

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**“CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA
EVALUAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA AV. PEDRO MUÑIZ,
DISTRITO TRUJILLO-TRUJILLO-LA LIBERTAD”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: TRANSPORTES

AUTOR: BACH. FLORES HERNÁNDEZ, EINNER JHOAN

ASESOR: ING. RODRIGUEZ RAMOS, MAMERTO

TRUJILLO - PERÚ

2019

**CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA
EVALUAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA AV. PEDRO MUÑIZ,
DISTRITO TRUJILLO-TRUJILLO-LA LIBERTAD**

Por:

BACH. FLORES HERNÁNDEZ, EINNER JHOAN

Jurado Evaluador:

Ing. Ochoa Zevallos, Rolando
PRESIDENTE

Ing. Burgos Sarmiento, Tito Alfredo
SECRETARIO

Ing. Vertiz Malabrigo, Manuel Alberto
VOCAL

ASESOR:

Ing. Rodríguez Ramos, Mamerto

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**“CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA
EVALUAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA AV. PEDRO MUÑIZ,
DISTRITO TRUJILLO-TRUJILLO-LA LIBERTAD”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: TRANSPORTES

AUTOR: BACH. FLORES HERNÁNDEZ, EINNER JHOAN

ASESOR: ING. RODRIGUEZ RAMOS, MAMERTO

TRUJILLO - PERÚ

2019

DEDICATORIA

La presente tesis de investigación se la dedico a mis padres porque siempre estuvieron a mi lado apoyándome en todo momento, por todo el esfuerzo que hicieron para poder darme una profesión.

A mis dos hermanitas, en especial a mi hermana Samantha con quien compartí los inicios de mi carrera universitaria, por su buen ejemplo y porque me demostró que cuando se quiere, se puede.

A mis abuelitos quiénes me vieron crecer desde mi niñez, y cuidaron mucho de mí para hoy poder servir y brindar mis conocimientos a la sociedad.

A mi abuelito Víctor Hernández Morales, por una de tus frases que siempre nos dices: “la vida es bonita, sabiéndola vivir”.

BACH. FLORES HERNÁNDEZ, EINNER JHOAN

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por brindarme salud y protegerme en cada momento.

Agradezco a mis amados padres Hermes Flores y Gladis Hernández, quienes me apoyaron en todo momento, me sabieron llevar por el buen camino y cultivaron en mí buenos valores, el más importante el amor de familia, estoy eternamente agradecido con ustedes por brindarme la oportunidad de tener una carrera profesional.

Agradezco a mis hermanas Samantha y Kenia, por su cariño, comprensión y por darse el tiempo de escucharme cuando más necesite de ustedes, las amo mucho hermanas de mi corazón, “Siempre juntos los tres”.

Agradezco a mi asesor el ing. Mamerto Rodríguez Ramos, por brindarme y compartir su experiencia profesional guiándome para cumplir una meta más en mi vida.

Agradezco eternamente a los ingenieros docentes de la escuela profesional de ingeniería civil por compartir sus conocimientos en su máxima expresión durante mi formación académica.

RESUMEN

La presente tesis de investigación tiene como finalidad encontrar cual es la causante del deterioro del pavimento en el área de estudio determinada, para esto adoptamos la evaluación del pavimento a nivel superficial con el método denominado “Index Condition Paviment”, la cual es representada con siglas (PCI).

El método utilizado está basado en la Norma ASTM D6433-03, es el modo que abarca en gran parte la evaluación y calificación del pavimento a nivel superficial, es por ello que asumimos este método para el desarrollo de la investigación en la Avenida Pedro Muñoz del Distrito de Trujillo.

La población en su totalidad son conocedores del estado en el que se encuentran las vías pavimentadas, lo que se quiere llegar como objetivo a esta investigación es brindar apoyo a nuestras máximas autoridades encargadas de velar los mantenimientos de nuestras vías a fin de realmente analizar, determinar y dar como resultado la causa general que obtendremos mediante la metodología del PCI y brindar alternativas para la mejora de la vía a estudiada.

Cuando se concluyó la evaluación superficial del pavimento flexible de la Avenida Pedro Muñoz con la metodología del Índice Condition Paviment (PCI), se dio a conocer como resultado que el índice de condición de este pavimento es de 61.20, por tanto, se encuentra en un estado de conservación BUENA.

Al constatar la vía estudiada verificamos que no tan solo se encuentra un congestionamiento vehicular entre la Avenida Pedro Muñoz con la calle Alcides Carrión, sino también en ciertos puntos de toda la avenida existen falta de semaforización, falta de concientización de la población sobre el bote de basura en la ubicación destinada para transitabilidad vehicular, así mismo parqueo no asignado para la ubicación permanente de vehículos.

Por consiguiente, al realizar el estudio de tráfico se determinó que la carga de tráfico dentro de esta avenida se incrementa de tal manera de que en horas punta llega a un congestionamiento a tope.

ABSTRACT

This research thesis aims to find which is the cause of pavement deterioration in the area of study determined, for this we adopt the evaluation of the pavement at surface level with the method called "Index Condition Paviment", which is represented by acronyms (PCI).

The method used is based on the ASTM D6433-03 standard, it is the way that largely covers the evaluation and qualification of the pavement at surface level, that is why we assume this method for the development of the Pedro Muñoz Avenue research. District of Trujillo.

The population as a whole are aware of the state in which the paved roads are located, what we want to reach as an objective to this investigation is to provide support to our highest authorities in charge of overseeing the maintenance of our roads in order to really analyze, determine and to give as a result the general cause that we will obtain through the methodology of the PCI and offer alternatives for the improvement of the pathway studied.

When the superficial evaluation of the flexible pavement of Pedro Muñoz Avenue was concluded with the Index Condition Paviment (PCI) methodology, it was announced that the condition index of this pavement is 61.20, therefore, it is located in a conservation status GOOD.

When verifying the road studied we verified that not only is there a traffic congestion between Pedro Muñoz Avenue and Alcides Carrión Street, but also in certain points along the avenue there is a lack of traffic lights, lack of awareness among the population about the boat. trash in the location intended for vehicular traffic, as well as parking not assigned to the permanent location of vehicles.

Therefore, when carrying out the traffic study it was determined that the traffic load within this avenue is increased in such a way that in peak hours it reaches a congested traffic.

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

Conforme lo estipulado en el reglamento general de grados y títulos profesionales de nuestra casa de estudio como es la Universidad Privada Antenor Orrego así mismo como el Programa Académico de Tesis Asistida de la Facultad de Ingeniería, presento a ustedes y a su libre disposición la presente tesis titulada: “Cálculo del índice de condición del pavimento flexible para evaluar el estado de Conservación de la Avenida Pedro Muñoz, Distrito Trujillo-Trujillo-la Libertad” para obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

La presente tesis de investigación se ha desplegado según normas establecidas tanto a nivel nacional como internacional como son como principal por nuestras “Normas Técnicas Peruanas”, Reglamentos estipulados por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, por consiguiente, por “American Society for Testing Materials”, representada por siglas (ASTM), así mismo por “American Association of State Highway and Transportation Officials”, representada por siglas (AASHTO), por otro lado también las consultas respectivas de los conocimientos aplicativos adquiridos por nuestro asesor a través de su experiencia profesional; y como complemento final de referencias bibliográficas.

Autor: Bach. Flores Hernández, Einner Jhoan

INDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	v
PRESENTACIÓN.....	vii
ÍNDICE	viii
ÍNDICE DE FIGURAS E IMÁGENES.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. PROBLEMA.....	1
A. REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	1
B. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2.OBJETIVOS.....	1
1.2.1. OBJETIVO GENERAL.....	1
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	1
1.3.JUSTIFICACION.....	2
II. MARCO DE REFERENCIA.....	2
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
2.2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.2.1. GENERALIDADES DEL PAVIMENTO.....	5
2.2.2. FALLAS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES.....	11
2.2.3. METODO DEL INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES.....	32
2.3. MARCO CONCEPTUAL.....	37
2.4. SISTEMA DE HIPOTESIS.....	38
III. METODOLOGÍA EMPLEADA.....	39
IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	41
V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	96
CONCLUSIONES.....	97

RECOMENDACIONES.....	99
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	100
ANEXOS.....	102

INDICE DE FIGURAS E IMÁGENES

Figura N° 01: Grietas longitudinales y transversales.....	11
Figura N° 02: Fisura por reflexión de juntas o grietas en placas de concreto.....	13
Figura N° 03: Grieta de Borde.....	15
Figura N° 04: Piel de Cocodrilo.....	17
Figura N° 05: Abultamiento y Hundimiento.....	18
Figura N° 06: Ahuellamiento.....	20
Figura N° 07: Agrietamiento en Bloque.....	21
Figura N° 08: Parcheo y Acometidas de Servicios Públicos.....	23
Figura N° 09: Depresión.....	24
Figura N° 10: Huecos u Hoyos.....	26
Figura N° 11: Pulimento de Agregados.....	28
Figura N° 12: Exudación.....	29
Imagen N° 1: Tomando medida de una falla longitudinal.....	132
Imagen N° 2: Tomando medida de una falla por pulimento de agregados.	132
Imagen N° 3: Tomando medida de una falla por parcheo.	133
Imagen N° 4: Tomando medida de una falla por desprendimiento de agregados.....	133
Imagen N° 5: Tomando medida de una falla transversal.	134
Imagen N° 6: Presencia de huecos u hoyos dentro del tramo a estudiar.	134
Imagen N° 7: Tomando medida de una grieta de borde.	135
Imagen N° 8: Presencia de hundimiento en la vía.....	135

ÍNDICE DE TABLAS Y GRAFICOS

Tabla N° 01: Niveles de Severidad para huecos.....	25
Tabla N° 02: Rangos de Calificación del PCI.	34
Tabla N° 03: Exploración de la Condición por unidad de muestreo.	35
Tabla N° 04: Longitudes de Unidades de Muestreo Asfálticas.	35
Tabla N° 05: Muestra 1 Carril izquierdo: Calculo del PCI	44
Tabla N° 06: Muestra 1 Carril Izquierdo: PCI final.....	44
Tabla N° 07: Muestra 2 Carril Derecho: Calculo del PCI	46
Tabla N° 08: Muestra 2 Carril Derecho: PCI final.....	46
Tabla N° 09: Muestra 3 Carril izquierdo: Calculo del PCI	48
Tabla N° 10: Muestra 3 Carril Izquierdo: PCI final.....	48
Tabla N° 11: Muestra 4 Carril Derecho: Calculo del PCI	50
Tabla N° 12: Muestra 4 Carril Derecho: PCI final.....	50
Tabla N° 13: Muestra 5 Carril izquierdo: Calculo del PCI.....	52
Tabla N° 14: Muestra 5 Carril Izquierdo: PCI final.....	52
Tabla N° 15: Muestra 6 Carril Derecho: Calculo del PCI.....	54
Tabla N° 16: Muestra 6 Carril Derecho: PCI final.....	54
Tabla N° 17: Muestra 7 Carril izquierdo: Calculo del PCI	56
Tabla N° 18: Muestra 7 Carril Izquierdo: PCI final.....	56
Tabla N° 19: Muestra 8 Carril Derecho: Calculo del PCI	58
Tabla N° 20: Muestra 8 Carril Derecho: PCI final.....	58
Tabla N° 21: Muestra 9 Carril izquierdo: Calculo del PCI.....	60
Tabla N° 22: Muestra 9 Carril Izquierdo: PCI final.....	60
Tabla N° 23: Muestra 10 Carril Derecho: Calculo del PCI.....	62
Tabla N° 24: Muestra 10 Carril Derecho: PCI final.....	62
Tabla N° 25: Muestra 11 Carril izquierdo: Calculo del PCI	64
Tabla N° 26: Muestra 11 Carril Izquierdo: PCI final.....	64
Tabla N° 27: Muestra 12 Carril Derecho: Calculo del PCI.....	66
Tabla N° 28: Muestra 12 Carril Derecho: PCI final.....	66
Tabla N° 29: Muestra 13 Carril izquierdo: Calculo del PCI	68

Tabla N° 30: Muestra 13 Carril Izquierdo: PCI final.....	68
Tabla N° 31: Muestra 14 Carril Derecho: Calculo del PCI	70
Tabla N° 32: Muestra 14 Carril Derecho: PCI final.....	70
Tabla N° 33: Muestra 15 Carril izquierdo: Calculo del PCI	72
Tabla N° 34: Muestra 15 Carril Izquierdo: PCI final.....	72
Tabla N° 35: Muestra 16 Carril Derecho: Calculo del PCI	74
Tabla N° 36: Muestra 16 Carril Derecho: PCI final.....	74
Tabla N° 37: Muestra 17 Carril izquierdo: Calculo del PCI	76
Tabla N° 38: Muestra 17 Carril Izquierdo: PCI final.....	76
Tabla N° 39: Muestra 18 Carril Derecho: Calculo del PCI	78
Tabla N° 40: Muestra 18 Carril Derecho: PCI final.....	78
Tabla N° 41: Muestra 19 Carril izquierdo: Calculo del PCI	80
Tabla N° 42: Muestra 19 Carril Izquierdo: PCI final.....	80
Tabla N° 43: Muestra 20 Carril Derecho: Calculo del PCI.....	82
Tabla N° 44: Muestra 20 Carril Derecho: PCI final.....	82
Tabla N° 45: Muestra 21 Carril izquierdo: Calculo del PCI	84
Tabla N° 46: Muestra 21 Carril Izquierdo: PCI final.....	84
Tabla N° 47: Muestra 22 Carril Derecho: Calculo del PCI	86
Tabla N° 48: Muestra 22 Carril Derecho: PCI final.....	86
Tabla N° 49: Muestra 23 Carril izquierdo: Calculo del PCI	88
Tabla N° 50: Muestra 23 Carril Izquierdo: PCI final.....	88
Tabla N° 51: Muestra 24 Carril Derecho: Calculo del PCI	90
Tabla N° 52: Muestra 24 Carril Derecho: PCI final.....	90
Tabla N° 53: Muestra 25 Carril izquierdo: Calculo del PCI	92
Tabla N° 54: Muestra 25 Carril Izquierdo: PCI final.....	92
Tabla N° 55: Muestra 26 Carril Derecho: Calculo del PCI.....	94
Tabla N° 56: Muestra 26 Carril Derecho: PCI final.....	94
Tabla N° 57: Muestra 1 carril izquierdo: Exploración de la Condición por unidad de Muestreo.....	106
Tabla N° 58: Muestra 2 carril Derecho: Exploración de la Condición por unidad de Muestreo.....	107

Tabla N° 59: Muestra 3 carril izquierdo: Exploración de la Condición por unidad de muestreo.....	108
Tabla N° 60: Muestra 4 carril Derecho: Exploración de la Condición por unidad de muestreo.....	109
Tabla N° 61: Muestra 5 carril izquierdo: Exploración de la Condición por unidad de muestreo.....	110
Tabla N° 62: Muestra 6 carril Derecho: Exploración de la Condición por unidad de muestreo.....	111
Tabla N° 63: Muestra 7 carril izquierdo: Exploración de la Condición por unidad de muestreo.....	112
Tabla N° 64: Muestra 8 carril Derecho: Exploración de la Condición por unidad de muestreo.....	113
Tabla N° 65: Muestra 9 carril izquierdo: Exploración de la Condición por unidad de muestreo.....	114
Tabla N° 66: Muestra 10 carril Derecho: Exploración de la Condición por unidad de muestreo.....	115
Tabla N° 67: Muestra 11 carril izquierdo: Exploración de la Condición por unidad de muestreo.....	116
Tabla N° 68: Muestra 12 carril Derecho: Exploración de la Condición por unidad de muestreo.....	117
Tabla N° 69: Muestra 13 carril izquierdo: Exploración de la Condición por unidad de muestreo.....	118
Tabla N° 70: Muestra 14 carril Derecho: Exploración de la Condición por unidad de muestreo.....	119
Tabla N° 71: Muestra 15 carril izquierdo: Exploración de la Condición por unidad de muestreo.....	120
Tabla N° 72: Muestra 16 carril Derecho: Exploración de la Condición por unidad de muestreo.....	121
Tabla N° 73: Muestra 17 carril izquierdo: Exploración de la Condición por unidad de muestreo.....	122
Tabla N° 74: Muestra 18 carril Derecho: Exploración de la Condición por unidad de muestreo.....	

muestreo.....	123
Tabla N° 75: Muestra 19 carril izquierdo: Exploración de la Condición por unidad de muestreo.....	124
Tabla N° 76: Muestra 20 carril Derecho: Exploración de la Condición por unidad de muestreo.....	125
Tabla N° 77: Muestra 21 carril izquierdo: Exploración de la Condición por unidad de muestreo.....	126
Tabla N° 78: Muestra 22 carril Derecho: Exploración de la Condición por unidad de muestreo.....	127
Tabla N° 79: Muestra 23 carril izquierdo: Exploración de la Condición por unidad de muestreo.....	128
Tabla N° 80: Muestra 24 carril Derecho: Exploración de la Condición por unidad de muestreo.....	129
Tabla N° 81: Muestra 25 carril izquierdo: Exploración de la Condición por unidad de muestreo.....	130
Tabla N° 82: Muestra 26 carril Derecho: Exploración de la Condición por unidad de Muestreo.....	131

I. INTRODUCCIÓN

1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

a. REALIDAD PROBLEMÁTICA

Las redes viales son de gran importancia para la población ya que con ellas se permite el desplazamiento de tanto de las personas como también de los insumos que produzcan en cada sector del país.

Un pavimento es una infraestructura la cual permite circular vehículos automotores dependiendo del diseño de esta se permite la circulación, pero en muchos casos se hace caso omiso a la conservación de los pavimentos debido a la falta de información de tal manera que ocurre el deterioro de los pavimentos y la presencia de fallas, ya sea por causas de la naturaleza o por el gran descuido de nuestras autoridades. Es por eso que todo pavimento debe de tener un plan de mantenimiento adecuado, para poder asegurar su conservación y su buen estado.

Según estadísticas que nos brinda el Ministerio de Transporte y Comunicaciones casi el 76% de las vías en el Perú están pavimentadas.

En la ciudad de Trujillo gran parte de la infraestructura vial se encuentra en pésimo estado, un claro ejemplo de este gran problema es la Av. Pedro Muñoz donde se puede observar que la carpeta asfáltica presenta principales fallas como son: Fisuras, grietas, desprendimientos, las cuales podrían ser causadas por la antigüedad del pavimento, condiciones climáticas, mal diseño, falta de mantenimiento o por la alta carga vehicular.

Todas estas fallas que se pueden presenciar se deben analizar, para poder determinar las principales causas que afectan el pavimento asfáltico y así poder precisar cuál es su verdadero estado de conservación.

La presente tesis busca investigar el estado actual en el que se encuentra el pavimento de la zona de estudio con el fin de poder darle un mejoramiento o una reconstrucción de ella, esto se definirá según el resultado final que nos dará la metodología Index Condition Paviment la cual se realiza a nivel de la capa superficial del pavimento.

b. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es el estado actual de la transitabilidad peatonal y vehicular de la Av. Pedro Muñiz, del distrito de Trujillo, Provincia de Trujillo-La libertad?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el Índice de condición del pavimento a fin de obtener el estado de conservación en la Av. Pedro Muñiz, del distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, en cumplimiento con las especificaciones de la norma ASTM D6433-07.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Observación preliminar y análisis del estado actual de la zona.
- Aplicar la metodología Index Condition Paviment en la zona de estudio en base de la Norma ASTM D6433-07.
- Determinar el nivel de severidad para cada tipo de falla encontrada en cada tramo.
- Analizar los resultados finales de cada tramo para obtener el indicador final para la mejora del pavimento asfáltico de la Av. Pedro Muñiz.

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Con la presente investigación de tesis se busca encontrar realmente la respuesta al porqué del estado de la vía, cuáles fueron las causas precisas para el deterioro de ella así mismo los efectos que da las cuales se visualizan a simple vista las fallas comunes.

Aplicaremos la utilización de la Metodología del Índice de condición del pavimento porque nos permite de forma más práctica y eficiente, el poder evaluar y determinar el grado de severidad de las fallas que concurrentes en este pavimento flexible de la avenida Pedro Muñiz, con el fin de implementar una solución rápida al problema existente para garantizar que la infraestructura cumpla su vida útil.

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

(Cantuarias Cepeda, Watanabe Ibañez,2017) en su tesis de investigación titulada “Aplicación Del Método PCI Para La Evaluación Superficial Del Pavimento Flexible De La Avenida Camino Real De La Urbanización La Rinconada Del Distrito De Trujillo”, tiene como objetivo general Aplicar la metodología PCI, en la evaluación superficial del pavimento flexible para determinar el estado de conservación de la Av. Camino Real de la Urbanización La Rinconada, del Distrito de Trujillo.

Concluyen que al aplicar la metodología PCI, en la evaluación superficial del pavimento flexible, determinó su estado de conservación de la zona de estudio con un Índice de Condición de Pavimento de 87.52 dando como resultado a un estado o condición EXCELENTE.

Las fallas más predominantes según cada tramo tuvieron un nivel de severidad media-baja, así mismo realizaron un estudio preliminar de la zona a fin de aplicar los parámetros de la metodología PCI en la Avenida Camino Real la cual se encuentra ubicada entre la Avenida Federico Villarreal y la calle Chachani en el Distrito de Trujillo.

Al corto periodo de servicio presento fallas tales como piel de cocodrilo, grietas longitudinales, exudación, parcheo utilitario, depresiones, huecos, abultamiento y hundimiento, como también pulimento de agregados con diferentes grados de severidad en las cuales aplicaron la metodología PCI.

Por ultimo al realizar el estudio de trafico dio como resultado que el EAL fue mayor al EAL de diseño, concluyendo que la circulación excesiva de vehículos causo el deterioro prematuro de la vía.

Son los resultados o avances de estudios anteriores referidos al problema de investigación, obtenidos mediante pesquisas que valoran el nivel de conocimiento que se tiene del problema, y precisan cuanto se ha avanzado en su conocimiento y lo que falta por estudiar, de preferencia no deben exceder a una antigüedad de cinco años, la cual la manera de minorizar recomiendan el uso de señales de tránsito reglamentarias, restringiendo el paso de vehículos de carga pesada.

(ROBLES BUSTIOS,2015) en su tesis de investigación titulada “Cálculo del índice de condición del Pavimento (PCI) Barranco-Surco-Lima” tiene como objetivo general Determinar el Índice de Condición de Pavimento en la Av. Prolongación de la Castellana de la cuadra N°10 a la cuadra N° 11 a partir de la determinación y evaluación de las patologías del pavimento basado en la Norma ASTM D6433-07. La presente tesis concluye que si bien al aplicar la metodología del PCI desarrollándose una evaluación del pavimento únicamente mediante una inspección visual, posteriormente se deben realizar otras inspecciones tanto visuales como destructivas, con las cuales se podrá determinar con mayor exactitud el estado real del pavimento.

Este método es de gran utilidad debido a su sencilla aplicación, además de proporcionar una medida de condición del pavimento en base a lo observado en la superficie del pavimento.

Concluyendo su estudio en la zona determinada la califican como un pavimento en mal estado, así mismo la falla de mayor incidencia es la denominada piel de cocodrilo causada por fatiga, dando por recomendaciones ejecutar la reconstrucción total del pavimento.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. GENERALIDADES DEL PAVIMENTO

2.2.1.1. DEFINICIÓN DEL PAVIMENTO

Un pavimento es una estructura que descansa sobre el terreno de fundación (subrasante), conformado por capas de materiales de diferentes calidades cuyos

espesores están dados de acuerdo al diseño del proyecto y construido con la finalidad de soportar cargas estáticas y móviles en su tiempo de vida útil. Los pavimentos se clasifican básicamente en pavimentos asfálticos e hidráulicos y se diferencian en cómo están conformados cada uno y como se distribuyen las cargas sobre ellos.

(Huamán Guerrero, 2013)

El pavimento es la capa final que cubre la base horizontal o con cierta pendiente que reviste un suelo y que, integrada por una o más capas de material, actúa como elemento de apoyo o circulación de personas, vehículos, animales, etc. facilitando el tránsito de los mismos.

(Trujillo Cedrian, 2013)

Existen 2 tipos de vista para definir un pavimento:

De acuerdo a la Ingeniería pavimento es un elemento estructural que se encuentra apoyado en toda su superficie sobre el terreno de fundación llamado subrasante. Esta capa debe estar preparada para soportar un sistema de capas de espesores diferentes, denominado paquete estructural, diseñado para soportar cargas eternas durante un determinado periodo de tiempo.

Desde el punto de vista del usuario, el pavimento es una superficie que debe brindar comodidad y seguridad cuando se transite sobre ella es decir debe proporcionar un servicio de calidad óptimo.

(American Association of State Highway and transportation Officials, 1993)

El pavimento es una estructura simple o compuesta que tiene superficie regularmente alisada destinada a la circulación de personas, animales y/o vehículos. Su estructura es una combinación de cimiento, firme y revestimiento, colocada sobre el terreno de fundación resistente a las cargas, a los agentes climatológicos y a los efectos abrasivos del tránsito.

(Mora, 2007)

2.2.1.2. CARACTERÍSTICAS DE UN PAVIMENTO

Un pavimento para que logre sus funciones debe reunir las siguientes características:

- Debe de ser resistente a la acción de las cargas que le serán aplicadas por el tránsito.
- Debe ser durable.
- Ser resistente ante los agentes de intemperismo.
- Presenta una textura superficial adaptada a las velocidades previstas de circulación de los vehículos, y además debe ser resistente al desgaste producido por el efecto abrasivo de las llantas de los vehículos.
- Debe presentar una regularidad superficial, tanto transversal como longitudinal.
- Debe poseer el color adecuado para evitar reflejos y deslumbramientos, y ofrecer una adecuada seguridad al tránsito.

(Montejo Fonseca,2002, pag.2)

2.2.1.3. CLASIFICACIÓN DEL PAVIMENTO

Los tipos de pavimentos se pueden clasificar según lo siguiente:

PAVIMENTO FLEXIBLE

Están constituidos por capas de base y sub-base y una capa superior de pequeño espesor (tratamiento superficial o mezcla asfáltica en espesor reducido, no mayor de 10 cm) que debe resistir los esfuerzos tangenciales e impermeabilizar el cuerpo del pavimento.

Las capas de base y sub-base deben difundir y repartir los esfuerzos verticales.

Estos pavimentos cuando llega al agotamiento de deformaciones excesivas producen fallos como figuración generalizada, contaminación del pavimento, hundimientos, ect,así como también el excesivo trafico produce en la superficie de rodadura tales como pulimento de los aridos,desprendimiento de estos, formación de roderas ondulaciones,etc.

(Moreno Ponce et al., 2018)

PAVIMENTO SEMI-RÍGIDO

Son aquellos que tiene la capa de base y/o sub-base estabilizadas con un aglomerante hidráulico (cemento, etc.) o aquellos que sin tener ni una ni otra tratada poseen un espesor de superficie bituminosa mayor de 15 cm, estas mezclas desempeñan un importante papel en el reparto de las tensiones.

Están sometidas a esfuerzos de flexión crecientes con las cargas y con la menor rigidez de las capas inferiores.

Este pavimento cuando llega a su agotamiento produce fatiga del aglomerado, que se fisura y deja de jugar un papel repartidor de tensiones y de impermeabilizador del pavimento, con lo que el agua tiene acceso a las capas inferiores y a la explanada.

(Moreno Ponce et al., 2018)

PAVIMENTO RÍGIDO

Están constituidos por una losa de hormigón armado o no, que puede o no descansar sobre una sub-base de suelo seleccionado o tratado. Muchas veces, para propiciar mejor uniformidad y rodadura en la superficie, se cubre la losa de hormigón con una fina capa de hormigón bituminoso.

Los fallos característicos de los pavimentos rígidos son la rotura por fatiga (mal diseño), grietas de retracción, escalonamiento de las losas, los descascarillado, desgaste en las rodadas, arranque del árido grueso, etc, son otros fallos del producto de la acción directa del tráfico.

(Moreno Ponce et al., 2018)

2.2.1.4. REHABILITACIÓN DE LOS PAVIMENTOS

Es el proceso por medio del cual la estructura de pavimento, es restaurada a su condición original de soporte. Se obtiene de la recuperación con o sin

estabilización, del pavimento existente en combinación con material de aporte si es necesario.

PAVIMENTO FLEXIBLE

La rehabilitación de pavimentos flexibles se efectúa por medio de los procedimientos siguientes:

ESCARIFICACIÓN, RECONFORMACIÓN, COMPACTACIÓN E IMPRIMACIÓN

Este trabajo debe ser ejecutado en aquellos tramos en que el estado de deterioro del pavimento existente, sea tal que impida la reparación aislada de las áreas afectadas y consistirá en la escarificación, desintegración, humedecimiento, mezclado, reconformado, compactado y afinado del material constitutivo de la carpeta asfáltica o del tratamiento asfáltico del pavimento original de la vía.

El trabajo descrito debe hacerse de modo tal, que la capa escarificada llegue a mezclarse con el material de base que pudiera agregarse con fines de reforzar la estructura.

Este trabajo es necesario realizarlo básicamente cuando el estado superficial de la carretera presente un fuerte deterioro (grietas, ahuellamiento, pérdida de finos, desprendimiento de la capa de rodadura, etc.).

(Coronado Iturbide., 2002)

RECICLAJE Y RECUPERACIÓN

Este trabajo consiste en pulverizar la superficie bituminosa del lugar o solo la base granular o las dos capas en conjunto, llegando a una profundidad que incluyan dichos espesores, luego inyectando y mezclando ligante y/o agua, con el material pulverizado, para después homogenizarlo, conformarlo y compactarlo; esta

mezcla se usara como capa de base de la estructura, aportándole material de base si fuera necesario.

El material reciclado y recuperado debe ser compactado en el laboratorio, de acuerdo con AASHTO T-245.

(Coronado Iturbide., 2002)

PAVIMENTO RÍGIDO

RECUPERACIÓN

Es la rehabilitación de un pavimento de concreto hidráulico existente, que ha sufrido diferentes tipos de fallas, consiste en el fresado de la superficie con discos de diamante, la reparación de las áreas afectadas de la losa, la reparación de juntas, la reparación de grietas, el sellado inferior y estabilización de losas, la colocación de dovelas en las juntas, la remoción de pavimento y nivelación de losas, el fracturado y aplanado de las losas, antes de la colocación de una sobrecapa en el pavimento existente.

(Coronado Iturbide., 2002)

2.2.2. FALLAS EN PAVIMENTO FLEXIBLES

2.2.2.1. FALLAS ESTRUCTURALES

Comprende los defectos de la superficie de rodamiento cuyo origen es una falla en la estructura del pavimento, es decir de uno más de las capas constitutivas que deben resistir el complejo juego de solicitaciones que impone el tránsito y el conjunto de factores climáticos regionales

(Montejo Fonseca,2002, pag.506)

En la corrección de este tipo de fallas es necesario un refuerzo sobre el pavimento existente para que el paquete estructural responda a las exigencias del tránsito presente y futuro estimado.

(Montejo Fonseca,2002, pag.506)

2.2.2.1.1. GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES.

Estas grietas se manifiestan de manera discontinua en la carpeta asfáltica puede ser en la misma dirección del tránsito o transversales a él.

Esto demuestra que, “Son indicio de la existencia de esfuerzos de tensión en alguna de las capas de la estructura, las cuales han superado la resistencia del material afectado” *(Ministerio de Transporte, U. colombia,2013, pág. 1-2).*

Causas

- Al momento de realizar la construcción del pavimento realizan una junta de carril pobre.
- Otra de las causas de esta falla es que debido a bajas temperaturas se contrae la superficie o como también al endurecimiento del asfalto o al ciclo diario de temperatura.
- El agrietamiento bajo la capa de base causa una grieta de reflexión.

Severidad

Baja: Existen las siguientes características para este nivel:

1. Para una Grieta sin relleno de ancho menor que 10.00 mm.

2. Para una Grieta rellena de cualquier ancho con una condición satisfactoria del material llenante.

Media: Existen las siguientes características para este nivel:

1. Grietas sin relleno de ancho que este entre 10.00 mm y 76.00 mm.
2. Grietas sin relleno de cualquier ancho hasta 76.00 mm, en la cual este rodeada por grietas aleatorias pequeñas.
3. Grietas rellenas de cualquier ancho y que estén rodeadas de grietas aleatorias pequeñas.

Alta: Existen las siguientes características para este nivel:

1. Cualquier grieta ya está rellena o no, rodeada de grietas aleatorias pequeñas de severidad media o alta.
2. Grietas sin relleno de más de 76.00 mm de ancho.
3. Grietas de cualquier ancho en la cual unas pocas pulgadas del pavimento alrededor de la misma están severamente fracturadas.

(American Society for Testing and Materials, 2007, pag. 18)

Unidad de Medición: Este tipo de grietas se miden en metros lineales (m).

En el caso que la grieta no tenga el mismo nivel de severidad a lo largo de toda su longitud cada parte de la grieta se debe de registrar por separado.

Evolución Probable: Dentro de ella se tiene la Piel de cocodrilo, desintegración, descascamientos, asentamientos longitudinales o transversales (por el ingreso del agua) y fisuras en bloque.

(Ministerio de Transporte, U.colombia,2013, pág. 1-2)



Fig1; Recuperado de: <https://www.emaze.com/@AZQIZLZR>

2.2.2.1.2. FISURA POR REFLEXIÓN DE JUNTAS O GRIETAS EN PLACAS DE CONCRETO

Este tipo de grieta se presenta de manera cuando existe una capa de concreto asfáltico sobre las placas de concreto rígido; aparecen fisuras por la proyección en superficie de las juntas de dichas placas, en cuyo caso presentan un patrón regular, o también cuando existen grietas en las placas de concreto rígido que se han reflejado hasta aparecer en la superficie presentando un patrón irregular.

(Ministerio de Transporte, U. colombia,2013, pág. 3-4)

Causas

Son generadas por los movimientos de las juntas entre las placas de concreto rígido o de los bloques formados por las grietas existentes en éste, debido a los cambios de temperatura y de humedad. Generalmente no se atribuyen a las cargas de tránsito, aunque éstas pueden provocar fisuración en las zonas aledañas incrementando la severidad del daño.

(Ministerio de Transporte, U.colombia,2013, pág. 3-4)

Severidad

Baja: Existen las siguientes características para este nivel:

1. Grietas sin relleno con un ancho menor que 10.00 mm.
2. Grietas rellenas de cualquier ancho (con condición satisfactoria del material llenante).

Media: Existen las siguientes características para este nivel:

1. Grietas sin relleno con un ancho entre 10.00 mm y 76.00 mm.
2. Grietas sin relleno de cualquier ancho hasta 76.00 mm bordeada por un ligero agrietamiento aleatorio.
3. Grietas rellenas de cualquier ancho bordeada de un ligero agrietamiento aleatorio.

Alta: Existen las siguientes características para este nivel:

1. Grietas ya sean rellenas o no rodeadas de un agrietamiento aleatorio de mediana o alta severidad.
2. Grietas sin relleno de más de 76.00 mm.
3. Grietas de cualquier ancho en la cual tenga unas cuantas pulgadas alrededor de la misma están severamente fracturadas.

(American Society for Testing and Materials,2007, pag.16)

Unidad de Medición: Se miden en metros lineales (ml).

Evolución probable: Fisuras en bloque, descascaramientos, baches.

(Ministerio de Transporte, U.colombia, 2013, pág. 3-4)



Fig. 2; Recuperado de:

https://www.google.com.pe/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&ved=2ahUKEwju1oHfuP_dAhWF7VMKHWmMDI4QjRx6BAqBEAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.u-cursos.cl%2Fingenieria%2F2012%2F2%2FCI5531%2F1%2Fmaterial_docente%2Fbajar%3Fid_material%3D630237&psig=AOvVaw33jyqg72rPB_VXrVWXAals&ust=1539383482194907

2.2.2.1.3. GRIETA DE BORDE

Este tipo de grietas se caracterizan por tener una fisura con tendencia longitudinal a semicircular localizadas cerca del borde de la calzada.

“Estas pueden presentarse principalmente por la ausencia de berma o por la diferencia de nivel entre la berma y la calzada” *(Ministerio de Transporte, U.colombia, 2013, pag.5).*

Causas

- Una de las causas principales de esta falla son la falta de confinamiento lateral de la estructura por carencia de bordillos, así como también de anchos de berma insuficientes o sobrecarpetas que llegan hasta el borde del carril y quedan en desnivel con la berma.
- Por cargas de tránsito originando debilitamiento.

(Ministerio de Transporte, U.colombia, 2013, pág. 5)

Severidad

Baja: Agrietamiento de baja o mínima sin fragmentación o desprendimiento.

Media: Grietas parciales con características de baja fragmentación y desprendimiento.

Alta: Con gran abundante fragmentación o desprendimiento a lo largo del borde.

(American Society for Testing and Materials, 2007, pág. 15)

Unidad de Medición: La grieta de borde se mide en metros lineales (ml.).

Evolución probable: Desprendimiento del borde o descascaramiento.

(Ministerio de Transporte, U. colombia, 2013, pág. 5)



Fig. 3; Recuperado de: <http://fletch3hr.blogspot.com/2013/04/deterioro-de-pavimentos.html>

2.2.2.1.4. PIEL DE COCODRILO

Denominadas también grietas de fatiga, son un conjunto de grietas interconectadas las cuales se originan en la capa de rodadura asfáltica bajo la acción reiterada de las cargas de tránsito.

“El agrietamiento se inicia en el fondo de la capa asfáltica (o base estabilizada) donde los esfuerzos y deformaciones unitarias de tensión son mayores bajo la carga de una rueda” (*American Society for Testing and Materials, 2007, pág. 11*).

Causas

- El Espesor de la estructura es insuficiente.
- Deformaciones ubicándose en la subrasante.
- La rigidez de la mezcla asfáltica en las zonas donde estará la carga por oxidación del asfalto o envejecimiento.

- Los problemas de drenaje que afectan los materiales granulares.
- La mala compactación de las capas del pavimento asfáltico.
- Deficiente elaboración en la mezcla asfáltica: ya sea exceso de mortero en la mezcla, uso de asfalto de alta penetración la cual hace deformable la mezcla, como también la deficiencia de asfalto en la mezcla.
- Mantenimientos mal ejecutados, mala elaboración de las juntas e implementación de reparaciones que no corrigen adecuadamente el daño.

Severidad

Baja: Grietas finas capilares y longitudinales que se desarrollan ya sea en forma paralela con algunas o ninguna interconectadas. Las grietas no están descascaradas, es decir, que no presentan rotura del material a lo largo de los lados de la grieta.

Media: Desarrollo continuo de las grietas de baja severidad, en un patrón o red de grietas que pueden estar ligeramente descascaradas.

Alta: Una Red o patrón de grietas que ha evolucionado de tal forma que las piezas o partes están bien definidos y descascarados los bordes. Algunas piezas pueden moverse bajo la carga del tránsito.

Unidad de Medición: Se miden en metros cuadrados (m²).

Evolución probable: Deformaciones, descascaramientos, baches.

(Ministerio de Transporte, U.colombia, 2013, pág. 7-8)



Fig. 4; Recuperado de: <http://mopc.gob.do/media/2335/sistema-identifici%C3%B3n-fallas.pdf>

2.2.2.1.5. ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTO

Los abultamientos se dan en forma de pequeños desplazamientos hacia arriba que están localizados en la capa de rodadura o superficie del pavimento. “Se diferencian de los desplazamientos, pues estos últimos son causados por pavimentos inestables.” (*American Society for Testing and Materials, 2007, pag. 13*).

Causas

- “Levantamiento de losas de concreto de cemento Pórtland con una sobrecarpeta de concreto asfáltico” (*American Society for Testing and Materials, 2007, pag. 13*).
- Por Infiltración y elevación del material en una grieta la cual esta combinada con las cargas que son aplicadas a causa del tránsito.

Severidad

Baja: Este tipo de fallas como son los abultamientos o hundimientos dan como consecuencia en el tránsito una calidad de tipo baja severidad.

Media: Los abultamientos o hundimientos dan como consecuencia una calidad de tránsito de tipo severidad media.

Alta: Los abultamientos o hundimientos dan como consecuencia una calidad de tránsito de tipo severidad alta.

Unidad de Medición: Se miden en metros lineales (ml).

Evolución probable: Fisuración, desprendimientos, exudación, ahuellamiento, movimientos en masa.

(Ministerio de Transporte, U. Colombia, 2013, pág. 11-12)



Fig. 5; Recuperado de: <https://www.emaze.com/@AZQIZLZR>

2.2.2.1.6. AHUELLAMIENTO

El ahuellamiento es una depresión en la superficie de las huellas de las ruedas de un vehículo.

“Puede presentarse el levantamiento del pavimento a lo largo de los lados del ahuellamiento” (*American Society for Testing and Materials,2007, pág.21*)

Causas

Las causas se derivan de una deformación permanente en cualquiera de las capas del pavimento o de la subrasante, Es “usualmente producida por consolidación o movimiento lateral de los materiales debidos a la carga del tránsito” (*Ministerio de Transporte,U.colombia,2013, pág.13*).

Severidad

Baja: Un ahuellamiento entre 6.00 a 13.00 mm.

Media: Un ahuellamiento >13.00 mm a 25.00 mm

Alta: Un ahuellamiento > 25.0 mm.

Unidad de Medición: Esta falla se mide en metros cuadrados (m²).

Evolución probable: Piel de cocodrilo, desprendimientos.

(*Ministerio de Transporte,U.colombia,2013, pág. 13*)



Fig. 6;Recuperado de: <http://www.vanguardia.com/santander/comunera/196346-iniciaron-obras-cerca-al-peaje>

2.2.2.1.7. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE

Son grietas interconectadas que dividen el pavimento en pedazos aproximadamente rectangulares. Las grietas en bloque principalmente se originan por la contracción del concreto asfáltico y los ciclos de temperatura diarios dependiendo de cada lugar eso origina ciclos diarios de esfuerzo / deformación unitaria.

Las grietas en bloque no están conectadas a cargas.

Causas

La contracción del concreto asfáltico a causa de la variación de la temperatura durante el día, en la cual se traduce en ciclos de esfuerzo - deformación sobre la mezcla.

“El reflejo de grietas de contracción provenientes de materiales estabilizados utilizados como base.”

(Ministerio de Transporte,U.colombia,2013, pág.5-6)

Severidad

Baja: Bloques que están definidos por grietas de baja severidad, se define de la misma manera como las grietas longitudinales y transversales.

Media: Bloques que están definidos por grietas de severidad media

Alta: Bloques que están definidos por grietas de alta severidad.

(American Society for Testing and Materials, 2007, pág. 13)

Unidad de Medición: Se mide en metros cuadrados de área afectada.

Evolución probable: Piel de cocodrilo, descascaramientos.

(Ministerio de Transporte, U.colombia, 2013, pág. 5-6)



Fig. 7; Recuperado de:

<https://enriquealario.com/fisuras-no-estructurales-en-elementos-de-hormigon/>

2.2.2.1.8. PARCHEO Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PÚBLICOS

Es un área de pavimento la cual ha sido remplazada con material nuevo para reparar el pavimento existente.

Un parche se considera un defecto no importa que tan bien se comporte (usualmente, un área parchada o el área adyacente no se comportan tan bien como la sección original de pavimento).

(American Society for Testing and Materials, 2007, pág. 18)

Causas

- El desarrollo de un proceso constructivo deficientes.
- Intervención inadecuada para solucionar el problema inicial y que esta provoque el desarrollo del daño ya situado.
- Construcción de juntas deficientes.
- La propagación de daños ya existentes en las áreas aledañas al parche.

Severidad

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

Media: El parche está moderadamente deteriorado o la calidad del tránsito se califica como de severidad media.

Alta: El parche está muy deteriorado o la calidad del tránsito se califica como de alta severidad. Requiere pronta sustitución.

Unidad de Medición: Se mide en metros cuadrados de área afectada.

Evolución probable: Aceleración del deterioro general del pavimento.



Fig. 8; Recuperado de:

<http://www.pavimentoszousa.com/>

2.2.2.1.9. DEPRESIÓN

Son áreas que están localizadas en la superficie del pavimento asfáltico con niveles ligeramente más bajos que el pavimento a su alrededor.

(American Society for Testing and Materials, 2007, pág. 14)

Causas

Las depresiones se forman por el asentamiento de la subrasante o por una construcción incorrecta del pavimento. Ello origina rugosidad y cuando son profundas o están llenas de agua pueden causar hidroplaneo. La diferencia entre los hundimientos de las depresiones son las caídas bruscas del nivel.

Severidad

Baja: Depresiones con una medida de 13.00 a 25.00 mm.

Media: Depresiones con una medida de 25.00 a 51.00 mm.

Alta: Depresiones con una medida de más de 51.0 mm.

(American Society for Testing and Materials, 2007, pág. 14)

Unidad de Medición: Esta falla se mide en metros cuadrados (m²).

Evolución probable:

Baja: No se hace nada.

Media: Parcheo superficial, parcial o profundo.

Alta: Parcheo superficial, parcial o profundo.

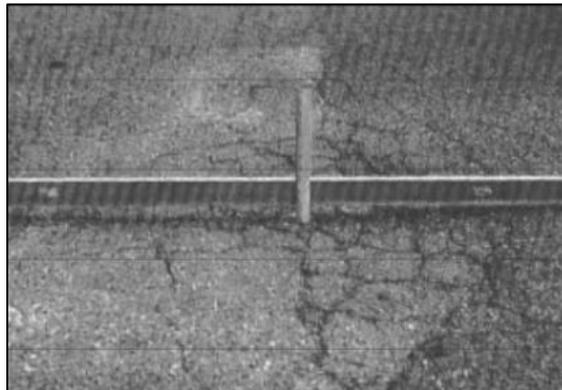


Fig. 9; Recuperado de:

<https://es.slideshare.net/juanluisvilcayucra98/fallas-enpavimentos1>

2.2.2.1.10. HUECOS U HOYOS

Este tipo de fallas tiene una característica parecida a las depresiones, pero estas se presentan de manera de depresiones pequeñas en la superficie del pavimento asfáltico, usualmente con diámetros menores que 0.90 m y con forma de tazón.

Los huecos u hoyos presentan bordes aguzados y lados verticales en cercanías de la zona superior. El desarrollo de severidad de los huecos u hoyos se acelera por la acumulación de agua dentro del mismo.

(American Society for Testing and Materials, 2007, pág. 19-20)

Causas

Los huecos se producen cuando los vehículos arrastran pequeños pedazos de la superficie del pavimento creando así una desintegración del pavimento asfáltico este proceso pueden avanzar si la mezcla de la superficie es demasiado pobre o cuando existe puntos débiles de la base o la subrasante, o porque se ha alcanzado una condición de piel de cocodrilo de severidad alta.

Severidad

Los niveles de severidad para los huecos de diámetro menor que 762 mm están basados en la profundidad y el diámetro de los mismos, de acuerdo con la tabla N°1.

Profundidad máxima del hueco.	Diámetro medio (mm)		
	102 a 203 mm	203 a 457 mm	457 a 762 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

Tabla N° 1: Niveles de Severidad para Huecos

Unidad de Medición:

Se registran de maneras separadas contando los huecos u hoyos diferenciando entre si las severidades.

Evolución probable:

Baja: No se realiza nada.

Media: Parcheo parcial o profundo.

Alta: Parcheo profundo.

(American Society for Testing and Materials,2007, pag.19-20)



Fig. 10;Recuperado de:

<http://www.eluniversal.com.co/cartagena/local/quejas-por-nuevos-huecos-en-la-avenida-santander-78231>

2.2.2.2. FALLAS SUPERFICIALES

Comprende los defectos de la superficie de rodamiento debidos a fallas de la carpeta asfáltica y no guardan relación con la estructura de la calzada.

(Montejo Fonseca,2002, pag.506)

“La corrección de estas fallas se efectúa con solo regularizar la superficie y conferirle la necesaria impermeabilidad y rugosidad” *(Montejo Fonseca,2002, pag.506)*.

2.2.2.2.1. PULIMENTO DE AGREGADOS

Este tipo de falla es causado por la repetición de cargas de tránsito. Cuando el agregado en la superficie se vuelve suave al tacto, la adherencia con las llantas del vehículo se reduce considerablemente. Cuando la porción de agregado que está sobre la superficie es pequeña, la textura del pavimento no contribuye de manera significativa a reducir la velocidad del vehículo.

(American Society for Testing and Materials,2007, pág.19)

Causas

La causa radica en una baja resistencia o susceptibilidad de algunos agregados al pulimento.

(Ministerio de Transporte,U.colombia,2013, pág.19)

Severidad

No existe alguna definición en niveles de severidad, pero deberá verificarse que el grado de severidad sea significativo para ser incluido y contabilizado como defecto.

Unidad de Medición: Esta falla se mide en metros cuadrados de área afectada.

(American Society for Testing and Materials,2007, pág.19)



Fig. 11;Recuperado de:

<https://slideplayer.es/slide/4420652/>

2.2.2.2. EXUDACIÓN

Es una película de material bituminoso en la superficie del pavimento asfáltico, en la cual forma una superficie brillante, cristalina y reflectora que usualmente llega a ser pegajosa.

(American Society for Testing and Materials,2007, pág.12)

Causas

La exudación se genera porque no hay una adecuada de asfalto,es decir que vierten una cantidad excesiva de esta haciendo que el contenido de vacíos con aire de la mezcla sea bajo; esto sucede especialmente durante épocas de calor o también en zonas calurosas. Por otro lado también puede darse por el uso de asfaltos muy blandos o por derrame de ciertos solventes.

(Ministerio de Transporte,U.colombia,2013, pág.20)

Severidad:

Baja: La exudación ha ocurrido solamente en un grado muy ligero y es detectable únicamente durante unos pocos días del año. El asfalto no se pega a los zapatos o a los vehículos.

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

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

(American Society for Testing and Materials, 2007, pág. 12)

Unidad de medición:

La unidad de medida para esta falla es en metros cuadrados (m²) de acuerdo a la severidad.



Fig. 12; Recuperado de:

<http://fallasenpavimentoflexible.blogspot.com/2014/05/tipos-de-fallas-en-pavimento-flexible.html>

2.2.2.3. OTROS

2.2.2.3.1. CORRIMIENTO VERTICAL DE LA BERMA (CVB)

Esto se debe a una diferencia de elevación entre la calzada y la berma, debido a un desplazamiento de la berma, esto permite la infiltración de agua hacia el interior de la estructura del pavimento, provocando su deterioro.

(Ministerio de Transporte,U.colombia,2013, pág.21)

Causas:

Generalmente sucede cuando existen diferencias entre los materiales de la berma y el pavimento asfáltico o por el bombeo del material de base en la berma. También puede estar asociado con problemas de inestabilidad de los taludes aledaños.

(Ministerio de Transporte,U.colombia,2013, pág.22)

Severidad:

Baja: Cuando Desplazamiento de la falla es menor que 6.00 mm.

Media: Cuando Desplazamiento de la falla es entre 6.00 mm y 25.00 mm.

Alta: Cuando Desplazamiento de la falla es mayor que 25.00 mm.

Unidad de medición:

Esta falla es medida en metros de longitud (m).

(Ministerio de Transporte,U.colombia,2013, pág.22)

2.2.2.3.2. SEPARACIÓN DE LA BERMA (SB)

“Este daño indica el incremento en la separación de la junta existente entre la calzada y la berma” (*Ministerio de Transporte,U.colombia,2013, pág.22*).

Causas:

Generalmente está relacionada con el movimiento de la berma debido a problemas de inestabilidad de los taludes aledaños o con la ausencia de liga entre calzada y berma cuando se construyen por separado.

(Ministerio de Transporte,U.colombia,2013, pág.23)

Severidad:

Baja: Falla con abertura menor que 3 mm.

Media: Falla con una abertura entre 3 mm y 10 mm.

Alta: Falla con abertura mayor que 10 mm.

Unidad de medición:

Esta falla es medida en metros de longitud (m).

Evolución probable:

Puede evolucionarse a los siguientes tipos de fallas: hundimientos y fisuras de borde.

(Ministerio de Transporte,U.colombia,2013, pág.23)

2.2.2.3.3. AFLORAMIENTO DE FINOS (AFI)

Este afloramiento corresponde a la salida de agua infiltrada, junto con materiales finos de la capa de base por las grietas, cuando circulan sobre ellas las cargas de tránsito.

La presencia de manchas o de material acumulado en la superficie cercana al borde de las grietas indica la existencia del fenómeno. Se encuentra principalmente en pavimentos semirígidos (con base estabilizada).

(Ministerio de Transporte, U.colombia, 2013, pág.23)

Causas:

Deficiente sistema de subdrenaje o, así como también ausencia de ello, exceso de finos en la estructura.

Severidad:

No hay grado de severidad fijo para este tipo de falla.

Unidad de medición:

Dado que el afloramiento de finos siempre se presenta donde existe un daño este se reporta y se aclara que posee afloramiento de finos.

Evolución probable:

La evolución probable de esta falla es Piel de cocodrilo, descascaramientos, baches.

(Ministerio de Transporte, U.colombia, 2013, pág.23)

2.2.2.3.4. AFLORAMIENTO DE AGUA (AFA)

Esto pasa cuando hay presencia del líquido en la superficie del pavimento asfáltico, sin considerar los tiempos de lluvia.

Causas:

La ausencia de un sistema de subdrenaje, filtración de aguas.

Severidad: No tiene grado de severidad definido.

(Ministerio de Transporte, U.colombia,2013, pág.24)

Unidad de medición:

Se mide en metros (m) cuando no tiene otro daño asociado, en el caso en el que exista un daño en el que se reporte afloramiento de agua simplemente se describe el tipo de falla y se le agrega aclaraciones indicando que posee afloramiento de agua.

Evolución probable:

Tipos de falla a evolucionarse: Piel de cocodrilo, descascaramientos, baches.

(Ministerio de Transporte, U.colombia,2013, pag.24)

2.2.3. METODO DEL INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES

2.2.3.1. DEFINICIÓN

El PCI es un índice numérico que varía desde cero (0), para un pavimento fallado o en mal estado, hasta cien (100) para un pavimento en perfecto estado.

Se presentan los rangos de PCI con la correspondiente descripción cualitativa de la condición del pavimento

(Vásquez Varela,2002)

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

Tabla N° 2 : Rangos de Calificación del PCI

Fuente: Manual del PCI

2.2.3.2. PROCEDIMIENTO DE EVALUACION

PRIMERA ETAPA

Para el procedimiento de evaluación se tiene que realizar en primer lugar un trabajo de campo en el cual se identifiquen los daños teniendo en cuenta la clase, severidad y extensión de los mismos.

(Vásquez Varela,2002)

Los

ZONA						
PROGRESIVA INICIAL			PROGRESIVA FINAL			
UNIDAD DE MUESTREO			AREA DE MUESTREO (M2)			
INSPECCIONADO POR			FECHA			
Nº	DAÑO	UNIDAD	Nº	DAÑO	UNIDAD	
1	Piel de cocodrilo	m2	11	Parcheo	m2	
2	Exudación	m2	12	Pulimento de agregados	m2	
3	Agrietamiento en bloque	m2	13	Huecos	und	
4	Abultamiento y hundimientos	m2	14	Cruce de vía ferrea	m2	
5	Corrugación	m2	15	Ahuellamiento	m2	
6	Depresión	m2	16	Desplazamiento	m2	
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m2	
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m2	
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m2	
10	Grietas longitudinal y transversal	m				
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES		TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO

formatos a utilizarse para la inspección del pavimento serán las visualizadas a continuación:

Tabla N° 3: Exploración de la Condición por unidad de muestreo

Fuente: Propia

SEGUNDA ETAPA

Verificar las longitudes de unidades de muestreo las cuales varían de acuerdo con el tipo de vía y de capa de rodadura:

a. Carreteras con capa de rodadura asfáltica y ancho menor que 7.30 m: El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango $230.0 \pm 93.0 \text{ m}^2$.

Tabla N° 4: Longitudes de unidades de muestreo Asfálticas

Fuente: Manual del PCI

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

b. Carreteras con una capa de rodadura en losas de concreto de cemento Pórtland y losas con longitud inferior a 7.60 m. El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 20 ± 8 losas.

(Vásquez Varela, 2002)

TERCERA ETAPA

Determinamos las unidades de muestreo para la evaluación en este caso de un proyecto en la cual se deben inspeccionar todas las unidades; sin embargo, de no ser posible, el número mínimo de unidades de muestreo que deben evaluarse se obtiene mediante la ecuación presentada a continuación, la cual produce un estimado del PCI ± 5 del promedio verdadero con una confiabilidad del 95%.

Ancho de calzada (m)	Longitud de la unidad de muestreo (m)
5.0	46.0
5.5	41.8
6.0	38.3
6.5	Ecuación 01 35.4
7.3 (máximo)	31.5

Donde:

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

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

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

s: Desviación estándar del PCI entre las unidades.

(Vásquez Varela, 2002, pág. 05)

Asumimos como inspección inicial una desviación estándar (s) del PCI de 10 para pavimento asfáltico (rango PCI de 25). En inspecciones subsecuentes se usará la desviación estándar real o también conocido como el rango PCI de la inspección previa en la determinación del número mínimo de unidades que deben evaluarse.

Cuando el número mínimo de unidades a evaluar es menor a 5 todas las unidades deberán evaluarse.

(Vásquez Varela, 2002, pág. 05)

CUARTA ETAPA

Seleccionar las unidades de muestreo para la inspección con una aleatoriedad sistemática mediante la siguiente ecuación:



Ecuación 02

Donde:

N: Número total de unidades de muestreo disponible.

n: Número mínimo de unidades para evaluar.

i: Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior (por ejemplo, 3.7 se redondea a 3)

Si $i = 3$, la unidad inicial de la muestra a inspeccionar puede estar entre 1 y 3. Las unidades de muestreo para evaluación se identificarán de la siguiente manera: como (S), (S + 1), (S + 2), etc.

Si la unidad inicial de muestreo para la inspección seleccionada es 2 y el intervalo de muestreo (i) es igual a 3, las subsiguientes unidades de muestreo a inspeccionar serían 5, 8, 11, 14, etc.

(Vásquez Varela, 2002, pág. 05)

2.3. MARCO CONCEPTUAL

- a. Aglomerante hidráulico:** Son aquellos en los que se endurecen por alguna acción exclusiva del agua.
- b. Superficie bituminosa:** Es un lugar en el cual contiene una sustancia de color negro, solida o viscosa que se ablanda por el calor y cuyo origen de esta sustancia es de crudos petrolíferos.
- c. Descascarillado:** Eliminación de la cascarilla o también más conocida como la capa externa.
- d. Escarificación:** Producir una cortadura o incisión con el fin de permitir la salida de algo.
- e. Dovelas:** Es una superficie la cual es correspondiente al interior o al exterior de la forma de una piedra de un arco o bóveda.
- f. Severidad:** Criticidad del deterioro o percepción que se tiene sobre el pavimento, gravedad de daño del pavimento. (Shanin,2005).
- g. Calzada:** Parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos compuesta por uno o más carriles, no incluye la berma. (Manual de Carreteras,2014)
- h. Berma:** Franja longitudinal, paralela y adyacente a la superficie de rodadura de la carretera, que sirve de confinamiento de la capa de rodadura y se utiliza como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en caso de emergencia. (Manual de Carreteras,2014)
- i. Hidroplaneo:** Es un efecto la cual produce las llantas de un auto cuando pierde contacto con la calzada debido a una fina capa de agua que se forma entre el neumático y el pavimento.
- j. Muestra al azar:** Unidad de muestra de la sección de pavimento, seleccionada para la inspección mediante técnicas de muestreo aleatorio.
- k. Tránsito Vehicular:** Acción de ir o pasar de los vehículos de un punto a otro por vías públicas. (RNE,2010)

2.4. SISTEMA DE HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS

Probablemente a término de evaluación de las condiciones de transitabilidad de vía, aplicando el método del índice de condición del pavimento (PCI) determinaremos el nivel y capacidad de servicio de la vía, la que probablemente sea baja o regular y en función a ello propondremos las acciones necesarias tecnológicas para mejorar la funcionalidad de la vía.

2.4.2. VARIABLES E INDICADORES

TEMA DE INVESTIGACIÓN:

Cálculo del índice de condición del pavimento flexible para evaluar el estado de conservación de la Av. Pedro Muñoz, distrito Trujillo-Trujillo-la libertad.

Variable dependiente: Cálculo del índice de condición del pavimento flexible, señalización y semaforización.

Variable Independiente: Evaluar el estado de Conservación Avenida Pedro Muñoz, Distrito Trujillo-Trujillo-La libertad.

2.4.2.1. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable dependiente: Evaluar el estado de Conservación Avenida Pedro Muñoz, Distrito Trujillo-Trujillo-La libertad		
INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
Evaluación Inicial	MI-Km	Formato de Evaluación y registro
Evaluación detallada	M2	

Variable independiente: Cálculo del índice de condición del pavimento flexible, señalización y semaforización.		
INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
Parámetros de evaluación	-	

Índice de condición	-	Cuestionarios según tipos de fallas encontradas en la zona de estudio
Condición final del pavimento flexible	-	

3. METODOLOGIA EMPLEADA

3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de nivel descriptivo, ya que tiene como fin verificar el estado de conservación describiéndose según los niveles de severidad, así como también tipos de fallas que se presentan en el pavimento flexible en la zona de estudio, y por culminación el detalle de la evaluación y el análisis del proceso a realizarse.

Esta investigación está en base de la toma de datos en campo mediante los formatos establecidos según la norma ASTM D 6433-07, la cual se obtendrá resultados a través de diagramas, tablas, entre otros.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO

- Población:

La población que se tomara los datos para la presente investigación se encuentra ubicada en la Avenida Pedro Muñiz del distrito de trujillo, trujillo, La libertad.

- Muestra:

La muestra de estudio para la presente investigación son las cuadras que están ubicadas en paralelo a la Avenida Pedro Muñiz entre la cuadra 01 hacia la cuadra 06, distrito de trujillo, trujillo, La libertad.

3.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Para esta presente tesis de investigación se tiene un diseño de investigación de Campo, ya que realiza la recolección de datos directamente de la realidad de los hechos de la zona de estudio sin manipular la variable independiente (Índice de Condición del Pavimento).

3.4. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Las técnicas a realizar en esta tesis son las siguientes:

Técnica	Forma de aplicación	Forma de obtención
Formatos de evaluaciones	*Por medios electrónicos *Personal	Correo electrónico Escrita
Observación	Personal	Observación directa Registros fílmicos Salidas a campo
Análisis de Fallas del pavimento	Personal Por medios electrónicos	Medios impresos Fotos Grabaciones de video Información de la Web
Análisis de documentos	Personal	Información de la Web

3.5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Técnicas de Análisis	
Análisis de Pareto	
Diagramas de Causa/Efecto	
Distribución de Frecuencias y Representaciones Gráficas	Histogramas Gráficas circulares

4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación propone dar como resultado final el causante del deterioro del pavimento flexible de la avenida Pedro Muñoz del distrito de Trujillo para posibles mejoras o reestructuración del pavimento, para ello aplicamos la metodología del PCI para verificar el estado de conservación de la misma.

4.2. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Después de haber realizado el recorrido de toda la vía a evaluar realizaremos los primeros cálculos.

Paso 1: Calculo del Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

El "N" se calcula la longitud total de la calzada entre la longitud asumida en la Tabla N° 4

CARRIL IZQUIERDO	52.28
CARRIL DERECHO	52.28

Paso 2: Calculo del número de unidades de muestra

Como dato para el desarrollo del cálculo del "n" asumimos para la desviación estándar para pavimento asfáltico según norma igual a 10 y para el error admisible en el estimado del PCI de la sección igual al 5%.

Utilizando la ecuación N° 01 da como resultado:

N	12.43
---	-------

Redondeo: 12

Paso 3: Calculo del intervalo de muestreo

Utilizando la ecuación N° 02 nos da como resultado final el "i".

i	4.21
---	------

Redondeo: 4

Paso 4: Muestras a evaluar con respecto a todo el tramo de estudio es:

MUESTRAS A EVALUAR

2,6,10,14,18,22,26,30,34,38,42,46,50

Paso 5: Para determinar el Valor Deducido y el CDV se utilizan las tablas adjuntadas en los anexos de la norma ASTM D6433-03.

Paso 6: Muestras a evaluar carril izquierdo-carril derecho.

MUESTRA N° 02: Carril Izquierdo

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO						
ZONA	AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL	0+031.5	PROGRESIVA FINAL	0+063.0			
UNIDAD DE MUESTREO	2	AREA DE MUESTREO (M2)	128.3625			
INSPECCIONADO POR	FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA	15/11/2018		
Nº	FALLA	UNIDAD	Nº	FALLA	UNIDAD	
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parqueo	m ²	
2	Exudación	m ²	12	Pulimento de agregados	m ²	
3	Agrietamiento en bloque	m ²	13	Huecos	und	
4	Abultamiento y hundimientos	m ²	14	Cruce de via ferrea	m ²	
5	Corrugación	m ²	15	Ahuellamiento	m ²	
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m ²	
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m ²	
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m ²	
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m ²	
10	Grietas longitudinal y transversal	m				
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES		TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
11	M	9.1		9.1	7.09	26

10	M	2.2	2.2	1.71	3	
					TDV	29
					HDV MAX	26

CALCULO DEL PCI								
N°	VALORES DEDUCIDOS				m	TDV	q	CDV
1	26	3			7.80	29	2	21
2	26	2				28	1	28
							CDV MAX	28

Tabla N° 05

CARRIL	PCI	RANGO	CONDICION
IZQUIERDO	72	85-70	MUY BUENO

Tabla N° 06

MUESTRA N° 02: Carril Derecho

EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		0+031.5		PROGRESIVA FINAL		0+063.0	
UNIDAD DE MUESTREO		2		AREA DE MUESTREO (M2)		128.3625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		15/11/2018	
Nº	FALLA		UNIDAD	Nº	FALLA		UNIDAD
1	Piel de cocodrilo		m ²	11	Parqueo		m ²
2	Exudación		m ²	12	Pulimento de agregados		m ²
3	Agrietamiento en bloque		m ²	13	Huecos		und
4	Abultamiento y hundimientos		m ²	14	Cruce de via ferrea		m ²
5	Corrugación		m ²	15	Ahuellamiento		m ²
6	Depresión		m ²	16	Desplazamiento		m ²
7	Grieta de borde		m	17	Grieta parabolica (slippage)		m ²
8	Grieta de reflexión		m	18	Hinchamiento		m ²
9	Desnivel carril/berma		m	19	Desprendimiento de agregados		m ²
10	Grietas longitudinal y transversal		m				
FALLA	SEVERIDA D	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
10	M	13.5	2.7		16.2	12.62	20
19	H	17	14.4		31.4	24.46	58.1
11	M	1.8			1.8	1.40	12
						TDV	90.1
						HDV MAX	58.1

CALCULO DEL PCI								
N°	VALORES DEDUCIDOS				m	TDV	q	CDV
1	58.1	20	12		4.85	90.1	3	57.8
2	58.1	20	2			80.1	2	58
3	58.1	2	2			62.1	1	62
CDV MAX								62

Tabla N° 07

CARRIL	PCI	RANGO	CONDICION
DERECHO	38	40-25	MALO

Tabla N° 08

MUESTRA N° 06: Carril Izquierdo

EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		0+157.5		PROGRESIVA FINAL		0+189.0	
UNIDAD DE MUESTREO		6		AREA DE MUESTREO (M2)		128.3625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		15/11/2018	
N °	FALLA	UNIDAD	Nº	FALLA	UNIDAD		
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parqueo	m ²		
2	Exudación	m ²	12	Pulimento de agregados	m ²		
3	Agrietamiento en bloque	m ²	13	Huecos	und		
4	Abultamiento y hundimientos	m ²	14	Cruce de via ferrea	m ²		
5	Corrugación	m ²	15	Ahuellamiento	m ²		
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m ²		
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m ²		
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m ²		
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m ²		
10	Grietas longitudinal y transversal	m					
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
4	M	6.30			6.30	4.91	28.20
10	M	1.10	3.60	1.20	5.90	4.60	11.00
3	M	4.60			4.60	3.58	9.50
11	M	4.00			4.00	3.12	15.60
						TDV	64.3
						HDV MAX	28.20

CALCULO DEL PCI									
N°	VALORES DEDUCIDOS					m	TDV	q	CDV
1	28.20	15.60	11.00	9.50		7.59	64.30	4	35.97
2	28.20	15.60	11.00	2.00			56.80	3	36.30
3	28.20	15.60	2.00	2.00			47.80	2	35.20
4	28.20	2.00	2.00	2.00			34.20	1	34.80
								CDV MAX	36.30

Tabla N° 09

CARRIL	PCI	RANGO	CONDICION
IZQUIERDO	63.7	70-55	BUENO

Tabla N° 10

MUESTRA N° 06: Carril Derecho

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		0+157.5		PROGRESIVA FINAL		0+189.0	
UNIDAD DE MUESTREO		6		AREA DE MUESTREO (M2)		128.3625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		15/11/2018	
Nº	FALLA		UNIDAD	Nº	FALLA		UNIDAD
1	Piel de cocodrilo		m ²	11	Parcheo		m ²
2	Exudación		m ²	12	Pulimento de agregados		m ²
3	Agrietamiento en bloque		m ²	13	Huecos		und
4	Abultamiento y hundimientos		m ²	14	Cruce de via ferrea		m ²
5	Corrugación		m ²	15	Ahuellamiento		m ²
6	Depresión		m ²	16	Desplazamiento		m ²
7	Grieta de borde		m	17	Grieta parabolica (slippage)		m ²
8	Grieta de reflexión		m	18	Hinchariento		m ²
9	Desnivel carril/berma		m	19	Desprendimiento de agregados		m ²
10	Grietas longitudinal y transversal		m				
FALLA	SEVERIDA D	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
13	M	6	2		8	6.23	72.5
10	M	2.9	4.2	3.2	10.3	8.02	15
11	M	3.71	3.54	1.26	8.51	6.63	24.3
3	M	6.4			6.4	4.99	13
						TDV	124.8
						HDV MAX	72.5

CALCULO DEL PCI										
N°	VALORES DEDUCIDOS					m	TDV	q	CDV	
1	72.50	24.30	15.00	13.00		3.53	124.8	4	71.9	
2	72.50	24.30	15.00	2.00			113.8	3	70.3	
3	72.50	24.30	2.00	2.00			100.8	2	71	
4	72.50	2.00	2.00	2.00			78.5	1	78	
								CDV MAX	78	

Tabla N° 11

CARRIL	PCI	RANGO	CONDICION
DERECHO	22	25-(10)	MUY MALO

Tabla N° 12

MUESTRA N° 10: Carril Izquierdo

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		0+283.5		PROGRESIVA FINAL		0+315.0	
UNIDAD DE MUESTREO		10		AREA DE MUESTREO (M2)		128.3625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		15/11/2018	
Nº	FALLA		UNIDAD	Nº	FALLA		UNIDAD
1	Piel de cocodrilo		m ²	11	Parcheo		m ²
2	Exudación		m ²	12	Pulimento de agregados		m ²
3	Agrietamiento en bloque		m ²	13	Huecos		und
4	Abultamiento y hundimientos		m ²	14	Cruce de via ferrea		m ²
5	Corrugación		m ²	15	Ahuellamiento		m ²
6	Depresión		m ²	16	Desplazamiento		m ²
7	Grieta de borde		m	17	Grieta parabolica (slippage)		m ²
8	Grieta de reflexión		m	18	Hinchariento		m ²
9	Desnivel carril/berma		m	19	Desprendimiento de agregados		m ²
10	Grietas longitudinal y transversal		m				
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
11	H	2.1			2.1	1.64	24.1
10	M	2	0.5	3	5.5	4.28	10
13	L	3			3	2.34	67
						TDV	101.1
						HDV MAX	67

CALCULO DEL PCI								
N°	VALORES DEDUCIDOS				m	TDV	q	CDV
1	67.00	24.10	10.00		4.03	101.10	3	64.00
2	67.00	24.10	2.00			93.10	2	66.30
3	67.00	2.00	2.00			71.00	1	71.00
							CDV MAX	71

Tabla N° 13

CARRIL	PCI	RANGO	CONDICION
IZQUIERDO	29	40-25	MALO

Tabla N° 14

MUESTRA N° 10: Carril Derecho

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		0+283.5		PROGRESIVA FINAL		0+315.0	
UNIDAD DE MUESTREO		10		AREA DE MUESTREO (M2)		128.3625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		15/11/2018	
Nº	FALLA		UNIDAD	Nº	FALLA		UNIDAD
1	Piel de cocodrilo		m ²	11	Parcheo		m ²
2	Exudación		m ²	12	Pulimento de agregados		m ²
3	Agrietamiento en bloque		m ²	13	Huecos		und
4	Abultamiento y hundimientos		m ²	14	Cruce de via ferrea		m ²
5	Corrugación		m ²	15	Ahuellamiento		m ²
6	Depresión		m ²	16	Desplazamiento		m ²
7	Grieta de borde		m	17	Grieta parabolica (slippage)		m ²
8	Grieta de reflexión		m	18	Hinchariento		m ²
9	Desnivel carril/berma		m	19	Desprendimiento de agregados		m ²
10	Grietas longitudinal y transversal		m				
FALLA	SEVERIDA D	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
7	M	3.3			3.3	2.57	7.1
13	M	2			2	1.56	38.3
12		10			10	7.79	3.2
11	L	0.77	0.4		1.17	0.91	2
						TDV	50.6
						HDV MAX	38.3

CALCULO DEL PCI								
N°	VALORES DEDUCIDOS				m	TDV	q	CDV
1	38.3	7.1	3.2	2	6.67	50.6	4	25.9
2	38.3	7.1	3.2	2		50.6	3	32
3	38.3	7.1	2	2		49.4	2	37.1
4	38.3	2	2	2		44.3	1	44.8
							CDV MAX	44.8

Tabla N° 15

CARRIL	PCI	RANGO	CONDICION
DERECHO	55.2	70-55	BUENO

Tabla N° 16

MUESTRA N° 14: Carril Izquierdo

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		0+409.5		PROGRESIVA FINAL		0+441.0	
UNIDAD DE MUESTREO		14		AREA DE MUESTREO (M2)		128.3625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		15/11/2018	
N °	FALLA		UNIDAD	Nº	FALLA		UNIDAD
1	Piel de cocodrilo		m ²	11	Parcheo		m ²
2	Exudación		m ²	12	Pulimento de agregados		m ²
3	Agrietamiento en bloque		m ²	13	Huecos		und
4	Abultamiento y hundimientos		m ²	14	Cruce de via ferrea		m ²
5	Corrugación		m ²	15	Ahuellamiento		m ²
6	Depresión		m ²	16	Desplazamiento		m ²
7	Grieta de borde		m	17	Grieta parabolica (slippage)		m ²
8	Grieta de reflexión		m	18	Hinchariento		m ²
9	Desnivel carril/berma		m	19	Desprendimiento de agregados		m ²
10	Grietas longitudinal y transversal		m				
FALLA	SEVERIDA D	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
7	M	1.10			1.10	0.86	5.00
4	L	6.36			6.36	4.95	9.10
10	L	1.10	0.50	0.80	2.40	1.87	3.60
						TDV	17.70
						HDV MAX	9.10

CALCULO DEL PCI								
N°	VALORES DEDUCIDOS				m	TDV	q	CDV
1	9.10	5.00	3.60		9.35	17.70	3	0
2	9.10	5.00	2.00			16.10	2	12
3	9.10	2.00	2.00			13.10	1	13.2
							CDV MAX	13.2

Tabla N° 17

CARRIL	PCI	RANGO	CONDICION
IZQUIERDO	86.8	100-85	EXCELENTE

Tabla N° 18

MUESTRA N° 14: Carril Derecho

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		0+409.5		PROGRESIVA FINAL		0+441.0	
UNIDAD DE MUESTREO		14		AREA DE MUESTREO (M2)		128.3625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		15/11/2018	
N °	FALLA		UNIDAD	Nº	FALLA		UNIDAD
1	Piel de cocodrilo		m ²	11	Parcheo		m ²
2	Exudación		m ²	12	Pulimento de agregados		m ²
3	Agrietamiento en bloque		m ²	13	Huecos		und
4	Abultamiento y hundimientos		m ²	14	Cruce de via ferrea		m ²
5	Corrugación		m ²	15	Ahuellamiento		m ²
6	Depresión		m ²	16	Desplazamiento		m ²
7	Grieta de borde		m	17	Grieta parabolica (slippage)		m ²
8	Grieta de reflexión		m	18	Hinchariento		m ²
9	Desnivel carril/berma		m	19	Desprendimiento de agregados		m ²
10	Grietas longitudinal y transversal		m				
FALLA	SEVERIDA D	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
2	L	15.00			15.00	11.69	3.4
10	L	0.75	0.50	0.30	1.55	1.21	0
11	M	0.77	0.50		1.27	0.99	10
						TDV	13.4
						HDV MAX	10

CALCULO DEL PCI								
N°	VALORES DEDUCIDOS				m	TDV	q	CDV
1	10.00	3.40	0.00		9.27	13.40	2	8.90
2	10.00	2.00	0.00			12.00	1	12.00
							CDV MAX	12.00

Tabla N° 19

CARRIL	PCI	RANGO	CONDICION
DERECHO	88	100-85	EXCELENTE

Tabla N° 20

MUESTRA N° 18: Carril Izquierdo

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		0+535.5		PROGRESIVA FINAL		0+567.0	
UNIDAD DE MUESTREO		18		AREA DE MUESTREO (M2)		128.3625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		15/11/2018	
Nº	FALLA	UNIDAD	Nº	FALLA	UNIDAD		
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parqueo	m ²		
2	Exudación	m ²	12	Pulimento de agregados	m ²		
3	Agrietamiento en bloque	m ²	13	Huecos	und		
4	Abultamiento y hundimientos	m ²	14	Cruce de via ferrea	m ²		
5	Corrugación	m ²	15	Ahuellamiento	m ²		
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m ²		
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m ²		
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m ²		
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m ²		
10	Grietas longitudinal y transversal	m					
FALLA	SEVERIDA D	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
10	H	3.30	4.85	5.90	14.05	10.95	35.00
13	M	3.00			3.00	2.34	47.60
7	M	3.50	0.50		4.00	3.12	8.50
						TDV	91.10
						HDV MAX	47.60

CALCULO DEL PCI								
N°	VALORES DEDUCIDOS				m	TDV	q	CDV
1	47.60	35.00	8.50		5.81	91.10	3	58
2	47.60	35.00	2.00			84.60	2	61
3	47.60	2.00	2.00			51.60	1	51.1
							CDV MAX	61

Tabla N° 21

CARRIL	PCI	RANGO	CONDICION
IZQUIERDO	39	40-25	MALO

Tabla N° 22

MUESTRA N° 18: Carril Derecho

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		0+535.5		PROGRESIVA FINAL		0+567.0	
UNIDAD DE MUESTREO		18		AREA DE MUESTREO (M2)		128.3625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		15/11/2018	
Nº	FALLA	UNIDAD	Nº	FALLA	UNIDAD		
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parqueo	m ²		
2	Exudación	m ²	12	Pulimento de agregados	m ²		
3	Agrietamiento en bloque	m ²	13	Huecos	und		
4	Abultamiento y hundimientos	m ²	14	Cruce de via ferrea	m ²		
5	Corrugación	m ²	15	Ahuellamiento	m ²		
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m ²		
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m ²		
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m ²		
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m ²		
10	Grietas longitudinal y transversal	m					
FALLA	SEVERIDA D	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
7	M	4.10	1.00		5.10	3.97	9.20
10	M	1.20	5.15	3.50	9.85	7.67	6.50
3	L	6.88			6.88	5.36	5.00
						TDV	20.70
						HDV MAX	9.20

CALCULO DEL PCI								
N°	VALORES DEDUCIDOS				m	TDV	q	CDV
1	9.20	6.50	5.00		9.34	20.70	3	10.0
2	9.10	6.50	2.00			17.60	2	11.9
3	9.10	2.00	2.00			13.10	1	13.0
							CDV MAX	13.0

Tabla N° 23

CARRIL	PCI	RANGO	CONDICION
DERECHO	87	100-85	EXCELENTE

Tabla N° 24

MUESTRA N° 22: Carril Izquierdo

EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO						
ZONA	AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL	0+661.5		PROGRESIVA FINAL	0+693.0		
UNIDAD DE MUESTREO	22		AREA DE MUESTREO (M2)	128.3625		
INSPECCIONADO POR	FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA	20/11/2018		
N °	FALLA	UNIDAD	Nº	FALLA	UNIDAD	
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parcheo	m ²	
2	Exudación	m ²	12	Pulimento de agregados	m ²	
3	Agrietamiento en bloque	m ²	13	Huecos	und	
4	Abultamiento y hundimientos	m ²	14	Cruce de via ferrea	m ²	
5	Corrugación	m ²	15	Ahuellamiento	m ²	
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m ²	
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m ²	
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m ²	
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m ²	
10	Grietas longitudinal y transversal	m				
FALLA	SEVERIDA D	CANTIDADES PARCIALES		TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
7	M	2.60		2.60	2.03	7.00
10	L	2.60		2.60	2.03	2.30
12		5.04		5.04	3.93	1.00
					TDV	10.3
					HDV MAX	7.00

CALCULO DEL PCI								
N°	VALORES DEDUCIDOS				m	TDV	q	CDV
1	7.00	2.30	1.00		9.54	10.30	2	0.00
2	7.00	2.00	1.00			10.00	1	10.00
							CDV MAX	10.00

Tabla N° 25

CARRIL	PCI	RANGO	CONDICION
IZQUIERDO	90	100-85	EXCELENTE

Tabla N° 26

MUESTRA N° 22: Carril Derecho

EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		0+661.5		PROGRESIVA FINAL		0+693.0	
UNIDAD DE MUESTREO		22		AREA DE MUESTREO (M2)		128.3625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		20/11/2018	
Nº	FALLA		UNIDAD	Nº	FALLA		UNIDAD
1	Piel de cocodrilo		m ²	11	Parcheo		m ²
2	Exudación		m ²	12	Pulimento de agregados		m ²
3	Agrietamiento en bloque		m ²	13	Huecos		und
4	Abultamiento y hundimientos		m ²	14	Cruce de via ferrea		m ²
5	Corrugación		m ²	15	Ahuellamiento		m ²
6	Depresión		m ²	16	Desplazamiento		m ²
7	Grieta de borde		m	17	Grieta parabolica (slippage)		m ²
8	Grieta de reflexión		m	18	Hinchariento		m ²
9	Desnivel carril/berma		m	19	Desprendimiento de agregados		m ²
10	Grietas longitudinal y transversal		m				
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
10	M	3.30	3.20	3.60	10.10	7.87	14.50
18	L	12.24			12.24	9.54	11.30
13	L	1.00			1.00	0.78	16.50
4	M	0.11	0.14	0.40	0.65	0.50	7.15
11	H	3.57			3.57	2.78	28.00
						TDV	77.45
						HDV MAX	28

CALCULO DEL PCI									
N°	VALORES DEDUCIDOS					m	TDV	q	CDV
1	28.00	16.50	14.50	11.30	7.15	7.61	77.45	5	43.70
2	28.00	16.50	14.50	11.30	2.00		72.30	4	40.50
3	28.00	16.50	14.50	2.00	2.00		63.00	3	40.00
4	28.00	16.50	2.00	2.00	2.00		50.50	2	37.30
5	28.00	2.00	2.00	2.00	2.00		36.00	1	36.00
								CDV MAX	43.70

Tabla N° 27

CARRIL	PCI	RANGO	CONDICION
DERECHO	56.30	70-55	BUENO

Tabla N° 28

MUESTRA N° 26: Carril Izquierdo

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		0+787.5		PROGRESIVA FINAL		0+819.0	
UNIDAD DE MUESTREO		26		AREA DE MUESTREO (M2)		128.3625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		20/11/2018	
N °	FALLA		UNIDAD	Nº	FALLA		UNIDAD
1	Piel de cocodrilo		m ²	11	Parqueo		m ²
2	Exudación		m ²	12	Pulimento de agregados		m ²
3	Agrietamiento en bloque		m ²	13	Huecos		und
4	Abultamiento y hundimientos		m ²	14	Cruce de via ferrea		m ²
5	Corrugación		m ²	15	Ahuellamiento		m ²
6	Depresión		m ²	16	Desplazamiento		m ²
7	Grieta de borde		m	17	Grieta parabolica (slippage)		m ²
8	Grieta de reflexión		m	18	Hinchariento		m ²
9	Desnivel carril/berma		m	19	Desprendimiento de agregados		m ²
10	Grietas longitudinal y transversal		m				
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
10	H	4.60			4.60	3.58	18.00
2	M	11.00			11.00	8.57	12.30
3	M	0.87	1.89		2.76	2.15	6.00
10	M	3.00	1.60		4.60	3.58	9.10
11	H	1.36			1.36	1.06	20.00
13	M	1.00			1.00	0.78	27.40
						TDV	92.80
						HDV MAX	27.40

CALCULO DEL PCI									
N°	VALORES DEDUCIDOS					m	TDV	q	CDV
1	27.40	20.00	18.00	12.30	6.00	7.67	83.70	5	42.60
2	27.40	20.00	18.00	12.30	2.00		79.70	4	45.00
3	27.40	20.00	18.00	2.00	2.00		69.40	3	44.00
4	27.40	20.00	2.00	2.00	2.00		53.40	2	39.90
5	27.40	2.00	2.00	2.00	2.00		35.40	1	35.30
								CDV MAX	45.00

Tabla N° 29

CARRIL	PCI	RANGO	CONDICION
IZQUIERDO	55.00	55-40	REGULAR

Tabla N° 30

MUESTRA N° 26: Carril Derecho

EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		0+787.5		PROGRESIVA FINAL		0+819.0	
UNIDAD DE MUESTREO		26		AREA DE MUESTREO (M2)		128.3625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		20/11/2018	
Nº	FALLA	UNIDAD	Nº	FALLA	UNIDAD		
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parqueo	m ²		
2	Exudación	m ²	12	Pulimento de agregados	m ²		
3	Agrietamiento en bloque	m ²	13	Huecos	und		
4	Abultamiento y hundimientos	m ²	14	Cruce de via ferrea	m ²		
5	Corrugación	m ²	15	Ahuellamiento	m ²		
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m ²		
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m ²		
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m ²		
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m ²		
10	Grietas longitudinal y transversal	m					
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES		TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
13	M	2.00	2.00	4.00	3.12	53.40	
7	H	3.70		3.70	2.88	12.50	
10	H	1.70	0.90	2.60	2.03	11.00	
19	H	17.00		17.00	13.24	18.30	
3	M	0.68		0.68	0.53	0.05	
					TDV	95.25	
					HDV MAX	53.40	

CALCULO DEL PCI										
N°	VALORES DEDUCIDOS					m	TDV	q	CDV	
1	53.40	18.30	12.50	11.00	0.05	5.28	95.25	4	59.80	
2	53.40	18.30	12.50	2.00	0.05		86.25	3	57.96	
3	53.40	18.30	2.00	2.00	0.05		75.75	2	54.50	
4	53.40	2.00	2.00	2.00	0.05		59.45	1	58.50	
								CDV MAX	59.80	

Tabla N° 31

CARRIL	PCI	RANGO	CONDICION
DERECHO	40.20	55-40	REGULAR

Tabla N° 32

MUESTRA N° 30: Carril Izquierdo

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		0+913.5		PROGRESIVA FINAL		0+945.0	
UNIDAD DE MUESTREO		30		AREA DE MUESTREO (M2)		141.2775	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		20/11/2018	
Nº	FALLA	UNIDAD	Nº	FALLA	UNIDAD		
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parcheo	m ²		
2	Exudación	m ²	12	Pulimento de agregados	m ²		
3	Agrietamiento en bloque	m ²	13	Huecos	und		
4	Abultamiento y hundimientos	m ²	14	Cruce de via ferrea	m ²		
5	Corrugación	m ²	15	Ahuellamiento	m ²		
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m ²		
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m ²		
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m ²		
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m ²		
10	Grietas longitudinal y transversal	m					
FALLA	SEVERIDA D	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
13	M	1.00	1.00	3.00	5.00	3.54	57.10
12		1.15			1.15	0.81	0.00
3	L	1.36			1.36	0.96	0.00
19	L	4.90			4.90	3.47	3.30
12		1.92			1.92	1.36	0.00
4	L	0.55			0.55	0.39	0.02
10	L	1.80	2.50	4.60	8.90	6.30	3.80
						TDV	64.22
						HDV MAX	57.10

CALCULO DEL PCI										
N°	VALORES DEDUCIDOS						m	TDV	q	CDV
1	57.10	3.80	3.30	0.02	0.00	0.00	4.94	64.22	3	41.3
2	57.10	3.80	2.00	0.02	0.00	0.00		62.92	2	48
3	57.10	2.00	2.00	0.02	0.00	0.00		61.12	1	61
									CDV MAX	61

Tabla N° 33

CARRIL	PCI	RANGO	CONDICION
IZQUIERDO	39	40-25	MALO

Tabla N° 34

MUESTRA N° 30: Carril Derecho

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		0+913.5		PROGRESIVA FINAL		0+945.0	
UNIDAD DE MUESTREO		30		AREA DE MUESTREO (M2)		141.2775	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		20/11/2018	
Nº	FALLA		UNIDAD	Nº	FALLA		UNIDAD
1	Piel de cocodrilo		m ²	11	Parcheo		m ²
2	Exudación		m ²	12	Pulimento de agregados		m ²
3	Agrietamiento en bloque		m ²	13	Huecos		und
4	Abultamiento y hundimientos		m ²	14	Cruce de via ferrea		m ²
5	Corrugación		m ²	15	Ahuellamiento		m ²
6	Depresión		m ²	16	Desplazamiento		m ²
7	Grieta de borde		m	17	Grieta parabolica (slippage)		m ²
8	Grieta de reflexión		m	18	Hinchamiento		m ²
9	Desnivel carril/berma		m	19	Desprendimiento de agregados		m ²
10	Grietas longitudinal y transversal		m				
FALLA	SEVERIDA D	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
13	L	1			1	0.71	15
19	L	1.08			1.08	0.76	0.2
4	M	11.47			11.47	8.12	37.2
						TDV	52.4
						HDV MAX	37.2

CALCULO DEL PCI								
N°	VALORES DEDUCIDOS				m	TDV	q	CDV
1	37.2	15	0.2		6.77	52.4	2	39
2	37.2	2	0.2			39.4	1	41.1
							CDV MAX	41.1

Tabla N° 35

CARRIL	PCI	RANGO	CONDICION
DERECHO	58.9	70-55	BUENO

Tabla N° 36

MUESTRA N° 34: Carril Izquierdo

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑOZ					
PROGRESIVA INICIAL		1+039.5		PROGRESIVA FINAL		1+071.0	
UNIDAD DE MUESTREO		34		AREA DE MUESTREO (M2)		102.375	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		20/11/2018	
Nº	FALLA		UNIDAD	Nº	FALLA		UNIDAD
1	Piel de cocodrilo		m ²	11	Parqueo		m ²
2	Exudación		m ²	12	Pulimento de agregados		m ²
3	Agrietamiento en bloque		m ²	13	Huecos		und
4	Abultamiento y hundimientos		m ²	14	Cruce de via ferrea		m ²
5	Corrugación		m ²	15	Ahuellamiento		m ²
6	Depresión		m ²	16	Desplazamiento		m ²
7	Grieta de borde		m	17	Grieta parabolica (slippage)		m ²
8	Grieta de reflexión		m	18	Hincharamiento		m ²
9	Desnivel carril/berma		m	19	Desprendimiento de agregados		m ²
10	Grietas longitudinal y transversal		m				
FALLA	SEVERIDA D	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
10	M	0.8	0.3	0.5	1.6	1.56	4.3
19	L	1	2.7		3.7	3.61	3.2
13	L	1	1		2	1.95	28.5
						TDV	36
						HDV MAX	28.5

CALCULO DEL PCI								
N°	VALORES DEDUCIDOS				m	TDV	q	CDV
1	28.50	4.30	3.20		7.57	36.00	3	21.20
2	28.50	4.30	2.00			34.80	2	25.90
3	28.50	2.00				30.50	1	30.50
							CDV MAX	30.50

Tabla N° 37

CARRIL	PCI	RANGO	CONDICION
IZQUIERDO	69.5	70-55	BUENO

Tabla N° 38

MUESTRA N° 34: Carril Derecho

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		1+039.5		PROGRESIVA FINAL		1+071.0	
UNIDAD DE MUESTREO		34		AREA DE MUESTREO (M2)		102.375	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		20/11/2018	
Nº	FALLA		UNIDAD	Nº	FALLA		UNIDAD
1	Piel de cocodrilo		m ²	11	Parcheo		m ²
2	Exudación		m ²	12	Pulimento de agregados		m ²
3	Agrietamiento en bloque		m ²	13	Huecos		und
4	Abultamiento y hundimientos		m ²	14	Cruce de via ferrea		m ²
5	Corrugación		m ²	15	Ahuellamiento		m ²
6	Depresión		m ²	16	Desplazamiento		m ²
7	Grieta de borde		m	17	Grieta parabolica (slippage)		m ²
8	Grieta de reflexión		m	18	Hinchariento		m ²
9	Desnivel carril/berma		m	19	Desprendimiento de agregados		m ²
10	Grietas longitudinal y transversal		m				
FALLA	SEVERIDA D	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
7	M	5.00	1.00		6.00	5.86	12.00
4	L	3.20			3.20	3.13	8.10
10	L	0.50	0.20		0.70	0.68	3.50
						TDV	23.60
						HDV MAX	12.00

CALCULO DEL PCI								
N°	VALORES DEDUCIDOS				m	TDV	q	CDV
1	12.00	8.10	3.50		9.08	23.60	3	12.00
2	12.00	8.10	2.00			22.10	2	15.90
3	12.00	2.00	2.00			16.00	1	16.00
							CDV MAX	16.00

Tabla N° 39

CARRIL	PCI	RANGO	CONDICION
DERECHO	84	85-70	MUY BUENO

Tabla N° 40

MUESTRA N° 38: Carril Izquierdo

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		1+165.5		PROGRESIVA FINAL		1+197.0	
UNIDAD DE MUESTREO		38		AREA DE MUESTREO (M2)		102.375	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		30/11/2018	
N °	FALLA		UNIDAD	Nº	FALLA		UNIDAD
1	Piel de cocodrilo		m ²	11	Parcheo		m ²
2	Exudación		m ²	12	Pulimento de agregados		m ²
3	Agrietamiento en bloque		m ²	13	Huecos		und
4	Abultamiento y hundimientos		m ²	14	Cruce de via ferrea		m ²
5	Corrugación		m ²	15	Ahuellamiento		m ²
6	Depresión		m ²	16	Desplazamiento		m ²
7	Grieta de borde		m	17	Grieta parabolica (slippage)		m ²
8	Grieta de reflexión		m	18	Hinchamiento		m ²
9	Desnivel carril/berma		m	19	Desprendimiento de agregados		m ²
10	Grietas longitudinal y transversal		m				
FALLA	SEVERIDA D	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
10	H	1.10	2.70	5.40	9.20	8.99	30.00
19	L	1.95			1.95	1.90	10.00
4	M	0.72			0.72	0.70	10.00
10	M	0.90	2.90	0.70	4.50	4.40	10.03
						TDV	60.03
						HDV MAX	30.00

CALCULO DEL PCI								
N°	VALORES DEDUCIDOS				m	TDV	q	CDV
1	30.00	10.00	10.00		7.43	50.00	3	32.00
2	30.00	10.00	2.00			42.00	2	31.00
3	30.00	2.00	2.00			34.00	1	34.00
							CDV MAX	34.00

Tabla N° 41

CARRIL	PCI	RANGO	CONDICION
IZQUIERDO	66	70-55	BUENO

Tabla N° 42

MUESTRA N° 38: Carril Derecho

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		1+165.5		PROGRESIVA FINAL		1+197.0	
UNIDAD DE MUESTREO		38		AREA DE MUESTREO (M2)		102.375	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		30/11/2018	
N °	FALLA		UNIDAD	Nº	FALLA		UNIDAD
1	Piel de cocodrilo		m ²	11	Parcheo		m ²
2	Exudación		m ²	12	Pulimento de agregados		m ²
3	Agrietamiento en bloque		m ²	13	Huecos		und
4	Abultamiento y hundimientos		m ²	14	Cruce de via ferrea		m ²
5	Corrugación		m ²	15	Ahuellamiento		m ²
6	Depresión		m ²	16	Desplazamiento		m ²
7	Grieta de borde		m	17	Grieta parabolica (slippage)		m ²
8	Grieta de reflexión		m	18	Hinchariento		m ²
9	Desnivel carril/berma		m	19	Desprendimiento de agregados		m ²
10	Grietas longitudinal y transversal		m				
FALLA	SEVERIDA D	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
11	M	2.94			2.94	2.87	17.50
12		15.30			15.30	14.95	5.10
4	H	1.68			1.68	1.64	41.50
						TDV	64.10
						HDV MAX	41.50

CALCULO DEL PCI								
N°	VALORES DEDUCIDOS				m	TDV	q	CDV
1	41.50	17.50	5.10		6.37	64.10	3	41.00
2	41.50	17.50	2.00			61.00	2	45.00
3	41.50	2.00	2.00			45.50	1	44.80
							CDV MAX	45.00

Tabla N° 43

CARRIL	PCI	RANGO	CONDICION
DERECHO	55	55-40	REGULAR

Tabla N° 44

MUESTRA N° 42: Carril Izquierdo

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		1+291.5		PROGRESIVA FINAL		1+323.0	
UNIDAD DE MUESTREO		42		AREA DE MUESTREO (M2)		86.625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		30/11/2018	
Nº	FALLA		UNIDAD	Nº	FALLA		UNIDAD
1	Piel de cocodrilo		m ²	11	Parcheo		m ²
2	Exudación		m ²	12	Pulimento de agregados		m ²
3	Agrietamiento en bloque		m ²	13	Huecos		und
4	Abultamiento y hundimientos		m ²	14	Cruce de via ferrea		m ²
5	Corrugación		m ²	15	Ahuellamiento		m ²
6	Depresión		m ²	16	Desplazamiento		m ²
7	Grieta de borde		m	17	Grieta parabolica (slippage)		m ²
8	Grieta de reflexión		m	18	Hinchariento		m ²
9	Desnivel carril/berma		m	19	Desprendimiento de agregados		m ²
10	Grietas longitudinal y transversal		m				
FALLA	SEVERIDA D	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
2	L	4.44	23.38		27.82	32.11	8.20
12		1.47			1.47	1.70	0.00
1	M	1.08			1.08	1.24	22.30
10	L	1.20	0.70	1.40	3.30	3.81	4.40
3	M	1.13			1.13	1.30	4.90
						TDV	39.80
						HDV MAX	22.30

CALCULO DEL PCI									
N°	VALORES DEDUCIDOS					m	TDV	q	CDV
1	22.30	8.20	4.90	4.40	0.00	8.14	39.80	4	19.10
2	22.30	8.20	4.90	2.00	0.00		37.40	3	22.00
3	22.30	8.20	2.00	2.00	0.00		34.50	2	25.90
4	22.30	2.00	2.00	2.00	0.00		28.30	1	28.00
								CDV MAX	28.00

Tabla N° 45

CARRIL	PCI	RANGO	CONDICION
IZQUIERDO	72.00	85-70	MUY BUENO

Tabla N° 46

MUESTRA N° 42: Carril Derecho

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		1+291.5		PROGRESIVA FINAL		1+323.0	
UNIDAD DE MUESTREO		42		AREA DE MUESTREO (M2)		86.625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		30/11/2018	
Nº	FALLA		UNIDAD	Nº	FALLA		UNIDAD
1	Piel de cocodrilo		m ²	11	Parcheo		m ²
2	Exudación		m ²	12	Pulimento de agregados		m ²
3	Agrietamiento en bloque		m ²	13	Huecos		und
4	Abultamiento y hundimientos		m ²	14	Cruce de via ferrea		m ²
5	Corrugación		m ²	15	Ahuellamiento		m ²
6	Depresión		m ²	16	Desplazamiento		m ²
7	Grieta de borde		m	17	Grieta parabolica (slippage)		m ²
8	Grieta de reflexión		m	18	Hinchamiento		m ²
9	Desnivel carril/berma		m	19	Desprendimiento de agregados		m ²
10	Grietas longitudinal y transversal		m				
FALLA	SEVERIDA D	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
10	L	0.25	0.80		1.05	1.21	2.30
10	M	0.50			0.50	0.58	5.10
13	M	1.00	1.00		2.00	2.31	47.15
						TDV	54.55
						HDV MAX	47.15

CALCULO DEL PCI								
N°	VALORES DEDUCIDOS				m	TDV	q	CDV
1	47.15	5.10			5.85	52.25	2	38.75
2	47.15	2.00				49.15	1	49.05
							CDV MAX	49.05

Tabla N° 47

CARRIL	PCI	RANGO	CONDICION
DERECHO	50.95	55-40	REGULAR

Tabla N° 48

MUESTRA N° 46: Carril Izquierdo

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		1+417.5		PROGRESIVA FINAL		1+449.0	
UNIDAD DE MUESTREO		46		AREA DE MUESTREO (M2)		269.0055	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		30/11/2018	
Nº	FALLA	UNIDAD	Nº	FALLA	UNIDAD		
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parqueo	m ²		
2	Exudación	m ²	12	Pulimento de agregados	m ²		
3	Agrietamiento en bloque	m ²	13	Huecos	und		
4	Abultamiento y hundimientos	m ²	14	Cruce de via ferrea	m ²		
5	Corrugación	m ²	15	Ahuellamiento	m ²		
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m ²		
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m ²		
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m ²		
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m ²		
10	Grietas longitudinal y transversal	m					
FALLA	SEVERIDA D	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
11	H	1.14			1.14	0.42	14.10
10	L	1.90	2.20	1.90	6.00	2.23	3.00
10	H	1.90			1.90	0.71	6.00
2	L	3.00			3.00	1.12	1.50
7	M	3.00	1.20		4.20	1.56	3.20
						TDV	27.80
						HDV MAX	14.10

CALCULO DEL PCI									
N°	VALORES DEDUCIDOS					m	TDV	q	CDV
1	14.10	6.00	3.20	1.50		8.89	24.80	3	12.70
2	14.10	6.00	2.00	1.50			23.60	2	16.30
3	14.10	2.00	2.00	1.50			19.60	1	18.98
								CDV MAX	18.98

Tabla N° 49

CARRIL	PCI	RANGO	CONDICION
IZQUIERDO	81.02	85-70	MUY BUENO

Tabla N° 50

MUESTRA N° 46: Carril Derecho

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		1+417.5		PROGRESIVA FINAL		1+449.0	
UNIDAD DE MUESTREO		46		AREA DE MUESTREO (M2)		269.0055	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		30/11/2018	
Nº	FALLA	UNIDAD	Nº	FALLA	UNIDAD		
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parcheo	m ²		
2	Exudación	m ²	12	Pulimento de agregados	m ²		
3	Agrietamiento en bloque	m ²	13	Huecos	und		
4	Abultamiento y hundimientos	m ²	14	Cruce de via ferrea	m ²		
5	Corrugación	m ²	15	Ahuellamiento	m ²		
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m ²		
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m ²		
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m ²		
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m ²		
10	Grietas longitudinal y transversal	m					
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
11	H	2.38			2.38	0.88	18.60
13	M	1.00	1.00		2.00	0.74	26.40
4	M	0.32			0.32	0.12	0.00
10	M	1.50	0.45		1.95	0.72	3.50
						TDV	48.50
						HDV MAX	26.40

CALCULO DEL PCI										
N°	VALORES DEDUCIDOS					m	TDV	q	CDV	
1	26.40	18.60	3.50	0.00		7.76	48.50	3	31.00	
2	26.40	18.60	2.00	0.00			47.00	2	35.10	
3	26.40	2.00	2.00	0.00			30.40	1	30.20	
								CDV MAX		35.10

Tabla N° 51

CARRIL	PCI	RANGO	CONDICION
DERECHO	64.9	70-55	BUENO

Tabla N° 52

MUESTRA N° 50: Carril Izquierdo

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		1+543.5		PROGRESIVA FINAL		1+575.0	
UNIDAD DE MUESTREO		46		AREA DE MUESTREO (M2)		269.0055	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		30/11/2018	
Nº	FALLA		UNIDAD	Nº	FALLA		UNIDAD
1	Piel de cocodrilo		m ²	11	Parcheo		m ²
2	Exudación		m ²	12	Pulimento de agregados		m ²
3	Agrietamiento en bloque		m ²	13	Huecos		und
4	Abultamiento y hundimientos		m ²	14	Cruce de via ferrea		m ²
5	Corrugación		m ²	15	Ahuellamiento		m ²
6	Depresión		m ²	16	Desplazamiento		m ²
7	Grieta de borde		m	17	Grieta parabolica (slippage)		m ²
8	Grieta de reflexión		m	18	Hinchamiento		m ²
9	Desnivel carril/berma		m	19	Desprendimiento de agregados		m ²
10	Grietas longitudinal y transversal		m				
FALLA	SEVERIDA D	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
11	H	1.14			1.14	0.42	14.20
10	L	1.90	2.20	1.90	6.00	2.23	3.50
13	H	1.00			1.00	0.37	34.50
3	L	0.27	0.52	0.82	1.61	0.60	1.00
7	M	5.10			5.10	1.90	6.50
						TDV	59.70

HDV MAX	34.50
---------	-------

CALCULO DEL PCI										
N°	VALORES DEDUCIDOS					m	TDV	q	CDV	
1	34.50	14.20	6.50	3.50	1.00	7.02	59.70	4	34.80	
2	34.50	14.20	6.50	2.00	1.00		58.20	3	37.10	
3	34.50	14.20	2.00	2.00	1.00		53.70	2	39.95	
4	34.50	2.00	2.00	2.00	1.00		41.50	1	41.20	
								CDV MAX	41.20	

Tabla N° 53

CARRIL	PCI	RANGO	CONDICION
IZQUIERDO	58.8	70-55	BUENO

Tabla N° 54

MUESTRA N° 50: Carril Derecho

EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		1+543.5		PROGRESIVA FINAL		1+575.0	
UNIDAD DE MUESTREO		46		AREA DE MUESTREO (M2)		269.0055	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		30/11/2018	
Nº	FALLA		UNIDAD	Nº	FALLA		UNIDAD
1	Piel de cocodrilo		m ²	11	Parcheo		m ²
2	Exudación		m ²	12	Pulimento de agregados		m ²
3	Agrietamiento en bloque		m ²	13	Huecos		und
4	Abultamiento y hundimientos		m ²	14	Cruce de via ferrea		m ²
5	Corrugación		m ²	15	Ahuellamiento		m ²
6	Depresión		m ²	16	Desplazamiento		m ²
7	Grieta de borde		m	17	Grieta parabolica (slippage)		m ²
8	Grieta de reflexión		m	18	Hinchamiento		m ²
9	Desnivel carril/berma		m	19	Desprendimiento de agregados		m ²
10	Grietas longitudinal y transversal		m				
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
	D						
11	H	2.82	0.74		3.56	1.32	22.00
19	M	0.50			0.50	0.19	5.00
4	M	0.24	0.08		0.32	0.12	0.00

TDV	27.00
HDV MAX	22.00

CALCULO DEL PCI								
N°	VALORES DEDUCIDOS				m	TDV	q	CDV
1	22.00	5.00	0.00		8.16	27.00	2	19.50
2	22.00	2.00	0.00			24.00	1	24.00
							CDV MAX	24.00

Tabla N° 55

CARRIL	PCI	RANGO	CONDICION
DERECHO	76	85-70	MUY BUENO

Tabla N° 56

Paso 7: Resultados finales de todas las muestras con su condición respectiva.

CARRIL IZQUIERDO

N°	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	PCI	CONDICION
1	0+031.5	0+063.0	72	MUY BUENO
2	0+157.5	0+189.0	63.7	BUENO
3	0+283.5	0+315.0	29	MALO
4	0+409.5	0+441.0	86.8	EXCELENTE
5	0+535.5	0+567.0	32	MALO
6	0+661.5	0+693.0	90	EXCELENTE
7	0+787.5	0+819.0	55	REGULAR
8	0+913.5	0+945.0	39	MALO
9	1+039.5	1+071.0	69.5	BUENO
10	1+165.5	1+197.0	66	BUENO
11	1+291.5	1+323.0	72	MUY BUENO
12	1+417.5	1+449.0	81.02	MUY BUENO
13	1+543.5	1+575.0	58.8	BUENO

PROMEDIO PCI CARRIL IZQUIERDO: 62.68 / BUENO

CARRIL DERECHO

N°	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	PCI	CONDICION
1	0+031.5	0+063.0	38	MALO
2	0+157.5	0+189.0	22	MUY MALO
3	0+283.5	0+315.0	55.2	BUENO
4	0+409.5	0+441.0	88	EXCELENTE
5	0+535.5	0+567.0	87	EXCELENTE
6	0+661.5	0+693.0	56.3	BUENO
7	0+787.5	0+819.0	40.2	REGULAR
8	0+913.5	0+945.0	58.9	BUENO
9	1+039.5	1+071.0	84	MUY BUENO
10	1+165.5	1+197.0	55	REGULAR
11	1+291.5	1+323.0	50.95	REGULAR
12	1+417.5	1+449.0	64.9	BUENO
13	1+543.5	1+575.0	76	MUY BUENO

PROMEDIO PCI CARRIL DERECHO: 59.73/ BUENO

Paso 8: Al realizar todo el análisis y evaluación de todas las muestras se determinó que el índice de condición del pavimento de la Avenida Pedro Muñiz es de 61.20 en la cual se encuentra dentro del rango de 70-55 por tanto la condición del pavimento es BUENA.

4.3. DOCIMASIA DE HIPOTESIS

Al concluir con la presente investigación damos como resultado que el índice de condición del pavimento de la Avenida Pedro Muñiz es de 61.20, la cual tiene como estado de conservación BUENA, sin embargo, requiere de mantenimientos ya que al tener esta vía bastante carga de servicio ya que continuamente es una muy transitable y que tiende a haber mucho congestionamiento vial se tiene que realizar mejoras en ciertos tramos para la buena funcionalidad de la vía.

5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La norma ASTM D6433-03, la cual nos brinda un método de evaluación del pavimento a nivel superficial nos indica ciertos criterios que debemos de tener en cuenta durante el proceso para hallar el índice de condición del pavimento, para ello la vía de evaluación de esta investigación se tomó muestras en forma aleatoria de la muestra total de estudio.

La medida de la muestra total de la vía en estudio es de 1.6469 Km., de ella se tomaron muestras aleatorias pares y se dividió en dos tramos: carril izquierdo y carril derecho, teniendo un total de 26 muestras para la evaluación del pavimento flexible.

Al evaluar el primer tramo que refiere al carril izquierdo obtuvimos un PCI promedio de 62.68 con un estado de conservación "Buena", de ese tramo obtuvimos 13 muestras las cuales destacan las fallas en todas ellas es grietas transversales y longitudinales, exudación, parcheo, grietas de borde, huecos u hoyos.

Por consiguiente, al evaluar el segundo tramo que refiere al carril derecho obtuvimos un PCI promedio de 59.73 con un estado de conservación "Buena", así mismo también obtuvimos 13 muestras entre las fallas más resaltantes en estos

tramos son: huecos u hoyos, grietas transversales y longitudinales, grietas de borde.

Durante la evaluación también se realizó la verificación de semaforización a lo largo de la vía y ubicamos los puntos en los cuales debería de haber semáforos ya que en el periodo de trabajo de campo observamos mucha congestión en las vías perpendiculares a la vía estudia en esta presente investigación.

Como uno de los puntos principales durante la observación en campo se vio botadero que ocupa parte de la vía, ocupación de estacionamiento permanente de autos en la vía, la cual debería estar libre para una buena transitabilidad.

Según el resultado obtenido al realizar el método del PCI nos indica que el pavimento de la Avenida Pedro Muñiz se encuentra en un estado “BUENO” , es todo nos quiere dar entender de que se encuentra en una condición dudosa, quiero decir de que se encuentran fallas evidentes que requieren acciones de mantenimiento o posible alternativas como para poder conservar la vía actual, una de las alternativas para la rehabilitación sería un re-encarpetado delgado a lo largo de la vía como medida rápida a un mediano plazo.

CONCLUSIONES

Concluyo que al habiendo aplicado la metodología PCI para la evaluación superficial del pavimento de la avenida Pedro Muñiz se obtuvo como resultado final que el estado de conservación del pavimento es “Buena”, tomando en cuenta que el valor de PCI es de 61.20 en toda la distancia determinada que es de 1.6469 Km, cumpliendo así nuestro primer objetivo propuesto.

N°	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	PCI	CONDICION
1	0+031.5	0+063.0	72	MUY BUENO
2	0+157.5	0+189.0	63.7	BUENO
3	0+283.5	0+315.0	29	MALO
4	0+409.5	0+441.0	86.8	EXCELENTE
5	0+535.5	0+567.0	32	MALO

6	0+661.5	0+693.0	90	EXCELENTE
7	0+787.5	0+819.0	55	REGULAR
8	0+913.5	0+945.0	39	MALO
9	1+039.5	1+071.0	69.5	BUENO
10	1+165.5	1+197.0	66	BUENO
11	1+291.5	1+323.0	72	MUY BUENO
12	1+417.5	1+449.0	81.02	MUY BUENO
13	1+543.5	1+575.0	58.8	BUENO
ESTADO DE LA VIA CARRIL IZQUIERDO			62.68	BUENO

N°	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	PCI	CONDICION
1	0+031.5	0+063.0	38	MALO
2	0+157.5	0+189.0	22	MUY MALO
3	0+283.5	0+315.0	55.2	BUENO
4	0+409.5	0+441.0	88	EXCELENTE
5	0+535.5	0+567.0	87	EXCELENTE
6	0+661.5	0+693.0	56.3	BUENO
7	0+787.5	0+819.0	40.2	REGULAR
8	0+913.5	0+945.0	58.9	BUENO
9	1+039.5	1+071.0	84	MUY BUENO
10	1+165.5	1+197.0	55	REGULAR
11	1+291.5	1+323.0	50.95	REGULAR
12	1+417.5	1+449.0	64.9	BUENO
13	1+543.5	1+575.0	76	MUY BUENO
ESTADO DE LA VIA CARRIL DERECHO			59.73	BUENO

En cumplimiento con el segundo objetivo se consideró la observación de vehículos para dar el resultado final la carga de servicio actual de la vía.

Siguiendo así, en cumplimiento de los objetivos restantes se verifico 2 puntos faltantes para la semaforización a lo largo de la vía así como las perpendiculares a ella como son en la intersección Av. Pedro Muñiz con calle Filadelfia y Av. Pedro Muñiz con Av. Buenos Aires.

RECOMENDACIONES

Una de las recomendaciones inmediatas para las autoridades representantes ya que si bien es cierto el pavimento no se encuentra en su total deterioro pero dentro de un tiempo ya no se podrá realizar una posible rehabilitación, sino más bien retirar este pavimento ya que el estado en el que se encontrara no será uso de una transitabilidad.

Como punto primordial en el proceso de evaluación es tener en mucho en consideración es saber distinguir bien los tipos de fallas para ello se hace el uso de la Norma ASTM D6433-03 para visualizar las representaciones de las fallas, de la misma manera optar por armar una cartilla para tener facilidad a la hora de desarrollar el trabajo en campo.

Uno de los problemas de deterioro del pavimento es la excesiva carga de servicio que se le aplica, es por ello como recomendación armar un mapeo donde distribuir los vehículos con mayor carga para así conservar las vías no tan solo de la zona de estudio sino también de toda la ciudad.

Por ultimo como recomendación concientizar a la población que el uso de las vías no es para uso de desperdicios o para estacionamientos, sino que nos permite desplazarnos a lo largo de la ciudad más rápidamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Huamán Guerrero, N. (2013). *Manual de Pavimentos Flexibles*. Lima.

ASTM D6433-07. (2007). *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys*. Pensilvania.

Trujillo Cebrián, J. (2013). *Ejecución de pavimentos de hormigón impreso* (1º ed.). Antequera: Málaga.

Rondón Quintana, Reyes Lizcano, F. (2015). *Pavimentos: Materiales, construcción y diseño* (1º ed.). Bogotá.

Montejo Fonseca, Alfonso. (2002). *Ingeniería de Pavimentos para carretera* (2º ed. reimpresión). Colombia.

Moreno Ponce, L., Parrales Cantos, Glider, et al (2018). *Mantenimiento y Conservación de Carreteras* (1º ed.). Alcoy.

Robles, R. (2015). *Cálculo del índice de condición del pavimento (PCI) Barranco-Surco-2015* (Tesis para optar el título de ingeniero civil). Universidad Ricardo Palma, Lima.

Rondon, H., Reyes, F. (2007). Metodologías de diseño de pavimentos flexibles: Tendencias, alcances y limitaciones. *Revista de ciencia e ingeniería neogranadina*, Vol(17-2), 50.

Recuperado

de:

<https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rcin/article/view/1074/812>

Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Transporte. (2013). *Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles*. Colombia.

Coronado Iturbide, J. (2002). *Manual Centroamericano para diseño de Pavimentos*. Guatemala.

Vásquez Varela, L. (2002). *Manual Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras*. Manizales.

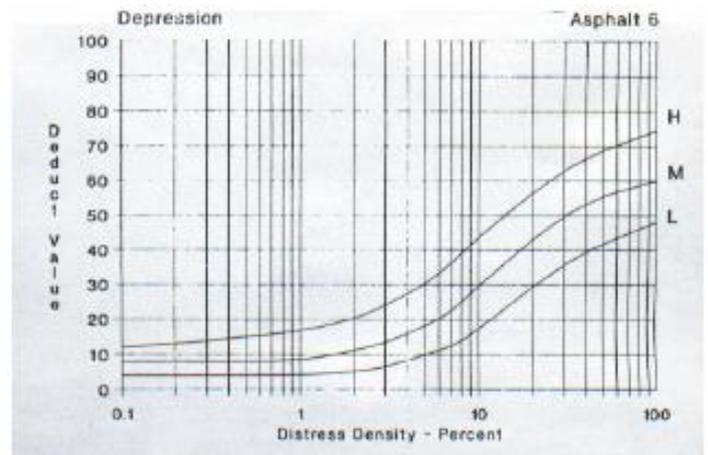
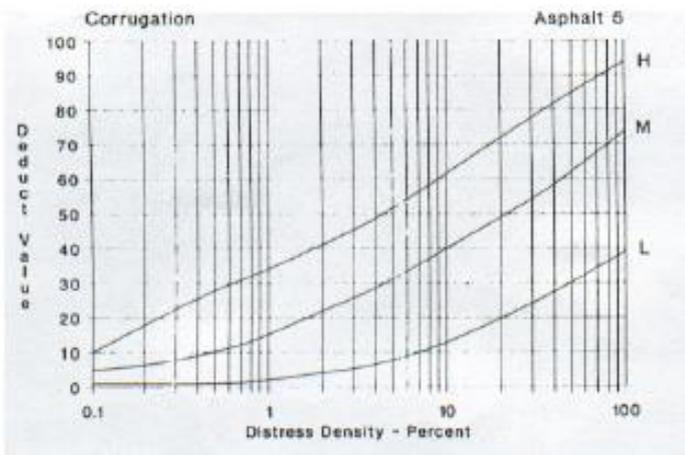
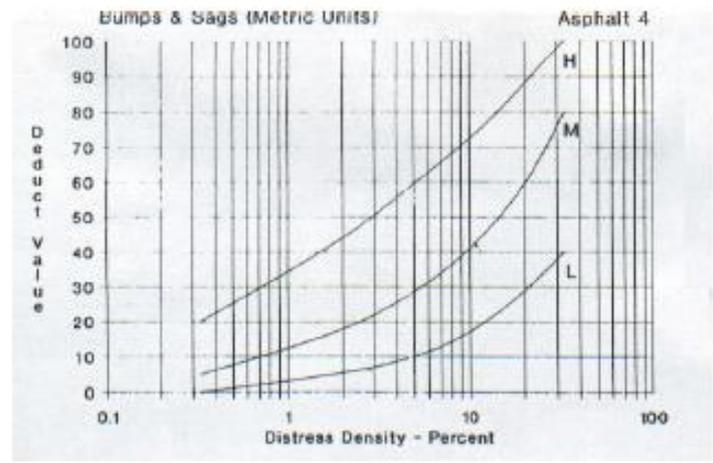
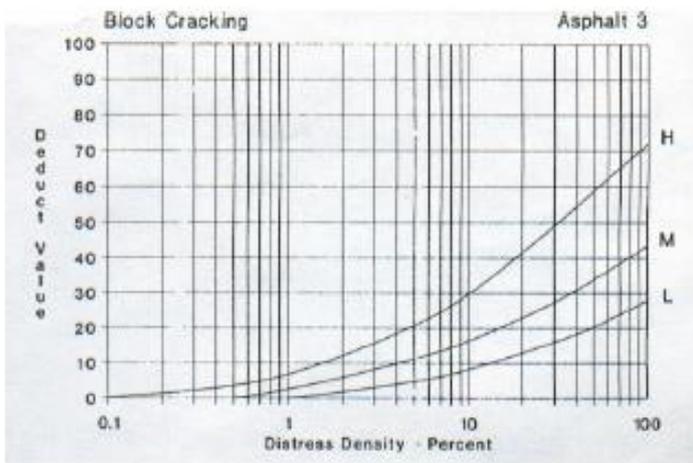
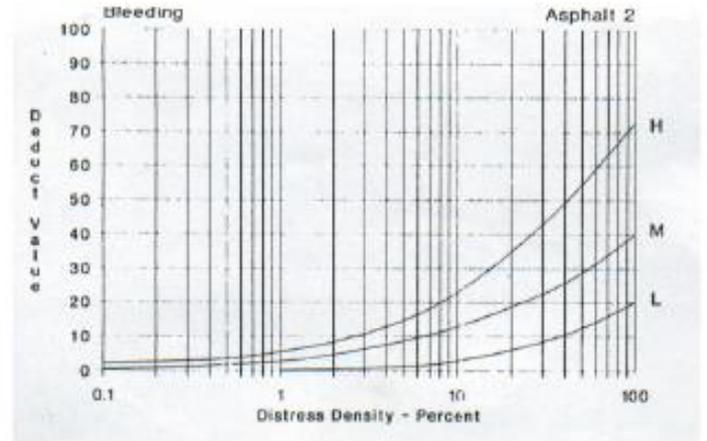
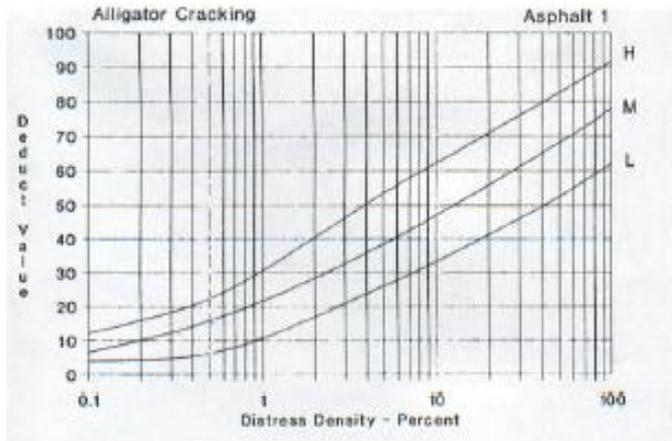
Rodríguez Velásquez, E. (2009). *Cálculo del índice de condición del pavimento Flexible en la Av. Luis Montero, Distrito de Castillo-2009* (Tesis para optar el título de ingeniero civil). Universidad de Piura, Piura.

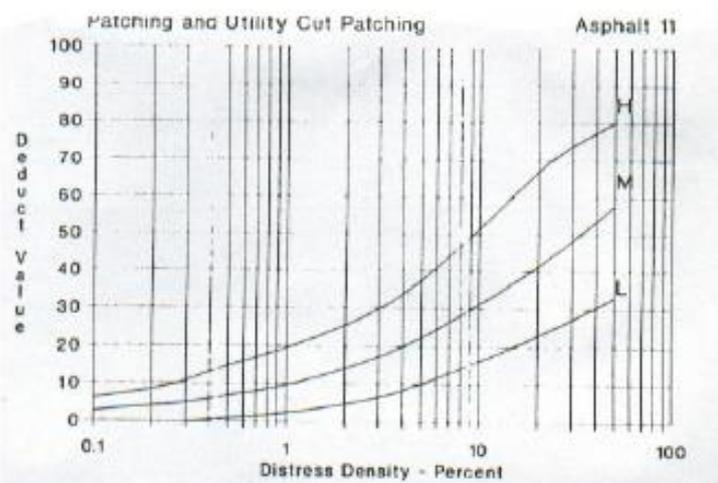
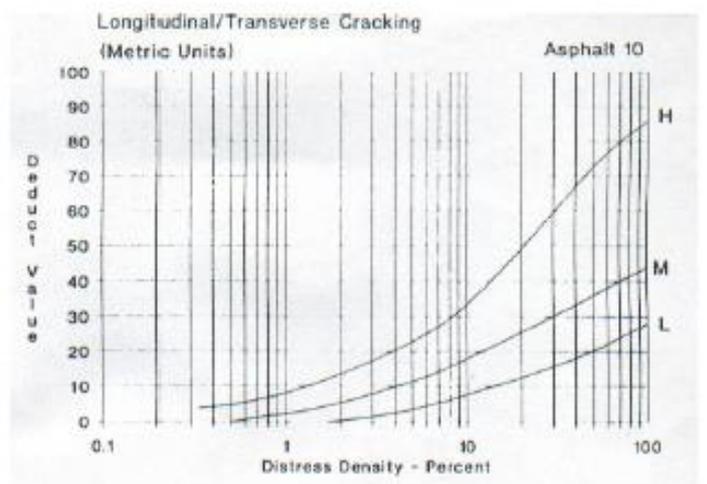
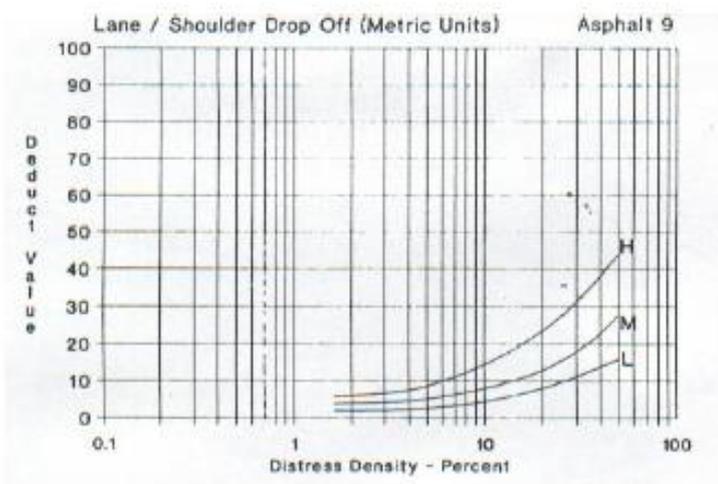
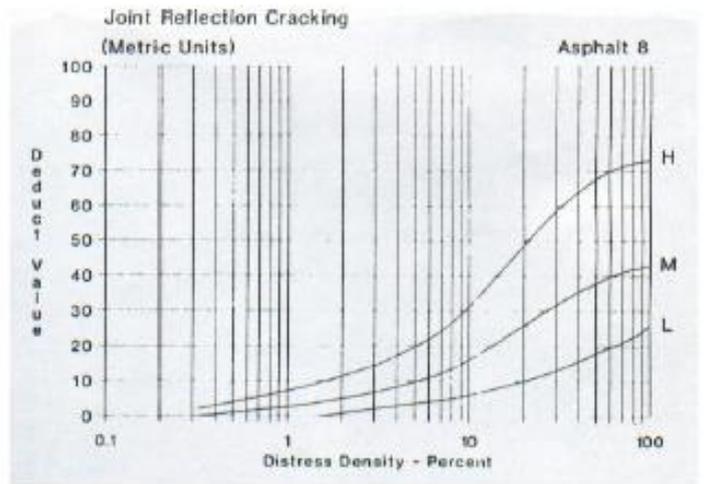
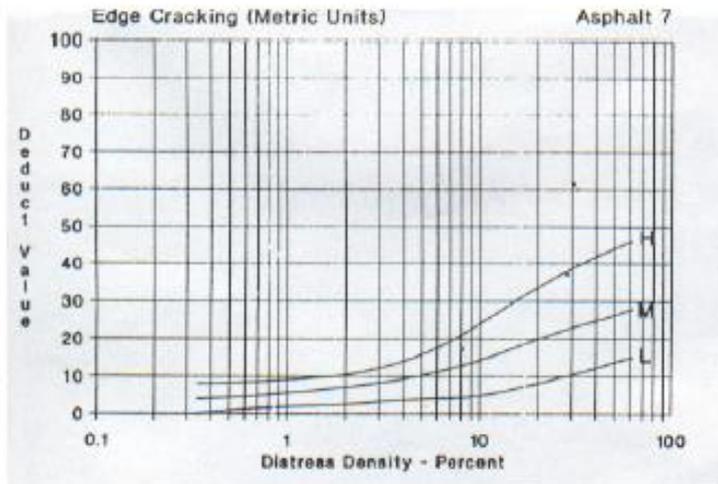
Leguía Loarte, Paola & Pacheco Risco, Hans. (2016). *Evaluación superficial del pavimento flexible por el Método Pavement Condition Index (PCI) N LAS VIAS*

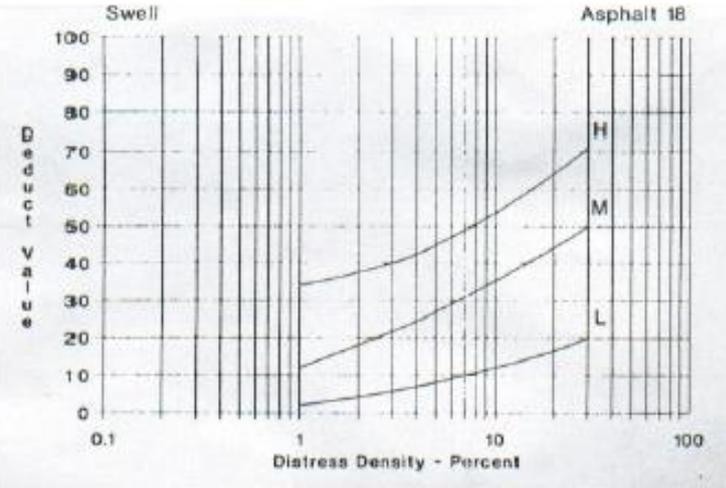
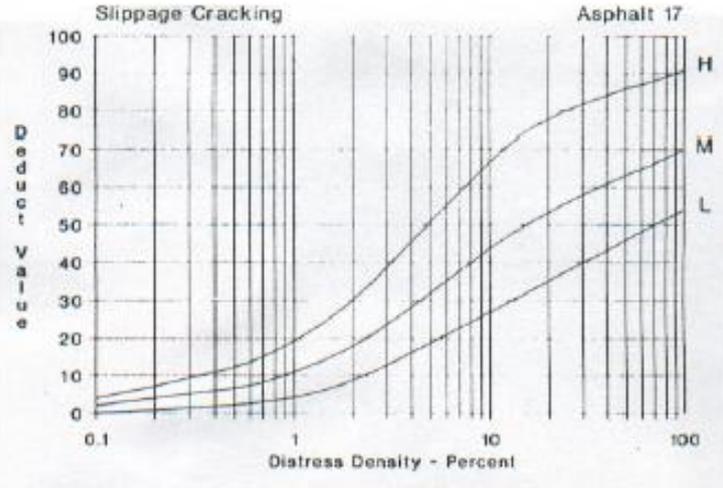
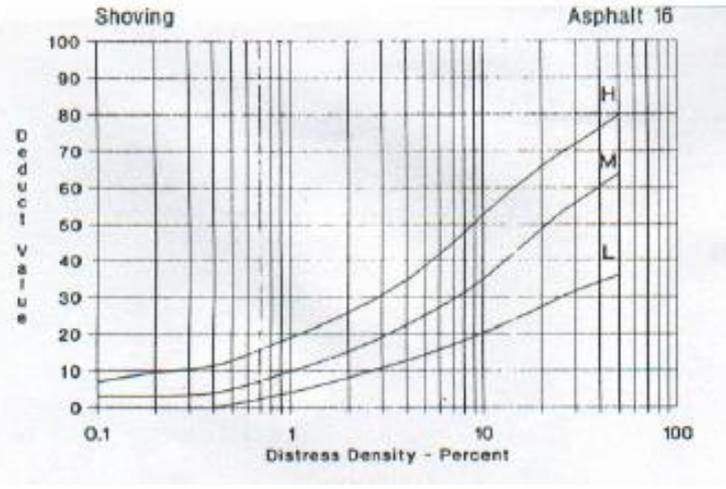
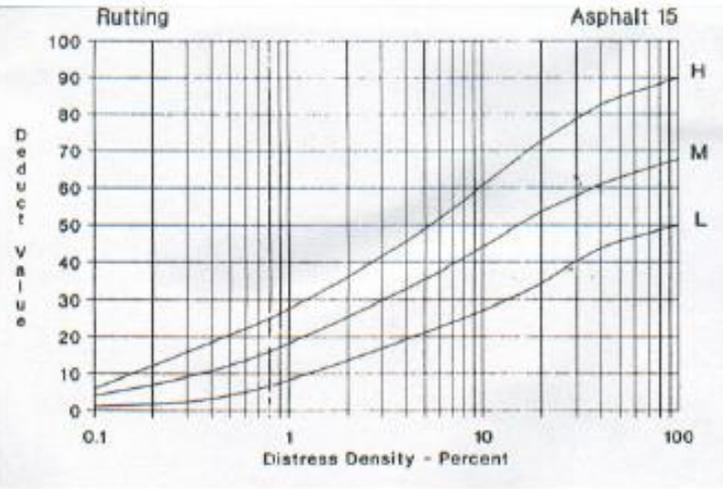
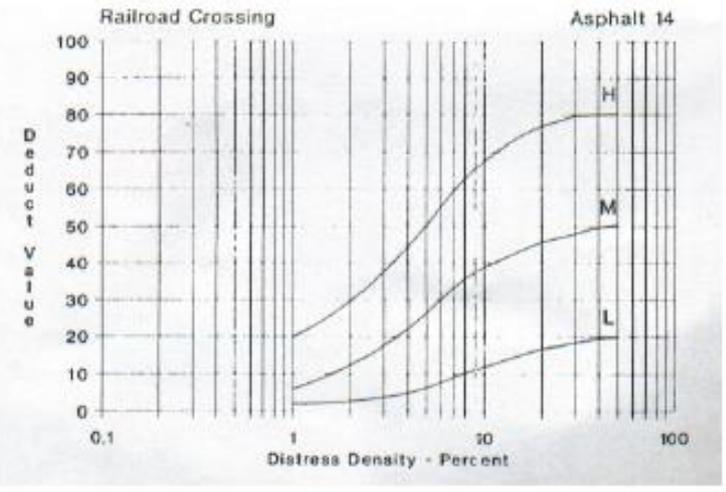
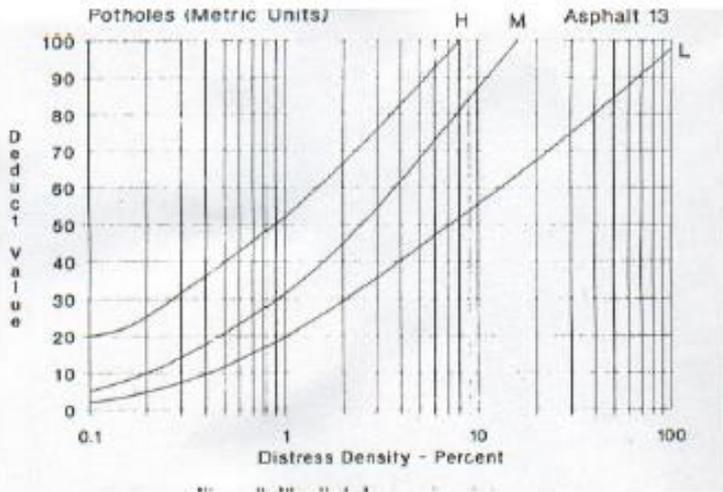
ARTERIALES: Cincuentenario, Colón y Miguel Grau, Huacho-Huaura -2009
(Tesis para optar el título de ingeniero civil). Universidad San Martín de Porres,
Lima.

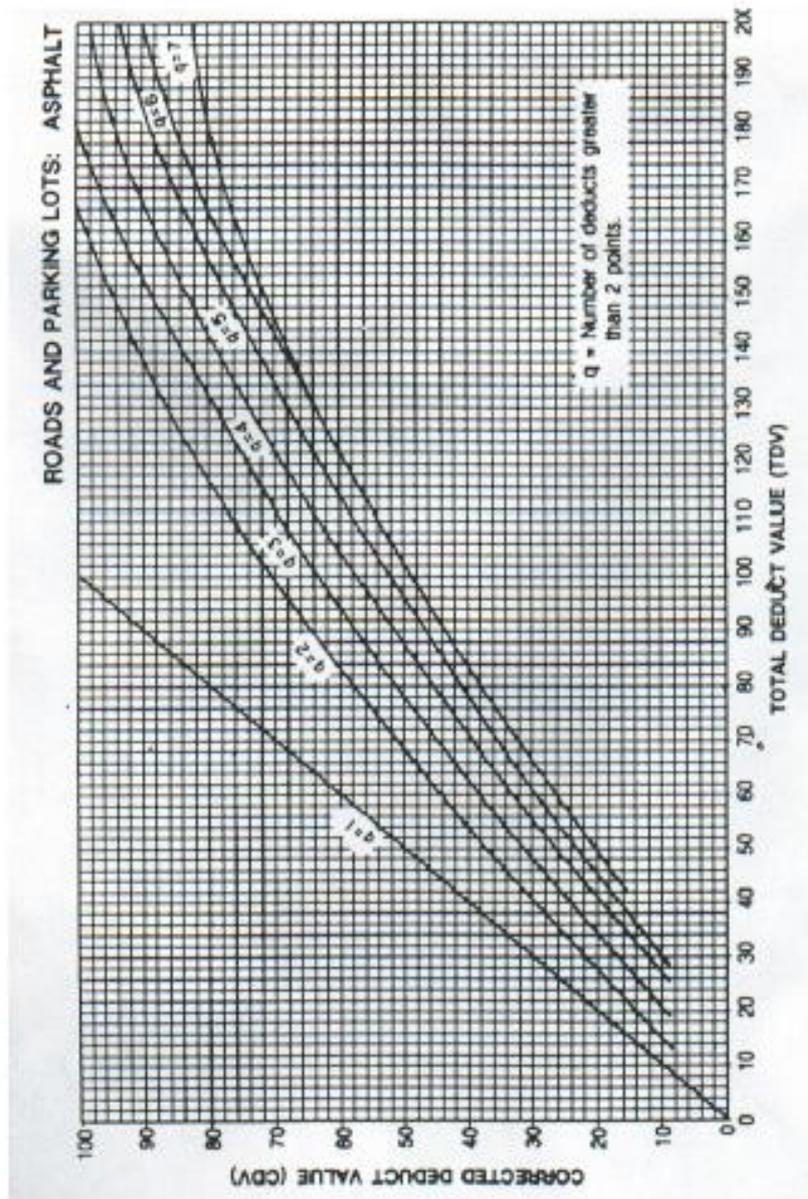
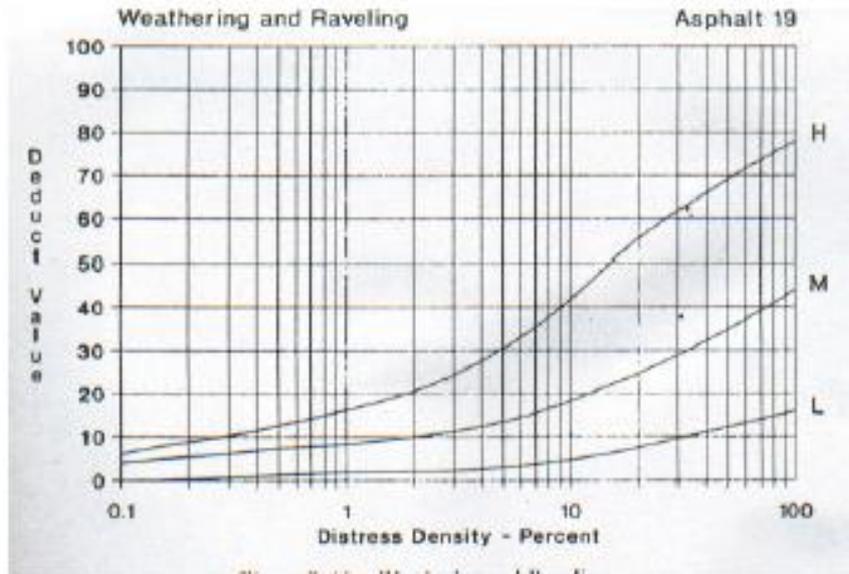
ANEXOS

CURVAS NOMOGRAFICAS PARA PAVIMENTOS ASFALTICOS SEGÚN NORMA ASTM D6433-03









TABLAS DEL DESARROLLO DEL TRABAJO DE CAMPO PARA HALLAR EL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA PEDRO MUÑIZ

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO						
ZONA	AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL	0+031.5		PROGRESIVA FINAL	0+063.0		
UNIDAD DE MUESTREO	2		AREA DE MUESTREO (M2)	128.3625		
INSPECCIONADO POR	FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA	15/11/2018		
Nº	FALLA	UNIDAD	Nº	FALLA	UNIDAD	
1	Piel de cocodrilo	m2	11	Parqueo	m2	
2	Exudación	m2	12	Pulimento de agregados	m2	
3	Agrietamiento en bloque	m2	13	Huecos	und	
4	Abultamiento y hundimientos	m2	14	Cruce de via ferrea	m2	
5	Corrugación	m2	15	Ahuellamiento	m2	
6	Depresión	m2	16	Desplazamiento	m2	
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m2	
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m2	
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m2	
10	Grietas longitudinal y transversal	m				
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES		TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
11	M	9.1		9.1	7.09	26
10	M	2.2		2.2	1.71	3
						29
						26

Tabla N° 57

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		0+031.5		PROGRESIVA FINAL		0+063.0	
UNIDAD DE MUESTREO		2		AREA DE MUESTREO (M2)		128.3625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		15/11/2018	
Nº	FALLA		UNIDAD	Nº	FALLA		UNIDAD
1	Piel de cocodrilo		m ²	11	Parcheo		m ²
2	Exudación		m ²	12	Pulimento de agregados		m ²
3	Agrietamiento en bloque		m ²	13	Huecos		und
4	Abultamiento y hundimientos		m ²	14	Cruce de via ferrea		m ²
5	Corrugación		m ²	15	Ahuellamiento		m ²
6	Depresión		m ²	16	Desplazamiento		m ²
7	Grieta de borde		m	17	Grieta parabolica (slippage)		m ²
8	Grieta de reflexión		m	18	Hinchamiento		m ²
9	Desnivel carril/berma		m	19	Desprendimiento de agregados		m ²
10	Grietas longitudinal y transversal		m				
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES		TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
10	M	13.5	2.7	16.2	12.62	20	
19	H	17	14.4	31.4	24.46	58.1	
11	M	1.8		1.8	1.40	12	
					TDV	90.1	
					HDV MAX	58.1	

Tabla N° 58

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		0+157.5		PROGRESIVA FINAL		0+189.0	
UNIDAD DE MUESTREO		6		AREA DE MUESTREO (M2)		128.3625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		15/11/2018	
Nº	FALLA		UNIDAD	Nº	FALLA		UNIDAD
1	Piel de cocodrilo		m ²	11	Parcheo		m ²
2	Exudación		m ²	12	Pulimento de agregados		m ²
3	Agrietamiento en bloque		m ²	13	Huecos		und
4	Abultamiento y hundimientos		m ²	14	Cruce de via ferrea		m ²
5	Corrugación		m ²	15	Ahuellamiento		m ²
6	Depresión		m ²	16	Desplazamiento		m ²
7	Grieta de borde		m	17	Grieta parabolica (slippage)		m ²
8	Grieta de reflexión		m	18	Hinchariento		m ²
9	Desnivel carril/berma		m	19	Desprendimiento de agregados		m ²
10	Grietas longitudinal y transversal		m				
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
4	M	6.30			6.30	4.91	28.20
10	M	1.10	3.60	1.20	5.90	4.60	11.00
3	M	4.60			4.60	3.58	9.50
11	M	4.00			4.00	3.12	15.60
						TDV	64.3
						HDV MAX	28.20

Tabla N° 59

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		0+157.5		PROGRESIVA FINAL		0+189.0	
UNIDAD DE MUESTREO		6		AREA DE MUESTREO (M2)		128.3625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		15/11/2018	
Nº	FALLA	UNIDAD	Nº	FALLA	UNIDAD		
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parqueo	m ²		
2	Exudación	m ²	12	Pulimento de agregados	m ²		
3	Agrietamiento en bloque	m ²	13	Huecos	und		
4	Abultamiento y hundimientos	m ²	14	Cruce de via ferrea	m ²		
5	Corrugación	m ²	15	Ahuellamiento	m ²		
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m ²		
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m ²		
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m ²		
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m ²		
10	Grietas longitudinal y transversal	m					
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
13	M	6	2		8	6.23	72.5
10	M	2.9	4.2	3.2	10.3	8.02	15
11	M	3.71	3.54	1.26	8.51	6.63	24.3
3	M	6.4			6.4	4.99	13
						TDV	124.8
						HDV MAX	72.5

Tabla N° 60

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO								
ZONA	AV. PEDRO MUÑIZ							
PROGRESIVA INICIAL	0+283.5		PROGRESIVA FINAL	0+315.0				
UNIDAD DE MUESTREO	10		AREA DE MUESTREO (M2)	128.3625				
INSPECCIONADO POR	FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA	15/11/2018				
Nº	FALLA	UNIDAD	Nº	FALLA	UNIDAD			
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parqueo	m ²			
2	Exudación	m ²	12	Pulimento de agregados	m ²			
3	Agrietamiento en bloque	m ²	13	Huecos	und			
4	Abultamiento y hundimientos	m ²	14	Cruce de via ferrea	m ²			
5	Corrugación	m ²	15	Ahuellamiento	m ²			
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m ²			
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m ²			
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m ²			
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m ²			
10	Grietas longitudinal y transversal	m						
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
11	H	2.10			2.1	1.64	24.1	
10	M	2.00	0.50	3.00	5.5	4.28	10	
13	L	3.00			3	2.34	67	
							TDV	101.1
							HDV MAX	67

Tabla N° 61

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		0+283.5		PROGRESIVA FINAL		0+315.0	
UNIDAD DE MUESTREO		10		AREA DE MUESTREO (M2)		128.3625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		15/11/2018	
Nº	FALLA	UNIDAD	Nº	FALLA	UNIDAD		
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parcheo	m ²		
2	Exudación	m ²	12	Pulimento de agregados	m ²		
3	Agrietamiento en bloque	m ²	13	Huecos	und		
4	Abultamiento y hundimientos	m ²	14	Cruce de via ferrea	m ²		
5	Corrugación	m ²	15	Ahuellamiento	m ²		
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m ²		
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m ²		
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m ²		
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m ²		
10	Grietas longitudinal y transversal	m					
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
7	M	3.3			3.3	2.57	7.1
13	M	2			2	1.56	38.3
12		10			10	7.79	3.2
11	L	0.77	0.4		1.17	0.91	2
						TDV	50.6
						HDV MAX	38.3

Tabla N° 62

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		0+409.5		PROGRESIVA FINAL		0+441.0	
UNIDAD DE MUESTREO		14		AREA DE MUESTREO (M2)		128.3625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		15/11/2018	
Nº	FALLA	UNIDAD	Nº	FALLA	UNIDAD		
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parqueo	m ²		
2	Exudación	m ²	12	Pulimento de agregados	m ²		
3	Agrietamiento en bloque	m ²	13	Huecos	und		
4	Abultamiento y hundimientos	m ²	14	Cruce de via ferrea	m ²		
5	Corrugación	m ²	15	Ahuellamiento	m ²		
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m ²		
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m ²		
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m ²		
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m ²		
10	Grietas longitudinal y transversal	m					
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
7	M	1.10			1.10	0.86	5.00
4	L	6.36			6.36	4.95	9.10
10	L	1.10	0.50	0.80	2.40	1.87	3.60
						TDV	17.70
						HDV MAX	9.10

Tabla N° 63

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		0+409.5		PROGRESIVA FINAL		0+441.0	
UNIDAD DE MUESTREO		14		AREA DE MUESTREO (M2)		128.3625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		15/11/2018	
Nº	FALLA	UNIDAD	Nº	FALLA	UNIDAD		
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parqueo	m ²		
2	Exudación	m ²	12	Pulimento de agregados	m ²		
3	Agrietamiento en bloque	m ²	13	Huecos	und		
4	Abultamiento y hundimientos	m ²	14	Cruce de via ferrea	m ²		
5	Corrugación	m ²	15	Ahuellamiento	m ²		
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m ²		
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m ²		
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m ²		
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m ²		
10	Grietas longitudinal y transversal	m					
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
2	L	15.00			15.00	11.69	3.4
10	L	0.75	0.50	0.30	1.55	1.21	0
11	M	0.77	0.50		1.27	0.99	10
						TDV	13.4
						HDV MAX	10

Tabla N° 64

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		0+535.5		PROGRESIVA FINAL		0+567.0	
UNIDAD DE MUESTREO		18		AREA DE MUESTREO (M2)		128.3625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		15/11/2018	
Nº	FALLA		UNIDAD	Nº	FALLA		UNIDAD
1	Piel de cocodrilo		m ²	11	Parcheo		m ²
2	Exudación		m ²	12	Pulimento de agregados		m ²
3	Agrietamiento en bloque		m ²	13	Huecos		und
4	Abultamiento y hundimientos		m ²	14	Cruce de via ferrea		m ²
5	Corrugación		m ²	15	Ahuellamiento		m ²
6	Depresión		m ²	16	Desplazamiento		m ²
7	Grieta de borde		m	17	Grieta parabolica (slippage)		m ²
8	Grieta de reflexión		m	18	Hinchamiento		m ²
9	Desnivel carril/berma		m	19	Desprendimiento de agregados		m ²
10	Grietas longitudinal y transversal		m				
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
10	H	3.30	4.85	5.90	14.05	10.95	35.00
13	M	3.00			3.00	2.34	47.60
7	M	3.50	0.50		4.00	3.12	8.50
						TDV	91.10
						HDV MAX	47.60

Tabla N° 65

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		0+535.5		PROGRESIVA FINAL		0+567.0	
UNIDAD DE MUESTREO		18		AREA DE MUESTREO (M2)		128.3625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		15/11/2018	
Nº	FALLA	UNIDAD	Nº	FALLA	UNIDAD		
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parqueo	m ²		
2	Exudación	m ²	12	Pulimento de agregados	m ²		
3	Agrietamiento en bloque	m ²	13	Huecos	und		
4	Abultamiento y hundimientos	m ²	14	Cruce de via ferrea	m ²		
5	Corrugación	m ²	15	Ahuellamiento	m ²		
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m ²		
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m ²		
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m ²		
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m ²		
10	Grietas longitudinal y transversal	m					
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
7	M	4.10	1.00		5.10	3.97	9.20
10	M	1.20	5.15	3.50	9.85	7.67	6.50
3	L	6.88			6.88	5.36	5.00
						TDV	20.70
						HDV MAX	9.20

Tabla N° 66

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		0+661.5		PROGRESIVA FINAL		0+693.0	
UNIDAD DE MUESTREO		22		AREA DE MUESTREO (M2)		128.3625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		20/11/2018	
Nº	FALLA	UNIDAD	Nº	FALLA	UNIDAD		
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parcheo	m ²		
2	Exudación	m ²	12	Pulimento de agregados	m ²		
3	Agrietamiento en bloque	m ²	13	Huecos	und		
4	Abultamiento y hundimientos	m ²	14	Cruce de via ferrea	m ²		
5	Corrugación	m ²	15	Ahuellamiento	m ²		
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m ²		
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m ²		
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m ²		
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m ²		
10	Grietas longitudinal y transversal	m					
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
7	M	2.60			2.60	2.03	7.00
10	L	2.60			2.60	2.03	2.30
12		5.04			5.04	3.93	1.00
						TDV	10.3
						HDV MAX	7.00

Tabla N° 67

EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		0+661.5		PROGRESIVA FINAL		0+693.0	
UNIDAD DE MUESTREO		22		AREA DE MUESTREO (M2)		128.3625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		20/11/2018	
N °	FALLA		UNIDAD	Nº	FALLA		UNIDAD
1	Piel de cocodrilo		m ²	11	Parcheo		m ²
2	Exudación		m ²	12	Pulimento de agregados		m ²
3	Agrietamiento en bloque		m ²	13	Huecos		und
4	Abultamiento y hundimientos		m ²	14	Cruce de via ferrea		m ²
5	Corrugación		m ²	15	Ahuellamiento		m ²
6	Depresión		m ²	16	Desplazamiento		m ²
7	Grieta de borde		m	17	Grieta parabolica (slippage)		m ²
8	Grieta de reflexión		m	18	Hinchariento		m ²
9	Desnivel carril/berma		m	19	Desprendimiento de agregados		m ²
10	Grietas longitudinal y transversal		m				
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
10	M	3.30	3.20	3.60	10.10	7.87	14.50
18	L	12.24			12.24	9.54	11.30
13	L	1.00			1.00	0.78	16.50
4	M	0.11	0.14	0.40	0.65	0.50	7.15
11	H	3.57			3.57	2.78	28.00
						TDV	77.45
						HDV MAX	28

Tabla N° 68

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA	AV. PEDRO MUÑIZ						
PROGRESIVA INICIAL	0+787.5		PROGRESIVA FINAL	0+819.0			
UNIDAD DE MUESTREO	26		AREA DE MUESTREO (M2)	128.3625			
INSPECCIONADO POR	FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA	20/11/2018			
N °	FALLA	UNIDAD	Nº	FALLA	UNIDAD		
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parqueo	m2		
2	Exudación	m ²	12	Pulimento de agregados	m2		
3	Agrietamiento en bloque	m ²	13	Huecos	und		
4	Abultamiento y hundimientos	m ²	14	Cruce de via ferrea	m2		
5	Corrugación	m ²	15	Ahuellamiento	m2		
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m2		
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m2		
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m2		
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m2		
10	Grietas longitudinal y transversal	m					
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
10	H	4.60			4.60	3.58	18.00
2	M	11.00			11.00	8.57	12.30
3	M	0.87	1.89		2.76	2.15	6.00
10	M	3.00	1.60		4.60	3.58	9.10
11	H	1.36			1.36	1.06	20.00
13	M	1.00			1.00	0.78	27.40
						TDV	92.80
						HDV MAX	27.40

Tabla N° 69

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		0+787.5		PROGRESIVA FINAL		0+819.0	
UNIDAD DE MUESTREO		26		AREA DE MUESTREO (M2)		128.3625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		20/11/2018	
Nº	FALLA	UNIDAD	Nº	FALLA	UNIDAD		
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parcheo	m2		
2	Exudación	m ²	12	Pulimento de agregados	m2		
3	Agrietamiento en bloque	m ²	13	Huecos	und		
4	Abultamiento y hundimientos	m ²	14	Cruce de via ferrea	m2		
5	Corrugación	m ²	15	Ahuellamiento	m2		
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m2		
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m2		
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m2		
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m2		
10	Grietas longitudinal y transversal	m					
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
13	M	2.00	2.00		4.00	3.12	53.40
7	H	3.70			3.70	2.88	12.50
10	H	1.70	0.90		2.60	2.03	11.00
19	H	17.00			17.00	13.24	18.30
3	M	0.68			0.68	0.53	0.05
						TDV	95.25
						HDV MAX	53.40

Tabla N° 70

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		0+913.5		PROGRESIVA FINAL		0+945.0	
UNIDAD DE MUESTREO		30		AREA DE MUESTREO (M2)		141.2775	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		20/11/2018	
Nº	FALLA		UNIDAD	Nº	FALLA		UNIDAD
1	Piel de cocodrilo		m ²	11	Parcheo		m2
2	Exudación		m ²	12	Pulimento de agregados		m2
3	Agrietamiento en bloque		m ²	13	Huecos		und
4	Abultamiento y hundimientos		m ²	14	Cruce de via ferrea		m2
5	Corrugación		m ²	15	Ahuellamiento		m2
6	Depresión		m ²	16	Desplazamiento		m2
7	Grieta de borde		m	17	Grieta parabolica (slippage)		m2
8	Grieta de reflexión		m	18	Hinchariento		m2
9	Desnivel carril/berma		m	19	Desprendimiento de agregados		m2
10	Grietas longitudinal y transversal		m				
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
13	M	1.00	1.00	3.00	5.00	3.54	57.10
12		1.15			1.15	0.81	0.00
3	L	1.36			1.36	0.96	0.00
19	L	4.90			4.90	3.47	3.30
12		1.92			1.92	1.36	0.00
4	L	0.55			0.55	0.39	0.02
10	L	1.80	2.50	4.60	8.90	6.30	3.80
						TDV	64.22
						HDV MAX	57.10

Tabla N° 71

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO								
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ						
PROGRESIVA INICIAL		0+913.5		PROGRESIVA FINAL		0+945.0		
UNIDAD DE MUESTREO		30		AREA DE MUESTREO (M2)		141.2775		
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		20/11/2018		
Nº	FALLA		UNIDAD	Nº	FALLA		UNIDAD	
1	Piel de cocodrilo		m ²	11	Parcheo		m2	
2	Exudación		m ²	12	Pulimento de agregados		m2	
3	Agrietamiento en bloque		m ²	13	Huecos		und	
4	Abultamiento y hundimientos		m ²	14	Cruce de via ferrea		m2	
5	Corrugación		m ²	15	Ahuellamiento		m2	
6	Depresión		m ²	16	Desplazamiento		m2	
7	Grieta de borde		m	17	Grieta parabolica (slippage)		m2	
8	Grieta de reflexión		m	18	Hinchariento		m2	
9	Desnivel carril/berma		m	19	Desprendimiento de agregados		m2	
10	Grietas longitudinal y transversal		m					
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
13	L	1			1	0.71	15	
19	L	1.08			1.08	0.76	0.2	
4	M	11.47			11.47	8.12	37.2	
							TDV	52.4
							HDV MAX	37.2

Tabla N° 72

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		1+039.5		PROGRESIVA FINAL		1+071.0	
UNIDAD DE MUESTREO		34		AREA DE MUESTREO (M2)		102.375	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		20/11/2018	
Nº	FALLA		UNIDAD	Nº	FALLA		UNIDAD
1	Piel de cocodrilo		m ²	11	Parcheo		m2
2	Exudación		m ²	12	Pulimento de agregados		m2
3	Agrietamiento en bloque		m ²	13	Huecos		und
4	Abultamiento y hundimientos		m ²	14	Cruce de via ferrea		m2
5	Corrugación		m ²	15	Ahuellamiento		m2
6	Depresión		m ²	16	Desplazamiento		m2
7	Grieta de borde		m	17	Grieta parabolica (slippage)		m2
8	Grieta de reflexión		m	18	Hinchamiento		m2
9	Desnivel carril/berma		m	19	Desprendimiento de agregados		m2
10	Grietas longitudinal y transversal		m				
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
10	M	0.8	0.3	0.5	1.6	1.56	4.3
19	L	1	2.7		3.7	3.61	3.2
13	L	1	1		2	1.95	28.5
						TDV	36
						HDV MAX	28.5

Tabla N° 73

EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO						
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ				
PROGRESIVA INICIAL		1+039.5		PROGRESIVA FINAL		1+071.0
UNIDAD DE MUESTREO		34		AREA DE MUESTREO (M2)		102.375
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		20/11/2018
Nº	FALLA	UNIDAD	Nº	FALLA	UNIDAD	
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parcheo	m2	
2	Exudación	m ²	12	Pulimento de agregados	m2	
3	Agrietamiento en bloque	m ²	13	Huecos	und	
4	Abultamiento y hundimientos	m ²	14	Cruce de via ferrea	m2	
5	Corrugación	m ²	15	Ahuellamiento	m2	
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m2	
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m2	
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m2	
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m2	
10	Grietas longitudinal y transversal	m				
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES		TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
7	M	5.00	1.00	6.00	5.86	12.00
4	L	3.20		3.20	3.13	8.10
10	L	0.50	0.20	0.70	0.68	3.50
					TDV	23.60
					HDV MAX	12.00

Tabla N° 74

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		1+165.5		PROGRESIVA FINAL		1+197.0	
UNIDAD DE MUESTREO		38		AREA DE MUESTREO (M2)		102.375	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		30/11/2018	
Nº	FALLA	UNIDAD	Nº	FALLA	UNIDAD		
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parcheo	m2		
2	Exudación	m ²	12	Pulimento de agregados	m2		
3	Agrietamiento en bloque	m ²	13	Huecos	und		
4	Abultamiento y hundimientos	m ²	14	Cruce de via ferrea	m2		
5	Corrugación	m ²	15	Ahuellamiento	m2		
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m2		
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m2		
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m2		
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m2		
10	Grietas longitudinal y transversal	m					
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
10	H	1.10	2.70	5.40	9.20	8.99	30.00
19	L	1.95			1.95	1.90	10.00
4	M	0.72			0.72	0.70	10.00
10	M	0.90	2.90	0.70	4.50	4.40	10.03
						TDV	60.03
						HDV MAX	30.00

Tabla N° 75

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		1+165.5		PROGRESIVA FINAL		1+197.0	
UNIDAD DE MUESTREO		38		AREA DE MUESTREO (M2)		102.375	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		30/11/2018	
Nº	FALLA		UNIDAD	Nº	FALLA		UNIDAD
1	Piel de cocodrilo		m ²	11	Parcheo		m2
2	Exudación		m ²	12	Pulimento de agregados		m2
3	Agrietamiento en bloque		m ²	13	Huecos		und
4	Abultamiento y hundimientos		m ²	14	Cruce de via ferrea		m2
5	Corrugación		m ²	15	Ahuellamiento		m2
6	Depresión		m ²	16	Desplazamiento		m2
7	Grieta de borde		m	17	Grieta parabolica (slippage)		m2
8	Grieta de reflexión		m	18	Hinchariento		m2
9	Desnivel carril/berma		m	19	Desprendimiento de agregados		m2
10	Grietas longitudinal y transversal		m				
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
11	M	2.94			2.94	2.87	17.50
12		15.30			15.30	14.95	5.10
4	H	1.68			1.68	1.64	41.50
						TDV	64.10
						HDV MAX	41.50

Tabla N° 76

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		1+291.5		PROGRESIVA FINAL		1+323.0	
UNIDAD DE MUESTREO		42		AREA DE MUESTREO (M2)		86.625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		30/11/2018	
Nº	FALLA	UNIDAD	Nº	FALLA	UNIDAD		
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parqueo	m ²		
2	Exudación	m ²	12	Pulimento de agregados	m ²		
3	Agrietamiento en bloque	m ²	13	Huecos	und		
4	Abultamiento y hundimientos	m ²	14	Cruce de via ferrea	m ²		
5	Corrugación	m ²	15	Ahuellamiento	m ²		
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m ²		
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m ²		
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m ²		
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m ²		
10	Grietas longitudinal y transversal	m					
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
2	L	4.44	23.38		27.82	32.11	8.20
12		1.47			1.47	1.70	0.00
1	M	1.08			1.08	1.24	22.30
10	L	1.20	0.70	1.40	3.30	3.81	4.40
3	M	1.13			1.13	1.30	4.90
						TDV	39.80
						HDV MAX	22.30

Tabla N° 77

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		1+291.5		PROGRESIVA FINAL		1+323.0	
UNIDAD DE MUESTREO		42		AREA DE MUESTREO (M2)		86.625	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		30/11/2018	
Nº	FALLA	UNIDAD	Nº	FALLA	UNIDAD		
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parqueo	m ²		
2	Exudación	m ²	12	Pulimento de agregados	m ²		
3	Agrietamiento en bloque	m ²	13	Huecos	und		
4	Abultamiento y hundimientos	m ²	14	Cruce de via ferrea	m ²		
5	Corrugación	m ²	15	Ahuellamiento	m ²		
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m ²		
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m ²		
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m ²		
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m ²		
10	Grietas longitudinal y transversal	m					
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
10	L	0.25	0.80		1.05	1.21	2.30
10	M	0.50			0.50	0.58	5.10
13	M	1.00	1.00		2.00	2.31	47.15
						TDV	54.55
						HDV MAX	47.15

Tabla N° 78

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		1+417.5		PROGRESIVA FINAL		1+449.0	
UNIDAD DE MUESTREO		46		AREA DE MUESTREO (M2)		269.0055	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		30/11/2018	
Nº	FALLA	UNIDAD	Nº	FALLA	UNIDAD		
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parqueo	m ²		
2	Exudación	m ²	12	Pulimento de agregados	m ²		
3	Agrietamiento en bloque	m ²	13	Huecos	und		
4	Abultamiento y hundimientos	m ²	14	Cruce de via ferrea	m ²		
5	Corrugación	m ²	15	Ahuellamiento	m ²		
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m ²		
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m ²		
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m ²		
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m ²		
10	Grietas longitudinal y transversal	m					
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
11	H	1.14			1.14	0.42	14.10
10	L	1.90	2.20	1.90	6.00	2.23	3.00
10	H	1.90			1.90	0.71	6.00
2	L	3.00			3.00	1.12	1.50
7	M	3.00	1.20		4.20	1.56	3.20
						TDV	27.80
						HDV MAX	14.10

Tabla N° 79

EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		1+417.5		PROGRESIVA FINAL		1+449.0	
UNIDAD DE MUESTREO		46		AREA DE MUESTREO (M2)		269.0055	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		30/11/2018	
Nº	FALLA	UNIDAD	Nº	FALLA	UNIDAD		
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parqueo	m ²		
2	Exudación	m ²	12	Pulimento de agregados	m ²		
3	Agrietamiento en bloque	m ²	13	Huecos	und		
4	Abultamiento y hundimientos	m ²	14	Cruce de via ferrea	m ²		
5	Corrugación	m ²	15	Ahuellamiento	m ²		
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m ²		
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m ²		
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m ²		
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m ²		
10	Grietas longitudinal y transversal	m					
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
11	H	2.38			2.38	0.88	18.60
13	M	1.00	1.00		2.00	0.74	26.40
4	M	0.32			0.32	0.12	0.00
10	M	1.50	0.45		1.95	0.72	3.50
						TDV	48.50
						HDV MAX	26.40

Tabla N° 80

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		1+543.5		PROGRESIVA FINAL		1+575.0	
UNIDAD DE MUESTREO		50		AREA DE MUESTREO (M2)		269.0055	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		30/11/2018	
Nº	FALLA		UNIDAD	Nº	FALLA		UNIDAD
1	Piel de cocodrilo		m ²	11	Parcheo		m ²
2	Exudación		m ²	12	Pulimento de agregados		m ²
3	Agrietamiento en bloque		m ²	13	Huecos		und
4	Abultamiento y hundimientos		m ²	14	Cruce de via ferrea		m ²
5	Corrugación		m ²	15	Ahuellamiento		m ²
6	Depresión		m ²	16	Desplazamiento		m ²
7	Grieta de borde		m	17	Grieta parabolica (slippage)		m ²
8	Grieta de reflexión		m	18	Hinchariento		m ²
9	Desnivel carril/berma		m	19	Desprendimiento de agregados		m ²
10	Grietas longitudinal y transversal		m				
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
11	H	1.14			1.14	0.42	14.20
10	L	1.90	2.20	1.90	6.00	2.23	3.50
13	H	1.00			1.00	0.37	34.50
3	L	0.27	0.52	0.82	1.61	0.60	1.00
7	M	5.10			5.10	1.90	6.50
						TDV	59.70
						HDV MAX	34.50

Tabla N° 81

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
ZONA		AV. PEDRO MUÑIZ					
PROGRESIVA INICIAL		1+543.5		PROGRESIVA FINAL		1+575.0	
UNIDAD DE MUESTREO		50		AREA DE MUESTREO (M2)		269.0055	
INSPECCIONADO POR		FLORES HERNANDEZ,EINNER JHOAN		FECHA		30/11/2018	
Nº	FALLA	UNIDAD	Nº	FALLA	UNIDAD		
1	Piel de cocodrilo	m ²	11	Parqueo	m ²		
2	Exudación	m ²	12	Pulimento de agregados	m ²		
3	Agrietamiento en bloque	m ²	13	Huecos	und		
4	Abultamiento y hundimientos	m ²	14	Cruce de via ferrea	m ²		
5	Corrugación	m ²	15	Ahuellamiento	m ²		
6	Depresión	m ²	16	Desplazamiento	m ²		
7	Grieta de borde	m	17	Grieta parabolica (slippage)	m ²		
8	Grieta de reflexión	m	18	Hinchamiento	m ²		
9	Desnivel carril/berma	m	19	Desprendimiento de agregados	m ²		
10	Grietas longitudinal y transversal	m					
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
11	H	2.82	0.74		3.56	1.32	22.00
19	M	0.50			0.50	0.19	5.00
4	M	0.24	0.08		0.32	0.12	0.00
						TDV	27.00
						HDV MAX	22.00

Tabla Nº 82

ANEXO FOTOGRÁFICO



Imagen 1: Tomando medida de una falla longitudinal



Imagen 2: Tomando medida de una falla por pulimento de agregados



Imagen 3: Tomando medida de una falla por parcheo.



Imagen 4: Tomando medida de una falla por desprendimiento de agregados.



Imagen 5: Tomando medida de una falla transversal.



Imagen 6: Presencia de huecos u hoyos dentro del tramo a estudiar.



Imagen 7: Tomando medida de una grieta de borde.



Imagen 8: Presencia de hundimiento en la vía.

