



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Análisis de las patologías en el pavimento flexible en la
Calle Ayacucho del distrito de Chulucanas- Piura. 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Civil

AUTORA:

Valladolid Gutierrez, Delia Gabriela (orcid.org/0000-0001-7373-154X)

ASESOR:

Ing. Medina Carbajal, Lucio Sigifredo (orcid.org/0000-0001-5207-4421)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

PIURA - PERÚ

2022

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado principalmente a Dios, por haberme regalado la vida, permitirme llegar hasta este momento de mi formación académica, por consiguiente, a mis padres quienes me dieron la oportunidad de seguir mis estudios superiores los cuales nos formaron en valores de la misma manera agradecerles a las personas que estuvieron en el transcurso de esta carrera profesional acompañándome día a día.

AGRADECIMIENTO

Primordialmente le doy gracias a Dios por darnos un día más de vida además permitirme tener una nueva experiencia dentro de nuestro centro de estudios que es la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, también agradecer a mi abuelita y a mis padres por no solo estar en esta etapa de mi vida, sino en todo momento ofreciéndome y buscando lo mejor para mi persona, de la misma manera agradecerle al ING. Lucio Sigifredo Medina Carbajal quien hizo parte de este progreso integral de formación quien nos estuvo encaminando en el desarrollo de nuestra Tesis para obtener el grado de Ingeniería Civil.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
CARÁTULA.....	I
DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	IV
RESUMEN	V
ABSTRACT.....	VI
I.INTRODUCCIÓN.....	1
II.MARCO TEÓRICO.....	3
III.METODOLOGÍA.....	8
3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	8
3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN.....	8
3.3. POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO.....	10
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	11
3.5 PROCEDIMIENTOS.....	13
3.6 MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS.....	13
3.7. ASPECTOS ÉTICOS.....	14
IV. RESULTADOS.....	15
V. DISCUSIÓN.....	28
VI. CONCLUSIONES.....	30
VII. RECOMENDACIONES.....	31
REFERENCIAS.....	32
ANEXOS.....	34

RESUMEN

En esta tesis se ha llegado a considerar las diversas investigaciones que se han realizado a nivel local, nacional e internacional en la cual se ha buscado mejorar los diferentes tipos de daños encontrados en un pavimento flexible.

En la presente investigación se ha realizado con el objetivo general de realizar el análisis de las patologías presentadas en el pavimento flexible de la calle Ayacucho del distrito de Chulucanas -Piura 2022. considerando cuatro objetivos en específicos que son: Obtener los tipos de patologías que se presentan en el pavimento flexible en la calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas -Piura 2022.

Determinar el índice de condición del pavimento flexible en la calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas -Piura 2022; Comparar los métodos de VIZIR y PCI en la evaluación de la Calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas -Piura 2022; Proponer tratamientos sugeridos de reparación de fallas, que más se acomoden al Pavimento Flexible de la calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas-Piura 2022.

Dónde la metodología fue teniendo un diseño de investigación no experimental en donde cada uno de estos objetivos fueron aplicados y obteniendo los resultados de cada uno de los objetivos.

Palabras clave: Pavimentos, índice de condición del pavimento, deterioro.

ABSTRACT

In this thesis it has come to consider the various investigations that have been carried out at a local, national and international level in which it has sought to improve the different types of damage found in a flexible pavement.

In the present investigation, it has been carried out with the general objective of carrying out the analysis of the pathologies presented in the flexible pavement of Ayacucho Street in the district of Chulucanas -Piura 2022. Considering four specific objectives, which are: Obtain the types of pathologies that are They are presented on the flexible pavement on Ayacucho Street in the District of Chulucanas -Piura 2022;

Determine the condition index of the flexible pavement on Ayacucho Street in the District of Chulucanas -Piura 2022; Compare the methods of VIZIR and PCI in the evaluation of Calle Ayacucho in the District of Chulucanas -Piura 2022; Propose suggested fault repair treatments that best suit the Flexible Pavement of Ayacucho Street in the Chulucanas-Piura District 2022.

Where the methodology was having a non-experimental research design where each of these objectives were applied and obtaining the results of each of the objectives.

Keywords: Pavements, pavement condition index, deterioration

I.- INTRODUCCIÓN

De manera internacional la ingeniería civil ha alcanzado desarrollar un papel sumamente significativo en la sociedad de tal forma que ha venido garantizando la seguridad y el confort a través de sus contribuciones en la realización de sus trabajos de construcción. Debido a las diferentes necesidades este se ha transformado en el impulsor más importante del crecimiento financiero del país, ya que está asociada con el crecimiento de la población; teniendo en cuenta que las vías de transporte son una de las infraestructuras más buscadas para ser desempeñadas en todo el mundo.

La calle Ayacucho está ubicada en el distrito de Chulucanas departamento de Piura, es una de calles más transcurridas en este distrito debido a que es una principal vía de acceso que utiliza el transporte urbano como son los autos , mototaxis y motocicletas; permitiendo a los habitantes de este lugar una mejor acceso a las demás zonas del distrito ; por lo que para ello se requiere un camino con un buen nivel de utilidad, adaptándose así a las condiciones del tránsito; contribuyendo así al crecimiento de la población.

Es por ello que se vio preciso realizar un estudio a la carretera de la calle Ayacucho, luego de una inspección previa se logró evaluar que esta vía principal de acceso mostraba defectos en su superficie, en la cual me vi interesada en analizar este tipo de patologías y sus causas.

El presente estudio se plantea a partir de las diferentes quejas que realizan los habitantes de esta zona. Sus dirigentes señalan que por simple inspección se puede apreciar que las pistas de este lugar han sido afectadas, incluso en su paquete estructural, por lo que en algunas calles ya no será posible ejecutar obras de mantenimiento, sino que es imperativo su demolición y reemplazo por obras diseñadas con un criterio técnico que permita afrontar las agresiones de la naturaleza, que en el caso de Chulucanas son las lluvias intensas, seguidas de inundaciones.

Si las vías de comunicación de Piura no son las más cómodas y adecuadas para que los transeúntes realicen sus actividades para cubrir sus necesidades primordiales, es poco probable que la población pueda enfrentar una situación de progreso económico y disminución de los índices de pobreza. El mejoramiento de la infraestructura vial tiene como propósito otorgar conectividad terrestre, seguridad y que aporte a la economía de un país. (Rivera, 2015).

En este estudio se ha formulado el problema general, el cual se quiere dar a conocer ¿Cuál es el análisis de las patologías presentadas en el pavimento flexible de la calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas -Piura 2022?, pregunta que a través de este trabajo de investigación se intenta resolver.

Las principales razones para realizar este estudio, es describir el grado de afectación de las principales pistas de la calle Ayacucho del distrito en mención, luego de haber ocurrido las inmensas lluvias en el 2017. Además, los resultados obtenidos podrán ser utilizados para dar alguna solución a las patologías encontradas en esta infraestructura, este estudio también pretende ser útil como modelo para la evaluación de otras calles del mismo distrito y otras, para brindar soluciones de infraestructura viales del distrito de Chulucanas y su alrededor.

Para solucionar el problema que se planteó en esta investigación como objetivo general se presenta: Realizar el Análisis de las patologías presentadas en el pavimento flexible en la calle Ayacucho del distrito de Chulucanas-Piura 2022; en la cual tenemos como objetivos específicos: Obtener los tipos de patologías que se presentan en el pavimento flexible en la calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas -Piura 2022; Determinar el índice de condición del pavimento flexible en la calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas -Piura 2022; Comparar los métodos de VIZIR y PCI en la evaluación de la Calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas -Piura 2022; Formular tratamientos ya establecidos de reparación de fallas, que se acomoden al Pavimento Flexible de la calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas-Piura 2022.

Esta investigación permite aplicar un correcto diseño de reforzamiento en el pavimento flexible. En todo caso los datos conseguidos en esta evaluación resolverán los objetivos planteados.

II.- MARCO TEÓRICO

Para desarrollar este capítulo, se inició una búsqueda de información sobre el trabajo realizado hasta la fecha a nivel internacional, nacional y local, que dio como resultado lo siguiente:

En el proceso de búsqueda de información, al igual que en trabajos anteriores

NIVEL INTERNACIONAL

GARCÍA, Erika y Otros (2019) obtuvo el título profesional de ingeniero en su trabajo titulado "Evaluación de patologías en pavimento flexible en el tramo vial Ibagué – Rovira entre Tolima del K05 000 al K06 000 Tolima", Universidad Cooperativa de Colombia, uno de los Objetivos es el diagnóstico de patología y severidad, se determinó por el método VIZIR en la cual el carácter empleado es de nivel analítico descriptivo, ya que permitió evaluar la patología.

NIOLA, Mercy (2015). En su proyecto de estudio nombrada "Análisis de las fallas del pavimento flexible de la avenida Arizaga entre nueve de Mayo y Ayacucho" Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Machala, Se presenta la pregunta principal que es la identificación patológica de la carretera de la avenida Arizaga entre nueve de mayo y Ayacucho como finalidad principal del método PCI, el estudio es de tipo descriptivo, el cual evalúa se utiliza calificación visual como herramienta para determinar la severidad y cantidad de patología del pavimento, que conduce al pavimento. La parcela está en buenas calidades y condiciones.

RAMÍREZ, Lina (2019). En su estudio denominada "Sistema de clasificación de severidad de daños en pavimentos flexibles para determinar posibles intervenciones" Tesis con la cual se quiere lograr el grado de Ingeniero Civil, Universidad EIA tiene como pregunta principal clasificar el estado de los pavimentos, se ha utilizado una especie de enfoque cuantitativo empírico.

En el cual se halló que el método de clasificación de daños al pavimento debe introducirse como una herramienta auxiliar en la gestión del mantenimiento del pavimento.

NIVEL NACIONALES

CHAVEZ, Miller (2018). En su investigación "Análisis del deterioro de pavimentos asfálticos de la carretera Huaraz – Caraz, Tramo Cruce Taricá – Jangas de Región Áncash, 2018" Tesis de pregrado para Obtener el grado de Bachiller en ingeniería civil, Universidad César vallejo, tuvo como objetivo general, analizar el grado de desgaste del pavimento asfáltico en las carreteras Huaras-Karas y Tramo-Kruche-Tarika-Khangas, se utilizó un método descriptivo y aplicado para proponer opciones de reparación. Método de medición el PCI, como resultado de estos trabajos se encuentra que los defectos sedan mayor mente por la falta de mantenimiento en las vías.

HUMPIRI, Katia (2015). En su proyecto de investigación "Análisis superficial de pavimentos flexibles para el pavimento de vías en la Región de Puno" Tesis de Maestría en Ingeniería Civil, Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez", señalo como objetivo describir las clases del deterioro de un pavimento, la gravedad y los orígenes; Los resultados de la prueba determinaron que los defectos superficiales en el sitio de prueba tienden a ser de baja gravedad debido a un mantenimiento inadecuado.

PÉREZ, José y Otros (2018). En su proyecto de investigación "Evaluación y determinación de las patologías del pavimento asfáltico en la Av. Los Tréboles – Distrito de Chiclayo – Provincia de Chiclayo – Departamento Lambayeque" Tesis para obtener el título de ingeniero civil, Universidad Señor de Sipán. En la cual Optó por determinar los elementos que afectaban directamente a la estructura de un Pavimento.

NIVEL LOCAL

CHUMACERO, Dios (2017). En su proyecto de investigación "Determinación y Evaluación de las Patologías en pavimento flexible de la Av. Marcavelica con Prolongación Miguel Grau y Av. Circunvalación – Piura, octubre 2021" Tesis de pregrado, Universidad Católica Los Ángeles Chimbote, presento como objetivo principal la identificación de las fallas ya existentes de la carretera de la avenida Marcavelica, el método utilizado es descriptivo con un enfoque no empírico, realizado mediante el resultado de los análisis ya existente, concluyendo que las patologías más reflejadas fueron desprendimientos de placas, hundimientos , fisuras.

ALVARADO, James y otros (2020). Presenta en su investigación "Análisis de las patologías en el pavimento articulado de la avenida Grau del Distrito de Máncora-Talara-Piura.2020" Tesis de Pregrado, Universidad César Vallejo, Donde primordialmente priorizo determinar el grado de desgaste reflejado en la carretera de la Avenida Grau; el método utilizado es descriptivo, por lo que se utiliza como metodología la observación visual, evidenciándose que los tramos ensayados presentan un índice de estado de 5 - muy bueno, 3 - regular, por lo general.

Las teorías que se enumeran a continuación, basadas en el tema, se incorporaron al diseño de este estudio.

Para MONSALVE, Lina y otros (2012). La superficie está formada por un grupo de capas sobrepuestas unas sobre otras en sección transversal, constituidas estas capas por materiales seleccionados, técnicamente idóneos y compactados, especialmente diseñados para soportar esfuerzos o cargas distribuidas por el tráfico durante su uso; Por lo tanto, al diseñar, es necesario

prestar atención a los siguientes parámetros: la capacidad de carga permitida, la resistencia a los factores climáticos, la superficie de rodadura debe corresponder a la velocidad de movimiento esperada, debe indicarse Posicionamiento correcto, resistencia al desgaste, comodidad. también debe ser de color ideal para no afectar los reflejos y deslumbramientos de los transeúntes.

Los pavimentos se fragmentan en tres tipos: Rígidos, flexibles e híbrido. De tal manera que este estudio se centrará en el pavimento flexible.

Para HEUNBNER, Pinero y otros (2016). Este tipo de pavimento tiene la gran ventaja de ser rentable una vez colocado, pero también tiene sus contras que es de que requiere un mantenimiento frecuente y así poder mantener una vida útil de 10 a 15 años.

En relación con la clasificación de los pavimentos encontramos:

- La subrasante es el área que en gran parte de sus períodos se da al nivel del terreno o permite estar combinado por relleno a lo largo de una distancia, esta capa se compacta para soportar la construcción del paquete; El grosor de la capa también dependerá de la eficiencia de la subrasante, así como su estabilidad y resistencia. Según WARH, Carlos y otros (2007)
- La base es una de las estructuras que compone la capa del pavimento flexible y se ubica sobre la subbase para soportar, cumpliendo así la función de distribuir y transferir la carga del tráfico. Esta capa puede consistir en roca triturada y una mezcla homogénea de agregados y compactación con CBR > 80%, si es necesario, esta capa debe estabilizarse con algún material bituminoso. CORONADO, Jorge (2002)
- La capa asfáltica, es la capa primordial del paquete de construcción que tiene una capa adicional detrás, en otras palabras, la superficie de la carretera; capa bituminosa utilizada para sellar la superficie de contacto de tal manera que se impida la entrada de agua que pueda filtrarse en las otras tres capas. Según RICO, Alfonso y otros (1998).

Primordialmente, empezamos identificando las grietas y fisuras que tenemos:

- Abultamiento y hundimientos. –Suele aparecer como una onda discreta en un área particular y también se manifiesta como una onda escalonada; el motivo de su aparición es la falta de congelación, provocada por la arcilla expandida.

DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN Y EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS
(2016)

- Ahuellamiento. – Es la parte la cual tiene un orificio en el área, causada por la trayectoria del neumático; Esto conduce a la destrucción estructural y facilita la retención de agua. DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN Y EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS (2016)
- Corrugación. – Serie de desviaciones formadas por picos y valles que son continuos o espaciados a intervalos regulares, generalmente a cada 3 metros. La pendiente se crea por la fuerza ejercida por el movimiento de los vehículos y la inestabilidad de la superficie de la carretera. DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN Y EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS (2016)
- Depresión. – Las fallas son secciones de pavimento a un nivel por encima del pavimento; En general las abolladuras son apenas visibles, pero en tiempo de lluvia se pueden ver formando charcos. Su origen proviene del asentamiento debido al tránsito terrestre ocasionado por el suelo. DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN Y EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS (2016)
- Fisuras en bloque. – La verdadera causa de esta fisura es la retracción del hormigón asfáltico por los cambios de temperatura, es decir es producto del proceso de expansión del hormigón. En la carretera este daño muestra que el asfalto se ha endurecido. M.T.C, (2013)
- Fisuras de borde. – Este tipo de daño se ve agravado por las cargas de tráfico y se produce por la debilidad del suelo o de suelos que se encuentran ubicados en lugares muy próximos al borde de los pavimentos. M.T.C (2013)
- Piel de cocodrilo. - Es el conjunto de fallas relacionadas, se representan de una forma polígono irregular con una longitud variable de 0,5 m de lado. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, (2013)

III. METODOLOGÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CUANTITATIVO.

3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

TIPO DE INVESTIGACIÓN

El actual proyecto de investigación viene hacer de tipo aplicada debido a que este llega a identificarse por el interés de su aplicación, teniendo un enfoque cuantitativo debido que este nos permitirá crear preguntas con sus relativas respuestas y de esta manera poder determinar las variables. HERNÁNDEZ R. y otros (2014)

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

De tal manera, esta investigación muestra un diseño no empírico debido a que se realizara sin el manejo de las variables de estudio, solo se aplicara la técnica de la visualización para así llegar hacer un análisis descriptivo, de tal manera que no se necesita realizar ningún tipo ensayos.

Para HERNÁNDEZ R. y otros (2014). Un diseño no experimental es un estudio en el que no se manejan las variables independientes, las investigaciones posteriores llegan a considerar los contextos existentes para analizarlas.

3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIONES

VARIABLE: PATOLOGÍAS EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE

Una variable es aquella que logra llegar a obtener diversos valores, puede llegar hacer aplicada a un conjunto de personas u objetos. HERNÁNDEZ R. y otros (2014)

Es por eso que mediante esta variable es que se precisa como se realizara su medición

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
<p>¿Cuál es el análisis de las patologías presentadas en el pavimento flexible de la calle AYACUCHO del DISTRITO de CHULUCANAS -PIURA 2022?</p>	<p>Realizar el Análisis de las patologías presentadas en el pavimento flexible en la calle AYACUCHO del DISTRITO de CHULUCANAS-PIURA 2022</p>	<p>LA presente investigación permitirá aplicar un correcto diseño de reforzamiento del pavimento flexible acorde con la metodología de AASHTO 93</p>
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
<p>¿Cuáles son los tipos de las patologías presentadas en la calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas -Piura 2022?</p> <p>¿Cuál es el índice de condición del pavimento flexible en la calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas -Piura 2022?</p> <p>¿Cuál es la comparación de los métodos de VIZIR y PCI en la calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas -Piura 2022?</p> <p>¿Qué solución técnica se puede proporcionar para mejorar la calidad del pavimento flexible en la calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas -Piura 2022?</p>	<p>Obtener los tipos de patologías que se presentan en el pavimento flexible en la calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas -Piura 2022</p> <p>Determinar el índice de condición del pavimento flexible en la calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas -Piura 2022</p> <p>Comparación de métodos de VIZIR y PCI en la evaluación de la Calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas -Piura 2022</p> <p>Proponer una solución técnica a la Calle en términos de diseño de reforzamiento para el Pavimento Flexible de la Calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas -Piura 2022</p>	

DEFINICIÓN CONCEPTUAL

Las patologías de Pavimento Flexible son los daños que se le pueden ocasionar al pavimento, alterando su distribución interna y estado por fatiga del material, grietas en las juntas, donde las deformaciones son debidas a las cargas provocadas por todos los medios de transporte. Ríos, león (2012)

DEFINICIÓN OPERACIONAL

Un Pavimento Flexible es aquellas cuya repartición se deflecta o flexión en función de las cargas que circulan por él. Muy a menudo, este tipo de pavimento flexible se usa en áreas con alta intensidad de tráfico.

INDICADORES

Grietas y fisuras longitudinales, transversales

Deformaciones superficiales

Desprendimientos

Estado del pavimento

Fallas del pavimento

Método del PCI

ESCALA DE MEDICIÓN

Nominal y Ordinal

3.3. POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO

Población: Para HERNÁNDEZ (2014). Una población es un dicho grupo el cual será estudiado con definitivas descripciones, esto puede llegar hacer un conjunto de cosas, elementos, personas. Las cuales fueron usadas como unidades de análisis o ya sea también unidades de muestreo, cuando ya se tiene determinada dicha unidad se continuará a demarcar a la población, la cual estará considerada en la unidad de estudio.

En la presente investigación se estará considerando a 167 vecinos de la calle Ayacucho del distrito de Chulucanas.

➤ **CRITERIO DE INCLUSIÓN**

Para el criterio de inclusión se ha tomado en cuenta a todos los individuos que habitan en la calle Ayacucho ya que ellos son los principales afectados por aquella infraestructura que se encuentra en muy mal estado.

➤ **CRITERIO DE EXCLUSIÓN**

En esta investigación no se tiene ningún criterio de exclusión debido a que la población será igual a la muestra.

MUESTRA

En la muestra se ha seleccionado a toda la calle Ayacucho del distrito de Chulucanas, Provincia de Morropón -Departamento de Piura.

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Esta investigación busca poder alcanzar cada uno de los objetivos planteados , siendo así la toma de datos, en la cual se busca alcanzar el estudio de las patologías ya antes presentadas en el Pavimento Flexible debido a que tiene una gran importancia llevar acabo la verificación de los factores que viendo siendo los causantes de que el pavimento se encuentre en deterioro por lo cual se recurrirá a la inspección visual y manual empleado en el PCI ya que este nos permitirá descubrir las afectaciones que tiene un Pavimento Asfaltico de la calle Ayacucho del distrito de Chulucanas.

Se emplearán tanto como instrumentos como son: la cámara fotográfica, fichas de datos.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	POBLACIÓN	MUESTRA	TÉCNICA	INSTRUMENTOS
Obtener los tipos de patologías que se presentan en el pavimento flexible en la calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas -Piura 2022	LAS VÍAS CON PAVIMENTO FLEXIBLE del Distrito de Chulucanas-Piura. 2022	La Calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas que cuenta con 3.1 km.	OBSERVACIÓN	FICHAS DE OBSERVACIÓN
PANEL FOTOGRAFICO				
Determinar el índice de condición del pavimento flexible en la calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas -Piura 2022			ANÁLISIS DOCUMENTAL	FICHAS DE RECOJO
Comparar los métodos de VIZIR y PCI en la evaluación de la Calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas -Piura 2022			ANÁLISIS DOCUMENTAL	RECOPIACIÓN DE DATOS
Proponer tratamientos sugeridos de reparación de fallas, que más se acomoden al Pavimento Flexible de la calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas-Piura 2022.			ANÁLISIS DOCUMENTAL	FICHA DE RECOJO

3.5. PROCEDIMIENTOS

Mediante el desarrollo del proyecto

El proyecto se realizó con el fin de dar inicio a los pasos a seguir y así poder lograr los objetivos planteados.

Primero, se llevó a cabo una investigación documental con el fin de adquirir antecedentes sobre nuestro proyecto de investigación que se vienen generando en los P.F, de esta manera validar este proyecto en base a otras investigaciones.

Posteriormente, se procedió a verificar la calle Ayacucho con la única intención de constatar, si contaba con daños para poder llevar a cabo una investigación.

De tal manera ya habiendo encontrado un área de estudio determinada, se procedió a investigar las extensiones viales en la cual se puedan observar los tipos y las causas de los daños a la infraestructura.

Después de evaluar dicha calle, se recolectaron los daños presentados en los tramos seleccionados para el estudio. La evaluación se hizo mediante la inspección visual en donde se empleó una cámara fotográfica, esta permitió recoger evidencias.

Con el único fin de obtener datos satisfactorios relacionados con nuestro proyecto de investigación, luego se procedió a organizar toda la información, los cuales fueron procesados utilizando programas.

3.6. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS

Este estudio ha utilizado un método estadístico descriptivo, ya que se tiene como base en la recopilación de datos y así mismo plantearlos en Excel con el objetivo de representar los tipos de muestras estudiadas, teniendo en cuenta las investigaciones relacionadas.

3.7. ASPECTOS ÉTICOS

Con disposición de autor de la investigación " Análisis de las Patologías en el P.F en la Calle Ayacucho del Jurisdicción de Chulucanas- Piura. 2022", se asume la responsabilidad de trabajar bajo todas las normas al momento de citar por distintos autores, tanto en los antecedentes de estudio y en las teorías que serán utilizadas como referencia al tema de investigación.

Asimismo, como alumnos de la facultad de Ing. civil de la prestigiosa universidad cesar valle la cual se ha venido adquiriendo conocimientos me comprometo a trabajar con el honor, lealtad y cordura que amerita esta carre profesional.

IV. RESULTADOS

4.1 Descripción del proyecto.

El área que asido seleccionada para ser estudiada es la Calle. Ayacucho del Distrito de Chulucanas, Provincia de Morropón.

Teniendo como características los Datos:

Long de la calzada: 3100.00 m

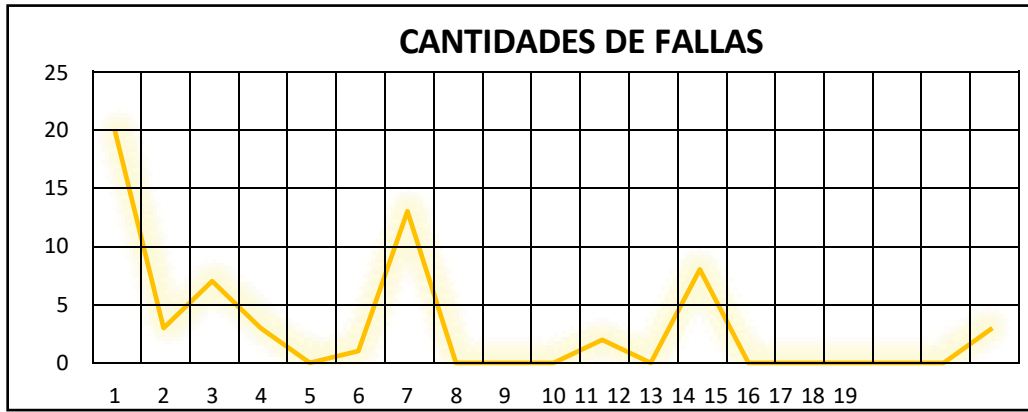
Ancho del pavimento: 7.58

Cuenta con una sola vía

4.1.1.- **OBJETIVO N°1.-** Obtener los tipos de patologías que se presentan en el pavimento flexible en la calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas -Piura 2022.

Para la solución de este objetivo se procedió a evaluar los tipos de patologías que presentaba la calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas en la cual obtuvimos los siguientes:

N°	TIPO DE FALLA	UNIDAD	CANTIDAD
1	Piel de cocodrilo	m ²	20
2	Exudación	m ²	3
3	Agrietamiento en Bloque	m ²	7
4	Abultamiento y Hundimiento	m	3
5	Corrugación	m ²	0
6	Depresión	m ²	1
7	Grieta de borde	m	13
8	Desnivel de Reflexión de junta	m	0
9	Desnivel carril/ Berma	m	0
10	Grietas Long. Y Transversal	m	0
11	Parcheo y Acometidas de Servicio	m ²	2
12	Pulimento de Agregados	m ²	0
13	Huecos	Und	8
14	Cruce de Vía Férrea	m ²	0
15	Ahuellamiento	m ²	0
16	Desplazamiento	m ²	0
17	Grieta Parabólica	m ²	0
18	Hinchamiento	m ²	0
19	Desprendimiento de Agregados	m ²	3



4.1.2.- OBJETIVO N°2: - Determinar el índice de condición del pavimento flexible en la calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas -Piura 2022.

Los valores que se obtuvieron a partir de una medición realizada en la zona de estudio son:

- Long de la calzada: 3100.00m
- Ancho del pavimento: 7.85
- Long de la muestra: 40.00 m
- Área de Muestra: 314.00 m²
- Cantidad de Muestra: 78

Unidades de Muestra

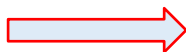
$$n = \frac{N \times S^2}{\frac{e^2}{4} \times (N - 1) + S^2}$$

n = Unidades de muestreo.

e = error de evaluación aceptable en el PCI

S=Desviación estándar de una unidad.

N=Total de unidades en la sección.




$$n = \frac{78 \times 15^2}{\frac{5^2}{4} \times (78 - 1) + 15^2} = 25. \text{ und}$$

- Se llego a obtener 78 U.M de las cuales 25 unidades serán estudiadas.

CÁLCULO DE PCI

Para el cálculo del método del PCI, Se trabajo con los datos obtenidos en el primer objetivo. En el cual se presentarán los resultados de las muestras obtenidas, correspondientes al cálculo.

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE – PCI						
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO						
NOMBRE DE LA CALLE		CALLE AYACUYO				
INSPECCIONADO POR		Valladolid Gutierrez Delia Gabriela				
FECHA		13/09/2022				
SECCION						
UNIDAD DE MUESTREO						
AREA DE MUESTREO		314 m ²				
N°	DAÑO	N°	DAÑO			
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheo			
2	Exudación	12	Pulimento de Agregados			
3	Agrietamiento en Bloque	13	Huecos			
4	Abultamiento y Hundimiento	14	Cruce de Vía Férrea			
5	Corrugación	15	Ahuellamiento			
6	Depresión	16	Desplazamiento			
7	Grieta de Borde	17	Grieta Parabólica			
8	Grieta de Reflexión de Junta	18	Hinchamiento			
9	Desnivel Carril / Berma	19	Desprendimiento de Agregados			
10	Grietas Long. Y Transversal					
FALLA	SEVERIDAD	AREA LONGITUD/UNIDAD		CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	
		L(m)	A(m)			
1	L	4.10	3.00	12.30	12.30	
1	M	3.70	4.00	14.80	492.98	
1	M	18.50	3.00	55.50		
1	M	18.50	3.00	55.50		
1	M	18.50	3.00	55.50		
1	M	3.70	4.00	14.80		
1	M	1.60	33.00	52.80		
1	M	4.25	7.00	29.75		
1	M	5.25	6.35	33.34		
1	M	4.27	5.35	22.84		
1	M	6.25	7.00	43.75		
1	M	22.00	5.20	114.40		
1	H	5.13	3.85	19.75		81.89
1	H	4.10	6.60	27.06		
1	H	3.50	1.10	3.85		
1	H	2.70	2.60	7.02		
1	H	3.70	3.00	11.10		
1	H	2.50	1.50	3.75		

1	H	2.66	2.45	6.52	
1	H	2.03	1.40	2.84	
2	M	10.91	3.56	38.84	38.84
2	L	2.70	1.20	3.24	3.24
2	H	22.00	5.20	114.4	114.40
3	M	22.00	5.20	114.4	
3	M	20.00	4.00	80.00	
3	M	80.00	1.95	156.00	356.75
3	M	6.35		6.35	
3	H	2.70	2.60	7.02	7.02
3	H	4.20	2.70	11.34	11.34
3	H	3.56		3.56	3.56
4	M	4.10	6.60	27.06	
4	M	4.27	3.15	13.45	
4	M	4.85	5.23	25.37	65.88
6	M	4.85	5.23	25.37	25.37
7	M	80.00		80.00	80.00
7	H	2.50		2.50	
7	H	3.70		3.70	
7	H	7.50		7.50	
7	H	6.00		6.00	
7	H	5.00		5.00	
7	H	3.30		3.30	
7	H	3.50		3.50	
7	H	4.28		4.28	
7	H	5.38		5.38	
7	H	4.78		4.78	
7	H	3.29		3.29	
7	H	1.85		1.85	
11	M	10.00	11.00	110.00	
11	M	69.50	2.50	173.75	
13	M	6.30	3.25	20.48	
13	M	3.55	5.76	20.45	
13	M	5.85	4.25	24.86	
13	M	5.33	2.50	13.33	
13	M	3.93	1.87	7.35	
13	H	9.00	6.50	58.50	58.50
19	H	4.26	3.58	15.25	
19	H	9.05	4.21	38.10	53.35
19	L	2.40	1.52	3.65	3.65

N°	FALLA	SEVERIDAD													TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO
1	PC	L	12.3												12.3	3.97	20.2
1	PC	M	14.8	55.5	55.5	55.5	14.8	52.8	29.75	33.34	22.84	43.75	114.4		492.98	157	79.8
1	PC	H	19.75	27.06	3.85	7.02	11.10	3.75	6.52	2.84					81.89	26.08	63.4
2	EX	M	38.84												38.84	12.36	15.6
2	EX	L	3.24												3.24	1.03	0
2	EX	H	114.4												114.40	36.3	42.6
3	BLO	M	114.4	80.00	156	6.35									356.75	113.6	40
3	BLO	H	7.02	11.34	3.56										21.92	6.98	25.3
6	DEP	M	25.37												80.00	8.07	29.1
7	GB	M	80.00												49.23	25.4	23.7
7	GB	H	2.50	3.70	7.50	6.00	5.00	3.30	3.50	4.28	5.38	4.78	3.29	1.85	283.75	16.26	30
11	PA	M	110.00	173.75											86.46	90.36	60
13	HUE	M	20.48	20.45	24.86	13.33	7.35								86.46	27.53	99.6
13	HUE	H	58.50												58.50	18.63	99.5
19	DAG	H	15.25	38.10											53.35	16.99	50
19	DAG	L	3.65												3.65	1.16	0
TOTAL, VD																678.8	

Numero de valores deducidos >2 (q)
Valor deducido más alto (HVDi)
Número máximo de valores deducidos (mi)

16
 99.6
 16

N°	FALLA	SEVERIDAD	VALORES DEDUCIDOS												TVD	q	VDC
1	PC	L	99.6	2											101.6	7	42.9
1	PC	M	99.6	114	55.5	55.5	56	2	2	2	2	2	2		392.6	6	0
1	PC	H	99.6	19.75	27.06	11.1	7.02	6.517	2	2	2				177.05	5	83.2
2	EX	M	99.6	2											101.6	4	59.1
2	EX	L	99.6	2											101.6	3	41.5
2	EX	H	99.6	2											101.6	2	73.2
3	BLO	M	114.4	2	2	2									120.4	1	0
3	BLO	H	99.6	7.02	2	2									110.62	7	41.1
4	ABH	M	99.6	27.06	13.4505	25.3655									165.48	6	50.6
6	DEP	M	99.6	2											101.6	5	50.2
7	GB	M	99.6	80											179.6	4	42.2
7	GB	H	99.6	7.5	6	5.38	2	2	2	2	2	2	2	2	134.48	3	52.1
11	PA	M	99.6	173.75	2										275.35	2	0
13	HUE	M	99.6	2	2	2	2	2							109.6	1	0
13	HUE	H	99.6	2											109.6	7	40.1
19	DAG	H	99.6	2	2										103.6	6	41.1
19	DAG	L	99.6	2											101.6	5	50.1

q	VDC	MÁX VDC	PCI	CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO
7	42.9	83.1	16.9	Muy Malo
6	0			
5	83.1			
4	59.1			
3	41.5			
2	40.2			
1	0			
7	41.1	52.1	47.9	Regular
6	50.6			
5	50.2			
4	42.2			
3	52.1			
2	0			
1	0			
7	40.1	50.1	49.9	Regular
6	41.1			
5	50.1			

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

VALORES OBTENIDOS DEL
CALCULO DEL PCI

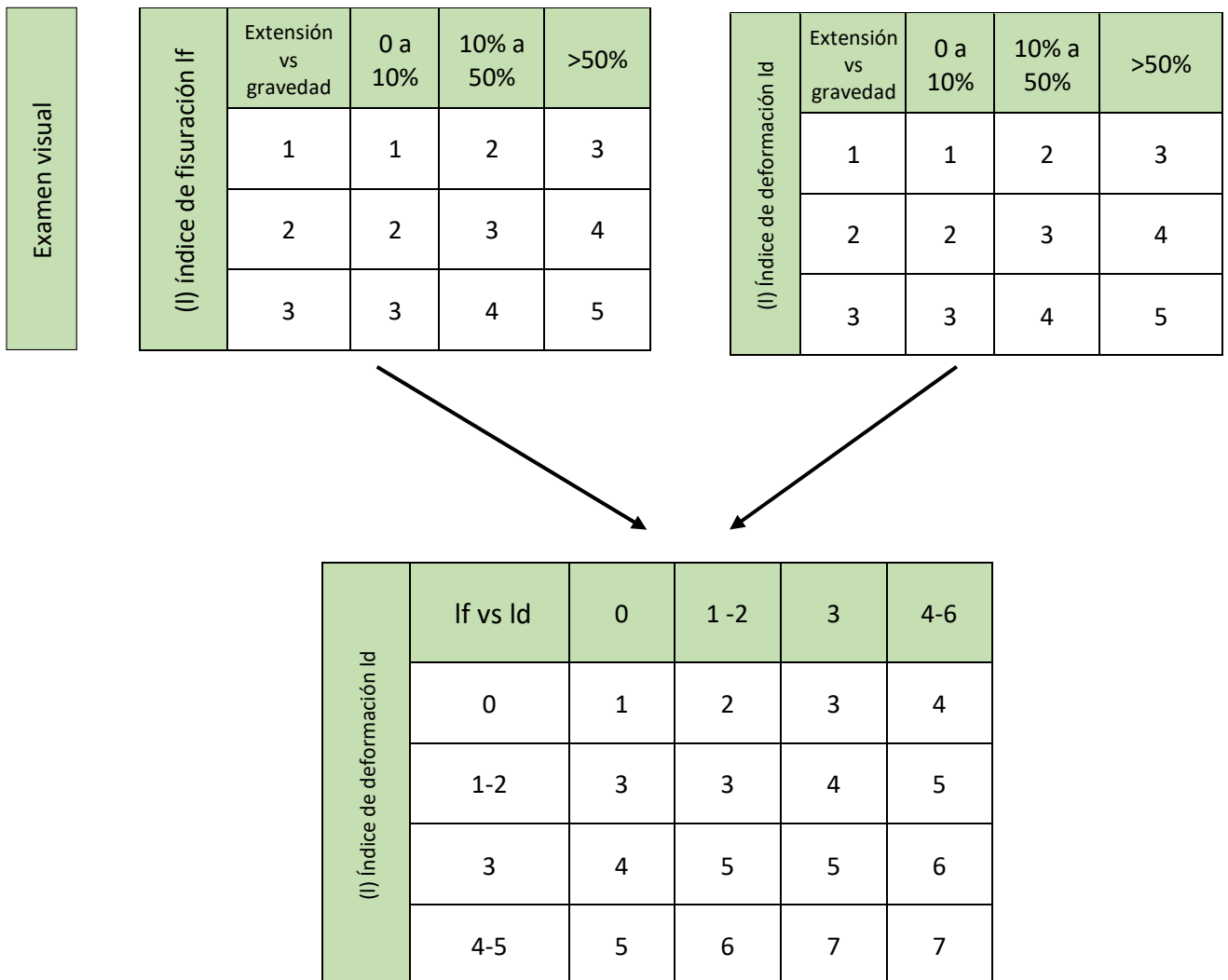


PCI	CLASIFICACIÓN
16.9	MUY MALO
47.9	REGULAR
49.9	REGULAR

CÁLCULO DE VIZIR

- Ancho de Calzada: 7.85
- Área de Tramo: 314.00 m²

Ninguna fisuración ni deformación	0
-----------------------------------	---



DAÑOS TIPO A									
METODO VIZIR	UNIDAD DE MUESTRA		ANCHO DE VÍA		AREA DE TRAMO(m)				
	U1		7.85		314				
TIPO DE FALLA	Gravedad			Área	Extensión	If	Id	IS	CALIFICACION
	1	2	3						
Piel de cocodrilo			X	12.3	3.92	3	1	4	REGULAR
Piel de cocodrilo			X	14.8	4.71				
Piel de cocodrilo		X		55.5	17.68				
Piel de cocodrilo		X		55.5	17.68				
Piel de cocodrilo		X		55.5	17.68				
Piel de cocodrilo			X	14.8	4.71				
Piel de cocodrilo		X		52.8	16.82				
Piel de cocodrilo	X			29.75	9.47				
Piel de cocodrilo		X		33.34	10.62				
Piel de cocodrilo	X			22.84	7.27				
Piel de cocodrilo		X		43.75	13.93				
Piel de cocodrilo		X		114.4	36.43				
Piel de cocodrilo			X	19.75	6.29				
Piel de cocodrilo			X	27.06	8.62				
Piel de cocodrilo			X	3.85	1.23				
Piel de cocodrilo			X	7.02	2.24				
Piel de cocodrilo	X			11.1	3.54				
Piel de cocodrilo	X			3.75	1.19				
Piel de cocodrilo	X			6.52	2.08				
Piel de cocodrilo	X			2.84	0.90				
Parcheo			X	110	35.03	5	4	7	DEFICIENTE
Parcheo			X	173.75	55.33				

Desprendimiento de Agregados		X		15.25	4.86	3	1	4	REGULAR
Desprendimiento de Agregados		X		38.10	12.13				
Desprendimiento de Agregados	X			3.65	1.16				

VALORES OBTENIDOS DEL CALCULO DE VIZIR

Intervalos de Is	Clasificación de Estado de Superficie
1 – 2	Bueno
3 – 4	Regular
5- 7	Malo

VIZIR	CLASIFICACIÓN
7	MALO
4	REGULAR
4	REGULAR

4.1.3.- OBJETIVO N°3: - Comparación de métodos de VIZIR y PCI en la evaluación de la Calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas -Piura 2022.

RESUMEN COMPARATIVO DE LOS MÉTODOS DE PCI Y VIZIR			
METODO DE PCI		METODO DE VIZIR	
PCI	CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO	IS	CALIFICACION
16.9	Muy Malo	7	DEFICIENTE
47.9	Regular	4	REGULAR
49.9	Regular	4	REGULAR

RANGO DE PCI	SIMBOLOGIA	TIPO DE MANTENIMIENTO
100 - 85 Excelente		MANTENIMIENTO RUTINARIO Y PREVENTIVO
85 - 70 Muy bueno		(Sello de fisuras, parches, lechada asfáltica)
70 - 55 Bueno		MANTENIMIENTO CORRECTIVO
55 - 40 Regular		(Recapado)
40 - 25 Malo		REHABILITACIÓN MAYOR
25 - 10 Muy malo		(Reemplazo de carpeta asfáltica)
10 - 0 Fallado		RECONSTRUCCIÓN
		(Reemplazo de base granular y carpeta asfáltica)

RANGO DE VIZIR	SIMBOLOGIA	TIPO DE MANTENIMIENTO
1 - 2 Bueno		MANTENIMIENTO RUTINARIO
3 - 4 Regular		REHABILITACIÓN MAYOR
5 - 7 Deficiente		RECONSTRUCCIÓN
		(Reemplazo de base granular y carpeta asfáltica)

TIPO DE MANTENIMIENTO PARA PCI

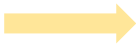
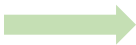
TIPO DE MANTENIMIENTO PARA VIZIR

4.1.4.- OBJETIVO N°4: - Proponer una solución técnica a la Calle en términos de diseño de reforzamiento para el Pavimento Flexible de la Calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas -Piura 2022

TRATAMIENTOS DE REPARACIÓN

De acuerdo a las evaluaciones realizadas para cada una de las fallas con las diferentes metodologías se ha podido llegar al tipo de mantenimiento que se proporcionara de acuerdo a su rango obtenido.

A continuación, se describe los tratamientos de reparación de acuerdo a los rangos obtenidos:

RANGO		TIPO DE MANTENIMIENTO
47.9		REGULAR – REHABILITACIÓN MAYOR (Reemplazo de la carpeta asfáltica)
49.9		REGULAR - REHABILITACIÓN MAYOR (Reemplazo de la carpeta asfáltica)

1.- RECAPADOS ASFALTICOS: -

Este tratamiento consiste en la colocación de una sobre carpeta de mezcla asfáltica en caliente encima del pavimento ya existente.

La posición de recapados debe ser realizada cuando el pavimento flexible se encuentra en un estado regular. (MTC,2013)

PASOS DE EJECUCIÓN: -

- Colocación de las señales preventivas.
- Conocer la zona y delimitarla.
- Prepara las superficies para proceder a aplicar el recapado asfaltico.
- Revisar las condiciones del clima.
- Se debe realizar un ligado y permitir su curado.
- Proceder a la distribución del recapado asfaltico una vez colocado se procede a compactar la mezcla aplicada con rodillo vibrador.

2.- FRESADO DE CARPETA ASFÁLTICA

Este tratamiento se basa en el cepillado superficial de la carpeta asfáltica con el único propósito de reparar las fallas, lo que facilitaría prolongar la vida útil y el tiempo de servicio de dicha pavimentación. (MTC,2013).

PASOS DE EJECUCION: -

- Se aplicará de forma que este tenga siempre una pendiente al exterior de la vía.
- Deberá ejecutarse de tal forma que las superficies queden en la misma recta.
- Para el tratamiento solo afectará un 95% de la superficie, la cual deberá de estar lisa y con una apariencia uniforme.

TRATAMIENTOS DE REPARACIÓN

RANGO

TIPO DE MANTENIMIENTO

16.9  MUY MALO – RECONSTRUCCION (Reemplazo de la base granular, carpeta asfáltica³)

1.- PARCHADO PROFUNDO EN CALZADA

Radica en la reparación o reemplazo de una parte duramente fallada de la estructura de un Pavimento Flexible, cuando el daño afecta a las capas asfálticas, como parte de la base y subbase este método se encarga de rescatar las condiciones estructurales y superficiales para una adecuada circulación vehicular, la cual se debe realizar en el menor tiempo posible.

De consiguiente se presentan los daños que evalúa el parchado profundo:

- Espacios agrietados por fatiga de la estructura del pavimento.
- Parchado profundo.
- Altas severidades que se dan en grietas de borde.

PASOS DE EJECUCIÓN: -

- Colocación de las señalizaciones de prevención.
- Poder identificar las fallas y delimitarlas.
- Ejecución de las actividades del parche manual con mezcla en caliente, parcheo superficial manual con mezclas en frío o preparadas.

2.- PARCHADO PROFUNDO EN CALZADA

Este método se trata de la reparación o el remplazo de algún deterioro que se encuentre severamente en el pavimento estudiado, si el daño ocasionado está afectando totalmente la capa asfáltica, con sea la base o la sub base de la calle este método tiene como finalidad recobrar las situaciones estructurales y superficiales y así poder minimizar los daños más severos que se encuentran en el pavimento

PASOS DE EJECUCIÓN: -

- Colocar señales de prevención.
- Contar con los EPP.
- Poder reconocer las fallas que ahí en el pavimento.
- Elaborar el cronograma de trabajo.

TIPOS DE PARCHEOS: -

- Tenemos el parcheo profundo en mezcla en caliente: este viene a comprender las excavaciones y eliminación del pavimento, base o también la subbase que se tenga que remplazar.
- Tenemos el parche profundo con mezcla en frío.
- También tenemos el remplazo de la base o sub base.

V. DISCUSIÓN

- Teniendo las fallas ya encontradas en el Pavimento Flexible de la calle Ayacucho, se procedió a clasificarlas de acuerdo al tipo de falla, unidad de medida y cantidad de cada una en las cuales hemos obtenido un total de 60 fallas en los 3.1 km del pavimento. Para Atahui y Morales (2020), los cuales desarrollaron su investigación, en el cual quiere determinar la condición en las que se encuentra un Pavimento, con la única intención de dar soluciones para su mantenimiento. Llegando así a los resultados presentados en el pavimento son de 68% de daños en los cuales encontraron huecos y grietas de longitud.
- Al ver sido evaluado las pistas de la Calle Ayacucho - Jurisdicción de Chulucanas - Provincia de Morropón, El cual fue evaluado mediante los métodos del PCI para obtener el I.C, se obtuvo como resultados un PCI con 16.9 siendo clasificado en un estado MUY MALO ,PCI CON 47.9 siendo clasificado en un estado REGULAR y un PCI DE 49.9 siendo clasificado en un estado REGULAR ,una vez obtenido estos valores se optó por basarse en la Norma ASTMDD N° 6433 con la que pudimos corroborar nuestra evaluación y así poder fortalecer más nuestra investigación. Para Mohammed A., Rasha H. y Zaínas J. (2017) su investigación “Evaluación del Índice de Condición del Pavimento para Caminos de Al-Kut City” certifica que se recomienda emplear cálculos de muestreo planteados por la metodología para obtener un excelente resultado.
- Teniendo los resultados ya comparados de ambos métodos, se puede visualizar que la calificación promedio de ambos métodos tanto del PCI (PCI -16.9- MUY MALO, PCI- 47.9 – REGULAR y un PCI- 49.9 - REGULAR) como de VIZIR (VIZIR- 16.9- DEFICIENTE, VIZIR 4 – REGULAR y VIZIR. - 4 - REGULAR) dieron casi los mismos resultados. Resultados que llegan solo a diferenciarse en poco valor, de las dos técnicas aplicadas para el cálculo. Se puede decir que VIZIR fue el método que dio mayor facilidad de cálculo para así poder determinar los daños estructurales en el pavimento.

En cambio, el PCI este método es más completo para realizar el análisis de un Pavimento Flexible.

El cual también es difícil de aplicar y también de desarrollar, en la cual se puede observar que los resultados de ambos métodos los clasifican de la misma forma tanto de VIZIR como PCI. Sierra y Rivas (2016), en su investigación “Aplicación y comparación de las diferentes metodologías de diagnóstico para la conservación y mantenimiento de un tramo” busca analizar, evaluar y comparar los métodos PCI y VIZIR para un P.F en la vía Dg 78 bis sur – calle 84 sur. En la cual los integrantes concluyeron que, al realizar la evaluación al pavimento con los dos métodos, en la cual obtuvo un valor de 89 calificándolo como excelente y VIZIR con un valor de 2 calificándolo como bueno.

- Una vez habiendo obtenido los rangos de cada una de las fallas encontradas, se procedió a evaluar cuál de los tratamientos se ajusta al tipo de mantenimiento que se requiere.

VI. CONCLUSIONES

- Para el primer objetivo de nuestra investigación se puede decir que mediante la inspección visual del estado existente de la calle Ayacucho, se ha podido encontrar diversos tipos de daños, con un total de un 60% de fallas, entre ellas tenemos: Fallas tipo 1-2-3-5, las cuales vienen afectando las pavimentaciones, debido a esto se llega a la conclusión que el pavimento cuenta con diversos tipos de daños.
- Para el cálculo del Índice de Condición del pavimento flexible de la calle Ayacucho del distrito de Chulucanas, se pudo obtener como resultado un tramo con una situación MUY MALA y en dos tramos con una condición REGULAR, en la cual se ha llegado a la conclusión de que el pavimento cuenta con unas zonas con mayor afectación que otra.
- Para la comparación de ambas metodologías tanto del PCI cómo de Vizir demostraron que la más precisa es la del PCI la cual es más completa, ya que en la de Vizir solo llega a considerar las fallas tipo A. Cabe recalcar que el PCI tiene un Rango de clasificación de 0 a 100, la cual considera siete niveles, en cambio Vizir solo llega a considerar tres niveles los cuales tienen un Rango de 0 a 7, los cuales, se pueden observar en los resultados ya obtenida por cada método (PCI y VIZIR).
- Para la elección de los tratamientos de reparación, se consideran los datos obtenidos en la evaluación, tanto de PCI como de VIZIR, en donde obtuvimos la clasificación de cada falla analizada, mediante el cual pudimos sugerir dos tipos de reparación para cada una de los valores obtenidos.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda poder elaborar una base de datos de cada uno de los daños presentados en el pavimento y así poder emplearlo en su mantenimiento respectivo
- Se recomienda que se siga evaluando el PCI del pavimento, para así poder implementar sus reparaciones técnicas; las cuales se puedan adecuar a cada una de las fallas, extendiendo así su vida útil.
- Se recomienda poder utilizar la metodología del PCI, para poder dar una buena evaluación al pavimento, de manera que se pueda dar un mejor mantenimiento, pero, en el caso que sea de muy poca transitabilidad se puede optar por la metodología de Vizir, ya que es muy rápida para su evaluación.
- Es recomendable utilizar uno de los 2 métodos propuestos para la reconstrucción o el diseño de una nueva pavimentación, para así poder alargar la vida útil del pavimento, teniendo en cuenta que se realizara una compactación del 95% con un MAXIMO peso volumétrico y con un espesor de 6.5 cm si es necesario.

REFERENCIAS

ALVARADO Cornejo, James Robert y CASTILLO García , Bryan Eddú. 2020. *Análisis de las patologías en el pavimento articulado de la avenida Graudel Distrito de Máncora-Talara-Piura.2020.* Piura : Universidad César Vallejo, 2020.

Análisis comparativo de los métodos de suelo pavimento duro (hormigón) x flexible (asfalto). **HEUNBNER Pereira, Pinheiro, y otros. 2016.** núm. 01, Brazil : Revista científica multidisciplinaria base de conocimiento, 2016, Vol. 10. ISSN: 2448-0959.

CHAVEZ Aranibar, Miller Roberto. 2018. *Análisis del deterioro de pavimntos asfálticos de la carretera Huaraz - Caraz, Tramo Cruce Taricá - Jangas de Región Áncash, 2018.* Huaraz : Universidad César Vallejo, 2018.

CHUMACERO Paz, Dios Noé. 2017. *Determinación y evaluación de las patologías en pavimento flexible de la Av. Marcavelica con prolongación Miguel Grau y Av. Circunvalación-Piura, Octubre 2017.* Piura : Universidad Católica Los Ángeles Chimbote, 2017.

Comparación de diseños de pavimentos flexibles nuevos según el método de diseño AASHTO 93, la Normativa Chilena vigente y la guía de diseño de pavimentos empírico-mecanística NCHRP 1-37A. **WAHR Daniel, Carlos y MONTENEGRO Araya, Christian. 2007.** núm 18, Chile : Universidad Técnica Federico Santa María, 2007.

CÓRDOBA Morales, Martín. Diseño y construcción de pavimentos de hormigón. Estado del arte y algunas recomendaciones. *docplayer.* [En línea] [Citado el: 15 de Octubre de 2021.] <https://docplayer.es/49384080-Diseno-y-construccion-de-pavimentos-de-hormigon-estado-del-arte-y-algunas-recomendaciones.html>.

CORONADO Iturbide, Jorge. 2002. *Manual Centroamericano para diseño de pavimentos.* Guatemala : Agencia de los Estados Unidos para el desarrollo internacional y secretaria de la integración económica Centroamericana, 2002.

Evaluación de pavimentos y decisiones de conservación con base en sistemas de inferencia difusos. **BELTRÁN Calvo, Gloria Inés y ROMO Organista, Miguel**

Pedro. 2014. núm. 3, México : Ingeniería investigación y tecnología, 2014, Vol. XV. ISSN: 1405-7743.

GARCÍA Ruiz, Erika Lorena, MÉNDES GUSMÁN, Wilmer Andrés y PINTO Álvarez, Daniela. 2019. *Evaluación de patologías presentes en pavimentos flexibles de la vía Ibagué - Rovira en el tramo comprendido entre el K05+000 hasta el K06+00 del Departamento del Tolima.* Ibagué : Universidad Cooperativa de Colombia, 2019.

GOMEZ Bastar, Sergio. 2012. *Metología de la investigación.* México : Red tercer milenio , 2012. ISBN: 978-607-733-149-0.

HERNÁNDEZ SAMPIERI , Roberto. 2004. *Metodología de la investigación.* s.l. : McGRAW- hill interamericana de méxico, 2004. pág. 286. 968-422-931-3.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. 2014. *Metodología de la Investigación (sexta edición).* mexico : McGRAW-HILL, 2014. 978-1-4562-2396-0.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto, FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, María del Pilar. 2014. *Metodología de la Investigación (sexta edición).* México : McGRAW-HILL, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0.

HUMPIRI Pineda, Katia. 2015. *Análisis superficial de pavimentos flexibles para el mantenimiento de vías en la región de Puno.* Juliaca : Universidad Andina "Néstor Caceres Velásquez, 2015.

Innovación en métodos de pavimentación: casos regionales/ Surfacing techniques innovation: regional case studies. **CAMPAGNOLI, Sandra. 2017.** núm. 45, Bogotá - Colombia : Revista de ingeniería - Universidad de Los Andes, 2017. ISSN: 0121-4993.

Ministerio de obras públicas y comunicaciones. 2016. *Identificación de fallas en pavimentos y técnicas de reparación .* Republica Dominicana : DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN Y EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS, 2016.

MONSALVE Escobar, Lina Mercedes, GIRALDO Vasquez , Laura Cristina y MAYA Gaviria, Jessyca . 2012. *Diseño de paviemtno flexible y rígido.* Armenia : Universidad del Quindío, 2012.

ANEXOS

ANEXO N° 1: - CUADRO DE TIPOS DE FALLAS

N°	TIPO DE FALLA	UNIDAD	CANTIDAD
1	Piel de cocodrilo	m^2	
2	Exudación	m^2	
3	Agrietamiento en Bloque	m^2	
4	Abultamiento y Hundimiento	m	
5	Corrugación	m^2	
6	Depresión	m^2	
7	Grieta de borde	m	
8	Desnivel de Reflexión de junta	m	
9	Desnivel carril/ Berma	m	
10	Grietas Long. Y Transversal	m	
11	Parcheo y Acometidas de Servicio	m^2	
12	Pulimento de Agregados	m^2	
13	Huecos	Und	
14	Cruce de Vía Férrea	m^2	
15	Ahuellamiento	m^2	
16	Desplazamiento	m^2	
17	Grieta Parabólica	m^2	
18	Hinchamiento	m^2	
19	Desprendimiento de Agregados	m^2	

ANEXO N° 2: - EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO. - PCI

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE – PCI							
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
NOMBRE DE LA CALLE							
INSPECCIONADO POR							
FECHA							
SECCION							
UNIDAD DE MUESTREO							
AREA DE MUESTREO							
N°	DAÑO	N°	DAÑO				
1	Piel de cocodrilo	11	Parqueo				
2	Exudación	12	Pulimento de Agregados				
3	Agrietamiento en Bloque	13	Huecos				
4	Abultamiento y Hundimiento	14	Cruce de Vía Férrea				
5	Corrugación	15	Ahuellamiento				
6	Depresión	16	Desplazamiento				
7	Grieta de Borde	17	Grieta Parabólica				
8	Grieta de Reflexión de Junta	18	Hinchamiento				
9	Desnivel Carril / Berma	19	Desprendimiento de Agregados				
10	Grietas Long. Y Transversal						
FALLA	PATOLOGIA	SEVERIDAD	LARGO	ANCHO	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO

ANEXO N°3: - EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO. - VIZIR

TRAMO N°: -							
METODO VIZIR	UNIDAD DE MUESTRA		ANCHO DE VÍA		AREA DE TRAMO(m)		IS
TIPO DE FALLA	Gravedad			Extensión		If	Id
	1	2	3	Área	Porcentaje		

ANEXO N°4: - FOTOGRAFIAS EN CAMPO.



Estado Actual del Pavimento.



Pavimento Dañado: - Fallas de Grietas de Borde.



Pavimento Dañado: - Piel de Cocodrilo.



Pavimento Dañado: - Hundimiento.



Pavimento Dañado: - Desprendimiento de Agregados.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MEDINA CARBAJAL LUCIO SIGIFREDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Análisis de las Patologías en el Pavimento Flexible en la Calle Ayacucho del Distrito de Chulucanas- Piura. 2022", cuyo autor es VALLADOLID GUTIERREZ DELIA GABRIELA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 18 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MEDINA CARBAJAL LUCIO SIGIFREDO DNI: 40534510 ORCID: 0000-0001-5207-4421	Firmado electrónicamente por: LMEDINAC el 19-12- 2022 22:41:40

Código documento Trilce: TRI - 0493977