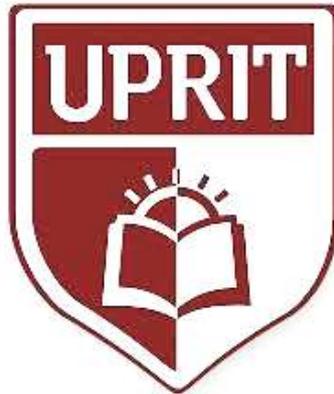


**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**EVALUACIÓN CON EL MÉTODO PCI Y MTC PARA MEJORAR  
EL MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA  
AVENIDA ROMA, DISTRITO DE TRUJILLO, 2019**

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

**AUTORES**

**Bach. Gregorio Gabino, Chaiña Sucasaca**

**Bach. Oscar Dante, Chaiña Arapa**

**ASESOR:**

**ING. Enrique Manuel Durand Bazán**

**TRUJILLO – PERÚ**

**2021**

## **HOJA DE FIRMAS**

Evaluación con el Método Pci Y Mtc para mejorar el mantenimiento de pavimentos flexibles en la Avenida Roma, Distrito De Trujillo, 2019.

Autores:

Bachiller Oscar Dante Chaiña Arapa.

Bachiller Gregorio Gabino Chaiña Sucasca.

---

**Ing. Enrique Durand Bazán**  
**PRESIDENTE**

---

**Ing. Guido Marín Cubas**  
**SECRETARIO**

---

**Ing. Elton Javier Galarreta Malaver**

## **VOCAL**

### **DEDICATORIA**

A dios por esta oportunidad de llegar a esta etapa de vida profesional, de sus bendiciones para salir adelante con esfuerzos imparables.

A la Universidad Privada De Trujillo UPRIT. Por esta acogida y formación que nos hizo grandes conocedores de la ingeniería, por todo lo que representan para nuestras personas, el grupo de personas que laboran en la universidad siempre estuvieron en el lugar y momento para cuanta información necesitamos, brindarnos su apoyo incondicional, para lograr metas trazadas.

Siempre impulsándome a ser mejor persona siempre llevando en alto el nombre de la Universidad Privada De Trujillo UPRIT.

Gregorio G. Chaiña Sucasaca

Oscar Dante Chaiña Arapa

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Privada de Trujillo, la facultad de Ingeniería Civil, docentes y plana administrativa, por habernos impartido conocimientos significativos, durante la permanencia de tiempo de estudio, con humildad, paciencia y comprensión para llegar al objetivo de obtener el título en ingeniería Civil, para lo cual será como objetivo la mejora continua para servir como un profesional de éxito.

Gregorio G. Chaiña Sucasaca

Oscar Dante Chaiña Arapa

INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
<b>I. INTRODUCCION</b> .....	12
<b>1.1. Realidad Problemática</b> .....	12
<b>1.2. Formulación del problema</b> .....	13.
<b>1.3. Justificación del tema</b> .....	14
<b>1.4. Objetivos</b> .....	14
<b>1.4.1. Objetivo General</b> .....	14
<b>1.4.2. Objetivo específicos</b> .....	14
<b>1.5. Antecedentes</b> .....	14
<b>1.6. Bases teóricas</b> .....	16
<b>1.7. Definicion de términos Basicos</b> .....	66
<b>1.8. Formulacion de la hipótesis</b> .....	67
<b>1.9. Propuesta de aplicación profesional</b> .....	67
<b>II. MATERIAL Y METODOS</b> .....	68
2.1 Material.....	68
2.2 Material de estudio.....	69
2.2.1 Poblacion.....	69
2.2.2 Muestra.....	70
2.3 Tecnicas de procedimientos e instrumentos.....	70
2.3.1 Para recolectar datos.....	70
2.3.2 Para procesar datos.....	71
2.4 Operacionalizacion de variables.....	71
<b>III. RESULTADOS</b> .....	74
<b>IV. DISCUSION</b> .....	114

<b>V.</b>	CONCLUSIONES.....	115
<b>VI.</b>	RECOMENDACIONES.....	117
<b>VII.</b>	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	118
<b>VIII.</b>	ANEXOS	
	A.- Curvas De Valor Deducido	
	B.- Curva De Corrección	

**INDICE DE TABLAS**

TABLA 01: TIPOS DE MANTENIMIENTO CON RANGOS DE PCI	18
TABLA 02: TIPOS DE MANTENIMIENTO CON RANGOS DE MTC	19
TABLA 03: RANGOS DE CLASIFICACIÓN DEL PCI	28
TABLA 04: NIVEL DE SEVERIDAD DE HUECOS	41
TABLA 05: DETERIOROS O FALLAS DE PAVIMENTOS ASFALTICOS	46
TABLA 06: CLASE DE EXTENSIÓN DE DAÑOS DE LOS PAVIMENTOS	62
TABLA 07: CLASE DE DENSIDAD DE BACHES (HUECOS)	62
TABLA 08: ANCHO DE INFLUENCIA DE LAS FISURAS LONG Y TRANSV	62
TABLA 09: CALIFICACIÓN PARA CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA	63
TABLA 10: TIPOS DE CONSERVACIÓN SEGÚN SU CALIFICACIÓN	66
TABLA 11: PRESUPUESTO MATERIALES	68
TABLA 12: PRESUPUESTO RECURSOS HUMANOS	68
TABLA 13: PRESUPUESTO SERVICIOS	68
TABLA 14: RESUMEN	69
TABLA 15: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	71
TABLA 16: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	72

## INDICE DE FIGURAS

Figura 01: Sellado de fisuras	19
Figura 02: Método de colocación de parches	21
Figura 03: Sello arena sello arena – asfalto	22
Figura 04: Riego negro	22
Figura 05: Procedimiento típico de arenado	23
Figura 06: Aplicación de lechada asfáltica y micro-aglomerado en frío	23
Figura 07: Asfalto modificado con polímeros o caucho	24
Figura 08: Sobre-carpeta de asfalto	25
Figura 09: Reciclado superficial en sitio y en caliente	26
Figura 10: Reciclado en frío en sitio y con emulsión asfáltica	26
Figura 11: Maquina fresadora, pavimento fresado y material fresado	27
Figura 12: Formato del PCI	29
Figura 12: Piel de cocodrilo de baja severidad	29
Figura 13: Piel de cocodrilo de severidad media	31
Figura 14: Piel de cocodrilo de severidad alta	31
Figura 15: Exudación de Baja severidad	32
Figura 16: Exudación de severidad Media	32
Figura 17: Exudación de severidad Alta	33
Figura 18: Agrietamiento en bloque de severidad baja	33
Figura 19: Agrietamiento en bloque de severidad media	34
Figura 20: Agrietamiento en bloque de severidad alta	34
Figura 21: Abultamiento de severidad media	35
Figura 22: Corrugación de severidad Alta	36
Figura 23: Depresion de severidad media	37
Figura 24: Grieta Borde de severidad media	37
Figura 25: Desnivel carril / berma de severidad media	39
Figura 26: Parcheo de severidad media	40
Figura 27: Parcheo de severidad alta	40
Figura 28: Huecos de severidad alta	41
Figura 29: Gravedad 1 Malla grande (> 0.5 m) sin material suelto	49
Figura 30: Gravedad 2 Malla mediana (entre 0.30 y 0.5)	49

Figura 31: Gravedad 3 Malla pequeña ( $< 0.3$ m) sin o con material suelto	49
Figura 32: Gravedad 1 Fisuras finas huellas del tránsito (anchos: 1 mm)	50
Figura 33: Gravedad 2 fisuras abiertas (ancho $> 1$ mm y $\leq 3$ mm)	50
Figura 33: Gravedad 3: Fisuras gruesas (ancho $> 3$ mm).	50
Figura 34: Gravedad 1 Profundidad sensible al usuario $< 2$ cm	52
Figura 35: Gravedad 2 Profundidad entre 2 cm y 4 cm	52
Figura 36: Gravedad 3 Profundidad $> 4$ cm	53
Figura 37: Gravedad 2: Deformaciones Profundidad entre 2 cm y 4 cm	53
Figura 38: Gravedad 3 Profundidad $> 4$ cm	53
Figura 39: Gravedad 2 Profundidad $> 6$ mm y $\leq 12$ mm	55
Figura 40: Gravedad 3 Profundidad $> 12$ mm	55
Figura 41: Gravedad 1 Reparación o bacheo para fallas superficiales	56
Figura 42: Gravedad 2 Reparación de piel de cocodrilo	56
Figura 43: Gravedad 3 Reparación de piel de cocodrilo o	56
Figura 44: Gravedad 1, Peladura superficial	58
Figura 44: Gravedad 2, Puntual sin aparición de la base granular	58
Figura 45: Gravedad 3: Continuo con aparición de la base granular	58
Figura 46 Gravedad 1, Diámetro $< 0.2$ m	59
Figura 47 Gravedad 2: Diámetro entre 0.2 y 0.5 m	60
Figura 48 Gravedad 2: Fisuras Medias, con ancho $> 1$ mm y $\leq 3$ mm)	61
Figura 49 Gravedad 3: Fisuras gruesas (ancho $> 3$ mm)	61
Figura 50: Localización a nivel departamental	70
Figura 51: Localización a nivel distrital	70
Figura 52: Proceso para recolección de datos	71
Figura 53: Diseño de investigación	73

## **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación consiste en la evaluación con el método PCI y MTC mejorar el mantenimiento de pavimentos flexibles en la Avenida Roma, distrito de Trujillo, en el año 2019.

En la presente investigación se hizo una inspección preliminar y después se hizo un levantamiento de fallas con el método PCI (Índice de Condición del Pavimento) y el MTC (Manual de mantenimiento vial 2018 del Ministerio de Transportes y Comunicaciones), para el método PCI se determinó las unidades de muestra, para al margen izquierdo, son 13 unidades de muestra y para el margen derecho son 10 unidades de muestra, después se realizó el inventario de fallas, determinando los valores deducidos y posteriormente se determinó el PCI, el resultado es 32.92 y según la tabla del PCI tiene una calificación de malo. Para la evaluación del método MTC las unidades de muestra son cada 200 metros teniendo así margen izquierdo 3 unidades de muestra y margen derecho 2 unidades de muestra, y se realizó el inventario de fallas y se determinó el índice del método MTC es de 761.67 por lo que tiene una calificación de REGULAR, de acuerdo al índice del PCI se propone realizar una rehabilitación del pavimento mediante un reciclado y pavimentación de la Avenida Roma.

## **PALABRAS CLAVE**

- Método del PCI.
- Método del MTC
- Mantenimientos de pavimentos.
- Pavimento flexible.

## **ABSTRACT**

The present research work consists of the evaluation with the PCI and MTC method to improve the maintenance of flexible pavement on Roma Avenue in the Trujillo district, in the year 2019.

In the present investigation, a preliminary inspection was made and then a fault survey was made with the PCI method (Pavement Condition Index) and the MTC (2018 Road Maintenance Manual of the Ministry of Transport and Communications), for the PCI method the determined the sample units, for the left margin, there are 13 sample units and for the right margin there are 10 sample units, then the fault inventory was carried out, determining the deduced values and subsequently the PCI was determined, the result is 32.92 and according to the PCI table it has a bad rating. For the evaluation of the MTC method, the sample units are every 200 meters, thus having the left margin 3 sample units and the right margin 2 sample units, and the fault inventory was carried out and the index of the MTC method was determined is 761.67 so which has a rating of REGULAR, according to the PCI index, it is proposed to carry out a rehabilitation of the pavement through recycling and paving of Roma Avenue.

## **KEYWORDS**

- PCI method.
- MTC method
- Pavement maintenance.
- Flexible pavement.

## I. INTRODUCCION

### 1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

A nivel mundial el incremento del tráfico y el efecto abrasivo son algunas de las causas del deterioro visible en la capa de rodadura, más específicamente sobre la textura y el aspecto decorativo del pavimento; sin embargo, si se implementan técnicas de reparación en el momento oportuno y de manera adecuada, se puede garantizar un buen resultado, desempeño y durabilidad en el pavimento de concreto.

En España para mejorar la calidad de vida de su población y mejorar la competitividad, tienen una mayor disponibilidad de vías adecuadas para el transporte. Por ello los países realizan mayores esfuerzos para la mejora de sus vías, Por consiguiente por un mayor uso de vías se deterioran, y si no se realizan los mantenimientos adecuados esto afecta la vida útil del pavimento.

Una infraestructura con carencias, afecta directamente la competitividad, desarrollo y bienestar social, por consiguiente, en los países de la región en cuanto a la mejora y expansión del transporte ha adquirido una mayor importancia, su mantenimiento requiere que las instituciones encargadas tengan una buena organización y herramientas necesarias, para hacerlo en forma eficaz y eficiente. Sin embargo, los organismos públicos encargados del mantenimiento de la infraestructura vial, se deberían fortalecer institucionalmente y promover el uso de los recursos para una mayor sostenibilidad vial.

Actualmente nuestro País cuenta con un creciente avance socio-económico, el desarrollo de la vialidad y de los transportes es una importante necesidad nacional. La integración que se consigue a través de este medio, permite unir nuestras regiones Costa, Sierra y Selva.

En Cajamarca los pavimentos flexibles se encuentran en una etapa de apogeo en la construcción urbana, es por ello que se debe tener presente que los daños en los pavimentos flexibles se deben a diversas causas, entre ellas se encuentran las que se deben a la mala calidad de las mezclas asfálticas, ocasionadas por fallas en los procesos industriales de su fabricación o a los materiales usados en la producción de las mismas, ya sean los áridos de base o subbase o los ligantes y por los procesos constructivos, por lo que se exige un mayor control de calidad que se debe aplicar desde el diseño y construcción de la estructura.

En Trujillo se puede describir que mejorar las condiciones del estado de los caminos viales y sus bypass que existen en la ciudad incidirá en una mejor calidad de vida e ingreso de sus habitantes y por ende, en una reducción de los índices de pobreza.

Los daños en los pavimentos flexibles se deben a múltiples causas, un factor importante para el pavimento es la obtención de una adecuada compactación, al no lograrlo debido a la presión del neumático es que se reduce la vida útil del pavimento.

Cuando se produce una sobrecarga ocasionan roderas y dislocamientos en el asfalto. Generalmente es ocasionado en los peajes, por donde hay un frenado y arranque de vehículos, por lo que pueden ocasionar que se produzca un mayor deslizamiento.

## **1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA.**

### **Pregunta General**

¿Cuáles son los índices para la evaluación de pavimentos con el método PCI y MTC para el mantenimiento de pavimentos flexibles en la Avenida Roma, distrito de Trujillo, en el año 2019?

### **Preguntas Especiales**

¿Cuál es el índice de daño del Pavimento Flexible de la Avenida Roma por el método PCI?

¿Cuál es el índice de daño del Pavimento Flexible de la Avenida Roma por el método MTC?

¿Cuál es la propuesta para el mantenimiento y rehabilitación de pavimentos?

## **1.3 JUSTIFICACION DEL TEMA**

El presente trabajo servirá de base para la toma de decisiones que pudiera realizar la Municipalidad Distrital de Trujillo, de reparar o renovar los tramos de los pavimentos flexibles existentes en la Av. Roma, Distrito de Trujillo, Provincia Trujillo, Departamento de la Libertad; de acuerdo al índice de condición de pavimentos obtenidos como resultado del desarrollo del presente trabajo y al Manual de Transporte y Comunicaciones del año 2018.

Actualmente la Municipalidad de Trujillo en el área encargada de la Gerencia de Transportes, Transito y Seguridad Vial no cuenta con información relevante sobre el tema

de mantenimiento en vías urbanas, es así que este estudio será de gran aporte y quedara como antecedente a futuras construcciones y estudios que abarquen el tema de pavimentos.

En nuestro país no se encuentra información donde se tome, el tema de mantenimiento vial a detalle, es decir, documentos o procesos que mencionen como se debe evaluar la sostenibilidad de un pavimento flexible urbano, es por ello que a través de este estudio y a la aplicación del método PCI y al MTC, se podrá brindar un génesis en el tema de control de Pavimentos sostenibles

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo General**

Realizar la Evaluación de pavimentos con el método PCI y MTC para el mantenimiento de pavimentos flexibles en la Avenida Roma, distrito de Trujillo, en el año 2019

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Hallar el índice de daño del Pavimento Flexible de la Avenida Roma por el método PCI.
- Hallar el índice de daño del Pavimento Flexible de la Avenida Roma por el método MTC.
- Buscar una propuesta para el mantenimiento y rehabilitación de pavimentos.

## **1.5 ANTECEDENTES**

### **Antecedentes Internacionales**

#### **A. ECUADOR**

(Alexis, Andrade 2017), en su tesis titulada “Curvas de deducción del Índice de Condición del Pavimento Enfocadas a Ecuador Basados en el Índice de Servicio De Pavimento, dentro de su investigación realiza un comparativo de las curvas de valor deducido del PCI de estados unidos y el PCI de ecuador, y propone un mantenimientos de cuaerdo a la tabla del PCI.

#### **B. COLOMBIA**

(Andrés, Rivas, 2016), en su informe titulada “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. Realiza un comparativo de las metodologías VIZIR y PCI, con el fin de dar un diagnóstico del desempeño del pavimento y así lograr identificar e interpretar el estado en el que se encuentra para su mantenimiento Respectivo.

### **C. ECUADOR**

(Diego Brazales, 2016) Estimación Del Costo De Construcción Por Kilometro De Vía, Considerando Las Variables Propias De Cada Región, tuvo como objetivo explicar que un análisis comparativo de los costos y presupuestos de la carretera de la Red Estatal, para así determinar los cuales son los factores que influyen por kilometro.

### **NACIONAL**

#### **Antecedentes Nacionales**

##### **A. Lima**

( Erica, Tacza, 20018) en su informe titulado “Evaluación de fallas mediante el método PCI y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional del pavimento flexible en el carril segregado del corredor Javier, tuvo como objetivo describir que el método de inspección PCI, para lo cual para su evaluación se hizo sus inventario de fallas se realizó toda la via, y al calcular el valor del PCI, el estado real del pavimento y las posibles técnicas de preservación, mantenimiento y rehabilitación a usar. Así la investigación concluye con que la decisión conveniente respecto a las técnicas de mantenimiento y reparación conllevara a prolongar la vida útil del pavimento, así como representar una mejora económica para la dirección distrital.

##### **B. Ayacucho**

(Martinez Rebata, 2014) en su tesis de grado “Determinación y Evaluación de las Patología del Concreto para obtener el Índice de Integridad Estructural del Pavimento y Condición Operacional de la superficie del Pavimento Rígido existente en la Av. Universitaria, distrito de Ayacucho, Provincia Huamanga, Departamento de Ayacucho, Diciembre 2014” según su metodología es descriptivo, no experimental, porque describe la realidad, sin alterarla, es así que en la ciudad donde se realizó el estudio se explica que tiene muchos años en servicio, con una superficie de rodadura a nivel de afirmado en terrible estado de

conservación, ocasionando dificultad el tránsito vehicular y de peatones en periodos de lluvia y con grandes emisiones de polvo , concluye en que pese a la conservación municipal que se realizan, no son suficientes debido al incremento del tráfico de vehículos, a ello se le adhiere los constantes apremios pluviales que se presentaban en la zona, mediante la construcción de pavimento rígido, se permitirá mejorar el parámetro público, la transitabilidad tanto peatonal como vehicular generando un ambiente confortable.

### C. Tacna

(Mariana, Hiliquín 2016) En Su Informe Titulado Evaluación Del Estado De Conservación Del Pavimento, Utilizando El Método PCI, En La Av. Jorge Chávez Del Distrito De Pocollay En El Año 2016 señala que el Método PCI que es una excelente herramienta para el cálculo del deterioro del pavimento a través de inspecciones visuales, clasificando, intensidad y cantidad de fallas existentes. Concluye que su reporte de campo obtenido durante el reconocimiento vial, y siguiendo el procedimiento indicado en el PCI, se puede calcular un índice que cuantifica el estado en que se encuentra el pavimento estudiado, es así que se especifica si el pavimento tiene fallas, es malo, muy malo, regular, bueno, muy bueno o excelente.

## 1.6 BASES TEORICAS

### PAVIMENTOS.

Un pavimento puede definirse como la capa o conjunto de capas seleccionadas que se le asigna de forma directa las cargas de tránsito y las distribuyen uniformemente a las capas inferiores de manera homogénea. Todas estas capas componen y brindan la superficie de rodamiento, en donde se debe tener una operación rápida y cómoda.

### PAVIMENTO FLEXIBLE

El pavimento flexible o también denominado pavimento asfáltico, se le denomina así ya que al ser sometido a cargas la carpeta asfáltica que tiene en la superficie de rodamiento permite pequeñas deformaciones en las capas inferiores sin que la estructura falle.

El pavimento flexible tiene un periodo de vida de entre 10 a 15 años y cabe resaltar que es muy económico en su construcción inicial pero tiene la desventaja su mantenimiento es costoso, y periódico.

### **Ventajas y Desventajas del Pavimento Flexible.**

#### **Ventajas:**

- Asequible financiamiento por su bajo costo inicial.
- La construcción del pavimento flexible se realiza en un tiempo mucho más corto en comparación a otro tipo de pavimentos.
- Ante la implementación una nueva capa nueva de rodaje, la existente sirve como base.

#### **Desventajas:**

- Su mantenimiento resulta ser costoso.
- En la temporada de invierno los daños que presentan aumentan y por ello el mantenimiento suele resultar tener gastos más elevados.

Los pavimentos flexibles son una estructura de tres capas, principalmente de una carpeta asfáltica, de la base y de la sub-base.

#### **Carpeta o capa de rodadura:**

Es la capa más superficial y sobre esta circulan los vehículos durante su vida útil, es por ello que su principal función es brindar una superficie segura, cómoda y estable en el tránsito vehicular; además protege la estructura siendo una capa impermeable que impide la fácil infiltración de agua en la estructura del pavimento.

#### **Base:**

Esta capa se encuentra directamente debajo de la capa Superficial, se construye sobre la sub-base y es la encargada de recibir los esfuerzos de la capa de rodadura y distribuirlos de manera adecuada a la sub-base y a la sub-rasante. En su construcción se emplean materiales de mejor calidad y con mejores especificaciones técnicas, se utiliza componentes de agregados (ya sea estabilizado o sin estabilizar).

#### **Capa Sub-base:**

Esta capa es económica, puesto que sus materiales son muy asequibles, actúa como capa de transición entre la base y la subrasante, ya que impide la introducción de materiales

finos de la subrasante así, como la elevación capilar, su capa inferior es de concreto asfáltico, que consta de ligante, normalmente el asfalto, material que deriva del petróleo.

**Capa Sub -Rasante:**

Es la superficie que sirve de creación del pavimento y está constituida netamente por el suelo, esta capa de terreno es la que soporta el paquete estructural, en esta capa no hay cargas del pavimento

**1.6.1 MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS**

Los aspectos mas importantes para la duración de un pavimento son el mantenimiento y la rehabilitación, para lo cual se clasifican en función al grado de intervención del pavimento, puede ser una simple hasta una compleja y costoso.

El mantenimiento disminuye el deterioro del pavimento, para lo cual se corrigen los defectos antes de que ello se incremente a mayores, ya sean causados por un transito mayor o factores climáticos, en determinado punto el mantenimiento no es lo suficiente, por lo que se necesitan incrementar obras de rehabilitación para tener las condiciones originales del periodo de vida del pavimento.

Los mantenimientos pueden ser preventivos y correctivos. Los preventivos son aquellas acciones para la protección de los pavimentos y disminuir así su deterioro. Los correctivos son las acciones para la corrección de fallas o áreas deterioradas,

Para el método PCI se presenta la tabla 01 donde existen rangos para determinar las acciones a realizar.

**Tabla 01: Tipos de mantenimiento o conservación con rangos de PCI**

RANGOS	CATEGORÍAS DE ACCIONES
100 - 85	Mantenimientos Preventivos, Mínimos
85 - 60	Mantenimientos Preventivos, Rutinarios, Periódicos
60 - 40	Mantenimientos Correctivos
40 - 25	Rehabilitaciones – Refuerzos Estructurales
Menores de 25	Rehabilitaciones o Reconstrucciones

Para el método MTC se presenta la tabla 02 donde existen rangos para determinar las acciones a realizar.

**Tabla 02: Tipos de mantenimiento o conservación con rangos de MTC**

RANGOS	CATEGORÍAS DE ACCIONES
> 800	Condicion Bueno - Conservacion rutinaria
> 300 y $\leq$ 800	Condicion Regular - Conservacion rutinaria
$\leq$ 300	Condicion Malo - Reconstruccion o Rehabilitacion

Los mantenimientos preventivos, pueden ser rutinarios y periódicos. Los rutinarios tienen a ser una o más veces con regularidad, todo en base al estado del pavimento. Los periódicos son los que se realizan cada cierto tiempo (años) de acuerdo a su programación.

#### TÉCNICAS DEL MANTENIMIENTO DEL PAVIMENTO.

**Sellado de grietas:** Los sellados de grietas, son las acciones de limpieza de grietas y sellado de los mismos, para ello se usan lechadas, diversos tipos de asfalto o mezclas asfálticas, con el objetivo de prevenir el ingreso de agua u otros a la estructura del pavimento.

**Figura 01: Sellado de fisuras**



Ruteado de la grieta



Limpieza de la grieta con  
aire comprimido



Sellado de la grieta



Aplicación  
de arena

**Bacheo o parche:** Su objetivo es la remoción y reposición de las áreas afectadas, o rellenos de huecos. Se emplea este método en la corrección de fallas estructurales, por los diversos tipos de fallas como piel de cocodrilo según el grado de severidad media o alta, profundos ahuellamientos, deslizamientos de las grietas, huecos, hundimientos, etc. Existen cuatro tipos, y son los siguientes:

**Emergencias:** Se usan materiales granulares, cemento asfáltico o Portland, mezclas asfálticas caliente o frío, etc. Requiere poca preparación para la reparación.

**Superficial:** No se extrae el pavimento. Consiste en aplicación de un riego de adherencia y mezcla asfáltica puede ser en frío o caliente, para un sellado tiene que ser sobre la zona afectada de la falla. Su procedimiento es limpieza superficial, aplicación de riego asfáltico, extensión y compactado de la mezcla asfáltica, por lo que pueden tener espesores de 2 y 4 cm.

**Carpeta:** Se refiere a la extracción total o parcial de la capa asfáltica, en el área afectada, en la superficie de apoyo de ser necesaria se realiza limpieza y conformación, se aplica un riego de adherencia, el cual puede eliminarse según la severidad de la falla, y la reposición con mezcla asfáltica debidamente compactado.

**Profundos:** Consiste en la reposición y remoción de la base o sub-rasante, capa asfáltica. Cuando no se encuentre una superficie sólida se realizará la remoción de la base, sub base o sub-rasante, generalmente estos se producen por malos materiales aplicados, o contaminación de materiales, mala compactación, exceso de humedad. Por consiguiente se tiene que hacer una remoción y reemplazo de la mala calidad de material.

Figura 02: Método de colocación de parches



**Tratamiento Superficial (Sello):** Se realiza para un área menor a 300 m<sup>2</sup>, consiste en aplicar un sello asfáltico, mediante un riego con asfalto cubierto de agregados o lechado asfáltico. Generalmente se usa en pavimentos oxidados y envejecidos, que se muestren con pérdida de agregados con disgregación menor o grietas finas. También se usan para corregir textura y mejorar los deslizamientos en los puntos críticos ya sea en pendientes, curvas o intersecciones, Antes de la aplicación se realizará, una limpieza superficial, barrido, bacheo, nivelación de zonas dañadas, y un sellado de las grietas anchos, el procedimiento mas común son la capa de sello con piedra o grava chancado o arena, y lechada asfáltico.

**Nivelación localizada con mezcla asfáltica:** Es similar a la acción del bacheo superficial. Por lo que se usa en fallas leves, y pueden ser zanjas, hundimientos, ahuellamientos, etc. Dentro de su procedimiento se hace un riego asfáltico y un barrido, y después aplica la mezcla asfáltica, que es extendido herramientas de construcción, y como parte final se tiene que hacer una compactación con rodillo para obtener una adecuada compactación.

**Micro-fresado y/o texturizado:** Para un fresado en frío consiste en aplicar un cilindro rotatorio, con dientes para la remoción de pavimentos hasta una profundidad requerida, el equipo tiene una nivelación automática generalmente tiene una profundidad de 1 a 3 cm de pavimento con el objetivo de alisar las áreas dañados con fallas como corrugación, elevación, ahuellamiento menor, grietas superficiales. Su aplicación del equipo no daña las capas inferiores, por lo que es

más fácil colocar las capas superiores, Y para una texturación generalmente tiene una profundidad de 3 a 10 mm para mejorar la fricción del pavimento.

### TÉCNICAS DE REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS

**Tratamientos Superficiales (Capas de Sello):** Consiste en la corrección de fallas menores, sellar grietas, tras la aplicación de este método aumenta la vida útil de un pavimento, asimismo reduce su deterioro, dentro del procedimiento se realizan acciones previas como reparación en zonas afectadas, bacheo nivelación, sellado de grietas, etc, la duración del sello depende de la condición del pavimento sobre lo que se aplicó, pero generalmente tiende a durar 4 y 8 años

**Figura 03: Sello arena sello arena – asfalto**



El sellado de arena – asfalto, en su procedimiento se usa emulsión de rotura rápida, después se extiende y compacta una delgada capa de arena. Se usa para una impermeabilización de una capa de rodadura, con un exceso de vacíos por lo que aumenta su deterioro y permeabilidad

**Figura 04: Riego negro**



El riego negro es una aplicación ligera de emulsión asfáltica para sellar áreas localizadas fisuradas o con vacíos superficiales.

**Figura 05: Procedimiento típico de arenado**



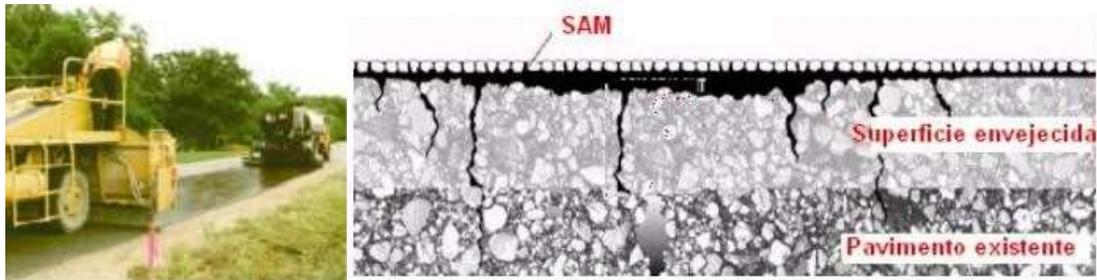
El arenado se usa en zonas superficial donde se encuentre un exceso de asfalto

**Figura 06: Aplicación de lechada asfáltica y micro-aglomerado en frío**



Se usa la lechada asfáltica y micro-aglomerado en frío, para mejorar la superficie (fricción) y tener una impermeabilización óptima. Su uso en el sello en zonas afectadas con grietas superficiales. Y el micro - aglomerado en caliente, tras la aplicación mejora el drenaje y la resistencia al deslizamiento de pavimentos.

**Figura 07: Asfalto modificado con polímeros o caucho (Superficial – SAM)**



Con el método SAM (Superficial) rejuvenece la superficie y mejora la fricción y impermeabilización.

**Capas o sobre-carpeta:** Con la aplicación de concreto asfáltico, reduce la rugosidad, protege el pavimento, y aumenta la resistencia al deslizamiento y refuerza la estructura de un pavimento flexible. Las capas asfálticas de alta calidad ofrecen solución para casi todo tipo de problema. Tiene tres alternativas, y son:

**Nivelación:** Se realizan cuando tienen capas de espesor variable (elevación de la rasante), al aplicar otra capa cumple función de nivelación, generalmente se usan encapas delgadas 2 a 4 cm con el fin de proteger la superficie envejecida, incrementa la calidad de resistencia al deslizamiento, del drenaje, y rodaje.

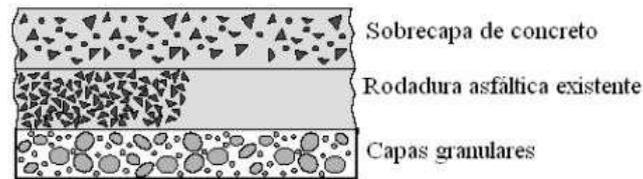
**Fricción y/o sello:** Tras la aplicación mejora la resistencia al deslizamiento del pavimento, son capas de concreto asfáltico. Se usan con agregados de gran dureza y cumpliendo con textura. Se usan con pavimentos sanos, con espesor de 2 y 4 cm. Mejora la fricción, calidad de rodaje y aun aporte estructural moderado.

**Refuerzo estructural:** Se usan concreto asfáltico, y el espesor se determina mediante un análisis de la condición del pavimento, esto se produce debido a un falla estructural del pavimento, generalmente cuando soportan exceso de cargas, según el diseño inicial. Cabe señalar que también se puede hacer uso del cemento portland, por encima de capa del concreto asfáltico realizando así un pavimento compuesto.

Figura 08: Sobre-carpeta de asfalto



Figura 08: *Sobre-carpeta de concreto de cemento portland*



**Reciclado:** Este método es la reutilización de materiales de las capas de un pavimento, con la finalidad de mejorar las propiedades y colocar nuevamente en su estructura de la pavimentación. Este puede ser procesado en frío o caliente. El reciclado en frío corrige pavimentos con fallas estructurales se usan, emulsión asfáltica, asfalto espumado y cemento

El reciclado en caliente corrige las fallas no atribuibles a fallas estructurales

Figura 09: Reciclado superficial en sitio y en caliente



Figura 10: Reciclado en frío en sitio y con emulsión asfáltica



**Remoción por fresado:** Se realizan para la remoción de las elevaciones y corrugaciones, o fallas, para lo cual hay equipos capas de remover 10 cm de una sola pasada, generalmente se usan en vías multicarril, para el caso del fresado se remueve el carril fallado, para realizar un correctivo, en la zona afectado y no en toda las calzada, en caso que se requiera colocar un refuerzo a un determinado carril, la nueva rasante no obliga un nuevo sobre-espesor, obteniendo una

eficiencia económica, no produce daño a las capas inferiores, y la reutilización del material removido reduce las molestias, al tráfico. Se deberá de tomar en cuenta el costo de los equipos.

**Figura 11: Maquina fresadora, pavimento fresado y material fresado**



## 1.6.2 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS

En esta parte, el estudio se realizará tomando en cuenta el Método del PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) para Pavimentos Flexibles; y el MTC (Ministerio de Transporte y Comunicaciones)

### 1.6.2.1 METODO PCI

Es el Índice de Condición del Pavimento (PCI, por su sigla en inglés) es una metodología muy completa para la evaluación y calificación, del deterioro del pavimento (rígido o flexible), por lo cual es un índice numérico y que clasifica en función a la clase de daño su severidad y cantidades o las densidades de los mismo con un rangos de 0 a 100 en perfecto estado, se asignaron valores deducidos, con la finalidad de indicar el grado de afectación, la densidad y el nivel de afectación.

**Tabla 03: Rangos de Clasificación del PCI**

RANGOS	CLASIFICACION
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

Como resultado de la inspección visual se establecen la condición del pavimento según el daño SEVERIDAD, CLASE, Y CANTIDAD, por lo que el indicador va señalar.

También los fines principales del PCI es: Clasificar el estado de un pavimento rígido o flexible, Mediante el indicador obtener la condición y comportamiento de la estructura del pavimento, Programar los mantenimiento y rehabilitaciones mediante el indicador

#### **Procedimiento de inspección**

- Inspecciona cada unidad de muestra seleccionada. Registra el tramo, número de sección, número y tipo de unidad de muestra.
- El tamaño de la unidad muestra debe ser medido empleando el odómetro
- Realiza la inspección de fallas y registrar su tamaño y severidad.

Figura 12: Formato del PCI

**ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO**  
**PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA.**

EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO			ESQUEMA			
ZONA	ABSCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO				
CÓDIGO VÍA	ABSCISA FINAL	ÁREA MUESTREO (m <sup>2</sup> )				
INSPECCIONADA POR		FECHA				
<b>No.</b>	<b>Daño</b>	<b>No.</b>	<b>Daño</b>			
1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.			
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.			
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.			
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.			
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.			
6	Depresión.	16	Desplazamiento.			
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)			
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.			
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.			
10	Grietas long y transversal.					
<b>Daño</b>	<b>Severidad</b>	<b>Cantidades parciales</b>		<b>Total</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor deducido</b>

## FALLAS EN PAVIMENTOS URBANOS FLEXIBLES

Los tipos de fallas presentes en una estructura de pavimento flexible son: Deterioro superficial, Fisuras y Grietas, y otros deterioros

### FISURAS Y GRIETAS

#### 1.6.2.1.1 PIEL DE COCODRILO

También llamada agrietamiento por fatiga, el patrón que presenta se asemeja a la piel de un cocodrilo, de ahí el nombre de esta falla, el agrietamiento se produce al fondo de la capa asfáltica, por donde existe mas carga en el fondo de la capa y se propaga a la superficie con una serie de grietas paralelas y longitudinales, y con el tiempo se conectan formando ángulos.

Usualmente el lado mas grande no supera los 0.60 m. de longitud el lado más largo, en consecuencia pierde su capacidad estructural de la capa asfáltica y disminuye su durabilidad y resistencia a factores externos, si no se realiza su mantenimiento se incrementa una fisura a una desprendimiento.

**Medida;**

Se miden según la zona afectada. Para la clasificación según el nivel de severidad de la falla, se deberá realizar una medida y registro por separado.

**Posibles Causas:**

Las fallas son producidas en el fondo de la capa asfáltica, donde la tensión, deformación y esfuerzos es mayor. En consecuencia aparecen en la superficie en forma paralela longitudinal, y cuando se conectan forman varias piezas, el envejecimiento del ligante asfáltico, conlleva a la pérdida de flexibilidad del pavimento.

**Nivel de severidad**

L (Low: Bajo): Son grietas finas capilares en forma paralela con unas pocas o ninguna interconectadas. No están descascaradas, no hay rotura del material a los lados de la grieta.

**Figura 12: Piel de cocodrilo de baja severidad**



M (Medio): Se desarrollan las grietas por los que pueden estar ligeramente descascaradas.

**Figura 13: Piel de cocodrilo de severidad media**



H (High: Alto): Son grietas en forma de pedazos y son descascarados a los bordes. Y hay presencia de pedazos bajo el tránsito.

**Figura 14: Piel de cocodrilo de severidad alta**



### 1.6.2.1.2 EXUDACIÓN.

La exudación es una lámina de material bituminoso en la superficie del pavimento, la cual forma una superficie luminosa, cristalina y que usualmente llega a ser pegajosa.

La exudación es producida por un exceso de asfalto en la mezcla, o un sustancial en el uso de sellantes asfálticos o un bajo contenidos de vacíos de aire. Ocurre cuando el asfalto sella los vacíos de la mezcla en medio de elevadas temperaturas ambientales y así se expande en la superficie del pavimento.

El proceso de exudación no es variable durante el tiempo frío, el asfalto se acumulará en la superficie.

Niveles de severidad.

L (Bajo): Se produce en un grado muy ligero, durante unos pocos días del año. El asfalto no se pega al vehículo o al zapato.

**Figura 15: Exudación de Baja severidad**



M (Medio): Se produce cuando el asfalto se pega al vehículo y al zapato con un periodo corto (pocas semanas del año).

**Figura 16: Exudación de severidad Media**



H (Alto): Se produce en forma extensa y con una gran cantidad de asfalto se pega al vehículo y al zapato por un periodo de varias semanas al año.

**Figura 17: Exudación de severidad Alta**



#### 1.6.2.1.3 AGRIETAMIENTO EN BLOQUE.

Son grietas que se han interconectado en pedazos rectangulares. Los bloques pueden ser de 0.30 m x 0.3 m a 3.0 m x 3.0 m. Son originados. Las grietas no están asociadas a cargas del asfalto. Generalmente es sobre una gran parte del pavimento, y algunas aparecerá en áreas sin tránsito. Este difiere de la piel de cocodrilo es que es en pedazos pequeños, con ángulos agudos.

Niveles de severidad.

L (Bajo): Son Grietas con ancho menor a 10.0 mm.

**Figura 18: Agrietamiento en bloque de severidad baja**



M (Medio): Son Grietas de ancho 10.0 mm. y 76.0 mm<sup>2</sup>; Grieta sin relleno hasta 76.0 mm,

**Figura 19: Agrietamiento en bloque de severidad media**



H: (Alto): Son grietas sin relleno de más de 76.0 mm. de ancho, por lo que están severamente fracturadas

**Figura 20: Agrietamiento en bloque de severidad alta**



#### **1.6.2.1.4 ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS (DESNIVELES)**

El hundimiento son desplazamientos hacia abajo, abruptos y pequeño. Y generalmente son menores a 3.0 m. Los desplazamientos se dan sobre grandes zonas del pavimento, ocasionando largas depresiones, se llaman “ondulaciones”.

Los abultamientos son pequeños desplazamientos hacia arriba, son ocasionados por:

- Elevación e infiltración en una grieta por cargas de tránsito.
- Se expande por congelación.
- Cuando se levanta carpeta asfáltico, cuando se asfalta sobre las losas de concreto.

Niveles de severidad

L (Bajo): Los hundimientos originan no afectan a la calidad de tránsito.

M (Medio): Los hundimientos si afectan la originan calidad de tránsito en mediana proporción.

**Figura 21: Abultamiento de severidad media**



H (Alto): Los hundimientos afectan severamente la calidad de tránsito.

#### 1.6.2.1.5 CORRUGACION

Es una serie de cimas y depresiones con intervalos regulares generalmente menos de 3 metros. Las cimas son perpendiculares a la dirección del tránsito. Este tipo de falla es ocasionado por las cargas repetitivas de tránsito combinado en una carpeta o base inestable. Si los abultamientos ocurren en una serie con menos de 3.0 m de separación entre ellos, cualquiera sea la causa, el daño se denomina corrugación.

Niveles de severidad

Bajo: Las Corrugaciones no afectan la calidad de tránsito.

Medio: Las Corrugaciones afecta medianamente la calidad de tránsito

Alto: Las Corrugaciones si afecta la calidad de tránsito

Se mide en metros cuadrados la zona afectada.

**Figura 22: Corrugación de severidad Alta**



#### 1.6.2.1.6 DEPRESION

Son producidos por un asentamiento de la subrasante, en zonas ubicado en la superficie del pavimento, con un nivel más bajo a su alrededor, cuando la depresión es suave solo es visible después de la lluvia, ocasionando empozamiento de agua almacenada.

Nivel de severidad

L (Bajo); La profundidad máxima es: 13.0 a 25.0 mm.

M (Medio); La profundidad máxima es: 25.0 a 51 mm.

H (Alto); La profundidad máxima es: Más de 51 mm.

**Figura 23: Depresion de severidad media**



#### **1.6.2.1.7 GRIETA DE BORDE.**

Las grietas son con una distancia de 0.30 y 0.60 m del borde exterior del pavimento. Esta falla ocasiona un debilitamiento de la base o de la subrasante próxima al borde del pavimento.

Niveles de severidad.

L: (Bajo) sin fragmentación o desprendimiento.

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

**Figura 24: Grieta Borde de severidad media**



H: (Alto) es considerable desprendimiento a lo largo del borde.

#### 1.6.2.1.8 GRIETA DE REFLEXION.

Este tipo de falla ocurre sobre pavimentos con superficie asfáltica y se construyen encima de las losas de concreto. No incluye las grietas de reflexión de otros tipos de base (por ejemplo, estabilizadas con cemento o cal). Son ocasionados por el movimiento de las losas de concreto inducido por humedad y temperatura, bajo la superficie de concreto asfáltico. Esta falla no se relaciona con cargas pero las cargas pueden causar una rotura del concreto asfáltico cerca de la grieta. Si el pavimento está fragmentado a lo largo de la grieta, se dice que aquella está descascarada. Las dimensiones de las losas ayudan a identificar este tipo de falla

Niveles de Severidad

Bajo: Grieta sin relleno (ancho <10.0 mm), o grieta rellena de cualquier ancho (con condición satisfactoria del material llenante).

Medio: Grieta sin relleno (ancho entre 10.0 mm y 76.0 mm), grieta sin relleno de cualquier ancho hasta 76.0 mm (con ligero agrietamiento aleatorio).

Alto: Grietas sin relleno (Ancho > de 76.0 mm), grieta de cualquier ancho en la cual unas pocas pulgadas del pavimento alrededor de la misma están severamente fracturadas

La grieta de reflexión de junta se mide en metros lineales

#### 1.6.2.1.9 DESNIVEL CARRIL / BERMA.

Esta falla es producto de la diferencia de niveles entre la calzada y la berma, debido a un desplazamiento de la berma. Permite la infiltración de agua hacia el interior de la estructura del pavimento, provocando su deterioro

##### **Posibles causas:**

Es la colocación de sobre carpetas en la calzada, sin ajustar en nivel de la berma y el daño se da a la erosión de la berma o su asentamiento.

Nivel de severidad

L: (Bajo) Es la diferencia de elevación del borde del pavimento entre 25.0 y 51.0 mm. M (Medio): La diferencia del nivel es 51.0 mm y 102.0 mm.

H (Alto): La diferencia del nivel es mayor 102.00 mm

**Figura 25: Desnivel carril / berma de severidad media**



#### **1.6.2.1.10 FISURAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES**

Son fallas de tipo fisuras por lo que son paralelo al eje de vía o en la misma dirección de la pavimentación, por lo que son ocasionados por las juntas del carril que fueron construidos con baja calidad. También son ocasionados por las baja temperatura, o las variaciones de temperaturas. La grieta de reflexión son causados en la base del pavimento pero no en las juntas de los pavimentos de concreto.

El tipo de fisura no esta relacionado con la carga del pavimento, por lo que producen paralelo al eje de vía o en la misma dirección de la pavimentación,

Niveles de Severidad

L (Bajo): Fisura menor a 10 mm.

M (Medio): Fisura entre 10 mm y 76 mm.

H (Alto): Fisura superior a 76 mm.

Las fisuras tienen la unidad de medida en metros.

#### **1.6.2.1.11 PARCHEO Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PÚBLICOS.**

Es un parche en un área afectada del pavimento, lo sustituye con materiales nuevos para su reparación. El parche no se comporta bien sobre la area parchada. Por lo que cuenta con rugosidad.

Niveles de Severidad.

L (Bajo): El parcheo es óptimo. Lo cual no afecta a la calidad del tránsito.

M (Medio): El parcheo ha sufrido un deterioro. Lo cual afecta moderadamente la calidad del tránsito.

**Figura 26: Parcheo de severidad media**



H (Alto): Está muy deteriorado el parche y afecta altamente la calidad del tránsito.

**Figura 27: Parcheo de severidad alta**



#### 1.6.2.1.12 PULIMIENTO DE AGREGADOS

Este tipo de falla es ocasionado la reiteración las cargas del transito. Ocasionando que los agregados que conforman la pavimentación se vuelva suave al tacto. Por lo que la rugosidad se disminuye considerablemente. Cuando las partículas de los agregados es pequeño no ocasiona reducir la velocidad de un vehiculo en un pavimento, El pulimento de agregados se realiza un ensayo de resistencia al deslizamiento por lo que el resultado del examen revela que el agregado que esta en la superficie del pavimento es desagradable o que el mismo es suave al tacto.

Niveles de severidad.

No hay nivel de severidad. Por lo que el grado de pulimiento en caso que sea significativo se incluye en el PCI, la unidad de medida es en metros cuadrados

#### 1.6.2.1.13 HUECOS.

Son Hundimientos en forma de tazon menores que 0.90 m. Ya que acumula agua en la superficie del pavimento y se desgasta la vida útil del pavimento. Los huecos son producidos cuando el trafico arranca un parte de la superficie del pavimento debido a una mezcla pobre.

**Tabla 04: Nivel de Severidad de Huecos**

Profundidad maxima del hueco	Diametro medio (mm)		
	102 a 203 mm	203 a 457 mm	457 a 782 mm
12.7 a 25.4 mm	L	L	M
> 25.4 a 50.8 mm	L	M	H
> 50.8 mm	M	M	H

**Figura 28: Huecos de severidad alta**



#### 1.6.2.1.14 CRUCE DE VIA FERREA

Las fallas son relacionados por hundimientos o abultamientos que se producen alrededor o cerca o entre las rieles.

Niveles de severidad

L: Es de baja severidad que afecta muy poco la calidad del pavimento.

M: Es de mediana severidad que afecta término medio la calidad del pavimento.

H: Es de Alta severidad que afecta considerablemente la calidad del pavimento

#### 1.6.2.1.15 AHUELLAMIENTO:

Es un hundimiento del área de la llanta de un vehículo,. Por lo cual producto del declive sufre una elevación del área adyacentes de la zona deprimida y de figuración.

Un Ahuellamiento notorio puede llevar a la falla estructural del pavimento y posibilitar la retención por almacenamiento de agua.

#### Posibles Causas:

Es producido por un hundimiento de cualquier capa del pavimento. También es ocasionado por movimiento laterales de los materiales o consolidación debiso a las cargas de transito aplicados, este tipo de falla es considerado como estructural del pavimento.

#### 1.6.2.1.16 DESPLAZAMIENTO

Es cuando producto de la aplicación de las cargas de tránsito y hay un empuje contra el pavimento y se produce un abultamiento o hundimiento (onda corta) sobre la superficie del pavimento. Generalmente este tipo de falla se produce en las mezclas con asfalto (emulsion, cutback) Tambien esto se produce cuando se confinan al pavimento de concreto.

Niveles de severidad

B (Bajo): Afecta de forma baja la calidad del pavimento.

M (Medio): Afecta de forma media la calidad del pavimento.

A (Alto): Afecta de forma alta la calidad del pavimento.

La unidad de medida es en metros cuadrados de la zona dañada

#### **1.6.2.1.17 GRIETAS PARABOLICAS**

Este tipo de falla se produce de forma creciente tipo media luna, por lo que son ocasionados cuando en el pavimento el vehiculo frena o gira producen un deslizamiento o la deformación del pavimento, Generalmente este daño es ocasionado por una mezcla asfáltica de baja calidad o resistencia, de una liga de baja calidad en la estructura del pavimento, por lo que esta falla no tiene relación con la inestabilidad geotécnica del pavimento

Nivel de severidad

B (Bajo): Grieta con un ancho menor a 10.0 mm.

M (Medio): Grieta con un ancho entre 10.0 mm y 38.0 mm.

A: (Alto) Grieta con un ancho mayor a 38.0 mm. En esta falla la grieta esta fracturada y tiene pedazos por lo que es fácil removerlos.

La unidad de medida es de metros cuadrados.

#### **1.6.2.1.18 HINCHAMIENTO**

Este tipo de falla es un abultamiento hacia arriba del pavimeto de tipo onda gradual o largo mayor a 3m, También hay presencia de un agrietamiento superficial, Este tipo de falla es ocasionado por un suelo expansivo o también por un congelamiento de la subrasante.

Nivel de severidad

B (Bajo): Afecta de forma baja la calidad del tránsito en el pavimento. Generalmente se detecta conduciendo al límite de velocidad. Si hay presencia de este tipo de falla hay un movimiento hacia arriba.

M (Medio): Afecta de forma media la calidad del tránsito.

A (Alto): Afecta de forma Alta la calidad del tránsito.

La unidad de medida es de metros cuadrados de la zona dañada.

#### **1.6.2.1.19 METEORIZACIÓN / DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS.**

Es la desintegración, disgregación por desgaste en la superficie del pavimento es producido por el bajo ligante asfáltico y partículas de agregado. También es ocasionado por vehículos o maquinarias de orugas, derrames de aceite u otros. Esto indica que el asfalto es de mala calidad

Niveles de severidad

L(Bajo): Solo hay pérdida de agregados en algunas partes del pavimento.

M (Medio): Se han perdido de manera moderada los agregados o el ligante.

H: Se han perdido considerablemente el agregado o el ligante.

### **1.6.2.2 METODO MTC**

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) es un órgano del Poder Ejecutivo, encargado del desarrollo de la infraestructura vial, y de las comunicaciones y telecomunicaciones del país.

Su función es importante para el desarrollo socio-económico porque permite la integración nacional, regional e internacional, la facilitación del comercio, la reducción de la pobreza y el bienestar del ciudadano.

El MTC promueve el desarrollo de eficientes sistemas de carreteras, ferrovías, tráfico aéreo y marítimo, así como de los programas de concesiones en los ámbitos de su competencia. Por medio de los órganos de control e instituciones sectoriales se supervisa también el correcto funcionamiento de las vías de comunicación, las telecomunicaciones y el transporte, incluyendo autos, camiones, barcos, aviones y comunicaciones telefónicas e internet.

Para el (ministerio de transportes y comunicaciones, 2018)

las fallas superficiales comprenden los defectos de las superficies de rodadura debido a las fallas de la capa asfáltica propiamente dicha y no guarda relación con la estructura del pavimento. Las fallas estructurales son daños o defectiva ocasionados en la estructura de la pavimentación, por lo que puede afectar a cualquiera de las capas de la pavimentación.

### **TIPOS DE DETERIOROS O FALLAS**

**a) Clasificación de los deterioros o fallas**

Se clasifican en dos tipos: fallas superficiales y fallas estructurales. Las fallas estructurales son los que se asocian mayormente con obras de rehabilitación de costo alto. Las fallas superficiales se asocian mayormente con obras de mantenimiento periódico (por ejemplo, carpeta delgada de concreto asfáltico o tratamiento superficial).

• **Tipos y causas de los daños estructurales**

Los deterioros estructurales caracterizan un estado estructural del pavimento, concerniente al conjunto de las diferentes capas del mismo o bien solamente a la capa de superficie.

Las cargas circulantes resultan generalmente en:

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

Sí la deformación vertical de las gravas y/o suelos excede el límite admisible se observan deformaciones permanentes del pavimento (hundimiento o ahuellamiento de gran radio). Si la deformación horizontal de tensión por flexión en la parte inferior de las capas asfálticas excede el límite admisible, dichas capas se fisuran en su parte inferior y las fisuras luego se propagan hasta la superficie: fisuras longitudinales en las huellas del tránsito y fisuras en forma de piel de cocodrilo.

Los deterioros o fallas (deformación y/o figuración) no aparecen de inmediato (en general), sino al cabo de la repetición de cargas definida por la curva de fatiga de cada material.

• **Tipos y causas de los daños superficiales**

Los deterioros superficiales se originan en general por un defecto de construcción, por un defecto en la calidad de un producto o por una condición local particular

que el tráfico acentúa. Además, pueden resultar de la evolución de deterioros o fallas estructurales.

Se distinguen:

- Los desprendimientos
- Los baches (huecos)

**Tabla 05: Deterioros o fallas de pavimentos asfálticos**

Clasificación de los deterioros o fallas	Código de falla	Deterioro / falla	Gravedad
Deterioros o fallas estructurales	1	Piel de cocodrilo	1. Malla Grande (> 0.5m) sin material suelto
			2. Malla Mediana ( 0.3 y 0.5m) con material suelto
			3. Malla Pequeña ( <0.3 m) sin o con material suelto
	2	Fisuras Longit. y/o trans.	1. Fisuras finas en las huellas del tránsito (ancho $\leq$ 1 mm)
			2. Fisuras medias corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 1 mm y $\leq$ 3 mm)
			3. Fisuras gruesas corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 3 mm)
	3	Deformación por deficiencia estructural	1. Profundidad sensible al usuario <2 cm
			2. Profundidad entre 2cm y 4cm
			3. Profundidad > 4cm
	4	Ahuellamiento	1. Profundidad sensible al usuario pero < 6 mm
			2. Profundidad > 6mm y $\leq$ 12 mm
			3. Profundidad > 12mm
	5	Reparaciones o parchados	1. Reparación o parchado para deterioros superficiales
			2. Reparación de piel de cocodrilo o de fisuras longitudinales, en buen estado
			3. Reparación de piel de cocodrilo o de fisuras longitudinales, en mal estado
Deterioros o fallas superficiales	6	Peladura y desprendimiento	1. Puntual sin aparición de la base granular (Peladura superficial)
			2. Continuo sin aparición de la base granular o puntual con aparición de la base granular
			3. Continuo con aparición de la base granular
	7	Baches (Huecos)	1. Diámetro < 0.2m
			2. Diámetro entre 0.2 y 0.5 m
			3. Diámetro > 0.5m
	8	Fisuras Transversales	1. Fisuras finas (ancho $\leq$ 1 mm)
			2. Fisuras medias corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 1 mm y $\leq$ 3 mm)
			3. Fisuras gruesas corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 3 mm)
	9	Exudación	1. Puntual
			2. Continua
			3. Continua con superficie viscosa
BERMAS	10	Daños puntuales	1. Daños puntuales baches o huecos, erosión
			2. Daños en menos del 30% de la longitud
			2. Daños en más del 30% de la longitud
	11	Desnivel Calsada Berma	1. Desnivel leve < 15mm
			2. Desnivel moderado entre 15 y 50 mm
			2. Desnivel severo entre > 50 mm

## DETERIOROS O FALLAS ESTRUCTURALES

### A. DETERIORO O FALLA 1: PIEL DE COCODRILO

- **Descripción**

La presente falla con constituidas por polígonos irregulares formando angulos agudos, en un inicio muestran polígonos incompletos, por lo que se mide su gravedad de acuerdo al tamaño de la malla en la superficie del pavimento, por lo que son producidos por efectos climáticos y de trafico, y también cuando se abren tienden a perder material en los bordes.

- **Causas**

Las fallas son ocasionadas por las repeticiones de cargas a la capa asfáltica, Superando al diseño admisible, por lo que el deterioro inicial se produce en la parte inferior de la capa asfáltica y se tiende a propagar a la parte superior de la capa asfáltica.

- **Niveles de Gravedad**

Es de acuerdo al tamaño de la malla y al orden de magnitud.

Gravedad 1: Malla grande ( $> 0.5$  m) sin material suelto

Gravedad 2: Malla mediana (entre 0.3 y 0.5 m) sin o con material suelto

Gravedad 3: Malla pequeña ( $< 0.3$  m) sin o con material suelto

- **Posibles Medidas correctivas**

Se realizan de acuerdo al diagnóstico de acuerdo al nivel de gravedad y el área de la falla y teniendo en cuenta el tipo de rugosidad deflexión y deformación. Y las acciones a realizar pueden ser:

- Ninguna medida
- Reparación con sello o mezcla asfáltica
- Sello o carpeta asfáltica
- Rehabilitación o reconstrucción.

Figura 29: Gravedad 1 Malla grande ( $> 0.5$  m) sin material suelto



Figura 30: Gravedad 2 Malla mediana (entre 0.30 y 0.5)



Figura 31: Gravedad 3 Malla pequeña ( $< 0.3$  m) sin o con material suelto



## B. DETERIORO O FALLA 2: FISURAS LONGITUDINALES

### • Descripción

Son fisuras longitudinales de fatiga por lo que al inicio son de manera discontinua y con mas deterioro tiende a ser continuas y continuas y también se ramifica y multiplica debido al trafico llegando a convertirse en muy cerradas.

### Causas

Este tipo de fallas es producido por una fatiga a la capa asfáltica, cuando tienen cargas superiores a la capacidad admisiobltr. Por lo que nos indica que hay

insuficiencia estructural. Se produce en la parte inferior y tiende a propagarse hasta la parte superior.

- **Niveles de Gravedad**

Es de acuerdo al ancho de la grieta o fisura

Gravedad 1: Fisuras finas (ancho  $\leq 1$  mm) en las huellas del tránsito

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

Gravedad 3: Fisuras gruesas (ancho  $> 3$  mm) ramificadas y/o abiertas. Se llaman también grietas.

- **Posibles Medidas correctivas**

Se realizan de acuerdo al diagnóstico de acuerdo al nivel de gravedad y el área de la falla y teniendo en cuenta el tipo de rugosidad deflexión y deformación. Y las acciones a realizar pueden ser:

- Ninguna medida
- Reparación con sello o mezcla asfáltica
- Sello o carpeta asfáltica
- Reconstrucción o rehabilitación.

**Figura 32: Gravedad 1 Fisuras finas huellas del tránsito (anchos: 1 mm)**



**Figura 33: Gravedad 2 fisuras abiertas (ancho  $> 1$  mm y  $\leq 3$  mm)**



**Figura 33: Gravedad 3: Fisuras gruesas (ancho > 3 mm).**



### **C. DETERIORO O FALLA 3: DEFORMACIÓN POR DEFICIENCIA ESTRUCTURAL**

#### **• Descripción**

La deformación estructural generalmente se da en los siguientes casos:

- La deformación estructural, depresiones continuas (deterioro 3a) o localizadas (deterioro 3b)
- La deformación por ahuellamiento (deterioro 4) es ocasionado por la inestabilidad de la pavimentación.

Se realizan con una regla superior a 1.50 metros extendido transversalmente sobre el pavimento. La depresión continua generalmente se ve como un trazo de ruedas, teniendo un ancho superior a 0.80 m, sobre los laterales del pavimento de 0.5 a 0.8 m, ocasionando un asentamiento de cualquiera de las capas de pavimento.

El hundimiento de la capa de pavimento de una zona localizada es una depresión usualmente se da en el borde de pavimento, es ocasionado por una mala calidad de materiales o una mayor cantidad de agua en exeso.

#### **• Causas**

Las fallas 3a y 3b son ocasionados por una mayor carga a la capacidad admisible del pavimento, produciendo un mayor fatiga a cualquiera de las capas de pavimento, por lo que es un indicador de deterioro estructural.

#### **• Niveles de Gravedad**

Nivel 1: Profundidad < 2 cm

Nivel 2: Profundidad entre 2 cm y 4 cm

Nivel 3: Profundidad  $\geq$  4 cm

- **Posibles Medidas correctivas**

Se realizan de acuerdo al diagnóstico de acuerdo al nivel de gravedad y el área de la falla y teniendo en cuenta el tipo de rugosidad deflexión y deformación. Y las acciones a realizar pueden ser:

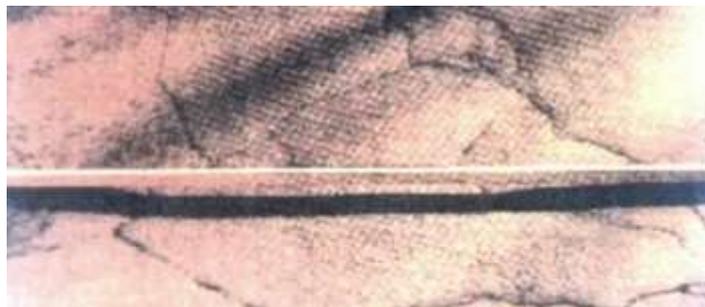
- Ninguna medida
- Reparación con sello o mezcla asfáltica
- Carpeta asfáltica
- Rehabilitación o reconstrucción parcial o total (incluyendo el drenaje si fuera necesario).

**Deformaciones (3a depresión continua longitudinal)**

**Figura 34: Gravedad 1 Profundidad sensible al usuario < 2 cm**



**Figura 35: Gravedad 2 Profundidad entre 2 cm y 4 cm**



**Figura 36: Gravedad 3 Profundidad > 4 cm**



**Deformaciones (3b Hundimiento)**

**Figura 37: Gravedad 2: Profundidad entre 2 cm y 4 cm**



**Figura 38: Gravedad 3 Profundidad > 4 cm**



**D. DETERIORO O FALLA 4: AHUELLAMIENTO**

• **Descripción**

La deformación por ahuellamiento usualmente se presentan, por:

- La deformación estructural, depresiones continuas (deterioro 3a) o localizadas (deterioro 3b)
- La deformación por ahuellamiento (deterioro 4) es ocasionado por la inestabilidad de la pavimentación.

Se realizan con una regla superior a 1.50 metros extendido transversalmente sobre el pavimento. La depresión continua visco elástico deterior tipo 4, generalmente se ve como un trazo de ruedas, teniendo un ancho inferior a 0.80 m, sobre los laterales del pavimento de 0.5 a 0.8 m, ocasionando un asentamiento de cualquiera de las capas de pavimento.

El hundimiento de la capa de pavimento de una zona localizada es una depresión usualmente se da en el borde de pavimento, es ocasionado por una mala calidad de materiales o una mayor cantidad de agua en exeso.

- **Causas**

Las causas generalmente pueden ser::

- Defecto de dosificación del asfalto
- Mala colocación del asfalto y temperatura capa de asfalto
- Deficiencia en la gradación de los agregados y la temperatura de la capa de rodadura
- Deficiencia en la clase de tránsito y la gradación de agregados

- **Niveles de Gravedad**

Nivel 1: Profundidad  $\leq 6$  mm

Nivel 2: Profundidad  $>6$  mm y  $\leq 12$  mm

Nivel 3: Profundidad  $> 12$  mm

- **Posibles Medidas correctivas**

Se realizan de acuerdo al diagnóstico de acuerdo al nivel de gravedad y el área de la falla y teniendo en cuenta el tipo de rugosidad deflexión y deformación. Y las acciones a realizar pueden ser:

- Ninguna medida
- Reparación con sello o mezcla asfáltica
- Carpeta asfáltica
- Fresado y carpeta asfáltica
- Rehabilitación o reconstrucción parcial o total (incluyendo el drenaje si fuera necesario).

**Figura 39: Gravedad 2 Profundidad  $> 6$  mm y  $\leq 12$  mm**



**Figura 40: Gravedad 3 Profundidad  $> 12$  mm**



Se observa un levantamiento de materiales formando cordones a lo largo del trazado de las ruedas.

### **E. DETERIORO O FALLA 5: REPARACIONES O PARCHADO**

#### **• Descripción**

El parchado o reparaciones se aplican para solucionar los defectos de la pavimentación, ya sea de forma definitiva o provisional, acuerdo al diagnóstico realizado al pavimento. Las reparaciones recientes nos indican que va haber un problema en el pavimento y también nos indica que se va realizar reparaciones frecuentes, Se califica de manera visual y también sirve para ver el estado de la pavimentación,

#### **• Causas**

Las reparaciones indicaciones por insuficiencias estructurales de la pavimentación o un deterioro de las fallas superficiales. No requieren medidas correctivas.

- Niveles de Gravedad
- Parcheo para las fallas superficiales
- Parcheo de fisuras longitudinales o piel de cocodrilo, en buen estado
- Parcheo de fisuras longitudinales o piel de cocodrilo, en mal estado

**Figura 41: Gravedad 1 Reparación o bacheo para fallas superficiales**



**Figura 42: Gravedad 2 Reparación de piel de cocodrilo o de fisuras longitudinales, en buen estado**



**Figura 43: Gravedad 3 Reparación de piel de cocodrilo o de fisuras longitudinales**



## **DETERIOROS O FALLAS SUPERFICIALES**

### **A. DETERIORO / FALLA 6: PELADURA Y DESPRENDIMIENTOS**

#### **• Descripción**

Son las desintegraciones superficiales que se producen en la capa asfáltica, debido a una pérdida del agregado o ligante bituminoso. Un desprendimiento es la pérdida parcial o total de la capa asfáltica.

#### **• Causas**

Usualmente las causas pueden ser:

- Mala dosificación y pérdida de adherencia de asfalto.
- Perdida de ligante producido por un asfalto endurecido o defectuoso
- Malos agregados absorbentes o sucios
- Mal proceso constructivo
- Efecto de solventes, agua etc (agentes agresivos).

#### **• Niveles de Gravedad**

Nivel 1: Peladura superficial puntual no aparece la base granular.

Nivel 2: Peladura superficial Continuo no aparece la base granular o puntual pero si aparece la base granular.

Nivel 3: Peladura superficial Continuo si aparece la base granular

- Posibles Medidas correctivas

De acuerdo al diagnóstico de la gravedad se toman las siguientes medidas correctivas:

- Tratamiento superficial con mezcla asfáltica
- Carpeta asfáltica, tratamiento Superficial

**Figura 44: Gravedad 1, Peladura superficial**



**Figura 44: Gravedad 2, Puntual sin aparición de la base granular**



**Figura 45: Gravedad 3: Continuo con aparición de la base granular**



## **B. DETERIORO / FALLA 7: BACHES (HUECOS)**

### **• Descripción**

Este tipo de falla es producto de la destrucción de la capa asfáltica o del desgaste del mismo. Inicialmente su aparición es de tamaño pequeño, y por su falta de mantenimiento aumentan hasta el perímetro de la rueda de un camión.

### **• Causas**

La falta de mantenimiento rutinario o periódico, por lo que ocasiona que aumente el tamaño de los huecos:

- Desprendimientos
- Fisuraciones de fatiga.

### **• Niveles de Gravedad**

Nivel 1: Diámetro (< 0.2 m)

Nivel 2: Diámetro entre (0.2 y 0.5 m)

Nivel 3: Diámetro (> 0.5 m.)

### **• Medidas correctivas**

Según el diagnóstico de la falla de acuerdo a la gravedad y tamaño de los baches o huecos se consideran las siguientes medidas:

- Ninguna medida.
- Reparación de la capa asfáltica con mezcla
- Rehabilitación o reconstrucción.

**Figura 46** Gravedad 1, Diámetro < 0.2 m



Figura 47 Gravedad 2: Diámetro entre 0.2 y 0.5 m



### C. DETERIORO / FALLA 8: FISURAS TRANSVERSALES

#### • Descripción

Las fisuras (facturas) se producen transversalmente al eje de la vía.

#### • Causas

Puede ser ocasionado por los siguientes:

- Pérdida de flexibilidad por un exceso de filler o por los envejecimientos de los asfaltos produciendo así una retracción térmica de la mezcla asfáltica.
- Por las juntas defectuosas en el proceso constructivo y reflexión de grietas ubicadas en la capa asfáltica inferior.

#### • Niveles de Gravedad

Nivel 1: Son grietas Finas (ancho  $\leq 1$  mm).

Nivel 2: Son grietas medias, abiertas o ramificadas (ancho  $> 1$  mm y  $\leq 3$  mm).

Nivel 3: son grietas gruesas, abiertas o ramificadas (ancho  $> 3$  mm).

#### • Medidas correctivas

Según su diagnóstico del deterioro las medidas correctivas pueden ser:

- Reparación de la capa asfáltica con mezcla
- Sello
- Rehabilitación o reconstrucción.

**Figura 48 Gravedad 2: Fisuras Medias, con ancho  $> 1 \text{ mm}$  y  $\leq 3 \text{ mm}$ )**



**Figura 49 Gravedad 3: Fisuras gruesas (ancho  $> 3 \text{ mm}$ ).**



## PROCESO DE LOS DATOS BÁSICOS DE DETERIOROS/FALLAS

El objeto del proceso es calificar la condición superficial de un pavimento flexible (asfáltico) de la carretera por secciones de 200 m de calzada y bermas. Para cada sección de 200 m se califica la condición de la capa de rodadura del pavimento de la calzada y de las bermas, considerando cada tipo de deterioro o falla según el nivel de gravedad de dicho tipo y su clase de extensión.

El inicio y fin del nivel de gravedad de cada tipo de deterioro o falla observado tienen que localizarse. Luego dichos datos básicos se procesan aplicando la Tabla 06 que define el criterio de extensión de la falla con una distancia de 200 metros por cada muestra, la Tabla 07 que aplica para baches o huecos, la Tabla 08 que precisa el ancho de influencia de las fisuras longitudinales y transversales según la gravedad del deterioro o falla y la 09 que describe el proceso de calificación de condición superficial según el tipo de deterioro o falla.

**Tabla 06: Clase de extensión de daños de los pavimentos**

Clase	Descripcion	Criterio de extension
1	Leve	Menor que 10 %
2	Moderado	Entre 10 y 30 %
3	Severo	Mayor que 30 %

Para las fallas de baches (huecos), en la muestras de 200 metros tiene un criterio en base al número de huecos o baches según la siguiente tabla:

**Tabla 07: Clase densidad (baches y/o huecos)**

Clase	Descripcion	Criterio de extension
1	Leve	Menor que 4
2	Moderado	Entre 4 y 10
3	Severo	Mayor a 10

Para el cálculo de la zona afectada sera de acuerdo al área largo por ancho según la gravedad del tipo de falla

**Tabla 08: Ancho de influencia de las fisuras longitudinales y transversales**

Clase	Ancho de Influencia (m)
1	0.10 m
2	0.30 m
3	0.50 m

Tabla 09: Calificación para cada tipo de deterioro o falla

Clasificación de los deterioros o fallas	Codigo de falla	Deterioro / falla	Gravedad (G)	Medidas Area de Deterioro Aij(m2) numero de detrioros (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Ancho de la seccion evaluada m	Ancho de seccion evaluada As(m)	Area de la seccion evaluada As(m2)	Porcentaje de Extension del deterioro/falla (Efi)	Extension Promedio Ponderado	Puntaje de Condicion Según Extension de Cada tipo de deterioro / Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada tipo de deterioro / Falla	
										0: Sin deterioro o sin fallas	1: Leve Efp=Menor a 10%	2: Moderado Efp=Entre 10% y 30%	3: Severo Efp=Mayor a 30%		
Deterioros o fallas estructurales	1	Piel de cocodrilo	1. Malla Grande (> 0.5m) sin material suelto	Area(A11): Daño1 gravedad 1, A11=Longitud x Ancho (del deterioro)	Ancho de Calzada	200	Ancho de Calzada x 200	$EF11=(A11/As) \times 100$							
			2. Malla Mediana ( 0.3 y 0.5m) con material suelto	Area(A12): Daño1 gravedad 2, A12=Longitud x Ancho (del deterioro)	Ancho de Calzada	200	Ancho de Calzada x 200	$EF12=(A12/As) \times 100$	$EFp = \frac{(EF11 \times A11 + EF12 \times A12 + EF13 \times A13)}{(A11 + A12 + A13)}$	0	>0 y < 40	>40 y < 200	200		
			3. Malla Pequeña (<0.3 m) sin o con material suelto	Area(A13): Daño1 gravedad 3, A13=Longitud x Ancho (del deterioro)	Ancho de Calzada	200	Ancho de Calzada x 200	$EF13=(A13/As) \times 100$							
	2	Fisuras Longit. y/o trans.	1. Fisuras finas en las huellas del transito (ancho ? 1 mm)	Area(A21): Daño 2 gravedad 1, A21=Longitud x 0.10 (Ancho de influencia)	Ancho de Calzada	200	Ancho de Calzada x 200	$EF21=(A21/As) \times 100$							
			2. Fisuras medias corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 1 mm y ? 3 mm)	Area(A22): Daño 2 gravedad 2, A22=Longitud x 0.20 (Ancho de influencia)	Ancho de Calzada	200	Ancho de Calzada x 200	$EF22=(A22/As) \times 100$	$EFp = \frac{(EF21 \times A21 + EF22 \times A22 + EF23 \times A23)}{(A21 + A22 + A23)}$	0	>0 y < 20	>20 y < 100	100		
			3. Fisuras gruesas corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 3 mm)	Area(A23): Daño 2 gravedad 3, A23=Longitud x 0.30 (Ancho de influencia)	Ancho de Calzada	200	Ancho de Calzada x 200	$EF23=(A23/As) \times 100$							
	3	Deformacion por deficiencia estructural	1. Profundidad sensible al usuario <2 cm	Area(A31): Daño 3 gravedad 1, A31=Longitud x Ancho (del deterioro)	Ancho de Calzada	200	Ancho de Calzada x 200	$EF31=(A31/As) \times 100$							
			2. Profundidad entre 2cm y 4cm	Area(A32): Daño3 gravedad 2, A32=Longitud x Ancho (del deterioro)	Ancho de Calzada	200	Ancho de Calzada x 200	$EF32=(A32/As) \times 100$	$EFp = \frac{(EF31 \times A31 + EF32 \times A32 + EF33 \times A33)}{(A31 + A32 + A33)}$	0	>0 y < 20	>20 y < 100	100		
			3. Profundidad > 4cm	Area(A33): Daño3 gravedad 3, A33=Longitud x Ancho (del deterioro)	Ancho de Calzada	200	Ancho de Calzada x 200	$EF33=(A33/As) \times 100$							

Deterioros o fallas estructurales	4	Ahuellamiento	1. Profundidad sensible al usuario pero < 6 mm	Area(A41): Daño 4 gravedad 1, A41=Longitud x Ancho (del deterioro)	Ancho de Calzada	200	Ancho de Calzada x 200	$EF41=(A41/As) \times 100$						
			2. Profundidad > 6mm y ? 12 mm	Area(A42): Daño 4 gravedad 2, A42=Longitud x Ancho (del deterioro)	Ancho de Calzada	200	Ancho de Calzada x 200	$EF42=(A42/As) \times 100$	$EFp=(EF41 \times A41 + EF42 \times A42 + EF43 \times A43) / (A41 + A42 + A43)$	0	>0 y < 20	>20 y < 100	100	
			3. Profundidad > 12mm	Area(A43): Daño 4 gravedad 3, A43=Longitud x Ancho (del deterioro)	Ancho de Calzada	200	Ancho de Calzada x 200	$EF43=(A43/As) \times 100$						
	5	Reparaciones o parchados	1. Reparacion o parchado para deterioros superficiales	Area(A51): Daño 5 gravedad 1, A51=Longitud x Ancho (del deterioro)	Ancho de Calzada	200	Ancho de Calzada x 200	$EF51=(A51/As) \times 100$						
			2. Reparacion de piel de cocodrilo o de fisuras longitudinales, en buen estado	Area(A52): Daño 5 gravedad 2, A52=Longitud x Ancho (del deterioro)	Ancho de Calzada	200	Ancho de Calzada x 200	$EF52=(A52/As) \times 100$	$EFp=(EF51 \times A51 + EF52 \times A52 + EF53 \times A53) / (A51 + A52 + A53)$	0	>0 y < 20	>20 y < 100	100	
			3. Reparacion de piel de cocodrilo o de fisuras longitudinales, en mal estado	Area(A53): Daño 5 gravedad 3, A53=Longitud x Ancho (del deterioro)	Ancho de Calzada	200	Ancho de Calzada x 200	$EF53=(A53/As) \times 100$						
Deterioros o fallas superficiales	6	Peladura y desprendimiento	1. Puntual sin aparicion de la base granular (Peladura superficial)	Area(A61): Daño 6 gravedad 1, A61=Longitud x Ancho (del deterioro)	Ancho de Calzada	200	Ancho de Calzada x 200	$EF61=(A61/As) \times 100$						
			2. Continuo sin aparicion de la base granular o puntual con aparicion de la base granular	Area(A62): Daño 6 gravedad 2, A62=Longitud x Ancho (del deterioro)	Ancho de Calzada	200	Ancho de Calzada x 200	$EF62=(A62/As) \times 100$	$EFp=(EF61 \times A61 + EF62 \times A62 + EF63 \times A63) / (A61 + A62 + A63)$	0	>0 y < 10	?10 y < 50	50	
			3. Continuo con aparicion de la base granular	Area(A63): Daño 6 gravedad 3, A63=Longitud x Ancho (del deterioro)	Ancho de Calzada	200	Ancho de Calzada x 200	$EF63=(A63/As) \times 100$						
	7	Baches (Huecos)	1. Diametro < 0.2m	Numero(N71): Daño 7 Gravedad 1						0- Sin fallas	1: Efp= Menor a 4 baches	2: Efp= Entre 4 y 10 baches	3: Efp= Mayor a 10 baches	
			2. Diametro entre 0.2 y 0.5 m	Numero(N72): Daño 7 Gravedad 2					$Efp=N71+N72+N73$	0	>0 y < 20	?20 y < 100	100	
			3. Diametro > 0.5m	Numero(N73): Daño 7 Gravedad 3										

Deterioros o fallas superficiales	8	Fisuras Transversales	1. Fisuras finas (ancho $\leq 1$ mm)	Area(A81): Daño 8 gravedad 1 $A81=Longitud \times 0.10m$ (Anho de influencia)	Ancho de Calzada	200	Ancho de Calzada x 200	$EF81=(A81/As) \times 100$							
			2. Fisuras medias corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho $> 1$ mm y $\leq 3$ mm)	Area(A82): Daño 8 gravedad 2 $A81=Longitud \times 0.20m$ (Anho de influencia)	Ancho de Calzada	200	Ancho de Calzada x 200	$EF82=(A82/As) \times 100$	$EFp=((EF81 \times A81 + EF82 \times A82 + EF83 \times A83) / (A81 + A82 + A83))$	0	$>0 y < 10$	$\geq 10 y < 50$	50		
			3. Fisuras gruesas corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho $> 3$ mm)	Area(A83): Daño 8 gravedad 3 $A81=Longitud \times 0.30m$ (Anho de influencia)	Ancho de Calzada	200	Ancho de Calzada x 200	$EF83=(A83/As) \times 100$							
	9	Exudacion	1. Puntual	Area(A91): Daño 9 gravedad 1 $A91=Longitud \times Ancho$ (del deterioro)	Ancho de Calzada	200	Ancho de Calzada x 200	$EF91=(A91/As) \times 100$							
			2. Continua	Area(A92): Daño 9 gravedad 2 $A92=Longitud \times Ancho$ (del deterioro)	Ancho de Calzada	200	Ancho de Calzada x 200	$EF92=(A92/As) \times 100$	$EFp=((EF91 \times A91 + EF92 \times A92 + EF93 \times A93) / (A91 + A92 + A93))$	0	$>0 y < 20$	$\geq 20 y < 100$	100		
			3. Continua con superficie viscosa	Area(A93): Daño 9 gravedad 3 $A93=Longitud \times Ancho$ (del deterioro)	Ancho de Calzada	200	Ancho de Calzada x 200	$EF93=(A93/As) \times 100$							
BERMAS Pavimentadas y no pavimentadas	10	Daños puntuales	1. Daños puntuales baches o huecos, erosion	Area(A101): Daño 10 gravedad 1 $A101=Longitud \times Ancho$ (del deterioro)	Ancho de Berma	200	Ancho de Calzada x 200	$EF101=(A101/As) \times 100$							
			2. Daños en menos del 30% de la longitud	Area(A102): Daño 10 gravedad 2 $A102=Longitud \times Ancho$ (del deterioro)	Ancho de Berma	200	Ancho de Calzada x 200	$EF102=(A102/As) \times 100$	$EFp=((EF101 \times A101 + EF102 \times A102 + EF103 \times A103) / (A101 + A102 + A103))$	0	$>0 y < 10$	$\geq 10 y < 50$	50		
			2. Daños en mas del 30% de la longitud	Area(A103): Daño 10 gravedad 3 $A103=Longitud \times Ancho$ (del deterioro)	Ancho de Berma	200	Ancho de Calzada x 200	$EF103=(A103/As) \times 100$							
	11	Desnivel Calsada Berma	1. Desnivel leve $< 15$ mm	Longitud(L111): Daño 11 gravedad 1		200		$EF111=(A111/As) \times 100$							
			2. Desnivel moderado entre 15 y 50 mm	Longitud(L112): Daño 11 gravedad 2		200		$EF112=(A112/As) \times 100$	$EFp=((EF111 \times A111 + EF112 \times A112 + EF113 \times A113) / (A111 + A112 + A113))$	0	$>0 y < 20$	$\geq 20 y < 100$	100		
			2. Desnivel severo entre $> 50$ mm	Longitud(L113): Daño 11 gravedad 3		200		$EF113=(A113/As) \times 100$							

De acuerdo a la calificación de condición superficial del pavimento se podrá estimar el tipo de conservación a realizar en cada sección de 200m de longitud según la tabla siguiente:

**Tabla 10: Tipos de conservación según su calificación**

RECONSTRUCCION - REHABILITACION			CONSERVACION PERIODICA					CONSERVACION RUTINARIA	
100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000

### 1.7 DEFINICION DE TÉRMINOS BASICOS

**Pavimento.-** Un pavimento puede definirse como la capa o conjunto de capas seleccionadas que se le asigna de forma directa las cargas de tránsito y las distribuyen uniformemente a las capas inferiores de manera homogénea. Todas estas capas componen y brindan una plataforma para el rodamiento de vehículos.

**El Pavimento Flexible.-** El pavimento flexible o también denominado pavimento asfálticos , se le denomina así ya que al ser sometido a cargas la carpeta asfáltica que tiene en la superficie de rodamiento permite pequeñas deformaciones producidas en la capa inferior, sin que falle la estructura del pavimento.

Los pavimentos flexibles son una estructura de tres capas, principalmente de una carpeta asfáltica, de la base y de la sub-base.

**Base.-** Esta capa se encuentra directamente debajo de la capa Superficial, se construye sobre la sub-base y es la encargada de recibir los esfuerzos de la capa de rodadura y distribuirlos de manera adecuada a la sub-base y a la sub-rasante. En el proceso constructivo los materiales de mejor calidad y con mejores especificaciones técnicas, se utiliza componentes de agregados (ya sea estabilizado o sin estabilizar).

**Capa Sub-base.-** Esta capa es económica, puesto que sus materiales son muy asequibles, esta capa esta entre la base y la subrasante, ya que impide la introducción de materiales finos de la subrasante así, como la elevación capilar, su capa inferior es de concreto asfáltico, que consta de ligante, normalmente el asfalto, material que deriva del petróleo-

**Capa Sub Rasante.-** Es la superficie que sirve de creación del pavimento y está constituida netamente por el suelo, esta capa de terreno es la que soporta el paquete estructural y por lo cual no intervienen las cargas de tránsito.

**Fisuras y grietas.-** Se da cuando existe una capa de pavimento asfáltico encima de un pavimento rígido; estas fisuras se reflejan por la proyección de superficie de las juntas sobre placas, en cuyo caso presentan un parámetro.

**PCI.-** El método del Índice de Condición del Pavimento (PCI) es un índice americano tiene por objeto clasificar la condición de un pavimento sien 0 representa fallado y 100 en muy buen estado.

**MTC.-** El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) es un órgano del Poder Ejecutivo, encargado de la telecomunicaciones y comunicaciones y también del transporte nacional del país y se encontró información acerca de los métodos de evaluación del MTC.

## 1.8 FORMULACION DE HIPOTESIS

### 1.8.1. Hipótesis General

La evaluación con el método del índice de condición del pavimento PCI y Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC Informará sobre el mantenimiento del pavimento flexible en la Av. Roma del distrito de Trujillo, del 2019.

### 1.8.2. Hipótesis Específica

La evaluación con el Método del índice de condición del pavimento PCI mejorará el mantenimiento de pavimentos flexibles en la Av. Roma, distrito Trujillo, 2019.

La evaluación con el Método del Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC, mejorará el mantenimiento de pavimentos flexibles en la Av. Roma, distrito Trujillo, 2019.

## 1.9 PROPUESTA DE APLICACION PROFESIONAL

Para la presente investigación como apoyo se ha utilizado los formatos del PCI, estándares y se ha adicionado los gráficos correspondientes, y para el método MTC,

se estableció un formato según el manual de carreteras mantenimiento o conservación vial 2018.

## II. MATERIAL Y METODOS

### 2.1 MATERIAL:

#### a) Material

**Tabla 11: Presupuesto Materiales**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	PRECIO	PARCIAL
Movilidad TAXI	Carrera	15	5.00	75.00
Estación total	HH	2	150.00	300.00
Wincha	Unid	1	50.00	50.00
Gps	Unid	2	100.00	200.00
Jalones	Unid	4	35.00	140.00
Laptop	Unid	1	3,200.00	3,200.00
Utiles de Oficina	Glob	1	200.00	200.00
Sub-total				4,165.00

#### b) Humanos.

**Tabla 12: Presupuesto Recursos Humanos**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	PRECIO	PARCIAL
Chofer	Mes	1	120.00	120.00
Personal de apyo	Mes	1	250.00	250.00
Topografo	Dias	1	200.00	200.00
Sub-total				570.00

#### c) Servicios.

**Tabla 13: Presupuesto Servicios**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	PRECIO	PARCIAL
Agua y luz	Glob	1	250.00	250.00
Internet	Mes	2	150.00	300.00

Red Claro	Mes	2	105.00	210.00
Impresiones	Glob	1	300.00	300.00
Empastado y Anillado	Unid	5	40.00	200.00
Viaticos	Dia	15	20.00	300.00
Sub-total				1,560.00

**d) Resumen**

**Tabla 14: Resumen**

DESCRIPCION	IMPORTE
Recursos Materiales	4,165.00
Recursos Humanos	570.00
Servicios	1,560.00
<b>TOTAL</b>	<b>6,295.00</b>

**2.2. MATERIALES DE ESTUDIO**

**2.2.1 Población y Muestra**

La población objeto de estudio, está conformada por los Pavimentos Flexibles del Distrito de Trujillo en el año 2019.

Figura 50: Localización a nivel departamental

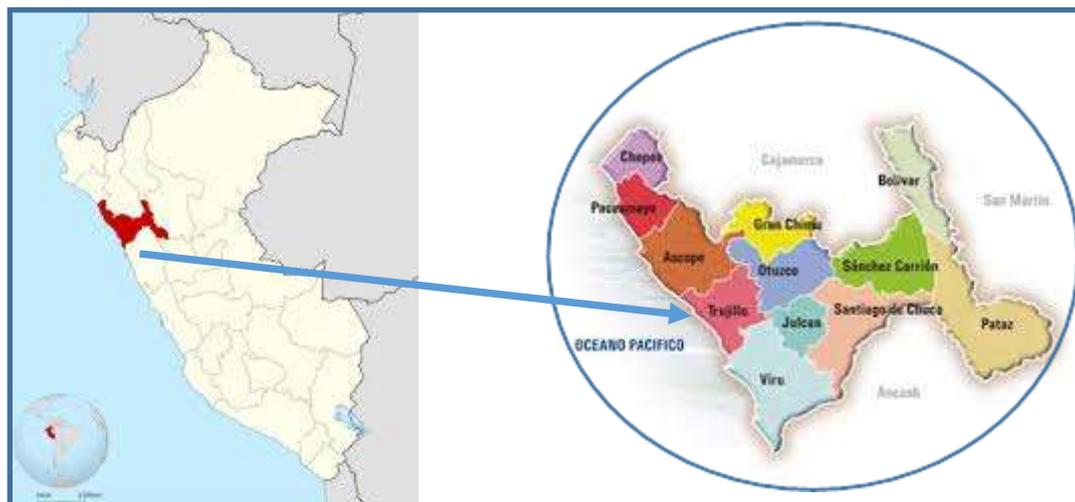
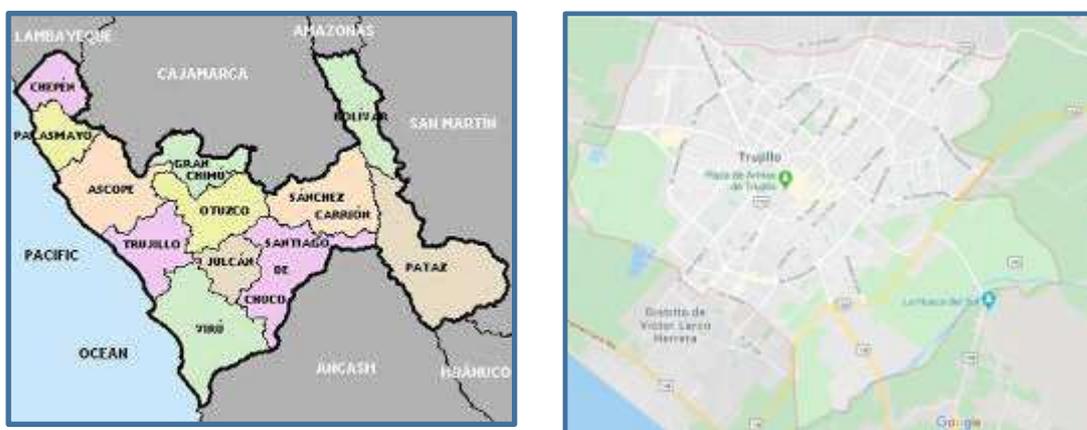


Figura 51: Localización a nivel distrital



### 2.2.2 Muestra.

La presente investigación se realizará en el Pavimento flexible en la Avenida Roma, para lo cual es una vía doble tramo, por lo que el margen Izquierdo es de cuatro (04) cuadras y el margen derecho es de tres (3) cuadras, del distrito de Trujillo, 2019.

## 2.3. TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS

### 2.3.1 Para recolectar datos

Para la presente investigación se usa la técnica de recolección de información a través de la Observación Directa, para lo cual se realizó un inventario de fallas en la avenida Roma, mediante el método PCI (Índice de Condición del Pavimento), y también se realiza mediante el método MTC. Para ambos métodos se realiza sus fichajes y análisis documentario.

Una vez culminado con el trabajo de campo se realiza un trabajo de gabinete para la determinación de los índices finales de cada método.

**Figura 52: Proceso para recolección de datos**



### 2.3.2 Para procesar datos

Para procesar los datos se realizó un análisis cualitativo para los resultados de los formatos establecidos en el método PCI, y MTC, y también se realizó un Análisis estadístico para resultados de los datos y también se realizó los gráficos estadísticos por cada método.

## 2.4. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

**Tabla 15: Operacionalizacion de variables**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES / ÍTEMS
PAVIMENTO FLEXIBLE	El pavimento flexible es resistente a la acción del tráfico vehicular, al intemperismo y otros agentes dañinos. El pavimento flexible brinda una superficie uniforme que está constituido por la sub-base, base y carpeta asfáltica; todo esto construido sobre la capa subrasante.	Los pavimentos flexibles se van a utilizar como muestra de estudio para mejorar el mantenimiento y calidad de vida útil de este mismo.	Patologías en pavimento	Se evaluara a través de: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Índice de Condición del pavimento.</li> <li>▪ Manual Técnico de Comunicaciones</li> </ul>

Tabla 16: Operacionalizacion de variables

VARIABLE		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES / ÍTEMS																		
EVALUACIÓN CON EL MÉTODO PCI Y MTC	MÉTODO PCI Índice de Condición del Pavimento.	Es un indicador de la integridad estructural y de la condición operativa del pavimento, señala numéricamente la evaluación de la condición superficial del pavimento y proporciona su estado basándose en las fallas y deterioros detectados en la superficie.	Con este método Internacional se podrá indicar el sistema de administración del mantenimiento en pavimentos flexibles	Evaluará las patologías del pavimento flexible	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RANGOS DE CALIFICACION DEL PCI</th> </tr> <tr> <th>RANGOS</th> <th>CLASIFICACION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100 - 85</td> <td>EXCELENTE</td> </tr> <tr> <td>85 - 75</td> <td>MUY BUENO</td> </tr> <tr> <td>70 - 55</td> <td>BUENO</td> </tr> <tr> <td>55 - 40</td> <td>REGULAR</td> </tr> <tr> <td>40 - 25</td> <td>MALO</td> </tr> <tr> <td>25 - 10.</td> <td>MUY MALO</td> </tr> <tr> <td>10 - 0</td> <td>FALLADO</td> </tr> </tbody> </table>	RANGOS DE CALIFICACION DEL PCI		RANGOS	CLASIFICACION	100 - 85	EXCELENTE	85 - 75	MUY BUENO	70 - 55	BUENO	55 - 40	REGULAR	40 - 25	MALO	25 - 10.	MUY MALO	10 - 0	FALLADO
	RANGOS DE CALIFICACION DEL PCI																						
RANGOS	CLASIFICACION																						
100 - 85	EXCELENTE																						
85 - 75	MUY BUENO																						
70 - 55	BUENO																						
55 - 40	REGULAR																						
40 - 25	MALO																						
25 - 10.	MUY MALO																						
10 - 0	FALLADO																						
MÉTODO MTC Manual Técnico de Comunicaciones.	El Poder Ejecutivo a través de este medio se responsabiliza con el crecimiento de los sistemas de transporte, el equipamiento de las comunicaciones y telecomunicaciones de nuestro País. Su función es de vital importancia para el desarrollo socio-económico puesto que gracias a ello existe incorporación nacional, regional e internacional, además el comercio mejora, se reduce la pobreza y se mejora la calidad de vida del ciudadano.	Se utilizará para evaluar el mantenimiento en los pavimentos flexibles urbanos a través de su manual de Transporte y Comunicaciones establecido por el Poder Ejecutivo del Estado.	Evaluará los deterioros de los pavimentos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Deterioros por fallas estructurales</li> <li>Deterioro por fallas superficiales.</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TIPOS DE CONDICION SEGUN SU CALIFICACION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CONDICION BUENO</td> <td>&gt; 800</td> </tr> <tr> <td>CONDICION REGULAR</td> <td>&gt;300 Y ≤ 800</td> </tr> <tr> <td>CONDICION MALO</td> <td>≤ 300</td> </tr> </tbody> </table>	TIPOS DE CONDICION SEGUN SU CALIFICACION		CONDICION BUENO	> 800	CONDICION REGULAR	>300 Y ≤ 800	CONDICION MALO	≤ 300											
TIPOS DE CONDICION SEGUN SU CALIFICACION																							
CONDICION BUENO	> 800																						
CONDICION REGULAR	>300 Y ≤ 800																						
CONDICION MALO	≤ 300																						

**Tipo de diseño de investigación.**

**El presente trabajo es de Diseño No Experimental**

Lo describo de tal manera puesto que mi investigación se caracteriza por no manipular intencionalmente sus variables.

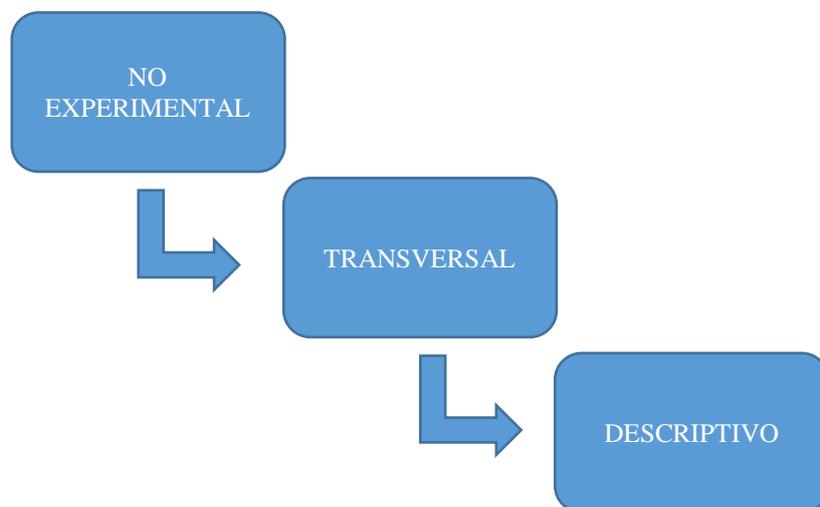
**Su diseño es Transversal:**

Es de tipo transversal ya que describiré las variables y analizare su comportamiento en un mismo tiempo.

**Descriptivo.**

Es Descriptivo debido a que Observare y describiré la evaluación tal como se presenta, de manera natural.

**Figura 53: Diseño de investigación**



**Linea de investigacion**

Linea: Ciudades e infraestructura sostenible

Area: Transporte y Diseño urbano sostenible

### III RESULTADOS

#### 3.1 Datos Generales.

El distrito de Trujillo es uno de los once que conforman la provincia de Trujillo, ubicada en el departamento de La Libertad en el Norte del Perú. Es sede de su capital, Trujillo, está conformado por 8 centros poblados<sup>2</sup> y conforman una ciudad junto con otros cuatro distritos de la provincia y una misma área metropolitana con otros 4 distritos más.

#### Ubicación Política

Departamento	La Libertad
Provincia	Trujillo
Distrito	Trujillo
Avenida	Roma

#### 3.2 Condiciones climatológicas.

En Trujillo las lluvias son escasas, se dan de forma ocasional solo en los meses de verano (de diciembre hasta abril) las cuales pueden ser de débiles a ligeramente fuertes. En los meses de verano (diciembre a abril), las temperaturas máximas pueden oscilar entre los 26°C a 30°C con mínimas de entre 15°C a 17°C con cielos generalmente despejados. Sin embargo, se puede llegar a superar estos valores cuando el fenómeno El niño está presente, llegando incluso hasta los 35°C. En los meses siguientes, en la época de otoño e invierno, las temperaturas fluctúan entre los 19°C y 12°C, con días muy frescos y con poca presencia solar.

#### 3.3 Descripción preliminar.

El lugar de estudio es la Av. Roma ubicado en el distrito de Trujillo provincia y departamento de Trujillo.

La Avenida Roma es una avenida de doble vía para lo cual para el estudio se realizo con margen izquierdo y margen derecho.

El Margen Izquierdo inicia en la intersección de la Av. Jesus de Nazaret con la Avenida Roma con la progresiva 0+000 y su punto final es 0.+ 600 Av. Mansiche

El Margen Derecho inicia en la intersección de la Av. Jesus de Nazaret con la Avenida Roma con la progresiva 0+000 y su punto final es 0.+ 465 Av. Salaverry

#### Figura 55: Ubicación del lugar de estudio

### 3.3 Unidades de muestra

Para el cálculo de las unidades de muestra, se divide la longitud total de la vía con la longitud de la muestra:

Para el margen izquierdo es la vía es 600 m.

Unidades de muestra: Av. Roma MI  $(600/45)= 13$  UM

Para el margen derecho es la vía es 465 m.

Unidades de muestra: Av. Roma MD  $(465/45)= 10$  UM

### LONGITUDES DE UNIDADES DE MUESTREO ASFÁLTICAS

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

### 3.4 Evaluación de pavimento Método PCI

En la evaluación del pavimento de la Avenida Roma se da empieza con el Margen Izquierdo para lo cual se realizan los siguientes procedimientos.

Para dar inicio a la evaluación del pavimento por el método PCI, Lo primero que se llena en el formato es el nombre de la calle o avenida a ser evaluada, la fecha, el área y el responsable. Una vez llenado estos datos se comienza a recorrer la vía para realizar un inventario de fallas.

El formato se llena de la siguiente manera:

 <b>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO</b>		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO													
		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)													
Vía:		A.V. JESUS DE NAZARETH - CA. BERLIN-MARGEN IZQUIERDO													
Evaluado por:		Gregorio Chaiña S.			PAVIMENTO FLEXIBLE. CARPETA ASFÁLTICA		Área de tramo:								
Fecha:		15 de Diciembre del 2019		Abscisa inicial:		0 + 000		Abscisa final:		0 + 045		225		m2	
TIPOS DE FALLAS															
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.	m2										
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub	m2										
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido	m2										
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos	Unidad										
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril	m2										
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento	m2										
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento	m2										
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento	m2										
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento	m2										
			19	Desmoronamiento / Intemperismo	m2										
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES															
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL								
Huecos		Unidad	A	0.8	0.6		0.48								
Piel de cocodrilo		m2	M	12	4		48								
Piel de cocodrilo		m2	M	10	4		40								
Parcheo		m2	M	6	2		12								
Parcheo		m2	M	18	1		18								
Parcheo		m2	M	35	0.6		21								
Fisuras Longit. y/o trans.		m2	M	40	0.4		16								
Fisuras Longit. y/o trans.		m2	M	40	0.3		12								

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

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

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

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO													
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)													
Vía:		A.V. JESUS DE NAZARETH - CA. BERLIN MARGEN IZQUIERDO													
Evaluado por:		Gregorio Chaiña S.			PAVIMENTO FLEXIBLE. CARPETA ASFÁLTICA		Área de tramo:								
Fecha:		15 de Diciembre del 2019		Abscisa inicial:		0 + 045		Abscisa final:		0 + 090		225		m2	
TIPOS DE FALLAS															
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.	m2										
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub	m2										
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido	m2										
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos	Unidad										
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril	m2										
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento	m2										
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento	m2										
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento	m2										
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento	m2										
			19	Desmoronamiento / Intemperismo	m2										

VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q
Piel de cocodrilo (M)	m2	M	105.3	46.80	67	119	3
Parcheo	m2	M	28	12.44	33		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	29.8	13.24	19		
						m	4.03

CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
67	33	19						119.00	3	72
67	33	2						102.00	2	72
67	2	2						71.00	1	71

HDV	72
PCI	28
CLASIFICACIÓN	
MALO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO					
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)					
Vía:		CA. BERLIN - AV. PEDRO MUÑIZ MARGEN IZQUIERDO					
Evaluado por:		PAVIMENTO FLEXIBLE, CARPETA ASFÁLTICA				Área de tramo:	
Fecha:		Abscisa inicial:		Abscisa final:			
Gregorio Chaiña S.		0 + 090		0 + 135		225 m <sup>2</sup>	
TIPOS DE FALLAS							
1	Piel de cocodrilo	m <sup>2</sup>	10	Fisuras Longit. y/o trans.		m <sup>2</sup>	
2	Exudación	m <sup>2</sup>	11	Parcheo y acometida de serv. pub		m <sup>2</sup>	
3	Agrietamiento en bloque	m <sup>2</sup>	12	Agregado Pulido		m <sup>2</sup>	
4	Desniveles Localizados	m <sup>2</sup>	13	Huecos		Unidad	
5	Corrugación	m <sup>2</sup>	14	Cruce de ferrocarril		m <sup>2</sup>	
6	Depresión	m <sup>2</sup>	15	Ahuellamiento		m <sup>2</sup>	
7	Fisuramiento en borde	m <sup>2</sup>	16	Desplazamiento		m <sup>2</sup>	
8	Fisuramiento de reflexión	m <sup>2</sup>	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m <sup>2</sup>	
9	Desnivel carril/Berma	m <sup>2</sup>	18	Hinchamiento		m <sup>2</sup>	
			19	Desmoronamiento / Intemperismo		m <sup>2</sup>	
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	
Piel de cocodrilo	m <sup>2</sup>	M	7	5		35	
Parcheo	m <sup>2</sup>	M	18	1		18	
Piel de cocodrilo	m <sup>2</sup>	M	20	4		80	
Fisuras Longit. y/o trans.	m <sup>2</sup>	M	30	0.4		12	
Fisuras Longit. y/o trans.	m <sup>2</sup>	M	30	0.3		9	
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q
Piel de cocodrilo	m <sup>2</sup>	M	115.00	51.11	69	115.3	3
Parcheo	m <sup>2</sup>	M	18	8.00	28.3		
Fisuras Longit. y/o trans.	m <sup>2</sup>	M	21	9.33	18		
						m	3.85
CALCULO DEL PCI							
VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
69	28.30	18			115.30	3	71
69	29.00	2			100.00	2	71
69	2.00	2			73.00	1	73

HDV	73
PCI	27
CLASIFICACIÓN	
MALO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO						
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)						
Vía:		CA. BERLIN - AV. PEDRO MUÑIZ MARGEN IZQUIERDO						
Evaluado por:		PAVIMENTO FLEXIBLE, CARPETA ASFÁLTICA				Área de tramo:		
Fecha:		Abscisa inicial:		Abscisa final:				
Gregorio Chaiña S.		0 + 135		0 + 180		225 m <sup>2</sup>		
TIPOS DE FALLAS								
1	Piel de cocodrilo	m <sup>2</sup>	10	Fisuras Longit. y/o trans.		m <sup>2</sup>		
2	Exudación	m <sup>2</sup>	11	Parcheo y acometida de serv. pub		m <sup>2</sup>		
3	Agrietamiento en bloque	m <sup>2</sup>	12	Agregado Pulido		m <sup>2</sup>		
4	Desniveles Localizados	m <sup>2</sup>	13	Huecos		Unidad		
5	Corrugación	m <sup>2</sup>	14	Cruce de ferrocarril		m <sup>2</sup>		
6	Depresión	m <sup>2</sup>	15	Ahuellamiento		m <sup>2</sup>		
7	Fisuramiento en borde	m <sup>2</sup>	16	Desplazamiento		m <sup>2</sup>		
8	Fisuramiento de reflexión	m <sup>2</sup>	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m <sup>2</sup>		
9	Desnivel carril/Berma	m <sup>2</sup>	18	Hinchamiento		m <sup>2</sup>		
			19	Desmoronamiento / Intemperismo		m <sup>2</sup>		
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES								
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL		
Parcheo	m <sup>2</sup>	M	10	1		10		
Piel de cocodrilo	m <sup>2</sup>	M	22	3.5		77		
Fisuras Longit. y/o trans.	m <sup>2</sup>	M	45	0.4		18		
Fisuras Longit. y/o trans.	m <sup>2</sup>	M	45	0.3		13.5		
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES								
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q	
Piel de cocodrilo	m <sup>2</sup>	M	77.00	34.22	62	105	3	
Parcheo	m <sup>2</sup>	M	10	4.44	21			
Fisuras Longit. y/o trans.	m <sup>2</sup>	M	31.5	14.00	22			
						m	4.49	
CALCULO DEL PCI								
VALORES DEDUCIDOS						CDT	Q	CDV
62	21	22				105.00	3	65
62	21	2				85.00	2	61
62	2	2				66.00	1	66

HDV	66
PCI	34
CLASIFICACIÓN	
MALO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO						
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)						
Vía:		CA. BERLIN - AV. PEDRO MUÑIZ MARGEN IZQUIERDO						
Evaluado por:		PAVIMENTO FLEXIBLE, CARPETA ASFÁLTICA				Área de tramo:		
Fecha:		Abscisa inicial:		Abscisa final:				
Gregorio Chaiña S.		0 + 180		0 + 225		225 m <sup>2</sup>		
TIPOS DE FALLAS								
1	Piel de cocodrilo	m <sup>2</sup>	10	Fisuras Longit. y/o trans.		m <sup>2</sup>		
2	Exudación	m <sup>2</sup>	11	Parcheo y acometida de serv. pub		m <sup>2</sup>		
3	Agrietamiento en bloque	m <sup>2</sup>	12	Agregado Pulido		m <sup>2</sup>		
4	Desniveles Localizados	m <sup>2</sup>	13	Huecos		Unidad		
5	Corrugación	m <sup>2</sup>	14	Cruce de ferrocarril		m <sup>2</sup>		
6	Depresión	m <sup>2</sup>	15	Ahuellamiento		m <sup>2</sup>		
7	Fisuramiento en borde	m <sup>2</sup>	16	Desplazamiento		m <sup>2</sup>		
8	Fisuramiento de reflexión	m <sup>2</sup>	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m <sup>2</sup>		
9	Desnivel carril/Berma	m <sup>2</sup>	18	Hinchamiento		m <sup>2</sup>		
			19	Desmoronamiento / Intemperismo		m <sup>2</sup>		
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES								
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL		
Parcheo	m <sup>2</sup>	M	20	1		20		
Piel de cocodrilo	m <sup>2</sup>	M	13	3.5		45.5		
Fisuras Longit. y/o trans.	m <sup>2</sup>	M	45	0.4		18		
Fisuras Longit. y/o trans.	m <sup>2</sup>	M	45	0.3		13.5		
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES								
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q	
Piel de cocodrilo	m <sup>2</sup>	M	45.50	20.22	56	107	3	
Parcheo	m <sup>2</sup>	M	20	8.89	29			
Fisuras Longit. y/o trans.	m <sup>2</sup>	M	31.5	14.00	22			
						m	5.04	
CALCULO DEL PCI								
VALORES DEDUCIDOS						CDT	Q	CDV
56	29	22				107.00	3	66
56	29	2				87.00	2	60
56	2	2				60.00	1	60

HDV	66
PCI	34
CLASIFICACIÓN	
MALO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO						
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)						
Vía:		CA. BERLIN - AV. PEDRO MUÑIZ MARGEN IZQUIERDO						
Evaluado por:	Gregorio Chaiña S.	PAVIMENTO FLEXIBLE. CARPETA ASFÁLTICA				Área de tramo:		
Fecha:	15 de Diciembre del 2019	Abscisa inicial:	0 + 225	Abscisa final:	0 + 270	225	m2	
TIPOS DE FALLAS								
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.		m2		
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub		m2		
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido		m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos		Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril		m2		
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento		m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento		m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m2		
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento		m2		
			19	Desmoronamiento / Intemperismo		m2		
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES								
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL		
Piel de cocodrilo	m2	M	22	4.4		96.8		
Piel de cocodrilo	m2	M	12	3		36		
Parcheo	m2	M	30	0.6		18		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	20	0.3		6		
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES								
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q	
Piel de cocodrilo	m2	M	132.80	59.02	69	102.8	3	
Parcheo	m2	M	18	8.00	28.3			
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	6	2.67	5.5			
						m	3.85	
CALCULO DEL PCI								
VALORES DEDUCIDOS						CDT	Q	CDV
69	28.30	5.50				102.80	3	64
69	28.30	2				99.30	2	70
69	2	2				73.00	1	73

HDV	73
PCI	27
CLASIFICACIÓN MALO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO													
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)													
Vía:		A V. PEDRO MUÑIZ - CA. SANTIAGO DE CHILE MARGEN IZQUIERDA													
Evaluado por:		Gregorio Chaiña S.				PAVIMENTO FLEXIBLE. CARPETA ASFÁLTICA		Área de tramo:							
Fecha:		15 de Diciembre del 2019		Abscisa inicial:		0 + 270		Abscisa final:		0 + 315		225		m2	
TIPOS DE FALLAS															
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.	m2										
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub	m2										
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido	m2										
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos	Unidad										
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril	m2										
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento	m2										
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento	m2										
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento	m2										
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento	m2										
			19	Desmoronamiento / Intemperismo	m2										
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES															
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL								
Parcheo		m2	M	50	1.5		75								
Piel de cocodrilo		m2	M	18	3		54								
Fisuras Longit. y/o trans.		m2	M	92	0.3		27.6								
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES															
Falla		Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q							
Piel de cocodrilo		m2	M	54.00	24.00	69	122	3							
Parcheo		m2	M	75	33.33	36									
Fisuras Longit. y/o trans.		m2	M	27.6	12.27	17									
							m	3.85							
CALCULO DEL PCI															
VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV				
69	36	17							122.00	3	74				
69	36	2							107.00	2	74				
69	2	2							73.00	1	73				

HDV	74
PCI	26
CLASIFICACIÓN	
MALO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO											
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)											
Vía:		A V. PEDRO MUÑIZ - CA. SANTIAGO DE CHILE MARGEN IZQUIER											
Evaluado por:		Gregorio Chaiña S.						PAVIMENTO FLEXIBLE. CARPETA ASFÁLTICA				Área de tramo:	
Fecha:		15 de Diciembre del 2019		Abscisa inicial:		0 + 315		Abscisa final:		0 + 360		225 m <sup>2</sup>	
TIPOS DE FALLAS													
1	Piel de cocodrilo	m <sup>2</sup>	10	Fisuras Longit. y/o trans.	m <sup>2</sup>								
2	Exudación	m <sup>2</sup>	11	Parcheo y acometida de serv. pub	m <sup>2</sup>								
3	Agrietamiento en bloque	m <sup>2</sup>	12	Agregado Pulido	m <sup>2</sup>								
4	Desniveles Localizados	m <sup>2</sup>	13	Huecos	Unidad								
5	Corrugación	m <sup>2</sup>	14	Cruce de ferrocarril	m <sup>2</sup>								
6	Depresión	m <sup>2</sup>	15	Ahuellamiento	m <sup>2</sup>								
7	Fisuramiento en borde	m <sup>2</sup>	16	Desplazamiento	m <sup>2</sup>								
8	Fisuramiento de reflexión	m <sup>2</sup>	17	Fisuramiento de Resbalamiento	m <sup>2</sup>								
9	Desnivel carril/Berma	m <sup>2</sup>	18	Hinchamiento	m <sup>2</sup>								
			19	Desmoronamiento / Intemperismo	m <sup>2</sup>								
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES													
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL						
Parcheo		m <sup>2</sup>	M	5	1.5		7.5						
Parcheo		m <sup>2</sup>	M	4	1		4						
Piel de cocodrilo		m <sup>2</sup>	A	6	3		18						
Piel de cocodrilo		m <sup>2</sup>	A	4	3		12						
Parcheo		m <sup>2</sup>	M	2	1		2						
Fisuras Longit. y/o trans.		m <sup>2</sup>	M	12	0.3		3.6						
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES													
Falla		Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q					
Piel de cocodrilo		m <sup>2</sup>	A	30.00	13.33	61.3	85.55	3					
Parcheo		m <sup>2</sup>	M	13.5	6.00	21.25							
Fisuras Longit. y/o trans.		m <sup>2</sup>	M	3.6	1.60	3							
							m	4.55					
CALCULO DEL PCI													
VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV		
61	21	3							85.55	3	54		
61	21	2							84.55	2	60		
61	2	2							65.30	1	65		

HDV	65
PCI	35
CLASIFICACIÓN	
MALO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO													
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)													
Vía:		A V. PEDRO MUÑIZ - CA. SANTIAGO DE CHILE MARGEN IZQUIERDA													
Evaluado por:		Gregorio Chaiña S.				PAVIMENTO FLEXIBLE. CARPETA ASFÁLTICA		Área de tramo:							
Fecha:		15 de Diciembre del 2019		Abscisa inicial:		0 + 360		Abscisa final:		0 + 405		225		m2	
TIPOS DE FALLAS															
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.			m2								
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub			m2								
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido			m2								
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos			Unidad								
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril			m2								
6	Depresión	m2		Ahuellamiento			m2								
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento			m2								
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento			m2								
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento			m2								
			19	Desmoronamiento / Intemperismo			m2								
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES															
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL								
Piel de cocodrilo		m2	M	7	5.5		38.5								
Parche		m2	A	50	0.6		30								
Parche		m2	A	50	0.4		20								
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES															
Falla		Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q							
Piel de cocodrilo		m2	M	38.50	17.11	47	108	2							
Parche		m2	A	50	22.22	61									
							m	4.58							
CALCULO DEL PCI															
VALORES DEDUCIDOS							CDT	Q	CDV						
61	47.00						108.00	2	74						
61	2.00						63.00	1	63						

HDV	74
PCI	26
CLASIFICACIÓN	
MALO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO									
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)									
Vía:		CA. SANTIAGO DE CHILE - AV. MANSICHE MARGEN IZQUIERDO									
Evaluado por:	Gregorio Chaiña S.	PAVIMENTO FLEXIBLE. CARPETA ASFÁLTICA							Área de tramo:		
Fecha:	15 de Diciembre del 2019	Abscisa inicial:	0 + 405	Abscisa final:	0 + 450	225	m2				
TIPOS DE FALLAS											
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.	m2						
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub	m2						
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido	m2						
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos	Unidad						
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril	m2						
6	Depresión	m2		Ahuellamiento	m2						
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento	m2						
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento	m2						
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento	m2						
			19	Desmoronamiento / Intemperismo	m2						
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES											
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL					
Parche	m2	A	50	0.6		30					
Parche	m2	A	50	0.4		20					
Fisuramiento en Bloque	m2	M	6.5	3		19.5					
Piel de cocodrilo	m2	M	15	3		45					
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	50	0.4		20					
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES											
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q				
Piel de cocodrilo	m2	M	45.00	20.00	51	139	4				
Parche	m2	A	50	22.22	61						
Fisuramiento en Bloque	m2	M	19.5	8.67	13						
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	20	8.89	14						
						m	4.58				
CALCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
61	51.00	14	13						139.00	4	77
61	51.00	14	2						128.00	3	76
61	51.00	2	2						116.00	2	79
61	2	2	2						67.00	1	67
									HDV	79	
									PCI	21	
									CLASIFICACIÓN		
									MUY MALO		

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO									
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)									
Vía:		CA. SANTIAGO DE CHILE - AV. MANSICHE MARGEN IZQUIERDO									
Evaluado por:	Gregorio Chaiña S.	PAVIMENTO FLEXIBLE. CARPETA ASFÁLTICA						Área de tramo:			
Fecha:	15 de Diciembre del 2019	Abscisa inicial:	0 + 450	Abscisa final:	0 + 495	225	m2				
TIPOS DE FALLAS											
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.	m2						
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub	m2						
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido	m2						
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos	Unidad						
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril	m2						
6	Depresión	m2		Ahuellamiento	m2						
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento	m2						
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento	m2						
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento	m2						
			19	Desmoronamiento / Intemperismo	m2						
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES											
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL					
Parche	m2	M	50	0.6		30					
Parche	m2	M	50	0.4		20					
Fisuramiento en Bloque	m2	M	6	5		30					
Piel de cocodrilo	m2	M	15	3		45					
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	20	0.4		8					
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES											
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q				
Piel de cocodrilo	m2	M	45.00	20.00	50.5	113.8	4				
Parche	m2	M	50	22.22	37						
Fisuramiento en Bloque	m2	M	30	13.33	18.3						
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	8	3.56	8						
						m	5.55				
CALCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
50.5	37.00	18.3	8						113.80	4	63
50.5	37.00	18.3	2						107.80	3	67
50.5	37.00	2	2						91.50	2	65
50.5	2	2	2						56.50	1	56.5
									HDV	67	
									PCI	33	
									CLASIFICACIÓN		
									MALO		

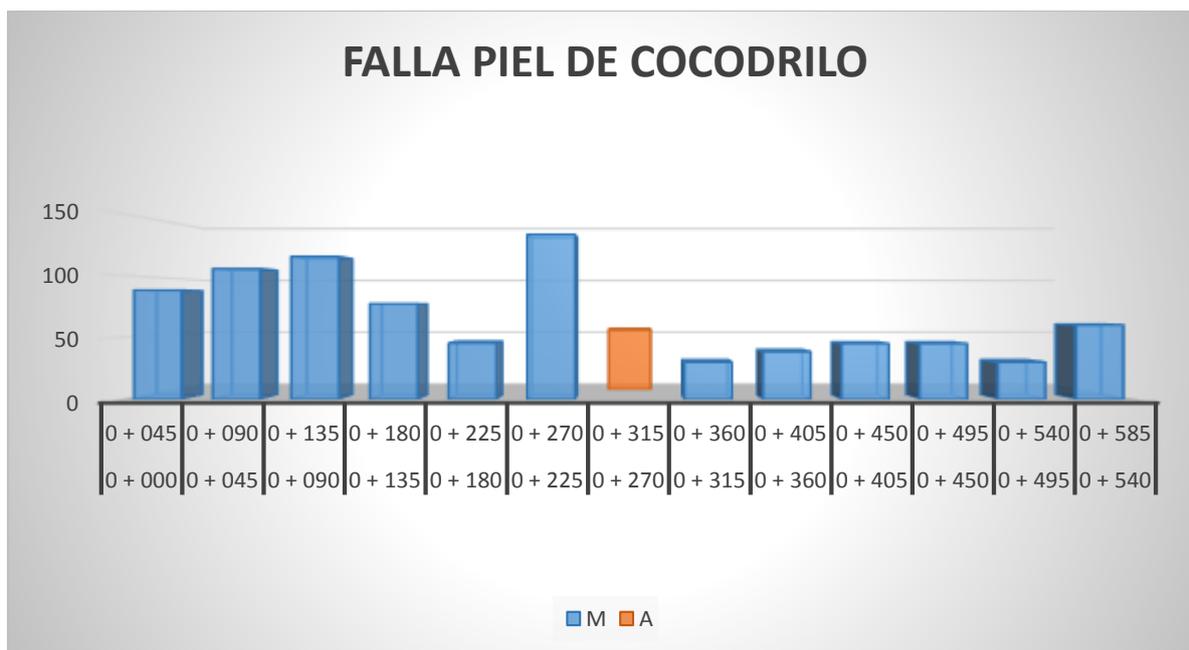
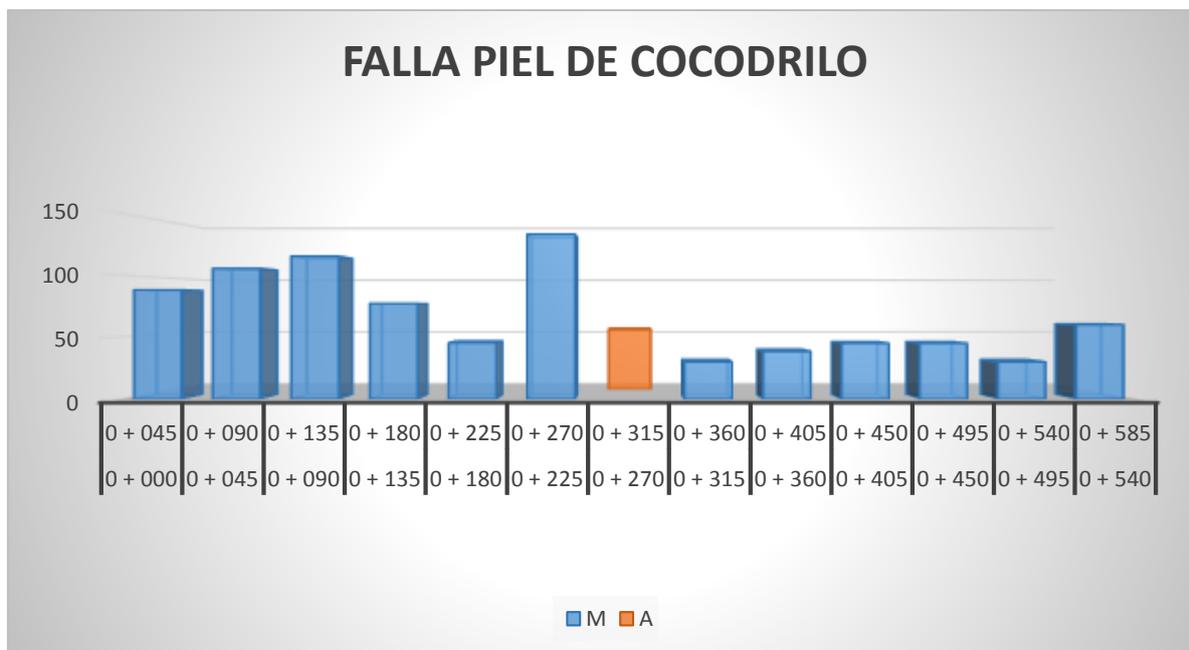
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO					
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)					
Vía:		CA. SANTIAGO DE CHILE - AV. MANSICHE MARGEN IZQUIERDO					
Evaluado por:	Gregorio Chaiña S.	PAVIMENTO FLEXIBLE. CARPETA ASFÁLTICA				Área de tramo:	
Fecha:	15 de Diciembre del 2019	Abscisa inicial:	0 + 495	Abscisa final:	0 + 540	225	m2
TIPOS DE FALLAS							
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.		m2	
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub		m2	
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido		m2	
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos		Unidad	
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril		m2	
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento		m2	
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento		m2	
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m2	
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento		m2	
			19	Desmoronamiento / Intemperismo		m2	
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL	
Parche	m2	M	30	0.6		18	
Parche	m2	M	30	0.4		12	
Piel de cocodrilo	m2	M	10	3		30	
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES							
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q
Piel de cocodrilo	m2	M	30.00	13.33	45.6	89.1	4
Parche	m2	M	30	13.33	31.5		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	8	3.56	12		
						m	6.00
CALCULO DEL PCI							
VALORES DEDUCIDOS					CDT	Q	CDV
45.6	31.50	12			89.10	3	57
45.6	31.50	2			79.10	2	57.5
45.6	2.00	2			49.60	1	49.6

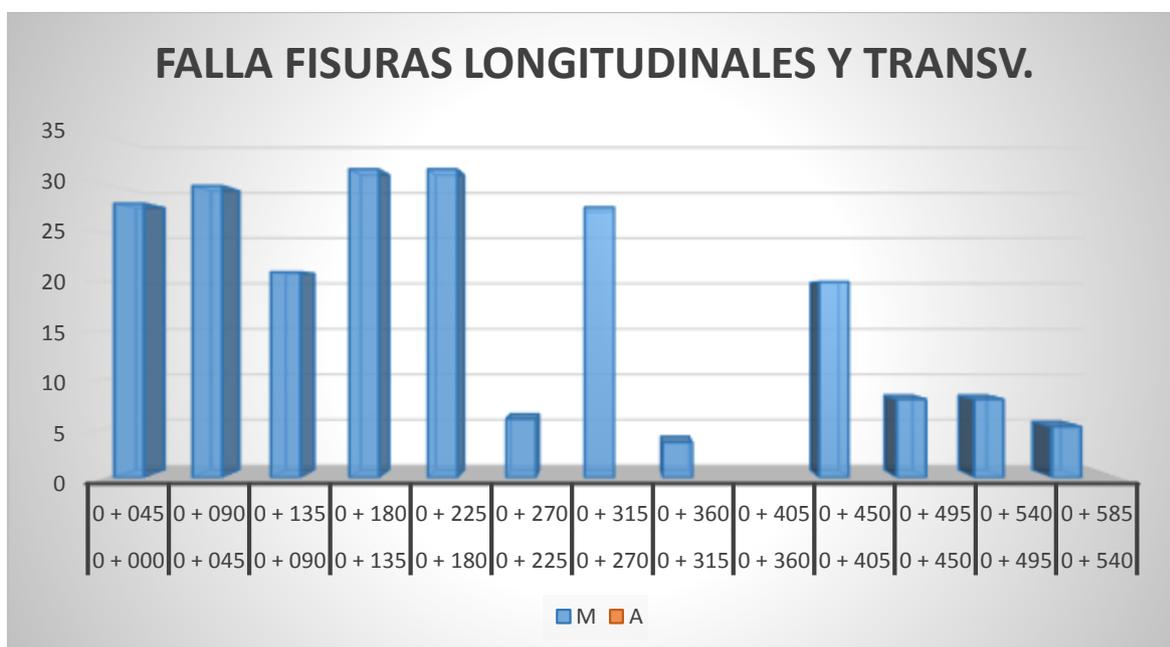
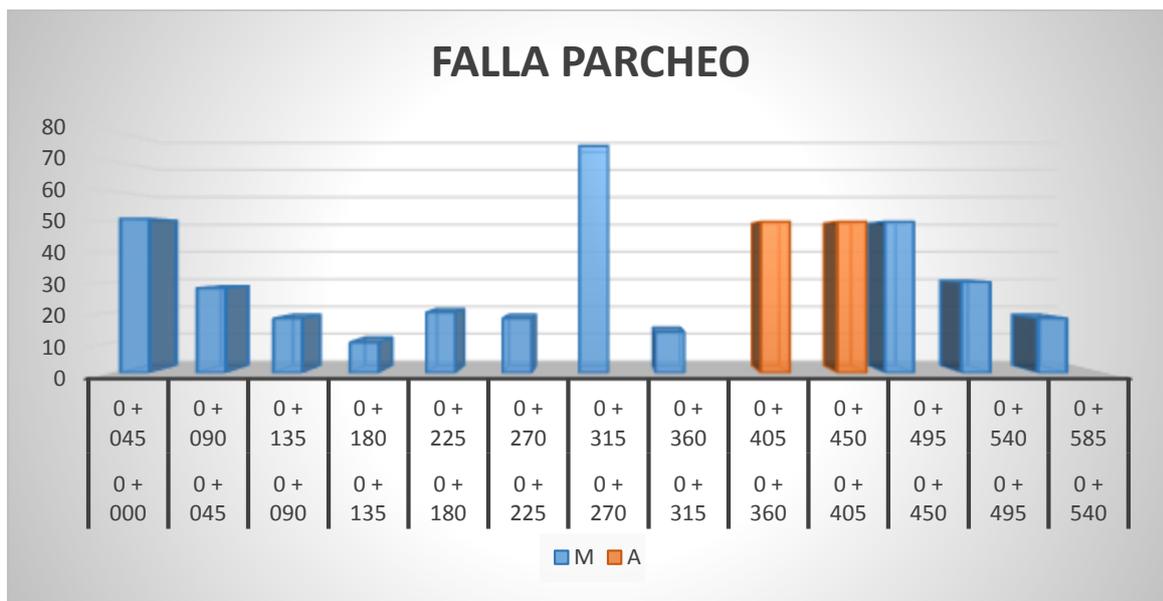
HDV	57.5
PCI	43
CLASIFICACIÓN	
REGULAR	

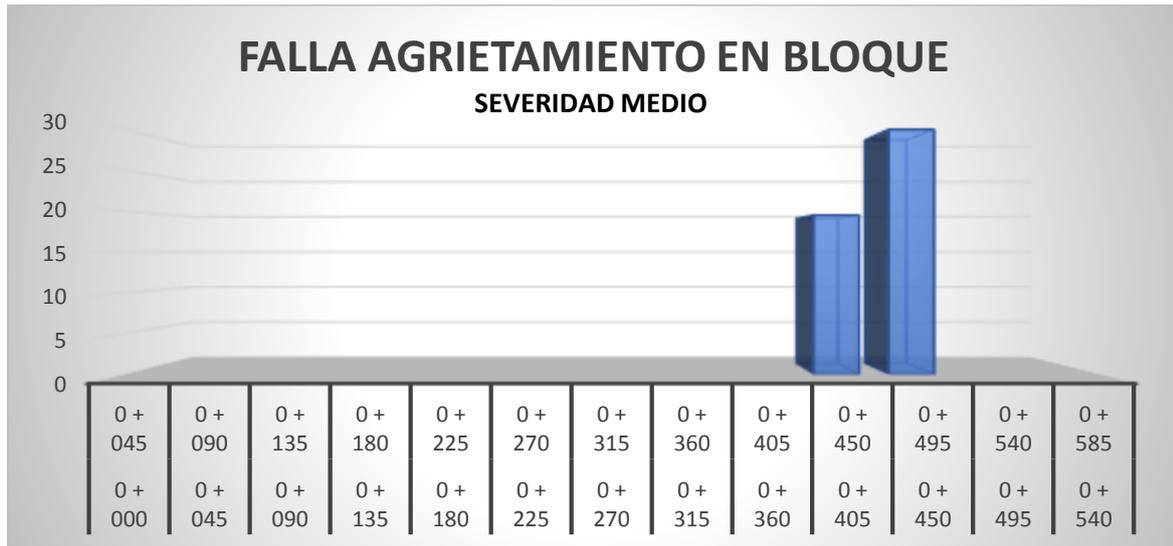
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO						
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)						
Vía:		CA. SANTIAGO DE CHILE - AV. MANSICHE MARGEN IZQUIERDO						
Evaluado por:	Gregorio Chaiña S.	PAVIMENTO FLEXIBLE. CARPETA ASFÁLTICA				Área de tramo:		
Fecha:	15 de Diciembre del 2019	Abscisa inicial:	0 + 540	Abscisa final:	0 + 585	225	m2	
TIPOS DE FALLAS								
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.		m2		
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub		m2		
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido		m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos		Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril		m2		
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento		m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento		m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m2		
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento		m2		
			19	Desmoronamiento / Intemperismo		m2		
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES								
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL		
Parche	m2	M	30	0.6		18		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	13	0.4		5.2		
Piel de cocodrilo	m2	M	20	3		60		
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES								
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q	
Piel de cocodrilo	m2	M	60.00	26.67	58	91.3	4	
Parche	m2	M	18	8.00	28.3			
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	5.2	2.31	5			
						m	4.86	
CALCULO DEL PCI								
VALORES DEDUCIDOS						CDT	Q	CDV
58.00	28.30	5.00				91.30	3	58
58.00	28.30	2.00				88.30	2	62
58.00	2.00	2.00				62.00	1	62

HDV	62
PCI	38
CLASIFICACIÓN	
MALO	

RESUMEN DE FALLAS SEGÚN SU TIPO – MAGEN IZQUIERDO







LA EVALUACIÓN DEL MARGEN DERECHO INICIA ENTRE LA AV. ROMA CON AV. JESUS DE NAZARET PROGRESIVA 0 + 000 Y TERMINA 0 + 0465 AV. ROMA CON AV. JESUS DE NAZARET

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO									
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)									
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		Vía: A.V. JESUS DE NAZARETH - JR. PARIS - MARGEN DERECHO									
Evaluated por:	Oscar Chaiña A.	PAVIMENTO FLEXIBLE. CARPETA ASFÁLTICA							Área de tramo:		
Fecha:	15 de Diciembre del 2019	Abscisa inicial:	0 + 000	Abscisa final:	0 + 045	225	m2				
TIPOS DE FALLAS											
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.	m2						
2	Exudación	m2	11	Parcheo y acometida de serv. pub	m2						
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido	m2						
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos	Unidad						
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril	m2						
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento	m2						
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento	m2						
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento	m2						
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento	m2						
			19	Desmoronamiento / Intemperismo	m2						
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES											
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL					
Piel de cocodrilo	m2	M	16	4		64					
Parcheo	m2	M	5	1.5		7.5					
Parcheo	m2	M	1.5	1		1.5					
Ahuellamiento	m2	M	5	0.4		2					
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	40	0.3		12					
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	40	0.2		8					
Agrietamiento en bloque	m2	M	5	2		10					
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES											
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q				
Piel de cocodrilo	m2	M	64.00	28.44	58	122.49	5				
Ahuellamiento	m2	M	2.00	0.89	17						
Parcheo	m2	M	9	4.00	20.19						
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	20	8.89	16.9						
Agrietamiento en bloque	m2	M	10	4.44	10.4						
						m	4.86				
CALCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
58.00	20.19	17.00	16.90	10.40					122.49	5	64
58.00	20.19	17.00	16.90	2.00					114.09	4	64
58.00	20.19	17.00	2.00	2.00					99.19	3	62
58.00	20.19	2.00	2.00	2.00					84.19	2	61
58.00	2.00	2.00	2.00	2.00					66.00	1	66

HDV	66
PCI	34
CLASIFICACIÓN	
MALO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO						
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)						
Vía:		A V. JESUS DE NAZARETH - JR. PARIS - MARGEN DERECHO						
Evaluado por:	Oscar Chaiña A.	PAVIMENTO FLEXIBLE. CARPETA ASFÁLTICA				Área de tramo:		
Fecha:	15 de Diciembre del 2019	Abscisa inicial:	0 + 045	Abscisa final:	0 + 090	225	m2	
TIPOS DE FALLAS								
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.		m2		
2	Exudación	m2	11	Parqueo y acometida de serv. pub		m2		
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido		m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos		Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril		m2		
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento		m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento		m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m2		
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento		m2		
			19	Desmoronamiento / Intemperismo		m2		
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES								
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL		
Agrietamiento en bloque	m2	M	10	6		60		
Depresion	m2	M	4	1		4		
Depresion	m2	M	4	2		8		
Ahuellamiento	m2	A	10	0.4		4		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	45	0.3		13.5		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	45	0.2		9		
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES								
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q	
Ahuellamiento	m2	A	4.00	1.78	34	97.3	4	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	22.5	10.00	18.3			
Agrietamiento en bloque	m2	M	60	26.67	26			
Depresion	m2	M	12	5.33	19			
						m	7.06	
CALCULO DEL PCI								
VALORES DEDUCIDOS						CDT	Q	CDV
34.00	26.00	19.00	18.30			97.30	4	56
34.00	26.00	19.00	2.00			81.00	3	51
34.00	26.00	2.00	2.00			64.00	2	48
34.00	2.00	2.00	2.00			40.00	1	40

HDV	56
PCI	44
CLASIFICACIÓN	
REGULAR	

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO									
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)									
Vía:		A V. JESUS DE NAZARETH - JR. PARIS - MARGEN DERECHO									
Evaluado por:	Oscar Chaiña A.	PAVIMENTO FLEXIBLE. CARPETA ASFÁLTICA							Área de tramo:		
Fecha:	15 de Diciembre del 2019	Abscisa inicial:	0 + 090	Abscisa final:	0 + 135	225	m2				
TIPOS DE FALLAS											
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.	m2						
2	Exudación	m2	11	Parqueo y acometida de serv. pub	m2						
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido	m2						
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos	Unidad						
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril	m2						
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento	m2						
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento	m2						
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento	m2						
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento	m2						
			19	Desmoronamiento / Intemperismo	m2						
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES											
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL					
Piel de cocodrilo	m2	M	13	4		52					
Ahuellamiento	m2	A	22	0.4		8.8					
Agrietamiento en bloque	m2	M	12	4.5		54					
Agrietamiento en bloque	m2	M	10	6		60					
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	41	0.3		12.3					
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	41	0.2		8.2					
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES											
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q				
Piel de cocodrilo	m2	M	52.00	23.11	56	152.4	4				
Ahuellamiento	m2	A	8.80	3.91	45						
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	20.5	9.11	17.4						
Agrietamiento en bloque	m2	M	114	50.67	34						
						m	5.04				
CALCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
56	45	34	17						152.40	4	83
56	45	34	2						137.00	3	82
56	45	2	2						105.00	2	74
56	2	2	2						62.00	1	62

HDV	83
PCI	17
CLASIFICACIÓN	
MUY MALO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO						
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)						
Vía:		A.V. JESUS DE NAZARETH - JR. PARIS - MARGEN DERECHO						
Evaluado por:	Oscar Chaiña A.	PAVIMENTO FLEXIBLE. CARPETA ASFÁLTICA				Área de tramo:		
Fecha:	15 de Diciembre del 2019	Abscisa inicial:	0 + 135	Abscisa final:	0 + 180	225	m2	
TIPOS DE FALLAS								
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.		m2		
2	Exudación	m2	11	Parqueo y acometida de serv. pub		m2		
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido		m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos		Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril		m2		
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento		m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento		m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m2		
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento		m2		
			19	Desmoronamiento / Intemperismo		m2		
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES								
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	45	0.3		13.5		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	45	0.2		9		
Agrietamiento en bloque	m2	M	15	4		60		
Agrietamiento en bloque	m2	M	9	4.5		40.5		
Parqueo	m2	M	15	2		30		
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES								
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q	
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	22.50	10.00	18.3	<b>84.3</b>	3	
Agrietamiento en bloque	m2	M	100.5	44.67	32			
Parqueo	m2	M	30	13.33	34			
						m	7.06	
CALCULO DEL PCI								
VALORES DEDUCIDOS						CDT	Q	CDV
34.00	32.00	18.30				<b>84.30</b>	<b>3</b>	<b>54</b>
34.00	32.00	2.00				<b>68.00</b>	<b>2</b>	<b>48</b>
34.00	2.00	2.00				<b>38.00</b>	<b>1</b>	<b>38</b>

HDV	54
PCI	46
CLASIFICACIÓN	
REGULAR	

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO									
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)									
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		Vía: JR. PARIS - AV. PEDRO MUÑIZ MERGEN DERECHO									
Evaluado por:	Oscar Chaiña A.	PAVIMENTO FLEXIBLE. CARPETA ASFÁLTICA								Área de tramo:	
Fecha:	15 de Diciembre del 2019	Abscisa inicial:	0 + 180	Abscisa final:	0 + 225	225	m2				
TIPOS DE FALLAS											
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.	m2						
2	Exudación	m2	11	Parqueo y acometida de serv. pub	m2						
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido	m2						
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos	Unidad						
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril	m2						
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento	m2						
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento	m2						
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento	m2						
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento	m2						
			19	Desmoronamiento / Intemperismo	m2						
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES											
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL					
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	45	0.3		13.5					
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	45	0.2		9					
Agrietamiento en bloque	m2	M	25	3		75					
Piel de cocodrilo	m2	M	18	5		90					
Hueco	m2	M	0.5	0.4		0.2					
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES											
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q				
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	22.50	10.00	18.3	143.1	4				
Agrietamiento en bloque	m2	M	75	33.33	29						
Piel de cocodrilo	m2	M	90	40.00	64.8						
Hueco	m2	M	0.2	0.09	31						
						m	4.23				
CALCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV
64.80	31.00	29.00	18.30						143.10	4	79
64.80	31.00	29.00	2.00						126.80	3	75
64.80	31.00	2.00	2.00						99.80	2	70
64.80	2.00	2.00	2.00						70.80	1	70.8

HDV	79
PCI	21
CLASIFICACIÓN	
MUY MALO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO										
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)										
Vía:		JR. PARIS - AV. PEDRO MUÑIZ MERGEN DERECHO										
Evaluado por:	Oscar Chaiña A.	PAVIMENTO FLEXIBLE. CARPETA ASFÁLTICA								Área de tramo:		
Fecha:	15 de Diciembre del 2019	Abscisa inicial:	0 + 225	Abscisa final:	0 + 270	225	m2					
TIPOS DE FALLAS												
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.								m2
2	Exudación	m2	11	Parqueo y acometida de serv. pub								m2
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido								m2
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos								Unidad
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril								m2
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento								m2
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento								m2
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento								m2
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento								m2
			19	Desmoronamiento / Intemperismo								m2
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES												
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL						
Piel de cocodrilo	m2	M	15	6		90						
Fisuramiento en Bloque	m2	M	10	4		40						
Fisuras Longit. y/o trans.	m1	M	40	0.3		12						
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	40	0.3		12						
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES												
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q					
Piel de cocodrilo	m2	M	90.00	40.00	64.8	103.8	3					
Fisuramiento en Bloque	m2	M	40	17.78	20							
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	24	10.67	19							
						m	4.23					
CALCULO DEL PCI												
VALORES DEDUCIDOS									CDT	Q	CDV	
64.80	20.00	19.00							103.80	3	64	
64.80	20.00	2.00							69.00	2	50	
64.80	2.00	2.00							68.80	1	68.8	
									HDV	68.8		
									PCI	31.2		
									CLASIFICACIÓN			
									MALO			

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO						
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)						
Vía:		A V. PEDRO MUÑIZ - CA. SALA VERRY MARGEN DERECHO						
Evaluado por:	Oscar Chaiña A.	PAVIMENTO FLEXIBLE. CARPETA ASFÁLTICA				Área de tramo:		
Fecha:	15 de Diciembre del 2019	Abscisa inicial:	0 + 270	Abscisa final:	0 + 315	225	m2	
TIPOS DE FALLAS								
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.		m2		
2	Exudación	m2	11	Parqueo y acometida de serv. pub		m2		
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido		m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos		Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril		m2		
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento		m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento		m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m2		
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento		m2		
			19	Desmoronamiento / Intemperismo		m2		
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES								
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL		
Fisuramiento en Bloque	m2	M	10	4		40		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	45	0.3		13.5		
Piel de cocodrilo	m2	M	20	5		100		
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES								
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q	
Piel de cocodrilo	m2	M	100.00	44.44	65	99	3	
Fisuramiento en Bloque	m2	M	40	17.78	21			
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	13.5	6.00	13			
						m	4.21	
CALCULO DEL PCI								
VALORES DEDUCIDOS						CDT	Q	CDV
65	21	13				99.00	3	62
65	21	2				88.00	2	63
65	2	2				69.00	1	69

HDV	69
PCI	31
CLASIFICACIÓN	
MALO	

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO								
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)								
Vía:		A V. PEDRO MUÑIZ - CA. SALA VERRY MARGEN DERECHO								
Evaluado por:		Oscar Chaiña A.	PAVIMENTO FLEXIBLE. CARPETA ASFÁLTICA			Área de tramo:				
Fecha:		15 de Diciembre del 2019	Abscisa inicial:		0 + 315	Abscisa final:		0 + 360	225	m2
TIPOS DE FALLAS										
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.			m2			
2	Exudación	m2	11	Parqueo y acometida de serv. pub			m2			
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido			m2			
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos			Unidad			
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril			m2			
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento			m2			
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento			m2			
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento			m2			
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento			m2			
			19	Desmoronamiento / Intemperismo			m2			
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES										
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL			
Fisuramiento en Bloque		m2	M	12	5		60			
Fisuras Longit. y/o trans.		m2	M	45	0.3		13.5			
Piel de cocodrilo		m2	M	7	5		35			
Fisuramiento en Bloque		m2	M	11	2.6		28.6			
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES										
Falla		Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q		
Piel de cocodrilo		m2	M	35.00	15.56	50	94	3		
Fisuramiento en Bloque		m2	M	88.6	39.38	31				
Fisuras Longit. y/o trans.		m2	M	13.5	6.00	13				
							m	5.59		
CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS						CDT	Q	CDV		
50	31.00	13				94.00	3	59		
50	31.00	2				83.00	2	60		
50.00	2	2				54.00	1	54		

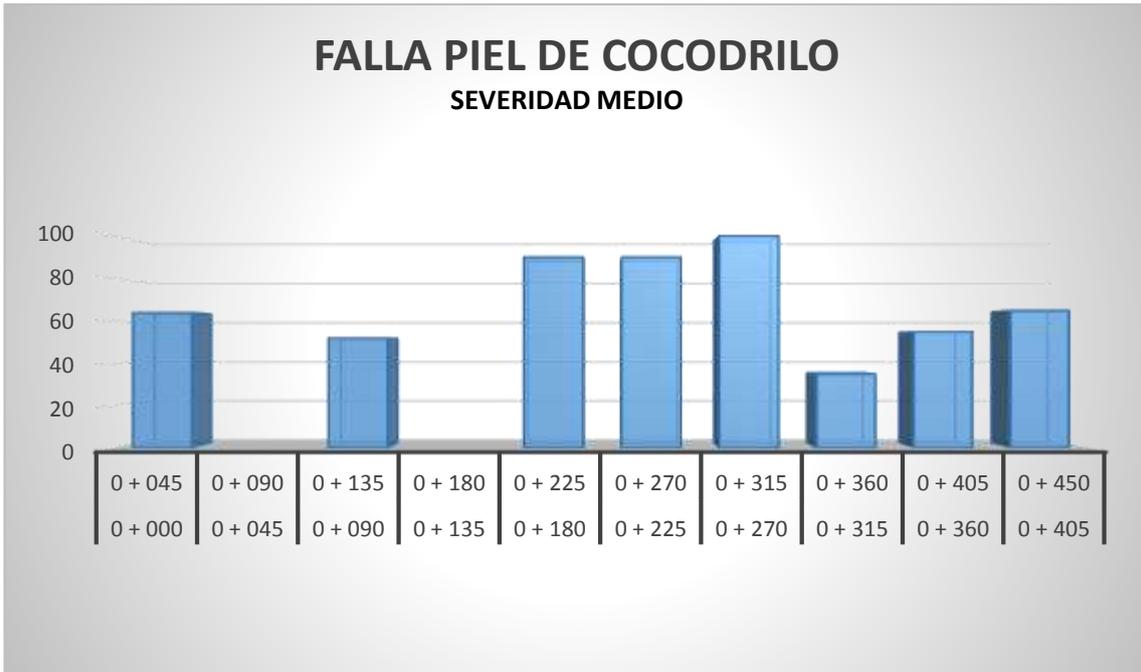
HDV	60
PCI	40
CLASIFICACIÓN	
MALO	

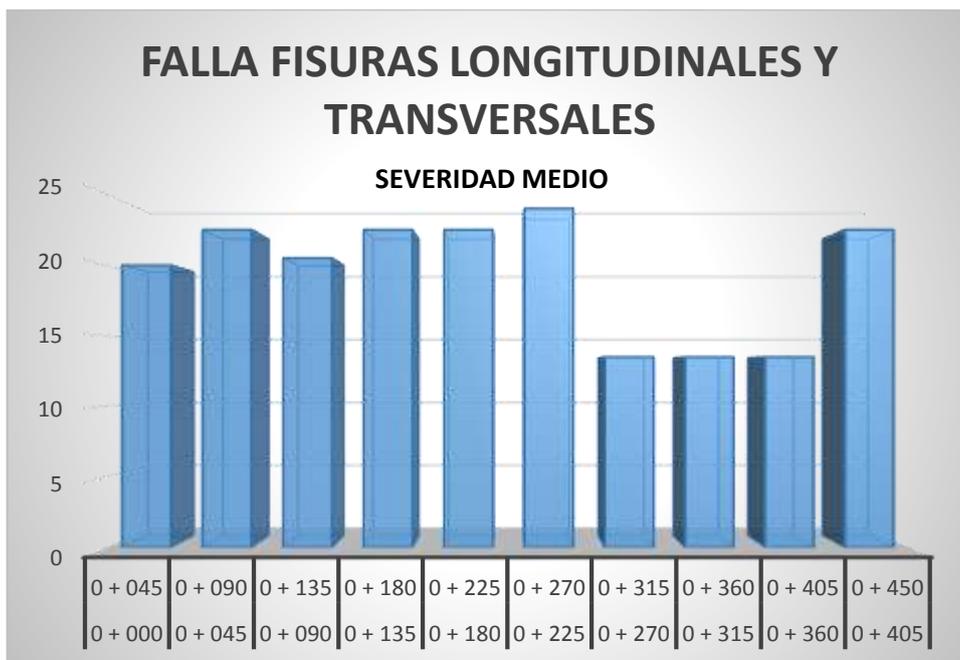
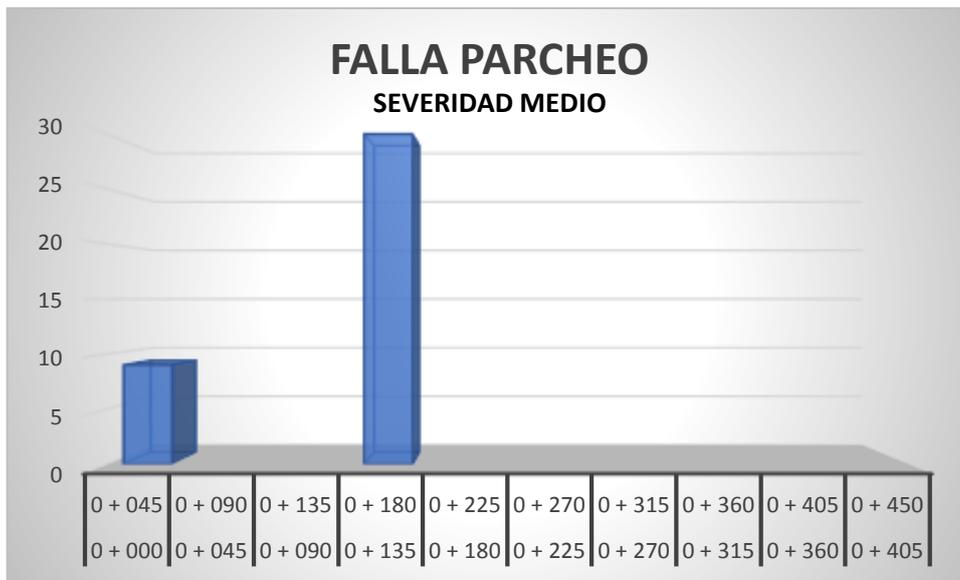
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO						
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)						
Vía:		A V. PEDRO MUÑIZ - CA. SALA VERRY MARGEN DERECHO						
Evaluado por:	Oscar Chaiña A.	PAVIMENTO FLEXIBLE. CARPETA ASFÁLTICA					Área de tramo:	
Fecha:	15 de Diciembre del 2019	Abscisa inicial:	0 + 360	Abscisa final:	0 + 405	225	m2	
TIPOS DE FALLAS								
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.		m2		
2	Exudación	m2	11	Parqueo y acometida de serv. pub		m2		
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido		m2		
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos		Unidad		
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril		m2		
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento		m2		
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento		m2		
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento		m2		
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento		m2		
			19	Desmoronamiento / Intemperismo		m2		
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES								
Falla	Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL		
Piel de cocodrilo	m2	M	10	3		30		
Fisuramiento en Bloque	m2	M	10	3		30		
Fisuramiento en Bloque	m2	M	9	3.2		28.8		
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	45	0.3		13.5		
Piel de cocodrilo	m2	M	5	5		25		
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES								
Falla	Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q	
Piel de cocodrilo	m2	M	55.00	24.44	57	96	3	
Fisuramiento en Bloque	m2	M	58.8	26.13	26			
Fisuras Longit. y/o trans.	m2	M	13.5	6.00	13			
						m	4.95	
CALCULO DEL PCI								
VALORES DEDUCIDOS						CDT	Q	CDV
57.00	26.00	13.00				96.00	3	61
57.00	26.00	2.00				85.00	2	60
57.00	2.00	2.00				61.00	1	61

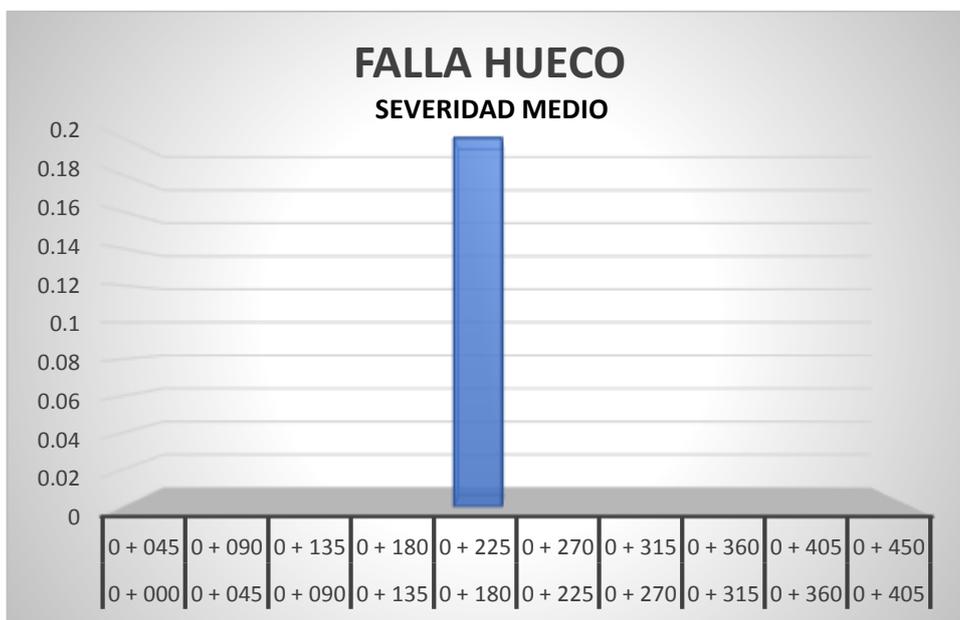
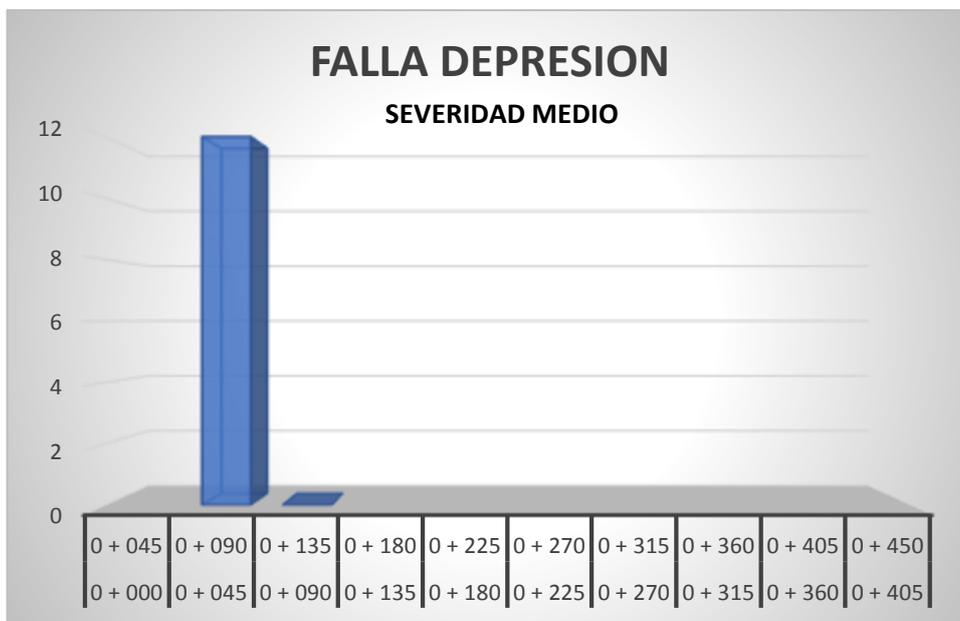
HDV	61
PCI	39
CLASIFICACIÓN	
MALO	

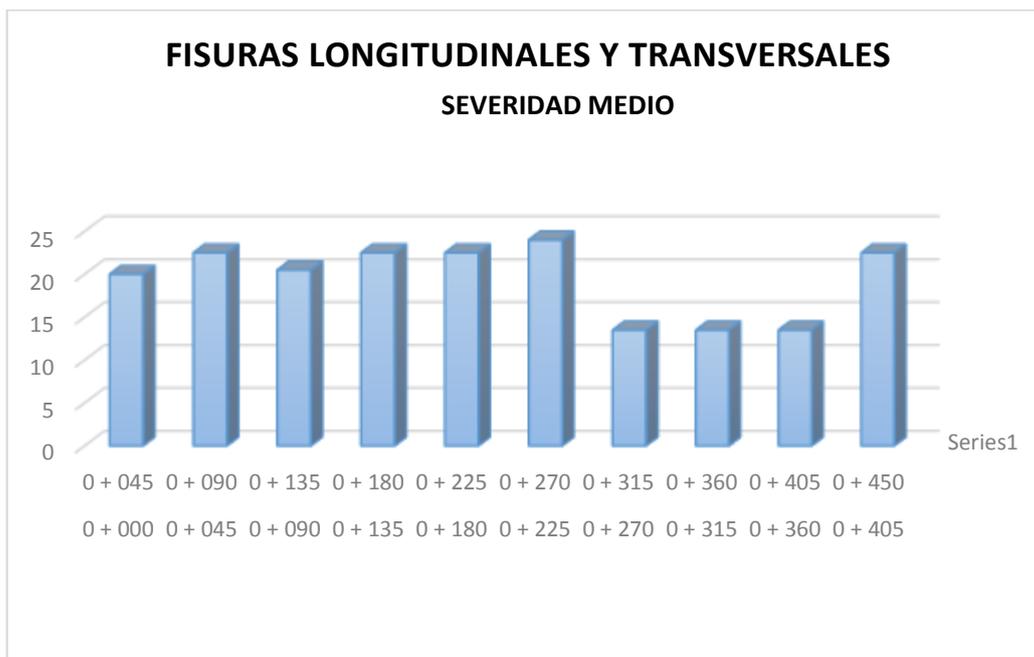
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO								
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)								
Vía:		A V. PEDRO MUÑIZ - CA. SALA VERRY MARGEN DERECHO								
Evaluado por:		Oscar Chaiña A.	PAVIMENTO FLEXIBLE. CARPETA ASFÁLTICA				Área de tramo:			
Fecha:		15 de Diciembre del 2019	Abscisa inicial:		0 + 405	Abscisa final:		0 + 450	225	m2
TIPOS DE FALLAS										
1	Piel de cocodrilo	m2	10	Fisuras Longit. y/o trans.						m2
2	Exudación	m2	11	Parqueo y acometida de serv. pub						m2
3	Agrietamiento en bloque	m2	12	Agregado Pulido						m2
4	Desniveles Localizados	m2	13	Huecos						Unidad
5	Corrugación	m2	14	Cruce de ferrocarril						m2
6	Depresión	m2	15	Ahuellamiento						m2
7	Fisuramiento en borde	m2	16	Desplazamiento						m2
8	Fisuramiento de reflexión	m2	17	Fisuramiento de Resbalamiento						m2
9	Desnivel carril/Berma	m2	18	Hinchamiento						m2
			19	Desmoronamiento / Intemperismo						m2
INVENTARIO DE FALLAS EXISTENTES										
Falla		Unidad	Severidad	LARGO m	ANCHO m	PROF. m	TOTAL			
Fisuras Longit. y/o trans.		m2	M	45	0.3		13.5			
Fisuras Longit. y/o trans.		m2	M	45	0.2		9			
Agrietamiento en bloque		m2	M	25	2		50			
Piel de cocodrilo		m2	M	13	5		65			
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES										
Falla		Unidad	Severidad	TOTAL	Densidad %	VD	VDT	q		
Fisuras Longit. y/o trans.		m2	M	22.50	10.00	18.3	101.3	3		
Agrietamiento en bloque		m2	M	50	22.22	25				
Piel de cocodrilo		m2	M	65	28.89	58				
									m	4.86
CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS							CDT	Q	CDV	
58	25.00	18.3					101.30	3	64	
58	25	2					85.00	2	61	
58	2	2					62.00	1	62	

HDV	64
PCI	36
CLASIFICACIÓN	
MALO	









### 3.5 Índice de Condición método PCI

Una vez identificado los valores del PCI de acuerdo con las progresivas se realiza un resumen final del pavimento.

PCI Margen izquierdo

TRAMO	ABS INICIAL	ABS FINAL	ÁREA TRAMO	PCI	CALIFICACIÓN
1	0 + 000	0 + 045	225	21	MUY MALO
2	0 + 045	0 + 090	225	28	MALO
3	0 + 090	0 + 135	225	27	MALO
4	0 + 135	0 + 180	225	34	MALO
5	0 + 180	0 + 225	225	34	MALO
6	0 + 225	0 + 270	225	27	MALO
7	0 + 270	0 + 315	225	26	MALO
8	0 + 315	0 + 360	225	35	MALO
9	0 + 360	0 + 405	225	26	MALO
10	0 + 405	0 + 450	225	21	MUY MALO
11	0 + 450	0 + 495	225	33	MALO
12	0 + 495	0 + 540	225	43	REGULAR
13	0 + 540	0 + 585	225	38	MALO

El promedio del PCI margen izquierdo es 30.19 calificación MALO

PCI Margen Derecho

TRAMO	ABS INICIAL	ABS FINAL	ÁREA TRAMO	PCI	CALIFICACIÓN
1	0 + 000	0 + 045	225	34	MALO
2	0 + 045	0 + 090	225	44	REGULAR
3	0 + 090	0 + 135	225	17	MUY MALO
4	0 + 135	0 + 180	225	46	REGULAR
5	0 + 180	0 + 225	225	21	MUY MALO
6	0 + 225	0 + 270	225	31.2	MALO
7	0 + 270	0 + 315	225	31	MALO
8	0 + 315	0 + 360	225	40	MALO
9	0 + 360	0 + 405	225	39	MALO
10	0 + 405	0 + 450	225	36	MALO

El promedio del PCI margen derecho es 33.92 calificación MALO

### 3.6 Evaluación con el método MTC

Para la evaluación de pavimentos mediante el método MTC se realiza con unidades de muestra de 200m, por lo que es similar al método PCI, pero varían en los tipos de falla

UPRIT		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO																		
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		EVALUACION DE PAVIMENTO METODO MTC																		
Vía:		AV. JESUS DE NAZARETH - CA. BERLIN					Tipo:		PAVIMENTO FLEXIBLE. CARPETA ASFÁLTICA											
Evaluado por:		Oscar Chaiña A			Fecha:			15 de diciembre del 2019		Abscisa inicial:			0 + 000		Abscisa final:			0 + 0200		M. IZQUIERDA
CLASIFICACION DE LOS DETERIOROS O FALLAS																				
Deterioros o fallas Estructurales (E)				Deterioros o fallas Superficiales (S)				BERMAS Pavimentadas y no pavimentadas (B)												
1 Piel de cocodrilo				6 Peladura y desprendimiento				10 Daños puntuales												
2 Fisuras Longit. y/o trans.				7 Baches (Huecos)				11 Desnivel Calsada Berma												
3 Deformacion por deficiencia estructural				8 Fisuras Transversales																
4 Ahuellamiento				9 Exudacion																
5 Reparaciones o parchados																				
Clasificación fallas	Codigo falla	Deterioro / falla	Gravedad (G)	MEDIDAS			Medidas Area	Ancho de la seccion evaluada m	Ancho de la seccion evaluada As(m)	Area de la seccion evaluada As(m2)	Porcentaje de Extension del deterioro/falla (Efij)	Extension Promedio Ponderado	Puntaje de Condicion Según Extension de Cada tipo de deterioro / Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada tipo de deterioro / Falla			
				LARGO m	ANCHO m	PROF. m							0: Sin deterioro o sin fallas	1: Leve Efp=Menor a 10%	2: Moderado Efp=Entre 10% y 30%	3: Severo Efp=Mayor a 30%				
E	1	Piel de cocodrilo	2	12	5		60													
E	1	Piel de cocodrilo	2	30	4.5		135													
E	1	Piel de cocodrilo	2	12	5.5		66													
E	1	Piel de cocodrilo	2	7	6		42													
E	1	Piel de cocodrilo	2	15	3.5		52.5													
E	1	Piel de cocodrilo	2	7	6		42													
E	1	Piel de cocodrilo	2	13	5		65													
E	1	Sub total	2				462.5	5	200	1000	46.25	46.25					200			
E	5	Parcheo	3	6	2		12													
E	5	Parcheo	3	18	1		18													
E	5	Parcheo	3	80	0.6		48													
E	5	Parcheo	3	2	2		4													
E	5	Sub total	3				82	5	200	1000	8.20									
E	5	Parcheo	2	10	1		10					6.81		13.62			13.62			
E	5	Parcheo	2	20	1		20													
E	5	Sub total	5				30	5	200	1000	3.00									
E	2	Fisuras Longit.	3	96	0.3		28.8													
E	2	Fisuras Longit.	3	96	0.3		28.8													
E	2	Fisuras Longit.	3	93	0.3		27.9													
E	2	Fisuras Longit.	3	92	0.3		27.6													
E	2						113.1	5	200	1000	11.31	11.31			56.55		56.55			
S	7	Huecos	3	0.8	0.6						1	1		5			5			
															TOTAL	275.17				
																1000				
															INDICE	724.83				

UPRIT		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO																			
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		EVALUACION DE PAVIMENTO METODO MTC																			
Vía:		A.V. JESUS DE NAZARETH - CA. BERLIN				Tipo:		PAVIMENTO FLEXIBLE, CARPETA ASFÁLTICA													
Evaluado por:		Oscar Chaiña A				Fecha:		15 de diciembre del 2019				Abscisa inicial:		0 + 200		Abscisa final:		0 + 0400		M. IZQUIERDA	
CLASIFICACION DE LOS DETERIOROS O FALLAS																					
Deterioros o fallas Estructurales (E)						Deterioros o fallas Superficiales (S)						BERMAS Pavimentadas y no pavimentadas (B)									
1 Piel de cocodrilo						6 Peladura y desprendimiento						10 Daños puntuales									
2 Fisuras Longit. y/o trans.						7 Baches (Huecos)						11 Desnivel Calsada Berma									
3 Deformacion por deficiencia estructural						8 Fisuras Transversales															
4 Ahuellamiento						9 Exudacion															
5 Reparaciones o parchados																					
Clasificación fallas	Codigo falla	Deterioro / falla	Gravedad (G)	MEDIDAS			Medidas Area	Ancho de la seccion evaluada m	Ancho de la seccion evaluada As(m)	Area de la seccion evaluada As(m2)	Porcentaje de Extension del deterioro/falla (Efi)	Extension Promedio Ponderado	Puntaje de Condicion Según Extension de Cada tipo de deterioro / Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada tipo de deterioro / Falla				
				LARGO m	ANCHO m	PRO F. m							0: Sin deterioro o sin fallas	1: Leve Efp=Menor a 10%	2: Moderado Efp=Entre 10% y 30%	3: Severo Efp=Mayor a 30%					
e	1	Piel de cocodrilo		22	4		88														
e	1	Piel de cocodrilo	2	6	3		18														
e	1	Piel de cocodrilo	2	15	3		45														
e	1	Piel de cocodrilo	2	32	3		96														
e	1	Piel de cocodrilo	2	10	3		30														
e	1	Piel de cocodrilo	2	6	3		18														
e	1	Piel de cocodrilo	2	4	3		12														
e	1	Piel de cocodrilo	2	18	3		54														
e	1	<b>Sub total</b>					<b>361</b>	5	200	1000	36.10	36.10								200.00	
e	5	Parcheo	2	18	1		18														
e	5	Parcheo	2	85	1.5		127.5														
e	5	Parcheo	2	4	1		4														
e	5	Parche	2	30	0.6		18														
e	5	Parcheo	2	2	1		2														
e	5	<b>Sub total</b>					<b>169.5</b>	5	200	1000	16.95	16.95			84.75					84.75	
e	2	Fisuras Longit.	3	92	0.3		27.6														
e	2	Fisuras Longit.	3	110	0.3		33														
e	2	Fisuras Longit.	3	31	0.3		9.3														
e	2	<b>Sub total</b>					<b>69.9</b>	5	200	1000	6.99	6.99			13.98					13.98	
														TOTAL		298.73					
																1000					
														INDICE		701.27					



UPRIT		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO																
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		EVALUACION DE PAVIMENTO METODO MTC																
Vía:		A.V. JESUS DE NAZARETH - CA. BERLIN					Tipo:		PAVIMENTO FLEXIBLE. CARPETA ASFÁLTICA									
Evaluado por:		Oscar Chaiña A			Fecha:			15 de diciembre del 2019			Abscisa inicial:		0 + 400		Abscisa final:		0 + 0600	M. IZQUIERDA
CLASIFICACION DE LOS DETERIOROS O FALLAS																		
Deterioros o fallas Estructurales (E)				Deterioros o fallas Superficiales (S)				BERMAS Pavimentadas y no pavimentadas (B)										
1 Piel de cocodrilo				6 Peladura y desprendimiento				10 Daños puntuales										
2 Fisuras Longit. y/o trans.				7 Baches (Huecos)				11 Desnivel Calsada Berma										
3 Deformacion por deficiencia estructural				8 Fisuras Transversales														
4 Ahuellamiento				9 Exudacion														
5 Reparaciones o parchados																		
Clasificación fallas	Codigo falla	Deterioro / falla	Gravedad (G)	MEDIDAS			Medidas Area	Ancho de la seccion evaluada m	Ancho de la seccion evaluada As(m)	Area de la seccion evaluada As(m2)	Porcentaje de Extension del deterioro/falla (Efij)	Extension Promedio Ponderado	Puntaje de Condicion Según Extension de Cada tipo de deterioro / Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada tipo de deterioro / Falla	
				LARGO m	ANCHO m	PRO F. m							0: Sin deterioro o sin fallas	1: Leve Efp=Menor a 10%	2: Moderado Efp=Entre 10% y 30%	3: Severo Efp=Mayor a 30%		
E	1	Piel de cocodrilo		7	5.5		38.5											
E	1	Piel de cocodrilo		15	3		45											
E	1	Piel de cocodrilo		15	3		45											
E	1	Piel de cocodrilo		10	3		30											
E	1	Fisuramiento en Bloque		6.5	3		19.5											
E	1	Fisuramiento en Bloque		6	5		30											
E	1	Sub total					208	5	200	1000	20.80	20.80			104.00		104.00	
E	5	Parche		50	0.6		30											
E	5	Parche		50	0.4		20											
E	5	Parche		50	0.6		30											
E	5	Parche		50	0.4		20											
E	5	Parche		50	0.6		30											
E	5	Parche		50	0.4		20											
E	5	Parche		30	0.6		18											
E	5	Parche		30	0.4		12											
E	5	Sub total					180	5	200	1000	18.00	18.00			90.00		90.00	
E	2	Fisuras Longit.		50	0.4		20											
E	2	Fisuras Longit.		20	0.4		8											
		Sub total					28	5	200	1000	2.80	2.80			5.60		5.60	
															TOTAL	199.6		
																1000		
															INDICE	800.4		

UPRIT		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO															
		EVALUACION DE PAVIMENTO METODO MTC															
Vía:		A.V. JESUS DE NAZARETH - CA. BERLIN						Tipo:		PAVIMENTO FLEXIBLE. CARPETA ASFÁLTICA							
Evaluado por:		Oscar Chaiña A			Fecha:			15 de diciembre del 2019		Abscisa inicial:		0 + 000		Abscisa final:		0 + 0200	M. DERECHO
CLASIFICACION DE LOS DETERIOROS O FALLAS																	
Deterioros o fallas Estructurales (E)				Deterioros o fallas Superficiales (S)				BERMAS Pavimentadas y no pavimentadas (B)									
1 Piel de cocodrilo				6 Peladura y desprendimiento				10 Daños puntuales									
2 Fisuras Longit. y/o trans.				7 Baches (Huecos)				11 Desnivel Calsada Berma									
3 Deformacion por deficiencia estructural				8 Fisuras Transversales													
4 Ahuellamiento				9 Exudacion													
5 Reparaciones o parchados																	
Clasificación fallas	Codigo falla	Deterioro / falla	Gravedad (G)	MEDIDAS			Medidas Area	Ancho de la seccion evaluada a m	Ancho de la seccion evaluada As(m)	Area de la seccion evaluada As(m2)	Porcentaje de Extension del deterioro/falla (Efi)	Extension Promedio Ponderado	Puntaje de Condicion Según Extension de Cada tipo de deterioro / Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada tipo de deterioro
				LARGO m	ANCHO m	PROF. m							0: Sin deterioro o sin fallas	1: Leve Efp=Meno r a 10%	2: Moderado Efp=Entre 10% v 30%	3: Severo Efp=Mayor a 30%	
E	1	Piel de cocodrilo	2	17	4		68										
E	1	Piel de cocodrilo	2	6	4		24										
E	1	Piel de cocodrilo	2	6	1.5		9										
E	1	Piel de cocodrilo	2	5	4		20										
E	1	Piel de cocodrilo	1	20	1.5		30										
E	1	Piel de cocodrilo	1	10	6		60										
E	1	Piel de cocodrilo	1	22	2		44										
E	1	Piel de cocodrilo	1	15	4		60										
E	1	Piel de cocodrilo	1	25	2		50										
E	1	Sub total					365	5	200	1000	36.50					200.00	200.00
E	5	Parcheo		1.5	1		1.5										
E	5	Parcheo		3	2		6										
E	5	Sub total					7.5	5	200	1000	0.75	0.75	1.50				1.50
E	2	Fisuras Longit.	2	60	0.3		18										
E	2	Fisuras Longit.	2	40	0.3		12										
E	2	Fisuras Longit.	2	38	0.3		11.4										
E	2	Fisuras Longit.	3	90	0.3		27										
E	2	Fisuras Longit.	3	94	0.3		28.2										
E	2	Sub total					96.6	5	200	1000	9.66	9.66	19.32				19.32
E	3	Depresion	2	4	1		4										
E	3	Depresion	2	4	2		8										
E	3	Sub total					12	5	200	1000	1.20	1.20	2.40				2.40
E	4	Ahuellamiento	3	15	0.4		6										
E	4	Ahuellamiento	3	30	0.4		12										
E	4	Sub total					18	5	200	1000	1.80	1.80	3.60				3.60
S	7	Hueco	3	0.5	0.4		0.2	5	200	1000	0.02	0.02	0.04				0.04
																TOTAL	226.86
																	1000
																INDICE	773.14

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO																	
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO		EVALUACION DE PAVIMENTO METODO MTC																	
Vía:		A.V. JESUS DE NAZARETH - CA. BERLIN						Tipo:		PAVIMENTO FLEXIBLE. CARPETA ASFÁLTICA									
Evaluado por:		Oscar Chaiña A				Fecha:		15 de diciembre del 2019		Abscisa inicial:		0 + 200		Abscisa final:		0 + 400		M. DERECHO	
CLASIFICACION DE LOS DETERIOROS O FALLAS																			
Deteriados o fallas Estructurales (E)					Deteriados o fallas Superficiales (S)					BERMAS Pavimentadas y no pavimentadas (B)									
1 Piel de cocodrilo					6 Peladura y desprendimiento					10 Daños puntuales									
2 Fisuras Longit. y/o trans.					7 Baches (Huecos)					11 Desnivel Calsada Berma									
3 Deformacion por deficiencia estructural					8 Fisuras Transversales														
4 Ahuellamiento					9 Exudacion														
5 Reparaciones o parchados																			
Clasificación fallas	Codigo falla	Deterioro / falla	Gravedad (G)	MEDIDAS			Medidas Area	Ancho de la seccion evaluada a m	Ancho de la seccion evaluada As(m)	Area de la seccion evaluada As(m2)	Porcentaje de Extension del deterioro/falla (E <sub>fij</sub> )	Extension Promedio Ponderado	Puntaje de Condicion Según Extension de Cada tipo de deterioro / Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada tipo de deterioro / Falla		
				LARGO m	ANCHO m	PROF. m							0: Sin deterioro o sin fallas	1: Leve E <sub>fp</sub> =Menor a 10%	2: Moderado E <sub>fp</sub> =Entre 10% y 30%	3: Severo E <sub>fp</sub> =Mayor a 30%			
E	1	Piel de cocodrilo		6	5		30												
E	1	Piel de cocodrilo		20	5		100												
E	1	Fisuramiento en		20	4		80												
E	1	Fisuramiento en		30	2.5		75												
E	1	Fisuramiento en		10	2		20												
E	1	Fisuramiento en		40	2.6		104												
E	1	Sub total					409	5	200	1000	40.90					200.00	200.00		
E	2	Fisuras Longit. y/o trans.		180	0.3		54	5	200	1000	5.40	5.40		10.80			10.80		
																TOTAL	210.8		
																	1000		
																INDICE	789.2		

### 3.7 Índice de Condición método MTC

Una vez identificado los valores del índice MTC de acuerdo con las progresivas se realiza un resumen final del pavimento.

Índice MTC Margen izquierdo

TRAMO	ABS INICIAL	ABS FINAL	ÁREA TRAMO	INDICE
1	0 + 000	0 + 200	1200	724.83
2	0 + 200	0 + 400	1200	701.27
3	0 + 400	0 + 600	1200	800.40
PROMEDIO				<b>742.17</b>

El promedio del índice MTC del margen izquierdo es 742.17 por lo que se deberá hacer CONSERVACION PERIODICA

Índice MTC Margen Derecho

TRAMO	ABS INICIAL	ABS FINAL	ÁREA TRAMO	INDICE
1	0 + 000	0 + 200	1200	773.14
2	0 + 200	0 + 400	1200	789.20
PROMEDIO				<b>781.17</b>

El promedio del índice MTC del margen izquierdo es 781.17 por lo que se deberá hacer CONSERVACION PERIODICA

#### IV. DISCUSION

##### 4.1 Análisis Comparativo Metodo PCI y MTC

De acuerdo al desarrollo de la investigación se determinó de que las fallas o deterioros según el método PCI son mas exactas y las fallas según el método MTC tienden a promediar según los modelos.

TRAMO	ABS INICIAL	ABS FINAL	FALLAS PRINCIPALES	PCI	CALIFICACIÓN
1	0 + 000	0 + 045	Huecos, piel de cocodrilo, parcheo, Fisuras Longit.	21	MUY MALO
2	0 + 045	0 + 090	Piel de cocodrilo, parcheo, Fisuras Longit. y/o tran	28	MALO
3	0 + 090	0 + 135	Piel de cocodrilo, parcheo, Fisuras Longit. y/o tran	27	MALO
4	0 + 135	0 + 180	Piel de cocodrilo, parcheo, Fisuras Longit. y/o tran	34	MALO
5	0 + 180	0 + 225	Piel de cocodrilo, parcheo, Fisuras Longit. y/o tran	34	MALO
6	0 + 225	0 + 270	Piel de cocodrilo, parcheo, Fisuras Longit. y/o tran	27	MALO
7	0 + 270	0 + 315	Piel de cocodrilo, parcheo, Fisuras Longit. y/o tran	26	MALO
8	0 + 315	0 + 360	Piel de cocodrilo, parcheo, Fisuras Longit. y/o tran	35	MALO
9	0 + 360	0 + 405	Piel de cocodrilo, parcheo	26	MALO
10	0 + 405	0 + 450	Piel de cocodrilo, parcheo, Fisuras Longit. y/o tran	21	MUY MALO
11	0 + 450	0 + 495	Piel de cocodrilo, parcheo, Fisuras Longit. y/o tran	33	MALO
12	0 + 495	0 + 540	Piel de cocodrilo, parcheo, Fisuras Longit. y/o tran	43	REGULAR
13	0 + 540	0 + 585	Piel de cocodrilo, parcheo, Fisuras Longit. y/o tran	38	MALO

TRAMO	ABS INICIAL	ABS FINAL	FALLAS PRINCIPALES	PCI	CALIFICACIÓN
1	0 + 000	0 + 045	Piel de cocodrilo, Ahuellamiento, parcheo, Fisuras	34	MALO
2	0 + 045	0 + 090	Piel de cocodrilo, Ahuellamiento, Fisuras Longit. y	44	REGULAR
3	0 + 090	0 + 135	Piel de cocodrilo, Ahuellamiento, Fisuras Longit. y	17	MUY MALO
4	0 + 135	0 + 180	Fisuras Longit. y/o trans, agrietamiento en bloque	46	REGULAR
5	0 + 180	0 + 225	Fisuras Longit. y/o trans, agrietamiento en bloque	21	MUY MALO
6	0 + 225	0 + 270	Piel de cocodrilo, agrietamiento en bloque, Fisura	31.2	MALO
7	0 + 270	0 + 315	Piel de cocodrilo, agrietamiento en bloque, Fisura	31	MALO
8	0 + 315	0 + 360	Piel de cocodrilo, agrietamiento en bloque, Fisura	40	MALO
9	0 + 360	0 + 405	Piel de cocodrilo, agrietamiento en bloque, Fisura	39	MALO
10	0 + 405	0 + 450	Piel de cocodrilo, agrietamiento en bloque, Fisura	36	MALO

## V. CONCLUSIONES

- Se realizó la “Evaluación con el método PCI y MTC para el mantenimiento de pavimentos flexibles en la Avenida Roma, distrito de Trujillo, en el año 2019” para lo cual se realizó el inventario de fallas de acuerdo a cada metodo
- Se identificó el índice del PCI de la Av. Roma para lo cual es de 32.92 y de acuerdo al rango del PCI tiene a ser una calificación MALO
- Se identificó el índice del MTC de la Av. Roma para lo cual es de 761.67 y de acuerdo al rango del MTC tiene a ser una calificación REGULAR.
- Se obtuvo la información acerca de pavimentos, y se realizara una rehabilitación de pavimentos según la tabla del PCI

## VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer según el método PCI un mantenimiento y rehabilitación según el anexo 3 parta lo cual de acuerdo al inventario de fallas se deberá hacer.
- Para el mantenimiento según el método MTC se deberá realizar un mantenimiento periódico como se señala en el anexo 4

TRAMO	ABS INICIAL	ABS FINAL	PROPUESTA DE REHABILITACION	PCI	CALIFICACIÓN
1	0 + 000	0 + 045	Reconstrucción	21	MUY MALO
2	0 + 045	0 + 090	Reconstrucción	28	MALO
3	0 + 090	0 + 135	Reconstrucción	27	MALO
4	0 + 135	0 + 180	Sellado de Grietas Bacheo Superficial	34	MALO
5	0 + 180	0 + 225	Sellado de Grietas Bacheo Superficial	34	MALO
6	0 + 225	0 + 270	Reconstrucción	27	MALO
7	0 + 270	0 + 315	Reconstrucción	26	MALO
8	0 + 315	0 + 360	Reconstrucción	35	MALO
9	0 + 360	0 + 405	Sellado de Grietas Bacheo Superficial	26	MALO
10	0 + 405	0 + 450	Reconstrucción	21	MUY MALO
11	0 + 450	0 + 495	Reconstrucción	33	MALO
12	0 + 495	0 + 540	Bacheo superficial	43	REGULAR
13	0 + 540	0 + 585	Bacheo superficial	38	MALO

TRAMO	BS INICIAL	BS FINAL	PROPUESTA DE REHABILITACION	PCI	CALIFICACIÓN
1	0 + 000	0 + 045	Bacheo superficial	34	MALO
2	0 + 045	0 + 090	Bacheo superficial	44	REGULAR
3	0 + 090	0 + 135	Reconstrucción	17	MUY MALO
4	0 + 135	0 + 180	Bacheo superficial	46	REGULAR
5	0 + 180	0 + 225	Reconstrucción	21	MUY MALO
6	0 + 225	0 + 270	Sellado de Grietas Bacheo Superficial	31.2	MALO
7	0 + 270	0 + 315	Reconstrucción	31	MALO
8	0 + 315	0 + 360	Sellado de Grietas Bacheo Superficial	40	MALO
9	0 + 360	0 + 405	Reconstrucción	39	MALO
10	0 + 405	0 + 450	Reconstrucción	36	MALO

**PRESUPUESTO DE REHABILITACION AV. ROMA - TRUJILLO**  
**RECICLADO Y PAVIMENTACION DE LA AV. ROMA TRUJILLO**

N°	Descripción de partidas	Unidad	Metrado	P.U.	Parcial
1	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
1.1	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	Glb	1.00	45,000.00	45,000.00
1.2	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACIÓN	km	1.07	3,560.00	3,791.40
2	<b>TRABAJOS EN PLATAFORMA</b>				
2.1	RECICLADO e=0.15m Y ESTABILIZADO CON EMULSION ASFALTICA	m2	5,325.00	22.90	121,942.50
2.2	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	5,325.00	5.07	26,997.75
2.3	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE (e=7.5 cm)	m2	5,325.00	52.00	276,900.00
2.4	NIVELACION DE BUZONES	und	15.00	150.00	2,250.00
3	<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL</b>				
3.1	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	1,250.00	8.48	10,600.00
3.2	COLOCACION DE TACHAS RETROREFLECTIVAS	und	300.00	12.50	3,750.00
3.3	SEÑALES VERTICALES	und	6.00	150.00	900.00
3.4	COLOCACION DE REDUCTORES DE VELOCIDAD TIPO RESALTO	m2	8.00	150.00	1,200.00
4	<b>PROTECCION AMBIENTAL</b>				
4.1	ELIMINACION DE PASIVOS AMBIENTALES	m3	106.50	12.00	1,278.00
4.2	ACONDICIONAMIENTO DE MATERIAL EXCEDENTE EN DME	m3	106.50	2.50	266.25
5	<b>PLAN DE EMERGENCIA</b>				
5.1	PLAN COVID	GLB	1.00	55,000.00	55,000.00
<b>COSTO DIRECTO</b>					549,875.90
GASTOS GENERALES 10%					54,987.59
UTILIDAD 5%					27,493.80
<b>COSTO TOTAL</b>					632,357.29
IGV					113,824.31
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>					746,181.60

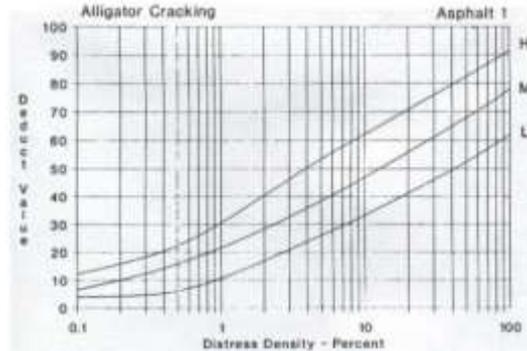
## VII.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (Alexis, Andrade 2017), *Curvas de deducción del Índice de Condición del Pavimento Enfocadas a Ecuador Basados en el Índice de Servicio De Pavimento* Universidad Nacional de Chimborazo  
<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3744/1/UNACH-EC-ING-CIVIL-2017-0016.pdf>
- (Andrés, Rivas, 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* Universidad Católica de Colombia <http://hdl.handle.net/10983/13987>
- (Diego Brazales, 2016) *Estimación del Costo de Construcción por Kilometro de Vía, Considerando Las Variables Propias de Cada Región* Universidad Nacional de Chimborazo <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11071/tesis%20Diego%20Brazales%20DEFINITIVA%2012-02-016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ( Erica, Tacza, 20018) *Evaluación de fallas mediante el método PCI y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional del pavimento flexible en el carril segregado del corredor Javier Prado* Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas <http://hdl.handle.net/10757/624556>
- (Mariana, Hiliquín 2016) *Evaluación Del Estado De Conservación Del Pavimento, Utilizando El Método PCI, En La Av. Jorge Chávez Del Distrito De Pocollay En El Año 2016* Universidad Privada de Tacna [http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/UPT/157/1/Hilliquin-Bra%\*c3%bl ez-Mariana.pdf\*](http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/UPT/157/1/Hilliquin-Bra%c3%bl ez-Mariana.pdf)
- Ministerio de transportes y comunicaciones (2018). *Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial 2018.*

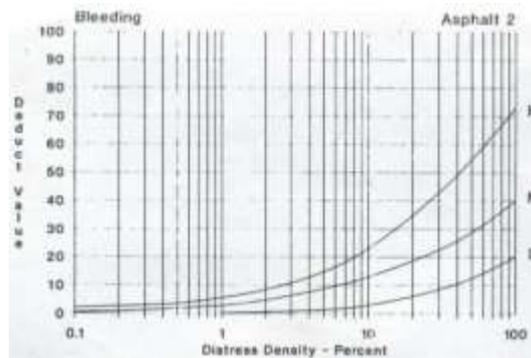
VIII.- ANEXOS

A.- CURVAS DE VALOR DEDUCIDO

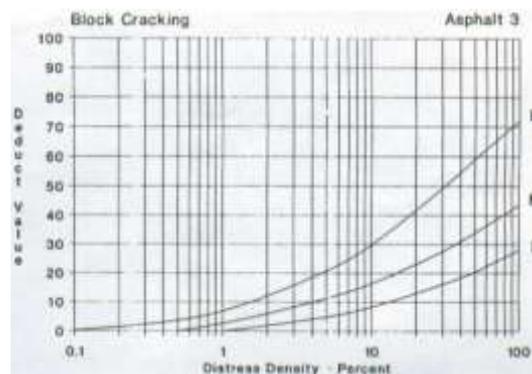
1. Piel de Cocodrilo



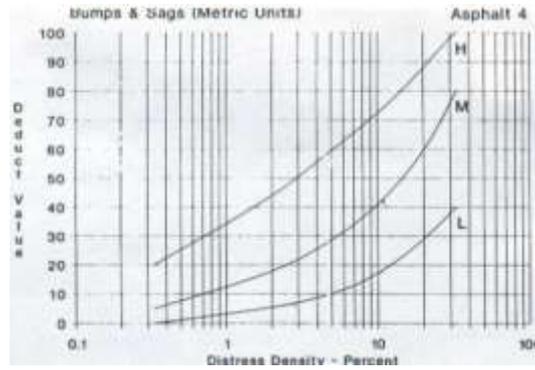
2. Exudación



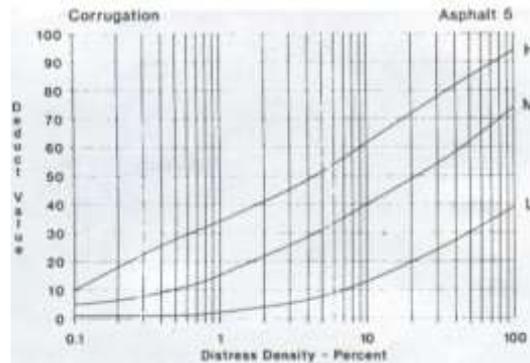
3. Agrietamiento en Bloque



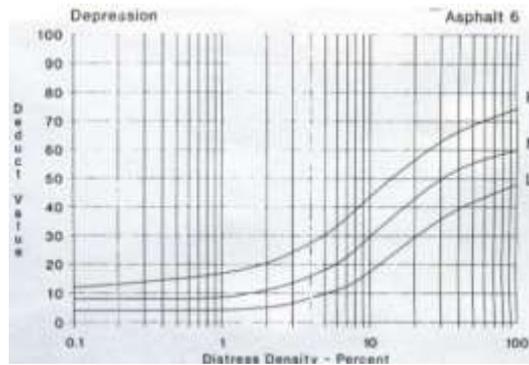
#### 4. Abultamientos y Hundimientos



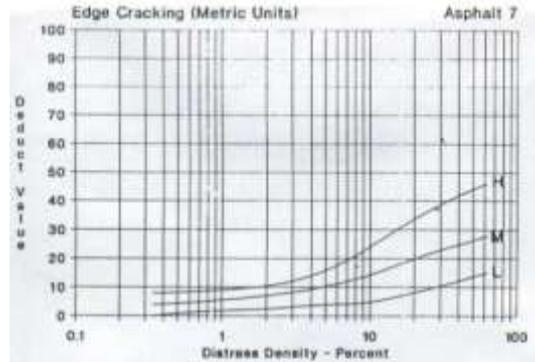
#### 5. Corrugación



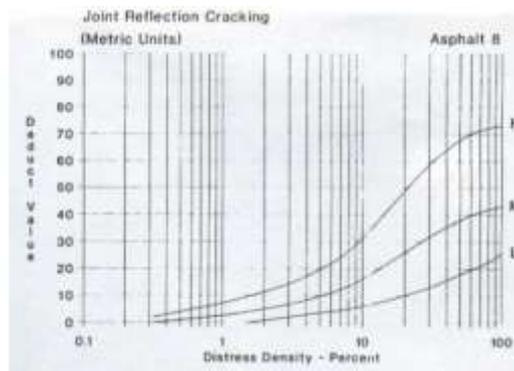
#### 6. Depresión



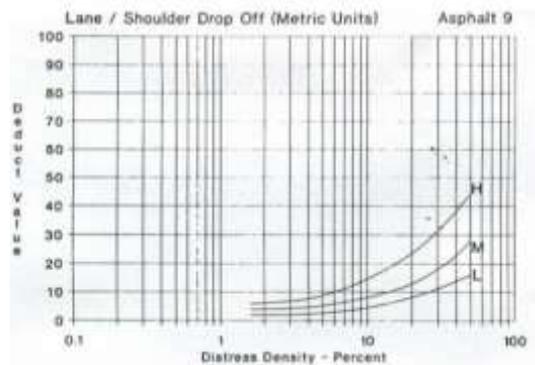
7. Grieta de Borde



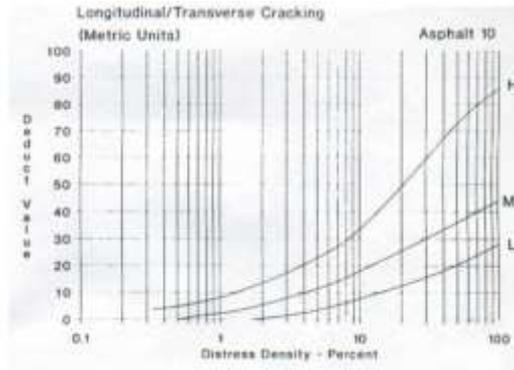
8. Grieta de Reflexión de Junta



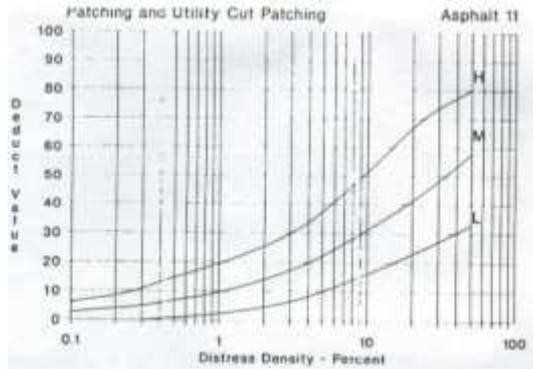
9. Desnivel Carril / Berma



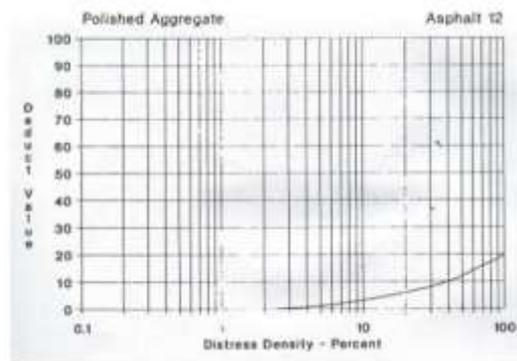
10. Grietas Longitudinales y Transversales



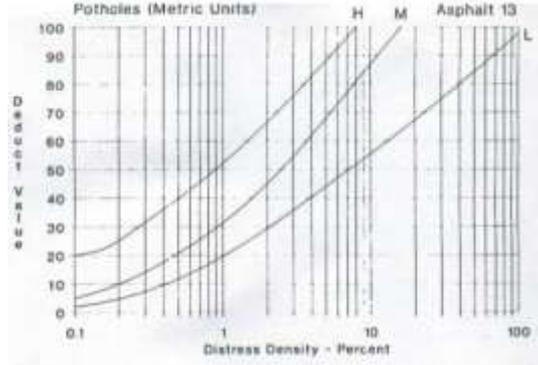
11. Parqueo y acometidas de servicio



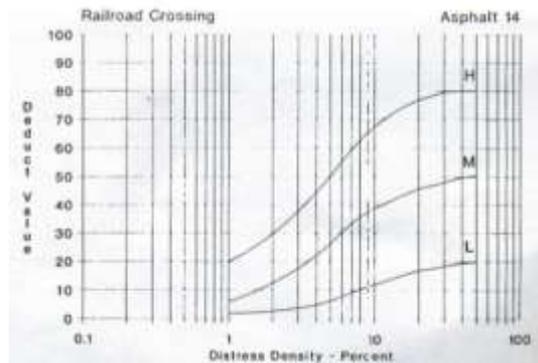
12. Pulimiento de agregados



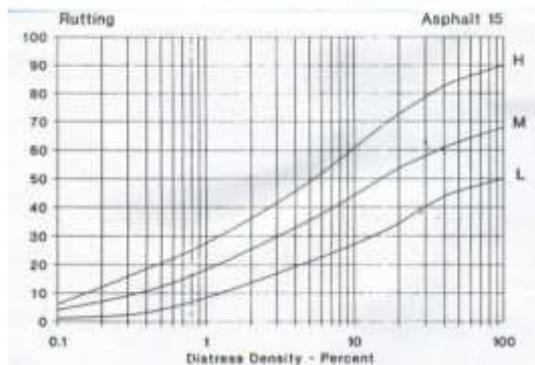
13.Huecos



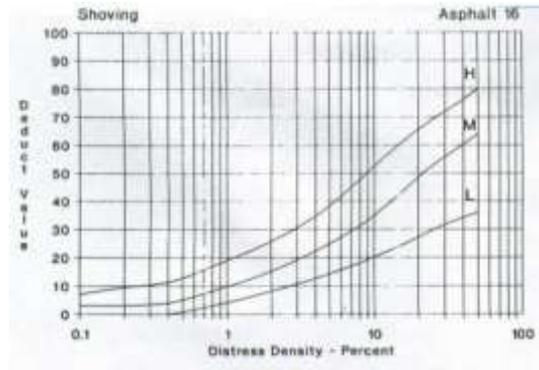
14. Cruce de Vía Férrea



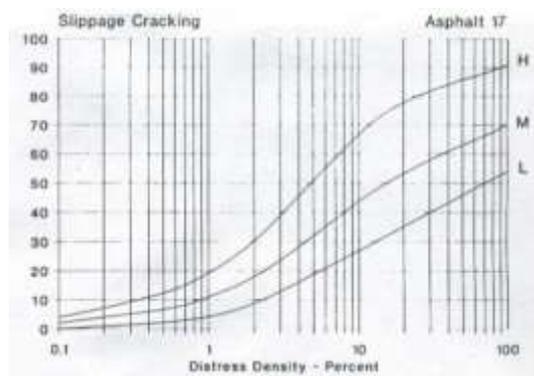
15.Ahuellamiento



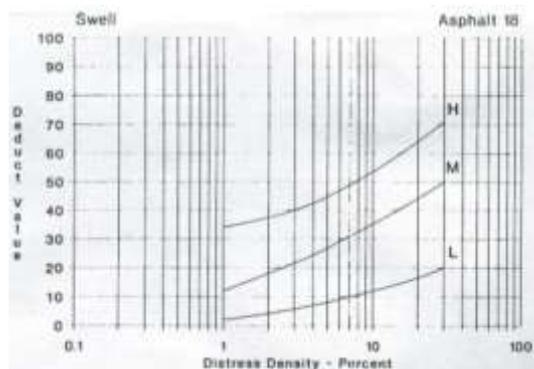
### 16. Desplazamiento



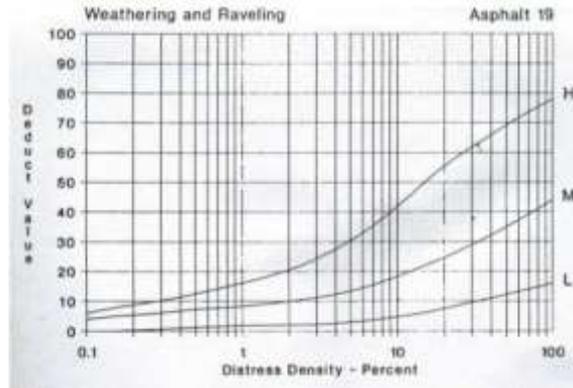
### 17. Grietas Parabólicas o por deslizamiento



### 18. Hinchamiento



19. Meteorización / Desprendimiento de Agregados



B.- CURVA DE CORRECCIÓN

