestreo inusual e inspeccionada como una unidad adicional en lugar de una unidad representativa o aleatoria.

Cuando se incluyen unidades de muestreo adicionales, el cálculo del PCI es ligeramente modificado para prevenir la extrapolación de las condiciones inusuales en toda la sección (Vásquez, 2002).

2.2.6.3.5. Evaluación de la condición

Este procedimiento va a variar en relación al tipo de superficie de pavimento al cual se realizará la inspección. Se deberá seguir de manera estricta la definición de los daños del presente manual para así lograr obtener el valor del PCI confiable. La presente evaluación incluirá los siguientes elementos (Vásquez, 2002):

a) Equipo

- Cinta métrica de 50 m, para realizar la medición de la longitud de las unidades de muestreo, además de medir las fallas existentes.

Figura 8

Cinta métrica



Nota. Material esencial en la evaluación de la condición

- Celulares, usado para el registro visual de las fallas existentes en la zona de estudio.
- Tizas, para marcar las unidades de muestreo.

Figura 9

Tizas



Nota. Material esencial en la evaluación de la condición

- Reglas para determinar profundidad de depresión, ancho de grieta de reflexión, diferencia de elevación en desnivel carril/berma, ancho de grieta longitudinal y transversal, profundidad de huecos, profundidad de ahuellamiento, ancho de grieta parabólica.

Figura 10

Reglas



Nota. Material esencial en la evaluación de la condición

b) Procedimiento

- Se realizará una inspección de las unidades de muestreo, a fin de medir la cantidad, tipo y severidad de los daños en relación al manual de daños, en las hojas con el formato registro de campo, de la metodología PCI, se tomará nota de la información correspondiente.
- Cada unidad de muestreo, tendrá su propia hoja de registro de campo. En dicha hoja se registrará el daño, su extensión y su nivel de severidad. Tomando nota por este medio de las fallas existentes y sus dimensiones.

c) Medidas de seguridad

- El equipo encargado de realizar el registro de los datos, deberá implementar medidas de seguridad para la revisión de las zonas de estudio. Como lo es el uso de chalecos reflectivos, para poder ser visualizados por los conductores.

Figura 11

Equipo de seguridad



Nota. Indumentaria especial (chalecos reflectivos) para obra

2.2.6.4. Cálculo del PCI de las unidades de muestreo

Una vez se ha realizado la inspección de la zona de estudio, la información obtenida de los daños se utilizará para realizar el cálculo del PCI. Dicho cálculo, puede ser realizado de forma computarizada o manual y se basa en los “valores deducidos” de cada daño en función con la severidad y cantidad reportada (Vásquez, 2002).

2.2.6.4.1. Cálculo para carreteras con capa de rodadura asfáltica

Vásquez (2002) sostiene que este cálculo consta de 5 etapas, las cuales se detallan a continuación

Primera etapa. Calcular los valores deducidos.

- Totalice cada nivel y tipo de severidad de daño y se procede anotar en la columna Total del formato usado para la toma de datos según método PCI. El daño se puede medir dependiendo cada tipo: longitud, área o por número.
- Dividir la cantidad de cada clase de daño, en cada nivel de severidad, entre el área total de la unidad de muestreo a continuación, muestre el resultado como porcentaje. Esta es la densidad del daño, con el nivel de severidad especificado, dentro de la unidad en estudio.
- Calcule el valor deducido, según el nivel de severidad y el tipo de daño. Usando las curvas denominadas “Valor deducido del daño”.

Segunda etapa. Calcular el Número Máximo Admisibles de valores deducidos (m)

Si tan solo uno o ninguno de los valores deducidos es superior a 2, se usará el valor deducido total en lugar del mayor “valor deducido corregido”, CDV, que se obtiene en la etapa 4. De no ser el caso, se deberán seguir los pasos siguientes:

- Se ordenará los valores deducidos individuales deducidos en orden descendente.
- Se calculará el Numero admisible de valores deducidos (m), usando la siguiente ecuación:

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

Donde:

m_i : Numero máximo admisible de valores deducidos, incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .

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

- El número de valores individuales deducidos se reduce a m , incluso la parte fraccionaria. Si se colocan menos valores deducidos que m se usarán todos los que se tengan.

Tercera etapa. Calcular el Máximo valor deducido corregido, CDV.

El máximo valor deducido corregido, se determinará a través del siguiente procedimiento operativo:

- Establecer el número de valores deducidos, q , superiores que 2.0.
- Calcule el valor deducido total, sumando todos los valores deducidos individuales.
- Calcule el CDV usando q y el valor deducido total, en la curva de corrección para carretera de superficie asfáltica.
- Reducir a 2.0 el menor de los valores deducidos individuales, que sea superior a 2.0 y deberá repetir de la tercera etapa las partes A y C, hasta que q sea igual a 1.
- El máximo CDV es el mayor de los CDV conseguido en este procedimiento.

Cuarta etapa. Calcular el PCI de la unidad restando de 100 el máximo CDV logrado en la tercera etapa.

Quinta etapa. Se calculará el PCI de una sección del pavimento.

Una sección del pavimento comprende diferentes unidades de muestreo. Si la totalidad de las unidades de muestreo son inventariadas, el PCI del área de estudio, será el promedio de los PCI calculados en las unidades de muestreo.

Si llegara a usarse la técnica del muestreo, se usará otro procedimiento. En el caso de que la selección de unidades de muestreo para inspección se haya realizado usando la técnica aleatoria sistemática o con base en la representatividad de la sección, el PCI será el promedio de los PCI de las unidades de muestreo evaluadas. Si se utilizaron de unidades de muestreo adicionales se usará un promedio ponderado que se calculará de la siguiente forma:

$$PCI_S = \frac{[(N - A) \times PCI_R] + (A \times PCI_A)}{N}$$

PCI_S : PCI de la sección del pavimento

PCI_R : PCI promedio de las unidades de muestreo aleatorias o representativas.

PCI_A : PCI promedio de las unidades de muestreo adicionales

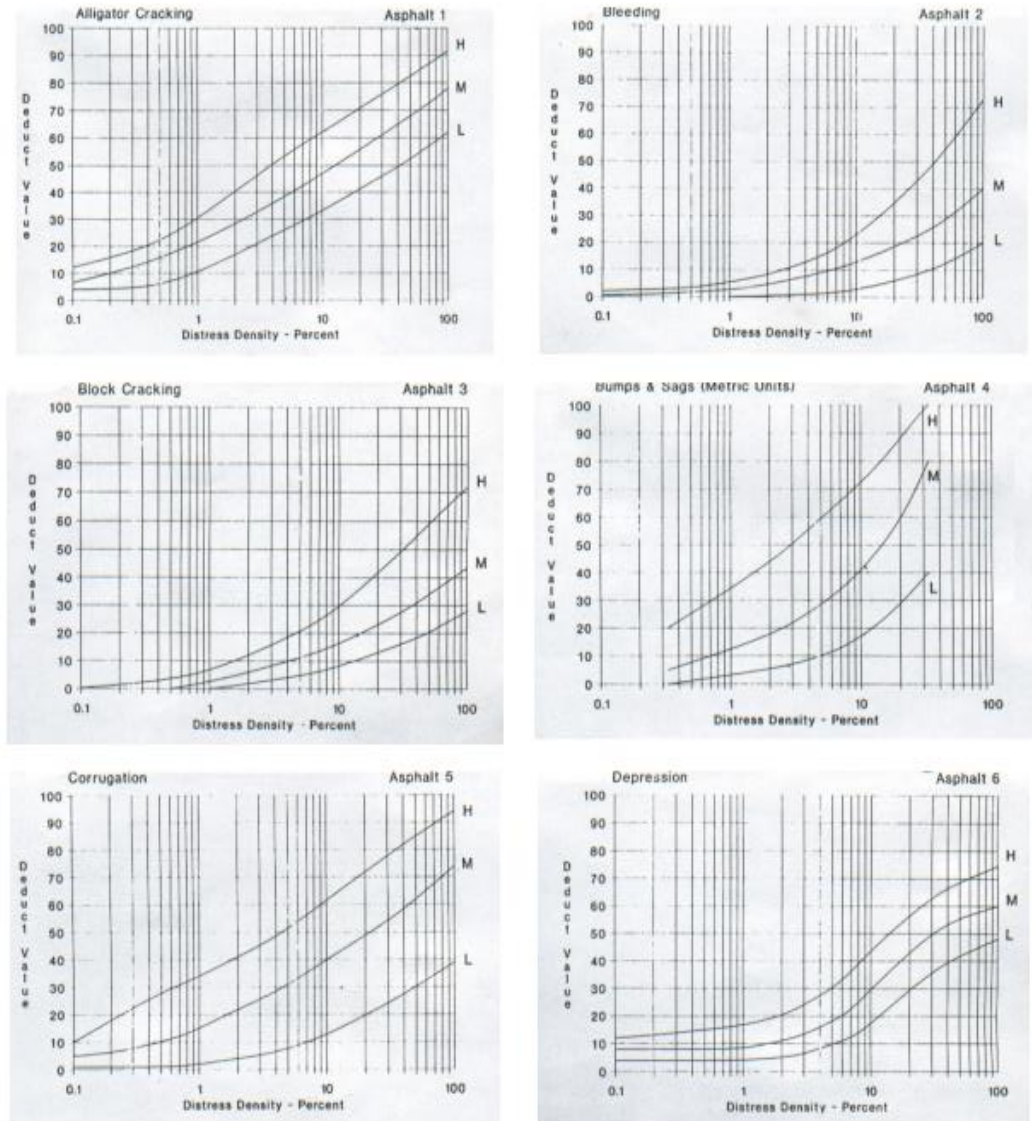
N : Numero total de unidades de muestreo en la sección

A : Numero adicional de unidades de muestreo inspeccionadas

2.2.6.5. Curvas para pavimentos asfálticos del PCI

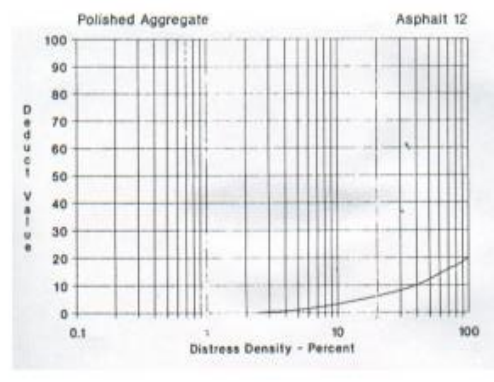
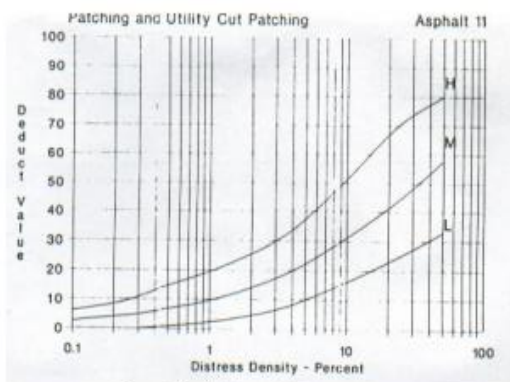
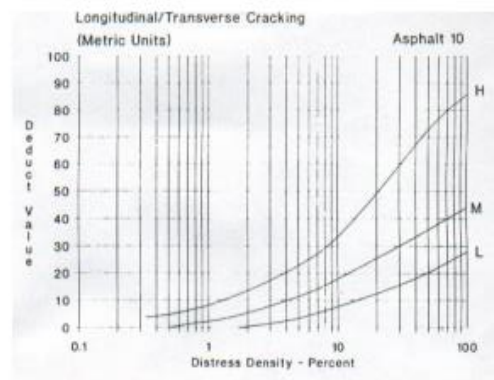
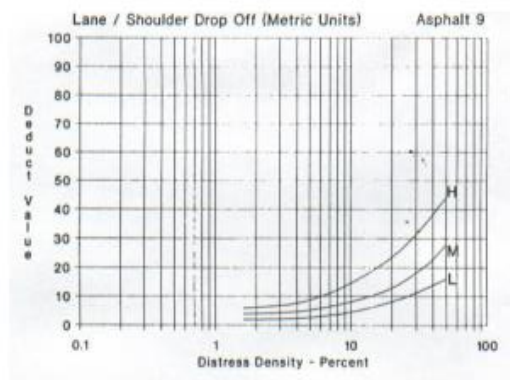
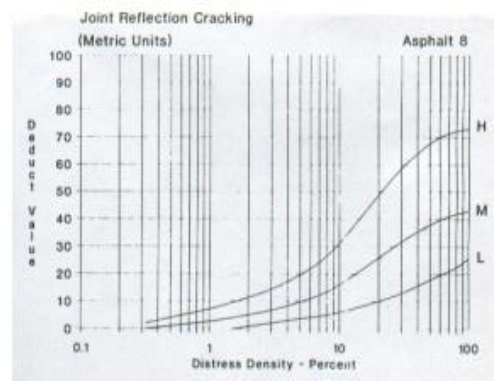
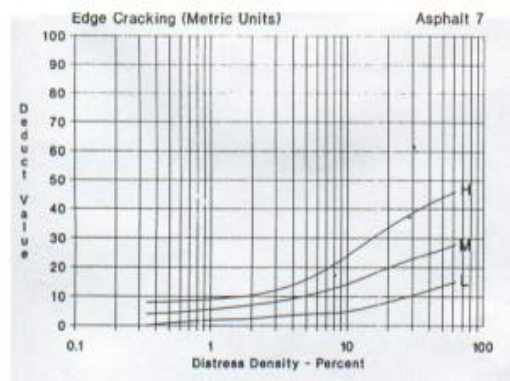
Figura 12

Curvas para pavimentos asfálticos según PCI



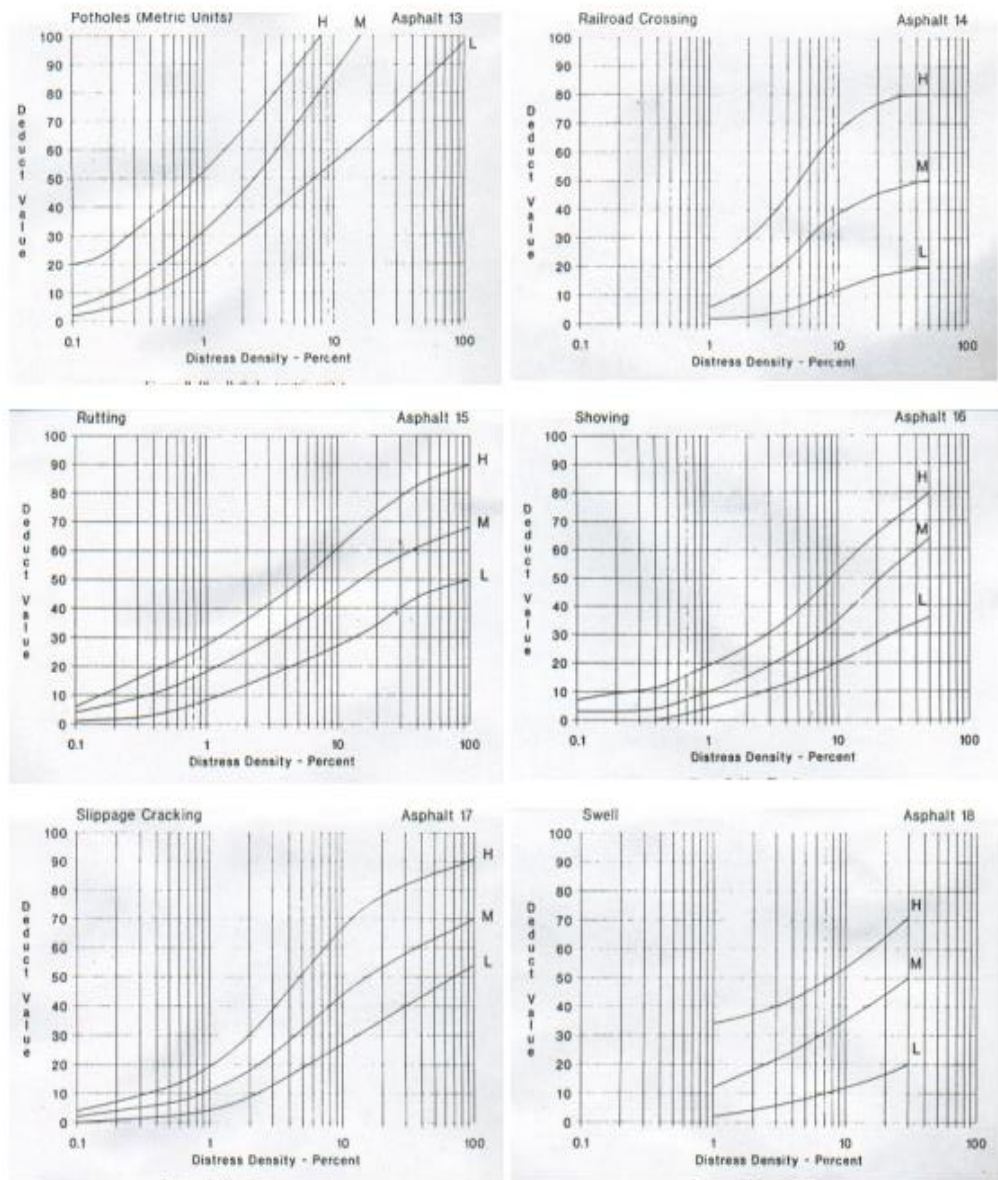
Nota. Tomado de Vásquez (2002, p. 83)

Continuación de la figura 12



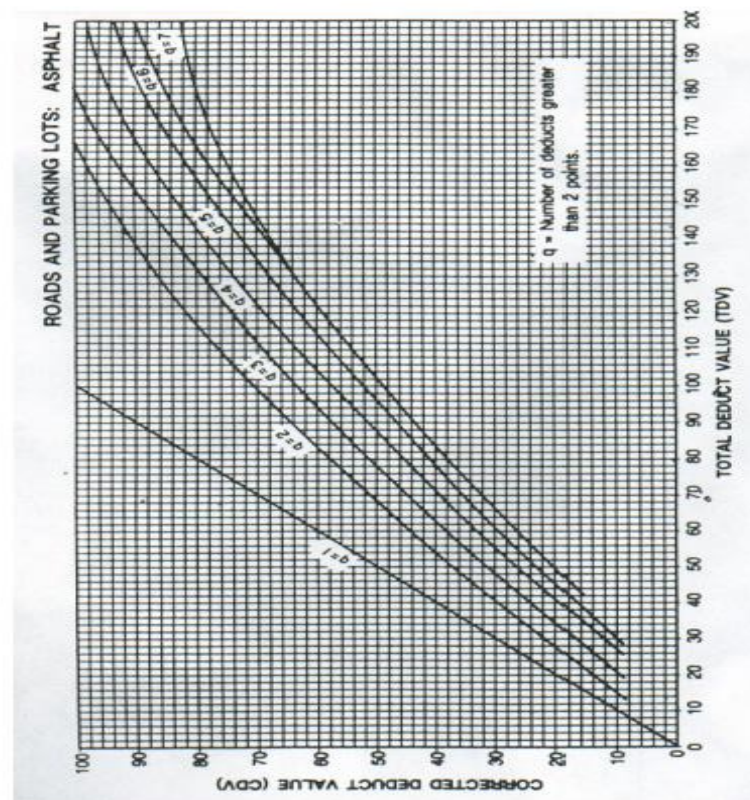
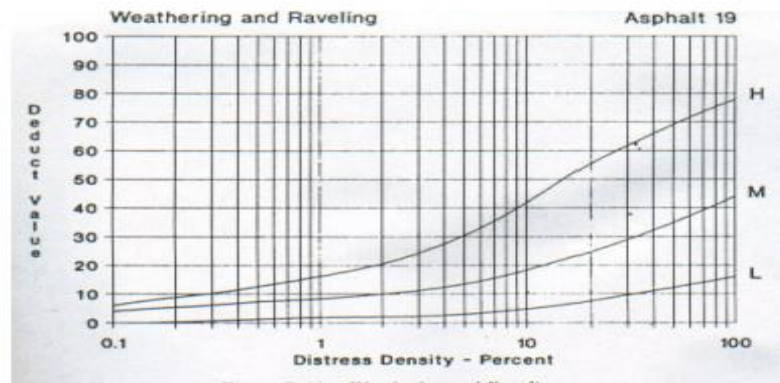
Nota. Tomado de Vásquez (2002, p. 84)

Continuación de la figura 12



Nota. Tomado de Vásquez (2002, p. 85), permiten obtener el valor reducido

Continuación de la figura 12



Nota. Tomado de Vásquez (2002, p. 86)

2.2.7. Método VIZIR (Visión e inspección de zonas e itinerarios en riesgo)

De los organismos que aplican evaluación de pavimentos no se tiene un mecanismo universal de reconocer fallas superficiales. Esta clasificación de tipos de fallas se aplica por contrastación con guías desarrolladas por varias instituciones, entre ellas, se encuentra la metodología VIZIR (Ríos et al., 2020).

Del mismo modo, para Rojas (2016), esta metodología viene hacer un procedimiento que identifica la condición superficial de la vía en un periodo delimitado y localiza las zonas homogéneas de la misma. Por ello, se detecta el tipo de deterioro, se aplica las acciones pertinentes de revisión al daño y con esta información se precisa el índice de deterioro superficial.

Tello et al. (2021), el método VIZIR (del francés, *Vision Inspection de Zones et Itinéraires Á Risque*), se emplea para concreto flexible y concede calificar los deterioros en degradaciones tipo A, causado por falencias en la capacidad estructural, y degradaciones de tipo B, causado por falencias constructivas y a las condiciones locales.

2.2.7.1. Tipos de deterioro

Para Murgas y Almenares (2021), los tipos de deterioro y niveles de gravedad se relacionan entre sí, en la cual, el método VIZIR es empleado para la categorización y cuantificación de deterioros en vías de pavimento asfáltico. Se clasifican en dos tipos de deterioro y tres niveles de gravedad.

- Deterioros del tipo A, se califican por estar comprometidos a la índole estructural del pavimento, en cualquiera de las capas. Ya que, aborda el deterioro de la facultad estructural, está vinculada con la fatiga del pavimento.
- Deterioros tipo B, son de nivel funcional, vinculándose con la incapacidad constructiva o condiciones locales debido al tránsito; siendo fisuras por diversos motivos diferentes a la fatiga, desprendimiento y afloramiento.

Para poder tener el resultado de los niveles de gravedad se aplica la fórmula:

$$G = \frac{l_1 + 2l_2 + 3l_3}{l_1 + l_2 + l_3}$$

l_1 = Longitud ocupada por deterioro con gravedad "i" en la recta en evaluación, redondeando:

- Si $G < 1,5$ se toma 1

- Si $i \leq 1,5G \leq 2,5$ se toma 2
- Si $G \geq 2,5$ se toma 3

En este contexto, Tineo (2019) sostiene que esta metodología, es un mecanismo que señala una diferencia entre las fallas estructurales y funcionales. Y a su vez este método, categoriza los deterioros de los pavimentos asfálticos en dos tipos, tipo A y tipo B. En tal sentido que, la degradación tipo A, son las falencias que se describen por una deficiencia del pavimento; en cambio, la degradación del tipo B, es de índole funcional, por lo que, la subsanación no está vinculada con la capacidad estructural del pavimento.

Aunado a esto, Tineo (2019) basándose en la Guía de INVIAS, se encuentra la:

Tabla 8

Degradación tipo A – VIZIR

| NOMBRE DETERIORO | DEL | CODIGO | UNIDAD DE MEDIDA |
|---|------------|---------------|-------------------------|
| Ahuellamiento | | AHU | ml |
| Depresiones hundimientos longitudinales | o | DL | ml |
| Depresiones hundimientos transversales | o | DT | ml |
| Fisuras longitudinales por fatiga | | FLF | ml |
| Fisuras piel de cocodrilo | | FPC | ml |
| Bacheos o parcheos | | B | ml |

Nota. Revisado de INVIAS

Tabla 9*Degradación tipo B – VIZIR*

| NOMBRE DEL DETERIORO | CODIGO | UNIDAD DE MEDIDA |
|--|---------------|-------------------------|
| Fisura longitudinal de junta de construcción | FIJ | ml |
| Fisura transversal de junta de construcción | FTJ | ml |
| Fisuras de contracción térmica | FCT | ml |
| Fisuras parabólicas | FP | ml |
| Fisura de borde | FB | ml |
| Ojo de pescado | O | ml |
| Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | ml |
| Pérdida de la película de ligante | PL | ml |
| Pérdida de agregados | PA | ml |
| Descascaramiento | DC | ml |
| Pulimento de agregados | PU | ml |
| Exudación | EX | ml |
| Afloramiento de mortero | AM | ml |
| Afloramiento de agua | AFA | ml |
| Desintegración de los bordes del pavimento | DB | ml |
| Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | ml |
| Erosión de las bermas | EB | ml |
| Segregación | S | ml |

Nota. Revisado de INVIAS

Otros elementos para considerar en la identificación de los deterioros a parte de la clasificación por tipo son: la gravedad, la cual constituye el grado de severidad del deterioro en señales de su avance, si el deterioro incrementa, más significativo deberán ser las acciones para su modificación. Por otro lado, se tiene la extensión, la cual señala la fracción del segmento evaluado que es perjudicado por un determinado tipo de deterioro. Esta fracción puede referirse a la longitud o área (Tineo, 2019).

Para Ríos et al. (2020) acorde con lo mencionado, explicó que la metodología VIZIR es un método de evaluación de pavimentos, el

cual, precisa 24 tipos de deterioro, teniendo presente dos tipos de degradación; siendo las más sobresalientes según el orden: fisuras (77%), baches (22%), parches (6%), ondulaciones (4%), surcos (4%), estimación de la condición global (4%), marcas viales (4%) y tapas de alcantarilla (2%).

Tabla 10

Niveles de gravedad de los deterioros del Tipo A

| DETERIORO | NIVEL DE GRAVEDAD | | |
|---|---|--|--|
| | ① | ② | ③ |
| Ahuellamiento y otras deformaciones estructurales | Sensible al usuario, pero poco importante Prof < 20 mm | Deformaciones importantes. Hundimientos localizados o ahuellamientos. 20 mm ≤ Prof ≤ 40 mm | Deformaciones que afectan de manera importante la comodidad y la seguridad de los usuarios. Prof > 40 mm |
| Fisuras longitudinales por fatiga | Fisuras finas en la huella de rodamiento. <6 mm | Fisuras abiertas y a menudo ramificadas. | Fisuras muy ramificadas, y/o muy abiertas. Bordes de fisuras ocasionalmente degradados. |
| Piel de cocodrilo | Piel de cocodrilo formada por mallas (> 500 mm) con fisuración fina, sin pérdida de materiales. | Mallas más densas (<500mm), con pérdidas ocasionales de materiales, desprendimientos y ojos de pescado en formación. | Mallas con grietas muy abiertas y con fragmentos separados. Las mallas son muy densas (<200 mm), con pérdida ocasional o generalizada de materiales. |
| Bacheos y parcheos | Intervención de superficie ligada a deterioros del tipo B. | Intervenciones ligadas a deterioros tipo A Comportamiento satisfactorio de la reparación. | Ocurrencia de fallas en las zonas reparadas. |

Nota. Ministerio de Transporte y Instituto Nacional de Vías (2008, p. 68)

Tabla 11

Niveles de gravedad de los deterioros del Tipo B

| DETERIORO | NIVEL DE GRAVEDAD | | | | | |
|---|--|-------|---|--------|--|--------|
| | ① | | ② | | ③ | |
| Fisura longitudinal de junta de construcción | Fina y única < 6 mm | | • Ancha (≤ 6 mm) sin desprendimiento o • Fina ramificada | | Ancha (≤ 6 mm) con desprendimientos o ramificada | |
| Fisuras de contracción térmica. | Fisuras finas < 6 mm | | Anchas (≤ 6 mm) sin desprendimiento, o finas con desprendimientos o fisuras ramificadas | | Anchas (≤ 6 mm) con desprendimientos | |
| Fisuras parabólicas. | Fisuras finas < 6 mm | | Anchas (≤ 6 mm) sin desprendimientos | | Anchas (≤ 6 mm) con desprendimientos | |
| Fisuras de borde | Fisuras finas < 6 mm | | Anchas (≤ 6 mm) sin desprendimientos | | Anchas (≤ 6 mm) con desprendimientos | |
| Abultamientos | h < 20 mm | | 20 mm ≤ h ≤ 40 mm | | h > 40 mm. | |
| Ojos de pescado*(por cada 100m) | Cantidad. | < 5 | 5 a 10 | < 5 | > 10 | 5 a 10 |
| | Diámetro (mm) | ≤ 300 | ≤ 300 | ≤ 1000 | ≤ 300 | ≤ 1000 |
| Desprendimientos: • Pérdida de película de ligante. • Pérdida de agregado | Pérdidas aisladas | | Pérdidas continuas | | Pérdidas generalizadas y muy marcadas | |
| Descascaramiento | Prof.(mm) | ≤ 25 | ≤ 25 | > 25 | > 25 | |
| | Área(m ²) | ≤ 0.8 | > 0.8 | ≤ 0.8 | > 0.8 | |
| Pulimento agregados | Long. Comprometida < 10% de la sección (100m). | | Long. Comprometida ≥ 10% a < 50% de la sección (100m) | | Long. Comprometida > 50% de la sección (100m) | |
| Exudación | Puntual, área específica | | Continúa sobre las trayectorias por donde circulan las ruedas del vehículo | | Continua y muy marcada, en diversas aéreas | |
| Afloramientos: • De mortero • De agua | Localizados y apenas perceptibles. | | Intensos | | Muy intensos | |
| Desintegración de los bordes del pavimento | Inicio de la desintegración, sectores localizados. | | La calzada ha sido afectada en un ancho de 500 mm o más | | Erosión extrema que conduce a la desintegración del revestimiento | |
| Escalonamiento entre calzada y berma. | Desnivel entre 10 mm y 50 mm. | | Desnivel entre 50 y 100mm | | Desnivel superior a 100mm. | |
| Erosión de las bermas | Erosión incipiente | | Erosión pronunciada | | La erosión pone en peligro la estabilidad de la calzada y la seguridad de los usuarios | |
| Segregación | Long. comprometida < 10% de la sección (100m) | | Long. comprometida ≥ 10% a < 50% de la sección (100m) | | Long. comprometida > 50% de la sección (100m) | |

* Cuando el número de ojos de pescado supere el número y el tamaño descritos en la tabla, se deberá enfrentar como deterioro del tipo A.

Nota. *Cuando el número de ojos de pescado supere el número y el tamaño descritos en la tabla, se deberá enfrentar como deterioro del tipo A. Fuente: Ministerio de Transporte y Instituto Nacional de Vías (2008, p. 68).

Tabla 12

Posibles técnicas de rehabilitación para los deterioros de VIZIR

| Técnicas de Rehabilitación | | | | | | | |
|----------------------------|---|---|--|---|--|---|---|
| Tipo de deterioro | Restauración | Refuerzo | | Reciclado | Reconstrucción | Tratamientos Previos | |
| Fisura Longitudinal | <u>Tratamiento Marginal</u> - Lechada asfáltica - Microaglomerado (en frío o caliente) - Sello arena-asfalto | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Sobrecapa estructural | <u>Tratamiento Marginal</u> - Fresado y sobrecapa | Se requieren técnicas o productos especiales | Se requieren técnicas o productos especiales | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Geotextiles * - Geomallas * | <u>Tratamiento Marginal</u> - Sello de grietas |
| Piel de cocodrilo | Se requieren técnicas o productos especiales | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Sobrecapa estructural | | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Reciclado en frío en el sitio. - Reciclado en planta en caliente. | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Remoción y reemplazo de capas. - Whitetopping. | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Baheo - Geomallas * | <u>Tratamiento Marginal</u> - Mejoramiento del drenaje. - Geotextiles * - Sello de Grietas. - Fresado |
| Fisura Transversal | <u>Tratamiento Marginal</u> - Lechada asfáltica. - Microaglomerado (en frío o caliente). | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Sobrecapa estructural. - Fresado y sobrecapa. | | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Reciclado superficial en caliente. - Reciclado en planta en caliente. | <u>Tratamiento Marginal</u> - Reciclado en frío en el sitio. | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Geotextiles * - Geomallas * - SAMI. - Sello de grietas. - Ruteo y sello. | <u>Tratamiento Marginal</u> - Parcheo. - Bacheo. - Microfresado. - Fresado. |

| | | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|--|---|---|---|
| <p>Fisura por reflexión</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Lechada asfáltica. - Microaglomerado (en frío o caliente).</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Sobrecapa estructural. - Fresado y sobrecapa.</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Reciclado superficial en caliente. - Reciclado en planta en caliente.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Reciclado en frío en el sitio.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Remoción y reemplazo de capas. - Whitetopping.</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Geotextiles * - Geomallas * - SAMI. - Sello de grietas. - Ruteo y sello.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Parcheo. - Bacheo. - Microfresado. - Fresado.</p> | |
| <p>Fisuras de contracción térmica</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Lechada asfáltica. - Microaglomerado (en frío o caliente).</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Fresado y sobrecapa.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Sobrecapa estructural.</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Reciclado superficial en caliente. - Reciclado en planta en caliente.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Reciclado en frío en el sitio.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Remoción y reemplazo de capas. - Whitetopping.</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Ruteo y sello. - Microfresado. - Fresado.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Geotextiles * - Geomallas * - SAMI. - Sello de Grietas.</p> |
| <p>Fisuras de Borde</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Tratamiento superficial. - Lechada asfáltica. - Microaglomerado (en frío o caliente).</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Fresado y sobrecapa.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Sobrecapa estructural.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Reciclado superficial en caliente. - Reciclado en frío en el sitio. - Reciclado en planta en caliente.</p> | <p>-</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Bacheo.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Mejoramiento del drenaje. - Geotextiles * - Geomallas * - Sello de grietas.</p> | |

| | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <p>Ahuellamiento</p> | <p>Se requieren técnicas o productos especiales.</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Sobrecapa estructural. - Fresado y sobrecapa.</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Reciclado superficial en caliente. - Reciclado en planta en caliente.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Reciclado en frío en el sitio.</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Remoción y reemplazo de capas. - Whitetopping.</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Parcheo. - Bacheo. - Fresado. - Relleno de zonas ahuelladas. - Capa de nivelación.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Mejoramiento del drenaje. - Microfresado.</p> | |
| <p>Ondulaciones</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Sobrecapa delgada.</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Fresado y sobrecapa.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Sobrecapa estructural.</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Reciclado superficial en caliente.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Reciclado en frío en el sitio. - Reciclado en planta en caliente.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Remoción y reemplazo de capas. - Whitetopping.</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Parcheo. - Fresado. - Microfresado.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Bacheo. - Capa de nivelación.</p> |
| <p>Abultamientos</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Sobrecapa delgada.</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Sobrecapa estructural. - Fresado y sobrecapa.</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Reciclado en frío en el sitio. - Reciclado en planta en caliente.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Reciclado superficial en caliente.</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Remoción y reemplazo de capas. - Whitetopping.</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Parcheo. - Bacheo. - Fresado. - Capa de nivelación.</p> | | |

| | | | | | | | | |
|-------------------------|--|--|--|---|---|---|--|---|
| Depresiones | <u>Tratamiento Marginal</u> - Sobrecapa delgada. | <u>Tratamiento Marginal</u> - Sobrecapa estructural. - Fresado y sobrecapa. | <u>Tratamiento Marginal</u> - Reciclado en frío en el sitio. - Reciclado en planta en caliente. | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Remoción y reemplazo de capas. - Whitetopping. | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Bacheo. - Fresado. - Capa de nivelación. | <u>Tratamiento Marginal</u> - Parcheo. - Mejoramiento del drenaje. - Relleno de zonas ahuelladas. | | |
| Descascaramiento | - | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Sobrecapa estructural. | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Reciclado en planta en caliente. | <u>Tratamiento Marginal</u> - Reciclado en frío en el sitio. | <u>Tratamiento Marginal</u> - Remoción y reemplazo de capas. - Whitetopping. | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Bacheo. <u>Tratamiento Marginal</u> - Geomallas * | | |
| Ojo de Pescado | - | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Sobrecapa estructural. | <u>Tratamiento Marginal</u> - Fresado y sobrecapa. | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Reciclado en planta en caliente. | <u>Tratamiento Marginal</u> - Reciclado en frío en el sitio. | <u>Tratamiento Marginal</u> - Remoción y reemplazo de capas. - Whitetopping. | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Bacheo. - Geomallas * | <u>Tratamiento Marginal</u> - Parcheo. - Geotextiles * |

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--|---|---|--|---|---|--|--|---|
| <p>Pérdida de agregados</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Tratamiento superficial. - Lechada asfáltica. - Microaglomerado (en frío o caliente). - Mezcla drenante. - Sobrecapa delgada.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Riego en negro. - Sello arena - asfalto.</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Fresado y sobrecapa.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Sobrecapa estructural.</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Reciclado superficial en caliente. - Reciclado en planta en caliente.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Reciclado en frío en el sitio.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Remoción y reemplazo de capas. - Whitetopping.</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Parcheo. - Bacheo. - Geotextiles * - Geomallas * - Relleno de zonas ahuelladas.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Mejoramiento del drenaje. - Microfresado.</p> |
| <p>Pérdida de ligante</p> | <p>-</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Sobrecapa estructural.</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Reciclado en frío en el sitio. - Reciclado en planta en caliente.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Remoción y reemplazo de capas. - Whitetopping.</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Bacheo.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Geotextiles * - Geomallas *</p> | | | |
| <p>Pulimento de agregados</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Tratamiento superficial. - Lechada asfáltica. - Microaglomerado (en frío o caliente). - Mezcla drenante.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Sello arena - asfalto. - Sobrecapa delgada.</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Fresado y sobrecapa.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Sobrecapa estructural.</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Reciclado superficial en caliente.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Reciclado en planta en caliente.</p> | <p><u>Tratamiento Marginal</u> - Remoción y reemplazo de capas. - Whitetopping.</p> | <p><u>Tratamiento Adecuado</u> - Parcheo. - Bacheo. - Fresado. - Microfresado.</p> | |

| | | | | | | | |
|--------------------|--|--|--|--|---|--|--|
| Segregación | <u>Tratamiento Marginal</u> - Sobrecapa delgada. | <u>Tratamiento Marginal</u> - Sobrecapa estructural. - Fresado y sobrecapa. | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Reciclado en frío en el sitio. - Reciclado en planta en caliente. | <u>Tratamiento Marginal</u> - Reciclado superficial en caliente. | <u>Tratamiento Marginal</u> - Remoción y reemplazo de capas. - Whitetopping. | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Bacheo. | <u>Tratamiento Marginal</u> - Parcheo. - Geotextiles * - Geomallas * |
| Cuardeado | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Sobrecapa delgada. | <u>Tratamiento Marginal</u> - Sobrecapa estructural. - Fresado y sobrecapa. | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Reciclado superficial en caliente. - Reciclado en planta en caliente. | <u>Tratamiento Marginal</u> - Reciclado en frío en el sitio. | <u>Tratamiento Marginal</u> - Remoción y reemplazo de capas. - Whitetopping. | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Parcheo. - Bacheo. - Fresado. - Microfresado. | |
| Exudación | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Mezcla drenante. | <u>Tratamiento Marginal</u> - Sobrecapa estructural. - Fresado y sobrecapa. | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Reciclado en planta en caliente. | <u>Tratamiento Marginal</u> - Reciclado superficial en caliente. - Reciclado en frío en el sitio. | <u>Tratamiento Marginal</u> - Remoción y reemplazo de capas. - Whitetopping. | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Bacheo. - Fresado. | <u>Tratamiento Marginal</u> - Parcheo. - Geomallas * - Microfresado. |

Nota. Guía INVIAS (como se citó en Tineo, 2019, p.47-51)

Tabla 13

Técnicas de reparación en pavimentos con tratamiento superficial

| Técnicas de Rehabilitación | | | | | |
|------------------------------------|--------------------------|--|---|--|--|
| Categoría de Tratamiento | Tipo de deterioro | Restauración | Refuerzo | Tratamientos Previos | |
| TRATAMIENTOS SUPERFICIALES | Pérdida de agregados | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Tratamiento superficial. - Lechada asfáltica. - Microaglomerado (en frío o caliente). | <u>Tratamiento Marginal</u> - Riego en negro. - Sello arena - asfalto. | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Fresado y sobrecapa. | - |
| | Segregación | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Lechada asfáltica. - Microaglomerado (en frío o caliente). - Sello arena - asfalto. | <u>Tratamiento Marginal</u> - Tratamiento Superficial. - Riego en negro. | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Fresado y sobrecapa. | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Parcheo. |
| | Franjas descubiertas | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Lechada asfáltica. - Microaglomerado (en frío o caliente). - Sello arena - asfalto. | <u>Tratamiento Marginal</u> - Riego en negro. | - | - |
| | Exudación | <u>Tratamiento Marginal</u> - Lechada asfáltica. - Microaglomerado (en frío o caliente). - Sello arena - asfalto. | <u>Tratamiento Marginal</u> - Riego en negro. | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Fresado y sobrecapa. | - |
| LECHADA Y MICRO AGLOMERADOS | Desprendimiento de capas | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Tratamiento superficial. - Lechada asfáltica. - Microaglomerado (en frío o caliente). | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Fresado y sobrecapa. | - | - |
| | Pérdida de agregados | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Tratamiento superficial. - Riego en negro. - Lechada asfáltica. - Microaglomerado (en frío o caliente). - Sello arena - asfalto. | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Fresado y sobrecapa. | - | - |
| | Marcas de arrastre | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Lechada asfáltica. - Microaglomerado (en frío o caliente). - Sello arena - asfalto. | - | - | - |
| | Juntas marcadas | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Lechada asfáltica. - Microaglomerado (en frío o caliente). | <u>Tratamiento Adecuado</u> - Fresado y sobrecapa. | - | - |

Nota. El tratamiento marginal puede ser muy efectivo, si el deterioro es tratado en su etapa inicial. Fuente: Guía INVIAS (como se citó en Tineo, 2019, p.53)

2.2.7.2. Levantamiento de los deterioros

Siguiendo a Tineo (2019), las fases a seguir para el levantamiento de los deterioros son:

Fases:

- **Primera**

En la planificación, se organizarán las tareas a realizar. Precizando temas como lo son la ubicación de la carretera, la extensión del tramo por estudiar, la planificación, el periodo en que se ejecutara el trabajo, la cantidad de personal, el rendimiento deseado; igualmente, debe asegurarse que las personas involucradas en el levantamiento de datos, tenga el entendimiento y preparación necesaria.

- **Segunda**

En esta fase, se refiere directamente al levantamiento de los deterioros, la cual abarca la calificación de estos, a partir de los siguientes pasos:

- Primero paso. Identificar los deterioros.
- Segundo paso. Medir cada uno (extensión).
- Tercer paso. La gravedad.

Para poder realizar la correcta identificación de los deterioros, deberemos seguir las orientaciones antes vistas, en donde describen las distintas variedades de los pavimentos asfálticos de las carreteras.

La gravedad, nos indica que el grado de severidad del deterioro. La valoración será medida en una escala de uno (1) a tres (3), donde 1 indica la menor severidad del deterioro, 2 es una severidad moderada y 3 será la mayor severidad.

2.2.7.3. Procedimiento para definir el valor “Is”

Para obtener el índice de deterioro superficial (Is), Laboratorio Central de Caminos y Puentes de Francia (LCPC) (como se citó en Rojas, 2016), se debe estimar primero el índice de fisuración (If), que se basa en la gravedad y extensión de los deterioros de tipo estructural de la zona; luego se estima el índice de deformación (Id), basándose en la misma gravedad y extensión; con la mezcla de ambos If e Id se logra el índice de calificación de calzada, el cual es corregida en base a la extensión y calidad del bacheo. Con esto, se obtiene el índice de deterioro superficial (Is), calificando la calzada conforme a los indicadores de calidad que oscilan entre 1 y 7. Para la estimación del índice de deterioro superficial (Is), solo se toma los deterioros de tipo A, siendo los perjuicios de tipo estructural.

Tabla 14

Formato para la toma de datos usando método VIZIR

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------|---------------------------------|----------|-------|---|--------------------------|---|------|---|-------------|------------|--------------------------------------|--------------|
| METODO EMPLEADO: | | | VIZIR | | | TRAMO N°: | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA: | | | | | | ANCHO DE LA CALZADA: | | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | | | | | | LONGITUD UNIDAD (m): | | | | | | | | |
| FECHA: | | | | | | AREA DE ESTUDIO (m2): | | | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL: | | | | | | ABSCISA FINAL: | | | | | | | | |
| ZONA DE ESTUDIO | | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | | | UNIDAD DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | | | UNIDAD DE MEDIDA | |
| 1 | Ahuellamiento, depresiones y hundimientos (AH, DL Y DT) | | | | | m | 12 | Perdida de la película de ligante (PL) | | | | | m | |
| 2 | Grietas longitudinales por fatiga (FLF) | | | | | m | 13 | Perdida de agregados (PA) | | | | | m | |
| 3 | Fisuras de piel de cocodrilo (FPC) | | | | | m | 14 | Descascaramiento (D) | | | | | m2 | |
| 4 | Bacheos y parcheos (B) | | | | | m | 15 | Pulimiento de agregados (PU) | | | | | m | |
| 5 | Fisura longitudinal de junta de construcción (F L J) | | | | | m | 16 | Exudación (EX) | | | | | m | |
| 6 | Fisura transversal de junta de construcción (F T J) | | | | | m | 17 | Afloramiento de mortero (AM) | | | | | m | |
| 7 | Fisura de contracción térmica (F C T) | | | | | m | 18 | Afloramiento de agua (AA) | | | | | m | |
| 8 | Fisuras parabólicas (FP) | | | | | m | 19 | Desintegración de los bordes del pavimento (DB) | | | | | m | |
| 9 | Fisura borde (FB) | | | | | m | 20 | Escalonamiento entre calzada y berma (ECB) | | | | | m | |
| 10 | Ojos de pescado (O) | | | | | unidad | 21 | Erosión de las bermas (EB) | | | | | m | |
| 11 | Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la mezcla (DM) | | | | | m | 22 | Segregación (S) | | | | | m | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | ABREVIATURA | DAÑO | | | | SEVERIDAD | LARGO | ANCHO | AREA | DIAMETRO | PROFUNDIDAD | CANTIDAD | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| CALCULO DE Is | | | | | | | | | | | | | | |
| CALCULO DE INDICE DE FISURACION (IF) | | | | | | CALCULO DE INDICE DE DEFORMACION (ID) | | | | CORRECCION Y CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | CALIFICACION |
| FISURAS LONGITUDINALES POR FATIGA (FIF) | | | FISURAS PIEL DE COCODRILO (FPC) | | | AHUELLAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES ESTRUCTURALES (AH, DL Y DT) | | | | BACHEOS Y PARCHEOS | | | INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (Is) | |
| EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (1) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF(2) | INDICE DE FISURACION (IF) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | ID | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | CORRECCION | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

Nota. Adaptado tomando en cuenta a Tineo (2019, p. 86)

2.2.7.4. Rangos de calificación – VIZIR

Tabla 15

Rangos de calificación – VIZIR

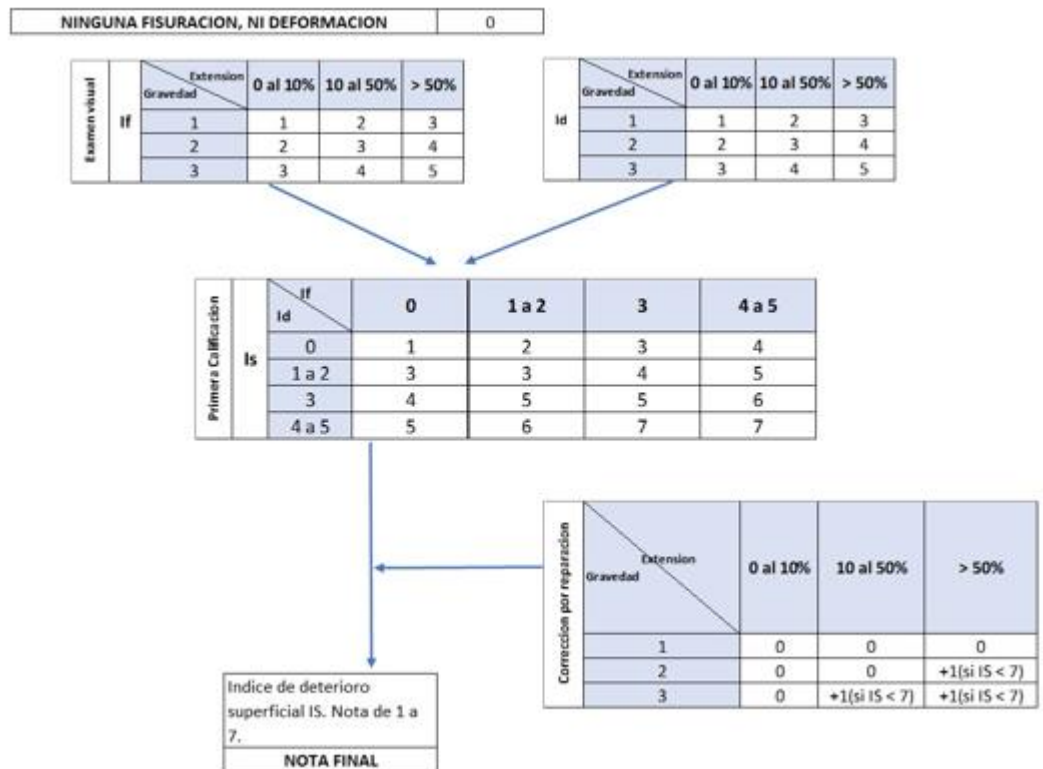
| Intervalo “Is” | Calificación |
|----------------|--------------|
| 1 - 2 | Bueno |
| 3 - 4 | Regular |
| 5 - 7 | Deficiente |

Nota. Laboratorio Central de Caminos y Puentes de Francia (LCPC)

2.2.7.5. Calificación de la carretera según VIZIR

Tabla 16

Calificación de la carretera según VIZIR



Nota. Obtenido de Joubert et al. (2006, p. 82)

2.3. Marco Conceptual

Ahuellamiento: Huellas o surcos que aparecen en la superficie de rodadura de una carretera no pavimentada o pavimentada, y que son la consecuencia del movimiento lateral o consolidación de los materiales por efectos del tránsito (Ministerio de Transportes y Comunicaciones [MTC], 2018).

Bache: Depresión que se forma en la superficie de rodadura, producto del deterioro originado por la desintegración localizada y el tránsito vehicular (MTC, 2018).

Bacheo: Labor de mantenimiento rutinario que consta en rellenar y compactar las depresiones o baches que pudieran presentarse en la superficie de rodadura (MTC, 2018).

Base granular: Se encuentra constituida por una capa de material que se coloca entre la subbase (subrasante) y la capa de rodadura (MTC, 2018).

Camino: Vía terrestre para la circulación de vehículos no motorizados y motorizados, animales y peatones, con exclusión de las vías férreas (MTC, 2018).

Carretera pavimentada: Carretera cuya superficie de rodadura, está constituida por concreto Portland (rígida) o de mezcla bituminosa (flexible) (MTC, 2018).

Carril: Parte de la calzada que está asignada a la circulación de una fila de vehículos en un mismo sentido de tránsito (MTC, 2018).

Carpeta asfáltica: Es una capa superficial que se encuentra formada por mezclas asfáltica ya se en frío o caliente (Céspedes, 2019).

Conservación rutinaria: es el grupo de actividades que se efectúan en las vías de forma permanente, de esta manera mantener su nivel de servicio.

Estas actividades principalmente son: perfilado, bacheo, trabajo de limpieza, eliminación de derrumbes de pequeña magnitud, reparación o limpieza de juntas de dilatación, reparar o limpiar elementos de seguridad y/o señales (MTC, 2013).

Compactación: Proceso mecánico o manual, que tiende a disminuir el volumen total de vacíos de suelos, morteros, mezclas bituminosas y concretos frescos de cemento Portland (MTC, 2018).

Elementos viales: grupo de elementos físico de la vía, tales como bermas, superficie de rodadura, obras de drenaje, cunetas, obras complementarias y elementos de seguridad vial (MTC, 2018).

Imprimación asfáltica: “Aplicación de un material bituminoso, de baja viscosidad, para recubrir y aglutinar las partículas minerales, previamente a la colocación de una capa de mezcla asfáltica” (MTC, 2018, p.14).

Mantenimiento periódico: grupo de actividades programables cada cierto tiempo, que se desarrollan en las vías para conservar sus niveles de servicio (MTC, 2018).

Mantenimiento rutinario: grupo de actividades que se desarrollan en las vías con carácter permanente para mantener sus niveles de servicio. Estas actividades pueden ser mecánicas o manuales y están referidas principalmente a labores de bacheo, limpieza, perfilado, eliminación de derrumbes de pequeña magnitud, roce; así como, reparación o limpieza de elementos de apoyo, juntas de dilatación, pintura y drenaje en la subestructura y superestructura de los puentes (MTC, 2018).

Mantenimiento vial: grupo de actividades designadas a preservar en forma sostenida y continua el buen estado de la infraestructura vial, de modo que se asegure un servicio óptimo al usuario, puede ser de naturaleza periódica o rutinaria (MTC, 2018).

Mezcla asfáltica en caliente: Surge de la combinación de agregados pétreos y cemento asfáltico. Previo a su mezcla deben ser calentados con la finalidad de obtener la fluidez y trabajabilidad que se desea del cemento asfáltico (Morales C. , 2012).

Niveles de servicio: indicadores que cuantifican y califican el estado de servicio de una vía, y que generalmente se emplean como límites aceptables hasta los cuales pueden evolucionar su condición funcional, superficial, de seguridad y estructural. Los indicadores son propios a cada vía y cambian de acuerdo a factores económicos y técnicos dentro de un esquema general de satisfacción del usuario (oportunidad, comodidad, economía y seguridad) y rentabilidad de los recursos disponibles (MTC, 2018).

Pavimento: estructura construida encima de la subrasante de la vía, para distribuir y resistir los esfuerzos producidos por los vehículos y mejorar las condiciones de conformidad y seguridad para el tránsito. Comúnmente está constituido por las siguientes capas: subbase, base y rodadura (MTC, 2018).

Parqueo profundo: se basa en la reparación o reemplazo de una fracción sumamente deteriorada de la composición del pavimento flexible. En el caso, en el que el daño repercute tanto a la o las capas asfálticas, como parte de la subbase y/o base de la vía (MTC, 2014).

Parqueo superficial: esta actividad implica, la reparación de baches en la capa de rodadura del pavimento de la vía (MTC, 2014).

Pavimento flexible: formado con materiales bituminosos como agregados. aglomerante y de ser el caso uso de aditivos (MTC, 2018).

Recapeo asfáltico: colocación de una o más capas de mezcla asfáltica sobre la superficie de rodadura de un pavimento existente con fines de

rehabilitación o mantenimiento. En caso se indique, incluye una capa nivelante para corregir el perfil del pavimento antiguo (MTC, 2018).

Reconstrucción: renovación completa de una obra de infraestructura vial, previa demolición parcial o completa de la existente, pudiendo cambiarse sus características originales (MTC, 2018).

Rehabilitación: ejecución de las obras requeridas para devolver a la infraestructura vial sus características originales y adecuarla a su nuevo periodo de servicio, las cuales están referidas principalmente a ejecución y/o reparación de pavimentos, túneles, puentes, obras de drenajes, de ser el caso movimiento de tierras en zonas puntuales y otros (MTC, 2018).

Sello asfáltico: Permiten recubrir los pavimentos flexibles que están expuestos al riesgo asfáltico. Son muy eficaces en el tratamiento de daños que se generan en el pavimento permitiendo cubrir la parte afectada (MTC, 2018).

Superficie de rodadura: componente de la carretera destinada a la circulación de vehículos formado por uno o más carriles, no incluyendo la berma (MTC, 2018).

Usuario: persona jurídica o natural, privada o pública que usa la infraestructura vial pública (MTC, 2018).

Vehículo: cualquier elemento del tránsito cuyas ruedas no están limitadas dentro de rieles (MTC, 2018).

Vía: Arteria, camino o calle que abarca la plataforma y obras complementarias (MTC, 2018).

Vida útil: Periodo de tiempo calculado en la fase de diseño de una obra vial, durante el cual debe prestar servicios u operar en condiciones adecuadas, bajo un programa de mantenimiento implementado (MTC, 2018).

2.4. Sistema de hipótesis

La evaluación del estado de la carretera vecinal ruta N° PI-523, usando los métodos VIZIR y PCI, nos permitirá conocer el estado de la carretera, para proponer alternativas de intervención y lograr un aumento en su vida útil.

2.5. Variables e indicadores (cuadro de operacionalización de variables)

Tabla 17

Operacionalización de variables

| Variable | Definición Operacional | Naturaleza | Indicador | Unidad de Medida | Instrumento de Investigación |
|---------------------------|---|--------------|---|------------------|--|
| Dependiente: | | | | | |
| Medidas de intervención. | - Sello superficial. - Recapeo. - Reconstrucción. | Cuantitativa | - Nivel de severidad de los daños. | - m2 | Formatos, plantillas de los métodos PCI y VIZIR. |
| Independiente: | | | | | |
| Estado de serviciabilidad | - Condición más baja: 0 - Condición optima: 100 | Cuantitativa | - Rango de calificación según metodología PCI y VIZIR | - % | Formatos, plantillas de los métodos PCI y VIZIR. |

Nota: Los datos son obtenidos por elaboración propia

III. METODOLOGÍA EMPLEADA

3.1. Tipo y nivel de investigación

3.1.1. Según la fuente

Campo

3.1.2. De acuerdo a la orientación o finalidad

Aplicada

3.1.3. De acuerdo al nivel de investigación

Descriptiva

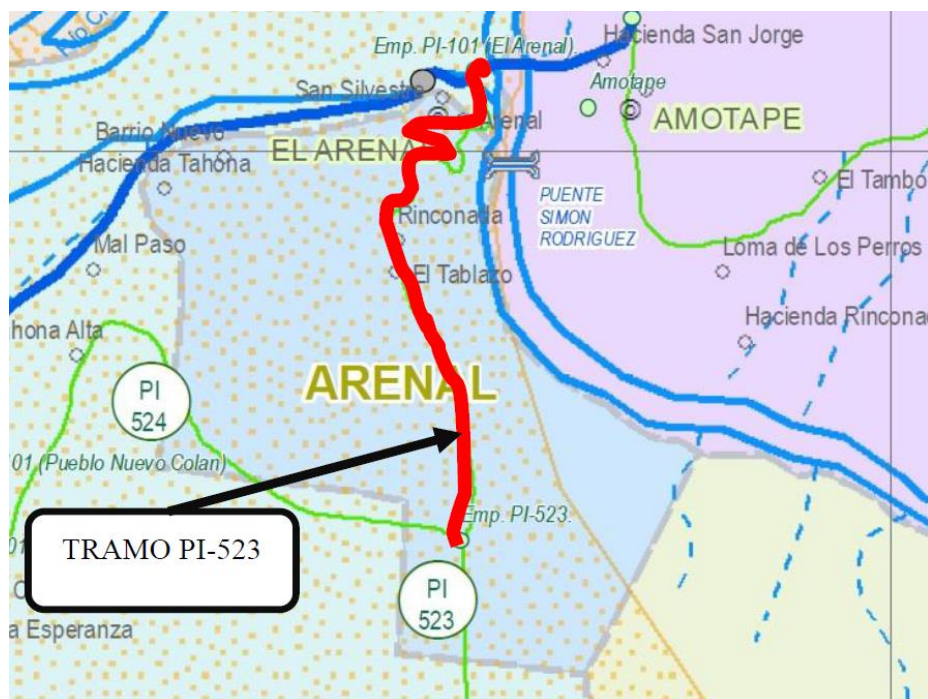
3.2. Población y muestra de estudio

3.2.1. Población

Se tomó como zona de estudio la carretera vecinal ruta N° PI-523.

Figura 13

Población (área estudiada)



Nota. El área estudiada fue la carretera vecinal ruta N° PI-523

3.2.2. Muestra

La muestra fue la carretera vecinal ruta N° PI-523, se tomó por tramos de 35 metros. El área a evaluar fue de 231 m². Se evaluaron 23 tramos.

3.3. Diseño de investigación

No experimental – transversal

3.4. Técnicas e instrumentos de investigación

3.4.1. Técnicas

Método PCI y VIZIR.

3.4.2. Instrumentos

Plantillas con la información de los métodos PCI y VIZIR, Wincha, Celulares.

Se utilizaron los programas: Word, Excel

3.5. Procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento de información, se tomó en consideración el formato de las plantillas de cada método PCI y VIZIR, se ingresó cada plantilla en hojas de cálculo del programa Excel.

Procesamiento con el método PCI

Selección de unidades de muestreo

En relación al método PCI, primero se optó por tomar como longitud de muestreo 35 m. y área de muestreo 231 m². en relación al cuadro de longitudes de unidades de muestreo asfálticas.

Definir las unidades de muestreo a evaluar

Para la elección de las abscisas inicial y final, para cada muestreo se tuvo que aplicar la siguiente fórmula:

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

Donde:

n : Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

N : Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

e : Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e = 5%)

σ : Desviación estándar del PCI entre las unidades

$$23 = \frac{243 \times 10^2}{\frac{e^2}{4} \times (243 - 1) + 10^2}$$

$$e = 3.9762\%$$

El valor del error admisible, al tomar como mínimo 23 unidades de muestreo evaluar, da un valor de 3.97% con lo que está por debajo del valor estimativo del PCI, cumpliendo esta condición.

El intervalo de muestreo (i), se manifiesta mediante la siguiente ecuación:

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

Donde:

N : Es la cantidad total de unidades de muestreo disponible.

n : Número mínimo de unidades para evaluar.

i : Intervalo de muestreo

$$i = \frac{243}{23}$$

$$i = 10.565$$

Se redondeó al número entero inferior 10.565, se redondeará a 10.

Las unidades de muestreo a evaluar serán:

Tabla 18*Unidades de muestreo a evaluar*

| PUNTO | ABSCISA INICIAL | ABSCISA FINAL | PUNTO | ABSCISA INICIAL | ABSCISA FINAL |
|--------------|------------------------|----------------------|--------------|------------------------|----------------------|
| 1 | 0+000 | 0+035 | 13 | 4+620 | 4+655 |
| 2 | 0+385 | 0+420 | 14 | 5+005 | 5+040 |
| 3 | 0+770 | 0+805 | 15 | 5+390 | 5+425 |
| 4 | 1+155 | 1+190 | 16 | 5+775 | 5+810 |
| 5 | 1+540 | 1+575 | 17 | 6+160 | 6+195 |
| 6 | 1+925 | 1+960 | 18 | 6+545 | 6+580 |
| 7 | 2+310 | 2+345 | 19 | 6+930 | 6+965 |
| 8 | 2+695 | 2+730 | 20 | 7+315 | 7+350 |
| 9 | 3+080 | 3+115 | 21 | 7+700 | 7+735 |
| 10 | 3+465 | 3+500 | 22 | 8+085 | 8+120 |
| 11 | 3+850 | 3+885 | 23 | 8+470 | 8+505 |
| 12 | 4+235 | 4+270 | | | |

Nota. Detalle de las unidades de muestreo a evaluar

Evaluación en campo

Mostraremos el registro de datos en campo, tramo 16.

Tabla 19

Registro de datos en campo, tramo 16

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO. INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------|----|------------------------------|-----------------------------|--|--|--|--|---------|--------------|----------------|-----|
| METODO EMPLEADO | PCI | | | TRAMO N° | 16 | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA | CARRETERA VECINAL RUTA N° P1-523 | | | ANCHO DE LA CALZADA | 6.60 | | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | LONG. UNIDAD (m) | 35 | | | | | | | | |
| FECHA: | 11/15/2021 | | | AREA DE ESTUDIO (m2) | 231 | | | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL | 5+775 | | | ABSCISA FINAL | 5+810 | | | | | | | | |
| ZONA ESTUDIO | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | | | | | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo | m ² | 12 | Pulimento de agregados (PU) | m ² | | | | | | | | |
| 2 | Exudacion | m ² | 13 | Huecos | UND. | | | | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque | m ² | 14 | Cruce de via ferrea | m ² | | | | | | | | |
| 4 | Abultamiento y hundimientos | m | 15 | Ahuellamiento | m ² | | | | | | | | |
| 5 | Corrugacion | m ² | 16 | Desplazamiento | m ² | | | | | | | | |
| 6 | Depresion | m ² | 17 | Grieta parabolica | m ² | | | | | | | | |
| 7 | Grieta de borde | m | 18 | Hinchamiento | m ² | | | | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de junta | m | 19 | Desprendimiento de agregados | m ² | | | | | | | | |
| 9 | Desnivel carnl/berma | m | | | | | | | | | | | |
| 10 | Grietas long y transversal | m | | | | | | | | | | | |
| 11 | Parcheo | m ² | | | | | | | | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | | | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | |
| 1 | H | 59.9352 | | | | | | | | 59.9352 | 25.95 % | 75 | |
| 7 | H | 70 | | | | | | | | 70 | 30.30 % | 21 | |
| 13 | H | 4 | | | | | | | | 4 | 1.73 % | 62 | |
| | | | | | | | | | | | TOTAL VD | 158 | |
| MAYOR VALOR DEDUCIDO INDIVIDUAL (HDV _i): | | | | | | | | | | | 75 | | |
| NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE VALOR DEDUCIDO (mi) | | | | | | | | | | | 3.30 | | |
| N° | VALORES DEDUCIDOS | | | | | | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 75 | 62 | 21 | | | | | | | 158 | 3 | 92 | |
| 2 | 75 | 62 | 2 | | | | | | | 139 | 2 | 90 | |
| 3 | 75 | 2 | 2 | | | | | | | 79 | 1 | 79 | |
| | | | | | | | | | | | MAX. CDV = | 92 | |
| PCI = 100 MAX CDV | | | | | | | | | | | | | |
| PCI = 8 MUY MALO | | | | | | | | | | | | | |

Nota. Se detalla el registro de datos en el tramo 16 siguiendo la metodología PCI, el cual arroja como muy malo

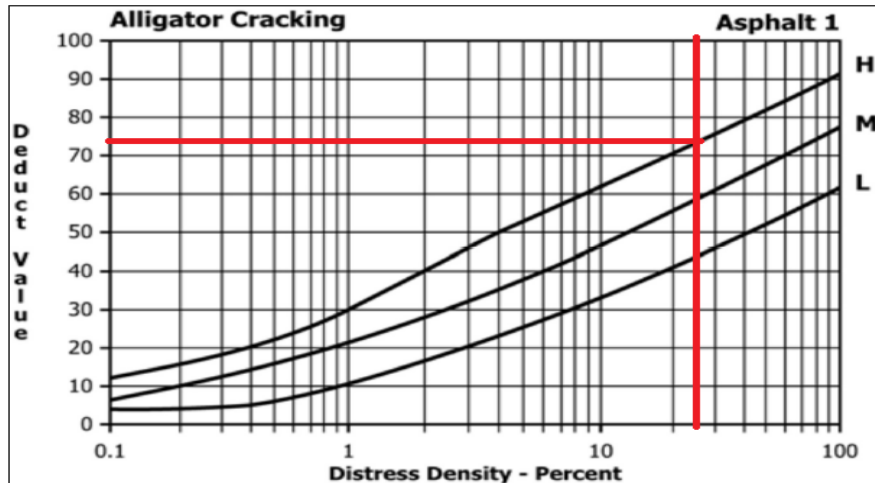
Calculo del valor de PCI del siguiente tramo

Para el cálculo de los valores deducidos:

- Primero se define las fallas existentes en el área de estudio, siendo estos huecos y parcheos.
- Luego verificamos su nivel de severidad, siendo en orden High y Low.
- Definimos sus cantidades parciales, para la piel de cocodrilo es 59.93, para grieta de borde 22.12 y hueco es 4.
- Después, calculamos su densidad en valor de porcentaje:
 - Para piel de cocodrilo: $(59.935/231) * 100\% = 25.95\%$
 - Para grieta de borde: $(22.12/231) * 100\% = 9.58\%$
 - Para hueco: $(4/231) * 100\% = 1.73\%$
- Para finalizar, hacemos uso de las curvas de valor deducido de daño, obteniendo así el valor deducido, según el tipo de daño, la severidad y la densidad.

Figura 14

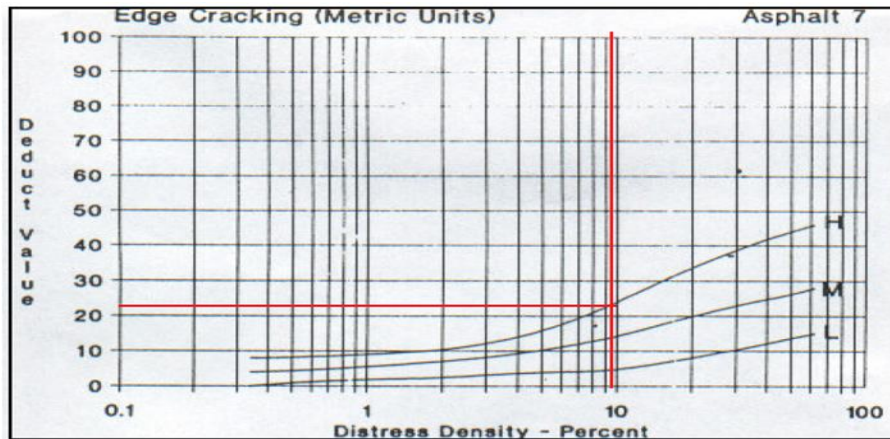
Curvas de valor deducido de daño piel de cocodrilo



Nota. Se halla el valor deducido para un valor de porcentaje 25.95%

Figura 15

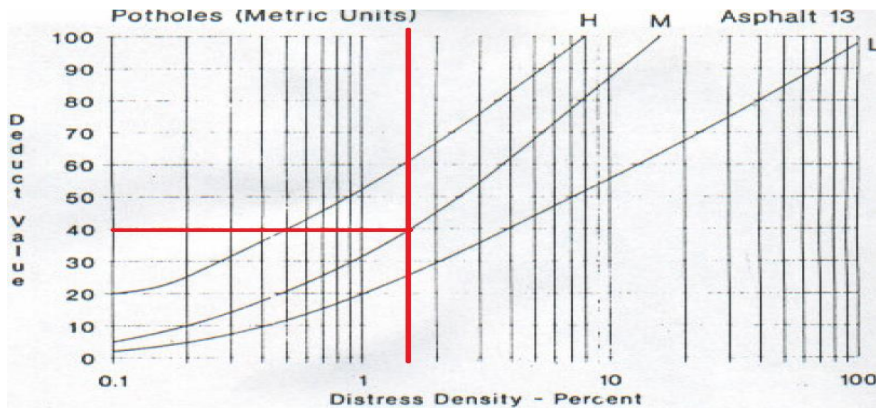
Curvas de valor deducido de daño grieta de borde



Nota. Se halla el valor deducido para un valor de porcentaje 9.58%

Figura 16

Curvas de valor deducido de daño hueco



Nota. Se halla el valor deducido para un valor de porcentaje 1.73%

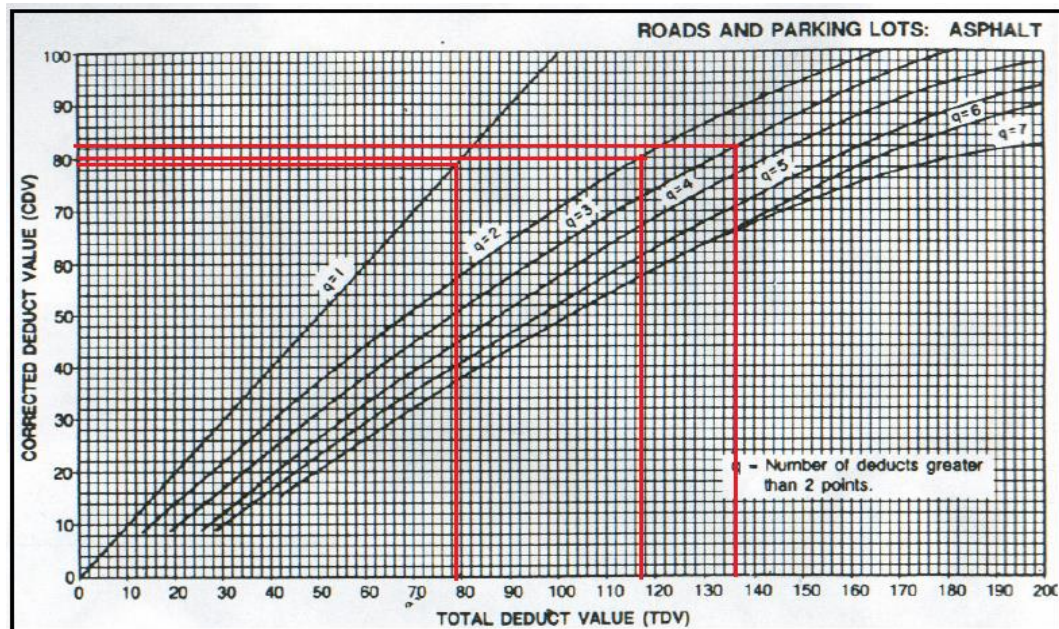
Los valores deducidos obtenidos son mayores o igual a 2, proseguiremos de la siguiente forma:

- En primer lugar, usaremos el valor del mayor valor deducido, para calcular el número máximo admisible de valores deducidos.
- Obteniendo el valor de 3.
- Como, disponemos de tres valores deducidos, se cumple que este número es igual al número máximo admisible de valor deducido.
- Luego, calcularemos el máximo valor deducido corregido.
- El número de valores deducidos, mayores o iguales a 2 son 3.

- A continuación, sumaremos todos los valores deducidos de cada una de las fallas, para hallar el valor deducido total.
- Para nuestro ejemplo, el valor deducido total es, 136 para $q=3$, 117 para $q=2$ y 79 para $q=1$.
- Usaremos la curva de corrección para pavimentos asfálticos, y con ella hallaremos el valor de CDV.
 - Para $q=3$, el valor de CDV es igual a 82
 - Para $q=2$, el valor de CDV es igual a 80
 - Para $q=1$, el valor de CDV es igual a 79

Figura 17

Curva de corrección para pavimentos asfálticos



Nota. Esta gráfica nos permite hallar los valores deducidos corregidos

- Finalmente, el mayor de los valores de los CDV, es igual a 82.

Se calcula el PCI de la unidad de muestra.

- Siendo el cálculo para el PCI, del tramo N° 16, se procede a restar el valor de 100, que es el máximo valor CDV, obteniendo de esta manera el valor de ese tramo, en este caso sería: $100 - 82 = 18$.

Según la Tabla 19, este pavimento se clasifica como muy malo.

Procesamiento con el método VIZIR

Con el método PCI, ya se definió la longitud y área de las unidades de muestreo.

Selección de unidades de muestreo

En relación al método PCI, primero se optó por tomar como longitud de muestreo 35 m. y área de muestreo 231 m².

Usaremos los mismos datos, para comparar los resultados de la evaluación de cada método.

Definir las unidades de muestreo a evaluar

Se procederá a evaluar 23 unidades de muestreo. Para poder revisar, como es la evaluación usando el método VIZIR, se evaluará el tramo N° 16.

Tabla 20

Evaluación del tramo N° 16

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------------|----------|-----------------------|---|-----------------------------|---|--------------------------|---|-------------|----------|--------------------------------------|--------------|
| METODO EMPLEADO: | | VIZIR | | | TRAMO N°: | | 16 | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA: | | CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-623 | | | ANCHO DE LA CALZADA: | | 6.6 | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | LONGITUD UNIDAD (m): | | 35 | | | | | | | |
| FECHA: | | 11/15/2021 | | | AREA DE ESTUDIO (m2): | | 231 | | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL: | | 5+775 | | | ABSCISA FINAL: | | 5+810 | | | | | | | |
| ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | | | UNIDAD DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | | | UNIDAD DE MEDIDA | |
| 1 | Ahuellamiento, depresiones y hundimientos (AH, DL Y DT) | | | | | m | 12 | Pérdida de la película de ligante (PL) | | | | | m | |
| 2 | Grietas longitudinales por fatiga (FLF) | | | | | m | 13 | Pérdida de agregados (PA) | | | | | m | |
| 3 | Fisuras de piel de cocodrilo (FPC) | | | | | m | 14 | Descascaramiento (D) | | | | | m2 | |
| 4 | Bacheos y parcheos (B) | | | | | m | 15 | Pulimiento de agregados (PU) | | | | | m | |
| 5 | Fisura longitudinal de junta de construcción (F L J) | | | | | m | 16 | Exudación (EX) | | | | | m | |
| 6 | Fisura transversal de junta de construcción (F T J) | | | | | m | 17 | Afloramiento de mortero (AM) | | | | | m | |
| 7 | Fisura de contracción térmica (F C T) | | | | | m | 18 | Afloramiento de agua (AA) | | | | | m | |
| 8 | Fisuras parabólicas (FP) | | | | | m | 19 | Desintegración de los bordes del pavimento (DB) | | | | | m | |
| 9 | Fisura borde (FB) | | | | | m | 20 | Escalonamiento entre calzada y bema (ECB) | | | | | m | |
| 10 | Ojos de pescado (O) | | | | | unidad | 21 | Erosión de las bermas (EB) | | | | | m | |
| 11 | Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la mezcla (DM) | | | | | m | 22 | Segregación (S) | | | | | m | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | ABREVIATURA | DAÑO | | | | SEVERIDAD | LARGO | ANCHO | AREA | DIAMETRO | PROFUNDIDAD | CANTIDAD | | |
| 19 | DB | DESINTEGRACION DE LOS BORDES DE LOS PAVIMENTOS | | | | 1 | 70 | | | | | | | |
| 3 | FPC | FISURA PIEL DE COCODRILO | | | | 3 | 19.21 | | | | | | | |
| 10 | O | OJOS DE PESCADO | | | | 2 | | | | | | 1 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| CALCULO DE IS | | | | | | | | | | | | | | |
| CALCULO DE INDICE DE FISURACION (IF) | | | | | | CALCULO DE INDICE DE DEFORMACION (ID) | | | | CORRECCION Y CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | CALIFICACION |
| FISURAS LONGITUDINALES POR FATIGA (FIF) | | | FISURAS PIEL DE COCODRILO (FPC) | | | AHUELLAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES ESTRUCTURALES (AH, DL Y DT) | | | | BACHEOS Y PACHEOS | | | INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (Is) | |
| EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (1) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF(2) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | ID | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | CORRECCION | | | |
| | | | 25.94 % | 3 | 4 | | | | | | | | 4 | |

Nota. Se muestra que el estado de la carretera según el método VIZIR es regular

Cálculo del valor de VIZIR del presente tramo

Lo primero que debemos realizar, es la identificación de las fallas dadas en el pavimento. Y según las características de las mismas, podemos identificar el grado de severidad.

En el caso actual, hay presente desintegración de los bordes del pavimento cuyo nivel de severidad es 1 por ubicarse la desintegración en sectores localizados, fisura piel de cocodrilo cuyo nivel de severidad es 3 por

la presencia de mallas densas, fisuras abiertas y fragmentadas, están separadas 120 mm. y ojo de pescado siendo su nivel de severidad 1, por poseer un diámetro de 450 mm.

Definir el valor de “Is”

Para obtener el índice de deterioro superficial (Is). Lo primero será estimar el índice de fisuración (If), basado en la gravedad y extensión de los deterioros tipo estructural de la zona de estudio. En este caso hay presente, fisura piel de cocodrilo, lo primero será definir la extensión del daño en porcentaje.

Siendo el área de FPC, $19.21 \times 3.12 = 59.93 \text{ m}^2$.

Al calcular que porcentaje del área total se encuentra afectado:

$$\frac{59.93 \times 100}{231} = 25.94\%$$

Siendo la gravedad 3, al usar la tabla podemos obtener un valor If = 4. Y como no hay otro daño que consideren de tipo estructural.

Con el apoyo de la Tabla 20, se hallará el índice de deterioro superficial (Is) igual a 4.

Dándonos como calificación para el método VIZIR, este tramo es de condición regular.

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Propuesta de investigación

Se realizó la investigación respecto a la evaluación del estado de serviciabilidad haciendo uso de los métodos PCI y VIZIR, para proponer medidas de intervención en la carretera vecinal ruta N° PI-523, Paita 2021. El presente estudio posee como objetivo definir el estado de la carretera, hallar que tipo de fallas se encuentran presentes y cuál es la magnitud de cada una de ellas. Además de definir qué tipo de intervención es la correcta, para el estado actual de la carretera.

Para realizar la evaluación de la vía, primero se realizó una inspección visual de la misma, y con la finalidad de realizar el estudio de evaluación. Se optó, por estudiar 23 tramos de la misma. Se identificó cada tipo de falla y se catalogó según su severidad, haciendo uso de winchas, reglas, además del manual de PCI y VIZIR.

Finalmente, con los resultados obtenidos pudimos definir qué tipo de intervención es la indicada, por los tipos de falla hallados.

4.2. Análisis e interpretación de resultados

Se presentarán los resultados que hemos obtenido, a partir del estudio de los 22 tramos haciendo uso de los métodos PCI y VIZIR, en la evaluación de la carretera vecinal ruta N° PI-523 ubicada en la provincia de Paita.

Primero, presentaremos las fallas encontradas durante la visita de campo, también el porcentaje de las fallas halladas, además de los resultados del estado en que se encuentra la carretera según los resultados de cada método.

4.2.1. Fallas existentes según método PCI

Haciendo uso del método PCI, se realizó la evaluación de 22 tramos de la carretera objeto de estudio, siendo el error admisible 5%, al realizar esta evaluación el error es de 3.97%.

Se han encontrado ocho tipos de fallas, las cuales se hace la relación, y detalle de las cantidades halladas, en el cuadro resumen:

Tabla 21

Tipos de fallas y metrado, según método PCI

| Nº | Falla | Cantidad |
|----|-----------------------------------|----------------------|
| 1 | Piel de cocodrilo | 82.89 m ² |
| 3 | Agrietamiento en bloque | 3.85 m ² |
| 7 | Grieta de borde | 169.62 ml |
| 10 | Grieta longitudinal y transversal | 9.30 ml |
| 11 | Parqueo | 5.90 m ² |
| 13 | Hueco | 14.68 m ² |
| 17 | Grieta parabólica | 6.21 m ² |
| 19 | Desprendimiento de agregado | 4.40 m ² |

Nota. Fallas y metrado hallados en la carretera vecinal ruta PI-523.

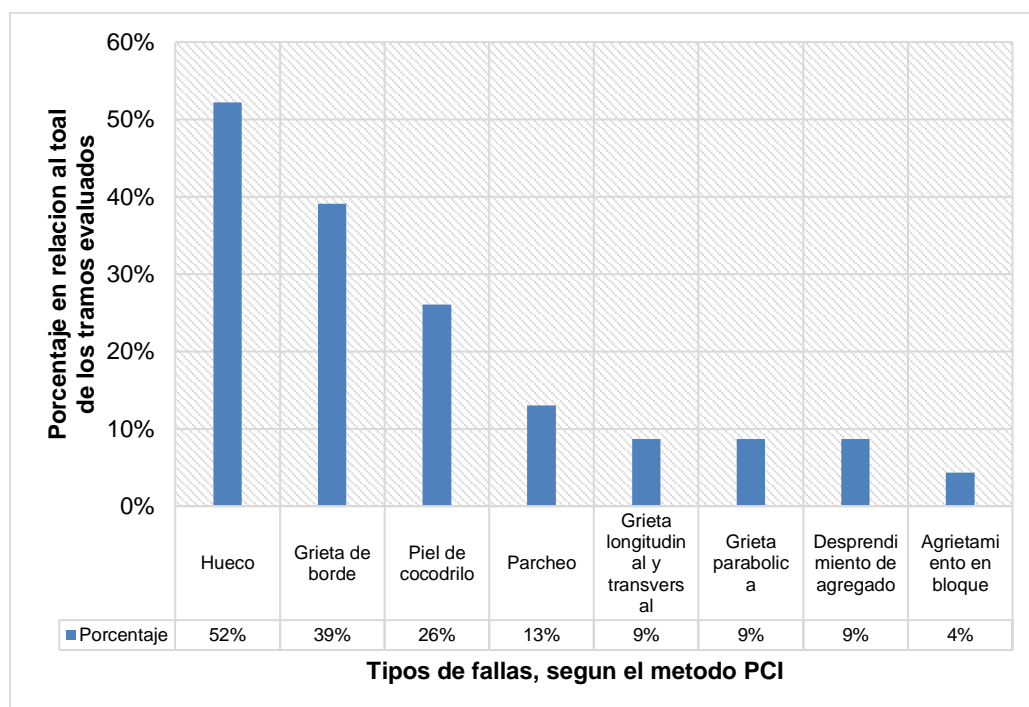
Fuente: Elaboración propia.

Según la presente tabla 21, las fallas que poseen una mayor magnitud serian la grieta de borde son 169.62 metros lineales, y la piel de cocodrilo tiene 82.89 metros cuadrados.

Debemos verificar que este tipo de fallas son las que predominan en la evaluación realizada, se puede verificar la frecuencia en que están presentes en los tramos objeto de estudio, y para ello haremos uso del siguiente Figura 18:

Figura 18

Porcentaje de fallas determinadas por el método PCI - carretera vecinal ruta PI-523.



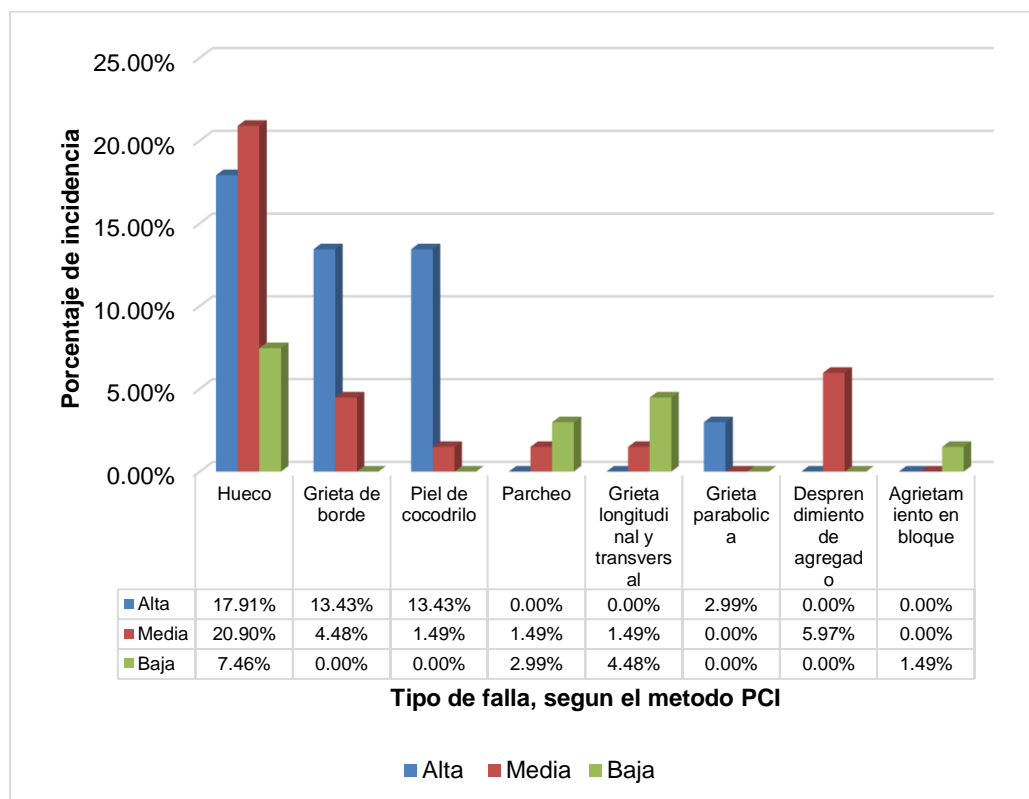
Nota. Fuente: Elaboración propia.

Usando como referencia la presente gráfica, podemos definir que las fallas que poseen mayor porcentaje en los tramos estudiados, son las grietas de borde y huecos.

El tipo de falla que tiene mayor presencia en las vías, son los huecos siendo el 52% de todos los tramos, siguiéndole las grietas de borde que poseen un 39%, del total según el método PCI.

Figura 19

Incidencias de las fallas, usando el método PCI



Nota. Fuente: Elaboración propia.

También verificaremos en una comparación entre los tipos de fallas halladas, en el presente estudio, las que se encuentran en mayor medida son los huecos y grieta de borde.

4.2.2. Clasificación de la carretera según método PCI

Ahora se definirá los resultados de la evaluación según el método PCI y la respectiva clasificación del estudio de los 23 tramos.

Tabla 22*Evaluación según método PCI*

| Tramo | Abscisa Inicial | Abscisa Final | Valor PCI | Calificación |
|-------|-----------------|---------------|-----------|--------------|
| 1 | 0+000 | 0+035 | 100 | Excelente |
| 2 | 0+385 | 0+420 | 62 | Bueno |
| 3 | 0+770 | 0+805 | 54 | Regular |
| 4 | 1+155 | 1+190 | 79 | Muy bueno |
| 5 | 1+540 | 1+575 | 74 | Muy bueno |
| 6 | 1+925 | 1+960 | 22 | Muy malo |
| 7 | 2+310 | 2+345 | 22 | Muy malo |
| 8 | 2+695 | 2+730 | 69 | Bueno |
| 9 | 3+080 | 3+115 | 89 | Excelente |
| 10 | 3+465 | 3+500 | 36 | Malo |
| 11 | 3+850 | 3+885 | 60 | Bueno |
| 12 | 4+235 | 4+270 | 100 | Excelente |
| 13 | 4+620 | 4+655 | 100 | Excelente |
| 14 | 5+005 | 5+040 | 32 | Malo |
| 15 | 5+390 | 5+425 | 57 | Bueno |
| 16 | 5+775 | 5+810 | 8 | Muy malo |
| 17 | 6+160 | 6+195 | 29 | Malo |
| 18 | 6+545 | 6+580 | 12 | Muy malo |
| 19 | 6+930 | 6+965 | 100 | Excelente |
| 20 | 7+315 | 7+350 | 100 | Excelente |
| 21 | 7+700 | 7+735 | 77 | Muy bueno |
| 22 | 8+085 | 8+120 | 37 | Malo |
| 23 | 8+470 | 8+505 | 92 | Excelente |

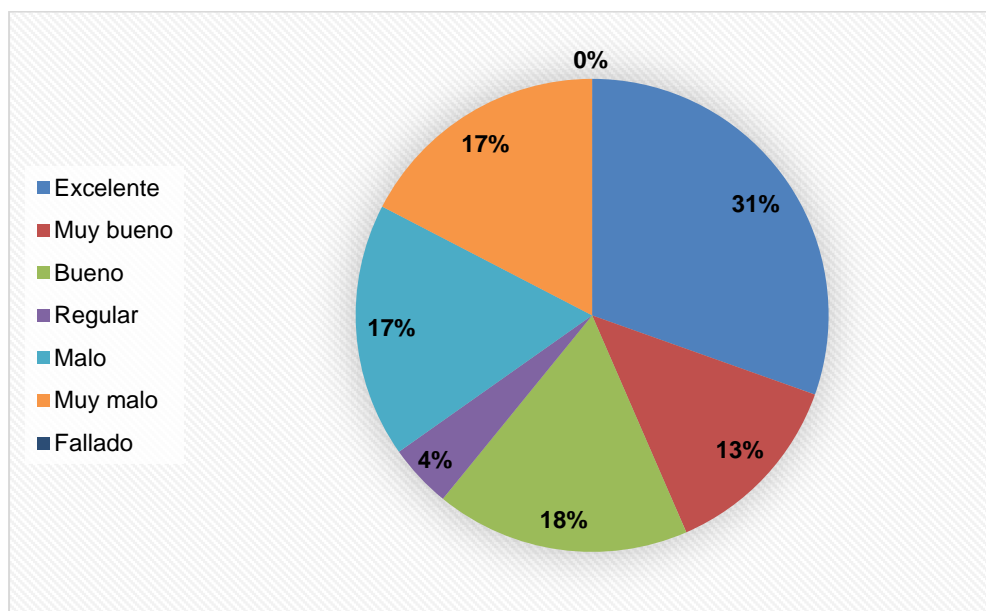
Nota. En la presente tabla se define la calificación que posee cada tramo y el valor según método PCI. Fuente: Elaboración propia.

Haciendo uso de la evaluación del método PCI, se pudo realizar la siguiente grafica en la cual se puede constatar que el mayor porcentaje, se tiene como resultado usando el método PCI, que el pavimento se halla en un estado regular.

Y como un estado de regular a muy malo, hay un porcentaje de 38% de los tramos de estudio.

Figura 20

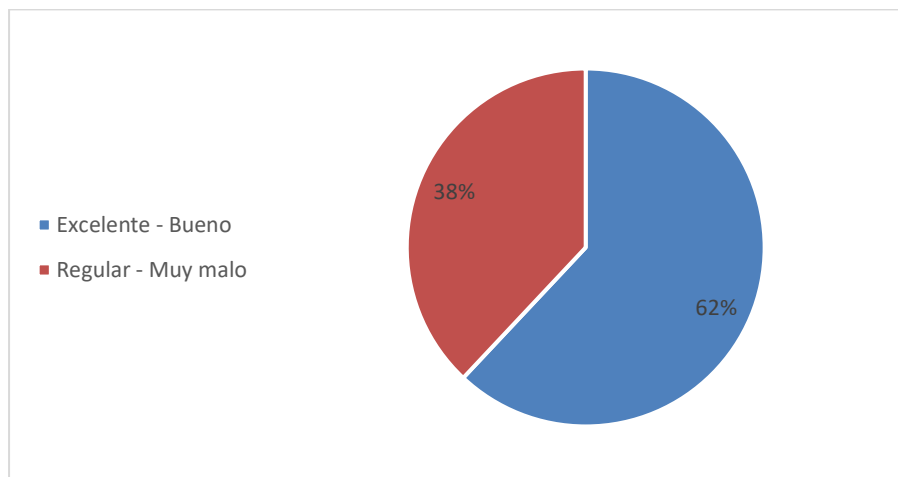
Clasificación de la carretera vecinal PI-523, según el método PCI



Nota. Resultados obtenidos tras evaluación de la carretera estudiada.
Fuente: Elaboración propia.

Figura 21

Resultados de evaluación de la carretera vecinal ruta PI-523. Según método PCI.



Nota. Resultados obtenidos de excelente – bueno y regular a muy malo.
Fuente: Elaboración Propia.

4.2.3. Fallas existentes según método VIZIR

Al usar el método VIZIR, se realizó la evaluación de 22 tramos de la carretera objeto de estudio.

Se han encontrado nueve tipos de fallas, las cuales se hace la relación, y detalle de los valores hallados.

Tabla 23

Tipos de fallas según método VIZIR

| N° | Falla | Cantidad |
|----|--|-----------|
| 2 | Fisura longitudinal por fatiga | 9.60 ml |
| 3 | Fisura de piel de cocodrilo | 74.80 ml |
| 4 | Baches y parcheos | 7.79 ml |
| 7 | Fisura contracción térmica | 3.20 ml |
| 8 | Fisura parabólica | 6.21 ml |
| 9 | Fisura de borde | 7.12 ml |
| 10 | Ojo de pescado | 27 und |
| 13 | Perdida de agregados | 33.97 ml |
| 19 | Desintegración de los bordes del pavimento | 204.62 ml |

Nota. Resultados obtenidos tras evaluación de la carretera estudiada

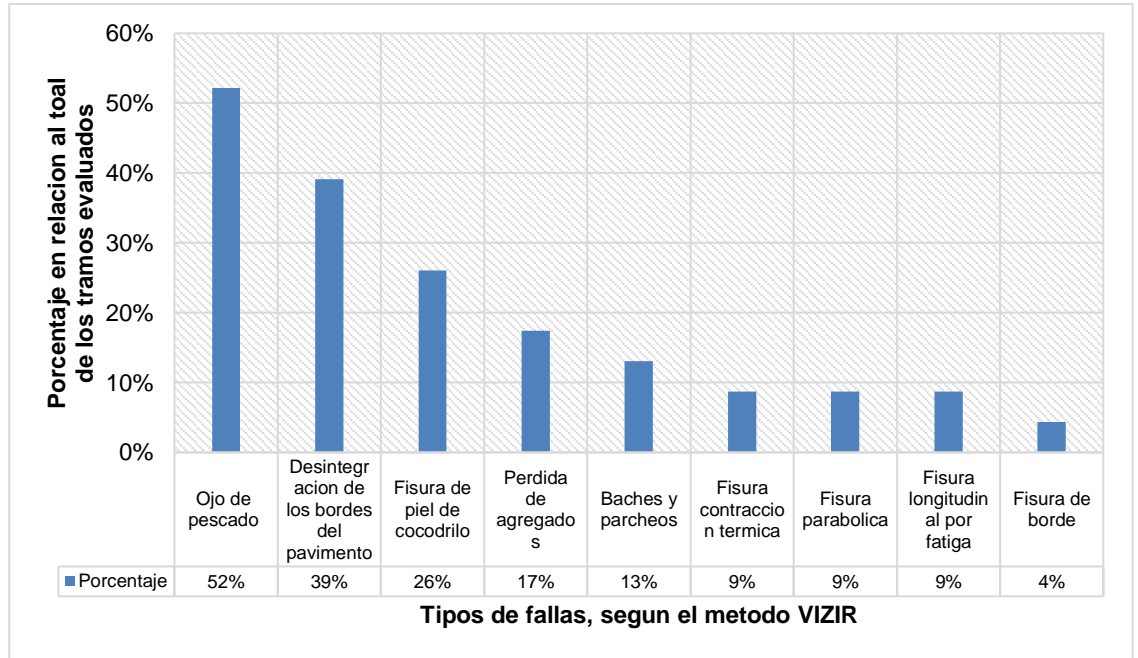
Según la Tabla 23, las fallas que poseen una mayor magnitud serian

la desintegración borde de pavimento son 204.62 metros lineales, y la fisura piel de cocodrilo tiene 74.80 metros lineales.

Debemos verificar que este tipo de fallas son las que predominan en la evaluación realizada, revisando la frecuencia en que están presentes en los tramos objeto de estudio, y para ello haremos uso del siguiente gráfico:

Figura 22

Porcentaje de fallas determinadas por el método VIZIR- carretera vecinal ruta PI-523



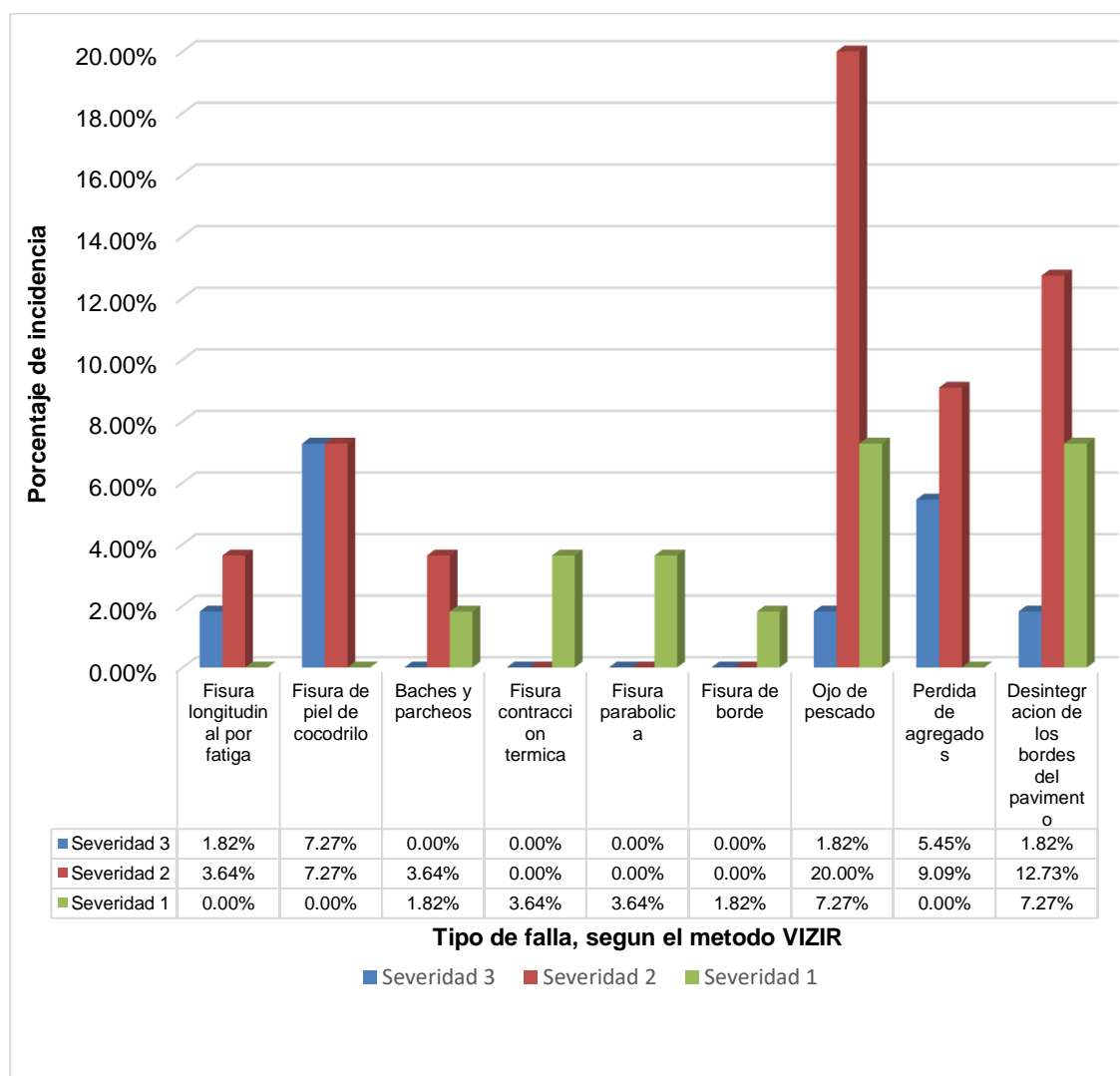
Nota. Resultados obtenidos tras evaluación de la carretera estudiada.

Fuente: Elaboración propia.

El tipo de falla que se encuentra mayor presente en las vías, son los ojos de pescado siendo el 52% de todos los tramos, siguiéndole la desintegración de los bordes de los pavimentos que poseen un 39%, del total según el método VIZIR.

Figura 23

Incidencias de las fallas, usando el método VIZIR



Nota. Resultados porcentaje según severidad del método VIZIR.

Fuente: Elaboración propia.

También verificaremos en una comparación entre los tipos de fallas halladas, aquellas que poseen mayor medida son los ojos de pescado y desintegración de los bordes del pavimento.

4.2.4. Clasificación de la carretera según método VIZIR

Ahora se definirá los resultados de la evaluación según el método VIZIR y la respectiva clasificación del estudio de los 23 tramos.

Tabla 24*Evaluación según método VIZIR*

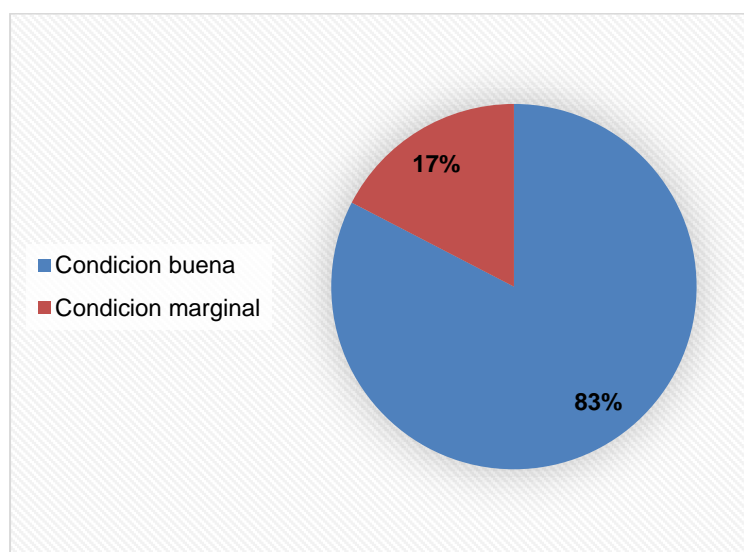
| Tramo | Abscisa Inicial | Abscisa Final | Is | Calificación |
|-------|-----------------|---------------|----|--------------------|
| 1 | 0+000 | 0+035 | 1 | Condición buena |
| 2 | 0+385 | 0+420 | 1 | Condición buena |
| 3 | 0+770 | 0+805 | 3 | Condición marginal |
| 4 | 1+155 | 1+190 | 1 | Condición buena |
| 5 | 1+540 | 1+575 | 1 | Condición buena |
| 6 | 1+925 | 1+960 | 1 | Condición buena |
| 7 | 2+310 | 2+345 | 1 | Condición buena |
| 8 | 2+695 | 2+730 | 1 | Condición buena |
| 9 | 3+080 | 3+115 | 1 | Condición buena |
| 10 | 3+465 | 3+500 | 1 | Condición buena |
| 11 | 3+850 | 3+885 | 1 | Condición buena |
| 12 | 4+235 | 4+270 | 1 | Condición buena |
| 13 | 4+620 | 4+655 | 1 | Condición buena |
| 14 | 5+005 | 5+040 | 2 | Condición buena |
| 15 | 5+390 | 5+425 | 1 | Condición buena |
| 16 | 5+775 | 5+810 | 4 | Condición regular |
| 17 | 6+160 | 6+195 | 1 | Condición buena |
| 18 | 6+545 | 6+580 | 3 | Condición regular |
| 19 | 6+930 | 6+965 | 1 | Condición buena |
| 20 | 7+315 | 7+350 | 1 | Condición buena |
| 21 | 7+700 | 7+735 | 2 | Condición buena |
| 22 | 8+085 | 8+120 | 3 | Condición regular |
| 23 | 8+470 | 8+505 | 1 | Condición buena |

Nota. Resultados obtenidos tras evaluación de la carretera estudiada

Haciendo uso de la evaluación del método VIZIR, se pudo realizar la siguiente grafica en la cual se puede constatar que el mayor porcentaje, se tiene como resultado usando el método VIZIR, que el pavimento se halla en una condición buena con un 83% del total.

Figura 22

Clasificación de la carretera vecinal PI-523, según el método VIZIR



Nota. Resultados de clasificación de la carretera vecinal ruta N° PI-523, según el método VIZIR. Fuente: Elaboración propia.

4.2.5. Comparación entre el método PCI y VIZIR

Primero, definimos una semejanza en la clasificación que otorga cada método, para luego poder definir la similitud y diferencia al momento de clasificar el estado de la vía.

Tabla 25

Comparación de métodos (PCI y VIZIR)

| PCI | | VIZIR | |
|----------|---------------|-------|---------------|
| Rango | Clasificación | Rango | Clasificación |
| 100 - 85 | Excelente | 1 - 2 | Bueno |
| 85 - 70 | Muy bueno | | |
| 70 - 55 | Bueno | 3 - 4 | Regular |
| 55 - 40 | Regular | | |
| 40 - 25 | Malo | 5 - 7 | Deficiente |
| 25 - 10 | Muy malo | | |
| 10 - 0 | Fallado | | |

Nota. Clasificación del método PCI y VIZIR en que se encontró la carretera estudiada. Fuente Evangelista y Cabeza (2020)

Tabla 26*Estado de la carretera vecinal PI-523 según PCI y VIZIR*

| Tramo N° | PCI | | VIZIR | |
|----------|-------|---------------|-------|--------------------|
| | Valor | Clasificación | Is | Clasificación |
| 1 | 100 | Excelente | 1 | Condición buena |
| 2 | 62 | Bueno | 1 | Condición buena |
| 3 | 54 | Regular | 3 | Condición marginal |
| 4 | 74 | Muy bueno | 1 | Condición buena |
| 5 | 74 | Muy bueno | 1 | Condición buena |
| 6 | 22 | Muy malo | 1 | Condición buena |
| 7 | 22 | Muy malo | 1 | Condición buena |
| 8 | 64 | Bueno | 1 | Condición buena |
| 9 | 39 | Malo | 1 | Condición buena |
| 10 | 36 | Malo | 1 | Condición buena |
| 11 | 60 | Bueno | 1 | Condición buena |
| 12 | 100 | Excelente | 1 | Condición buena |
| 13 | 100 | Excelente | 1 | Condición buena |
| 14 | 32 | Malo | 2 | Condición buena |
| 15 | 57 | Bueno | 1 | Condición buena |
| 16 | 18 | Muy malo | 4 | Condición marginal |
| 17 | 29 | Malo | 1 | Condición buena |
| 18 | 12 | Muy malo | 3 | Condición marginal |
| 19 | 100 | Excelente | 1 | Condición buena |
| 20 | 100 | Excelente | 1 | Condición buena |
| 21 | 77 | Muy bueno | 2 | Condición buena |
| 22 | 37 | Malo | 3 | Condición marginal |
| 23 | 92 | Excelente | 1 | Condición buena |

Nota. Resultados obtenidos tras evaluación de la carretera estudiada.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 26 nos presenta una comparativa en los resultados de la clasificación entre ambos métodos, usados para determinar la situación en que se encuentra la vía.

Según el método PCI, hay presentes 10 tramos en que la vía se encuentra en estado de regular a muy malo, en cambio con el método VIZIR solo considera 4 tramos en que la vía se encuentra en estado de condición marginal.

Tabla 27

Promedio del estado de la carretera vecinal PI-523 según PCI y VIZIR

| | PCI | | VIZIR |
|----------------|----------------------|-----------|----------------------|
| Valor | Clasificación | Is | Clasificación |
| Promedio 61.34 | Bueno | 1.47 | Condición buena |

Nota. Resultados obtenidos tras evaluación de la carretera estudiada.

Fuente: elaboración propia.

En promedio la clasificación según el método PCI para determinar el estado de conservación del pavimento flexible será bueno, al igual que la clasificación que da el método VIZIR.

4.3. Docimasia de hipótesis

Al realizar el estudio de la presente tesis, se logró identificar una serie de fallas a lo largo de la carretera vecinal ruta N° PI-523, Paita. La percepción, que se tuvo fue a raíz de las visitas de campo al hacer el recorrido.

Después de usar los métodos PCI y VIZIR, para el análisis del estado de la carretera, hemos obtenido que según el método PCI la carretera se encuentra en un porcentaje de regular a malo en un 38.66%, y según el método VIZIR solo el 17% de la carretera se encuentra en una condición marginal.

Con lo cual, hemos comprobado la hipótesis que hemos planteado, nos permite conocer el estado de la carretera, proponer alternativas de intervención y de esta manera lograr un aumento de la vida útil.

4.4. Propuesta de intervención en la carretera

Usando el método PCI, se han identificado los siguientes tipos de fallas halladas, el metrado de las mismas y se ha propuesto un tipo de intervención que se presenta en los siguientes cuadros:

Tabla 28

Fallas identificadas en la carretera vecinal PI-523, según PCI

| Tipo de falla | Intervención | Metrado |
|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Piel de cocodrilo | Parqueo profundo | 82.89 m ² |
| Agrietamiento en bloque | Sellado de superficial. | 3.85 m ² |
| Grieta de borde | Sellado de sobrecancho | 204.62 m ² |
| Grieta longitudinal y transversal | Sellado superficial. | 9.30 m ² |
| Hueco | Parqueo profundo | 18.59 m ² |
| Grieta parabólica | Parqueo parcial. | 6.21 m ² |
| Desprendimiento de agregado | Sellado superficial. | 4.40 m ² |

Nota. Resultados obtenidos tras evaluación de la carretera estudiada.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29

Intervención en la carretera vecinal PI-523, según PCI

| Intervención | Metrado |
|---------------------|-----------------------|
| Parqueo profundo | 107.37 m ² |
| Parqueo superficial | 217.04 m ² |
| Sellado superficial | 10.23 m ² |

Nota. Resultados obtenidos tras evaluación de la carretera estudiada

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30*Medidas propuestas para conservación rutinaria*

| Intervención | Metrado parcial | Metrado total |
|---|------------------------|-----------------------|
| Reposición de base granular (espesor = 0.2 m) | | 107.37 m ² |
| Parcheo profundo | 107.37 m ² | |
| Imprimación sobre base granular | | 107.37 m ² |
| Parcheo profundo | 107.37 m ² | |
| Imprimación sobre carpeta asfáltica | | 217.04 m ² |
| Parcheo superficial | 217.04 m ² | |
| Mezcla asfáltica en caliente (MAC) (espesor = 0.08 m) | | 324.41 m ² |
| Parcheo profundo | 107.37 m ² | |
| Parcheo superficial | 217.04 m ² | |
| Tratamiento de fisuras | | 10.23 m ² |
| Sellado superficial | 10.23 m ² | |

Nota. Detalle de los metrados según el tipo de intervención a realizar.

Fuente: Elaboración propia.

Las medidas que estamos proponiendo, serían catalogadas como conservación rutinaria.

En las fallas de piel de cocodrilo y hueco, se propone como medida de intervención, un parcheo profundo, las actividades a realizar para su intervención, serán:

1. Se deben colocar, las señales de precaución y dispositivos de seguridad para garantizar la ejecución confiable de las obras y el orden del tránsito, y así no exista riesgo de accidentes dentro del tiempo establecido (MTC, 2014).
2. Los trabajadores deben contar con los implementos de seguridad requeridos, teniendo en cuenta las normas establecidas vigentes (MTC, 2014).

3. Se debe identificar las áreas de deterioro y continuar a definir las con pintura, haciéndolas rectangulares o cuadradas, con lados paralelos y perpendiculares al eje de la calzada, debiendo tapar unos 30 cm del pavimento circundante en buen estado (MTC, 2014).
4. Fotografiar los casos más graves y/o de representación en la condición inicial y en las actividades precedentes posteriores (MTC, 2014).
5. Desarrollar los planes detallados para el trabajo de bacheo profundo y repartir a los trabajadores en las actividades correspondientes (MTC, 2014).
6. Retiro del sector deteriorado, después de la delimitación de la zona en mal estado, las mezclas asfálticas, se deben cortar de modo que las paredes permanezcan verticales (MTC, 2014).
7. Se debe extraer las capas asfálticas y continuar hasta la base, encontrando una superficie firme y densa (MTC, 2014).
8. Reposición de base granular, que trata de reposición de una capa de material granular, de acuerdo a especificaciones técnicas. Incluye el suministro, transporte, colocación y compactación de material de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados según planos del proyecto, debidamente aprobados (MTC, 2015).
9. Imprimación sobre base granular, consistirá en la aplicación de un riego asfáltico sobre la superficie de una base debidamente preparada, con la finalidad de recibir una mezcla asfáltica en caliente (MTC, 2015).

10. Mezcla asfáltica en caliente (MAC), este trabajo consistirá en la fabricación de mezclas asfálticas en caliente y su colocación en una capa sobre una superficie debidamente preparada e imprimada, de acuerdo con las especificaciones (MTC, 2015).
11. Los procesos que se emplean para la ejecución de los trabajos, no deben incidir, de forma alguna, cualquier parte del pavimento, y otros elementos de la vía no abarcados en el trabajo; en caso hubiera algún daño, se tendrá la obligación de repararlo (MTC, 2014).
12. Limpiar y colocar los elementos sobrantes en los depósitos de material excedentes autorizados (MTC, 2014).
13. Al finalizar todos los trabajos, se debe retirar los dispositivos y señales de seguridad (MTC, 2014).

Siendo el caso de parcheo superficial, para la intervención de las fallas: grieta parabólica, agrietamiento en bloque, grieta de borde y desprendimiento de agregado. Las actividades serían:

1. Se deben colocar, las señales de precaución y dispositivos de seguridad para garantizar la ejecución confiable de las obras y el orden del tránsito, y así no exista riesgo de accidentes dentro del tiempo establecido (MTC, 2014).
2. Los trabajadores deben contar con los implementos de seguridad requeridos, teniendo en cuenta las normas establecidas vigentes (MTC, 2014).
3. Se debe identificar las áreas de deterioro y continuar a definir las con pintura, haciéndolas rectangulares o cuadradas, con lados paralelos y perpendiculares al eje de la calzada, debiendo tapar unos 30 cm del pavimento circundante en buen estado (MTC, 2014).

4. Fotografiar los casos más graves y/o de representación en la condición inicial y en las actividades precedentes posteriores (MTC, 2014).
5. Desarrollar los planes detallados para el trabajo de bacheo profundo y repartir a los trabajadores en las actividades correspondientes (MTC, 2014).
6. Retiro del sector deteriorado, la capa asfáltica (MTC, 2014).
7. Imprimación sobre carpeta asfáltica. En este caso, que la mezcla se apoya sobre una capa asfáltica y se utilizan medios mecánicos para el bacheo, como ligantes se debe utilizar una emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida, tipo CRS-1, diluida en agua en proporción de 1:1 (MTC, 2015).
8. Mezcla asfáltica en caliente (MAC). Este trabajo consistirá en la fabricación de mezclas asfálticas en caliente y su colocación en una capa sobre una superficie debidamente preparada e imprimada, de acuerdo con las especificaciones (MTC, 2015).
9. Los procesos que se emplean para la ejecución de los trabajos, no deben incidir, de forma alguna, cualquier parte del pavimento, y otros elementos de la vía no abarcados en el trabajo; en caso hubiera algún daño, se tendrá la obligación de repararlo (MTC, 2014).
10. Limpiar y colocar los elementos sobrantes en los depósitos de material excedentes autorizados (MTC, 2014).
11. Al finalizar todos los trabajos, se debe retirar los dispositivos y señales de seguridad (MTC, 2014).

Para la intervención de fallas como: grieta longitudinal y transversal, se propone el sellado superficial las actividades a seguir serán:

1. Se deben colocar, las señales de precaución y dispositivos de seguridad para garantizar la ejecución confiable de las obras y el orden del tránsito, y así no exista riesgo de accidentes dentro del tiempo establecido (MTC, 2014).
2. Los trabajadores deben contar con los implementos de seguridad requeridos, teniendo en cuenta las normas establecidas vigentes (MTC, 2014).
3. Se debe identificar las áreas de grietas y fisuras a sellar, procediendo a delimitarlas directamente sobre el pavimento flexible, utilizando tiza, yeso u algún otro material (de preferencia sea blanco). Estas señales demarcaran la grieta (MTC, 2014).
4. Fotografiar los casos más graves y/o de representación en la condición inicial y en las actividades precedentes posteriores.
5. Desarrollar los planes detallados para el trabajo de bacheo profundo y repartir a los trabajadores en las actividades correspondientes (MTC, 2014).
6. Proceder con la limpieza de la zona en la que se trabajara, haciendo uso de escobilla y chorros de aire a presión, limpio y seco. Se debe verificar que estén libres de polvo, el espacio formado por la grieta al igual que las áreas adyacentes (MTC, 2014).
7. Tratamiento de fisuras. Consiste en la preparación de la superficie afectada y la aplicación de material bituminoso en las fisuras existentes en el pavimento, con el objetivo de evitar su propagación y que la humedad llegue a las capas granulares del pavimento de

acuerdo con estas especificación y conformidad con el proyecto (MTC, 2015).

8. Los procesos que se emplean para la ejecución de los trabajos, no deben incidir, de forma alguna, cualquier parte del pavimento, y otros elementos de la vía no abarcados en el trabajo; en caso hubiera algún daño, se tendrá la obligación de repararlo (MTC, 2014).
9. Limpiar y colocar los elementos sobrantes en los depósitos de material excedentes autorizados (MTC, 2014).
10. Al finalizar todos los trabajos, se debe retirar los dispositivos y señales de seguridad (MTC, 2014).

Tabla 31

Equivalencia de fallas entre el método VIZIR y PCI

| VIZIR | PCI |
|--|-----------------------------------|
| Fisura de piel de cocodrilo | Piel de cocodrilo |
| Baches y parcheos | Parcheo |
| Fisura parabólica | Grieta parabólica |
| Ojo de pescado | Hueco |
| Desintegración de los bordes del pavimento | Grieta de borde |
| Fisura de borde | |
| Perdida de agregados | Desprendimiento de agregado |
| | Grieta longitudinal y transversal |
| Fisura longitudinal por fatiga | |
| Fisura de contracción térmica | Agrietamiento en bloque |

Nota. En la tabla se detallan las equivalencias de las fallas entre el método VIZIR y PCI. Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 31, se ha elaborado una correspondencia de fallas entre ambos métodos, y con ello las alternativas para mejorar el estado del

pavimento se darán con los mismos procedimientos tanto en el método PCI como en el VIZIR.

La vida esperada para las alternativas de reparación que hemos recomendado son las siguientes (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones [MOPC], 2016):

- En el caso de parcheo superficial de 1 a 1.5 años.
- Cuando se da parcheo profundo de 4 a 6 años.
- Siendo la alternativa sello superficial de 2 años

4.5. Presupuesto según las medidas de intervención

Se elaboro un presupuesto para la intervención de la carretera, teniendo en consideración el metrado hallado, la gravedad de los tipos de fallas y los tipos de intervención a realizar.

Figura 23

Presupuesto para el mantenimiento rutinario de la carretera vecinal ruta N° PI-523, Paita.

S10

Página

1

Presupuesto

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD EN LA CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523
 Subpresupuesto 002 PRESUPUESTO MANTENIMIENTO RUTINARIO DE LA VIA EN LA CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523 - PAITA - PIURA
 Cliente UPAO Costo al 11/05/2022
 Lugar PIURA - PAITA - ARENAL

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/. |
|-----------|--|------|----------|------------|-------------------|
| 01 | OBRAS PRELIMINARES | | | | 17,024.98 |
| 01.01 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE PERSONAL MINIBAN 7 PASAJEROS | glb | 1.00 | 8,100.00 | 8,100.00 |
| 01.02 | CAMPAMENTOS | glb | 1.00 | 2,000.00 | 2,000.00 |
| 01.03 | DESIVIO DEL TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL | glb | 1.00 | 4,431.95 | 4,431.95 |
| 01.04 | LIMPIEZA GENERAL MANUAL | km | 7.34 | 339.65 | 2,493.03 |
| 02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 20,985.50 |
| 02.01 | CORTE DE ASFALTO - PAVIMENTO | m | 712.92 | 12.09 | 8,619.20 |
| 02.02 | EXCAVACION MANUAL | m3 | 21.47 | 143.05 | 3,071.28 |
| 02.03 | PERFILADO Y COMPACTADO DE SUPERFICIE CON EQUIPO | m2 | 107.37 | 86.57 | 9,295.02 |
| 03 | PAVIMENTOS | | | | 154,515.92 |
| 03.01 | REPOSICION DE BASE GRANULAR | m3 | 258.53 | 190.25 | 49,185.33 |
| 03.02 | IMPRIMACION REFORZADA SOBRE BASE GRANULAR | m2 | 1,292.63 | 4.92 | 6,359.74 |
| 03.03 | IMPRIMACION REFORZADA SOBRE CARPETA ASFALTICA | m2 | 119.46 | 8.93 | 1,066.78 |
| 03.04 | PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE (MAC) | m3 | 95.05 | 1,021.43 | 97,904.07 |
| 04 | CONSERVACION DE PAVIMENTOS | | | | 4,108.52 |
| 04.01 | TRATAMIENTOS DE FISURAS | m | 508.48 | 8.08 | 4,108.52 |
| 05 | SEÑALIZACION Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD | | | | 13,230.00 |
| 05.01 | MARCAS SOBRE EL PAVIMENTO | m2 | 265.00 | 19.13 | 5,069.45 |
| 05.02 | SEÑAL REGLAMENTARIA 0.75x0.75 m | und | 11.00 | 287.61 | 3,163.71 |
| 05.03 | SEÑAL IMFORMATIVA | und | 8.00 | 527.68 | 4,221.44 |
| 05.04 | POSTES KILOMETRICOS | und | 4.00 | 193.85 | 775.40 |
| 06 | PROTECCION AMBIENTAL | | | | 1,486.20 |
| 06.01 | SELLADO DE LETRINAS | und | 5.00 | 297.24 | 1,486.20 |
| | Costo Directo | | | | 211,351.12 |

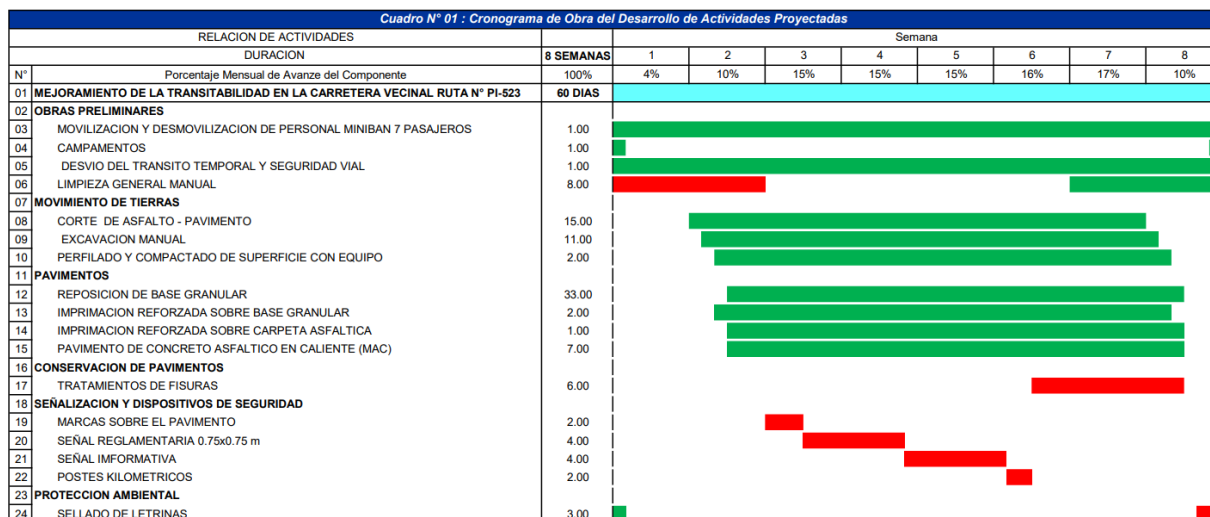
SON : DOSCIENTOS ONCE MIL TRESCIENTOS CINCUENTUONO Y 12/100 NUEVOS SOLES

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Además, es necesario saber el orden y el tiempo en que se ejecutaran las actividades proyectadas, por lo que se ha planteado también un cronograma de obra, para realizar el trabajo en 8 semanas.

Figura 24

Cronograma de obra del mantenimiento rutinario de la carretera vecinal ruta N° PI-523.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Se ha elaborado este estudio, aplicando los métodos PCI y VIZIR. Ambos, nos han permitido evaluar la vía, a través de criterios propios de cada método.

Según el método PCI, se puede evaluar la vía haciendo un estudio de un grupo de tramos, que van a ser designados a partir del ancho de la calzada. El número de muestreos se escogerá haciendo uso de las fórmulas que se describen en el procesamiento de análisis de datos del método PCI. En nuestro caso, el ancho de la calzada es 6.60 m, la longitud de unidad de muestreo es de 35 m. y la cantidad de muestras será 23.

Se ha usado la misma unidad de muestreo para el método VIZIR, y así poder comparar los resultados que obtenemos en ambos.

Al momento de determinar la cantidad de daño que las fallas han ocasionado al pavimento, el método PCI nos muestra que la severidad con la que este califica es mayor que la del VIZIR, como se muestra en los resultados de las Tablas 24 y 22.

La diferencia en los resultados de las figuras 19 y 22, se debe a que la calificación en la que se toma en cuenta todos los tipos de fallas, es la del método PCI, en cambio el método VIZIR solo considera que cierto tipo de fallas, como las que afectan a la vía.

Y esto conlleva a que los resultados de la clasificación final, sean tan variados como nos muestran las figuras 20 y 23.

Según el método PCI el resultado promedio es de 61.34 y el de VIZIR es 1.47, ambos consideran la calificación como buena. Pero también hay otro resultado que es el porcentaje que se encuentra de regular a muy malo en un 38% como se muestra en la figura 21, según el

método PCI. Por ello, se propondrá medidas de intervención, para mantener el estado de serviciabilidad de la carretera PI-523.

En la Tabla 21 se muestran que se registran 8 tipos de fallas de los 19 existentes en el método PCI y según el método VIZIR, en la Tabla 23 se hallaron 9 tipos de fallas de los 24 tipos existentes en este método.

Tabla 32

Incidencias de las fallas encontradas según PCI y VIZIR

| Fallas | Método | Porcentaje |
|--|---------------|-------------------|
| Ojo de pescado | VIZIR | 52% |
| Desintegración de los bordes del pavimento | VIZIR | 39% |
| Fisura de piel de cocodrilo | VIZIR | 26% |
| Huecos | PCI | 52% |
| Grieta de borde | PCI | 39% |
| Piel de cocodrilo | PCI | 26% |

Nota. Fallas con mayor incidencia en métodos PCI y VIZIR.

Fuente: Elaboración propia.

Usando la presente tabla como base, en ambos métodos se nos muestra que la falla denominada hueco en el método PCI y Ojo de pescado según VIZIR, son las que presentan mayor incidencia del total de los tramos analizados.

Con respecto a la propuesta de intervención, se realizarán respectivamente del tipo y gravedad de la falla, las siguientes propuestas:

- Parcheo profundo para las fallas tipo piel de cocodrilo.
- Parcheo parcial, para fallas como grieta parabólica.
- Sellado superficial, para las fallas como: agrietamiento en bloque, grieta longitudinal y transversal, desprendimiento de agregado y grieta de borde.

CONCLUSIONES

En esta tesis, se realizó la evaluación del estado de serviciabilidad de la carretera vecinal ruta N° PI-523, que cuenta con 8 505 km. Analizando 23 tramos con los métodos PCI y VIZIR, de esta manera se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Se evaluó el estado de serviciabilidad de la carretera, haciendo uso del método PCI y VIZIR, obteniendo los siguientes resultados: Según el método PCI, el pavimento presenta un estado “Bueno”, con un valor de 61.34. Según el método VIZIR, el pavimento presenta un estado “Condición buena”, con un Índice superficial (Is) de 1.47.
2. Sin embargo, debemos considerar como resultado de la evaluación haciendo uso del método PCI, un 38 % que se encuentran en un estado de regular a muy malo.
Por ello, es necesario la intervención de la carretera en este estado, para así mantener el estado de serviciabilidad y mitigar la inversión del mantenimiento periódico.
3. Se logró identificar los tipos de fallas, según el método PCI fueron: piel de cocodrilo, agrietamiento en bloque, grieta de borde, hueco, grieta parabólica, desprendimiento de agregado, grieta longitudinal y transversal.

Y en el caso del método VIZIR, las fallas halladas fueron: fisura longitudinal por fatiga, fisura de piel de cocodrilo, bacheos y parcheos, fisura contracción térmica, fisura parabólica, fisura de borde, ojo de pescado, pérdida de agregados, desintegración de los bordes del pavimento.

4. Se identificó el grado de severidad de las fallas, tanto en el método PCI y VIZIR, siendo las fallas que más afectan al pavimento: piel de cocodrilo y huecos.

5. Al verificar los resultados, en el método PCI, todos los daños se van tomando en consideración, para poder hallar el valor final que sería la clasificación que se le da, que va desde excelente hasta fallado, en cambio en el método VIZIR, solo se toma en consideración los deterioros tipo A que son estructurales, otro tipo de fallas no son consideradas, como es el caso de los deterioros tipo B, que son catalogados como daños funcionales.

6. Se debe lograr mantener el estado de serviciabilidad, por el motivo que es una zona por la cual transitan vehículos de carga pesada, producto de las actividades agroindustriales y explotación de cantera de agregados. Por ello como alternativas de intervención, se ha propuesto realizar: parcheo parcial, parcheo profundo y sellado superficial. Los cuales se consideran de conservación rutinaria

7. El presupuesto para realizar la intervención en la carretera, como mantenimiento rutinario es de: S/. 211,351.12 Nuevos soles. Y el tiempo programado para realizar dichas actividades será de 8 semanas.

RECOMENDACIONES

1. Para la toma de datos y evaluación de daños hallados durante el trabajo de campo, se hace la recomendación que se realicen durante el día, para una correcta visualización de las fallas y de preferencia fines de semana, debido al menor tránsito. También, llevar consigo ambos manuales (PCI y VIZIR), de este modo podremos clasificar mejor las fallas. Esta toma de datos, nos permitirá determinar cuál será el tipo de intervención correcta para el pavimento.
2. También se recomienda, el uso de EPP en especial el chaleco reflectivo, para ser visualizado por los conductores. Además de señales preventivas, esto debido al tráfico existente.
3. Lo que se desea, al evaluar el pavimento es una mayor precisión, por lo que se recomienda utilizar el método PCI, que no omite ningún tipo de daño, en comparación con el método VIZIR.
4. Se recomienda una inspección periódica de la vía, usando el método PCI. Para lograr identificar oportunamente las fallas, estas deberían realizarse de forma periódica, con ello se podrá definir el tipo de mantenimiento rutinario que se debería ejecutar.
5. Para evitar daños profundos, severos y lograr que el costo de mantenimiento sea menor en la conservación del nivel de serviciabilidad de la carretera, la municipalidad de Paita, debería programar estas inspecciones.

REFERENCIAS

- Allende, F. (2017). *Evaluación comparativa de la serviciabilidad de las vías: Shapi-Saqsayhuaman, Saqsayhuaman-Abra Ccorao, Abra Ccorao-Ccorao y Ccorao-Rayaniyoc; según la determinación del índice de condición del pavimento (PCI) y el índice de rugosidad internacional (IRI)*. [Tesis de licenciatura, Universidad Andina del Cusco]. Obtenido de <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/1245>
- Amaya, A., & Rojas, E. (2017). *Análisis comparativo entre metodologías vizir y pci para la auscultación visual de pavimentos flexibles en la ciudad de Bogotá*. [Tesis de licenciatura, Universidad Santo Tomas]. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/4566>
- Armas, I. (2018). *Evaluación del estado de conservación del pavimento flexible de la carretera Cajabambina-Rio Negro, utilizando el método VIZIR* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Cajamarca]. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/2540>
- Baque, B. (2020). Evaluación del estado del pavimento flexible mediante el método del PCI de la carretera puerto-aeropuerto (Tramo II), Manta. Provincia de Manabí. *Revista científica*, 6(2), 203-228.
- Bravo, M. (2020). *Evaluación superficial de pavimentos asfálticos mediante las metodologías del MTC Perú y PCI* [Tesis de licenciatura, Universidad Ricardo Palma]. Obtenido de <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/3895>
- Campana, J. (2010). *Mantenimiento vial. Informe sectorial*.
- Cedron Medina, O. Z., & Cribilleros Benites, A. C. (2017). *Diagnóstico del sistema de agujas residuales en Salaverry y propuesta de solución* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada Antenor Orrego]. Obtenido de <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/3561>
- Céspedes, A. (2019). *Proceso de producción y colocación de mezcla asfáltica en caliente empleando una planta de asfalto móvil* [Tesis de licenciatura, Universidad de Piura]. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4265/TSP_ICI_016.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Chuyes, E. (2021). *Evaluación del pavimento flexible aplicando las metodologías PCI y VIZIR para la rehabilitación de la Av. Ramón Castilla, distrito de Marcavelica-Piura [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]*. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/75711>
- ComexPerú. (28 de Febrero de 2020). *Infraestructura vial: Gobiernos subnacionales estancados*. Obtenido de <https://www.comexperu.org.pe/public/articulo/infraestructura-vial-gobiernos-subnacionales-estancados>
- Cordero, L. (2019). *Análisis del índice de serviciabilidad del pavimento flexible en la Avenida Túpac Amaru km 11, Comas-Lima 2018 [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]*. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/35660>
- Córdova, D., & Mechato, J. (2020). *Análisis comparativo de los métodos PCI y VIZIR aplicados en el mejoramiento del pavimento flexible de la avenida Circunvalación de Sullana – Piura. 2020 [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]*. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/56220>
- Delgado, K., & Morales, L. (2020). *Condición superficial del pavimento flexible con la metodología VIZIR y PCI de la carretera vecinal tramo km 00+00 al km 05+00 de los distritos de la Victoria y Monsefú, ubicado en la provincia de Chiclayo – departamento de Lambayeque. [Tesis de licenciatura, Universidad San Martín de Porres]*. Obtenido de <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/7704>
- Evangelista, E., & Cabeza, E. (2020). *Evaluación y análisis del estado de conservación del pavimento flexible de la avenida Miraflores Tramo avenida América Norte y avenida 26 de marzo de la ciudad de Trujillo utilizando la metodología PCI y VIZIR. [Tesis de licenciatura, Universidad Antenor Orrego]*.
- García, D., & Silva, D. (2018). *Análisis comparativo de metodologías de evaluación VIZIR y PCI (parte B), aplicado a la estructura de pavimento de una vía urbana, en el barrio chico Norte (localidad Chapinero). [Programa de especialización, Universidad Militar Nueva Granada]*. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/17863>

- Instituto Peruano de Economía [IPE]. (23 de Julio de 2008). *A lo que nos lleva la falta de mantenimiento de carreteras*. Obtenido de <http://ipe.org.pe/new/comentario-diario/23-7-2008/lo-que-nos-lleva-la-falta-de-mantenimiento-de-carreteras>
- Jaimes, A. (2020). *Guía para el diseño de pavimentos rígidos en vías urbanas con aplicación en Municipios con poblaciones menores a 50000 habitantes [Tesis de licenciatura, Universidad Santo Tomas Seccional Tunja]*.
- Joubert, P., Brillet, F., & Meignen, D. (2006). *Application du modèle GiRR pour Application du modèle GiRR pour d'entretien au Monténégro*.
- Laura, M. (2019). *Análisis comparativo entre dos tipos de pavimentos para el campus de la UNALM [Tesis de licenciatura, Universidad Nacioanl Agraria La Molina]*. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3931>
- Lizana Yarleque, P. (Julio de 2018). Tratamiento de aguas residuales para el caserío Villa Palambla. Piura.
- Longa García, J. A., & Vigo Fiestas, J. C. (2018). Propuesta del sistema de tratamiento de aguas residuales con reactores anaeróbicos de flujo ascendente y lagunas de estabilización en la ciudad de Bagua. . Bagua.
- Marcomini, J., Luiz, C. M., Sereni, J., & Regina, C. (2020). Evaluation of pavement condition index by different methods: Case study of Maringá, Brazil. *ELSEVIER*, 1-10. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590198220300117>
- Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones. (2016). *Identificación de fallas en pavimentos y técnicas de repación (catálogo de fallas)*. Obtenido de <https://www.mopc.gob.do/media/2335/sistema-identifici%C3%B3n-fallas.pdf>
- Ministerio de obras públicas y comunicaciones. (2016). *Identificación de fallas en pavimentos y técnicas de reparación (catálogo de fallas)*.
- Ministerio de Transporte y Instituto Nacional de Vías. (2008). *Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras* (Segunda ed.).
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones [MTC]. (12 de Enero de 2018). *Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial*.

- Obtenido de R.D. N° 02-2018-MTC/14:
http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_4032.pdf
Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2008). Manual de Carreteras Hidrología , Hidráulica y Drenaje.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2013). *Manual de carreteras conservación vial*. Obtenido de http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/4877.pdf
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2014). *Manual de carreteras. Mantenimiento o conservación vial*. Obtenido de http://www.proviasdes.gob.pe/Prog_incentivos/Normatividad/Norm_sectoria_l_vinc_meta_40/Manual_Carreteras_Conserv_Vial_RD08_2014_MTC14.pdf
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2015). *Manual de carreteras. Especificaciones técnicas generales para construcción R.D. N° 22 - 2013 - MTC/14*. Obtenido de https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/manuales.html
- Monsal, L., Giraldo, L., & Maya, J. (2012). *Diseño de pavimento flexible y rígido*. Universidad del Quindío.
- Morales, C. (2012). *Mezclas asfálticas en caliente utilizando asfalto modificado, revisión y propuesta de especificación [Tesis de maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala]*. Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/5116/1/Carlos%20Arnoldo%20Morales%20Rosales.pdf>
- Morales, M. (2019). *Comparación de los métodos PCI y VIZIR en la evaluación de fallas del pavimento flexible de la avenida Aviación de la ciudad de Juliaca [Tesis de licenciatura, Universidad Peruana Unión]*.
- Murgas, J., & Almenares, S. (2021). *Análisis comparativo de la malla vial rural de Colombia y la de los países suramericanos fronterizos [Tesis de licenciatura, Universidad de La Salle]*. Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_civil/915/

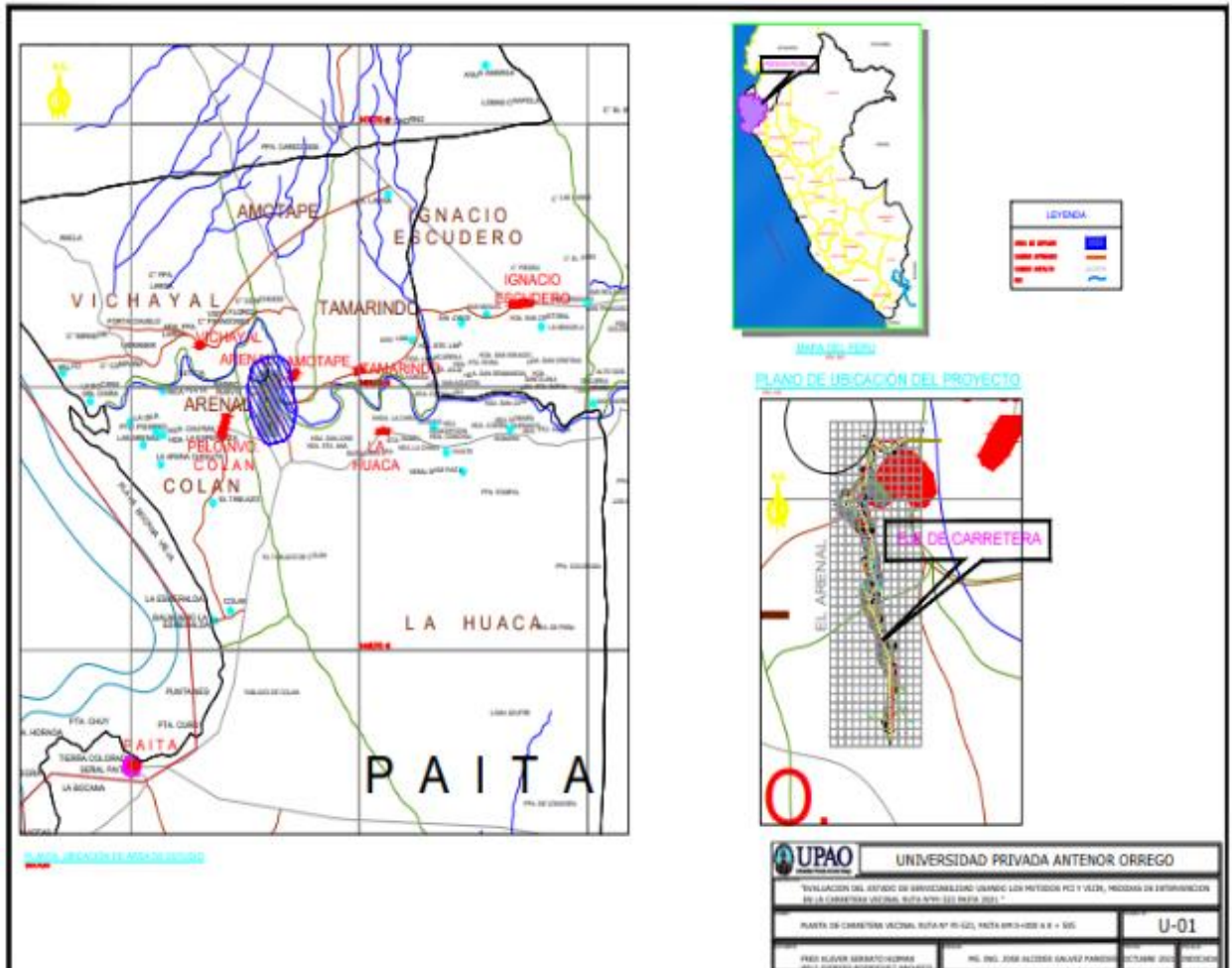
- Pastor, C. (2019). *El mantenimiento como herramienta para conseguir infraestructura de alta calidad y durabilidad*. doi:<http://dx.doi.org/10.18235/0002140>
- Ríos, N., Bacca, B., Caicedo, E., & Orobio, A. (2020). Revisión de métodos para la clasificación de fallas superficiales en pavimentos flexibles. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 30(2), 109-127. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/cein/v30n2/1909-7735-cein-30-02-109.pdf>
- Rivas, A., & Sierra, C. (2016). *Aplicación y comparación de las diferentes metodologías de diagnóstico para la conservación y mantenimiento del tramo PR 00+000 – PR 01+020 de la vía al llano (dg 78 bis sur – calle 84 sur) en la UPZ yomasa*. [Tesis de grado, Universidad Católica de Colombia]. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/13987>
- Rivera, J. (05 de Diciembre de 2015). *XVIII Congreso Ibero Latinoamericano del Asfalto 2015*. Obtenido de La red vial es imprescindible para el desarrollo y crecimiento de un país: <https://www.udep.edu.pe/hoy/2015/12/la-red-vial-es-imprescindible-para-el-desarrollo-y-crecimiento-de-un-pais/>
- Rojas, E. (2016). *Comparación de las metodologías VIZIR y PCI con fines de intervención en la carretera PE-18A tramo KM 15+000 - KM 25+306* [Tesis de licenciatura, Universidad nacional "Hermilio Valdizan"]. Obtenido de <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/UNHEVAL/1283>
- Sierra, C. (2016). *Aplicación y comparación de las diferentes metodologías de diagnóstico para la conservación y mantenimiento del tramo PR 01+020 de la Vía al Llano (DG 78 BIS Sur – Calle 84 Sur) en la UPZ Yomasa* [Tesis de licenciatura, Universidad Católica de Colombia].
- Suárez, C. (2019). *Determinación del estado de deterioro del tramo de Av. Vice en Piura, aplicando el método PCI* [Tesis de licenciatura, Universidad de Piura]. Obtenido de <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/4394>
- Tello, L., Aguirre, M., Díaz, J., & Hernández, F. (2021). Evaluación de daños en pavimento flexible usando fotogrametría terrestre y redes neuronales. *Tecnológicas*, 24(50), 1-15. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/3442/344264813013/344264813013.pdf>
- Tineo, I. (2019). *Evaluación del estado del pavimento asfáltico aplicando los métodos PCI y VIZIR para proponer alternativas de mantenimiento - Av. Canto Grande*.

- [Tesis de licenciatura, Universidad Ricardo Palma]. Obtenido de <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/2584>
- Ulloa, J., & Ulloa, F. (2020). *Estado superficial del pavimento flexible mediante la aplicación del método PCI en la avenida metropolitana II, tramo entre Av. Mansiche y Av. Micaela Bastidas, La Libertad 2020*. [Tesis de licenciatura, Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO]. Obtenido de <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/7308>
- Vásquez, L. (2002). *Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras*. Obtenido de <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-pci1.pdf>
- Zelada, L. (2019). *Diseño de 1 km. de pavimento, carretera Juliaca - Puno (Km 44+000 – Km. 45+000 [Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú]*. Obtenido de <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/13836>

ANEXOS

Figura 25

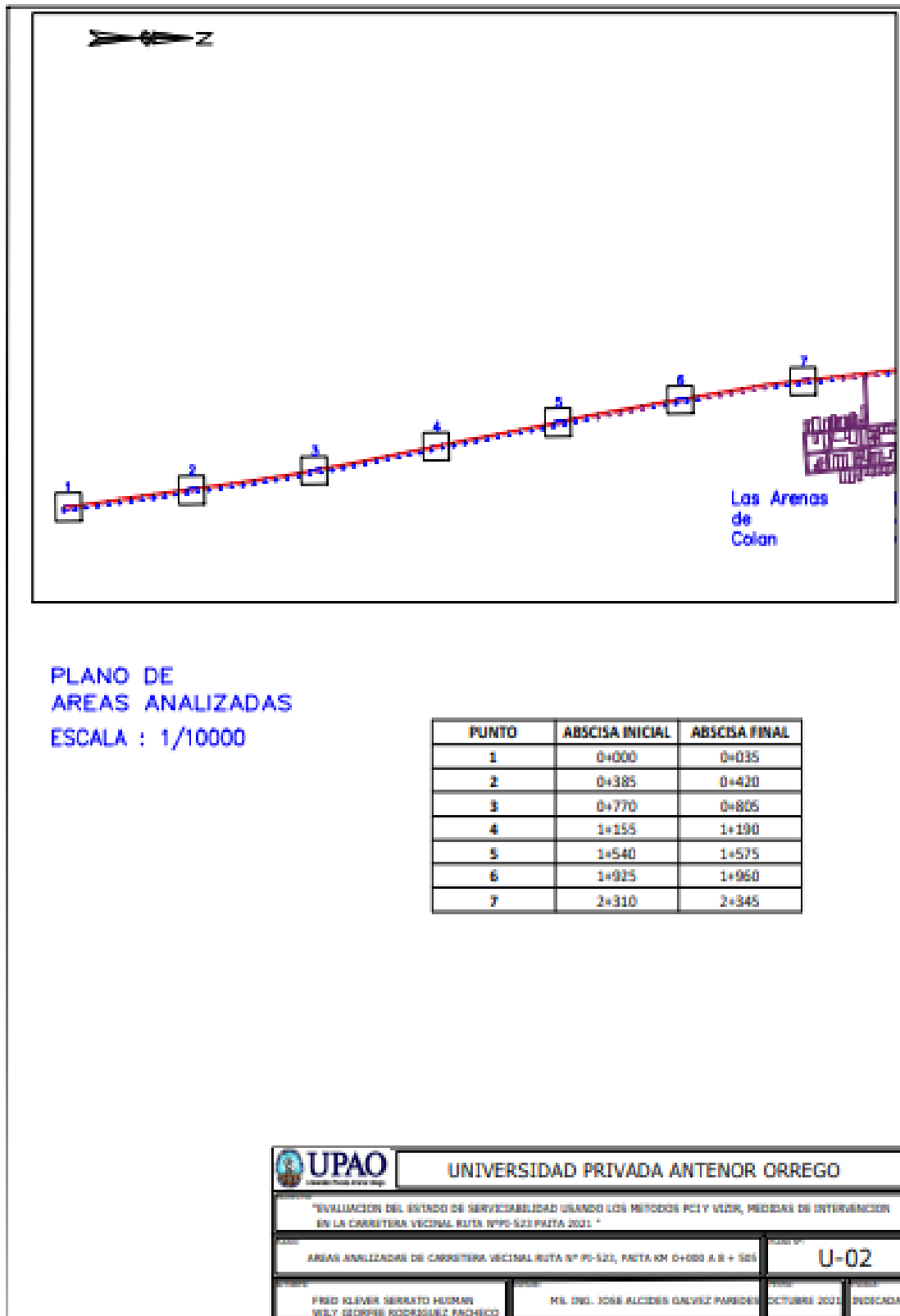
Plano de ubicación



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 26

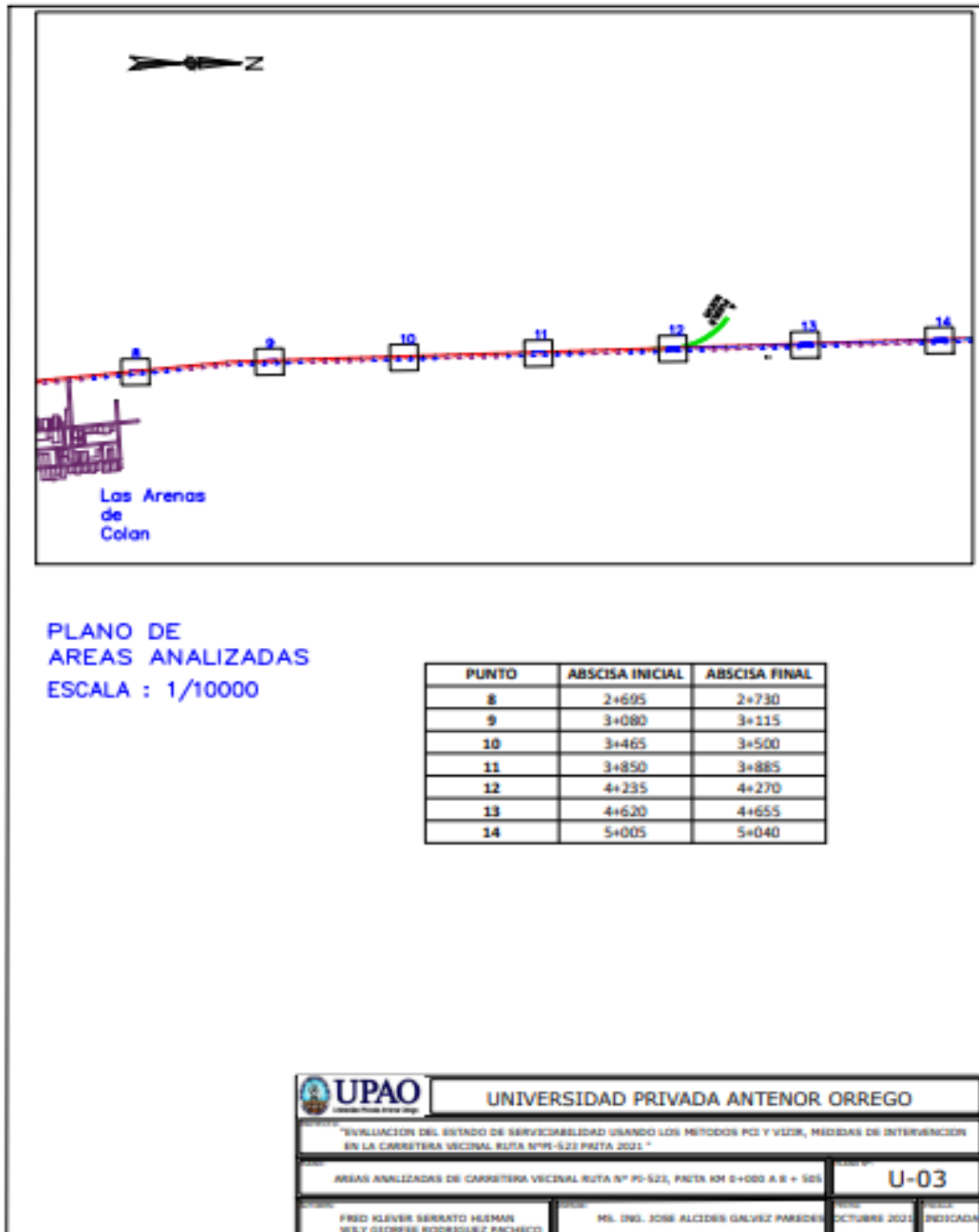
Área analizada parte 1



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 27

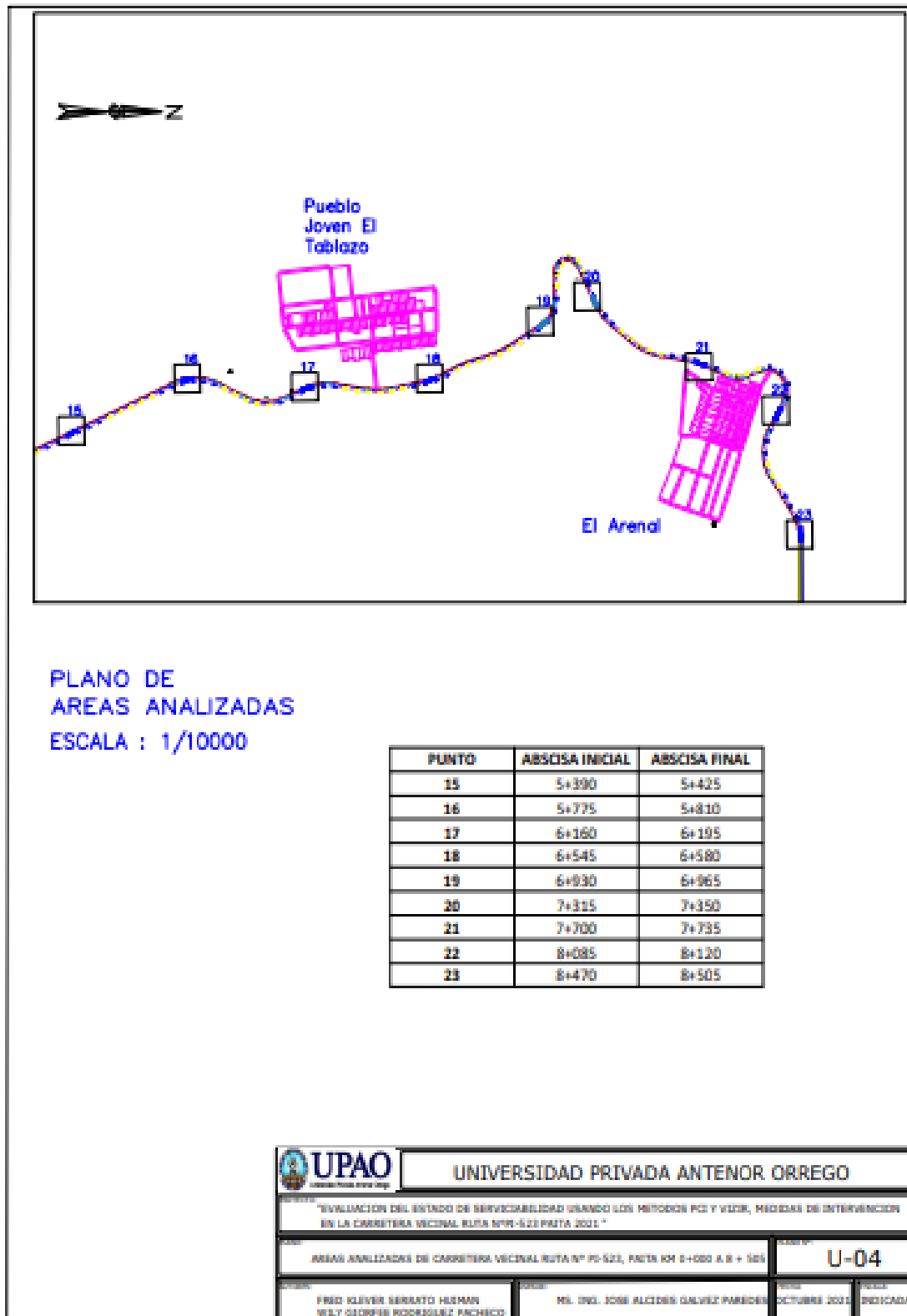
Área analizada parte 2



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 28

Área analizada parte 3



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 34

Hoja de recolección de datos 02 según método PCI

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO, INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|--------------|----------------|----|-----|
| METODO EMPLEADO | PCI | | TRAMO N° | 02 | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA | CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523 | | ANCHO DE LA CALZADA | 6.60 | | | | | |
| EVALUADO POR: | WILY GIORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | LONG. UNIDAD (m) | 35 | | | | | |
| FECHA: | 11/14/2021 | | AREA DE ESTUDIO (m2) | 231 | | | | | |
| ABSCISA INICIAL | 0+385 | | ABSCISA FINAL | 0+420 | | | | | |
| ZONA ESTUDIO | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo | m ² | 12 | Pulimiento de agregados (PU) | m ² | | | | |
| 2 | Exudación | m ² | 13 | Huecos | UND. | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque | m ² | 14 | Cruce de via ferrea | m ² | | | | |
| 4 | Abultamiento y hundimientos | m | 15 | Ahuellamiento | m ² | | | | |
| 5 | Corrugación | m ² | 16 | Desplazamiento | m ² | | | | |
| 6 | Depresión | m ² | 17 | Grieta parabolica | m ² | | | | |
| 7 | Grieta de borde | m | 18 | Hinchamiento | m ² | | | | |
| 8 | Grieta de reflexión de junta | m | 19 | Desprendimiento de agregados | m ² | | | | |
| 9 | Desnivel carril/berma | m | | | | | | | |
| 10 | Grietas long y transversal | m | | | | | | | |
| 11 | Parqueo | m ² | | | | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | | |
| 7 | M | 35 | | | 35.00 m | 15.15 % | 15 | | |
| 13 | H | D=500 mm, prof= 40 mm | | | 1.00 UND | 0.43 % | 36 | | |
| | | | | | | TOTAL VD | 51 | | |
| MAYOR VALOR DEDUCIDO INDIVIDUAL (HDVI): | | | | | 36 | | | | |
| NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE VALOR DEDUCIDO (mi) | | | | | 6.88 | | | | |
| N° | VALORES DEDUCIDOS | | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 36 | 15 | | | | 51 | 2 | 38 | |
| 2 | 36 | 2 | | | | 38 | 1 | 38 | |
| | | | | | | | MAX. CDV = | 38 | |
| PCI = 100 MAX CDV | | | | | | | | | |
| PCI = 62 BUENO | | | | | | | | | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 35

Hoja de recolección de datos 03 según método PCI

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO. INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------|-----------------------------|--------|------------------------------|--|-----------------|--------|--------------|----------------|--|--|--|
| METODO EMPLEADO | PCI | | TRAMO N° | 03 | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA | CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523 | | ANCHO DE LA CALZADA | 6.60 | | | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | LONG. UNIDAD (m) | 35 | | | | | | | | | |
| FECHA: | 11/14/2021 | | AREA DE ESTUDIO (m2) | 231 | | | | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL | 0+770 | | ABSCISA FINAL | 0+805 | | | | | | | | | |
| ZONA ESTUDIO | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | UNID. DE MEDIDA | N° | DAÑO | | UNID. DE MEDIDA | | | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo | | m ² | 12 | Pulimiento de agregados (PU) | | m ² | | | | | | |
| 2 | Exudacion | | m ² | 13 | Huecos | | UND. | | | | | | |
| 3 | Agietamiento en bloque | | m ² | 14 | Cruce de via ferrea | | m ² | | | | | | |
| 4 | Abultamiento y hundimientos | | m | 15 | Ahuellamiento | | m ² | | | | | | |
| 5 | Corrugacion | | m ² | 16 | Desplazamiento | | m ² | | | | | | |
| 6 | Depresion | | m ² | 17 | Grieta parabolica | | m ² | | | | | | |
| 7 | Grieta de borde | | m | 18 | Hincharmiento | | m ² | | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de junta | | m | 19 | Desprendimiento de agregados | | m ² | | | | | | |
| 9 | Desnivel carril/berma | | m | | | | | | | | | | |
| 10 | Grietas long y transversal | | m | | | | | | | | | | |
| 11 | Parcheo | | m ² | | | | | | | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | | | |
| 1 | H | 0.6864 | 4.6704 | 0.2236 | | | | 5.5804 | 2.42 % | 43 | | | |
| 10 | L | 3.35 | 2.75 | 1.8 | | | | 7.9 | 3.42 % | 2 | | | |
| 11 | L | 1.1076 | | | | | | 1.1076 | 0.48 % | 1 | | | |
| | | | | | | | | | TOTAL VD | 46 | | | |
| MAYOR VALOR DEDUCIDO INDIVIDUAL (HDVi): | | | | | | | | | 43 | | | | |
| NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE VALOR DEDUCIDO (mi) | | | | | | | | | 6.23 | | | | |
| N° | VALORES DEDUCIDOS | | | | | | TOTAL | q | CDV | | | | |
| 1 | 43 | 2 | 1 | | | | 46 | 3 | 30 | | | | |
| 2 | 43 | 2 | 1 | | | | 46 | 2 | 36 | | | | |
| 2 | 43 | 2 | 1 | | | | 46 | 1 | 46 | | | | |
| | | | | | | | | | MAX. CDV = | 46 | | | |
| PCI = 100 MAX CDV | | | | | | | | | | | | | |
| PCI = 54 REGULAR | | | | | | | | | | | | | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 36

Hoja de recolección de datos 04 según método PCI

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO, INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|-------|--------------|----------------|----|-----|
| METODO EMPLEADO | PCI | | TRAMO N° | 04 | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA | CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523 | | ANCHO DE LA CALZADA | 6.60 | | | | | | |
| EVALUADO POR: | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | LONG. UNIDAD (m) | 35 | | | | | | |
| FECHA: | 11/14/2021 | | AREA DE ESTUDIO (m2) | 231 | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL | 1+155 | | ABSCISA FINAL | 1+190 | | | | | | |
| ZONA ESTUDIO | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo | m ² | 12 | Pulimiento de agregados (PU) | m ² | | | | | |
| 2 | Exudacion | m ² | 13 | Huecos | UND. | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque | m ² | 14 | Cruce de via ferrea | m ² | | | | | |
| 4 | Abultamiento y hundimientos | m | 15 | Ahuellamiento | m ² | | | | | |
| 5 | Corrugacion | m ² | 16 | Desplazamiento | m ² | | | | | |
| 6 | Depresion | m ² | 17 | Grieta parabolica | m ² | | | | | |
| 7 | Grieta de borde | m | 18 | Hinchamiento | m ² | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de junta | m | 19 | Desprendimiento de agregados | m ² | | | | | |
| 9 | Desnivel carril/berma | m | | | | | | | | |
| 10 | Grietas long y transversal | m | | | | | | | | |
| 11 | Parqueo | m ² | | | | | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | | |
| 7 | H | 12.31 | 6.24 | | | 18.55 | 8.03 % | 21 | | |
| | | | | | | | TOTAL VD | 21 | | |
| MAYOR VALOR DEDUCIDO INDIVIDUAL (HDVi): | | | | | | 21 | | | | |
| NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE VALOR DEDUCIDO (mi) | | | | | | 8.26 | | | | |
| N° | VALORES DEDUCIDOS | | | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 21 | | | | | | 21 | 1 | 21 | |
| | | | | | | | MAX. CDV = | 21 | | |
| PCI = 100 MAX CDV | | | | | | | | | | |
| PCI = 79 MUY BUENO | | | | | | | | | | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37

Hoja de recolección de datos 05 según método PCI

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO, INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|-------|--------------|----------------|-------|------------|-----|
| METODO EMPLEADO | PCI | | TRAMO N° | 05 | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA | CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523 | | ANCHO DE LA CALZADA | 6.60 | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | LONG. UNIDAD (m) | 35 | | | | | | | |
| FECHA: | 11/14/2021 | | AREA DE ESTUDIO (m2) | 231 | | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL | 1+540 | | ABSCISA FINAL | 1+575 | | | | | | | |
| ZONA ESTUDIO | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | | | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo | m ² | 12 | Pulimiento de agregados (PU) | m ² | | | | | | |
| 2 | Exudación | m ² | 13 | Huecos | UND. | | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque | m ² | 14 | Cruce de vía férrea | m ² | | | | | | |
| 4 | Abultamiento y hundimientos | m | 15 | Ahuellamiento | m ² | | | | | | |
| 5 | Corrugación | m ² | 16 | Desplazamiento | m ² | | | | | | |
| 6 | Depresión | m ² | 17 | Grieta parabólica | m ² | | | | | | |
| 7 | Grieta de borde | m | 18 | Hinchamiento | m ² | | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexión de junta | m | 19 | Desprendimiento de agregados | m ² | | | | | | |
| 9 | Desnivel carril/berma | m | | | | | | | | | |
| 10 | Grietas long y transversal | m | | | | | | | | | |
| 11 | Parqueo | m ² | | | | | | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | | | |
| 17 | H | 0.5068 | | | | | 0.5068 | 0.22 % | 12 | | |
| 7 | M | 34.61 | | | | | 34.61 | 14.98 % | 17 | | |
| 7 | H | 7.41 | | | | | 7.41 | 3.21 % | 12 | | |
| | | | | | | | | TOTAL VD | 41 | | |
| MAYOR VALOR DEDUCIDO INDIVIDUAL (HDV _i): | | | | | | 17 | | | | | |
| NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE VALOR DEDUCIDO (mi) | | | | | | 8.62 | | | | | |
| N° | VALORES DEDUCIDOS | | | | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 17 | 12 | 12 | | | | | | 41 | 3 | 26 |
| 2 | 17 | 12 | 2 | | | | | | 31 | 2 | 22 |
| 3 | 17 | 2 | 2 | | | | | | 21 | 1 | 21 |
| | | | | | | | | | | MAX. CDV = | 26 |
| PCI = 100 MAX CDV | | | | | | | | | | | |
| PCI = | 74 | MUY BUENO | | | | | | | | | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 38

Hoja de recolección de datos 06 según método PCI

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO. INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------|---|----------------------|------------------------------------|------------------------------|--|--|-----------------|-------|--------------|----------------|-----|
| METODO EMPLEADO | PCI | | | TRAMO N° | 06 | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA | CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523 | | | ANCHO DE LA CALZADA | 6.60 | | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | WILY GIORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | LONG. UNIDAD (m) | 35 | | | | | | | | |
| FECHA: | 11/14/2021 | | | AREA DE ESTUDIO (m2) | 231 | | | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL | 1+925 | | | ABSCISA FINAL | 1+960 | | | | | | | | |
| ZONA ESTUDIO | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | UNID. DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | UNID. DE MEDIDA | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo | | | m ² | 12 | Pulimiento de agregados (PU) | | | m ² | | | | |
| 2 | Exudacion | | | m ² | 13 | Huecos | | | UND. | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque | | | m ² | 14 | Cruce de via ferrea | | | m ² | | | | |
| 4 | Abultamiento y hundimientos | | | m | 15 | Ahuellamiento | | | m ² | | | | |
| 5 | Corrugacion | | | m ² | 16 | Desplazamiento | | | m ² | | | | |
| 6 | Depresion | | | m ² | 17 | Grieta parabolica | | | m ² | | | | |
| 7 | Grieta de borde | | | m | 18 | Hincharmiento | | | m ² | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de junta | | | m | 19 | Desprendimiento de agregados | | | m ² | | | | |
| 9 | Desnivel carril/berma | | | m | | | | | | | | | |
| 10 | Grietas long y transversal | | | m | | | | | | | | | |
| 11 | Parqueo | | | m ² | | | | | | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | | | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | |
| 13 | H | 1 | 1 | | | | | | | 2 | 0.87 % | 50 | |
| 13 | H | 4 | | | | | | | | 4 | 1.73 % | 64 | |
| | | | | | | | | | | | TOTAL VD | 114 | |
| MAYOR VALOR DEDUCIDO INDIVIDUAL (HDVI): | | | | | | | | | | 64 | | | |
| NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE VALOR DEDUCIDO (mi) | | | | | | | | | | 4.31 | | | |
| N° | VALORES DEDUCIDOS | | | | | | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 64 | 50 | | | | | | | | | 114 | 2 | 78 |
| 2 | 64 | 2 | | | | | | | | | 66 | 1 | 66 |
| | | | | | | | | | | | MAX. CDV = | 78 | |
| PCI = 100 MAX CDV | | | | | | | | | | | | | |
| PCI = 22 MUY MALO | | | | | | | | | | | | | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 39

Hoja de recolección de datos 07 según método PCI

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO, INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|--------------|----------------|----|-----|
| METODO EMPLEADO | PCI | | TRAMO N° | 07 | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA | CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523 | | ANCHO DE LA CALZADA | 6.60 | | | | | |
| EVALUADO POR: | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | LONG. UNIDAD (m) | 35 | | | | | |
| FECHA: | 11/14/2021 | | AREA DE ESTUDIO (m2) | 231 | | | | | |
| ABSCISA INICIAL | 2+310 | | ABSCISA FINAL | 2+345 | | | | | |
| ZONA ESTUDIO | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo | m ² | 12 | Pulimento de agregados (PU) | m ² | | | | |
| 2 | Exudacion | m ² | 13 | Huecos | UND. | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque | m ² | 14 | Cruce de via ferrea | m ² | | | | |
| 4 | Abultamiento y hundimientos | m | 15 | Ahuellamiento | m ² | | | | |
| 5 | Corrugacion | m ² | 16 | Desplazamiento | m ² | | | | |
| 6 | Depresion | m ² | 17 | Grieta parabolica | m ² | | | | |
| 7 | Grieta de borde | m | 18 | Hinchamiento | m ² | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de junta | m | 19 | Desprendimiento de agregados | m ² | | | | |
| 9 | Desnivel carril/berma | m | | | | | | | |
| 10 | Grietas long y transversal | m | | | | | | | |
| 11 | Parqueo | m ² | | | | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | | |
| 7 | H | 6.1 | | | 6.10 m | 2.64 % | 10 | | |
| 13 | H | 6 | | | 6 | 2.60 % | 70 | | |
| | | | | | | TOTAL VD | 80 | | |
| MAYOR VALOR DEDUCIDO INDIVIDUAL (HDVi): | | | | | 70 | | | | |
| NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE VALOR DEDUCIDO (mi) | | | | | 3.76 | | | | |
| N° | VALORES DEDUCIDOS | | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 70 | 10 | | | | 80 | 2 | 78 | |
| 2 | 70 | 2 | | | | 72 | 1 | 72 | |
| | | | | | | | MAX. CDV = | 78 | |
| PCI = 100 MAX CDV | | | | | | | | | |
| PCI = 22 MUY MALO | | | | | | | | | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 40

Hoja de recolección de datos 08 según método PCI

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO. INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|--------------|----------------|
| METODO EMPLEADO | PCI | | TRAMO N° | 08 | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA | CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523 | | ANCHO DE LA CALZADA | 6.60 | | | |
| EVALUADO POR: | WILY GIORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | LONG. UNIDAD (m) | 35 | | | |
| FECHA: | 11/14/2021 | | AREA DE ESTUDIO (m2) | 231 | | | |
| ABSCISA INICIAL | 2+695 | | ABSCISA FINAL | 2+730 | | | |
| ZONA ESTUDIO | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | |
| | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | |
| N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | | |
| 1 | Piel de cocodrilo | m ² | 12 | Pulimiento de agregados (PU) | m ² | | |
| 2 | Exudación | m ² | 13 | Huecos | UND. | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque | m ² | 14 | Cruce de vía ferrea | m ² | | |
| 4 | Abultamiento y hundimientos | m | 15 | Ahuellamiento | m ² | | |
| 5 | Corrugación | m ² | 16 | Desplazamiento | m ² | | |
| 6 | Depresión | m ² | 17 | Grieta parabólica | m ² | | |
| 7 | Grieta de borde | m | 18 | Hinchamiento | m ² | | |
| 8 | Grieta de reflexión de junta | m | 19 | Desprendimiento de agregados | m ² | | |
| 9 | Desnivel carril/berma | m | | | | | |
| 10 | Grietas long y transversal | m | | | | | |
| 11 | Parqueo | m ² | | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 13 | M | 1 | | | 1 | 0.43 % | 18 |
| 7 | H | 15.21 | 1.52 | | 16.73 | 7.24 % | 20 |
| 17 | H | 1.54 | | | 1.54 | 0.67 % | 12 |
| | | | | | | TOTAL VD | 50 |
| MAYOR VALOR DEDUCIDO INDIVIDUAL (HDV): | | | | | 20 | | |
| NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE VALOR DEDUCIDO (mi) | | | | | 8.35 | | |
| N° | VALORES DEDUCIDOS | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 20 | 18 | 12 | | 50 | 3 | 31 |
| 2 | 20 | 18 | 2 | | 40 | 2 | 30 |
| 3 | 20 | 2 | 2 | | 26 | 1 | 26 |
| | | | | | | MAX. CDV = | 31 |
| PCI = 100 MAX CDV | | | | | | | |
| PCI = | 69 | BUENO | | | | | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 41

Hoja de recolección de datos 09 según método PCI

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO. INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------|--------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|--------|--------------|-----------------|--|
| METODO EMPLEADO | PCI | | | TRAMO N° | 09 | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA | CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523 | | | ANCHO DE LA CALZADA | 6.60 | | | | | |
| EVALUADO POR: | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | LONG. UNIDAD (m) | 35 | | | | | |
| FECHA: | 11/14/2021 | | | AREA DE ESTUDIO (m2) | 231 | | | | | |
| ABSCISA INICIAL | 3+080 | | | ABSCISA FINAL | 3+115 | | | | | |
| ZONA ESTUDIO | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | UNID. DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | UNID. DE MEDIDA | |
| 1 | Piel de cocodrilo | | | m ² | 12 | Pulimiento de agregados (PU) | | | m ² | |
| 2 | Exudacion | | | m ² | 13 | Huecos | | | UND. | |
| 3 | Agietamiento en bloque | | | m ² | 14 | Cruce de via ferrea | | | m ² | |
| 4 | Abultamiento y hundimientos | | | m | 15 | Ahuellamiento | | | m ² | |
| 5 | Corrugacion | | | m ² | 16 | Desplazamiento | | | m ² | |
| 6 | Depresion | | | m ² | 17 | Grieta parabolica | | | m ² | |
| 7 | Grieta de borde | | | m | 18 | Hincharmiento | | | m ² | |
| 8 | Grieta de reflexion de junta | | | m | 19 | Desprendimiento de agregados | | | m ² | |
| 9 | Desnivel carril/berma | | | m | | | | | | |
| 10 | Grietas long y transversal | | | m | | | | | | |
| 11 | Parcheo | | | m ² | | | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | |
| 19 | M | 0.9009 | 1.1508 | 0.8532 | | | 2.9049 | 1.26 % | 11 | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | TOTAL VD | |
| | | | | | | | | | 11 | |
| MAYOR VALOR DEDUCIDO INDIVIDUAL (HDV _i): | | | | | | 11 | | | | |
| NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE VALOR DEDUCIDO (mi) | | | | | | 9.17 | | | | |
| N° | VALORES DEDUCIDOS | | | | | | TOTAL | q | CDV | |
| 1 | 11 | | | | | | 11 | 1 | 11 | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | MAX. CDV = | |
| | | | | | | | | | 11 | |
| PCI = 100 MAX CDV | | | | | | | | | | |
| PCI = 89 EXCELENTE | | | | | | | | | | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 42

Hoja de recolección de datos 10 según método PCI

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO. INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------|---|----------------------|-----------------------------|------------------------------|--|--|-----------------|------------|--------------|----------------|-----|
| METODO EMPLEADO | PCI | | | TRAMO N° | 10 | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA | CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523 | | | ANCHO DE LA CALZADA | 6.60 | | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | WILY GIORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | LONG. UNIDAD (m) | 35 | | | | | | | | |
| FECHA: | 11/14/2021 | | | AREA DE ESTUDIO (m2) | 231 | | | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL | 3+465 | | | ABSCISA FINAL | 3+500 | | | | | | | | |
| ZONA ESTUDIO | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | UNID. DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | UNID. DE MEDIDA | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo | | | m ² | 12 | Pulimiento de agregados (PU) | | | m ² | | | | |
| 2 | Exudación | | | m ² | 13 | Huecos | | | UND. | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque | | | m ² | 14 | Cruce de via ferrea | | | m ² | | | | |
| 4 | Abultamiento y hundimientos | | | m | 15 | Ahuellamiento | | | m ² | | | | |
| 5 | Corrugación | | | m ² | 16 | Desplazamiento | | | m ² | | | | |
| 6 | Depresión | | | m ² | 17 | Grieta parabolica | | | m ² | | | | |
| 7 | Grieta de borde | | | m | 18 | Hincharmiento | | | m ² | | | | |
| 8 | Grieta de reflexión de junta | | | m | 19 | Desprendimiento de agregados | | | m ² | | | | |
| 9 | Desnivel carril/berma | | | m | | | | | | | | | |
| 10 | Grietas long y transversal | | | m | | | | | | | | | |
| 11 | Parcheo | | | m ² | | | | | | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | | | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | |
| 13 | M | 6 | 1 | | | | | | | 7 | 3.03 % | 52 | |
| 13 | L | 1 | 1 | 1 | | | | | | 3 | 1.30 % | 38 | |
| | | | | | | | | | | TOTAL VD | | 90 | |
| MAYOR VALOR DEDUCIDO INDIVIDUAL (HDVi): | | | | | | | | | | 52 | | | |
| NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE VALOR DEDUCIDO (mi) | | | | | | | | | | 5.41 | | | |
| N° | VALORES DEDUCIDOS | | | | | | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 52 | 38 | | | | | | | | | 90 | 2 | 64 |
| 2 | 52 | 2 | | | | | | | | | 54 | 1 | 54 |
| | | | | | | | | | | MAX. CDV = | | 64 | |
| PCI = 100 MAX CDV | | | | | | | | | | | | | |
| PCI = 36 MALO | | | | | | | | | | | | | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 43

Hoja de recolección de datos 11 según método PCI

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO. INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------|------------------------------------|------------------------------|-----------------|--------------|----------------|----|-----|
| METODO EMPLEADO | PCI | | TRAMO N° | 11 | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA | CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523 | | ANCHO DE LA CALZADA | 6.60 | | | | | |
| EVALUADO POR: | WILY GIORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | LONG. UNIDAD (m) | 35 | | | | | |
| FECHA: | 11/15/2021 | | AREA DE ESTUDIO (m2) | 231 | | | | | |
| ABSCISA INICIAL | 3+850 | | ABSCISA FINAL | 3+885 | | | | | |
| ZONA ESTUDIO | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo | m ² | 12 | Pulimiento de agregados (PU) | m ² | | | | |
| 2 | Exudacion | m ² | 13 | Huecos | UND. | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque | m ² | 14 | Cruce de via ferrea | m ² | | | | |
| 4 | Abultamiento y hundimientos | m | 15 | Ahuellamiento | m ² | | | | |
| 5 | Corrugacion | m ² | 16 | Desplazamiento | m ² | | | | |
| 6 | Depresion | m ² | 17 | Grieta parabolica | m ² | | | | |
| 7 | Grieta de borde | m | 18 | Hinchamiento | m ² | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de junta | m | 19 | Desprendimiento de agregados | m ² | | | | |
| 9 | Desnivel carrilberma | m | | | | | | | |
| 10 | Grietas long y transversal | m | | | | | | | |
| 11 | Parqueo | m ² | | | | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | | |
| 13 | H | 1 | | | 1 | 0.43 % | 38 | | |
| 11 | L | 2.05 | | | 2.05 | 0.89 % | 2 | | |
| | | | | | | TOTAL VD | 40 | | |
| MAYOR VALOR DEDUCIDO INDIVIDUAL (HDVI): | | | | | 38 | | | | |
| NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE VALOR DEDUCIDO (mi) | | | | | 6.69 | | | | |
| N° | VALORES DEDUCIDOS | | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 38 | 2 | | | | | 40 | 2 | 30 |
| 2 | 38 | 2 | | | | | 40 | 1 | 40 |
| | | | | | | | MAX. CDV = | 40 | |
| PCI = 100 MAX CDV | | | | | | | | | |
| PCI = 60 BUENO | | | | | | | | | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 44

Hoja de recolección de datos 12 según método PCI

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO. INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|--------------|----------------|---|-----|
| METODO EMPLEADO | PCI | TRAMO N° | 12 | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA | CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523 | ANCHO DE LA CALZADA | 6.60 | | | | | | |
| EVALUADO POR: | WILY GIORFEE RODRIGUEZ PACHECO | LONG. UNIDAD (m) | 35 | | | | | | |
| FECHA: | 11/15/2021 | AREA DE ESTUDIO (m2) | 231 | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL | 4+235 | ABSCISA FINAL | 4+270 | | | | | | |
| ZONA ESTUDIO | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo | m ² | 12 | Pulimiento de agregados (PU) | m ² | | | | |
| 2 | Exudacion | m ² | 13 | Huecos | UND. | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque | m ² | 14 | Cruce de via ferrea | m ² | | | | |
| 4 | Abultamiento y hundimientos | m | 15 | Ahuellamiento | m ² | | | | |
| 5 | Corrugacion | m ² | 16 | Desplazamiento | m ² | | | | |
| 6 | Depresion | m ² | 17 | Grieta parabolica | m ² | | | | |
| 7 | Grieta de borde | m | 18 | Hinchamiento | m ² | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de junta | m | 19 | Desprendimiento de agregados | m ² | | | | |
| 9 | Desnivel carril/berma | m | | | | | | | |
| 10 | Grietas long y transversal | m | | | | | | | |
| 11 | Parcheo | m ² | | | | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | TOTAL VD | 0 | | |
| MAYOR VALOR DEDUCIDO INDIVIDUAL (HDVi): | | | | | 0 | | | | |
| NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE VALOR DEDUCIDO (mi) | | | | | 10.18 | | | | |
| N° | VALORES DEDUCIDOS | | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | MAX. CDV = | | |
| PCI = 100 MAX CDV | | | | | | | | | |
| PCI = 100 EXCELENTE | | | | | | | | | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 46

Hoja de recolección de datos 14 según método PCI

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO. INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------|-----|------------------------------|--|--|--|--|--|-------|--------------|----------------|-----|-----|
| METODO EMPLEADO | PCI | | | TRAMO N° | 14 | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA | CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523 | | | ANCHO DE LA CALZADA | 6.60 | | | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | WILY GIORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | LONG. UNIDAD (m) | 35 | | | | | | | | | |
| FECHA: | 11/15/2021 | | | AREA DE ESTUDIO (m2) | 231 | | | | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL | 5+005 | | | ABSCISA FINAL | 5+040 | | | | | | | | | |
| ZONA ESTUDIO | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | | | |
|  | | | | |  | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | | | | | | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo | m ² | 12 | Pulimiento de agregados (PU) | m ² | | | | | | | | | |
| 2 | Exudacion | m ² | 13 | Huecos | UND. | | | | | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque | m ² | 14 | Cruce de via ferrea | m ² | | | | | | | | | |
| 4 | Abultamiento y hundimientos | m | 15 | Ahuellamiento | m ² | | | | | | | | | |
| 5 | Corrugacion | m ² | 16 | Desplazamiento | m ² | | | | | | | | | |
| 6 | Depresion | m ² | 17 | Grieta parabolica | m ² | | | | | | | | | |
| 7 | Grieta de borde | m | 18 | Hinchamiento | m ² | | | | | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de junta | m | 19 | Desprendimiento de agregados | m ² | | | | | | | | | |
| 9 | Desnivel carril/berma | m | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Grietas long y transversal | m | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Parchoeo | m ² | | | | | | | | | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | | | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | | |
| 1 | H | 12.6 | 0.9 | | | | | | | 13.52 | 5.85 % | 55 | | |
| 13 | M | 1 | | | | | | | | 1 | 0.43 % | 18 | | |
| 13 | H | 1 | | | | | | | | 1 | 0.43 % | 36 | | |
| NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q): | | | | | | | | | | 1 | | TOTAL VD | 109 | |
| MAYOR VALOR DEDUCIDO INDIVIDUAL (HDV1): | | | | | | | | | | 55 | | | | |
| NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE VALOR DEDUCIDO (mi) | | | | | | | | | | 5.13 | | | | |
| N° | VALORES DEDUCIDOS | | | | | | | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 55 | 36 | 18 | | | | | | | | | 109 | 3 | 68 |
| 2 | 55 | 36 | 2 | | | | | | | | | 93 | 2 | 64 |
| 3 | 55 | 2 | 2 | | | | | | | | | 59 | 1 | 59 |
| | | | | | | | | | | | | MAX. CDV = | | 68 |
| PCI = 100 MAX CDV | | | | | | | | | | | | | | |
| PCI = 32 MALO | | | | | | | | | | | | | | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 47

Hoja de recolección de datos 15 según método PCI

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO, INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------|----|----------------------|------------------------------------|------------------------------|--|------|-----------------|--------------|----------------|-----|
| METODO EMPLEADO | PCI | | | TRAMO N° | 15 | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA | CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523 | | | ANCHO DE LA CALZADA | 6.60 | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | WILY GIORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | LONG. UNIDAD (m) | 35 | | | | | | | |
| FECHA: | 11/15/2021 | | | AREA DE ESTUDIO (m2) | 231 | | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL | 5+390 | | | ABSCISA FINAL | 5+425 | | | | | | | |
| ZONA ESTUDIO | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | UNID. DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | UNID. DE MEDIDA | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo | | | m ² | 12 | Pulimiento de agregados (PU) | | | m ² | | | |
| 2 | Exudacion | | | m ² | 13 | Huecos | | | UND. | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque | | | m ² | 14 | Cruce de via ferrea | | | m ² | | | |
| 4 | Abultamiento y hundimientos | | | m | 15 | Ahuellamiento | | | m ² | | | |
| 5 | Corrugacion | | | m ² | 16 | Desplazamiento | | | m ² | | | |
| 6 | Depresion | | | m ² | 17 | Grieta parabolica | | | m ² | | | |
| 7 | Grieta de borde | | | m | 18 | Hinchamiento | | | m ² | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de junta | | | m | 19 | Desprendimiento de agregados | | | m ² | | | |
| 9 | Desnivel carril/berma | | | m | | | | | | | | |
| 10 | Grietas long y transversal | | | m | | | | | | | | |
| 11 | Parcheo | | | m ² | | | | | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | |
| 13 | H | 1 | | | | | | 1 | 0.43 % | 36 | | |
| 7 | H | 4.21 | | | | | | 4.21 | 1.82 % | 10 | | |
| 13 | L | 1 | 1 | | | | | 2 | 0.87 % | 18 | | |
| | | | | | | | | | TOTAL VD | 64 | | |
| MAYOR VALOR DEDUCIDO INDIVIDUAL (HDVi): | | | | | | | | 36 | | | | |
| NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE VALOR DEDUCIDO (mi) | | | | | | | | 6.88 | | | | |
| N° | VALORES DEDUCIDOS | | | | | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 36 | 18 | 10 | | | | | | | 64 | 3 | 41 |
| 2 | 36 | 18 | 2 | | | | | | | 56 | 2 | 43 |
| 3 | 36 | 2 | 2 | | | | | | | 40 | 1 | 40 |
| | | | | | | | | | | MAX. CDV = | | 43 |
| PCI = 100 MAX CDV | | | | | | | | | | | | |
| PCI = 57 BUENO | | | | | | | | | | | | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 48

Hoja de recolección de datos 16 según método PCI

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO. INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|-------|---------|--------------|----------------|
| METODO EMPLEADO | PCI | TRAMO N° | 16 | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA | CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523 | ANCHO DE LA CALZADA | 6.60 | | | | | | |
| EVALUADO POR: | WILY GIORFEE RODRIGUEZ PACHECO | LONG. UNIDAD (m) | 35 | | | | | | |
| FECHA: | 11/15/2021 | AREA DE ESTUDIO (m2) | 231 | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL | 5+775 | ABSCISA FINAL | 5+810 | | | | | | |
| ZONA ESTUDIO | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo | m ² | 12 | Pulimiento de agregados (PU) | m ² | | | | |
| 2 | Exudacion | m ² | 13 | Huecos | UND. | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque | m ² | 14 | Cruce de via ferrea | m ² | | | | |
| 4 | Abultamiento y hundimientos | m | 15 | Ahuellamiento | m ² | | | | |
| 5 | Corrugacion | m ² | 16 | Desplazamiento | m ² | | | | |
| 6 | Depresion | m ² | 17 | Grieta parabolica | m ² | | | | |
| 7 | Grieta de borde | m | 18 | Hinchamiento | m ² | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de junta | m | 19 | Desprendimiento de agregados | m ² | | | | |
| 9 | Desnivel carril/berma | m | | | | | | | |
| 10 | Grietas long y transversal | m | | | | | | | |
| 11 | Parqueo | m ² | | | | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 1 | H | 59.9352 | | | | | 59.9352 | 25.95 % | 75 |
| 7 | H | 70 | | | | | 70 | 30.30 % | 21 |
| 13 | H | 4 | | | | | 4 | 1.73 % | 62 |
| | | | | | | | | TOTAL VD | 158 |
| MAYOR VALOR DEDUCIDO INDIVIDUAL (HDVI): | | | | | | 75 | | | |
| NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE VALOR DEDUCIDO (mi) | | | | | | 3.30 | | | |
| N° | VALORES DEDUCIDOS | | | | | TOTAL | q | CDV | |
| 1 | 75 | 62 | 21 | | | 158 | 3 | 92 | |
| 2 | 75 | 62 | 2 | | | 139 | 2 | 90 | |
| 3 | 75 | 2 | 2 | | | 79 | 1 | 79 | |
| MAX. CDV = | | | | | | | | 92 | |
| PCI = 100 MAX CDV | | | | | | | | | |
| PCI = 8 MUY MALO | | | | | | | | | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 49

Hoja de recolección de datos 17 según método PCI

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO. INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|-------|-------|--------------|----------------|
| METODO EMPLEADO | PCI | TRAMO N° | 17 | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA | CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523 | ANCHO DE LA CALZADA | 6.60 | | | | | | |
| EVALUADO POR: | WILY GIORFEE RODRIGUEZ PACHECO | LONG. UNIDAD (m) | 35 | | | | | | |
| FECHA: | 11/15/2021 | AREA DE ESTUDIO (m2) | 231 | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL | 6+160 | ABSCISA FINAL | 6+195 | | | | | | |
| ZONA ESTUDIO | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo | m ² | 12 | Pulimiento de agregados (PU) | m ² | | | | |
| 2 | Exudacion | m ² | 13 | Huecos | UND. | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque | m ² | 14 | Cruce de via ferrea | m ² | | | | |
| 4 | Abultamiento y hundimientos | m | 15 | Ahuellamiento | m ² | | | | |
| 5 | Corrugacion | m ² | 16 | Desplazamiento | m ² | | | | |
| 6 | Depresion | m ² | 17 | Grieta parabolica | m ² | | | | |
| 7 | Grieta de borde | m | 18 | Hinchamiento | m ² | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de junta | m | 19 | Desprendimiento de agregados | m ² | | | | |
| 9 | Desnivel o artilberma | m | | | | | | | |
| 10 | Grietas long y transversal | m | | | | | | | |
| 11 | Parqueo | m ² | | | | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| 13 | M | 7 | | | | | 7 | 3.03 % | 53 |
| 7 | H | 8.2 | | | | | 8.2 | 3.55 % | 12 |
| 13 | M | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 2.16 % | 42 |
| 13 | L | 1 | 1 | | | | 2 | 0.87 % | 18 |
| | | | | | | | | TOTAL VD | 125 |
| MAYOR VALOR DEDUCIDO INDIVIDUAL (HDVi): | | | | | | 53 | | | |
| NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE VALOR DEDUCIDO (mi) | | | | | | 5.32 | | | |
| N° | VALORES DEDUCIDOS | | | | | TOTAL | q | CDV | |
| 1 | 53 | 42 | 18 | 12 | | 125 | 4 | 69 | |
| 2 | 53 | 42 | 18 | 2 | | 115 | 3 | 71 | |
| 3 | 53 | 42 | 2 | 2 | | 99 | 2 | 68 | |
| 4 | 53 | 2 | 2 | 2 | | 59 | 1 | 59 | |
| | | | | | | | | MAX. CDV = | 71 |
| PCI = 100 MAX CDV | | | | | | | | | |
| PCI = 29 MALO | | | | | | | | | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 50

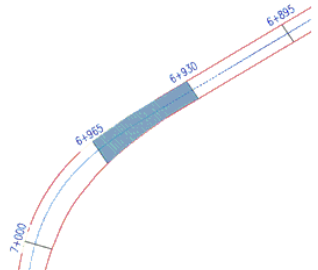
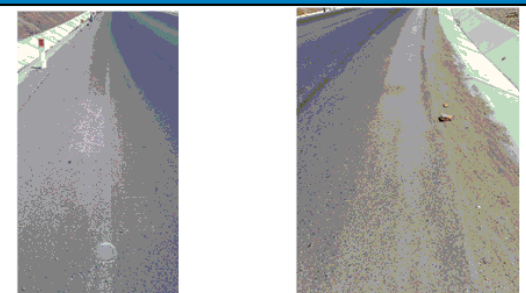
Hoja de recolección de datos 18 según método PCI

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO. INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|-------|--------------|----------------|------------|----|-----|
| METODO EMPLEADO | PCI | TRAMO N° | 18 | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA | CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523 | ANCHO DE LA CALZADA | 6.60 | | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | WILY GIORFEE RODRIGUEZ PACHECO | LONG. UNIDAD (m) | 35 | | | | | | | | |
| FECHA: | 11/15/2021 | AREA DE ESTUDIO (m2) | 231 | | | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL | 6+545 | ABSCISA FINAL | 6+580 | | | | | | | | |
| ZONA ESTUDIO | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | | | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo | m ² | 12 | Pulimiento de agregados (PU) | m ² | | | | | | |
| 2 | Erudacion | m ² | 13 | Huecos | UND. | | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque | m ² | 14 | Cruce de via ferrea | m ² | | | | | | |
| 4 | Abultamiento y hundimientos | m | 15 | Ahuellamiento | m ² | | | | | | |
| 5 | Corrugacion | m ² | 16 | Desplazamiento | m ² | | | | | | |
| 6 | Depresion | m ² | 17 | Grieta parabolica | m ² | | | | | | |
| 7 | Grieta de borde | m | 18 | Hinchamiento | m ² | | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de junta | m | 19 | Desprendimiento de agregados | m ² | | | | | | |
| 9 | Desnivel carril/berma | m | | | | | | | | | |
| 10 | Grietas long y transversal | m | | | | | | | | | |
| 11 | Parcheo | m ² | | | | | | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | | | |
| 1 | H | 0.32 | | | | 0.32 | 0.14 % | 16 | | | |
| 19 | M | 0.45 | | | | 0.45 | 0.19 % | 8 | | | |
| 10 | M | 1.4 | | | | 1.4 | 0.61 % | 5 | | | |
| 13 | H | 1 | | | | 1 | 0.43 % | 82 | | | |
| | | | | | | | TOTAL VD | 111 | | | |
| MAYOR VALOR DEDUCIDO INDIVIDUAL (HDVI): | | | | | | 82 | | | | | |
| NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE VALOR DEDUCIDO (mi) | | | | | | 2.65 | | | | | |
| N° | VALORES DEDUCIDOS | | | | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 82 | 16 | 8 | 5 | | | | 111 | 4 | 62 | |
| 2 | 82 | 16 | 8 | 2 | | | | 108 | 3 | 66 | |
| 3 | 82 | 16 | 2 | 2 | | | | 102 | 2 | 70 | |
| 4 | 82 | 2 | 2 | 2 | | | | 88 | 1 | 88 | |
| | | | | | | | | | MAX. CDV = | 88 | |
| PCI = 100 MAX CDV | | | | | | | | | | | |
| PCI = 12 MUY MALO | | | | | | | | | | | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 51

Hoja de recolección de datos 19 según método PCI

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO, INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------|--|------------------------------|-----------------|-------|--------------|----------------|---|-----|
| METODO EMPLEADO | PCI | TRAMO N° | 19 | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA | CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523 | ANCHO DE LA CALZADA | 6.60 | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | WILY GIORFEE RODRIGUEZ PACHECO | LONG. UNIDAD (m) | 35 | | | | | | | |
| FECHA: | 11/15/2021 | AREA DE ESTUDIO (m2) | 231 | | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL | 6+930 | ABSCISA FINAL | 6+965 | | | | | | | |
| ZONA ESTUDIO | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | |
|  | | |  | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo | m ² | 12 | Pulimiento de agregados (PU) | m ² | | | | | |
| 2 | Exudacion | m ² | 13 | Huecos | UND. | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque | m ² | 14 | Cruce de via ferrea | m ² | | | | | |
| 4 | Abultamiento y hundimientos | m | 15 | Ahuellamiento | m ² | | | | | |
| 5 | Corrugacion | m ² | 16 | Desplazamiento | m ² | | | | | |
| 6 | Depresion | m ² | 17 | Grieta parabolica | m ² | | | | | |
| 7 | Grieta de borde | m | 18 | Hinchamiento | m ² | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de junta | m | 19 | Desprendimiento de agregados | m ² | | | | | |
| 9 | Desnivel oarrilberma | m | | | | | | | | |
| 10 | Grietas long y transversal | m | | | | | | | | |
| 11 | Parqueo | m ² | | | | | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | | |
| | | | | | | | | | | |
| NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q): | | | | | | 1 | TOTAL VD | 0 | | |
| MAYOR VALOR DEDUCIDO INDIVIDUAL (HDVi): | | | | | | 0 | | | | |
| NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE VALOR DEDUCIDO (mi) | | | | | | | | | | |
| N° | VALORES DEDUCIDOS | | | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 0 | | | | | | | 0 | 1 | 0 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | MAX. CDV = | | 0 |
| PCI = 100 MAX CDV | | | | | | | | | | |
| PCI = 100 EXCELENTE | | | | | | | | | | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 53

Hoja de recolección de datos 21 según método PCI

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO. INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------|----|--|-----------------|------------|--------------|----------------|--|--|
| METODO EMPLEADO | PCI | | | TRAMO N° | 21 | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA | CARRETERA VECINAL RUTA N° PH-523 | | | ANCHO DE LA CALZADA | 6.60 | | | | | |
| EVALUADO POR: | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | LONG. UNIDAD (m) | 35 | | | | | |
| FECHA: | 11/15/2021 | | | AREA DE ESTUDIO (m2) | 231 | | | | | |
| ABSCISA INICIAL | 7+700 | | | ABSCISA FINAL | 7+735 | | | | | |
| ZONA ESTUDIO | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | |
|  | | | |  | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo | m ² | 12 | Pulmiento de agregados (PU) | m ² | | | | | |
| 2 | Exudación | m ² | 13 | Huecos | UND. | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque | m ² | 14 | Cruce de via ferrea | m ² | | | | | |
| 4 | Abultamiento y hundimientos | m | 15 | Abuelamiento | m ² | | | | | |
| 5 | Corrugación | m ² | 16 | Desplazamiento | m ² | | | | | |
| 6 | Depresion | m ² | 17 | Grieta parabólica | m ² | | | | | |
| 7 | Grieta de borde | m | 18 | Hinchamiento | m ² | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexión de junta | m | 19 | Desprendimiento de agregados | m ² | | | | | |
| 9 | Desnivel carrilberma | m | | | | | | | | |
| 10 | Grietas long y transversal | m | | | | | | | | |
| 11 | Parcheo | m ² | | | | | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | | |
| 3 | L | 3.85 | | | | 3.85 | 1.67 % | 10 | | |
| 1 | H | 0.3304 | | | | 0.3304 | 0.14 % | 5 | | |
| 1 | M | 0.896 | | | | 0.896 | 0.39 % | 14 | | |
| 7 | M | 3.81 | | | | 3.81 | 1.65 % | 5 | | |
| | | | | | | | TOTAL VD | 34 | | |
| MAYOR VALOR DEDUCIDO INDIVIDUAL (HDVI): | | | | | 14 | | | | | |
| NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE VALOR DEDUCIDO (mi) | | | | | 8.90 | | | | | |
| N° | VALORES DEDUCIDOS | | | | TOTAL | q | CDV | | | |
| 1 | 14 | 10 | 5 | 5 | 34 | 4 | 19 | | | |
| 2 | 14 | 10 | 5 | 2 | 31 | 3 | 18 | | | |
| 3 | 14 | 10 | 2 | 2 | 28 | 2 | 23 | | | |
| 4 | 14 | 2 | 2 | 2 | 20 | 1 | 20 | | | |
| | | | | | | MAX. CDV = | 23 | | | |
| PCI = 100 MAX CDV | | | | | | | | | | |
| PCI = 77 MUY BUENO | | | | | | | | | | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 54

Hoja de recolección de datos 22 según método PCI

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO, INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------|----------------------|-------|------------------------------------|--|-----------------|--------|--------------|----------------|---|-----|
| METODO EMPLEADO | PCI | | TRAMO N° | 22 | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA | CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523 | | ANCHO DE LA CALZADA | 6.60 | | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | LONG. UNIDAD (m) | 35 | | | | | | | | |
| FECHA: | 11/15/2021 | | AREA DE ESTUDIO (m2) | 231 | | | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL | 8+085 | | ABSCISA FINAL | 8+120 | | | | | | | | |
| ZONA ESTUDIO | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | UNID. DE MEDIDA | N° | DAÑO | | UNID. DE MEDIDA | | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo | | m ² | 12 | Pulmiento de agregados (PU) | | m ² | | | | | |
| 2 | Exudación | | m ² | 13 | Huecos | | UND. | | | | | |
| 3 | Arietamiento en bloque | | m ² | 14 | Cruce de via ferrea | | m ² | | | | | |
| 4 | Abultamiento y hundimientos | | m | 15 | Ahuellamiento | | m ² | | | | | |
| 5 | Corrugación | | m ² | 16 | Desplazamiento | | m ² | | | | | |
| 6 | Depresión | | m ² | 17 | Grieta parabólica | | m ² | | | | | |
| 7 | Grieta de borde | | m | 18 | Hinchamiento | | m ² | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexión de junta | | m | 19 | Desprendimiento de agregados | | m ² | | | | | |
| 9 | Desnivel carril/berna | | m | | | | | | | | | |
| 10 | Grietas long y transversal | | m | | | | | | | | | |
| 11 | Parcheo | | m ² | | | | | | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | | |
| 1 | H | 2.3085 | | | | | | 2.3085 | 1.00 % | 31 | | |
| 13 | H | 1 | 1 | | | | | 2 | 0.87 % | 48 | | |
| 13 | L | 1 | | | | | | 1 | 0.43 % | 10 | | |
| 13 | M | 1 | | | | | | 1 | 0.43 % | 18 | | |
| | | | | | | | | | TOTAL VD | 107 | | |
| MAYOR VALOR DEDUCIDO INDIVIDUAL (HDV _i): | | | | | | | | 48 | | | | |
| NUMERO MAXIMO ADMISIBILE DE VALOR DEDUCIDO (mi): | | | | | | | | 5.78 | | | | |
| N° | VALORES DEDUCIDOS | | | | | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 48 | 31 | 18 | 10 | | | | | | 107 | 4 | 60 |
| 2 | 48 | 31 | 18 | 2 | | | | | | 99 | 3 | 63 |
| 3 | 48 | 31 | 2 | 2 | | | | | | 83 | 2 | 59 |
| 4 | 48 | 2 | 2 | 2 | | | | | | 54 | 1 | 54 |
| | | | | | | | | | | MAX. CDV = | | 63 |
| PCI = 100 MAX CDV | | | | | | | | | | | | |
| PCI = 37 MALO | | | | | | | | | | | | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 55

Hoja de recolección de datos 23 según método PCI

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO. INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|-------|--------------|----------------|---|-----|
| METODO EMPLEADO | PCI | TRAMO N° | 23 | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA | CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523 | ANCHO DE LA CALZADA | 6.60 | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | WILY GIORFEE RODRIGUEZ PACHECO | LONG. UNIDAD (m) | 35 | | | | | | | |
| FECHA: | 19/5/2021 | AREA DE ESTUDIO (m ²) | 231 | | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL | 8+470 | ABSCISA FINAL | 8+505 | | | | | | | |
| ZONA ESTUDIO | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | N° | DAÑO | UNID. DE MEDIDA | | | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo | m ² | 12 | Pulmiento de agregados (PU) | m ² | | | | | |
| 2 | Exudación | m ² | 13 | Huecos | UND. | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque | m ² | 14 | Cruce de via ferrea | m ² | | | | | |
| 4 | Abultamiento u hundimientos | m | 15 | Ahuellamiento | m ² | | | | | |
| 5 | Corrugación | m ² | 16 | Desplazamiento | m ² | | | | | |
| 6 | Depresion | m ² | 17 | Grieta parabolica | m ² | | | | | |
| 7 | Grieta de borde | m | 18 | Hinchamiento | m ² | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion de junta | m | 19 | Desprendimiento de agregados | m ² | | | | | |
| 9 | Desnivel carrilberma | m | | | | | | | | |
| 10 | Grietas long y transversal | m | | | | | | | | |
| 11 | Parcheo | m ² | | | | | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | | | Total | Densidad (%) | Valor deducido | | |
| 11 | M | 1.716 | | | | 1.716 | 0.74 % | 8 | | |
| | | | | | | | TOTAL VD | 8 | | |
| MAYOR VALOR DEDUCIDO INDIVIDUAL (HDVI): | | | | | | 8 | | | | |
| NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE VALOR DEDUCIDO (mi) | | | | | | 9.45 | | | | |
| N° | VALORES DEDUCIDOS | | | | | | | TOTAL | q | CDV |
| 1 | 8 | | | | | | 8 | 1 | 8 | |
| | | | | | | | MAX. CDV = | | 8 | |
| PCI = 100 MAX CDV | | | | | | | | | | |
| PCI = 92 EXCELENTE | | | | | | | | | | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 57

Hoja de recolección de datos 02 según método VIZIR

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------------|----------|-----------------------|---|---|-------|--------------------------|---|------------------|-----------------|---|
| METODO EMPLEADO: | | VIZIR | | | TRAMO N°: | | 2 | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA: | | CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523 | | | ANCHO DE LA CALZADA: | | 6.6 | | | | | | |
| EVALUADO POR: | | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | LONGITUD UNIDAD (m): | | 35 | | | | | | |
| FECHA: | | 11/14/2021 | | | AREA DE ESTUDIO (m2): | | 231 | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL: | | 0+385 | | | ABSCISA FINAL: | | 0+420 | | | | | | |
| ZONA DE ESTUDIO | | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | | UNIDAD DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | | UNIDAD DE MEDIDA | | |
| 1 | Ahuellamiento, depresiones y hundimientos (AH, DL Y DT) | | | | m | 12 | Pérdida de la película de ligante (PL) | | | | m | | |
| 2 | Grietas longitudinales por fatiga (FLF) | | | | m | 13 | Pérdida de agregados (PA) | | | | m | | |
| 3 | Fisuras de piel de cocodrilo (FPC) | | | | m | 14 | Descascaramiento (D) | | | | m ² | | |
| 4 | Bacheos y parcheos (B) | | | | m | 15 | Pulimiento de agregados (PU) | | | | m | | |
| 5 | Fisura longitudinal de junta de construcción (F L J) | | | | m | 16 | Exustación (EX) | | | | m | | |
| 6 | Fisura transversal de junta de construcción (F T J) | | | | m | 17 | Afloramiento de mortero (AM) | | | | m | | |
| 7 | Fisura de contracción termica (F C T) | | | | m | 18 | Afloramiento de agua (AA) | | | | m | | |
| 8 | Fisuras parabólicas (FP) | | | | m | 19 | Desintegración de los bordes del pavimento (DB) | | | | m | | |
| 9 | Fisura borde (FB) | | | | m | 20 | Escalonamiento entre calzada y berma (ECB) | | | | m | | |
| 10 | Ojos de pescado (O) | | | | unidad | 21 | Erosion de las bermas (EB) | | | | m | | |
| 11 | Desplazamiento o abuttamiento o ahuellamiento de la mezcla (DM) | | | | m | 22 | Segregación (S) | | | | m | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | |
| N° | ABREVIATURA | DAÑO | | | | SEVERIDAD | LARGO | ANCHO | AREA | DIAMETRO | PROFUNDIDAD | CANTIDAD | |
| 19 | DB | DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL PAVIMENTO | | | | 3 | 35 | | | | | | |
| 10 | O | OJO DE PESCADO | | | | 2 | | | | | 1 | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| CALCULO DE I _s | | | | | | | | | | | | | |
| CALCULO DE INDICE DE FISURACION (IF) | | | | | | CALCULO DE INDICE DE DEFORMACION (ID) | | | | CORRECCION Y CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | CALIFICACION | |
| FISURAS LONGITUDINALES POR FATIGA (FIF) | | | FISURAS PIEL DE COCODRILO (FPC) | | | AHUELLAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES ESTRUCTURALES (AH, DL Y DT) | | | | BACHEOS Y PARCHEOS | | | INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (I _s) |
| EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (1) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (2) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | ID | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | CORRECCION | | |
| | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | | 1 |
| | | | | | | | | | | | | CONDICION BUENA | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 58

Hoja de recolección de datos 03 según método VIZIR

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------------------------------|---------------------------------|------------------|-----------------------|---|---|----------|---|--------------------------|----------|------------|--------------------------------------|--------------|
| METODO EMPLEADO: | | VIZIR | | | TRAMO N°: | | 3 | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA: | | CARRETERA VECINAL RUTA N° PL-523 | | | ANCHO DE LA CALZADA: | | 6.6 | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | LONGITUD UNIDAD (m): | | 35 | | | | | | | |
| FECHA: | | 11/14/2021 | | | AREA DE ESTUDIO (m2): | | 231 | | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL: | | 0+770 | | | ABSCISA FINAL: | | 0+805 | | | | | | | |
| ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | UNIDAD DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | UNIDAD DE MEDIDA | | | | | |
| 1 | Ahuellamiento, depresiones y hundimientos (AH, DL Y DT) | | | m | 12 | Pérdida de la película de ligante (PL) | | | m | | | | | |
| 2 | Grietas longitudinales por fatiga (FLF) | | | m | 13 | Pérdida de agregados (PA) | | | m | | | | | |
| 3 | Fisuras de piel de cocodrilo (FPC) | | | m | 14 | Descascaramiento (D) | | | m2 | | | | | |
| 4 | Bacheos y parcheos (B) | | | m | 15 | Pulimiento de agregados (PU) | | | m | | | | | |
| 5 | Fisura longitudinal de junta de construcción (F L J) | | | m | 16 | Exudación (E) | | | m | | | | | |
| 6 | Fisura transversal de junta de construcción (F T J) | | | m | 17 | Afloramiento de mortero (AM) | | | m | | | | | |
| 7 | Fisura de contracción térmica (F C T) | | | m | 18 | Afloramiento de agua (AA) | | | m | | | | | |
| 8 | Fisuras parabólicas (FP) | | | m | 19 | Desintegración de los bordes del pavimento (DB) | | | m | | | | | |
| 9 | Fisura borde (FB) | | | m | 20 | Escalonamiento entre calzada y berma (ECB) | | | m | | | | | |
| 10 | Ojos de pescado (O) | | | unidad | 21 | Erosión de las bermas (EB) | | | m | | | | | |
| 11 | Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la mezcla (DM) | | | m | 22 | Segregación (S) | | | m | | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | ABREVIATURA | DAÑO | | | SEVERIDAD | LARGO | ANCHO | AREA | DIAMETRO | PROFUNDIDAD | CANTIDAD | | | |
| 3 | FPC | FISURA PIEL DE COCODRILO | | | 3 | 13.3 | | | | | | | | |
| 4 | B | BACHEOS Y PARCHEOS | | | 2 | 2.13 | 0.52 | 1.1 | | | | | | |
| 2 | FLF | FISURA LONGITUDINAL POR FATIGA | | | 2 | 2.75 | | | | | | | | |
| 2 | FLF | FISURA LONGITUDINAL POR FATIGA | | | 2 | 3.35 | | | | | | | | |
| 7 | FCT | FISURA CONTRACCION TERMICA | | | 1 | 1.8 | | | | | | | | |
| CALCULO DE I _s | | | | | | | | | | | | | | |
| CALCULO DE INDICE DE FISURACION (IF) | | | | | | CALCULO DE INDICE DE DEFORMACION (ID) | | | CORRECCION Y CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | | |
| FISURAS LONGITUDINALES POR FATIGA (FIF) | | | FISURAS PIEL DE COCODRILO (FPC) | | | INDICE DE FISURACION (IF) | AHUELLAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES ESTRUCTURALES (AH, DL Y DT) | | | BACHEOS Y PARCHEOS | | | INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (Is) | CALIFICACION |
| EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (1) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF(2) | | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | ID | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | CORRECCION | | |
| 0.07 % | 2 | 2 | 2.42 % | 3 | 3 | 3 | | 0 | 0.48 % | 2 | 0 | 3 | CONDICION MARGINAL | |
| 0.08 % | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 59

Hoja de recolección de datos 04 según método VIZIR

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------------|------------------|-----------------------|---|-----------------------------|----------|------------------|---|----------|------------|---|-----------------|
| METODO EMPLEADO: | | VIZIR | | | TRAMO N°: | | 4 | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA: | | CARRETERA VECINAL RUTA N° PL-523 | | | ANCHO DE LA CALZADA: | | 6.6 | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | LONGITUD UNIDAD (m): | | 35 | | | | | | | |
| FECHA: | | 11/14/2021 | | | AREA DE ESTUDIO (m2): | | 231 | | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL: | | 1+155 | | | ABSCISA FINAL: | | 1+190 | | | | | | | |
| ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | UNIDAD DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | UNIDAD DE MEDIDA | | | | | |
| 1 | Ahuellamiento, depresiones y hundimientos (AH, DL Y DT) | | | m | 12 | Perdida de la película de ligante (PL) | | | m | | | | | |
| 2 | Grietas longitudinales por fatiga (FLF) | | | m | 13 | Perdida de agregados (PA) | | | m | | | | | |
| 3 | Fisuras de piel de cocodrilo (FPC) | | | m | 14 | Descascaramiento (D) | | | m2 | | | | | |
| 4 | Bacheos y parcheos (B) | | | m | 15 | Pulimento de agregados (PU) | | | m | | | | | |
| 5 | Fisura longitudinal de junta de construcción (F L J) | | | m | 16 | Exudación (EX) | | | m | | | | | |
| 6 | Fisura transversal de junta de construcción (F T J) | | | m | 17 | Afloramiento de mortero (AM) | | | m | | | | | |
| 7 | Fisura de contracción térmica (F C T) | | | m | 18 | Afloramiento de agua (AA) | | | m | | | | | |
| 8 | Fisuras parabólicas (FP) | | | m | 19 | Desintegración de los bordes del pavimento (DB) | | | m | | | | | |
| 9 | Fisura borde (FB) | | | m | 20 | Escalonamiento entre calzada y berma (ECB) | | | m | | | | | |
| 10 | Ojos de pescado (O) | | | unidad | 21 | Erosión de las bermas (EB) | | | m | | | | | |
| 11 | Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la mezcla (DM) | | | m | 22 | Segregación (S) | | | m | | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | ABREVIATURA | DAÑO | | | SEVERIDAD | LARGO | ANCHO | AREA | DIAMETRO | PROFUNDIDAD | CANTIDAD | | | |
| 19 | DB | DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL PAVIMENTO | | | 2 | 12.31 | | | | | | | | |
| 19 | DB | DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL PAVIMENTO | | | 2 | 6.24 | | | | | | | | |
| 9 | FB | FISURA DE BORDE | | | 1 | 7.12 | | | | | | | | |
| CALCULO DE I _s | | | | | | | | | | | | | | |
| CALCULO DE INDICE DE FISURACION (IF) | | | | | | CALCULO DE INDICE DE DEFORMACION (ID) | | | | CORRECCION Y CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | |
| FISURAS LONGITUDINALES POR FATIGA (FIF) | | | FISURAS PIEL DE COCODRILO (FPC) | | | AHUELLAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES ESTRUCTURALES (AH, DL Y DT) | | | | BACHEOS Y PARCHEOS | | | INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (I _s) | CALIFICACION |
| EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (1) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (2) | INDICE DE FISURACION (IF) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | ID | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | CORRECCION | | |
| | | 0 | | | 0 | 0 | | | 0 | | | 0 | 1 | CONDICION BUENA |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 60

Hoja de recolección de datos 05 según método VIZIR

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------------|----------|--------|---|-----------------------------|---|------|---|-------------|------------|---|-----------------|
| METODO EMPLEADO: | | VIZIR | | | | TRAMO N°: | | 5 | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA: | | CARRETERA VECINAL RUTA N° P1-523 | | | | ANCHO DE LA CALZADA: | | 6.6 | | | | | | |
| EVALUADO POR: | | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | | LONGITUD UNIDAD (m): | | 35 | | | | | | |
| FECHA: | | 11/14/2021 | | | | AREA DE ESTUDIO (m2): | | 231 | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL: | | 1+540 | | | | ABSCISA FINAL: | | 1+575 | | | | | | |
| ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | | | UNIDAD DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | | | UNIDAD DE MEDIDA | |
| 1 | Ahuellamiento, depresiones y hundimientos (AH, DL Y DT) | | | | | m | 12 | Pérdida de la película de ligante (PL) | | | | | m | |
| 2 | Grietas longitudinales por fatiga (FLF) | | | | | m | 13 | Pérdida de agregados (PA) | | | | | m | |
| 3 | Fisuras de piel de cocodrilo (FPC) | | | | | m | 14 | Descascaramiento (D) | | | | | m2 | |
| 4 | Bacheos y parcheos (B) | | | | | m | 15 | Pulimiento de agregados (PU) | | | | | m | |
| 5 | Fisura longitudinal de junta de construcción (F L J) | | | | | m | 16 | Exudación (EX) | | | | | m | |
| 6 | Fisura transversal de junta de construcción (F T J) | | | | | m | 17 | Afloramiento de mortero (AM) | | | | | m | |
| 7 | Fisura de contracción térmica (F C T) | | | | | m | 18 | Afloramiento de agua (AA) | | | | | m | |
| 8 | Fisuras parabólicas (FP) | | | | | m | 19 | Desintegración de los bordes del pavimento (DB) | | | | | m | |
| 9 | Fisura borde (FB) | | | | | m | 20 | Escalonamiento entre calzada y berma (ECB) | | | | | m | |
| 10 | Ojos de pescado (O) | | | | | unidad | 21 | Erosión de las bermas (EB) | | | | | m | |
| 11 | Desplazamiento o abultamiento o ahueamiento de la mezcla (DM) | | | | | m | 22 | Segregación (S) | | | | | m | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | ABREVIATURA | DAÑO | | | | SEVERIDAD | LARGO | ANCHO | AREA | DIAMETRO | PROFUNDIDAD | CANTIDAD | | |
| 8 | FP | FISURA PARABOLICA | | | | 1 | 1.81 m | | | | | | | |
| 19 | DB | DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL PAVIMENTO | | | | 2 | 34.61 m | | | | | | | |
| 19 | DB | DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL PAVIMENTO | | | | 2 | 7.41 m | | | | | | | |
| CALCULO DE I _s | | | | | | | | | | | | | | |
| CALCULO DE INDICE DE FISURACION (IF) | | | | | | CALCULO DE INDICE DE DEFORMACION (ID) | | | | CORRECCION Y CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | CALIFICACION |
| FISURAS LONGITUDINALES POR FATIGA (FIF) | | | FISURAS PIEL DE COCODRILO (FPC) | | | AHUELLAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES ESTRUCTURALES (AH, DL Y DT) | | | | BACHEOS Y PARCHEOS | | | INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (I _s) | |
| EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (1) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (2) | INDICE DE FISURACION (IF) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | ID | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | CORRECCION | | |
| 0 | | | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | | | 0 | 1 | CONDICION BUENA |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 61

Hoja de recolección de datos 06 según método VIZIR

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------|---|----------|------|---|-------------|-----------------|---|
| METODO EMPLEADO: | VIZIR | | | TRAMO N°: | 6 | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA: | CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523 | | | ANCHO DE LA CALZADA: | 6.6 | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | LONGITUD UNIDAD (m): | 35 | | | | | | | |
| FECHA: | 11/14/2021 | | | AREA DE ESTUDIO (m2): | 231 | | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL: | 1+925 | | | ABSCISA FINAL: | 1+960 | | | | | | | |
| ZONA DE ESTUDIO | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | UNIDAD DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | UNIDAD DE MEDIDA | | | |
| 1 | Abuellamiento, depresiones y hundimientos (AH, DL Y DT) | | | m | 12 | Pérdida de la película de ligante (PL) | | | m | | | |
| 2 | Grietas longitudinales por fatiga (FLF) | | | m | 13 | Pérdida de agregados (PA) | | | m | | | |
| 3 | Fisuras de piel de cocodrilo (FPC) | | | m | 14 | Descascaramiento (D) | | | m2 | | | |
| 4 | Bacheos y parcheos (B) | | | m | 15 | Pulimiento de agregados (PU) | | | m | | | |
| 5 | Fisura longitudinal de junta de construcción (F L J) | | | m | 16 | Exudación (EX) | | | m | | | |
| 6 | Fisura transversal de junta de construcción (F T J) | | | m | 17 | Afloramiento de mortero (AM) | | | m | | | |
| 7 | Fisura de contracción térmica (F C T) | | | m | 18 | Afloramiento de agua (AA) | | | m | | | |
| 8 | Fisuras parabólicas (FP) | | | m | 19 | Desintegración de los bordes del pavimento (DB) | | | m | | | |
| 9 | Fisura borde (FB) | | | m | 20 | Escalonamiento entre calzada y berma (ECB) | | | m | | | |
| 10 | Ojos de pescado (O) | | | unidad | 21 | Erosión de las bermas (EB) | | | m | | | |
| 11 | Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la mezcla (DM) | | | m | 22 | Segregación (S) | | | m | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | |
| N° | ABREVIATURA | DAÑO | | | SEVERIDAD | LARGO | ANCHO | AREA | DIAMETRO | PROFUNDIDAD | CANTIDAD | |
| 10 | O | OJOS DE PESCADO | | | 2 | | | | (0.62m, 1.41m, 0.52m) | | 3 | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| CALCULO DE I _s | | | | | | | | | | | | |
| CALCULO DE INDICE DE FISURACION (IF) | | | | | | CALCULO DE INDICE DE DEFORMACION (ID) | | | CORRECCION Y CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | CALIFICACION | |
| FISURAS LONGITUDINALES POR FATIGA (FIF) | | | FISURAS PIEL DE COCODRILO (FPC) | | | AHUELLAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES ESTRUCTURALES (AH, DL Y DT) | | | BACHEOS Y PARCHEOS | | | INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (I _s) |
| EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (1) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (2) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | ID | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | | |
| | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | 1 |
| | | | | | | | | | | | CONDICION BUENA | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 62

Hoja de recolección de datos 07 según método VIZIR

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|----------------------------------|----------|--------|---|-----------|---|--------------------------|---|------------|---|------------------|
| MÉTODO EMPLEADO: | | | VIZIR | | | TRAMO N°: | | | 7 | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA: | | | CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523 | | | ANCHO DE LA CALZADA: | | | 6.6 | | | | |
| EVALUADO POR: | | | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | LONGITUD UNIDAD (m): | | | 35 | | | | |
| FECHA: | | | 11/14/2021 | | | ÁREA DE ESTUDIO (m²): | | | 231 | | | | |
| ABSCISA INICIAL: | | | 2+310 | | | ABSCISA FINAL: | | | 2+345 | | | | |
| ZONA DE ESTUDIO | | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | | | UNIDAD DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | | | UNIDAD DE MEDIDA |
| 1 | Ahuellamiento, depresiones y hundimientos (AH, DL Y DT) | | | | | m | 12 | Pérdida de la película de ligante (PL) | | | | | m |
| 2 | Grietas longitudinales por fatiga (FLF) | | | | | m | 13 | Pérdida de agregados (PA) | | | | | m |
| 3 | Fisuras de piel de cocodrilo (FPC) | | | | | m | 14 | Descascaramiento (D) | | | | | m ² |
| 4 | Bacheos y parcheos (B) | | | | | m | 15 | Pulverizado de agregados (PU) | | | | | m |
| 5 | Fisura longitudinal de junta de construcción (F L J) | | | | | m | 16 | Evacuación (E) | | | | | m |
| 6 | Fisura transversal de junta de construcción (F T J) | | | | | m | 17 | Aforramiento de moños (AM) | | | | | m |
| 7 | Fisura de contracción térmica (F C T) | | | | | m | 18 | Aforramiento de agua (AA) | | | | | m |
| 8 | Fisuras parabólicas (FP) | | | | | m | 19 | Desintegración de los bordes del pavimento (DB) | | | | | m |
| 9 | Fisura borde (FB) | | | | | m | 20 | Escalonamiento entre calzada y berma (ECB) | | | | | m |
| 10 | Ojos de pescado (O) | | | | | unidad | 21 | Erosión de las bermas (EB) | | | | | m |
| 11 | Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la mezcla (DM) | | | | | m | 22 | Segregación (S) | | | | | m |
| FALLAS EXISTENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | |
| N° | ABREVIATURA | DAÑO | | | | | SEVERIDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA | DIÁMETRO | PROFUNDIDAD | CANTIDAD |
| 18 | O | OJOS DE PESCADO | | | | | 2 | | | | 1.9 m | | 1 |
| 19 | DB | DESINTEGRACIÓN DE LOS BORDES DEL PAVIMENTO | | | | | 2 | 6.1 m | | | | | |
| CÁLCULO DE I _s | | | | | | | | | | | | | |
| CÁLCULO DE ÍNDICE DE FISURACIÓN (IF) | | | | | | CÁLCULO DE ÍNDICE DE DEFORMACIÓN (ID) | | | | CORRECCIÓN Y CÁLCULO DE ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | CALIFICACIÓN |
| FISURAS LONGITUDINALES POR FATIGA (FIF) | | | FISURAS PIEL DE COCODRILO (FPC) | | | AHUELLAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES ESTRUCTURALES (AH, DL Y DT) | | | | BACHEOS Y PARCHEOS | | ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (I _s) | |
| EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (1) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (2) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | ID | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | CORRECCIÓN | | |
| 0 | | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 1 | CONDICION BUENA |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 63

Hoja de recolección de datos 08 según método VIZIR

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|----------------------------------|----------|--------|---|-----------|---|--------------------------|---|------------|---|------------------|
| MÉTODO EMPLEADO: | | | VIZIR | | | TRAMO N°: | | | 8 | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA: | | | CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523 | | | ANCHO DE LA CALZADA: | | | 6.6 | | | | |
| EVALUADO POR: | | | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | LONGITUD UNIDAD (m): | | | 35 | | | | |
| FECHA: | | | 11/14/2021 | | | ÁREA DE ESTUDIO (m²): | | | 231 | | | | |
| ABSCISA INICIAL: | | | 2+695 | | | ABSCISA FINAL: | | | 2+730 | | | | |
| ZONA DE ESTUDIO | | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | | | UNIDAD DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | | | UNIDAD DE MEDIDA |
| 1 | Ahuellamiento, depresiones y hundimientos (AH, DL Y DT) | | | | | m | 12 | Pérdida de la película de ligante (PL) | | | | | m |
| 2 | Grietas longitudinales por fatiga (FLF) | | | | | m | 13 | Pérdida de agregados (PA) | | | | | m |
| 3 | Fisuras de piel de cocodrilo (FPC) | | | | | m | 14 | Descascaramiento (D) | | | | | m ² |
| 4 | Bacheos y parcheos (B) | | | | | m | 15 | Pulverizado de agregados (PU) | | | | | m |
| 5 | Fisura longitudinal de junta de construcción (F L J) | | | | | m | 16 | Evacuación (E) | | | | | m |
| 6 | Fisura transversal de junta de construcción (F T J) | | | | | m | 17 | Aforramiento de moños (AM) | | | | | m |
| 7 | Fisura de contracción térmica (F C T) | | | | | m | 18 | Aforramiento de agua (AA) | | | | | m |
| 8 | Fisuras parabólicas (FP) | | | | | m | 19 | Desintegración de los bordes del pavimento (DB) | | | | | m |
| 9 | Fisura borde (FB) | | | | | m | 20 | Escalonamiento entre calzada y berma (ECB) | | | | | m |
| 10 | Ojos de pescado (O) | | | | | unidad | 21 | Erosión de las bermas (EB) | | | | | m |
| 11 | Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la mezcla (DM) | | | | | m | 22 | Segregación (S) | | | | | m |
| FALLAS EXISTENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | |
| N° | ABREVIATURA | DAÑO | | | | | SEVERIDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA | DIÁMETRO | PROFUNDIDAD | CANTIDAD |
| 18 | O | OJOS DE PESCADO | | | | | 2 | | | | 1.09 m | | 1 |
| 19 | DB | DESINTEGRACIÓN DE LOS BORDES DEL PAVIMENTO | | | | | 1 | 15.21 | | | | | |
| 19 | DB | DESINTEGRACIÓN DE LOS BORDES DEL PAVIMENTO | | | | | 1 | 1.52 | | | | | |
| 8 | FP | FISURA PARABOLICA | | | | | 1 | 4.4 | | | | | |
| CÁLCULO DE I _s | | | | | | | | | | | | | |
| CÁLCULO DE ÍNDICE DE FISURACIÓN (IF) | | | | | | CÁLCULO DE ÍNDICE DE DEFORMACIÓN (ID) | | | | CORRECCIÓN Y CÁLCULO DE ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | CALIFICACIÓN |
| FISURAS LONGITUDINALES POR FATIGA (FIF) | | | FISURAS PIEL DE COCODRILO (FPC) | | | AHUELLAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES ESTRUCTURALES (AH, DL Y DT) | | | | BACHEOS Y PARCHEOS | | ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (I _s) | |
| EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (1) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (2) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | ID | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | CORRECCIÓN | | |
| 0 | | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 1 | CONDICION BUENA |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 64

Hoja de recolección de datos 09 según método VIZIR

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----------------------------------|----------------------------------|----------|-----------------------------|---|----------|---|--------------------------|---|-------------|----------|------------------|
| MÉTODO EMPLEADO: | | VIZIR | | | TRAMO N°: | | 9 | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA: | | CARRETERA REGIONAL RUTA N° 19-623 | | | ANCHO DE LA CALZADA: | | 6.6 | | | | | | |
| EVALUADO POR: | | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | LONGITUD UNIDAD (m): | | 35 | | | | | | |
| FECHA: | | 11/14/2021 | | | ÁREA DE ESTUDIO (m²): | | 231 | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL: | | 3+080 | | | ABSCISA FINAL: | | 3+115 | | | | | | |
| ZONA DE ESTUDIO | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | | | UNIDAD DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | | | UNIDAD DE MEDIDA |
| 1 | Abuellamiento, depresiones y hundimientos (AH, DL Y DT) | | | | | m | 12 | Pérdida de la película de ligante (PL) | | | | | m |
| 2 | Grietas longitudinales por fatiga (FLF) | | | | | m | 13 | Pérdida de agregados (PA) | | | | | m |
| 3 | Fisuras de piel de cocodrilo (FPC) | | | | | m | 14 | Descascaramiento (D) | | | | | m² |
| 4 | Bacheos y parcheos (B) | | | | | m | 15 | Pulimento de agregados (PU) | | | | | m |
| 5 | Fisura longitudinal de junta de construcción (F L J) | | | | | m | 16 | Exudación (EX) | | | | | m |
| 6 | Fisura transversal de junta de construcción (F T J) | | | | | m | 17 | Ahorramiento de mortero (AM) | | | | | m |
| 7 | Fisura de contracción termica (F C T) | | | | | m | 18 | Ahorramiento de agua (AA) | | | | | m |
| 8 | Fisuras parabólicas (FP) | | | | | m | 19 | Desintegración de los bordes del pavimento (DB) | | | | | m |
| 9 | Fisura bobble (FB) | | | | | m | 20 | Escalonamiento entre calzada y berma (ECB) | | | | | m |
| 10 | Ojos de pescado (O) | | | | | unidad | 21 | Erosión de las bermas (EB) | | | | | m |
| 11 | Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la mezcla (DM) | | | | | m | 22 | Segregación (S) | | | | | m |
| FALLAS EXISTENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | |
| N° | ABREVIATURA | DAÑO | | | | SEVERIDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA | DIÁMETRO | PROFUNDIDAD | CANTIDAD | |
| 13 | PA | PERDIDA DE AGREGADOS | | | | 2 | 8.19 | | | | | | |
| | PA | PERDIDA DE AGREGADOS | | | | 2 | 8.22 | | | | | | |
| | PA | PERDIDA DE AGREGADOS | | | | 2 | 7.11 | | | | | | |
| CÁLCULO DE I _s | | | | | | | | | | | | | |
| CÁLCULO DE ÍNDICE DE FISURACIÓN (IF) | | | | | | CÁLCULO DE ÍNDICE DE DEFORMACIÓN (ID) | | | | CORRECCIÓN Y CÁLCULO DE ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | CALIFICACIÓN |
| FISURAS LONGITUDINALES POR FATIGA (IF1) | | | FISURAS PIEL DE COCODRILLO (IF2) | | | AHUELLAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES ESTRUCTURALES (AH, DL Y DT) | | BACHEOS Y PARCHEOS | | ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (IS) | | | |
| EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (1) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (2) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | ID | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | CORRECCION | | |
| | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | 1 | CONDICION BUENA |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 65

Hoja de recolección de datos 10 según método VIZIR

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----------------------------------|----------------------------------|----------|-----------------------------|---|----------|---|--------------------------|---|-------------|----------|------------------|
| MÉTODO EMPLEADO: | | VIZIR | | | TRAMO N°: | | 10 | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA: | | CARRETERA REGIONAL RUTA N° 19-623 | | | ANCHO DE LA CALZADA: | | 6.6 | | | | | | |
| EVALUADO POR: | | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | LONGITUD UNIDAD (m): | | 35 | | | | | | |
| FECHA: | | 11/14/2021 | | | ÁREA DE ESTUDIO (m²): | | 231 | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL: | | 3+465 | | | ABSCISA FINAL: | | 3+500 | | | | | | |
| ZONA DE ESTUDIO | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | | | UNIDAD DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | | | UNIDAD DE MEDIDA |
| 1 | Abuellamiento, depresiones y hundimientos (AH, DL Y DT) | | | | | m | 12 | Pérdida de la película de ligante (PL) | | | | | m |
| 2 | Grietas longitudinales por fatiga (FLF) | | | | | m | 13 | Pérdida de agregados (PA) | | | | | m |
| 3 | Fisuras de piel de cocodrilo (FPC) | | | | | m | 14 | Descascaramiento (D) | | | | | m² |
| 4 | Bacheos y parcheos (B) | | | | | m | 15 | Pulimento de agregados (PU) | | | | | m |
| 5 | Fisura longitudinal de junta de construcción (F L J) | | | | | m | 16 | Exudación (EX) | | | | | m |
| 6 | Fisura transversal de junta de construcción (F T J) | | | | | m | 17 | Ahorramiento de mortero (AM) | | | | | m |
| 7 | Fisura de contracción termica (F C T) | | | | | m | 18 | Ahorramiento de agua (AA) | | | | | m |
| 8 | Fisuras parabólicas (FP) | | | | | m | 19 | Desintegración de los bordes del pavimento (DB) | | | | | m |
| 9 | Fisura bobble (FB) | | | | | m | 20 | Escalonamiento entre calzada y berma (ECB) | | | | | m |
| 10 | Ojos de pescado (O) | | | | | unidad | 21 | Erosión de las bermas (EB) | | | | | m |
| 11 | Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la mezcla (DM) | | | | | m | 22 | Segregación (S) | | | | | m |
| FALLAS EXISTENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | |
| N° | ABREVIATURA | DAÑO | | | | SEVERIDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA | DIÁMETRO | PROFUNDIDAD | CANTIDAD | |
| 10 | O | OJOS DE PESCADO | | | | 1 | | | | | | 1 | |
| 10 | O | OJOS DE PESCADO | | | | 2 | | | | | | 2 | |
| 13 | PA | PERDIDA DE AGREGADOS | | | | 3 | 7.52 | | | | | | |
| 13 | PA | PERDIDA DE AGREGADOS | | | | 3 | 1.2 | | | | | | |
| CÁLCULO DE I _s | | | | | | | | | | | | | |
| CÁLCULO DE ÍNDICE DE FISURACIÓN (IF) | | | | | | CÁLCULO DE ÍNDICE DE DEFORMACIÓN (ID) | | | | CORRECCIÓN Y CÁLCULO DE ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | CALIFICACIÓN |
| FISURAS LONGITUDINALES POR FATIGA (IF1) | | | FISURAS PIEL DE COCODRILLO (IF2) | | | AHUELLAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES ESTRUCTURALES (AH, DL Y DT) | | BACHEOS Y PARCHEOS | | ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (IS) | | | |
| EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (1) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (2) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | ID | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | CORRECCION | | |
| | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | 1 | CONDICION BUENA |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 66

Hoja de recolección de datos 11 según método VIZIR

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---------------------------------|--------------------------|-----------------------------|---|---|----------|------|---|-------------|--------------|---|-----------------|
| METODO EMPLEADO: | VIZIR | | | | TRAMO N°: | 11 | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA: | CARRETERA VECINAL RUTA N° P1-523 | | | | ANCHO DE LA CALZADA: | 6.6 | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | | LONGITUD UNIDAD (m): | 35 | | | | | | | |
| FECHA: | 11/15/2021 | | | | AREA DE ESTUDIO (m²): | 231 | | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL: | 3+850 | | | | ABSCISA FINAL: | 3+885 | | | | | | | |
| ZONA DE ESTUDIO | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | UNIDAD DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | UNIDAD DE MEDIDA | | | | |
| 1 | Ahuecamiento, depresiones y hundimientos (AH, DL Y DT) | | | m | 12 | Pérdida de la película de ligante (PL) | | | m | | | | |
| 2 | Grietas longitudinales por fatiga (FLF) | | | m | 13 | Pérdida de agregados (PA) | | | m | | | | |
| 3 | Fisuras de piel de cocodrilo (FPC) | | | m | 14 | Descascaramiento (D) | | | m² | | | | |
| 4 | Bachos y parcheos (B) | | | m | 15 | Pulimento de agregados (PU) | | | m | | | | |
| 5 | Fisura longitudinal de junta de construcción (F L J) | | | m | 16 | Exudación (EX) | | | m | | | | |
| 6 | Fisura transversal de junta de construcción (F T J) | | | m | 17 | Aforamiento de mortero (AM) | | | m | | | | |
| 7 | Fisura de contracción térmica (F C T) | | | m | 18 | Aforamiento de agua (AA) | | | m | | | | |
| 8 | Fisuras parabólicas (FP) | | | m | 19 | Desintegración de los bordes del pavimento (DB) | | | m | | | | |
| 9 | Fisura borde (FB) | | | m | 20 | Escalonamiento entre calzada y berma (ECB) | | | m | | | | |
| 10 | Ojos de pescado (O) | | | unidad | 21 | Erosión de las bermas (EB) | | | m | | | | |
| 11 | Desplazamiento o abultamiento o ahuecamiento de la mezcla (DM) | | | m | 22 | Segregación (S) | | | m | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | |
| N° | ABREVIATURA | DAÑO | | | SEVERIDAD | LARGO | ANCHO | AREA | DIAMETRO | PROFUNDIDAD | CANTIDAD | | |
| 4 | B | BACHOS Y PARCHEOS | | | 2 | | | 2.85 | | | | | |
| 10 | O | OJOS DE PESCADO | | | 2 | | | | | | 1 | | |
| CALCULO DE I _b | | | | | | | | | | | | | |
| CALCULO DE INDICE DE FISURACION (IF) | | | | | CALCULO DE INDICE DE DEFORMACION (ID) | | | | CORRECCION Y CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | CALIFICACION | | |
| FISURAS LONGITUDINALES POR FATIGA (FIF) | | FISURAS PIEL DE COCODRILO (FPC) | | | AHUELLAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES ESTRUCTURALES (AH, DL Y DT) | | | | BACHOS Y PARCHEOS | | | INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (I _s) | |
| EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (1) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (2) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | ID | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | CORRECCION | INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (I _s) | CALIFICACION |
| | | 0 | | | 0 | | | 0 | 0.85 % | 2 | 0 | 1 | CONDICION BUENA |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 67

Hoja de recolección de datos 12 según método VIZIR

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---------------------------------|--------------------------|-----------------------------|---|---|----------|------|---|-------------|--------------|---|-----------------|
| METODO EMPLEADO: | VIZIR | | | | TRAMO N°: | 12 | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA: | CARRETERA VECINAL RUTA N° P1-523 | | | | ANCHO DE LA CALZADA: | 6.6 | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | | LONGITUD UNIDAD (m): | 35 | | | | | | | |
| FECHA: | 11/15/2021 | | | | AREA DE ESTUDIO (m²): | 231 | | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL: | 4+235 | | | | ABSCISA FINAL: | 4+270 | | | | | | | |
| ZONA DE ESTUDIO | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | UNIDAD DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | UNIDAD DE MEDIDA | | | | |
| 1 | Ahuecamiento, depresiones y hundimientos (AH, DL Y DT) | | | m | 12 | Pérdida de la película de ligante (PL) | | | m | | | | |
| 2 | Grietas longitudinales por fatiga (FLF) | | | m | 13 | Pérdida de agregados (PA) | | | m | | | | |
| 3 | Fisuras de piel de cocodrilo (FPC) | | | m | 14 | Descascaramiento (D) | | | m² | | | | |
| 4 | Bachos y parcheos (B) | | | m | 15 | Pulimento de agregados (PU) | | | m | | | | |
| 5 | Fisura longitudinal de junta de construcción (F L J) | | | m | 16 | Exudación (EX) | | | m | | | | |
| 6 | Fisura transversal de junta de construcción (F T J) | | | m | 17 | Aforamiento de mortero (AM) | | | m | | | | |
| 7 | Fisura de contracción térmica (F C T) | | | m | 18 | Aforamiento de agua (AA) | | | m | | | | |
| 8 | Fisuras parabólicas (FP) | | | m | 19 | Desintegración de los bordes del pavimento (DB) | | | m | | | | |
| 9 | Fisura borde (FB) | | | m | 20 | Escalonamiento entre calzada y berma (ECB) | | | m | | | | |
| 10 | Ojos de pescado (O) | | | unidad | 21 | Erosión de las bermas (EB) | | | m | | | | |
| 11 | Desplazamiento o abultamiento o ahuecamiento de la mezcla (DM) | | | m | 22 | Segregación (S) | | | m | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | |
| N° | ABREVIATURA | DAÑO | | | SEVERIDAD | LARGO | ANCHO | AREA | DIAMETRO | PROFUNDIDAD | CANTIDAD | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| CALCULO DE I _b | | | | | | | | | | | | | |
| CALCULO DE INDICE DE FISURACION (IF) | | | | | CALCULO DE INDICE DE DEFORMACION (ID) | | | | CORRECCION Y CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | CALIFICACION | | |
| FISURAS LONGITUDINALES POR FATIGA (FIF) | | FISURAS PIEL DE COCODRILO (FPC) | | | AHUELLAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES ESTRUCTURALES (AH, DL Y DT) | | | | BACHOS Y PARCHEOS | | | INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (I _s) | |
| EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (1) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (2) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | ID | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | CORRECCION | INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (I _s) | CALIFICACION |
| | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | 1 | CONDICION BUENA |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 68

Hoja de recolección de datos 13 según método VIZIR

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------|---------------------------------|-----------------------|-----------|---|-----------------------------|--------------------|--------------------------|---|------------|--------------------------------------|-----------------|--------------|
| METODO EMPLEADO: | VIZIR | | | TRAMO N°: | 13 | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA: | CARRETERA VEONAL RUTA N° PI-523 | | | ANCHO DE LA CALZADA: | 6.6 | | | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | LONGITUD UNIDAD (m): | 35 | | | | | | | | | |
| FECHA: | 11/15/2021 | | | AREA DE ESTUDIO (m²): | 231 | | | | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL: | 4+620 | | | ABSCISA FINAL: | 4+655 | | | | | | | | | |
| ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | UNIDAD DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | UNIDAD DE MEDIDA | | | | | |
| 1 | Ahuellamiento, depresiones y hundimientos (AH, DL Y DT) | | | m | 12 | Pérdida de la película de ligante (PL) | | | m | | | | | |
| 2 | Grietas longitudinales por fatiga (FLF) | | | m | 13 | Pérdida de agregados (PA) | | | m | | | | | |
| 3 | Fisuras de piel de cocodrilo (FPC) | | | m | 14 | Descascaramiento (D) | | | m² | | | | | |
| 4 | Bacheos y parcheos (B) | | | m | 15 | Pulimento de agregados (PU) | | | m | | | | | |
| 5 | Fisura longitudinal de junta de construcción (F L J) | | | m | 16 | Exudación (EX) | | | m | | | | | |
| 6 | Fisura transversal de junta de construcción (F T J) | | | m | 17 | Ahorramiento de mortero (AM) | | | m | | | | | |
| 7 | Fisura de contracción térmica (F C T) | | | m | 18 | Ahorramiento de agua (AA) | | | m | | | | | |
| 8 | Fisuras parabólicas (FP) | | | m | 19 | Desintegración de los bordes del pavimento (DB) | | | m | | | | | |
| 9 | Fisura borde (FB) | | | m | 20 | Escalonamiento entre calzada y berma (ECB) | | | m | | | | | |
| 10 | Ojos de pescado (O) | | | unidad | 21 | Erosión de las bermas (EB) | | | m | | | | | |
| 11 | Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la mezcla (DM) | | | m | 22 | Segregación (S) | | | m | | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | ABREVIATURA | DAÑO | | | SEVERIDAD | LARGO | ANCHO | AREA | DIAMETRO | PROFUNDIDAD | CANTIDAD | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| CALCULO DE IS | | | | | | | | | | | | | | |
| CALCULO DE INDICE DE FISURACION (IF) | | | | | | CALCULO DE INDICE DE DEFORMACION (ID) | | | | CORRECCION Y CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | CALIFICACION |
| FISURAS LONGITUDINALES POR FATIGA (IF1) | | | FISURAS PIEL DE COCODRILO (IF2) | | | AHUELLAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES ESTRUCTURALES (AH, DL Y DT) | | BACHEOS Y PARCHEOS | | INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (IS) | | | | |
| EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (1) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF(2) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | ID | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | CORRECCION | INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (IS) | | |
| | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | 1 | CONDICION BUENA | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 69

Hoja de recolección de datos 14 según método VIZIR

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------|---|-----------------------------|--------------------|--------------------------|---|------------|--------------------------------------|-----------------|--------------|
| METODO EMPLEADO: | VIZIR | | | TRAMO N°: | 14 | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA: | CARRETERA VEONAL RUTA N° PI-523 | | | ANCHO DE LA CALZADA: | 6.6 | | | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | LONGITUD UNIDAD (m): | 35 | | | | | | | | | |
| FECHA: | 11/15/2021 | | | AREA DE ESTUDIO (m²): | 231 | | | | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL: | 5+005 | | | ABSCISA FINAL: | 5+040 | | | | | | | | | |
| ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | UNIDAD DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | UNIDAD DE MEDIDA | | | | | |
| 1 | Ahuellamiento, depresiones y hundimientos (AH, DL Y DT) | | | m | 12 | Pérdida de la película de ligante (PL) | | | m | | | | | |
| 2 | Grietas longitudinales por fatiga (FLF) | | | m | 13 | Pérdida de agregados (PA) | | | m | | | | | |
| 3 | Fisuras de piel de cocodrilo (FPC) | | | m | 14 | Descascaramiento (D) | | | m² | | | | | |
| 4 | Bacheos y parcheos (B) | | | m | 15 | Pulimento de agregados (PU) | | | m | | | | | |
| 5 | Fisura longitudinal de junta de construcción (F L J) | | | m | 16 | Exudación (EX) | | | m | | | | | |
| 6 | Fisura transversal de junta de construcción (F T J) | | | m | 17 | Ahorramiento de mortero (AM) | | | m | | | | | |
| 7 | Fisura de contracción térmica (F C T) | | | m | 18 | Ahorramiento de agua (AA) | | | m | | | | | |
| 8 | Fisuras parabólicas (FP) | | | m | 19 | Desintegración de los bordes del pavimento (DB) | | | m | | | | | |
| 9 | Fisura borde (FB) | | | m | 20 | Escalonamiento entre calzada y berma (ECB) | | | m | | | | | |
| 10 | Ojos de pescado (O) | | | unidad | 21 | Erosión de las bermas (EB) | | | m | | | | | |
| 11 | Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la mezcla (DM) | | | m | 22 | Segregación (S) | | | m | | | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | ABREVIATURA | DAÑO | | | SEVERIDAD | LARGO | ANCHO | AREA | DIAMETRO | PROFUNDIDAD | CANTIDAD | | | |
| 10 | O | OJOS DE PESCADO | | | 1 | | | | | | | 1 | | |
| 10 | O | OJOS DE PESCADO | | | 2 | | | | | | | 1 | | |
| 3 | FPC | FISURA PIEL DE COCODRILO | | | 2 | 35 | | | | | | | | |
| 3 | FPC | FISURA PIEL DE COCODRILO | | | 2 | 2.3 | | | | | | | | |
| CALCULO DE IS | | | | | | | | | | | | | | |
| CALCULO DE INDICE DE FISURACION (IF) | | | | | | CALCULO DE INDICE DE DEFORMACION (ID) | | | | CORRECCION Y CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | CALIFICACION |
| FISURAS LONGITUDINALES POR FATIGA (IF1) | | | FISURAS PIEL DE COCODRILO (IF2) | | | AHUELLAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES ESTRUCTURALES (AH, DL Y DT) | | BACHEOS Y PARCHEOS | | INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (IS) | | | | |
| EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (1) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF(2) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | ID | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | CORRECCION | INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (IS) | | |
| | | 0 | 5.45 % | 2 | 2 | | | 0 | | | 0 | 2 | CONDICION BUENA | |
| | | | 0.40 % | 2 | 2 | | | | | | | | | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 70

Hoja de recolección de datos 15 según método VIZIR

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------------|-----------------------|--------|---|-----------------------------|---|------|---|-------------|------------|--------------------------------------|-----------------|
| MÉTODO EMPLEADO: | | VIZIR | | TRAMO N°: | | 15 | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA: | | CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523 | | ANCHO DE LA CALZADA: | | 6.6 | | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | LONGITUD UNIDAD (m): | | 35 | | | | | | | | |
| FECHA: | | 11/15/2021 | | ÁREA DE ESTUDIO (m²): | | 231 | | | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL: | | 5+390 | | ABSCISA FINAL: | | 5+425 | | | | | | | | |
| ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | | | UNIDAD DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | | | UNIDAD DE MEDIDA | |
| 1 | Ahueamiento, depresiones y hundimientos (AH, DL Y DT) | | | | | m | 12 | Pérdida de la película de ligante (PL) | | | | | m | |
| 2 | Grietas longitudinales por fatiga (FLF) | | | | | m | 13 | Pérdida de agregados (PA) | | | | | m | |
| 3 | Fisuras de piel de cocodrilo (FPC) | | | | | m | 14 | Descascaramiento (D) | | | | | m² | |
| 4 | Bacheos y parcheos (B) | | | | | m | 15 | Pulimento de agregados (PU) | | | | | m | |
| 5 | Fisura longitudinal de junta de construcción (F L J) | | | | | m | 16 | Exudación (EX) | | | | | m | |
| 6 | Fisura transversal de junta de construcción (F T J) | | | | | m | 17 | Afloramiento de mortero (AM) | | | | | m | |
| 7 | Fisura de contracción térmica (F C T) | | | | | m | 18 | Afloramiento de agua (AA) | | | | | m | |
| 8 | Fisuras parabólicas (FP) | | | | | m | 19 | Desintegración de los bordes del pavimento (DB) | | | | | m | |
| 9 | Fisura borde (FB) | | | | | m | 20 | Escalonamiento entre calzada y berma (ECB) | | | | | m | |
| 10 | Ojos de pescado (O) | | | | | unidad | 21 | Erosión de las bermas (EB) | | | | | m | |
| 11 | Desplazamiento o abultamiento o ahueamiento de la mezcla (DM) | | | | | m | 22 | Segregación (S) | | | | | m | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | ABREVIATURA | DAÑO | | | | SEVERIDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA | DIÁMETRO | PROFUNDIDAD | CANTIDAD | | |
| 10 | O | OJOS DE PESCADO | | | | 1 | | | | | | 2 | | |
| 19 | DB | DESINTEGRACIÓN DE LOS BORDES DEL PAVIMENTO | | | | 2 | 4.21 | | | | | | | |
| 10 | O | OJOS DE PESCADO | | | | 2 | | | | | | 1 | | |
| CÁLCULO DE I _s | | | | | | | | | | | | | | |
| CÁLCULO DE ÍNDICE DE FISURACIÓN (IF) | | | | | | CÁLCULO DE ÍNDICE DE DEFORMACIÓN (ID) | | | | CORRECCIÓN Y CÁLCULO DE ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | CALIFICACIÓN |
| FISURAS LONGITUDINALES POR FATIGA (FLF) | | | FISURAS PIEL DE COCODRILO (FPC) | | | AHUEAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES ESTRUCTURALES (AH, DL Y DT) | | | | BACHEOS Y PARCHEOS | | | ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (IS) | |
| EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (1) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (2) | ÍNDICE DE FISURACIÓN (IF) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | ID | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | CORRECCION | | |
| | | 0 | | | 0 | 0 | | | 0 | | | 0 | 1 | CONDICION BUENA |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 71

Hoja de recolección de datos 16 según método VIZIR

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------------|-----------------------|--------|---|-----------------------------|---|------|---|-------------|------------|--------------------------------------|-------------------|
| MÉTODO EMPLEADO: | | VIZIR | | TRAMO N°: | | 16 | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA: | | CARRETERA VECINAL RUTA N° PI-523 | | ANCHO DE LA CALZADA: | | 6.6 | | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | LONGITUD UNIDAD (m): | | 35 | | | | | | | | |
| FECHA: | | 11/15/2021 | | ÁREA DE ESTUDIO (m²): | | 231 | | | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL: | | 5+775 | | ABSCISA FINAL: | | 5+810 | | | | | | | | |
| ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | | | UNIDAD DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | | | UNIDAD DE MEDIDA | |
| 1 | Ahueamiento, depresiones y hundimientos (AH, DL Y DT) | | | | | m | 12 | Pérdida de la película de ligante (PL) | | | | | m | |
| 2 | Grietas longitudinales por fatiga (FLF) | | | | | m | 13 | Pérdida de agregados (PA) | | | | | m | |
| 3 | Fisuras de piel de cocodrilo (FPC) | | | | | m | 14 | Descascaramiento (D) | | | | | m² | |
| 4 | Bacheos y parcheos (B) | | | | | m | 15 | Pulimento de agregados (PU) | | | | | m | |
| 5 | Fisura longitudinal de junta de construcción (F L J) | | | | | m | 16 | Exudación (EX) | | | | | m | |
| 6 | Fisura transversal de junta de construcción (F T J) | | | | | m | 17 | Afloramiento de mortero (AM) | | | | | m | |
| 7 | Fisura de contracción térmica (F C T) | | | | | m | 18 | Afloramiento de agua (AA) | | | | | m | |
| 8 | Fisuras parabólicas (FP) | | | | | m | 19 | Desintegración de los bordes del pavimento (DB) | | | | | m | |
| 9 | Fisura borde (FB) | | | | | m | 20 | Escalonamiento entre calzada y berma (ECB) | | | | | m | |
| 10 | Ojos de pescado (O) | | | | | unidad | 21 | Erosión de las bermas (EB) | | | | | m | |
| 11 | Desplazamiento o abultamiento o ahueamiento de la mezcla (DM) | | | | | m | 22 | Segregación (S) | | | | | m | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | ABREVIATURA | DAÑO | | | | SEVERIDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA | DIÁMETRO | PROFUNDIDAD | CANTIDAD | | |
| 19 | DB | DESINTEGRACIÓN DE LOS BORDES DE LOS PAVIMENTOS | | | | 1 | 70 | | | | | | | |
| 3 | FPC | FISURA PIEL DE COCODRILO | | | | 3 | 19.21 | | | | | | | |
| 10 | O | OJOS DE PESCADO | | | | 2 | | | | | | 1 | | |
| CÁLCULO DE I _s | | | | | | | | | | | | | | |
| CÁLCULO DE ÍNDICE DE FISURACIÓN (IF) | | | | | | CÁLCULO DE ÍNDICE DE DEFORMACIÓN (ID) | | | | CORRECCIÓN Y CÁLCULO DE ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | CALIFICACIÓN |
| FISURAS LONGITUDINALES POR FATIGA (FLF) | | | FISURAS PIEL DE COCODRILO (FPC) | | | AHUEAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES ESTRUCTURALES (AH, DL Y DT) | | | | BACHEOS Y PARCHEOS | | | ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (IS) | |
| EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (1) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (2) | ÍNDICE DE FISURACIÓN (IF) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | ID | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | CORRECCION | | |
| | | | 25.94 % | 3 | 4 | 4 | | | | | | | 4 | CONDICION REGULAR |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 72

Hoja de recolección de datos 17 según método VIZIR

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------------|----------|-----------------------------|---|---|----------|----------|---|------------------|------------|---|-----------------|
| MÉTODO EMPLEADO: | | VIZIR | | | TRAMO N°: | | 17 | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA: | | CARRETERA VECINAL RUTA N° P1-523 | | | ANCHO DE LA CALZADA: | | 6.6 | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | LONGITUD UNIDAD (m): | | 35 | | | | | | | |
| FECHA: | | 11/15/2021 | | | ÁREA DE ESTUDIO (m²): | | 231 | | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL: | | 6+160 | | | ABSCISA FINAL: | | 6+195 | | | | | | | |
| ZONA DE ESTUDIO | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | | UNIDAD DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | | UNIDAD DE MEDIDA | | | |
| 1 | Ahuellamiento, depresiones y hundimientos (AH, DL Y DT) | | | | m | 12 | Pérdida de la película de ligante (PL) | | | | m | | | |
| 2 | Grietas longitudinales por fatiga (FLF) | | | | m | 13 | Pérdida de agregados (PA) | | | | m | | | |
| 3 | Fisuras de piel de cocodrilo (FPC) | | | | m | 14 | Descascaramiento (D) | | | | m2 | | | |
| 4 | Bacheos y parcheos (B) | | | | m | 15 | Pulimento de agregados (PU) | | | | m | | | |
| 5 | Fisura longitudinal de junta de construcción (F L J) | | | | m | 16 | Exudación (EX) | | | | m | | | |
| 6 | Fisura transversal de junta de construcción (F T J) | | | | m | 17 | Ahorramiento de mortero (AM) | | | | m | | | |
| 7 | Fisura de contracción térmica (F C T) | | | | m | 18 | Ahorramiento de agua (AA) | | | | m | | | |
| 8 | Fisuras parabólicas (FP) | | | | m | 19 | Desintegración de los bordes del pavimento (DB) | | | | m | | | |
| 9 | Fisura borde (FB) | | | | m | 20 | Escalonamiento entre calzada y berma (ECB) | | | | m | | | |
| 10 | Ojos de pescado (O) | | | | unidad | 21 | Erosión de las bermas (EB) | | | | m | | | |
| 11 | Desplazamiento o abuttamiento o ahuellamiento de la mezcla (DM) | | | | m | 22 | Segregación (S) | | | | m | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | ABREVIATURA | DAÑO | | | SEVERIDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA | DIÁMETRO | PROFUNDIDAD | CANTIDAD | | | |
| 19 | DB | DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL PAVIMENTO | | | 2 | 8.2 | | | | | | | | |
| 10 | O | OJOS DE PESCADO | | | 3 | | | | | | 6 | | | |
| 13 | PA | PERDIDA DE AGREGADOS | | | 2 | 1.05 | | | | | | | | |
| CALCULO DE I _s | | | | | | | | | | | | | | |
| CALCULO DE INDICE DE FISURACION (IF) | | | | | | CALCULO DE INDICE DE DEFORMACION (ID) | | | | CORRECCION Y CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | CALIFICACION |
| FISURAS LONGITUDINALES POR FATIGA (IF1) | | | FISURAS PIEL DE COCODRILO (FPC) | | | AHUELLAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES ESTRUCTURALES (AH, DL Y DT) | | | | BACHEOS Y PARCHEOS | | | INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (I _s) | |
| EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (1) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF(2) | INDICE DE FISURACION (IF) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | ID | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | CORRECCION | | |
| | | 0 | | | 0 | 0 | | | 0 | | | 0 | 1 | CONDICION BUENA |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 73

Hoja de recolección de datos 18 según método VIZIR

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------------------------------|---------------------------------|----------|-----------------------------|---|---|----------|----------|---|------------------|------------|---|-------------------|
| MÉTODO EMPLEADO: | | VIZIR | | | TRAMO N°: | | 18 | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA: | | CARRETERA VECINAL RUTA N° P1-523 | | | ANCHO DE LA CALZADA: | | 6.6 | | | | | | | |
| EVALUADO POR: | | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | LONGITUD UNIDAD (m): | | 35 | | | | | | | |
| FECHA: | | 6/09/2021 | | | ÁREA DE ESTUDIO (m²): | | 231 | | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL: | | 6+545 | | | ABSCISA FINAL: | | 6+580 | | | | | | | |
| ZONA DE ESTUDIO | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | | UNIDAD DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | | UNIDAD DE MEDIDA | | | |
| 1 | Ahuellamiento, depresiones y hundimientos (AH, DL Y DT) | | | | m | 12 | Pérdida de la película de ligante (PL) | | | | m | | | |
| 2 | Grietas longitudinales por fatiga (FLF) | | | | m | 13 | Pérdida de agregados (PA) | | | | m | | | |
| 3 | Fisuras de piel de cocodrilo (FPC) | | | | m | 14 | Descascaramiento (D) | | | | m2 | | | |
| 4 | Bacheos y parcheos (B) | | | | m | 15 | Pulimento de agregados (PU) | | | | m | | | |
| 5 | Fisura longitudinal de junta de construcción (F L J) | | | | m | 16 | Exudación (EX) | | | | m | | | |
| 6 | Fisura transversal de junta de construcción (F T J) | | | | m | 17 | Ahorramiento de mortero (AM) | | | | m | | | |
| 7 | Fisura de contracción térmica (F C T) | | | | m | 18 | Ahorramiento de agua (AA) | | | | m | | | |
| 8 | Fisuras parabólicas (FP) | | | | m | 19 | Desintegración de los bordes del pavimento (DB) | | | | m | | | |
| 9 | Fisura borde (FB) | | | | m | 20 | Escalonamiento entre calzada y berma (ECB) | | | | m | | | |
| 10 | Ojos de pescado (O) | | | | unidad | 21 | Erosión de las bermas (EB) | | | | m | | | |
| 11 | Desplazamiento o abuttamiento o ahuellamiento de la mezcla (DM) | | | | m | 22 | Segregación (S) | | | | m | | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | ABREVIATURA | DAÑO | | | SEVERIDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA | DIÁMETRO | PROFUNDIDAD | CANTIDAD | | | |
| 3 | FPC | FISURA PIEL DE COCODRILO | | | 3 | 0.8 | | | | | | | | |
| 13 | PA | PERDIDA DE AGREGADOS | | | 3 | 1.5 | | | | | | | | |
| 7 | FCT | FISURA CONTRACCION TERMICA | | | 1 | 1.4 | | | | | | | | |
| 10 | O | OJOS DE PESCADO | | | 2 | | | | | | 1 | | | |
| CALCULO DE I _s | | | | | | | | | | | | | | |
| CALCULO DE INDICE DE FISURACION (IF) | | | | | | CALCULO DE INDICE DE DEFORMACION (ID) | | | | CORRECCION Y CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | CALIFICACION |
| FISURAS LONGITUDINALES POR FATIGA (IF1) | | | FISURAS PIEL DE COCODRILO (FPC) | | | AHUELLAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES ESTRUCTURALES (AH, DL Y DT) | | | | BACHEOS Y PARCHEOS | | | INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (I _s) | |
| EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (1) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF(2) | INDICE DE FISURACION (IF) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | ID | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | CORRECCION | | |
| | | | 0.14 % | 3 | | 3 | | | | | | | 3 | CONDICION REGULAR |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 74

Hoja de recolección de datos 19 según método VIZIR

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|----------------------------------|----------|--------|---|-----------------------------|---|----------------------------|---|-------------|--------------------------------------|------------------|-----------------|
| MÉTODO EMPLEADO: | | VIZIR | | | | TRAMO N°: | | 19 | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA: | | CARRETERA VECINAL RUTA N° P1-523 | | | | ANCHO DE LA CALZADA: | | 6.6 | | | | | | |
| EVALUADO POR: | | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | | LONGITUD UNIDAD (m): | | 35 | | | | | | |
| FECHA: | | 6/09/2021 | | | | ÁREA DE ESTUDIO (m²): | | 231 | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL: | | 6+930 | | | | ABSCISA FINAL: | | 6+965 | | | | | | |
| ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | | | UNIDAD DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | | | UNIDAD DE MEDIDA | |
| 1 | Ahuellamiento, depresiones y hundimientos (AH, DL Y DT) | | | | | m | 12 | Pérdida de la película de ligante (PL) | | | | | m | |
| 2 | Grietas longitudinales por fatiga (FLF) | | | | | m | 13 | Pérdida de agregados (PA) | | | | | m | |
| 3 | Fisuras de piel de cocodrilo (FPC) | | | | | m | 14 | Descascaramiento (D) | | | | | m² | |
| 4 | Bacheos y parcheos (B) | | | | | m | 15 | Pulimiento de agregados (PU) | | | | | m | |
| 5 | Fisura longitudinal de junta de construcción (F L J) | | | | | m | 16 | Exudación (EX) | | | | | m | |
| 6 | Fisura transversal de junta de construcción (F T J) | | | | | m | 17 | Ahorramiento de mortero (AM) | | | | | m | |
| 7 | Fisura de contracción térmica (F C T) | | | | | m | 18 | Ahorramiento de agua (AA) | | | | | m | |
| 8 | Fisuras parabólicas (FP) | | | | | m | 19 | Desintegración de los bordes del pavimento (DB) | | | | | m | |
| 9 | Fisura borde (FB) | | | | | m | 20 | Escalonamiento entre calzada y berma (ECB) | | | | | m | |
| 10 | Ojos de pescado (O) | | | | | unidad | 21 | Erosión de las bermas (EB) | | | | | m | |
| 11 | Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la mezcla (DM) | | | | | m | 22 | Segregación (S) | | | | | m | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | ABREVIATURA | DAÑO | | | | SEVERIDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA | DIÁMETRO | PROFUNDIDAD | CANTIDAD | | |
| 19 | DB | DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL PAVIMENTO | | | | 1 | 25.11 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| CALCULO DE IS | | | | | | | | | | | | | | |
| CALCULO DE INDICE DE FISURACION (IF) | | | | | | CALCULO DE INDICE DE DEFORMACION (ID) | | | | CORRECCION Y CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | CALIFICACION |
| FISURAS LONGITUDINALES POR FATIGA (FIF) | | | FISURAS PIEL DE COCODRILLO (FPC) | | | AHUELLAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES ESTRUCTURALES (AH, DL Y DT) | | | | BACHEOS Y PARCHEOS | | INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (IS) | | |
| EXTENSION POR LONGITUD (%) | GRAVEDAD | IF (I) | EXTENSION POR LONGITUD (%) | GRAVEDAD | IF (I) | EXTENSION POR LONGITUD (%) | GRAVEDAD | ID | EXTENSION POR LONGITUD (%) | GRAVEDAD | CORRECCION | INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (IS) | | |
| | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | 1 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | CONDICION BUENA |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 75

Hoja de recolección de datos 20 según método VIZIR

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|----------------------------------|----------|--------|---|-----------------------------|---|----------------------------|---|-------------|--------------------------------------|------------------|-----------------|
| MÉTODO EMPLEADO: | | VIZIR | | | | TRAMO N°: | | 20 | | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA: | | CARRETERA VECINAL RUTA N° P1-523 | | | | ANCHO DE LA CALZADA: | | 6.6 | | | | | | |
| EVALUADO POR: | | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | | LONGITUD UNIDAD (m): | | 35 | | | | | | |
| FECHA: | | 11/05/2021 | | | | ÁREA DE ESTUDIO (m²): | | 231 | | | | | | |
| ABSCISA INICIAL: | | 7+315 | | | | ABSCISA FINAL: | | 7+350 | | | | | | |
| ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | | | UNIDAD DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | | | UNIDAD DE MEDIDA | |
| 1 | Ahuellamiento, depresiones y hundimientos (AH, DL Y DT) | | | | | m | 12 | Pérdida de la película de ligante (PL) | | | | | m | |
| 2 | Grietas longitudinales por fatiga (FLF) | | | | | m | 13 | Pérdida de agregados (PA) | | | | | m | |
| 3 | Fisuras de piel de cocodrilo (FPC) | | | | | m | 14 | Descascaramiento (D) | | | | | m² | |
| 4 | Bacheos y parcheos (B) | | | | | m | 15 | Pulimiento de agregados (PU) | | | | | m | |
| 5 | Fisura longitudinal de junta de construcción (F L J) | | | | | m | 16 | Exudación (EX) | | | | | m | |
| 6 | Fisura transversal de junta de construcción (F T J) | | | | | m | 17 | Ahorramiento de mortero (AM) | | | | | m | |
| 7 | Fisura de contracción térmica (F C T) | | | | | m | 18 | Ahorramiento de agua (AA) | | | | | m | |
| 8 | Fisuras parabólicas (FP) | | | | | m | 19 | Desintegración de los bordes del pavimento (DB) | | | | | m | |
| 9 | Fisura borde (FB) | | | | | m | 20 | Escalonamiento entre calzada y berma (ECB) | | | | | m | |
| 10 | Ojos de pescado (O) | | | | | unidad | 21 | Erosión de las bermas (EB) | | | | | m | |
| 11 | Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la mezcla (DM) | | | | | m | 22 | Segregación (S) | | | | | m | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | ABREVIATURA | DAÑO | | | | SEVERIDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA | DIÁMETRO | PROFUNDIDAD | CANTIDAD | | |
| 19 | DB | DESINTEGRACION DE LOS BORDES DEL PAVIMENTO | | | | 1 | 35 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| CALCULO DE IS | | | | | | | | | | | | | | |
| CALCULO DE INDICE DE FISURACION (IF) | | | | | | CALCULO DE INDICE DE DEFORMACION (ID) | | | | CORRECCION Y CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | | CALIFICACION |
| FISURAS LONGITUDINALES POR FATIGA (FIF) | | | FISURAS PIEL DE COCODRILLO (FPC) | | | AHUELLAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES ESTRUCTURALES (AH, DL Y DT) | | | | BACHEOS Y PARCHEOS | | INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (IS) | | |
| EXTENSION POR LONGITUD (%) | GRAVEDAD | IF (I) | EXTENSION POR LONGITUD (%) | GRAVEDAD | IF (I) | EXTENSION POR LONGITUD (%) | GRAVEDAD | ID | EXTENSION POR LONGITUD (%) | GRAVEDAD | CORRECCION | INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (IS) | | |
| | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | 1 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | CONDICION BUENA |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 76

Hoja de recolección de datos 21 según método VIZIR

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------------|----------|-----------------------|---|---|--------------------|--------------------------|---|------------------|---|-----------------|
| MÉTODO EMPLEADO: | | VIZIR | | | TRAMO N°: | | | 21 | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA: | | CARRETERA VECINAL RUTA N° PL523 | | | ANCHO DE LA CALZADA: | | | 6.6 | | | | | |
| EVALUADO POR: | | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | LONGITUD UNIDAD (m): | | | 35 | | | | | |
| FECHA: | | 11/05/2021 | | | ÁREA DE ESTUDIO (m²): | | | 231 | | | | | |
| ABSCISA INICIAL: | | 7+700 | | | ABSCISA FINAL: | | | 7+735 | | | | | |
| ZONA DE ESTUDIO | | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | | UNIDAD DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | | UNIDAD DE MEDIDA | | |
| 1 | Ahuellamiento, depresiones y hundimientos (AH, DL Y DT) | | | | m | 12 | Pérdida de la película de ligante (PL) | | | | m | | |
| 2 | Grietas longitudinales por fatiga (FLF) | | | | m | 13 | Pérdida de agregados (PA) | | | | m | | |
| 3 | Fisuras de piel de cocodrilo (FPC) | | | | m | 14 | Descascaramiento (D) | | | | m² | | |
| 4 | Bacheos y parcheos (B) | | | | m | 15 | Pulimento de agregados (PU) | | | | m | | |
| 5 | Fisura longitudinal de junta de construcción (F L J) | | | | m | 16 | Exudación (EX) | | | | m | | |
| 6 | Fisura transversal de junta de construcción (F T J) | | | | m | 17 | Ahorramiento de mortero (AM) | | | | m | | |
| 7 | Fisura de contracción térmica (F C T) | | | | m | 18 | Ahorramiento de agua (AA) | | | | m | | |
| 8 | Fisuras parabólicas (FP) | | | | m | 19 | Desintegración de los bordes del pavimento (DB) | | | | m | | |
| 9 | Fisura borde (FB) | | | | m | 20 | Escalonamiento entre calzada y berma (ECB) | | | | m | | |
| 10 | Ojos de pescado (O) | | | | unidad | 21 | Erosión de las bermas (EB) | | | | m | | |
| 11 | Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la mezcla (DM) | | | | m | 22 | Segregación (S) | | | | m | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | |
| N° | ABREVIATURA | DAÑO | | | | SEVERIDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA | DIÁMETRO | PROFUNDIDAD | CANTIDAD | |
| 2 | FLF | FISURA LONGITUDINAL POR FATIGA | | | | 3 | 3.5 | | | | | | |
| 3 | FPC | FISURA PIEL DE COCODRILO | | | | 2 | 0.56 | | | | | | |
| 3 | FPC | FISURA PIEL DE COCODRILO | | | | 2 | 1.6 | | | | | | |
| 19 | DB | DESINTEGRACIÓN DE LOS BORDES DEL PAVIMENTO | | | | 1 | 3.81 | | | | | | |
| CÁLCULO DE I _b | | | | | | | | | | | | | |
| CÁLCULO DE ÍNDICE DE FISURACIÓN (IF) | | | | | | CÁLCULO DE ÍNDICE DE DEFORMACIÓN (ID) | | | | CORRECCIÓN Y CÁLCULO DE ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | CALIFICACIÓN |
| FISURAS LONGITUDINALES POR FATIGA (IF) | | | FISURAS PIEL DE COCODRILO (FPC) | | | AHUELLAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES ESTRUCTURALES (AH, DL Y DT) | | BACHEOS Y PARCHEOS | | ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (I _d) | | | |
| EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (1) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF(2) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | ID | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | CORRECCION | ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (I _d) | |
| | | 0 | 0.14 % | 2 | 2 | 2 | | 0 | | | 0 | 2 | CONDICION BUENA |
| | | | 0.39 % | 2 | 2 | | | | | | | | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 77

Hoja de recolección de datos 22 según método VIZIR

| FORMATO REGISTRO DE CAMPO INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|----------|-----------------------|---|---|--------------------|--------------------------|---|------------------|---|-------------------|
| MÉTODO EMPLEADO: | | VIZIR | | | TRAMO N°: | | | 22 | | | | | |
| NOMBRE DE LA CARRETERA: | | CARRETERA VECINAL RUTA N° PL523 | | | ANCHO DE LA CALZADA: | | | 6.6 | | | | | |
| EVALUADO POR: | | WILY GORFEE RODRIGUEZ PACHECO | | | LONGITUD UNIDAD (m): | | | 35 | | | | | |
| FECHA: | | 11/05/2021 | | | ÁREA DE ESTUDIO (m²): | | | 231 | | | | | |
| ABSCISA INICIAL: | | 8+085 | | | ABSCISA FINAL: | | | 8+120 | | | | | |
| ZONA DE ESTUDIO | | | | | | FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE FALLA | | | | | | | | | | | | | |
| N° | DAÑO | | | | UNIDAD DE MEDIDA | N° | DAÑO | | | | UNIDAD DE MEDIDA | | |
| 1 | Ahuellamiento, depresiones y hundimientos (AH, DL Y DT) | | | | m | 12 | Pérdida de la película de ligante (PL) | | | | m | | |
| 2 | Grietas longitudinales por fatiga (FLF) | | | | m | 13 | Pérdida de agregados (PA) | | | | m | | |
| 3 | Fisuras de piel de cocodrilo (FPC) | | | | m | 14 | Descascaramiento (D) | | | | m² | | |
| 4 | Bacheos y parcheos (B) | | | | m | 15 | Pulimento de agregados (PU) | | | | m | | |
| 5 | Fisura longitudinal de junta de construcción (F L J) | | | | m | 16 | Exudación (EX) | | | | m | | |
| 6 | Fisura transversal de junta de construcción (F T J) | | | | m | 17 | Ahorramiento de mortero (AM) | | | | m | | |
| 7 | Fisura de contracción térmica (F C T) | | | | m | 18 | Ahorramiento de agua (AA) | | | | m | | |
| 8 | Fisuras parabólicas (FP) | | | | m | 19 | Desintegración de los bordes del pavimento (DB) | | | | m | | |
| 9 | Fisura borde (FB) | | | | m | 20 | Escalonamiento entre calzada y berma (ECB) | | | | m | | |
| 10 | Ojos de pescado (O) | | | | unidad | 21 | Erosión de las bermas (EB) | | | | m | | |
| 11 | Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la mezcla (DM) | | | | m | 22 | Segregación (S) | | | | m | | |
| FALLAS EXISTENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | | | | |
| N° | ABREVIATURA | DAÑO | | | | SEVERIDAD | LARGO | ANCHO | ÁREA | DIÁMETRO | PROFUNDIDAD | CANTIDAD | |
| 3 | FPC | FISURA PIEL DE COCODRILO | | | | 3 | 2.43 | | | | | | |
| 10 | O | OJO DE PESCADO | | | | 1 | | | | | | 2 | |
| 10 | O | OJO DE PESCADO | | | | 2 | | | | | | 2 | |
| CÁLCULO DE I _b | | | | | | | | | | | | | |
| CÁLCULO DE ÍNDICE DE FISURACIÓN (IF) | | | | | | CÁLCULO DE ÍNDICE DE DEFORMACIÓN (ID) | | | | CORRECCIÓN Y CÁLCULO DE ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL | | | CALIFICACIÓN |
| FISURAS LONGITUDINALES POR FATIGA (IF) | | | FISURAS PIEL DE COCODRILO (FPC) | | | AHUELLAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES ESTRUCTURALES (AH, DL Y DT) | | BACHEOS Y PARCHEOS | | ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (I _d) | | | |
| EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF (1) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | IF(2) | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | ID | EXTENSION POR LONGITUD % | GRAVEDAD | CORRECCION | ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (I _d) | |
| | | | 1.00 % | 3 | 3 | 3 | | | | | | 3 | CONDICION REGULAR |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 79*Descripción de fallas según método PCI*

| Tramo | Fallas | Medidas falla | | | |
|-------|--------------------------|---------------|--------|-------------|----------|
| | | Largo | Ancho | Profundidad | Diámetro |
| 1 | Sin fallas | | | | |
| 2 | Grieta de borde | 35.00 m | 0.08 m | | |
| | Hueco | | | 40 mm | 500 mm |
| 3 | Piel de cocodrilo | 1.32 m | 0.52 m | 24 mm | |
| | Piel de cocodrilo | 11.12 m | 0.42 m | 29 mm | |
| | Piel de cocodrilo | 0.86 m | 0.26 m | 35 mm | |
| | Grieta longitudinal | y 3.35 m | | | |
| | Grieta transversal | y 2.75 m | | | |
| | Grieta longitudinal | y 1.80 m | | | |
| | Grieta transversal | | | | |
| 4 | Parcheo | 2.13 m | 0.52 m | | |
| | Grieta de borde | 12.31 m | | | |
| 5 | Grieta de borde | 6.24 m | | | |
| | Grieta parabólica | 1.81 m | 0.28 m | | |
| | Grieta de borde | 34.61 m | 0.12 m | | |
| 6 | Grieta de borde | 7.41 m | 0.56 m | | |
| | Hueco | | | 28 mm | 620 mm |
| 7 | Hueco | | | 31 mm | 520 mm |
| | Hueco | | | 29 mm | 1410 mm |
| | Grieta de borde | 6.10 m | 0.41 m | | |
| 8 | Hueco | | | 40 mm | 1900 mm |
| | Hueco | | | 12 mm | 1090 mm |
| | Grieta de borde | 15.21 m | | | |
| | Grieta de borde | 1.52 m | | | |
| 9 | Grieta parabólica | 4.40 m | 0.35 m | | |
| | Desprendimiento agregado | de 8.19 m | 0.11 m | | |
| | Desprendimiento agregado | de 8.22 m | 0.14 m | | |
| 10 | Desprendimiento agregado | de 7.11 m | 0.12 m | | |
| | Hueco | 7.52 m | 0.41 m | 29 mm | |
| | Hueco | 1.21 m | 0.32 m | 34 mm | |
| | Hueco | | | 37 mm | 360 mm |
| | Hueco | | | 31 mm | 280 mm |
| 11 | Hueco | | | 26 mm | 350 mm |
| | Hueco | | | 31 mm | 604 mm |
| 12 | Parcheo | 4.10 m | 0.50 m | | |
| | Sin fallas | | | | |

| | | | | | | |
|----|-----------------------------------|----|---------|--------|-------|--------|
| 13 | Sin fallas | | | | | |
| | Piel de cocodrilo | | 35.00 m | 0.36 m | 36 mm | |
| 14 | Piel de cocodrilo | | 2.30 m | 0.40 m | 28 mm | |
| | Hueco | | | | 32 mm | 161 mm |
| | Hueco | | 1.70 m | 0.32 m | 29 mm | |
| 15 | Hueco | | 1.81 m | 0.26 m | 42 mm | |
| | Grieta de borde | | 4.21 m | 0.60 m | | |
| | Hueco | | | | 14 mm | 150 mm |
| | Hueco | | | | 13 mm | 105 mm |
| 16 | Piel de cocodrilo | | 19.21 m | 3.12 m | | |
| | Grieta de borde | | 70.00 m | | | |
| | Hueco | | 2.10 m | 0.98 m | 32 mm | |
| | Hueco | | | | 24 mm | 998 mm |
| 17 | Grieta de borde | | 8.20 m | 0.60 m | | |
| | Hueco | | | | 27 mm | 215 mm |
| | Hueco | | | | 26 mm | 231 mm |
| | Hueco | | | | 31 mm | 223 mm |
| | Hueco | | | | 28 mm | 219 mm |
| | Hueco | | | | 25 mm | 228 mm |
| | Hueco | | | | 13 mm | 105 mm |
| | Hueco | | | | 13 mm | 110 mm |
| 18 | Piel de cocodrilo | | 0.40 m | 0.80 m | 39 mm | |
| | Desprendimiento agregado | de | 1.50 m | 0.30 m | | |
| | Hueco | | | | 43 mm | 730 mm |
| | Grieta longitudinal y transversal | | 1.40 m | | | |
| 19 | Sin fallas | | | | | |
| 20 | Sin fallas | | | | | |
| 21 | Agrietamiento en bloque | | 3.50 m | 1.10 m | | |
| | Piel de cocodrilo | | 0.56 m | 0.59 m | | |
| | Piel de cocodrilo | | 1.60 m | 0.56 m | | |
| | Grieta de borde | | 3.81 m | | | |
| 22 | Piel de cocodrilo | | 2.43 m | 0.95 m | 27 mm | |
| | Hueco | | | | 32 mm | 751 mm |
| | Hueco | | | | 27 mm | 516 mm |
| | Hueco | | | | 26 mm | 207 mm |
| | Hueco | | | | 17 mm | 150 mm |
| 23 | Parcheo | | 1.56 m | 1.10 m | | |

Tabla 80*Descripción de fallas según método VIZIR*

| Tramo | Fallas | Medidas falla | | | |
|-------|--|---------------|---------|-------------|---------------------------|
| | | Largo | Ancho | Profundidad | Diámetro |
| 1 | Sin fallas | | | | |
| 2 | Desintegración de los bordes del pavimento | 35.00 ml | 0.08 ml | | |
| | Ojo de pescado | | | 40 mm | 500 mm |
| 3 | Fisura de piel de cocodrilo | 13.30 ml | | | |
| | Baches y parcheos | 2.13 ml | 0.52 ml | | |
| | Fisura longitudinal por fatiga | 3.35 ml | | | |
| | Fisura longitudinal por fatiga | 2.75 ml | | | |
| | Fisura contracción térmica | 1.80 ml | | | |
| 4 | Desintegración de los bordes del pavimento | 12.31 ml | | | |
| | Desintegración de los bordes del pavimento | 6.24 ml | | | |
| | Fisura de borde | 7.12 ml | | | |
| 5 | Fisura parabólica | 1.81 ml | 0.28 ml | | |
| | Desintegración de los bordes del pavimento | 34.61 ml | 0.12 ml | | |
| | Desintegración de los bordes del pavimento | 7.41 ml | 0.56 ml | | |
| 6 | Ojo de pescado | | | | (620 mm, 520 mm, 1410 mm) |
| 7 | Ojo de pescado | | | 40 mm | 1900 mm |
| | Desintegración de los bordes del pavimento | 6.10 ml | 0.41 ml | | |
| 8 | Ojo de pescado | | | 12 mm | 1090 mm |
| | Desintegración de los bordes del pavimento | 15.21 ml | | | |
| | Desintegración de los bordes del pavimento | 1.52 ml | | | |
| | Fisura parabólica | 4.40 ml | 0.35 ml | | |
| 9 | Perdida de agregados | 8.19 ml | 0.11 ml | | |
| | Perdida de agregados | 8.22 ml | 0.14 ml | | |
| | Perdida de agregados | 7.11 ml | 0.12 ml | | |
| 10 | Ojo de pescado | | | | 280 mm |
| | Ojo de pescado | | | | 360 mm, 350 mm |
| | Perdida de agregados | 7.52 ml | 0.41 ml | | |
| | Perdida de agregados | 1.21 ml | 0.32 ml | | |
| 11 | Baches y parcheos | 4.10 ml | 0.50 ml | | |

| | | | | | |
|----|--|----------|---------|-------|--|
| | Ojo de pescado | | | 31 mm | 604 mm |
| 12 | Sin fallas | | | | |
| 13 | Sin fallas | | | | |
| | Ojo de pescado | | | 32 mm | 161 mm |
| | Ojo de pescado | | | 29 mm | 416 mm |
| 14 | Fisura de piel de cocodrilo | 35.00 ml | 0.36 ml | | |
| | Fisura de piel de cocodrilo | 2.30 ml | 0.40 ml | | |
| | Ojo de pescado | | | | 150 mm, 105 mm |
| 15 | Ojo de pescado | | | | 387 mm |
| | Desintegración de los bordes del pavimento | 4.21 ml | 0.60 ml | | |
| | Desintegración de los bordes del pavimento | 70.00 ml | | | |
| 16 | Fisura de piel de cocodrilo | 19.21 ml | 3.12 ml | | |
| | Ojo de pescado | | | 32 mm | 809 mm |
| | Desintegración de los bordes del pavimento | 8.20 ml | 0.60 ml | | |
| 17 | Ojo de pescado | | | | 205 mm, 231 mm, 223 mm, 219 mm, 228 mm, 998 mm |
| | Perdida de agregados | | | 13 mm | 105 mm |
| | Perdida de agregados | | | 13 mm | 110 mm |
| | Fisura de piel de cocodrilo | 0.40 ml | 0.80 ml | | |
| 18 | Perdida de agregados | 1.50 ml | 0.30 ml | | |
| | Fisura contracción térmica | 1.40 ml | | | |
| | Ojo de pescado | | | 43 mm | 730 mm |
| 19 | Sin fallas | | | | |
| 20 | Sin fallas | | | | |
| | Fisura longitudinal por fatiga | 3.50 ml | 1.10 ml | | |
| 21 | Fisura de piel de cocodrilo | 0.56 ml | 0.59 ml | | |
| | Fisura de piel de cocodrilo | 1.60 ml | 0.56 ml | | |
| | Desintegración de los bordes del pavimento | 3.81 ml | | | |
| | Fisura de piel de cocodrilo | 2.43 ml | 0.95 ml | | |
| 22 | Ojo de pescado | | | | 150 mm, 207 mm |
| | Ojo de pescado | | | | 751 mm, 516 mm |
| 23 | Baches y parcheos | 1.56 ml | 1.10 ml | | |

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 29

Imagen tomada de google earth de la zona de estudio. Carretera Vecinal Ruta N° PI-523



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 30

Camiones de 6 ejes que pasan por la zona de estudio, transportando material de canteras y cemento



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 31

Camiones transportando material de canteras



Nota. Fuente: Elaboración propia.