

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

ESCUELA DE POSTGRADO DE INGENIERIA



**PROPUESTA PARA LA INCLUSIÓN RACIONAL EN EL PRESUPUESTO
ANUAL MUNICIPAL DEL DISTRITO DE CHIMBOTE PARA EL
MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS ASFALTICOS DE
LA AVENIDA PARDO**

**RACIAL PROPOSAL FOR INCLUSION IN THE MUNICIPAL DISTRICT
ANNUAL BUDGET CHIMBOTE FOR MAINTENANCE AND REHABILITATION
OF ASPHALT PAVEMENT AVENUE PARDO**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN TRANSPORTE Y CONSERVACION VIAL**

AUTOR(A):

Br. LUZ ESTHER ALVAREZ ASTO

ASESOR(A):

DR. EDWIN OMAR VENCES MARTÍNEZ

TRUJILLO - PERÚ

2016

DEDICATORIA

A DIOS, por permitirme existir, quien me dio la fe, la fortaleza necesaria para salir siempre adelante pese a las dificultades, por colocarme en el mejor camino, iluminando cada paso de mi vida, por darme la salud, la esperanza y dotarme de los medios y las personas para lograr conseguir hoy dar este paso tan importante para mí, por no dejarme, sin ti no podría lograr terminar este trabajo.

A mis padres INES por su paciencia, por su comprensión, por su empeño, por su fuerza, por su amor, por ser tal y como son,... porque no solo me dieron la vida, sino que también guiaron mis pasos, a pesar de los momentos difíciles han logrado hacer de mí una persona de éxito, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento, además de haber estado conmigo en el momento indicado porque los amo les dedico parte de este triunfo.

A mis hermanos CARLOMAGNO, FLOR, ABEL, ULICES RICHARD, MARIBEL, FELIPE, ELSA Y MABEL por su confianza, apoyo y amor, porque en las buenas y en las malas siempre están a mi lado y porque los amo con todo mi corazón.

A mis tíos en especial a mi tía ALCIRA mi segunda mamá que gracias a sus consejos y las palabras de aliento me ayudaron a cumplir mis objetivos como persona y como estudiante.

A mis sobrinos mis hijitos de corazón LUIS FELIPE, JUAN CARLOS, ESTEFANI, MEISY KATHERINNE, DAVID JOVER, ROGER ALEXANDER, DARLYN GABRIEL Y MATIAS GABRIEL quienes han venido a este mundo para sacar lo mejor de mí, dándome una dosis de amor sin pedir nada a cambio.

A mis abuelitos DORILA y JOSE, por compartir las alegrías, las penas y por siempre tener fe en mí. Y a la memoria de ANGEL Y MANUEL quienes partieron tempranamente de esta vida, así mismo a la de IDELSO y MARIA CRUZ, aunque ya no estén entre nosotros siguen vivos en mi pensamiento.

A mis amigos a quienes quiero mucho, y a todas las personas que han creído en mí entre ellos toda mi familia.

AGRADECIMIENTOS

Sinceramente a mis profesores por tenerme la paciencia necesaria, por sus conocimientos, sus orientaciones, agradezco haber tenido unos profesores tan buenas personas como lo son Uds. No podría irme sin antes decirles, que sin ustedes a mi lado no hubiera logrado la meta que me había propuesto.

Al Ing. Felipe Villavicencio González por apoyarme en momentos difíciles, él ha inculcado en mí el sentido de seriedad y rigor académico sin los cuales no podría tener una formación completa. A su manera ha sido capaz de ganarse mi lealtad y admiración así como siempre me sentiré en deuda con el por todo lo recibido durante la etapa académica y el tiempo que ha durado el desarrollo de esta Tesis.

A mi asesor y amigo el DR. EDWIN OMAR VENCES MARTÍNEZ por el apoyo recibido para el desarrollo de esta tesis.

Agradezco con toda mi alma a mis amigos el haber llegado a mi vida y el compartir momentos agradables y tristes, pero todo ello son los que nos hacen crecer y valorar a las personas. Los quiero mucho y nunca los olvidaré.

Quiero agradecer de manera muy especial por su paciencia, por su motivación y por la dedicación que pone al realizar su trabajo la señorita gracias por todo el apoyo y los consejos recibidos a los largo de estos años, la escuela no sería la misma sin Ud.

Por último y no menos importante estaré eternamente agradecida a la universidad donde recibe la formación profesional compartiendo muchos momentos y recuerdos que siempre los llevare en mi corazón.

RESUMEN

Este trabajo de investigación tiene como objetivo, Evaluar e identificar los diferentes tipos de fallas existentes en el pavimento flexible de la Avenida Pardo para determinar si requiere mantenimiento y/o rehabilitación, y luego proponer el costo que deberá incluirse racionalmente en el presupuesto institucional de la Municipalidad Distrital de Chimbote. Entre los materiales y métodos usados fueron los empíricos (observaciones) y Lógicos (deducción, análisis y síntesis) los cuales permitieron conocer la condición de las calzadas, es decir evaluarlas en la situación actual determinando el tipo y el nivel de severidad de las fallas presentes a lo largo de la avenida todo esto contribuyó a la demostración de la hipótesis planteada cuyo fin es lograr vías seguras en buenas condiciones de serviciabilidad. Los resultados obtenidos nos arrojan un PCI entre 90 a 42 cuya condición se encuentra entre Excelente, buena en la mayoría de los tramos y regular solo en 8 tramos del inventario visual de las fallas encontradas están Disgregación y desintegración (86.91%), Huecos (1.02%), Agregado Pulidos (5.93%) y Grietas longitudinales y transversales (6.13%) las intervenciones necesarias son mantenimiento y rehabilitación. Finalmente se presenta el costo de cada intervención para ser incluido en presupuesto anual de la municipalidad de Chimbote.

Palabras claves: Mantenimiento, Rehabilitación, Pavimentos Asfálticos. Costos.

ABSTRACT

This research aims, evaluate and identify different types of faults in the flexible pavement of Avenida Pardo to determine if maintenance and / or rehabilitation, and then propose the cost to be rationally included in the institutional budget District municipality of Chimbote. Among the materials and methods used were empirical (observations) and logical (deduction, analysis and synthesis) which allowed us to know the condition of the roads, that is evaluating the current situation by determining the type and level of severity of faults along the avenue all contributed to the demonstration of the hypothesis which aims to ensure safe roads in good serviceability. The results throw us a PCI between 90-42 whose condition is among Excellent, good in most sections and regulate only in 8 sections of the visual inventory of faults found are Disintegration and disintegration (86.91%), Holes (1.02 %) Added Pulidos (5.93%) and longitudinal and transverse (6.13%) Cracking interventions are needed maintenance and rehabilitation. Finally the cost of each intervention to be included in the annual budget of the municipality of chimbote is presented.

Keywords: Maintenance, Rehabilitation, Asphalt Pavement, costs

ÍNDICE

DEDICATORIA	<i>i</i>
AGRADECIMIENTOS	<i>ii</i>
RESUMEN	<i>iii</i>
ABSTRACT	<i>iv</i>
I. INTRODUCCIÓN	01
1. Antecedentes del Problema	01
2. Formulación del Problema	02
3. Hipótesis de Investigación	02
4. Objetivos de Investigación.....	02
4.1. Objetivo General.....	03
4.2. Objetivos Específicos	03
II. DISEÑO METODOLÓGICO	04
1. Material de estudio	04
1.1. Tipo de investigación	04
1.2. Área de estudio.....	04
1.3. Definición de la Población y Muestra	06
1.3.1. Población.....	06
1.3. 2.Muestra	06
2. Métodos, Procedimiento e Instrumentos de recolección de datos	10

2.1. Método	10
2.1.1. Evaluación superficial de la condición del pavimento-Metodología PCI ...	11
2.1.2. Estimación del PCI de cada tramo.	14
2.1.2. Evaluación de la priorización e inversión (Mantenimiento o Rehabilitación) para los tramos de la vía en Estudio.	16
2.2. Descripción del procedimiento	20
2.3. Instrumento de recolección de datos	21
3. Variables	23
4. Análisis estadístico de la información	23
III. RESULTADOS.....	24
1. Aplicación de la Metodología PCI	24
1.1. Fallas Encontradas	24
1.2. Metrados	24
1.3. Valores Deducidos	25
1.4. Condición Del Pavimento	26
2. Propuesta De Rehabilitación y Mantenimiento	28
2.1. Alternativa de Intervención	28
2.2 Actividades a realizar según la Alternativa de Intervención	30
2.3. Estimación de Costos	33
2.4. Costos de mantenimiento de fallas por avenidas	34
2.5. Priorización e inversión (Mantenimiento y Rehabilitación) para los Tramos de la vía en Estudio.....	36
2.6. Análisis y evaluación al modelo Gestión De Conservación De Pavimentos	

Municipalidad distrital de Chimbote para la avenida Pardo tramos de la vía en Estudio	37
IV. DISCUSIÓN	42
V. CONCLUSIONES.....	46
VI. RECOMENDACIONES.....	48
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
ANEXOS	50

INDICE DE CUADROS

II-1. División de Tramos de la Av. José Pardo. 7.	
III-2. Intervención Del Pavimento En Funcion Del Estado. 12.	
III-3. Tipos de Fallas Del Pavimento –PCI. 13.	
III-4. Condición del pavimento de la Av. Pardo. 26	
III-5. Condición del pavimento por sectores Av. Industrial a Jr. Guillermo More. 26.	
III-6. Condición del pavimento por sectores Jr. Guillermo More hasta Jr. Unión. 27.	
III-7. Condición del Pavimento por sectores Jr. Unión hasta Jr. Huánuco. 27.	
III-8. Condición del pavimento por sectores Jr. Huánuco hasta Pte. Lacramarca. 28	
III-9. Alternativa de Intervención Av. Industrial - Jr. Guillermo More. 28.	
III-10. Alternativa de Intervención Jr. Guillermo More hasta Jr. Unión. 29.	
III-11. Alternativa de intervención Jr. Unión hasta Jr. Huánuco. 29.	
III-12. Alternativa de intervención Jr. Huánuco hasta Pte. Lacramarca. 30.	

INDICE DE TABLAS

II-1. Longitudes De Unidades De Muestreo Asfálticas.	7.
II-2. Longitud de sección de muestro para la Av. Pardo.	8.
II-3. Factor De Capacidad.	17.
II-4. Factor De Transito.	18.
III-5. Metrado Av. Industrial a Jr. Guillermo More.	24.
III-6. Metrado Jr. Guillermo More hasta Jr. Unión.	25.
III-7. Metrado Jr. unión hasta Jr. Huánuco.	25.
III-8. Metrado Jr. Huánuco hasta Pte. Lacra marca.	25.
III-9. Valores Deducidos Av. Industrial A Jr. Guillermo More.	25.
III-10. Valores Deducidos Jr. Guillermo M ore hasta Jr. unión.	25.
III-11. Valores Deducidos Jr. unión hasta Jr. Huánuco.	26.
III-12. Valores Deducidos Jr. Huánuco hasta Pte. Lacra marca.	26.
III-13. Actividades De Conservación Av. Industrial A Jr. Guillermo More.	31
III-14. Actividades De Conservación Jr. Guillermo More Hasta Jr. Unión.	32.
III-15. Actividades De Conservación Jr. Unión hasta Jr. Huánuco.	32.
III-16. Actividades De Conservación de Intervención Jr. Huánuco Hasta Pte. Lacramarca.	3330
III-17. Resumen del Presupuesto.	33.
III-18. Costos de mantenimiento Av. Industrial - Jr. Guillermo More.	34.
III-19. Costos de mantenimiento Jr. Guillermo More Hasta Jr. Unión.	34.
III-20. Costos de mantenimiento Jr. Unión hasta Jr. Huánuco	
III-21. Costos de mantenimiento Jr. Huánuco Hasta Pte. Lacramarca	

III-22. Priorización de mantenimiento. 36.

III-23. Priorización de mantenimiento 2. 36.

III-24. Costo y Priorización De Mantenimiento.37

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1-1. Imagen 01: Plano General de la Av. José Pardo.	3.
Figura 1-2. Imagen 02: vista desde arriba de la Av. José Pardo.	4.
Figura 2-3. Esquema de los métodos usados en la investigación.	16.
Figura 2-4. Esquema de la aplicación del HDM 4.	23.
Imagen 2-1. Plano general de la Av. Anchoqueta Nuevo Chimbote.	8.
Imagen 2-2. Plano sistema vial del Distrito de Nuevo Chimbote.	9.
Imagen 2-3. Intercambio vial Av. Anchoqueta con Vía Panamericana- Av. Anchoqueta con Av. Pacífico.	10.
Imagen 2-4. Intercambio vial Av. Anchoqueta con Av. Agraria.	10.
Imagen 2-5. Croquis De La Ubicación De Las Toma De Muestras.	15.
Imagen 2-6. Pantalla de ingreso al programa HDM -4.	24.
Imagen 2-7. Creacion de nuevo proyecto.	24.
Imagen 2-8. Creacion de análisis.	25.
Imagen 2-9. Creacion de tramos.	26.
Imagen 2-10. Selección de tramos de la red.	27.
Imagen 2-11. Análisis económico.	30
Imagen 2-12.Ejecucion de la corrida- Análisis económico.	31.
Imagen 2-13. Generación de reportes.	33.

I. INTRODUCCIÓN:

El contar con pavimentos asfálticos en condiciones de serviciabilidad óptimas es cada vez una preocupación considerable e inevitable en las municipalidades, y la Municipalidad Provincial del Santa no es ajena a esta situación ya que se observa que carece de un sistema de gestión vial porque hasta la actualidad no se conoce en detalle un inventario de la infraestructura que dispone y tampoco se conoce proyectos de inversiones a realizar para mantener las pavimentaciones en condiciones aceptables hasta que cumplan su periodo de diseño. Todo ello ha sido motivo para el desarrollo de esta investigación teniendo como objeto plantear una metodología racional que permita revisar el pavimento asfáltico de la avenida Pardo periódicamente y de esta manera organizar un proyecto de desarrollo técnico y económico para su rehabilitación o mantenimiento.

1. Antecedentes del Problema

En los últimos años el mantenimiento de la infraestructura de transporte ha tomado importancia ya que se desea disponer de vías adecuadas que garanticen la competitividad y permitan promover el desarrollo de una localidad por ende elevar la calidad de vida de sus pobladores. Debido a esto muchos países invierten recursos en la investigación de proyectos para mejorar su vialidad básica y evitar que se deterioren en periodos muy cortos con relación a la vida útil de la inversión y diseño original. Una de estas investigaciones es la realizada por la Corporación Andina de Fomento en el 2010 realizó una investigación titulada "Mantenimiento vial. Informe sectorial" señala; "La ejecución de actividades de mantenimiento preventivo permite conservar un camino en mejores condiciones durante más tiempo, y si las tareas preventivas se seleccionan y realizan adecuadamente escogiendo las técnicas, los materiales y la oportunidad de aplicación en el marco de una visión de mediano y largo plazo los beneficios económicos resultan significativos respecto a la alternativa de no ejecutarlas".

En nuestro país muchas de sus ciudades presentan vías que se encuentran en muy malas condiciones lo cual provocan accidentes e incomodidades en los usuarios aumentando el costo de oportunidad considerablemente debido a que no se cuenta con un plan de gestión vial adecuado que permita incluir dentro del presupuesto anual un presupuesto para realizar los trabajos de mantenimiento y rehabilitación de forma racional y de manera oportuna a razón de esto se vienen realizando investigaciones como la que fue realizada en el distrito de Nuevo Chimbote en el año 2013 por el Ing Felipe Villavicencio González en su trabajo de investigación “Propuesta alternativa para la distribución racional del presupuesto anual municipal del distrito de Nuevo Chimbote para el mantenimiento y rehabilitación de pavimentos en la urbanización Bella Mar y urbanización Nicolás Garatea, donde menciona que no se cuenta con un plan gestión vial para las Vías en estudio y propone una alternativa para que se incluya en el presupuesto del municipio el mantenimiento y rehabilitación de Vías mencionadas.

2. Formulación del Problema

¿Cómo puede contribuir la elaboración de una Propuesta para la inclusión racional en el presupuesto anual municipal del distrito de Chimbote para el mantenimiento y rehabilitación de pavimentos asfálticos de la Avenida Pardo de tal manera que garantice con eficacia decisiones óptimas de administración técnica y económica?

3. Hipótesis de Investigación

Si, se realiza un estudio para determinar los tipos de fallas que ocasionan el deterioro del pavimento flexible de la Avenida José Pardo, evaluándose si se requiere mantenimiento y/o rehabilitación, entonces se podrá realizar una propuesta alternativa cuantificando el costo necesario que deberá incluirse racionalmente en el presupuesto Institucional de la Municipalidad distrital de Chimbote, a fin de lograr vías seguras en buenas condiciones de serviciabilidad.

4. Objetivos de Investigación

4.1. Objetivo General

Elaborar una propuesta para la inclusión racional en el presupuesto anual municipal del Distrito de Chimbote para el mantenimiento y rehabilitación de pavimentos asfálticos de la avenida Pardo.

4.2. Objetivos Específicos

1. Realizar un inventario y determinar el tipo de fallas que ocasionan el deterioro del pavimento flexible en la avenida Pardo.
2. Definir si se requiere mantenimiento y/o rehabilitación de la Av. Pardo mediante el método del PCI
3. Estimar el monto a tenerse en cuenta para lograr que la avenida Pardo se mantenga en óptimas condiciones de seguridad, servicialidad y que deberá tenerse en cuenta en el presupuesto de la Municipalidad del Distrito De Chimbote.
4. Analizar y evaluar el modelo de gestión de conservación vial de la municipalidad distrital de Chimbote para la avenida Pardo.
5. Realizar una propuesta de mantenimiento y/o rehabilitación de la avenida Pardo para colocarla en mejores condiciones de servicio, procurar su mejor administración y garantizar su conservación en el futuro.

II. DISEÑO METODOLÓGICO

1. Material de Estudio

1.1. Tipo de investigación

- a) **Descriptivo.-** Porque los datos serán tomados y medidos en campo (en las Vías de la avenida José Pardo) tal como se encuentran sin manipularlos ni alterarlos para luego ser analizados en gabinete lo mismo que la recolección de datos de la municipalidad distrital de Chimbote .
- b) **Diseños Transversales.-** porque toda la recolección de datos será realizada en un solo corte en el tiempo.

1.2. Área de estudio

Este trabajo tiene como área de estudio la Municipalidad distrital de Chimbote y las vías asfaltadas de la avenida José Pardo del distrito de Chimbote el cual pertenece a la provincia del Santa del departamento de Ancash. Esta avenida se encuentra ubicada entre las coordenadas 17L763254.68m E - 8996363.57m S (inicio de la via) y las cordenadas 17 L769507.89m E y 8992114.79m S (final de la via), y la altura sobre el nivel mar varía entre 5m y 13m. El nivel freático fluctúa de 1.25 m a 20.21 m.

La Av. José Pardo se inicia en la Av. Industrial y termina al inicio del puente Lacra marca (*ver imagen 01*), esta avenida tiene una longitud total de 7.80 Km que en su totalidad esta pavimentada; siendo la capa de rodadura Asfáltica. Sistema Vial Primario.



Imagen 01: Plano General de la Av. Jose Pardo

Fuente: Elaboración propia del autor basada en imágenes satelitales de Google Earth.

La avenida en estudio tiene dos vías una de sur a norte y la otra de norte a sur y tiene como ancho de calzada 12 metros (en cada calzada hay tres carriles), estando separadas por medio de una alameda central peatonal de 25 m de ancho (ver imagen 02).



Imagen 02: Vista desde arriba de la Av. Jose Pardo

Fuente: Elaboracion propia del autor basada en imágenes satelitales de Google Earth.

1.3. Definición de la Población y Muestra

1.3.1. Población.

Se tomó como población a la red vial (principales avenidas) del distrito de Chimbote perteneciente a la provincia de la Santa del departamento de Ancash. Para ello se tuvo en cuenta algunas características esenciales al seleccionarse la población bajo estudio tales como:

- Homogeneidad – Se tuvo en cuenta que la avenida a estudiar tengan las mismas características según las variables que se consideraron en el estudio.
- Tiempo – Ya que el período de tiempo donde se ubicó a la población de interés fue en el presente.
- Espacio - Por falta de tiempo y recursos se limitó a un área determinada que fue citada en ítem anterior.
- Cantidad – En cuanto al tamaño de la población se consideró que ello determina o afectará al tamaño de la muestra que se seleccionó.

1.3.2. Muestra.

Se entiende por muestra a la parte representativa de la población con la que realmente se realiza el estudio, aquí se tuvo bastante cuidado porque de esto dependió la calidad de los resultados obtenidos. La muestra que se tomó para esta investigación fue el pavimento asfáltico de la Avenida Pardo del distrito de Chimbote, utilizándose el método de muestreo estratificado ya que se dividió a toda la población en diferentes subgrupos o estratos.

Unidades o tamaño de muestra.- Para realizar la evaluación del pavimento asfáltico de la avenida Pardo fue dividida en tres tramos principales según las características similares (uso, tráfico, zonificación, etc.) como se detallan a continuación:

Cuadro 01: División de Tramos de la Av. Pardo

Tramo	Inicio	Final	Longitud
01	Av. industrial	Jr. Guillermo M ore	0.88 km
02	Jr. Guillermo M ore	Jr. unión	1.67 km
03	Jr. unión	Jr. Huánuco	1.95 km
04	Jr. Huánuco	Pte. Laca marca	3.30 km

De los tramos principales se realizó el muestreo, la cual se seleccionó con el propósito de obtener información, y que además fue “representativa” (es decir la muestra con la que se trabajó). Para ello se tuvo en cuenta el procedimiento usado por la metodología PCI, el cual considera para pavimento con capa de rodamiento asfáltica y ancho menor de 7.30 m. qué; el área de la unidad de muestreo debe estar en el rango entre 230.0 ± 93.0 m². En la *tabla 01* se detalla:

Tabla 01: Longitudes de unidades de muestreo asfálticas

Ancho de calzada (m)	Longitud de la unidad de muestreo (m)
5.00	46.0
5.50	41.8
6.00	38.3
6.50	35.4
7.3 (máximo)	31.5

El muestreo para esta investigación fue tomado según las consideraciones mencionadas anteriormente y las vías de pavimento asfáltico de la avenida Pardo (de Norte a Sur, y de Sur a Norte) se dividieron en secciones tomándose como base el ancho de calzada y el rango del área de muestreo y para lograr el cálculo se realizó una interpolación de los datos de la tabla 01 y los datos de la vía para un ancho de calzada de 12.0m a 7.5m. Teniendo así un resultado cercano a la realidad el valor que se tomo fue el menor consecutivo cuyos valores son mostrados en el siguiente cuadro.

Tabla 02: Longitud de sección de muestro para la Av. Pardo

Tramo	Longitud de muestra
01	24.00m
02	24.00m
03	24.00m
04	31.00m

Una vez obtenido la longitud de muestreo es necesario saber cuántas muestras (n) se deberán realizar mínimamente para obtener un valor estadísticamente correcto (95% de confiabilidad) del PCI de dicha sección, y ello es calculado redondeando n al próximo número entero mayor y empleando la siguiente ecuación:

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

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%)

□: Desviación estándar del PCI entre las unidades ($\sigma = 10$)

El valor de N se obtiene de dividir la longitud total de la vía entre la longitud de la muestra, dando como resultado:

- Tramo 01 = 37
- Tramo 02 = 70
- Tramo 03 = 81
- tramo 04 = 106

Luego aplicando la ecuación tenemos:

- Tramo 01 = 11.3
- Tramo 02 = 13.17
- Tramo 03 = 13.47
- tramo 04 = 14.02

Con ello el número mínimo de unidades de muestreo a aplicarse son; de 37 unidades de muestra 11 deberán ser evaluadas, de 70 deben ser evaluadas 13, de 80 serán evaluadas mínimamente 14 y finalmente de 106 muestras mínimamente serán evaluadas 14.

Condiciones:

Si Muestra (M) < = 150 Se toman todas

Si Muestra (M) > 200 Se toma el 20% de Muestra

Selección de las unidades de muestreo para inspección.-El PCI recomienda que las unidades de muestreo elegidas estén igualmente espaciadas a lo largo de la sección del pavimento y que la primera de ellas se elija al azar (sistema aleatorio) y se calcula de la siguiente manera:

- ✓ El intervalo de muestreo (i), es determinado por:

$$i = \frac{N}{n} \quad \text{Ecuación 2.}$$

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)

- ✓ El inicio al azar es o son seleccionados entre la unidad de muestreo 1 y el intervalo de muestreo i. Por ejemplo, si i = 3, la unidad de muestreo a inspeccionar puede estar entre 1 y 3.
- ✓ Las unidades de muestreo para la evaluación se identifican como “s”, “s + i”, “s + 2 i”, etc. Si la unidad seleccionada es 3, y el intervalo de muestreo es 3, las subsiguientes unidades de muestreo a inspeccionar serían 6, 9, 12, 15, etc.

Después de aplicar la ecuación 2 (método aleatorio) se determina el intervalo de muestreo para cada tramo obteniéndose que;

- Para el tramo 1 el intervalo es 3;
- Para el tramo 2 el intervalo es 5,
- Para el tramo 3 el intervalo es 6
- Para el tramo 4 el intervalo es 7.

Como ejemplo en la imagen 01 se puede apreciar cómo sería distribuido las secciones del tramo 01 para evaluarlas y determinar el PCI.

Imagen 01: Toma de muestra para el tramo 01(Av. Pardo)



Finalmente, una vez realizado los cálculos respectivos y según las condiciones del PCI deberían tomarse todas las muestras porque tenemos menos de 150 pero para nuestro caso se decidió realizar la inspección a todos los tramos y no tomar la cantidad mínima ya que al evaluar todas las secciones nos permitió tener un margen de error menor y un mayor nivel de confianza.

2. Métodos, Procedimiento e Instrumentos de recolección de datos

2.1. Métodos

- ✓ **Lógicos**, porque la investigación estuvo basada en la deducción, análisis y síntesis los datos tomados en campo luego fueron evaluados y analizados para finalmente llegar a una conclusión.
- ✓ **Empíricos**, se usó el método empírico porque se realizó observaciones, que permitió conocer la realidad de las calzadas en campo, es decir evaluarlas en la situación actual determinando el tipo y el nivel de severidad de las fallas que

existían lo cual nos permito contribuir a la demostración de la hipótesis planteada.

2.1.1. Evaluación superficial de la condición del pavimento-Metodología PCI.

Esta metodología es desarrollar un Índice de Condición de Pavimentos (PCI) para carreteras y calles para proveer al ingeniero de un método estándar en evaluación de la condición estructural y de la superficie de una sección de pavimento, y de un método para determinar necesidades de mantenimiento y reparación en función de la condición de pavimentos.

a) **Condición del Pavimento.**-El PCI califica la condición “integral” del pavimento en base a una escala que varía desde 0 hasta 100. A continuación se muestran los puntos para la calificación del PCI:

RANGO	CONDICION	DESCRIPCION
100 - 85	Excelente	Pavimento en “perfecto” estado.
85 - 70	Muy Bueno	Punto en que el pavimento comienza a mostrar pequeñas fallas localizadas, es decir el punto en que deben iniciarse acciones de mantenimiento rutinario y/o preventivo menor
70 - 55	Bueno	Punto en que el pavimento requiere acciones de mantenimiento localizado para corregir fallas más fuertes. Condición para corregir fallas fuertes. Su condición de rodaje sigue siendo “buena” pero su deterioro o reducción de calidad de rodaje comienza a aumentar
55 - 40	Regular	Punto en el que pavimento muestra fallas más acentuadas y su condición de rodaje puede calificarse como “regular” o “aceptable”, el deterioro aumenta rápidamente. Este punto es cercano al definido como punto “óptimo” de rehabilitación
40 - 25	Malo	
25 - 10	Muy Malo	
10 - 0	fallado	El pavimento está fuertemente deteriorado, presenta diversas fallas avanzadas y el tráfico no puede circular a velocidad normal. El pavimento se considera “fallado” y requiere acciones de mantenimiento mayor y eventualmente reconstrucción parcial de un alto porcentaje de su área

Fuente: Elaboración propia basada en Pavement Condition Index (PCI)-2002

El cuadro 02 resume la acción a tener en cuenta de acuerdo al valor del PCI calculado para cada vía. Se aprecia además el estado del pavimento asociado a este mismo valor.

Cuadro 02: Intervención Del Pavimento En Funcion Del Estado.

PCI	ESTADO	INTERVENCIÓN
0 - 40	Malo	Construcción
41 - 55	Regular	Rehabilitación
56 - 85	Bueno	Mantenimiento-
85 -100	Muy	Mantenimiento

FUENTE: Elaboración propia del autor basada en norma ASTM D 5340

Los trabajos de Mantenimiento (**PCI>85**) están referidos a la actividad de “aumentar” la vida útil de la estructura de pavimento, en términos de comodidad y seguridad. Puede constituir una práctica preventiva y/o correctiva.

Los trabajos de Rehabilitación (**85>PCI>40**) se refiere a la actividad necesaria para “devolver” a la estructura de pavimento las condiciones de soporte de carga con las que inicialmente se construyó así como su nivel de servicio en términos de seguridad y comodidad

Finalmente los trabajos de Construcción (**PCI<41**) se vinculan a la caracterización de una estructura de pavimento nueva sobre vías en afirmado o tierra o que por su estado de deterioro se considera deben ser reconstruidas.

b) Tipo de fallas según el PCI en pavimentos flexibles.- Entre las fallas consideradas en el método del PCI se consideran un total de diecinueve (19) que involucran a todas aquellas que se hacen comunes en la degradación del pavimento. Ver cuadro 03.

Cuadro 03: Tipos de Fallas Del Pavimento -PCI

<i>No.</i>	<i>Descripción del tipo de falla</i>	<i>Unidades de medición</i>
1	Grieta Piel de cocodrilo	m2
2	Exudación de Asfalto	m2
3	Grietas de contracción (en bloque)	m2
4	Elevaciones y Hundimiento	m2
5	Corrugaciones (encalaminado)	m2
6	Depresiones	m2
7	Grieta de borde	m
8	Grietas de reflexión de juntas	m
9	Desnivel calzada-Hombrillo	m
10	Grietas longitudinales y transversales	m
11	Baches y zanjas reparadas	m2
12	Agregado Pulidos	m2
13	Huecos	No.
14	Acceso y salidas a puentes, rejilla de drenaje, Líneas férreas	m2
15	Ahuellamiento	m2
16	Deformación por empuje	m2
17	Grietas de deslizamientos	m2
18	Hinchamiento	m2
19	Disgregación y desintegración	m2

FUENTE: Elaboración propia del autor en base a la metodología PCI

c) **Niveles De Severidad.**- Esta metodología considera lo sgte:

Bajo (L): Las vibraciones o saltos en el vehículo se sienten, pero no es necesario reducir la velocidad por razones de seguridad y/o confort.

Medio (M): Se producen vibraciones o salto significativos, que hacen necesario reducir la velocidad por seguridad y/o confort. Saltos individuales o continuos que producen molestias.

Alto (H): Excesivas vibraciones hacen reducir considerablemente la velocidad. Saltos individuales que producen gran molestia, peligro o posible daño vehicular.

d) Inspección la unidad de muestro.

Para efectuar la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Anchoqueta se determinó la unidad de muestreo cuyo valor fue Calculado en el ítem 1.3 donde se identificó los deterioros o fallas del pavimento según el manual del PCI. Una vez que se identificó la falla existente se prosiguió a medir el tamaño, el nivel de severidad de daños registrándose los valores obtenidos en los formatos preparados para esta inspección.

2.1.2. Estimación del PCI de cada tramo.

Obtenido los datos se procedió a calcular el PCI de cada tramo.

Cálculo del PCI para pavimentos flexibles

El cálculo del PCI se basa en encontrar los “valores deducidos” de cada daño, en función de la cantidad y el nivel de severidad encontrado en el pavimento flexible. Este cálculo se puede realizar en forma manual o utilizando algún programa computarizado. Para esta investigación el cálculo se dio de las dos formas veamos cómo encontrar estos valores:

Determinación de los Valores Deducidos (VD):

- ✓ Totalice cada tipo y nivel de severidad de daño y regístrelo en la columna de “Total” del formato. El daño puede medirse en área, longitud o por su número según sea el tipo.
- ✓ Divida la “Cantidad total” de cada tipo de daño, en cada nivel de severidad, entre el “área muestra” de la unidad de muestreo y exprese el resultado en porcentaje. Esta es la “densidad” del daño, con el nivel de severidad especificado, dentro de la unidad en estudio.
- ✓ Determine el “Valor Deducido” para cada tipo de daño y su nivel de severidad mediante las curvas o tablas denominadas “valor deducido del daño”, que se encuentra en el anexo B; de acuerdo con el tipo de pavimento inspeccionado.

Determinación del número máximo admisible de valores deducidos (m):

- ✓ Si ninguno o tan solo uno de los “valores deducidos” es mayor que 2, se usa el “valor deducido total” en lugar del “valor deducido corregido” (CDV), obtenido en el Paso 4; de lo contrario, deben seguirse los pasos siguientes.
- ✓ Liste los valores deducidos individuales en orden descendente.
- ✓ Determine el “Número Máximo de Valores Deducidos” (m), utilizando la siguiente ecuación, para carreteras pavimentadas:

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98} \right) (100 - HDV) \leq 10$$

Donde:

m = número admisible máximo de DV incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez).

HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra

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

Determinación del máximo valor deducido corregido (CDV):

Para encontrar el valor de **CDV** se realiza mediante un proceso iterativo “q”

- ✓ Determine el número de valores deducidos (q) mayores que 2.
- ✓ Determine del “valor deducido total” sumando todos los valores deducidos individuales.
- ✓ Determine el CDV con el q y el “valor deducido total” en la curva de corrección, de acuerdo al tipo de pavimento.
- ✓ Reduzca a 2 el menor de los valores deducidos individuales, que sea mayor a 2 y repita las etapas a hasta c.
- ✓ El “máximo CDV” es el mayor valor de los CDV obtenidos en el proceso de iteración indicado.

- ✓ Calcule el PCI, restando el “máximo CDV” de 100.

$$\text{PCI} = 100 - \text{CDV}_{\text{Máx}}$$

Donde:

PCI = Índice de condición presente

CDV_{Máx}: Máximo valor corregido deducido

2.1.3. Evaluación de la priorización e inversión (Mantenimiento o Rehabilitación) para los tramos de la vía en Estudio.

Criterios técnicos de priorización.- Es importante establecer criterios de priorización de actividades para lograr la conservación efectiva de las viabilidades es decir efectuar una atención adecuada de la infraestructura vial (pavimento asfáltico) con criterios preventivos, realizando intervenciones rutinarias con la finalidad de evitar que se deteriore prematuramente (Cambiar el actuar para reparar lo dañado por el concepto de actuar para evitar que se dañe) debemos tener en cuenta la cultura de mantenimiento en la que prioricen las acciones preventivas antes que correctivas.

a) Modelo de priorización vial.- modelo desarrollado por el Instituto De Desarrollo Urbano (IDU).- Este modelo pretende que la distribución de recursos locales sea adecuada y equitativa en la intervención de la vía para todos los tramos de tal manera que se asegure una inversión anual sostenida del presupuesto de la municipalidad del distrito. Para desarrollar estos modelos se tomó como base el modelo desarrollado por el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) de Colombia,

La priorización está dado por un factor total de la vía donde se toma en cuenta el estado superficial (PCI) del pavimento y la importancia de tránsito (actual

y futura) que circula ajustado con los criterios que se utilizan para mantenimiento y conservación de los pavimentos el cual conserva los porcentajes de influencia. **Estado Crítico (0) y Estado Bueno (100) donde el valor más próximo a cero será la priorización la ecuación que se utiliza es la siguiente:**

$$FT = (50 - 0.5 * Fm) + 0.5 * PCI$$

Donde:

FT: Factor Total indica el estado de la condiciones de movilidad y condiciones del pavimento

Fm: Factor de Movilidad, determina la importancia de la vía en función del tránsito (actual y futuro) y la capacidad.

PCI: índice de la condición superficial del pavimento.

Para encontrar factor de movilidad (Fm) se utiliza la ecuación

$$Fm = 0.3 * Fc + 0.7 * Ft$$

Donde Fc es el factos de capacidad del tramo está en función del número de calzada y carriles

Tabla 03: Factor De Capacidad

Número De Carriles	Ancho Carril	Factor De Capacidad (F_c)
01	Mayor a 5 m	0 – 25
02	Menor a 7.5 m	26 – 50
03	Menor a 10 m	51 – 75
Mayor a 04 Carriles	Mayor a 10 m.	76 - 100

Fuente: Plan Maestro de Movilidad AMB - IUS

Para encontrar factor de tránsito (Ft) dado en función de los ejes equivalentes que transitan por la vía en determinado periodo se Utiliza la tabla 04

Tabla 04: Factor De Transito

Designación	Nº Ejes Equivalentes Proyectados a 10 años	Factor Transito
Transito Bajo	< 500000	0 - 10
T1	500000 - 1000000	10 - 20
T2	1000000 - 2000000	20 - 30
T3	2000000 - 4000000	30 - 40
T4	4000000 - 6000000	40 - 50
T5	6000000 - 10000000	50 - 60
T6	10000000 - 15000000	60 - 70
T7	15000000 - 20000000	70 - 80
T8	20000000 - 30000000	80 - 90
T9	30000000 - 40000000	90 - 100

Fuente: Plan Maestro de Movilidad AMB - IUS

b) Prácticas que aplican algunos Municipio para priorizar el mantenimiento de pavimentos.- Lo primero es el levantamiento de fallas en campo, que consiste en determinar cuántos metros cuadrados hay por mejorar y/o rehabilitar en los pavimentos luego todas las avenidas serán calificadas con un puntaje del 1 al 5 en distintas categorías. Cada categoría tendrá un porcentaje de importancia. Para la evaluación considera los siguientes Criterios:

- Estado de la Vía. (Evaluación del PCI)

Estado	Puntaje
Excelente	1
Bueno	2
Regular	3
Malo	4
Muy malo	5

- Importancia o Categoría de la vía:(avenida principal, secundaria o terciaria.)

Estado	Puntaje
Terciaria	1
Secundaria	2-3
Principal	4-5

- Tráfico vehicular de la vía: tránsito promedio de la avenida.

Estado	Puntaje
--------	---------

Muy Bajo	1
Bajo	2
Regular	3
Alto	4
Muy Alto	5

- Usuario Externo: avenida transitada por vehículos de otros distritos

Estado	Puntaje
Muy Bajo	1
Bajo	2
Regular	3
Alto	4
Muy Alto	5

- Transporte Público: rutas de transporte público

Estado	Puntaje
Muy Bajo	1
Bajo	2
Regular	3
Alto	4
Muy Alto	5

- Costo de Rehabilitación: costo aproximado de rehabilitación

Estado	Puntaje
Muy Alto	1
Alto	2
Regular	3
Bajo	4
Muy Bajo	5

Luego se obtendrán las sumas y las calificaciones finales de todas las avenidas evaluadas y se ordenarán por puntaje. Este orden define la prioridad de las vías a ser rehabilitadas.

2.2. Descripción del procedimiento

El procedimiento para realizar la investigación fue desarrollada según las etapas programadas a continuación se detallan:

- ✓ Se recopiló información sobre tráfico, inventarios, monitoreo, intervenciones, en las vías, planos, mapas y material bibliográfico concerniente al tema de investigación que se desarrolló.
- ✓ Se revisaron los planos y mapas con el afán de programar las visitas a campo para la recolección de datos.
- ✓ Se identificaron los tramos en el pavimento que tenían diferentes características (suelo, tránsito, nivel freático) en el plano de distribución.
- ✓ Luego se Dividió cada tramo del pavimento en secciones según criterios, por ejemplo: diseño del pavimento, tráfico, historia de construcción.
- ✓ Se calculó las secciones de muestra y la cantidad según lo descrito en el ítem 1.3.2. para luego seleccionar las unidades de muestra que fueron inspeccionadas y señalizadas, lo cual nos permitió facilitarnos el trabajo de localización.
- ✓ El trabajo de campo se realizó, en el pavimento asfáltico de la avenida Pardo por etapas del cual inicialmente se realizó un recorrido en vehículo a lo largo de toda la vía para medir el nivel de confort de la vía y tener una inspección visual de forma general.
- ✓ Terminado el recorrido en vehículo se procedió con el recorrido a pie realizando la inspección visual de cada unidad de muestra seleccionada.
- ✓ La unidad de muestra fue medida (ancho de calzada, berma, longitud) utilizando el odómetro y la Wincha los datos obtenidos se registraron en los formatos diseñados para la recolección de información. (el tramo, número de sección, número y tipo de unidad de muestra).
- ✓ Luego se realizó un inventario de las fallas que existen y ocasionan el deterioro del pavimento flexible en la avenida Pardo registrándose su tamaño y severidad. Para determinar el tipo de fallas se utilizó la metodología PCI .
- ✓ Una vez recolectada la información se ordenó los datos a través de formatos y los archivos en la computadora que nos permitió la obtención de la información realmente necesaria para la investigación donde se compararon los datos adquiridos a fin de dictaminar los ajustes necesarios que a su vez permitió determinar la validez, confiabilidad y exactitud de la información.

- ✓ Finalmente con los resultados obtenidos se realizaron las conclusiones respectivas.

2.3. Instrumento de recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizaron los instrumentos en función de las etapas programadas y en base al diseño de investigación, en primer lugar se seleccionó la información documental y en segundo se realizó la inspección en campo como modalidad para obtener la información sobre el tema de estudio como se describe a continuación:

En gabinete

- a) Memoria USB, memoria expandible para la recolección de material Bibliográfico. -La recolección de datos se realizó mediante la selección de las fuentes de información que tenían la credibilidad para calificarlas como medios de lograr una pesquisa confiable.
- b) Computadora.-nos permito obtener y ordenar la información bibliográfica.
- c) Hoja de metrados.- Documento donde debe realizo los cálculos para cuantificar la falla detectada mediante la inspección visual.
- d) Planos.- que permitieron revisar y planificar las brigadas de campo y visitas para la inspección visual.

En campo:

- a) Cámaras fotográficas.- permitió capturar la evidencia de la magnitud de las fallas que existieron en la calzada estudiada.
- b) Formato de inspección en campo.- nos ayudó a almacenar la información obtenida en campo de manera más ordenada y está compuesto por las siguientes partes;

Primera hoja:

-Información General; permitió capturar la información general de la vía, la territorial a la que pertenece, el código y el nombre de la vía. Posee la opción de indicar con una "X" si la vía pertenece a una concesión, un corredor de mantenimiento integral o si está a cargo de administradores municipal así mismo

se debe registrar la fecha del levantamiento (día – mes – año), el nombre de quien realizo el levantamiento y el número de la hoja correspondiente.

-Deterioros. Esta sección pertenece a la parte del formato donde se registró la información obtenida de campo correspondiente a los daños encontrados. Además de registrarse la información sobre los tipos de deterioro se debe indicar el Carril ya que es necesario registrar la posición del daño con respecto a la calzada, entendiendo esta como una sección transversal de pavimento (carriles y bermas) libre de obstáculos tales como separadores, andenes u otros.

- ☉ I: carril izquierdo
- ☉ D: carril derecho
- ☉ C: toda la calzada
- ☉ E: eje

-Aclaraciones. En esta sección del formato se registró todos los detalles adicionales encontrados durante la inspección en cada sitio, teniendo en cuenta los datos adicionales que deben reportarse según los daños encontrados, de acuerdo con lo establecido con respecto a las fallas.

Geometría de la vía. En la parte inferior de la primera hoja se ingresó información acerca de la geometría de la vía, tal como:

- Número de calzadas
- Número de carriles por calzada
- Ancho de carril
- Ancho de berma

Segunda página

-Tipos de Daño. En esta sección se anotaron los deterioros definidos por la metodología PCI, agrupados por tipo y acompañados del número correspondiente. También se incluyó un breve resumen de las severidades, las magnitudes de los daños, la cantidad de fallas existentes en relación al tipo en el tramo evaluado, todo ello permitió ayudar con la identificación del daño durante el trabajo en campo.

- c) Odómetro: Instrumento manual que permite obtener mediciones longitudinales más precisas. Debe de tener una lectura aproximada de 30mm.
- d) Wincha de 50 m
- e) Cordel: Necesario para marcar los límites de las unidades muestra sobre el pavimento.
- f) Regla de aluminio: Utilizada para medir las deformaciones del pavimento.
- g) Marcadores para pavimento.

3. Variables

a) Variable Independiente.

Mantenimiento y Rehabilitación de Pavimentos de la Avenida Jose Pardo”

b) Variable Dependiente

Propuesta para la inclusión racional en el presupuesto anual municipal del distrito de Chimbote.

4. Análisis estadístico de la información

Los Procesamiento de datos y análisis estadísticos para esta investigación serán realizados mediante programas.

III. RESULTADOS

1. Aplicación De La Metodología PCI

1.1. Fallas Encontradas Durante El Inventario

a) Av. Industrial a Jr. Guillermo More

- Disgregación y desintegración.

b) Jr. Guillermo More hasta Jr. Unión

- Disgregación y desintegración
- Agregado Pulidos
- Huecos

c) Jr. unión hasta Jr. Huánuco

- Disgregación y desintegración
- Agregado Pulidos
- Huecos

d) Jr. Huánuco hasta Pte. Lacra marca

- Agregado Pulidos
- Huecos
- Disgregación y desintegración
- Grietas longitudinales y transversales

1.2. Metrados

Tabla 05: Metrado Av. Industrial a Jr. Guillermo More

Metrados				
Tramo	Tipo De Falla	Unidad	Cantidad	Severidad
0 + 674 A	19	M2	303	L
0+880	19	M2	36	M

Tabla 06: Metrado Jr. Guillermo More hasta Jr. Unión

Metrados				
Tramo	Tipo De Falla	Unidad	Cantidad	Severidad
0+880 A	19	M2	629	L
2+550	19	M2	63	M
	13	U	5	
	12	M2	45	L

Tabla 07: Metrado Jr. unión hasta Jr. Huánuco

Metrados				
Tramo	Tipo De Falla	Unidad	Cantidad	Severidad
2+550 A	19	M2	391	L
4+470	19	M2	236	M
	13	U	8	M
	12	M2	213	L
	12	M2	32	M

Tabla 08: Metrado Jr. Huánuco hasta Pte. Lacramarca

Metrados				
Tramo	Tipo De Falla	Unidad	Cantidad	Severidad
4+470 A	19	M2	1924.5	L
7+800	19	M2	704	M
	10	M	15	L

1.3.Valores Deducidos**Tabla 09: Valores Deducidos Av. Industrial A Jr. Guillermo M ore**

Valor Deducido	
MAXIMO CDV	10
PCI=100-CDV	90

Tabla 10: Valores Deducidos Jr. Guillermo M ore hasta Jr. unión

Valor Deducido	
MAXIMO CVD	18.5
PCI=100-CDV	81.5

Tabla 11: Valores Deducidos Jr. unión hasta Jr. Huánuco

Valor Deducido	
MAXIMO CVD	18.6
PCI=100-CDV	81.4

Tabla 12: Valores Deducidos Jr. Huánuco hasta Pte. Lacramarca

Valor Deducido	
MAXIMO CVD	16.45
PCI=100-CDV	83.55

1.4. Condición del Pavimento

1.4.1. Diagnóstico de la situación del pavimento.-Se obtuvieron los siguientes resultados:

CUADRO 04: Condición del pavimento de la Av. Pardo

TRAMO	AREA DE MUESTRO (M2)	PCI	CONDICION	EDAD (AÑOS)
Av. Industrial - Jr. Guillermo More	10,560.00	90	Excelente	1
Jr. Guillermo More - Jr. unión	9,480.00	82	Muy Bueno	2
Jr. unión hasta - Jr. Huánuco	23,400.00	81	Muy Bueno	3
Jr. Huánuco hasta - Pte. Lacramarca	24,750.00	70	Bueno	3

CUADRO 05: Condición Del Pavimento Por Sectores Av. Industrial - Jr. Guillermo More

TRAMO	PCI	CONDICION
Av. Industrial -Jr. Hunchaquito	90	Excelente
Jr. Hunchaquito- Jr. Elías Vallejo	88	Excelente
Jr. Elías Vallejo - Guillermo More	87	Excelente

CUADRO 06: Condición Del Pavimento Por Sectores Jr. Guillermo More Hasta Jr. Unión

TRAMO	PCI	CONDICION
Guillermo M ore. Jr. Sean Peña	87	Excelente
Jr. Sáenz Peña –Carlos de los Heros	79	Bueno
Carlos de los Heros – Jr. Enrique Palacios	80	Bueno
Jr. Enrique Palacios- Manuel Villavicencio	83	Muy Bueno
Manual Villavicencio – Elías Aguirre	72	Muy Bueno
Elías Aguirre -Manuel Ruiz	80	Muy Bueno
Manuel Ruiz - Jose Gálvez	77	Muy Bueno
Jose Gálvez - Jr. Tumbes	83	Muy Bueno
Jr. tumbes - Jose balta	75	Bueno
Jr. Jose balta - Av. Aviación	69	Bueno
Jr. Aviación – Jr. Ancash	80	Muy Bueno
Jr.- Ancash- Jr. Unión	83	Muy Bueno

CUADRO 07: Condición del Pavimento por sectores Jr. Unión Hasta Jr. Huánuco

TRAMO	PCI	CONDICION
Jr. Unión –JR- Casma	88	Excelente
Jr. Casma –Jr. San pedro	70	Muy Bueno
Jr. San pedro – Jr. Santa cruz	81	Muy Bueno
Jr. Santa cruz – Jr. Ica	83	Muy Bueno
Jr. Ica – Jr. Santa rosa	70	Muy Bueno
Jr. Santa rosa – Jr. San Martin	74	Muy Bueno
Psje San Martin - Jr. Arequipa	65	Bueno
Jr. Arequipa – Jr. Moquegua	63	Bueno
Jr. Moquegua – Tacna	54	Regular
Jr. Tacna- Jr. Drenaje	55	Regular
Jr. Drenaje – Jr. Cajamarca	53	Regular
Jr.- Cajamarca – Jr. Callo	70	Bueno
JR. Callao – Jr. amazonas	66	Bueno
Jr. Amazonas- Jr. San Martin	60	Bueno
Jr. san Martin -Av. Huánuco	52	Regular

CUADRO 08: Condición Del Pavimento Por Sectores Jr. Huánuco Hasta Pte. Lacramarca

TRAMO	PCI	CONDICION
Jr. Huánuco –JR- Kennedy	60	Bueno
Jr. Kennedy –Jr. Fray Martin	73	Muy Bueno
Jr. Fray Martín – Jr. independencia	80	Muy Bueno
Jr. Independencia – Jr. 28 de julio	53	Regular
Jr. 28 de julio – Jr. puno	79	Muy Bueno
Jr. Puno – Jr. Palmeras	83	Muy Bueno
Jr. Palmeras - Jr. Villa El Sol	69	Bueno
Jr. Villa el Sol– Jr. Arriola	51	Regular
Jr. Arriola – Estadio Centenario	50	Regular
Estadio Centenario - Mega plaza	49	Regular
Mega plaza – Pte Lacramarca	42	Regular

2.- Propuesta de Rehabilitación y Mantenimiento

2.1. Alternativa de Intervención.-Se obtuvieron los siguientes resultados:

CUADRO 09: Alternativa de Intervención Av. Industrial - Jr. Guillermo More

Tramo	Intervención	Frecuencia De Aplicación
Av. Industrial -Jr. Hunchaquito	Mantenimiento R	Anual
Jr. Hunchaquito- Jr. Elías Vallejo	Mantenimiento R	Anual
Jr. Elías Vallejo - Guillermo M ore	Mantenimiento R	Anual

CUADRO 10: Alternativa de Intervención Jr. Guillermo More Hasta Jr. Unión

TRAMO	ALTERNATIVA	FRECUENCIA DE APLICACIÓN	
		Rutinario	Periódico
Guillermo M ore. Jr. Sean Peña	Mantenimiento		Anual
Jr. Sean Peña –Carlos de los Heros	Mantenimiento		Anual
Carlos de los Heros – Jr. Enrique Palacios	Mantenimiento		Anual
Jr. Enrique Palacios- Manuel Villavicencio	Mantenimiento	6 meses	Anual
Manuel Villavicencio – Elías Aguirre	Mantenimiento	6 meses	Anual
Elías Aguirre -Manuel Ruiz	Mantenimiento		Anual
Manuel Ruiz - Jose Gálvez	Mantenimiento		Anual
Jose Gálvez - Jr. Tumbes	Mantenimiento	6 meses	Anual
Jr. tumbes - Jose balta	Mantenimiento	6 meses	Anual
Jr. Jose balta - Av. Aviación	Mantenimiento	6 meses	Anual
Jr. Aviación – Jr. Ancash	Mantenimiento		Anual
Jr.- Ancash- Jr. Unión	Mantenimiento		Anual

CUADRO 11: Alternativa de intervención Jr. Unión hasta Jr. Huánuco

TRAMO	ALTERNATIVA	FRECUENCIA DE APLICACIÓN	
		Rutinario	Periódico
Jr. Unión –JR- Casma	Mantenimiento		Anual
Jr. Casma –Jr. San pedro	Mantenimiento		Anual
Jr. San pedro – Jr. Santa cruz	Mantenimiento		Anual
Jr. Santa cruz – Jr. Ica	Mantenimiento		Anual
Jr. Ica – Jr. Santa rosa	Mantenimiento		Anual
Jr. Santa rosa – Jr. San Martin	Mantenimiento		Anual
Psje San Martin - Jr. Arequipa	Mantenimiento		Anual
Jr. Arequipa – Jr. Moquegua	Mantenimiento		Anual
Jr. Moquegua – Tacna	Mantenimiento		Anual
Jr. Tacna- Jr. Drenaje	Rehabilitación	6 meses	Anual
Jr. Drenaje – Jr. Cajamarca	Rehabilitación	6 meses	Anual
Jr.- Cajamarca – Jr. Callo	Mantenimiento		Anual
JR. Callao – Jr. amazonas	Mantenimiento		Anual
Jr. Amazonas- Jr. San Martin	Mantenimiento		Anual
Jr. san Martin -Av. Huánuco	Rehabilitación	6 meses	Anual

Cuadro12: Alternativa de Intervención Jr. Huánuco Hasta Pte. Lacramarca

TRAMO	ALTERNATIVA	FRECUENCIA DE APLICACIÓN	
		Rutinario	Periódico
Jr. Huánuco –JR- Kennedy	Mantenimiento		Anual
Jr. Kennedy –Jr. Fray Martin	Mantenimiento		Anual
Jr. Fray Martín – Jr. independencia	Mantenimiento		Anual
Jr. Independencia – Jr. 28 de julio	Rehabilitación		6 meses
Jr. 28 de julio – Jr. puno	Mantenimiento		Anual
Jr. Puno – Jr. Palmeras	Mantenimiento		Anual
Jr. Palmeras - Jr. Villa El Sol	Mantenimiento		Anual
Jr. Villa el Sol– Jr. Arriola	Rehabilitación		6 meses
Jr. Arriola – Estadio Centenario	Rehabilitación		6 meses
Estadio Centenario - Mega plaza	Rehabilitación		6 meses
Mega plaza – Pte Lacramarca	Rehabilitación		6 meses

2.2. Actividades a realizar según la Alternativa de Intervención.- las actividades que se deben realizar para conservar en buen estado las condiciones físicas del pavimento asfáltico y preservar el capital invertido en la rehabilitación y el mejoramiento de la Avenida Pardo es el siguiente:

1. Actividades De Conservación Rutinaria

☉ **Sellado de fisuras y grietas en calzada**

- Barrido y limpieza c/equipo para el sellado
- Riego de liga.
- Slurry Seal (Aplicar el material sellante)
- Barrido y eliminación de arena sobrante.

☉ **Parchado superficial en calzada**

- Corte de pavimento flexible
- Barrido y limpieza c/equipo
- Imprimación asfáltica.
- Bacheo superficial

2. Actividades De Conservación Periódica

🕒 Sellos asfálticos

- Barrido y limpieza c/equipo
- Preparar la superficie para aplicar el sello asfáltico
- Aditivo mejorador de adherencia
- Riego de liga
- Sello asfáltico c/equipo.
- Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.

🕒 Recapeos asfálticos

- Barrido y limpieza c/equipo
- Preparar la superficie para aplicar el recapeo asfáltico
- Bacheo superficial
- Sello de fisuras y grietas,
- Aplicar un riego de liga y permitir su curado.
- Ejecutar la colocación y compactación de recapeo
- Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.

3. Actividades De Rehabilitación

🕒 Reconstrucción Parcial

- Escarificación
- Compactación
- Imprimación asfáltica.
- Carpeta Asfáltica En Caliente De 2"
- Sello asfáltico c/equipo.

**CUADRO 13: Actividades De Conservación Av. Industrial
A Jr. Guillermo More**

TRAMO	Actividad a Realizar
Av. Industrial -Jr. Hunchaquito Jr. Hunchaquito- Jr. Elías Vallejo Jr. Elías Vallejo - Guillermo M ore	Sellos asfálticos

CUADRO 14: Actividades De Conservación Jr. Guillermo More Hasta Jr. Unión

TRAMO	Actividad a Realizar
Guillermo M ore. Jr. Sean Peña	Sello asfáltico
Jr. Sean Peña –Carlos de los Heros	Sello asfáltico
Carlos de los Heros – Jr. Enrique Palacios	Sello asfáltico
Jr. Enrique Palacios- Manuel Villavicencio	Sello asfáltico
Manual Villavicencio – Elías Aguirre	Bacheo superficial
Elías Aguirre -Manuel Ruiz	Bacheo superficial
Manuel Ruiz - Jose Gálvez	Bacheo superficial
Jose Gálvez - Jr. Tumbes	Parchado superficial en calzada/ Sello asfáltico
Jr. tumbes - Jose balta	Slurry Seal
Jr. Jose balta - Av. Aviación	Recapeos asfálticos
Jr. Aviación – Jr. Ancash	Recapeos asfálticos
Jr.- Ancash- Jr. Unión	Sello asfáltico

CUADRO 15: Actividades De Conservación Jr. Unión hasta Jr. Huánuco

TRAMO	Actividad a Realizar
Jr. Unión –JR- Casma	Recapeos asfálticos
Jr. Casma –Jr. San pedro	Recapeos asfálticos
Jr. San pedro – Jr. Santa cruz	Recapeos asfálticos
Jr. Santa cruz – Jr. Ica	Recapeos asfálticos
Jr. Ica – Jr. Santa rosa	Recapeos asfálticos
Jr. Santa rosa – Jr. San Martin	Recapeos asfálticos
Psje San Martin - Jr. Arequipa	Recapeos asfálticos
Jr. Arequipa – Jr. Moquegua	Recapeos asfálticos
Jr. Moquegua – Tacna	Recapeos asfálticos
Jr. Tacna- Jr. Drenaje	Reconstrucción Parcial
Jr. Drenaje – Jr. Cajamarca	Reconstrucción Parcial
Jr.- Cajamarca – Jr. Callo	Sello de fisuras y grietas,
JR. Callao – Jr. amazonas	Sello de fisuras y grietas, Sellos asfálticos
Jr. Amazonas- Jr. San Martin	Recapeos asfálticos
Jr. san Martin -Av. Huánuco	Reconstrucción Parcial

**CUADRO 16: Actividades De Conservación de Intervención Jr. Huánuco
Hasta Pte. Lacramarca**

TRAMO	Actividad a Realizar
Jr. Huánuco –JR- Kennedy	Recapeos asfálticos
Jr. Kennedy –Jr. Fray Martin	Recapeos asfálticos
Jr. Fray Martín – Jr. independencia	Recapeos asfálticos
Jr. Independencia – Jr. 28 de julio	Reconstrucción Parcial
Jr. 28 de julio – Jr. puno	Recapeos asfálticos
Jr. Puno – Jr. Palmeras	Recapeos asfálticos
Jr. Palmeras - Jr. Villa El Sol	Recapeos asfálticos
Jr. Villa el Sol– Jr. Arriola	Reconstrucción Parcial
Jr. Arriola – Estadio Centenario	Recapeos asfálticos
Estadio Centenario - Mega plaza	Reconstrucción Parcial
Mega plaza – Pte Lacramarca	Reconstrucción Parcial

2.3. Estimación de Costos

CUADRO 17: Resumen del Presupuesto

Descripción	Parcial S/.
Obras Provisionales, Trabajos Preliminares, Seguridad Y salud.	85,773.86
Obras Mantenimiento Asfáltico-Conservación Rutinaria	196,330.59
Sellado De Fisuras Y Grietas En Calzada	337.95
Parchado Superficial En Calzada	195,992.64
Obras Mantenimiento Asfáltico-Conservación Periódica	752,539.17
Sello Asfáltico	610,698.24
Recapado Asfáltico	141,840.93
Reconstrucción Parcial	231,272.35
Otros	104,415.88
Costo Directo	1,139,059.51

2.4. Costos de mantenimiento de fallas por avenidas

CUADRO 18: Costos de mantenimiento Av. Industrial - Jr. Guillermo More

Tramo	Costo por Falla 19
Av. Industrial -Jr. Hunchaquito	S/. 7581.0816
Jr. Hunchaquito- Jr. Elías Vallejo	S/. 26533.7856
Jr. Elías Vallejo - Guillermo M ore	S/. 60648.6528

CUADRO 19: Costos de mantenimiento Jr. Guillermo More Hasta Jr. Unión

TRAMO 2	Costo Tipo De Falla			TOTAL
	12	13	19	
Guillermo M ore. Jr. Sean Peña			13688.06	13688.06
Jr. Sean Peña –Carlos de los Heros			35588.97	35588.97
Carlos de los Heros – Jr. Enrique Palacios			16425.68	16425.68
Jr. Enrique Palacios- Manuel Villavicencio	10529.28		27376.13	37905.41
Manuel Villavicencio – Elías Aguirre		11759.56		11759.56
Elías Aguirre -Manuel Ruiz		19599.26		19599.26
Manuel Ruiz - Jose Gálvez		5599.79		5599.79
Jose Gálvez - Jr. Tumbes	1291241.6	13999.47	9581.64	1314822.69
Jr. tumbes - Jose balta	4891.07	5039.81		9930.88
Jr. Jose balta - Av. Aviación			29346.40	29346.40
Jr. Aviación – Jr. Ancash		1643398.4		1643398.36
Jr.- Ancash- Jr. Unión			34220.16	34220.16

CUADRO 20: Costos de mantenimiento Jr. Unión hasta Jr. Huánuco

TRAMO	Costo Tipo De Falla			TOTAL
	19	13	12	
Jr. Unión –JR- Casma	7,263.23			7263.23
Jr. Casma –Jr. San pedro	7,923.53			7923.53
Jr. San pedro – Jr. Santa cruz	9,904.41			9904.41
Jr. Santa cruz – Jr. Ica	4,622.06			4622.06
Jr. Ica – Jr. Santa rosa	9,904.41			9904.41
Jr. Santa rosa – Jr. San Martin	6,602.94			6602.94
Psje San Martin - Jr. Arequipa	5,942.65			5942.65
Jr. Arequipa – Jr. Moquegua	1,320.59			1320.59
Jr. Moquegua – Tacna	9,904.41			9904.41
Jr. Tacna- Jr. Drenaje	12,924.04			12924.04
Jr. Drenaje – Jr. Cajamarca	35,371.07	13,439.50		48810.56
Jr.- Cajamarca – Jr. Callo		53,757.98		53757.98
JR. Callao – Jr. amazonas	173733.12	31,358.82		176868.32
Jr. Amazonas- Jr. San Martin	2641.18		4891.07	7532.24
Jr. san Martin -Av. Huánuco	19726.17			19726.17

CUADRO 21: Costos de mantenimiento Jr. Huánuco Hasta Pte. Lacramarca

TRAMO	Costo Tipo De Falla			TOTAL
	19	13	10	
Jr. Huánuco –JR- Kennedy	5,404.63			5,404.63
Jr. Kennedy –Jr. Fray Martin	8,730.55	7839.7056		16,570.26
Jr. Fray Martín – Jr. independencia	13,719.44			13,719.44
Jr. Independencia – Jr. 28 de julio	48,529.13			48,529.13
Jr. 28 de julio – Jr. puno	5,404.63			5,404.63
Jr. Puno – Jr. Palmeras	3,741.67	8119.6951		11,861.36
Jr. Palmeras - Jr. Villa El Sol	2,078.70	9799.632		11,878.34
Jr. Villa el Sol– Jr. Arriola	40,812.77			40,812.77
Jr. Arriola – Estadio Centenario	2,494.44	2239.9159	337.95	5,072.31
Estadio Centenario - Mega plaza	50,607.83			50,607.83
Mega plaza – Pte Lacramarca	62,035.41			62,035.41

2.5. Priorización e inversión (Mantenimiento y Rehabilitacion) para los tramos de la vía en Estudio

✓ Modelo desarrollado por el Instituto De Desarrollo Urbano (IDU).

CUADRO 22: priorización de mantenimiento

TRAMOS	FACTORES DE PRIORIZACION		FACTOR	ORDEN DE PRELACION
	Fm	PCI	TOTAL (FT)	
Av. Industrial - Jr. Guillermo M ore	41.0	90	74.50	4 ^{to}
Jr. Guillermo M ore - Jr. Unión	41	82	70.50	3 ^o
Jr. unión hasta - Jr. Huánuco	41	81	70.00	2 ^o
Jr. Huánuco hasta - Pte. Lacramarca	47.6	70	61.20	1 ^o

✓ Modelo que aplican algunos Municipio para priorizar el mantenimiento de pavimentos

CUADRO 23: priorización de mantenimiento

peso	25%	25%	15%	10%	10%	15%	100%
TRAMO	Estado de la vía PCI	Importancia	transito	usuario externo	transporte publico	Costo de rehab.	valor de importancia
Av. Industrial - Jr. Guillermo M ore	1	5	1	4	5	5	3.50

Jr. Guillermo M ore - Jr. unión	2	5	3	4	5	2	3.50
Jr. unión hasta - Jr. Huánuco	2	2	4	2	5	3	3.00
Jr. Huánuco hasta - Pte. Lacramarca	3	2	3	4	3	2	2.83

En resumen la propuesta quedaría con el siguiente presupuesto:

Presupuestos Alternativo N° 01 (VER ANEXOS 05)

CUADRO 24: Costo y Priorización De Mantenimiento

Tramo	valor de importancia	Presupuesto	Presupuesto Acumulado	Prioridad	% de participación
Av. Industrial - Jr. Guillermo M ore	3.50	99812.79	99812.79	4	8.76%
Jr. Guillermo M ore - Jr. unión	3.50	219400.35	319213.14	3	19.26%
Jr. unión hasta - Jr. Huánuco	3.00	542520.57	861733.71	2	62.56%
Jr. Huánuco hasta - Pte. Lacramarca	2.83	286,386.80	1,139,059.51	1	25.14%

2.6. Análisis y evaluación al modelo Gestión De Conservación De Pavimentos municipalidad distrital de Chimbote para la avenida Pardo

El municipio distrital de Chimbote no presenta un sistema de conservación de pavimentos adecuado y planificado. En muchos casos se espera que la vía esté totalmente deteriorada para realizar el mantenimiento o rehabilitación, lo cual no es correcto debido a que el costo de mantenimiento y rehabilitación es bastante mayor que si se realizara periódicamente.

Presupuesto anual asignado

El presupuesto anual asignado a la construcción y rehabilitación de pavimentos para el año 2016 fue de:

Mantenimiento Av. Industrial - Jr. Guillermo M ore	S/.0 ,000.00
Mantenimiento Jr. Guillermo M ore - Jr. Unión	S/.0 ,000.00
Mantenimiento Jr. unión hasta - Jr. Huánuco	S/.0 ,000.00
Mantenimiento Jr. Huánuco hasta - Pte. Lacramarca	<u>S/. 0,000.00</u>
Total aproximado S/. 0,000.00	

Presupuesto asignado por el municipio para el año 2015:

Mantenimiento Av. Industrial - Jr. Guillermo M ore	S/. 0,000.00
Mantenimiento Jr. Guillermo M ore - Jr. Unión	S/. 0,000.00
Mantenimiento Jr. unión hasta - Jr. Huánuco	S/. 0,000.00
Mantenimiento Jr. Huánuco hasta - Pte. Lacramarca	<u>S/. 0,000.00</u>
Total aproximado S/. 0,000.00	

Para el año 2014 el presupuesto fue:

Mantenimiento Av. Industrial - Jr. Guillermo M ore	S/. 0,000.00
Mantenimiento Jr. Guillermo M ore - Jr. Unión	S/. 0,000.00
Mantenimiento Jr. unión hasta - Jr. Huánuco	S/. 0,000.00
Mantenimiento Jr. Huánuco hasta - Pte. Lacramarca	<u>S/. 0,000.00</u>

Total aproximado S/. 0,000.00

En consecuencia, la vida útil de la vía de 10 a 15 años se reduce a 6 a 8 años. La “vida útil del pavimento” utilizada en el diseño no significa que éste no tenga que ser conservado en todo ese período, por el contrario hay que mantenerlo, sino ese período baja considerablemente.

Si a una vía no se le interviene en el momento oportuno ésta llegaría a condiciones en las que sólo cabe reconstruirla completamente y ese costo es entre el 50 % al 80% del valor de una vía completamente nueva.

El pavimento nuevo tiene un índice del PCI inicial el cual va disminuyendo con el tiempo, pero con una adecuada rehabilitación y mantenimiento se logra

incrementar el índice del PCI y así, extender la vida remante del pavimento. Lo óptimo es realizar este procedimiento cada cierto tiempo para continuamente alargar la vida del pavimento. Lo óptimo es que se realice un plan de mantenimiento periódico.

El de modelo Gestión De Conservación De Pavimentos municipalidad distrital de Chimbote es deficiente ya que no cuenta con ningún plan de gestión referido a mantenimiento de sus viabilidades

Conservación Oportuna

La superficie de rodamiento al ser el contacto físico inmediato entre las vías pavimentadas y el usuario, constituye el punto de mayor atención en todos los programas de conservación.

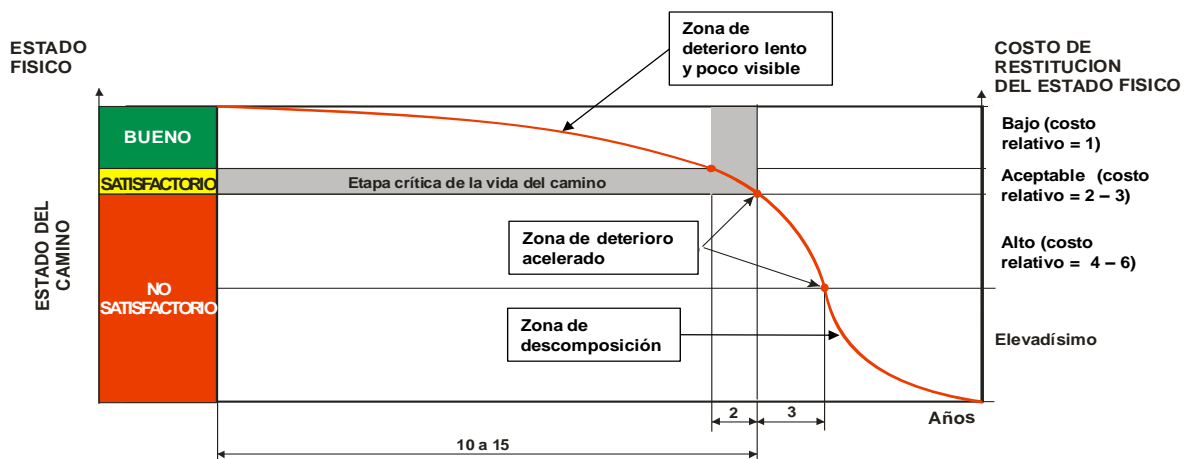
Los pavimentos se deterioran principalmente por la acción del tránsito y de los agentes climáticos.

Pavimentos en estado:

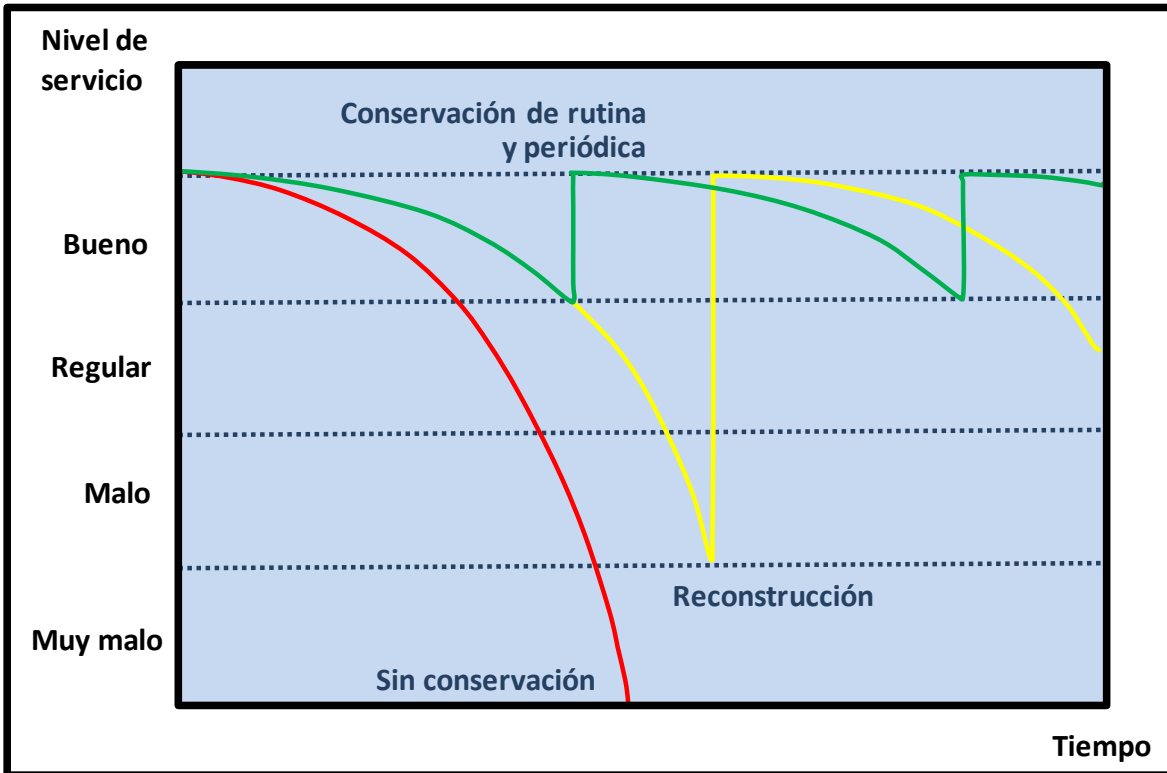
Bueno: deterioro lento y poco visible.

Satisfactorio: etapa crítica donde urge atención para evitar un rápido deterioro.

No satisfactorio: donde el deterioro es acelerado, rápida descomposición total.



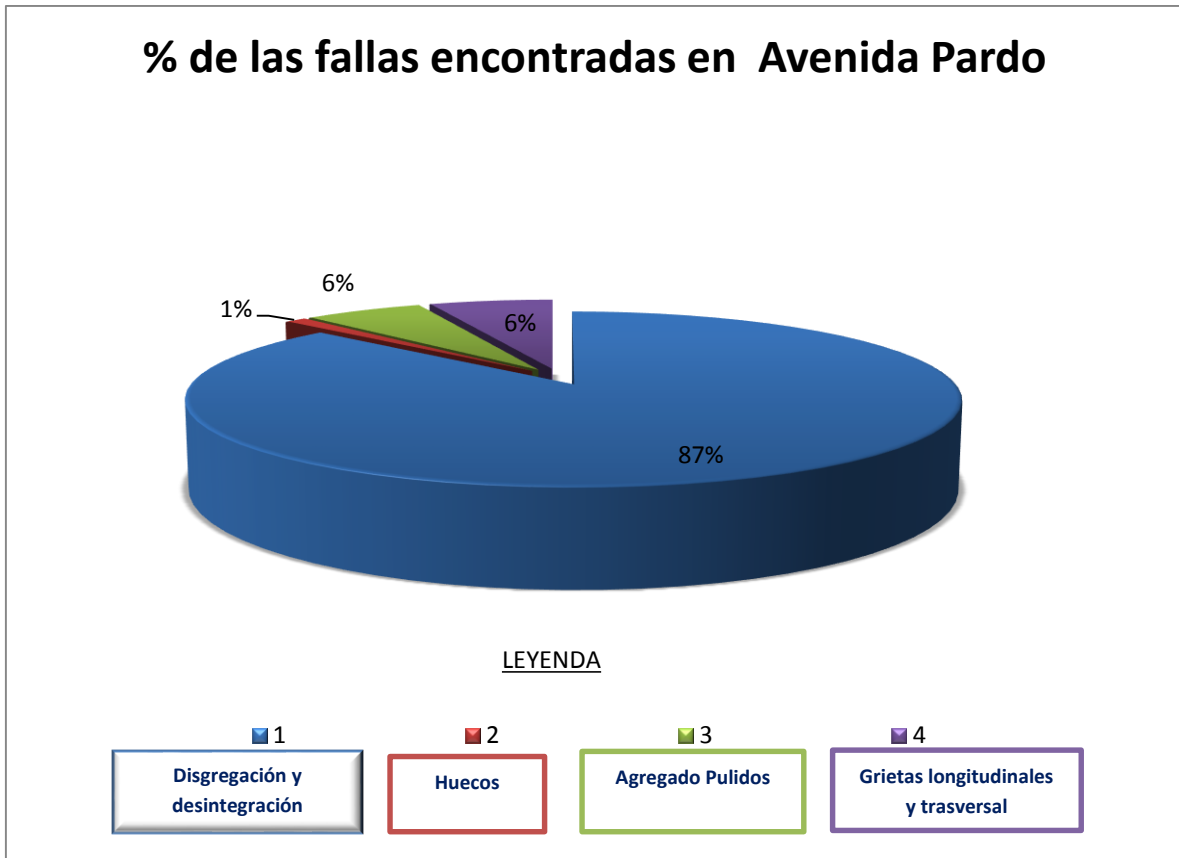
El tiempo de aplicación de los tratamientos es fundamental para prolongar la vida útil de los pavimentos y fomentar una cultura de ahorro por reconstrucción de la infraestructura.



IV. DISCUSION

De los resultados obtenidos podemos ver que después de realizar la evaluación de la Condición del pavimento asfáltico de la avenida Pardo, nos arroja como resultado un estado de muy bueno a bueno, sin embargo hay que resaltar que esta avenida no sobre pasa los 5 años de ser ejecutada el tramo de la Av. Industrial hasta el Jr. Guillermo More fue el último tramo en ser ejecutado, sin embargo ya se pudo ver la evidencia de pérdida de material fino suelto y del ligante asfáltico pero no es la única falla encontrada veamos el grafico quien es que más predomina.

GRAFICA 01: Porcentaje de las fallas encontradas

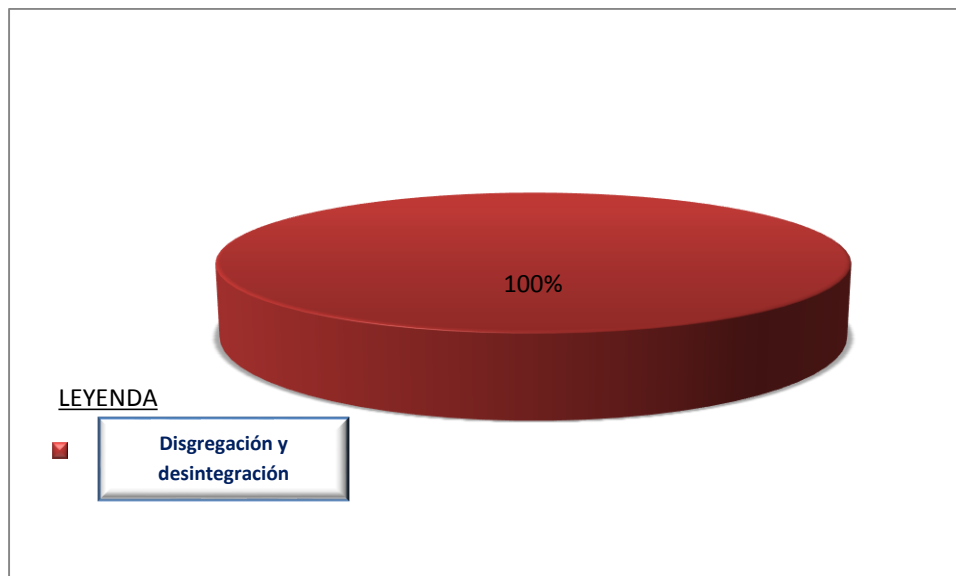


De la gráfica 01 se puede ver que de las fallas encontradas a lo largo de la Av. Pardo la más predominante es la Disgregación y desintegración con un porcentaje 87% este tipo de falla se debe corregir en sus comienzos para evitar que en un futuro el pavimento requiera de una

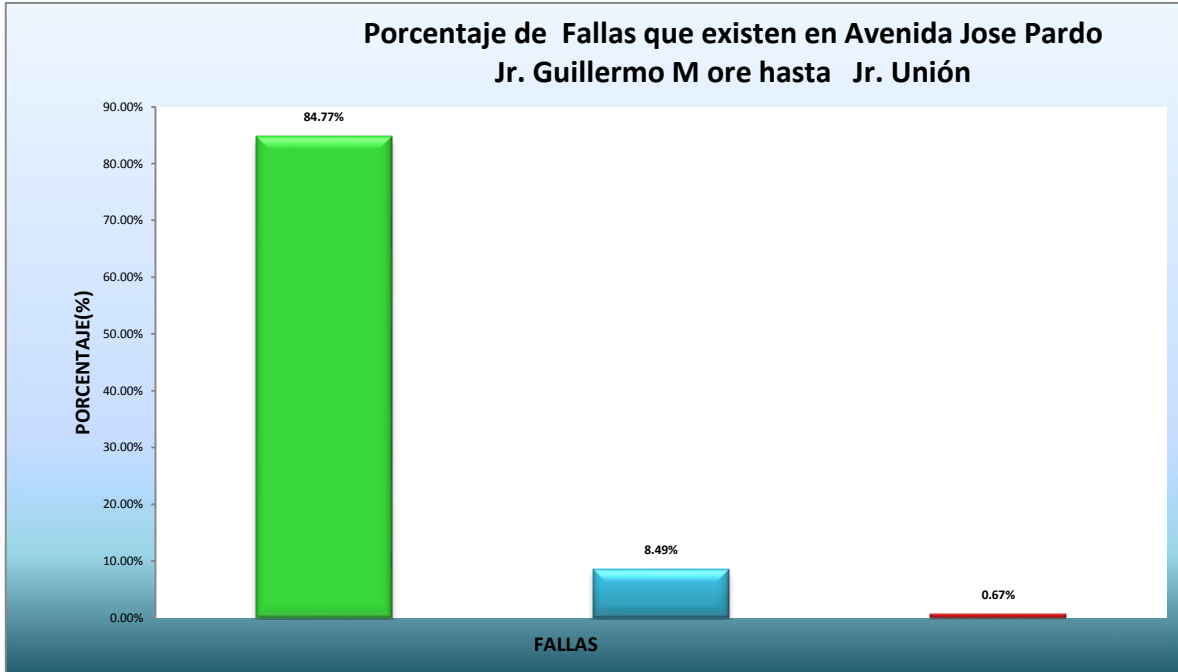
reconstrucción completa. Por lo general se manifiesta mediante la separación progresiva de las partículas del agregado de un pavimento. Es decir desde la superficie hacia abajo desde los bordes hacia dentro. Aquí el agregado fino se separa primero dejando pequeños hoyuelos en la superficie del pavimento y si progresa la erosión, se siguen separando partículas cada vez más grandes y el pavimento pronto adquiere la apariencia áspera y aserrada que deja la erosión en una superficie.

En la Avenida Pardo como vemos en la gráfica es la falla que está más presente, no podríamos asegurar la causa exacta pero se podría atribuir a la falta de compactación durante la construcción o poco asfalto en la mezcla y aún más quizás el sobrecalentamiento de la mezcla. La Reparación más recomendada es el tratamiento de superficie (sello asfáltico, recapeo). El mantenimiento a realizar sería correctivo ya que hay que corregir una condición ya existente y así evitar el deterioro total de la capa.

GRAFICA 02: Porcentaje de las fallas encontradas Av. Industrial A Jr. Guillermo More

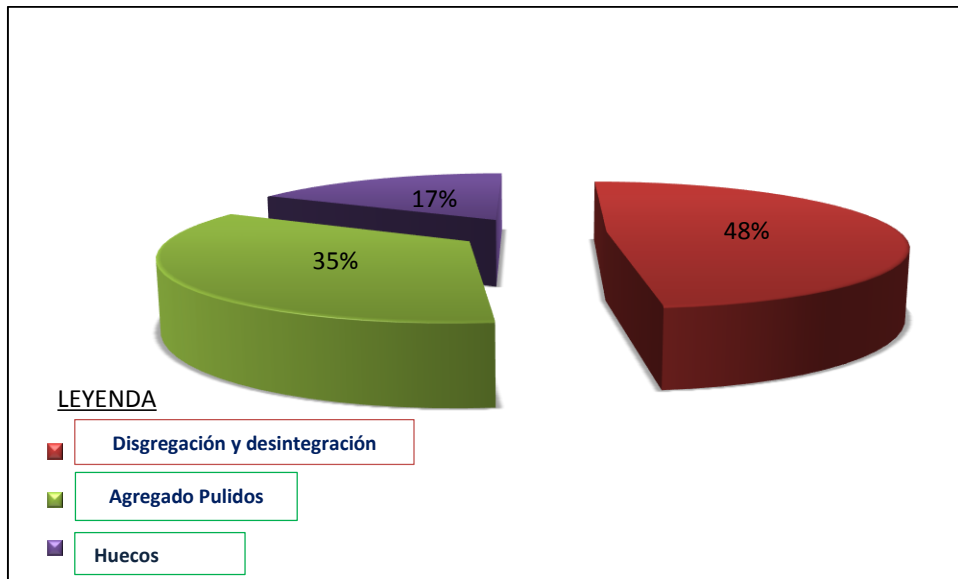


El gráfico 02 se puede deducir que la Disgregación y Desintegración (Desprendimiento) con el 100 % son los principales deterioros en este tramo de la vía



El grafico se puede deducir que los DISGREGADOS Y DESINTEGRACION (DESPRENDIMIENTO) con el 84.77 % y Agregados Pulidos con 8.49 Bacheo y huecos con el (0.67 %)

GRAFICA 03: Porcentaje de las fallas encontradas Jr. unión hasta Jr. Huánuco



Del gráfico se puede deducir que los AGREGADOS PULIDOS con el 35.09 % y Disgregación y Desintegración (Desprendimiento) con el 48.35 %, seguidos por huecos (17 %).

GRAFICA 04: Porcentaje de las fallas encontradas Jr. Huánuco hasta Pte. Lacramarca



En las gráficas nos damos cuenta que en todos los tramos se encuentra presenta la falla tipo 19 presenta un 99.01 % y solo con el 0.99 % a comparación de las fallas que existen en este tramo y es indispensable tratarlo antes de que continúe avanzando y el costo ya no sea un valor a uno sino aumente en 5 veces su costo

V. CONCLUSIONES

- Después de Realizar el inventario se logró determinar que las falla que ocasionan el deterioro del pavimento flexible en la avenida Jose Pardo son: Disgregación y desintegración (86.91%), Huecos (1.02%), Agregado Pulidos (5.93%), Grietas longitudinales y transversales (6.13%).

- Luego de la evaluación de la Av. Jose Pardo mediante el método del PCI se encontró que las secciones que requieren rehabilitación son: Jr. Moquegua – Tacna; Jr. Tacna- Jr. Drenaje, Jr. san Martin -Av. Huánuco, Jr. Independencia – Jr. 28 de julio, Jr. Villa el Sol– Jr. Arriola, Jr. Arriola – Estadio Centenario, Estadio Centenario - Mega plaza, Estadio Centenario - Mega plaza, Mega plaza – Pte Lacramarca ya que los valores de PCI están entre 42 – 54; mientras que las demás secciones requieren solamente Mantenimiento Rutinario.

- El monto Estimado el monto a tenerse en cuenta para lograr que la avenida Jose Pardo se mantenga en óptimas condiciones de seguridad, servicialbilidad y que deberá tenerse en cuenta en el presupuesto de la Municipalidad del Distrito De Chimbote es S/.1,139,059.51.

- Al analizar y evaluar el modelo de gestión de conservación vial de la municipalidad distrital de Chimbote para la avenida Pardo nos dimos con la sorpresa que no cuenta con un plan de gestión para la conservación de vías asfálticas lo cual nos imposibilitó la evaluación, sin embargo el municipio en la actualidad realiza algunos trabajos referidos a la rehabilitación del pavimento y en ese aspecto podríamos decir que esa gestión es muy deficiente, ya que espera que las vías estén totalmente deterioradas para recién realizar el mantenimiento o rehabilitación respectiva siendo estas acciones equivocadas porque el costo de mantenimiento y rehabilitación es bastante mayor que si se realizara un trabajo periódico y oportuno.

- La propuesta de mantenimiento y/o rehabilitación de la avenida Pardo para colocarla en mejores condiciones de servicio, procurando su mejor administración y garantizar su conservación en el futuro es al siguiente:

Tramo	valor de importancia	Presupuesto	Presupuesto Acumulado	Prioridad	% de participación
Av. Industrial - Jr. Guillermo More	3.50	99812.79	99812.79	4	8.76%
Jr. Guillermo More - Jr. unión	3.50	219400.35	319213.14	3	19.26%
Jr. unión hasta - Jr. Huánuco	3.00	542520.57	861733.71	2	62.56%
Jr. Huánuco hasta - Pte. Lacramarca	2.83	286,386.80	1,139,059.51	1	25.14%

- Finalmente concluimos que la condición del pavimento en servicio va a depender de las actividades de mantenimiento que se realicen, es por ello que la aplicación oportuna de tareas preventivas mediante la priorización de actividades tiene mucha importancia que a mediano y largo plazo los beneficios económicos resultan muy significativos.

VI. RECOMENDACIONES

- Para una mayor precisión en los resultados se recomienda tomar todas las unidades de muestra en el cálculo del PCI así como un monitoreo continuo del PCI, para determinar el ritmo de deterioro del pavimento, a partir del cual se identifica con la debida anticipación las necesidades de rehabilitación y mantenimiento de la vía.

- Realizar el mantenimiento del pavimento asfaltico de la Av. Pardo, en el tramo comprendido entre el Jr. Huánuco hasta el Pte. Lacramarca, colocándose un Sello asfaltico, y recapeo antes de llegar a la condición de MALA o MUY-MALA.

- Se recomienda que para el diseño y la rehabilitación de pavimentos asfalticos de la Avenida Pardo se tome en cuenta el desempeño futuro del pavimento y los costos incurridos durante toda su vida en servicio. Así mismo el diseño integral de pavimentos debe incluir una estrategia de mantenimiento para preservar los niveles de servicio exigidos durante toda su vida útil.

- La municipalidad distrital de Chimbote deberá realizar planes de gestión que garanticen la inclusión racional en su presupuesto Institucional de la Municipalidad, así como partidas para las evaluaciones periódicas de las condiciones presentes en las vías para sí tener conocimiento de sus condiciones y proponer la Intervención respectiva en forma oportuna.

VII.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **AASHTO.** (2003). *Manual para la Inspección Visual de Pavimentos Flexibles. American Association of State Highway and Transportation Officials, Guía para el diseño de pavimentos.* Colombia
2. **MÉNDEZ,** José. (2003). *Mantenimiento Rutinario. Guía Conceptual* (pág. 62). Lima Perú.
3. **Ministerio de Economía y Finanzas.** (2003). *Manual de Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Vialidad Interurbana, 10-2000.* México.
4. **Ministerio de Transporte .Dirección Nacional de Vialidad.**(2006). *Metodología de evaluación de estado de los pavimentos. Gerencia de Planeamiento, Investigación y Control, División Relevamiento. Universidad Nacional de Colombia. INVÍAS*
5. **MTC.** (2014). *Manual de Carreteras – Manual de Inventarios Viales – Parte IV,* Lima. Perú
6. **MTC.** (2014). *Manual de Carreteras – Mantenimiento o Conservación Vial, RD N° 08-2014-MTC/14 (27.03.2014).* Lima. Perú
7. **Ortiz, Javier A.** 2007. *Evaluación y Diagnóstico Estructural de Pavimentos.* Lima. Perú
8. **Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.**(2010).*Norma CE.010 Pavimentos Urbanos.* Lima. Perú.

LINKOGRAFIA

1. Gestión De Infraestructura Vial. 2016.
[http://www.slideshare.net/wilsonarquino/gestion-de-infraestructura-vial-iv-ps\(25-05-2016\)](http://www.slideshare.net/wilsonarquino/gestion-de-infraestructura-vial-iv-ps(25-05-2016)).
2. Manual De Mantenimientoy Rehabilitacion De Pavimentos Flexibles.(2005).http://vialidad21.galeon.com/manual_mrvial.pdf

ANEXOS

Anexos 01: Panel Fotográfico



Foto 01: Inicio de la inspección visual Av. Industrial



Foto 02: Inicio de la inspección visual Progresiva 0 +000. Pavimento en condiciones de excelente



Foto 03:
inspección del av.
Pardo se Norte A
Sur



Foto 04: se nota ya
la prematura
aparición de falla
19



Foto 05: Inicio de la inspección visual Av. pardo

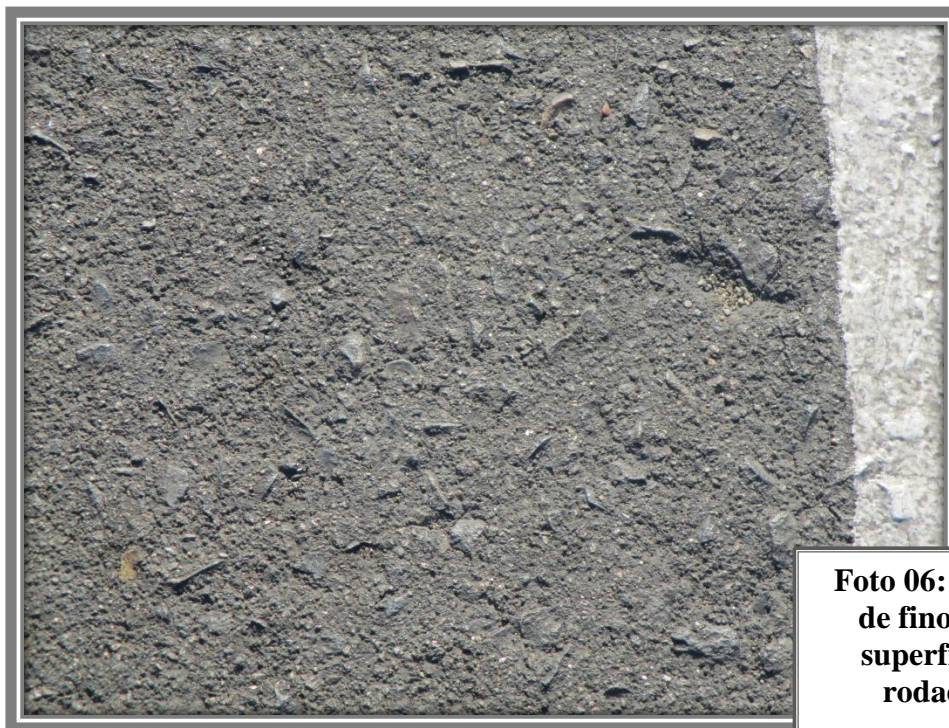


Foto 06: pérdida de finos en la superficie de rodadura



Foto 07: pérdida de finos



Foto 08: tramo con presencia de falla 19 y 13



Foto 09: Inicio de la inspección visual Av. Industrial



Foto 10: vista entre el tramo Manuel Ruiz y Gálvez



Foto 11: vista panorámica de la av pardo



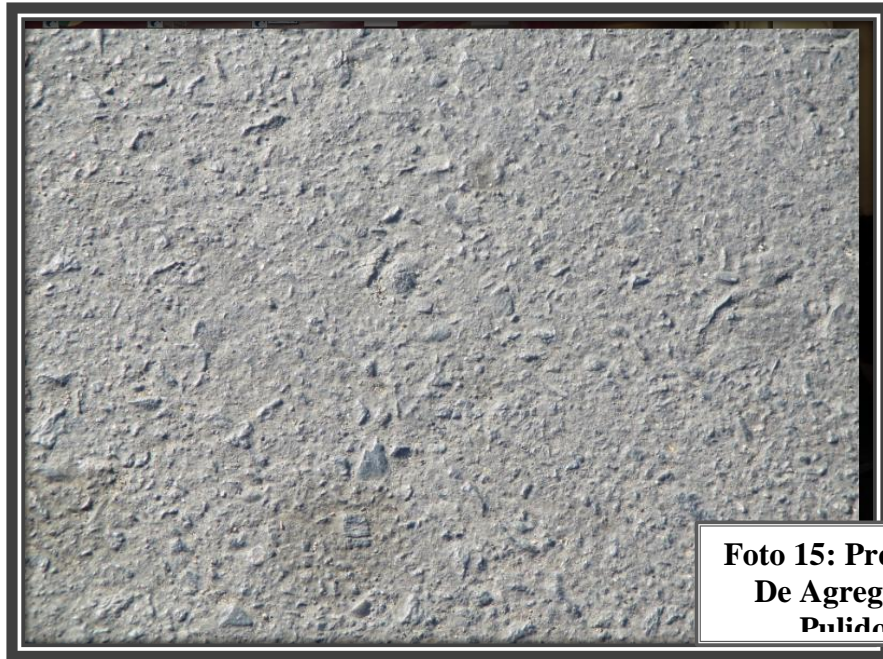
Foto 12: tramo entre el Pte Lacramarca y el mega plaza



Foto 13: perdida de material fino y material ligante



Foto 14: presencia de fisuras



**Foto 15: Presencia
De Agregados
Pulidos**



**Foto 16: Inicio de
la inspección
visual Av. Pardo**



**Foto 17: falla tipo
19**



**Foto 18: falla tipo
19**



**Foto 19: Av Pardo
cerca al Pte
Lacramarca
evidencia de pérdida
de material**



**Foto 20: falla tipo
12**



Foto 21: vista panorámica de Av Pardo De Sur A Norte



Foto 22: vista de la capa de rodadura de Av. pardo

Anexos 02:

FORMATOS DE TOMA DE DATOS



UNIVERSIDAD ANTENOR ORREGO
ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN TRANSPORTE Y CONSERVACIÓN VIAL

TESIS:

PROPUESTA PARA LA INCLUSIÓN RACIONAL EN EL PRESUPUESTO ANUAL MUNICIPAL DEL DISTRITO DE CHIMBOTE PARA EL MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS ASFALTICOS DE LA AVENIDA PARDO

TESISTA:

BACH. LUZ ESTHER ALVAREZ ASTO

PLANILLA PARA VOLCAR LOS DATOS OBTENIDOS

DISTRITO: CHIMBOTE
PROVINCIA: DEL SANTA
DEPART.: ANCASH
FECHA: Abril
TRAMO 0+000 A 0+880
LUGAR Av. Industrial hasta Jr. Guillermo M ore

Dirección del Tránsito : Clase de Vía :	Expresa () ;	Semi-Expresa () ;	Arterial ()
	Regional () ;	Colectora ()	Local (X)
<u>Geometría de la vía</u>			<i>Aclaraciones</i>
Longitud	= 880m		NINGUNA
Número de calzadas	=1.00		
Número de carriles por calzada	=3.00		
Ancho de carril	=4.00m.		
Ancho de berma	=2.00 m.		
Ancho de calzada	=12.00m		
Velocidad directriz	= 30 -45 k/m		
<u>Características de la Muestra</u>			
Longitud = 24.00m			
Progresiva inicial: 0.00			
Coordenadas:			
Inicial =17L763254.68m E - 8996363.57m S			
Final =			

TESIS:

**“PROPUESTA PARA LA INCLUSIÓN RACIONAL EN EL PRESUPUESTO ANUAL MUNICIPAL
DEL DISTRITO DE CHIMBOTE PARA EL MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE
PAVIMENTOS ASFALTICOS DE LA AVENIDA PARDO**

<i>PROGRES.</i>	Número de Repeticiones	<i>Tipo de Daño</i>	<i>Daño</i>		<i>TIPO DE DAÑO</i>		<i>Severidad</i>	<i>Observ.</i>
			<i>Ancho (m)</i>	<i>Largo (m)</i>	<i>S -N</i>	<i>N-S</i>		
0+000 A 0+024	-	-	-	-	-	-	-	NP
0+024 A 0+048	-	-	-	-	-	-	-	NP
0+048 A 0+072	-	-	-	-	-	-	-	NP
0+072 A 0+096	-	-	-	-	-	-	-	NP
0+096 A 0+120	-	-	-	-	-	-	-	NP
0+120 A 0+142	-	-	-	-	-	-	-	NP
0+142 A 0+166	-	-	-	-	-	-	-	NP
0+176 A 0+200	-	-	-	-	-	-	-	NP
0+224 A 0+248	-	-	-	-	-	-	-	NP
0 + 248 A 0+272	-	-	-	-	-	-	-	NP
0 + 272 A 0+296	-	-	-	-	-	-	-	NP
0 + 296 A 0+320	-	-	-	-	-	-	-	NP
0 + 320 A 0+344	-	-	-	-	-	-	-	NP
0 + 344 A 0+378	-	-	-	-	-	-	-	NP
0 + 378 A 0+402	-	-	-	-	-	-	-	NP
0 + 402 A 0+426	-	-	-	-	-	-	-	NP
0 + 450 A 0+474	-	-	-	-	-	-	-	NP
0 + 474 A 0+498	-	-	-	-	-	-	-	NP
0 + 532 A 0+456	-	-	-	-	-	-	-	NP
0 + 556 A 0+580	-	-	-	-	-	-	-	NP
0 + 580 A 0+602	-	-	-	-	-	-	-	NP
0 + 602 A 0+626	-	-	-	-	-	-	-	NP
0 + 626 A 0+650	-	-	-	-	-	-	-	NP
0 + 650 A 0+674	-	-	-	-	-	-	-	NP
0 + 674 A 0+698	1	19	6	19	x	-	L	
0 + 698 A 0+722	-	-	-	-	-	-	-	NP
0 + 772 A 0+796	1	19	6	20	-	x	L	
0 + 796 A 0+820	-	-	-	-	-	-	-	NP
0 + 820 A 0+844	1	19	5	9	x	x	L	
0 + 844 A 0+868	1	19	3	8	-	x	L	
0 + 868 A 0+880	1	19	4	9	x	-	M	
<i>L: (Low: Bajo).</i>			<i>M: (Medium: Medio)</i>			<i>H: (High: Alto):</i>		



UNIVERSIDAD ANTENOR ORREGO
ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN TRANSPORTE Y CONSERVACIÓN VIAL

TESIS:

PROPUESTA PARA LA INCLUSIÓN RACIONAL EN EL PRESUPUESTO ANUAL MUNICIPAL DEL DISTRITO DE CHIMBOTE PARA EL MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS ASFALTICOS DE LA AVENIDA PARDO

TESISTAS:

BACH. LUZ ESTHER ALVAREZ ASTO

PLANILLA PARA VOLCAR LOS DATOS OBTENIDOS

DISTRITO: CHIMBOTE
PROVINCIA: DEL SANTA
DEPART.: ANCASH
FECHA: Abril
TRAMO 0+880 A 1+670
LUGAR Jr. Guillermo M ore hasta Jr. unión

Dirección del Tránsito : Clase de Vía :	Expresa () ;	Semi-Expresa () ;	Arterial ()
	Regional () ;	Colectora ()	Local (X)
<u>Geometría de la vía</u>			<i>Aclaraciones</i>
Número de calzadas	=1.00		
Número de carriles por calzada	=3.00		
Ancho de carril	=4.00m.		
Ancho de berma	=1.00 m.		
Ancho de calzada	= 12.00m		

1+948 A 1+972	-	-	-	-	-	-	-	NP
1+972 A 1+996	-	-	-	-	-	-	-	NP
1+996 A 2+120	-	-	-	-	-	-	-	NP
2+120 A 2+142	-	-	-	-	-	-	-	NP
2+142 A 2+166	-	-	-	-	-	-	-	NP
2+176 A 2+200	-	-	-	-	-	-	-	NP
2+224 A 2+248	1	13	6	3	X	X	L	
2+ 248 A 2+272	-	-	-	-	-	-	-	NP
2 + 272 A 2+296	-	-	-	-	-	-	-	NP
2+ 296 A 2+320	-	-	-	-	-	-	-	NP
2+ 320 A 2+344	-	-	-	-	-	-	-	NP
2 + 344 A 2+378	-	-	-	-	-	-	-	NP
2 + 378 A 2+402	1	19	7	20	X	X	L	
2 + 402 A 2+426	2	19	3	6	X	-	M	
2 + 426 A 2+450	1	19	4	6	X	X	L	
2 + 450 A 2+474	1	19	4	7	X	-	L	
2 + 474 A 2+498	2	19	5	9	X	X	M	
2 + 498 A 2+522	3	19	1	6	X	X	L	
2 + 522 A 2+546	-	-	-	-	-	-	-	NP
2 + 546 A 2+550	-	-	-	-	-	-	-	NP
<i>L: (Low: Bajo). M: (Medium: Medio) H: (High: Alto):</i>								



UNIVERSIDAD ANTENOR ORREGO
ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN TRANSPORTE Y CONSERVACIÓN VIAL

TESIS:

**PROPUESTA PARA LA INCLUSIÓN RACIONAL EN EL
 PRESUPUESTO ANUAL MUNICIPAL DEL DISTRITO DE
 CHIMBOTE PARA EL MANTENIMIENTO Y
 REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS ASFALTICOS DE LA
 AVENIDA PARDO**

TESISTAS:

BACH. LUZ ESTHER ALVAREZ ASTO

PLANILLA PARA VOLCAR LOS DATOS OBTENIDOS

DISTRITO: CHIMBOTE
PROVINCIA: DEL SANTA
DEPART.: ANCASH
FECHA: Abril
TRAMO 0+880 A 1+670
LUGAR Jr. unión hasta Jr. Huánuco

Dirección del Tránsito : Clase de Vía :	Expresa ();	Semi-Expresa ();	Arterial ()
	Regional ();	Colectora ()	Local (X)
Geometría de la vía			<i>Aclaraciones</i>
Velocidad directriz			
Número de calzadas	=1.00		
Número de carriles por calzada	=3.00		
Ancho de carril	=4.00m.		
Ancho de berma	=2.00 m.		
Ancho de calzada	= 12.00m		

TESIS:

**“PROPUESTA PARA LA INCLUSIÓN RACIONAL EN EL PRESUPUESTO ANUAL MUNICIPAL DEL
 DISTRITO DE CHIMBOTE PARA EL MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS
 ASFALTICOS DE LA AVENIDA PARDO**



UNIVERSIDAD ANTENOR ORREGO
ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN TRANSPORTE Y CONSERVACIÓN VIAL

TESIS: **PROPUESTA PARA LA INCLUSIÓN RACIONAL EN EL PRESUPUESTO ANUAL MUNICIPAL DEL DISTRITO DE CHIMBOTE PARA EL MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS ASFALTICOS DE LA AVENIDA PARDO**

TESISTAS: **BACH. LUZ ESTHER ALVAREZ ASTO**

PLANILLA PARA VOLCAR LOS DATOS OBTENIDOS

DISTRITO: CHIMBOTE
PROVINCIA: DEL SANTA
DEPART.: ANCASH
FECHA: Abril
TRAMO 0+880 A 1+670
LUGAR Jr. Huánuco hasta Pte. Lacramarca

Dirección del Tránsito : Clase de Vía :	Expresa ();	Semi-Expresa ();	Arterial ()
	Regional ();	Colectora ()	Local (X)
<u>Geometría de la vía</u>			<u>Aclaraciones</u>
Número de calzadas	=1.00		
Número de carriles por calzada	=3.00		
Ancho de carril	=4.00m.		
Ancho de berma	=2.00 m.		
Ancho de Calzada	=7.50m		

TESIS:
“PROPUESTA PARA LA INCLUSIÓN RACIONAL EN EL PRESUPUESTO ANUAL MUNICIPAL DEL DISTRITO DE CHIMBOTE PARA EL MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS ASFALTICOS DE LA AVENIDA PARDO

PROGRES.	Numero de Repeticiones	Tipo de Daño	Daño		TIPO DE DAÑO		Severidad	Observ.	
			Ancho (m)	Largo (m)	S-N	N-S			
4+500 A 4+530	-	-	-	-	-	-	-	NP	
4+530 A 4+560	-	-	-	-	-	-	-	NP	
4+560 A 4+590	-	-	-	-	-	-	-	NP	
4+590 A 4+620	-	-	-	-	-	-	-	NP	
4+620 A 4+650	-	-	-	-	-	-	-	NP	
4+650 A 4+680	-	-	-	-	-	-	-	NP	
4+680 A 4+710	-	-	-	-	-	-	-	NP	
4+710 A 4+740	-	-	-	-	-	-	-	NP	
4+740 A 4+770	1	19	3	15	X	X	L		
4 + 770A 4+800	-	-	-	-	-	-	-	NP	
4 + 800 A 4+830	-	13	-	-	-	-	L	NP	
4 + 830 A 4+850	-	-	-	-	-	-	-	NP	
4 + 850 A 4+880	1	19	5	18	-	X	M		
4+ 880 A 4+910	-	-	-	-	-	-	-	NP	
4 + 910 A 4+940	-	-	-	-	-	-	-	NP	
4 + 940 A 4+970	-	-	-	-	-	-	-	NP	
4 + 970 A 5+000	-	-	-	-	-	-	-	NP	
5 + 030 A 5+060	-	-	-	-	-	-	-	NP	
5 + 090 A 5+120	-	-	-	-	-	-	-	NP	
5+ 150 A 5+180	-	-	-	-	-	-	-	NP	
5+ 180 A 5+210	-	-	-	-	-	-	-	NP	
5+ 210 A 5+240	-	-	-	-	-	-	-	NP	
5+ 240 A 5+270	-	-	-	-	-	-	-	NP	
5 + 270 A 5+300	-	-	-	-	-	-	-	NP	
5 + 330 A 3+360	1	19	6	19	x	-	L		
5+390 A 5+420	-	-	-	-	-	-	-	NP	
5 + 420 A 5+450	1	19	6	20	-	x	L		
5+ 450 A 5+480	-	-	-	-	-	-	-	NP	
5 + 510 A 5+540	1	19	5	9	x	x	L		
5 + 540 A 5+570	1	19	3	8	-	x	L		
5+ 570 A 5+600	1	19	4	9	x	-	M		
L: (Low: Bajo).			M: (Medium: Medio)				H: (High: Alto):		

5+ 600A 5+630	-	-	-	-	-	-	-	NP
5+630 A 5+660	1	19	6	19	x	-	L	
5+ 660 A 5+690	-	-	-	-	-	-	-	NP
5+690 A 5+670	1	19	6	20	-	x	L	
5+ 670 A 5+700	-	-	-	-	-	-	-	NP
5+ 700 A 5+730	1	19	3	8	x	x	L	
5+ 760A 5+790	1	19	2.5	6	-	x	L	
5 + 790 A 5+820	1	19	2	8	x	x	M	
5 + 820 A 5+850	-	-	-	-	-	-	-	NP
5+ 850 A 5+880	1	19	6	19	x	-	L	
5+ 880 A 5+910	-	-	-	-	-	-	-	NP
5+ 910 A 5+940	1	19	6	20	-	x	L	
5+910 A 5+940	-	-	-	-	-	-	-	NP
5+940 A 5+970	1	19	1.5	5	x	x	L	
5+ 970 A 6+000	1	19	1	7	-	x	L	
6 + 000 A 6+030	1	19	0.5	8	x	-	M	
6+ 030 A 6+060	-	-	-	-	-	-	-	NP
6+060A 6+090	1	19	6	5	x	-	L	
6 + 090 A 6+120	-	-	-	-	-	-	-	NP
6 + 120 A 6+150	1	19	6	20	x	x	L	
6+ 150 A 6+180	-	-	-	-	-	-	-	NP
6+ 180 A 6+210	2	19	1	7	x	x	L	
6+ 210 A 6+240	1	19	1	7	x	x	L	
6+ 240 A 6+270	1	19	1	8	x	-	M	
6 + 270 A 6+300	-	-	-	-	-	-	-	NP
6 + 330 A 6+360	3	19	6	19	x	-	L	
6+390 A 6+420	-	-	-	-	-	-	-	NP
6 + 420 A 6+450	-	-	-	-	-	-	-	NP
6+ 450 A 6+480	-	-	-	-	-	-	-	NP
6 + 510 A 6+540	-	-	-	-	-	-	-	NP
6 + 540 A 6+570	-	-	-	-	-	-	-	NP
6+ 570 A 6+600	-	-	-	-	-	-	-	NP
6+ 600A 6+630	-	-	-	-	-	-	-	NP
6+630 A 6+660	1	19	6	19	x	-	L	
L: (Low: Bajo). M: (Medium: Medio) H: (High: Alto):								

5+ 660 A 5+690	-	-	-	-	-	-	-	NP
6+690 A 6+670	5	19	6	20	-	x	L	

Anexos 03:

MEMORIA DE CÁLCULO DEL PCI

FORMATO DE PCI

VIA: AV. PARDO	Area De La Muestra: 10560 M ²	
FECHA: ABRIL .2016	LUGAR : Av. Industrial A Jr. Guillermo M ore	
HECHO ING.LEAA	LONGITUD : 880 ML	
	ANCHO : 12 ML	

TIPOS DE FALLAS			
1 Grieta Piel de cocodrilo	m2	11 Baches y zanjas reparadas	m2
2 Exudación de Asfalto	m2	12 Agregado Pulidos	m2
3 Grietas de contracción (en bloque)	m2	13 Huecos	No.
4 Elevaciones y Hundimiento	m	14 Acceso y salidas a puentes, rejilla de drenaje,	m2
5 Corrugaciones (encalaminado)	m2	15 Ahuellamientos	m2
6 Depresiones	m2	16 Deformación por empuje	m2
7 Grieta de borde	m	17 Grietas de deslizamientos	m2
8 Grietas de reflexión de juntas	m	18 Hinchamiento	m2
9 Desnivel calzada-Hombrillo	m	19 Disgregación y desintegración	m2
10 Grietas longitudinales y transversales	m		

TRAMO 01	TIPOS DE FALLAS EXISTENTES				
	1	7	10	12	19
					1M
					5L
T O T A L	BAJA(L)				5
	MEDIA(M)	-			1
	ALTA(H)				

CALCULO DEL PCI				
TIPO DE FALLA	DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE DEDUCCIÓN	PCI= 100-VDC 90 CONDICION DEL PAVIMENTO <u>MUY BUENO</u>
19	2.87	L	3	
19	0.34	M	8	
VALOR DE TOTAL D E DEDUCCIÓN(VTD)			40.12	
VALOR DE TOTAL D E DEDUCCIÓN CORREGIDO(VDC)			10	

VIA: AV PARDO Area De La Muestra: **23400**
 FECHA: abr-16 LUGAR : Jr. unión hasta Jr. Huánuco
 HECHO LEAA LONGITUD : 1950 ML
 ANCHO : 12 ML

TIPOS DE FALLAS

1	Grieta Piel de cocodrilo	m2	11	Baches y zanjas reparadas	m2
2	Exudación de Asfalto	m2	12	Agregado Pulidos	m2
3	Grietas de contracción (en bloque)	m2	13	Huecos	No.
4	Elevaciones y Hundimiento	m	14	Acceso y salidas a puentes, rejilla de drenaje,	m2
5	Corrugaciones (encalaminado)	m2	15	Ahuellamientos	m2
6	Depresiones	m2	16	Deformación por empuje	m2
7	Grieta de borde	m	17	Grietas de deslizamientos	m2
8	Grietas de reflexión de juntas	m	18	Hinchamiento	m2
9	Desnivel calzada-Hombrillo	m	19	Disgregación y desintegración	m2
10	Grietas longitudinales y transversales	m			

TIPOS DE FALLAS EXISTENTES

AV. CENTRAL		1	10	12	13	19
						9M
				5		20L
		T O B A J A	BAJA(L)			
	M E D I A	MEDIA(M)			9	
	A L T A	ALTA(H)				

CALCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE DEDUCCIÓN	PCI= 100-VDC
12	1.07	L	0	81
13	0.10	M	4.25	
19	1.67	M	19.3	CONDICION DEL PAVIMENTO
19	1.01	L	0.6	<u>BUENA</u>
VALOR DE TOTAL D E DEDUCCIÓN(VTD)			24.15	
VALOR DE TOTAL D E DEDUCCIÓN CORREGIDO(VDC)				

FORMATO DE METRADO

VIA: AV PARDO Area De La Muestra: **23400**
 FECHA: abr-16 LUGAR : Jr. Huanuco hasta pte lacramarca
 HECHO LEAA LONGITUD : 1950 ML
 ANCHO : 12 ML

TIPOS DE FALLAS

1 Grieta Piel de cocodrilo	m2	11 Baches y zanjas reparadas	m2
2 Exudación de Asfalto	m2	12 Agregado Pulidos	m2
3 Grietas de contracción (en bloque)	m2	13 Huecos	No.
4 Elevaciones y Hundimiento	m	14 Acceso y salidas a puentes, rejilla de drenaje,	m2
5 Corrugaciones (encalaminado)	m2	15 Ahuellamientos	m2
6 Depresiones	m2	16 Deformación por empuje	m2
7 Grieta de borde	m	17 Grietas de deslizamientos	m2
8 Grietas de reflexión de juntas	m	18 Hinchamiento	m2
9 Desnivel calzada-Hombrillo	m	19 Disgregación y desintegración	m2
10 Grietas longitudinales y transversales	m		

TIPOS DE FALLAS EXISTENTES

AV. CENTRAL		1	10	12	13	19
		5				20L
T O T A L	BAJA(L)					20
	MEDIA(M)					9
	ALTA(H)					

CALCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	DENSIDAD	SEVERIDAD	VALOR DE DEDUCCIÓN	PCI= 100-VDC
12	1.07	L	0	70
13	0.10	M	4.25	
19	1.67	M	19.3	CONDICION DEL PAVIMENTO
19	1.01	L	0.6	REGULAR
VALOR DE TOTAL D E DEDUCCIÓN(VTD)			24.15	
VALOR DE TOTAL D E DEDUCCIÓN CORREGIDO(VDC)				

VALORES DEDUCIDOS Y VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS

Tabla 07: Valores Deducidos Av. Industrial A Jr. Guillermo M ore

#	Valor Deducido				Total	q	CDV
1	3	8	2	13	2	10	
2	3	2	2	7	1	8	
MAXIMO CVD						10	
PCI=100-CDV						90	

Tabla 08: Valores Deducidos Jr. Guillermo M ore hasta Jr. unión

#	Valor Deducido						Total	q	CDV
1	9.3	5.8	3	1.73	15.8	0	35.63	5	18.5
2	9.3	5.8	3	1.73	2	2	23.83	4	15.68
3	9.3	5.8	3	2	2	2	24.1	3	14.88
4	9.3	5.8	2	2	2	2	23.1	2	16.4
5	9.3	2.0	2	2	2	2	19.3	1	18.1
MAXIMO CVD									18.5
PCI=100-CDV									81.5

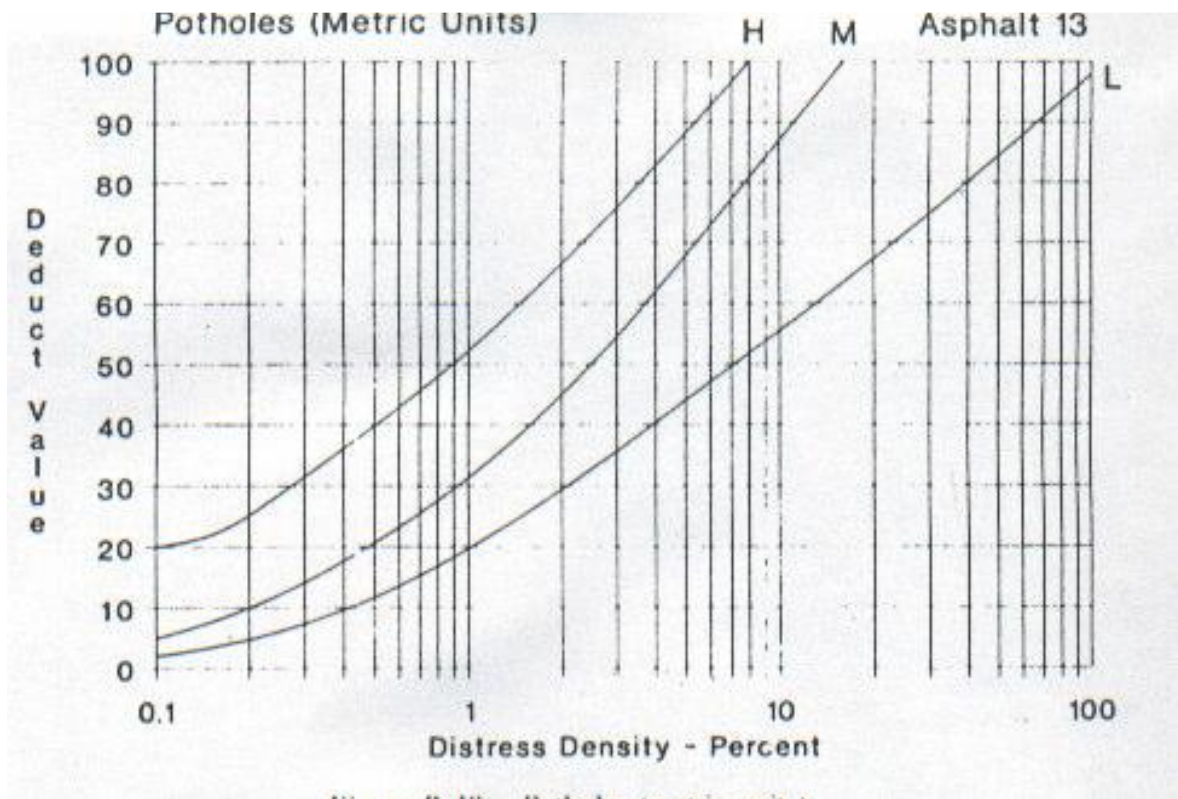
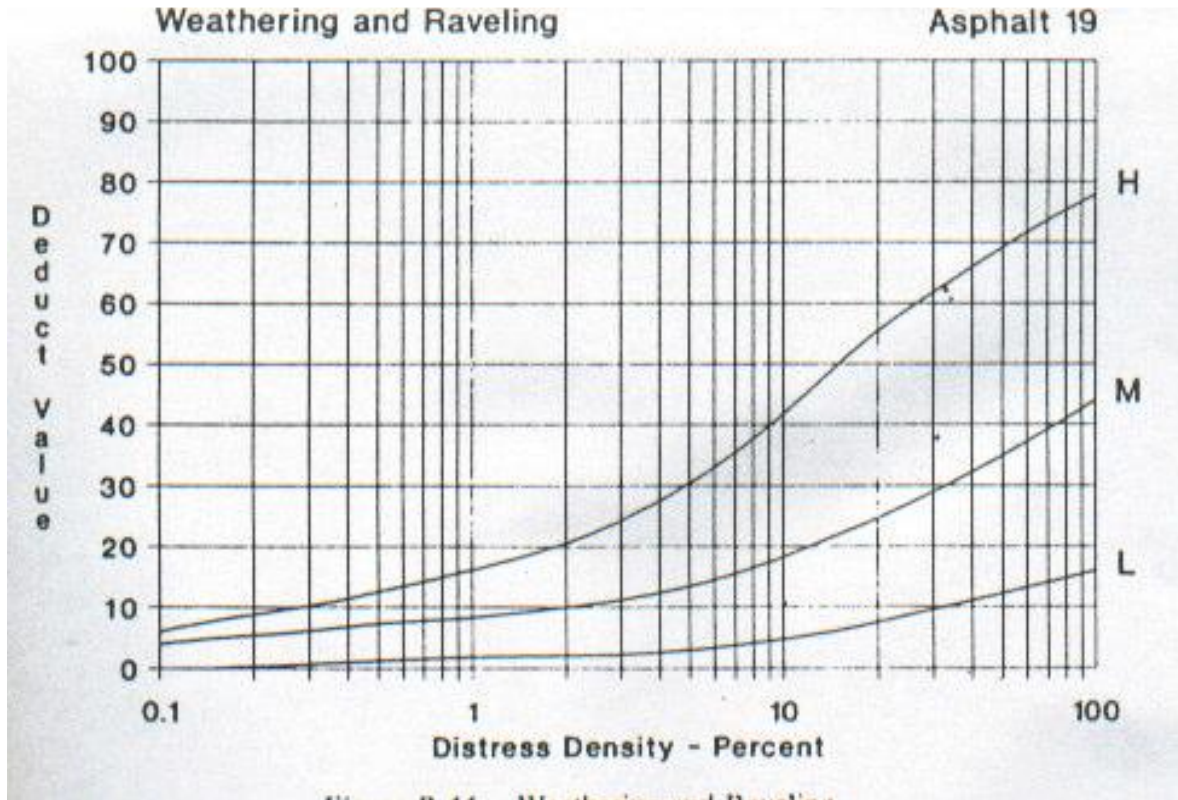
Tabla 09: Valores Deducidos Jr. unión hasta Jr. Huánuco

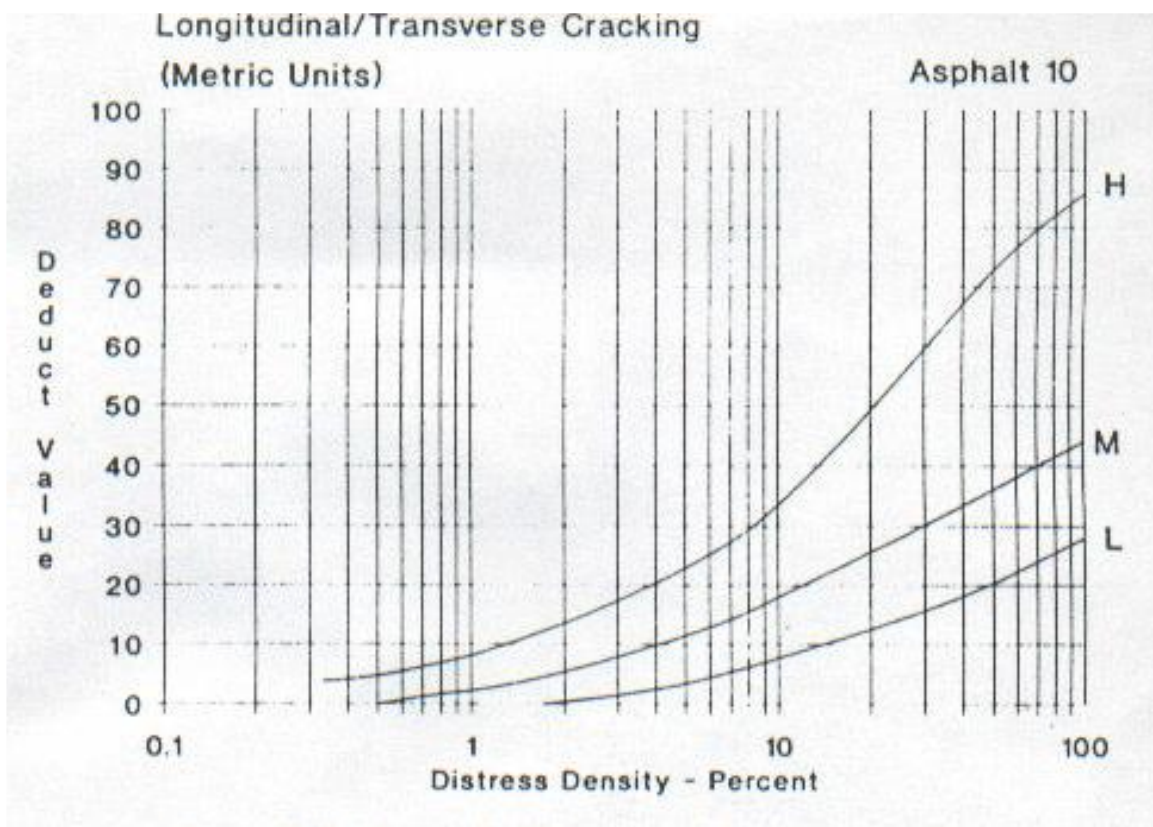
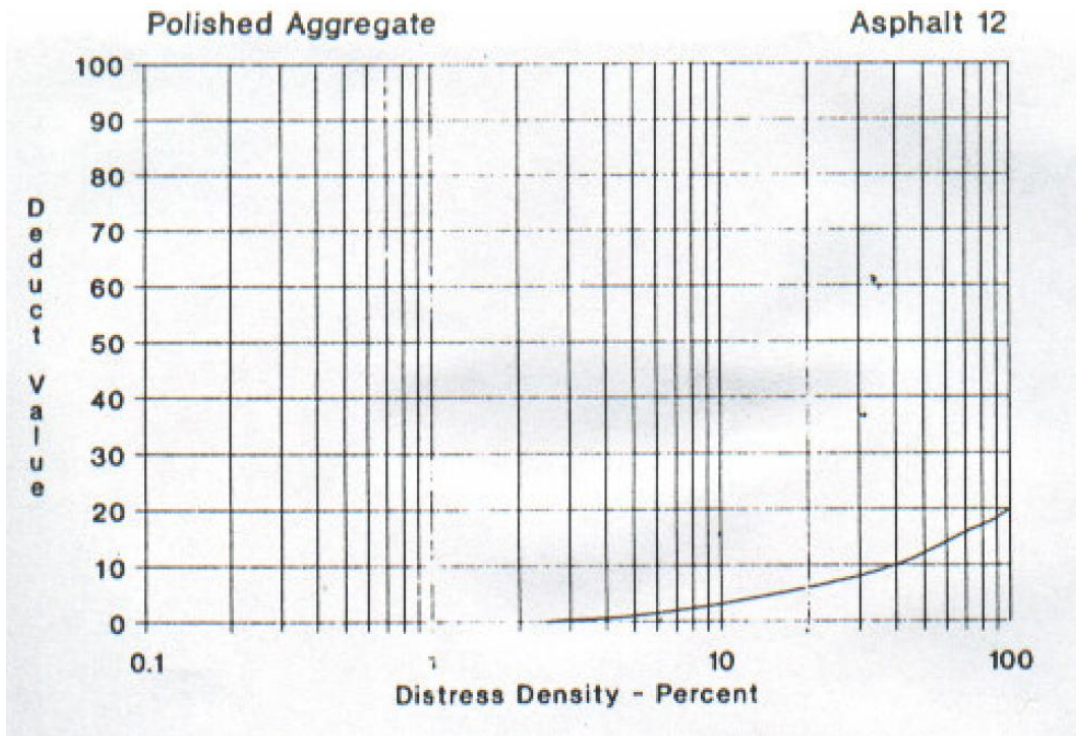
#	Valor Deducido				Total	q	CDV
1	9.89	4.8	4.25	0	18.93	4	9.85
2	9.89	4.8	4.25	2	20.93	3	11.67
3	9.89	4.8	2	2	18.68	2	15.65
4	9.89	2.0	2	2	15.89	1	18.6
MAXIMO CVD							18.6
PCI=100-CDV							81.4

Tabla 10: Valores Deducidos Jr. Huánuco hasta Pte. Lacramarca

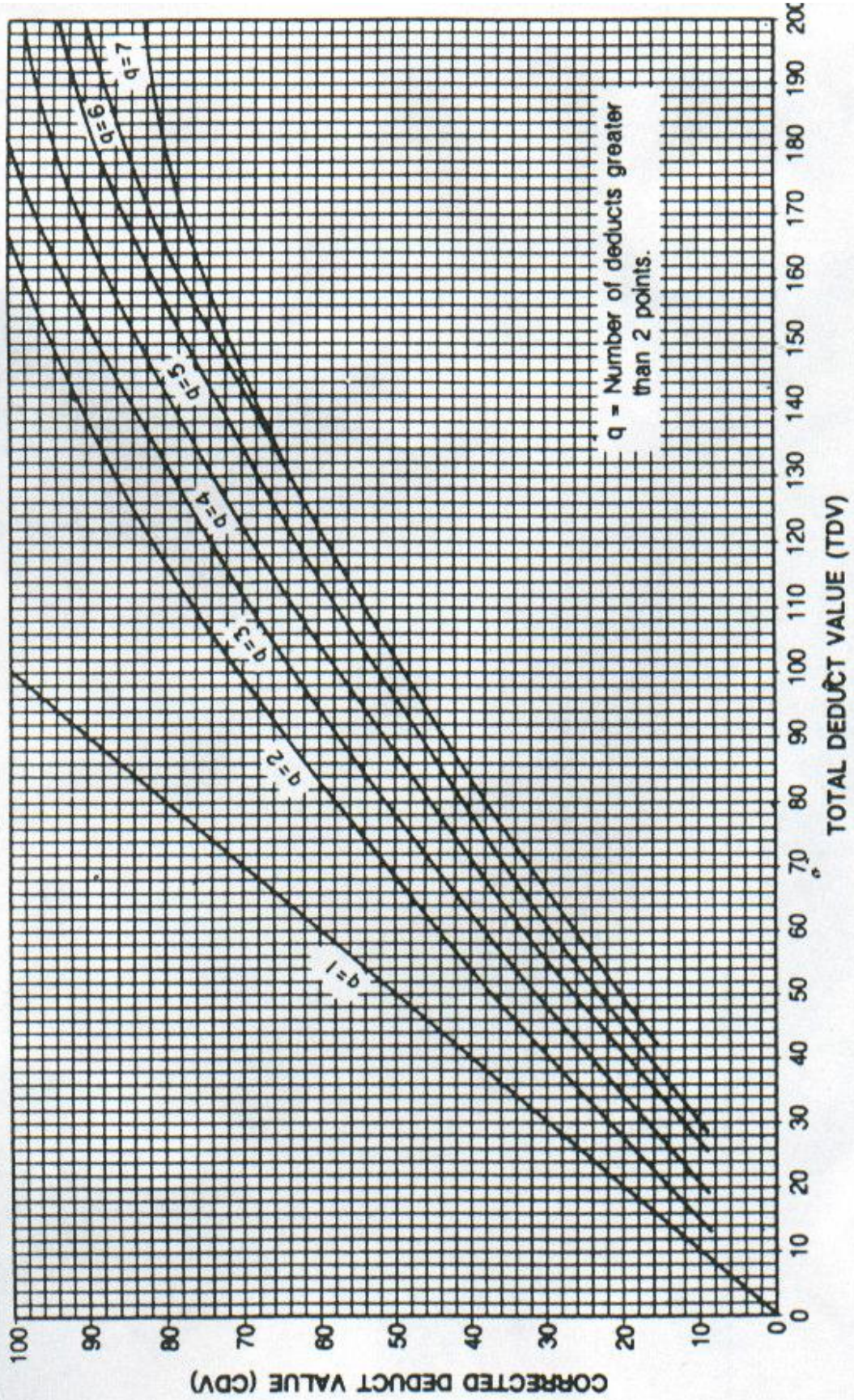
#	Valor Deducido			Total	q	CDV
1	10	5.9	1.76	17.63	3	9.25
2	10	5.9	2	17.87	2	16.45
3	10	2.0	2	14	1	19
MAXIMO CVD						16.45
PCI=100-CDV						83.55

Anexos 04:
DIAGRAMAS DEL PCI





ROADS AND PARKING LOTS: ASPHALT



Anexos 04:

PRESUPUESTO ALTERNATIVO

Anexos 05:

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS