



**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**

**Facultad de Ingeniería Civil
Escuela Profesional de Ingeniería Civil**

**Análisis del estado estructural y funcional del pavimento flexible en la
avenida Coronel Portillo, Distrito de Huaura, 2021**

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autor

Sigueñas Medina, Juan Carlos

Asesor

Ing. Carlos Francisco Goñy Ameri

Huacho - Perú

2022

BORRADOR DE TESIS DEL ANALISIS DEL ESTADO ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA CORONEL PORTILLO

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
4	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	2%
5	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	2%
6	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.ujcm.edu.pe Fuente de Internet	<1%

**Análisis del estado estructural y funcional del pavimento flexible en la
avenida Coronel Portillo, Distrito de Huaura, 2021**

TESIS

ASESOR: Ing. CARLOS FRANCISCO GOÑY AMERI

UNIVERSIDAD NACIONAL

JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

HUACHO – PERÚ

2022



Dr. Javier H. Ramirez Gómez
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. C.I.P. N° 29678

PRESIDENTE

Mg. RAMIREZ GOMEZ JAVIER HONORATO
CIP: 29678



Mg. Cristian Milton Mendoza Flores

SECRETARIO

Mg. MENDOZA FLORES CRISTIAN MILTON



JHON HERBERT OBISPO GAVINO
INGENIERO QUIMICO
Reg. C.I.P. N° 68007

VOCAL

Mg. OBISPO GAVINO JHON HERBERT
CIP: 68007



CARLOS FRANCISCO
GOÑY AMERI
Ingeniero Civil
CIP N° 241390

ASESOR

Ing. CARLOS FRANCISCO GOÑY AMERI
CIP: 241390

DEDICATORIA

Dicho trabajo a mis seres queridos que me ayudaron con esta meta cumplida.

Con inmenso cariño de agradecimiento a mis hermanos y a mis padres por darme el sustento de poder lograr mis objetivos.

Juan Carlos

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme alcanzar mi meta dándome fuerza a cada caída que tenía en mi vida, dándome a alcanzar con éxito cada uno de mis objetivos propuestos. A mis padres por ser el pilar, que me brindó el cariño y amor para seguir adelante. A la universidad por abrirnos las puertas para la realización de nuestra profesión y a todos los ingenieros de nuestra casa de estudios.

Juan Carlos

ÍNDICE

DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
INDICE	vii
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	xii
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. Descripción de la Realidad Problemática	1
1.2. Formulación del Problema	3
1.2.1. Problema General.	3
1.2.2. Problema Específicos.	3
1.3. Objetivos de la Investigación	3
1.3.1. Objetivo General:	3
1.3.2. Objetivo Específicos:	3
1.4. Justificación de la Investigación	4
1.5. Delimitaciones del Estudio	5
CAPÍTULO II. MARCO TEORICO	6
2.1. Antecedentes de la Investigación	6
2.1.1. Investigaciones Internacionales	6
2.1.2. Investigaciones Nacionales	8
2.2. Bases Teóricas	10
2.3. Bases Filosóficas	30
2.4. Definición de Terminos Basicos	31
2.5. Hipótesis de Investigacion	31
2.5.1. Hipótesis General	32
2.5.2. Hipótesis Específicos.	32
2.6. Operacionalizacion de las variables.	32

CAPÍTULO III. METODOLOGIA	34
3.1. Diseño Metodológico	34
3.2. Población y Muestra	35
3.2.1. Poblacion	35
3.2.2. Muestra	35
3.3. Técnicas e Instrumentos Recolección de datos	35
3.4. Técnicas para el Procesamiento de información:	36
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	37
4.1. Análisis de Resultados	37
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN	42
5.1. Discusión de Resultados	42
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
6.1. Conclusiones	44
6.2. Recomendaciones	45
CAPÍTULO VII. REFERENCIAS	47
7.1. Fuentes Documentales	47
7.2. Fuentes Bibliográficas	50
7.3. Fuentes Hemorograficas	50
7.4. Fuentes Electronicas	51
ANEXOS	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Forma de la estructuración del pavimento flexible	11
Figura 2. Partes que conforman el pavimento flexible	14
Figura 3. Actitud estructural de los pavimentos	15
Figura 4. Forma de la vía sin mantenimiento	17
Figura 5. Ciclo de vida fatal y deseable	18
Figura 6. Avenida Coronel Portillo	19
Figura 7. Forma aleatoria de fallas	25
Figura 8. Forma intermitente de fallas	25
Figura 9. Forma frecuente de fallas	25
Figura 10. Forma uniforme y frecuente de fallas	26
Figura 11. Avenida Coronel Portillo	38
Figura 12. Gráfico de las fallas estructurales en el pavimento flexible	40
Figura 13. Composición química del asfalto	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Coordenadas de la Avenida Coronel Portillo	37
Tabla 2	Espesores del pavimento flexible de calicata 1	39
Tabla 3	Espesores del pavimento flexible de calicata 2	39
Tabla 4	Fallas estructurales del pavimento flexible	40
Tabla 5	Composición química del asfalto	41

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Panel Fotográfico	52
Anexo 2: Solicitud de permiso de aceptación para realizar la investigación	77
Anexo 3: Aceptación del permiso por la Municipalidad de Huaura	79
Anexo 4: Carta de solicitud para uso de laboratorio	80
Anexo 5: Resultado del ensayo de laboratorio realizado	81
Anexo 6: Matriz de consistencia	84

**ANÁLISIS DEL ESTADO ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DEL PAVIMENTO
FLEXIBLE EN LA AVENIDA CORONEL PORTILLO, DISTRITO DE HUAURA,
2021.**

RESUMEN

El objetivo principal es estudiar el análisis del estado estructural y funcional del pavimento flexible en la Avenida Coronel Portillo, el cual podremos observar que tipo de fallas iremos observando en la presente investigación de estas vías. La investigación tendrá un diseño no experimental y un nivel de investigación descriptiva - aplicada. Lo cual se tiene como resultado el estado en que se encuentra el pavimento y a la vez se pudieron encontrar 6 diferentes tipos de fallas estructurales, de las cuales fueron de mayor presencia la falla de pérdida de agregado siguiendo la falla piel de cocodrilo, ahuellamiento, fisura transversal, fisura en borde y teniendo como última falla de menor presencia que fueron los baches. El cual concluimos que estos diversos tipos de fallas se presencian por la falta de mantenimiento rutinario que no se le da a esta vía, lo cual ira en aumento y traerá consigo presencias de nuevas fallas e incomodidad a los usuarios que transitan por estas vías, teniendo consigo que el pavimento no se encuentra en perfectas condiciones.

Palabras clave: Fallas, estructural, pavimento, mantenimiento.

**ANALYSIS OF THE STRUCTURAL AND FUNCTIONAL STATE OF THE
FLEXIBLE PAVEMENT ON CORONEL PORTILLO AVENUE, HUAURA
DISTRICT, 2021**

ABSTRACT

The main objective is to study the analysis of the structural and functional state of the flexible pavement in Coronel Portillo Avenue, which we will be able to observe what type of failures we will be observing in the present investigation of these roads. The research will have a non-experimental design and a level of descriptive-applicative research. Which results in the state in which the pavement is found and at the same time 6 different types of structural failures could be found, of which the failure of aggregate loss was more present following the crocodile skin failure, rutting, cracking transversal, edge fissure and having potholes as the last fault with less presence. Which we conclude that these various types of failures are witnessed by the lack of routine maintenance that is not given to this road, which will increase and will bring with it the presence of new failures and discomfort to users who travel through these roads, having I get that the pavement is not in perfect condition.

Keywords: Failures, structural, pavement, maintenance.

INTRODUCCIÓN

El avance de todo país, está basado principalmente por la existencia de las vías, porque con ello trae consigo al país desarrollo económico, turístico y social, porque en estas vías se van a transportar diversos productos y se van a interrelacionar entre pueblos. Es decir, la importancia de toda vía es de gran ayuda para el país porque con ello crecerá económicamente y socialmente, esto nos hace pensar que la existencia de un pavimento para que sea importante también debe estar en buen estado, la cual la estructuración del pavimento tiene un rol preponderante que es la de ofrecer a los usuarios que transitan por esta vía un rodaje cómodo y seguro.

Lo fundamental en esta investigación es evaluar e analizar el estado estructural del pavimento que se van a ir observando a simple vista la cual tendrá como fin encontrar los diversos tipos de fallas y así poder reducirlo mínimamente, para lo cual se planteó algunas alternativas para poder mejorar estas vías.

Planteamos además algunas investigaciones que se dieron en diversas partes del país que también analizaron los pavimentos y que tipos de fallas fueron encontrando en dichas regiones, lo cual esta investigación trae consigo observar en qué estado se encuentra el pavimento y que tipo de fallas se irán visualizando en el tramo de estudio. Lo cual analizaremos las fallas estructurales que iremos viendo en el pavimento flexible.

Con el estudio y análisis de estos pavimentos flexibles de la Avenida Coronel Portillo, se pueden obtener los daños que se presentaran en la carpeta asfáltica, lo cual se determinaran los daños que van a existir al momento de la toma de datos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la Realidad Problemática

En diversas partes de nuestro mundo vamos a ir observando cómo es que existen distintas problemáticas en cuanto al diseño estructural del pavimento, ya que van a existir en diversos casos que se van a poder observar la existencia de deterioros en el pavimento, debido por cómo va a estar estructurado hallando agrietamientos en dichas estructuras, incomodando en si a muchos conductores que tienen que obstaculizarse de estas vías para no verse afectado.

Para Oliveira (2000) que exista verdaderamente la producción o avance de un país, se tiene que estar mentalizado o analizado en cuanto a las vías de tránsito que van hacer de gran ayuda, ya en estos va a existir una intercomunicación con otras ciudades con respecto en cuanto a la economía y también al avance de una ciudad.

Hoy en día en nuestro país se puede decir que una obra de construcción, mantenimiento y rehabilitación de vías se van a producir diversos gastos en millones de soles ya que las existencias de los pavimentos van hacer diseñados para soportar esfuerzos que van hacer transmitidos a la superficie de rodadura del pavimento, como también va a estar siendo afectado por los cambios climáticos y las características de drenaje de dicha pavimentación. (De Solminihac et al., 2019).

Nuestra población peruana va a requerir muchas necesidades, por ello es que hoy en día existen entidades como son las municipalidades, gobiernos regionales y otras entidades públicas que van hacer las encargadas de cumplir las necesidades de una sociedad, ya sea en saneamiento, pavimentos, etc.

Para obtener una vía que no cuente con daños estructurales, se deberá tener en cuenta la capacidad para realizar el mantenimiento respectivo en el pavimento, lo que nos llevara a proyectar con él fin de obtener el periodo de vida en la cual está diseñada y de esta manera

poder nosotros poder prevenir daños que se van a ir presenciando con la aplicación en que esta efectuado, es decir un buen mantenimiento vial de una carretera o vía tendrá como fin reducir los daños que se darían en el pavimento.

En la ciudad de Huaura se hará el estudio del estado estructural del pavimento flexible en lo cual van a existir diversas calles que se encuentran deterioradas o que van a presentar fallas en cuanto a su estructuración, esto producido a que no se le da su mantenimiento respectivo o que no cuente con las condiciones a lo que debe estar dado, afectando a la población Huaurina, como también a diversos conductores que usan estas vías para llegar a su destino, debido a esta situación se ha visto estudiar las eficiencias estructurales del pavimento flexible en la Avenida Coronel Portillo, para conocer las deficiencias que posee en analizar o brindar alternativas de solución para el beneficio de la población del lugar.

El estado en la que se encuentra el pavimento de la Avenida Coronel Portillo, son debido a los problemas que se dan en la obra, ya que por ello se van a ir observando en la infraestructura vial daños que se presentan esto debido a que se usó un material pobre o como también no tuvo un buen proceso constructivo o diversos factores que se ira detallando, para lo cual esto traerá consigo la aparición de los deterioros de las vías, que son las que se van a presentar una vez concluida la construcción.

Debido a esto plantearémos soluciones y analizaremos los deterioros estructurales que se van a ir observando en los pavimentos en la Avenida Coronel Portillo debido a que existe deterioro en dicha vía y trae consigo problemas a la sociedad.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿Cómo influye en la determinación del estado del pavimento, el análisis del estado estructural y funcional del pavimento flexible en la Avenida Coronel Portillo, Distrito de Huaura, 2021?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿En qué manera influye el estado estructural en el estado funcional del pavimento flexible de la Avenida Coronel Portillo, Distrito de Huaura, 2021?
- ¿En qué manera influye las fallas estructurales en la determinación del estado funcional del pavimento flexible de la Avenida Coronel Portillo, Distrito de Huaura, 2021?
- ¿En qué manera la composición química del pavimento flexible influye en su estado estructural y funcional de la Avenida Coronel Portillo, Distrito de Huaura, 2021?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar cómo influye en el estado del pavimento, el análisis del estado estructural y funcional del pavimento flexible en la Avenida Coronel Portillo, Distrito de Huaura, 2021.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar cómo influye el estado estructural en el estado funcional del pavimento flexible en la Avenida Coronel Portillo, Distrito de Huaura, 2021.

- Determinar cómo influye las fallas estructurales en la determinación del estado funcional del pavimento flexible en la Avenida Coronel Portillo, Distrito de Huaura, 2021.
- Determinar cómo influye la composición química del pavimento flexible en el estado estructural y funcional en la Avenida Coronel Portillo, Distrito de Huaura, 2021.

1.4. Justificación de la Investigación

La deficiencia del pavimento flexible de la Avenida Coronel Portillo, presenta malestar en los pobladores, ya que hasta el momento no se ha brindado ninguna solución, a consecuencia se realizó el análisis del estado funcional y estructural para brindar alternativas que ayudaran a mejorar y dar seguridad a los tránsitos vehiculares.

El análisis del estado estructural y funcional del pavimento flexible en la Avenida Coronel Portillo, Distrito de Huaura, 2021.

1.4.1. Justificación Social

Se justificó socialmente ya que se verifico el cumplimiento de los objetivos propuestos que beneficiaran a la población, es decir dicho estudio pretende tener una gran importancia en la sociedad, proponiendo alternativas para la prevención de las fallas con el objetivo de que a largo plazo se pueda impulsar el uso de los materiales adecuados para beneficiar al pavimento.

1.4.2. Justificación Ambiental

Se justificó ambientalmente ya que el estudio del estado estructural y funcional del pavimento flexible nos permitirá conocer su estado en cómo se encuentra y así podremos evitar daños posteriores que se pueden obtener con el tiempo, la cual evitarían que se presenten accidentes, la cual conllevara a realizar lineamientos en las variables estudiadas y crear en cómo actúa una variable sobre otra.

1.4.3. Justificación Legal

Se justificó legalmente ya que el estudio del estado estructural y funcional del pavimento flexible se realizó según el Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018.

1.5. Delimitación de la Investigación

El proyecto investigación tuvo un tiempo de realización de los resultados que fue en noviembre del 2019.

La evaluación estructural y funcional del pavimento flexible, fueron estudiados en la Avenida Coronel Portillo en el distrito de Huaura, esta investigación limito a horarios en la que la vía o zona de estudio presente tránsito bajo para poder nosotros realizar las actividades y realizar el análisis adecuado buscando consigo el estado del pavimento de dicho tramo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Investigaciones Internacionales

Betancourt y Montealegre (2019), en su tesis para Ingeniero Civil titulado: “Diseño de un pavimento flexible por el Metodo AASHTO utilizando como capa de rodadura un asfalto natural y chequearlo por el metodo racional”. Universidad Cooperativa de Colombia. Tiene como finalidad hacer uso en su investigación realizar una porción de asfalto natural como capa de rodadura que está en el pavimento flexible para vías terciarias que cuentan con un bajo tránsito, la cual aportara en el crecimiento de la zona rural. Teniendo su metodología de tipo aplicada con un nivel de investigación explicativo. La cual se concluyó que el asfalto natural en cuanto a su modulo dinámico es bajo, haciendo similitud con el asfalto normal, teniendo como resultado que las estructuras de pavimentos flexibles son mejores que las no estructurales robusta, pero solo dado para zonas de tránsito es bajo. La cual se recomienda que para vías clasificadas de bajo transito es necesario realizar estructuras de pavimentos flexibles normales que son las más viables para zonas rurales.

Martínez (2019), en su tesis para Ingeniero Civil titulado: “Comparación de estructuras de pavimentos para el Municipio de Busbanza, Boyaca”. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tiene como finalidad estudiar el proyecto estructural de pavimento en dos tramos específicos de la vía entre pueblo viejo y el salón comunal de Cusagota. Teniendo su metodología de tipo mixta con un nivel de investigación explicativo. Lo cual se concluye que la metodología AASHTO 1993, es la metodología más utilizada en Colombia, se da debido cierta información que existe sobre el proyecto estructural en base a su mitología. Para lo que se brinda en cambiar el diseño geométrico de la vía, ya que, lo adquirido por la Gobernación de

Boyacá no cumple con los indicadores mínimos de diseño ya se pueden presentar algunos problemas en la visibilidad en la construcción de la vía.

Padilla y Pinto (2019), en su tesis para Ingeniero Civil titulado: “Análisis de las distintas metodologías de CBR de diseño para el cálculo de espesores en pavimentos flexibles”, en la Universidad Costa Barranquilla, Colombia. Tiene como objetivo verificar la variabilidad en cuanto a su cálculo de espesores del pavimento flexible, teniendo el CBR de diseño calculado a partir de varias metodologías. Teniendo su metodología de tipo aplicada con un nivel de investigación explorativo. Lo cual se concluye que para la selección del método del CBR, dependerá considerando los criterios del ingeniero encargado, donde influye de forma directa a la dimensión de la estructura del pavimento y, al mismo tiempo, en el costo de la obra. Para lo que se recomienda que el método menos apropiado es la Media Aritmética, ya que existe una gran dispersión entre los datos del espacio muestral.

Espinoza (2018), en su tesis para magister de Ingeniero Civil titulado: “Análisis de alternativas en el diseño de pavimentos flexibles y rígidos por el Método AASHTO 93”, en la Universidad Cuenca de Ecuador. Tiene como objetivo estudiar y relacionar ciertas alternativas en cuanto a su diseño y los precios asociados a los pavimentos rígidos y flexibles según el método AASHTO. Teniendo una estrategia de tipo aplicada con un nivel de investigación explicativo. Lo cual se concluye que, para los pavimentos, la mejor propuesta es mejorar la capacidad portante de la subrasante, sustituyendo el material de dicho lugar por un mejor material estabilizando la subrasante. Para lo que se recomienda crear coeficientes de drenajes m y C_d para el diseño de los pavimentos.

Coy (2017), en su tesis para Ingeniero Civil titulado: “Evaluación superficial de un pavimento flexible de la calle 134 entre carreras 52°A 53C Comparando los Métodos VIZIR Y PCI”, en la Universidad Militar Nueva Granada, Colombia. Obteniendo analizar y relacionar los métodos VIZIR y PCI del pavimento flexible urbano de la calle 134 entre cara 52° y 53C.

Teniendo una estrategia de tipo aplicativo con un nivel de investigación descriptiva. Lo cual se concluye que la vía evaluada con las metodologías, se tuvieron datos similares, para la auscultación con el método PCI el resultado promedio fue de 0.65, un resultado bueno y para el método VIZIR el índice de deterioro superficial fue de 2.00, un resultado bueno también. Para lo que se recomienda que ambos métodos de evaluación superficial es de suma importancia ya que su evaluación es solo superficial.

2.1.2. Investigaciones Nacionales

Silva (2019), en su tesis para magister de Ingeniero Civil titulado: “Evaluación visual y estructural del pavimento flexible de la Urbanización Los Jardines, Barranca-2017”, en la Universidad Nacional “Santiago Antúnez de Mayolo”. Tiene como objetivo estudiar la evaluación estructural y visual del pavimento en la Urbanización Los Jardines, con los métodos del PCI y la viga BENKELMAN. Teniendo una metodología del tipo aplicada con un nivel de investigación explicativo. Lo cual se concluye que el pavimento tiene un estado “Regular”, la cual eliminaríamos la hipótesis, debido que el pavimento no se encuentra deficiente, pero podemos decir que el pavimento se encuentra muy cercana a ser un pavimento malo. Para lo que se recomienda que, al tener los resultados del PCI, se sugiere un refuerzo estructural de 4.80 cm. Anteriormente se tendría que realizar reparaciones en zonas donde se presenten baches y mejorarlas.

Ccasani y Ferro (2017), en su tesis para Ingeniero Civil titulado: “Evaluación y análisis de pavimentos en la ciudad de Abancay, para proponer una mejor alternativa estructural en el diseño de pavimentos”, en la Universidad Tecnológico los Andes, obteniendo como finalidad mejorar la evaluación del pavimento estructuralmente en la Ciudad de Abancay. Teniendo una metodología del tipo hipotético con un nivel de investigación descriptivo y explicativo. Lo cual se concluye que el estudio de los tipos de fallas de los pavimentos, mediante la observación

visual, la mayoría de las fallas tomadas son de fisuramiento de la estructura del pavimento. Para lo que se recomienda que para tener una buena distribución de drenaje sería tener alcantarillas para el desfogue de agua provenientes de las cunetas, que serán construida en zona muy lluviosa.

Zevallos (2017), en su tesis realizada para Ingeniero Civil titulado: “Identificación y Evaluación de las fallas superficiales en los pavimentos flexibles de algunas vías de la Ciudad de Barranca”, de la Universidad Cesar Vallejo de Lima. Teniendo como finalidad reconocer y analizar su estado situacional y deterioro con el método (PCI) en unas vías de la ciudad de Barranca. Teniendo una estrategia de tipo observacional con un nivel de investigación estadístico. Lo cual se deduce que las fallas de mayor presencia en el pavimento flexible son: Baches, agrietamientos Longitudinales, Agrietamiento en bloque y Piel de Cocodrilo. Se sugiere que al realizar la evaluación de pavimentos se tendrá que tener una matriz que servirá de guía para el especialista.

Escobar y Huincho (2017), en su tesis para Ingeniero Civil titulado: “Diseño de pavimento flexible, bajo influencia de parámetros de diseño debido al deterioro del pavimento en Santa Rosa-Sachapite, Huancavelica - 2017”, en la Universidad Nacional de Huancavelica. Tiene como finalidad realizar en qué manera influenciara los parámetros de diseño en realizar el pavimento flexible dado a las fallas del pavimento en Huancavelica. Teniendo una metodología del tipo aplicada con un nivel de investigación explicativo. Lo cual se concluye que se obtuvo un IMD 467 veh/día defiriendo ya que el estudio del año 2006 tuvo un IMD de 275 veh/día lo cual se realiza un cambio debido a los valores de diseño de la carpeta asfáltica. Para lo que se recomienda que se examine sobre esta metodología, aplicado a diversos tramos del pavimento para poder así conocer sobre los tipos de fallas existentes en el diseño.

Leguía y Pacheco (2016), en su tesis para Ingeniero Civil titulado: “Evaluación superficial del pavimento flexible por el Método Pavement Condition Index (PCI) en las vías

arteriales: Cincuentenario, Colón y Miguel Grau”, en la Universidad San Martín de Porres. Teniendo como finalidad resolver el estado en cuanto a su tema estructural del pavimento. Teniendo una estrategia del tipo aplicada con un nivel de investigación descriptivo. Lo cual deduciremos que la evaluación visual tomada en las Avenidas Cincuentenario, Colón y Miguel Grau se obtuvo catorce tipos de fallas. Para lo que se recomienda que se tome los datos y posteriormente se haga una matriz que sirva para el uso del especialista, así como una ficha que cumpla con los requerimientos dados para encontrar el tipo de falla y que a la vez nos sugiera su metodología.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Pavimento Flexible

A. Definición de Pavimento

El pavimento es un conjunto de capas que se encuentran de manera horizontal, la cual estas están dadas mediante un tipo de material seleccionado. Según Solís y Vallejo (2019), estas capas están estructuralmente apoyados en la subrasante de la vía, lo cual son resistentes a los esfuerzos que son a causa de las cargas que se dan por el tránsito frecuente.

El pavimento según Oliveira (2000) se conceptualiza como el manto o grupo de capas de agregados apropiados, que estarán ubicadas entre la parte superior de la superficie de rodamiento y la terracería.

El pavimento está estructurado por carpetas que cuentan con dos capas no rígidas, base y sub-base. Además, estos dependen necesariamente de la necesidad particular de cada obra (De Solminihaç et al., 2019).

Los diseños del pavimento van hacer gran importancia para las estructuras de una obra vial o construcción vial, ya que estas van hacer posibles tener un transporte que van a

presentar en ellos la comodidad, seguridad y economía predecibles con la ejecución del proyecto. La función principal del pavimento es de tener una superficie de rodamiento similar, tanto en su textura, forma y color que se encuentran en el pavimento, la cual estos deben tener una forma solida al instante de su operación de tránsito y a otros agentes que serán de gran ayuda (De Solminihac et al., 2019).

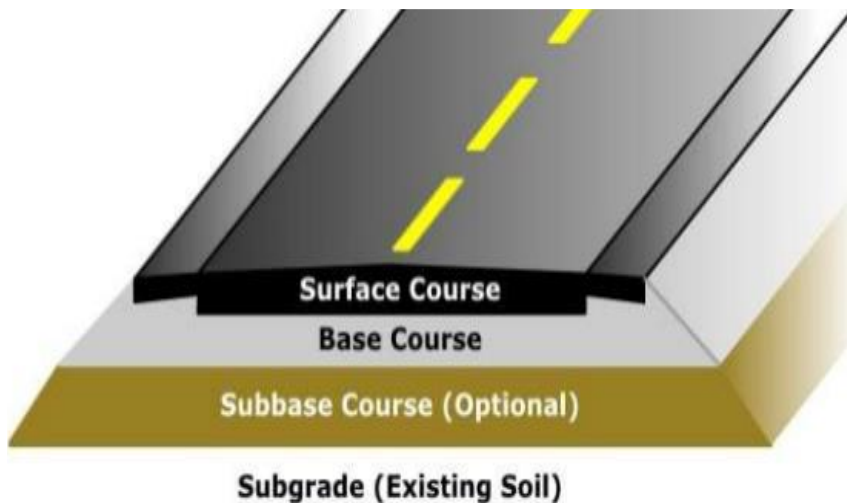


Figura 1. Forma de la estructuración del pavimento flexibles

Fuente: GP Maintenance Solutions “Asphalt Repair & Maintenance”

B. Tipos de Pavimento

Pavimento flexible: Es un conjunto de capas las cuales está compuesto por carpetas asfálticas (tratamientos superficiales) las cuales estas irán apoyadas sobre las capas de la subbase y base estas están compuestas por materiales granulares, es decir materiales estabilizados con agentes que son de gran ayuda para el pavimento (ya sea cemento, cal) (Carrión, S., Daza, P., Rojas, E., Sánchez, G., & Tapia, C. , 1990).

Pavimento rígido: Conjunto de capas donde su material de mayor importancia es el del hormigón, que se apoyara sobre la base o sobre toda su estructura (Carrión, S., Daza, P., Rojas, E., Sánchez, G., & Tapia, C. , 1990).

C. Propiedades que debe tener un Pavimento

Según Montejo (2002) Un pavimento para poder realizar de forma cuidadosa sus funciones deberá obtener las siguientes propiedades que van hacer especificadas a continuación:

- Tener una forma superficial requerida para las tener una buena circulación de los vehículos.
- Poseer resistencia a los agentes del intemperismo.
- Debe ser solido al actuar las cargas derivados por el tránsito.
- Debe ser económico y duradero.
- Poseer propiedades apropiadas en el uso de drenajes.
- Tener una adecuada estructuración así para que no afecte a una población como también a los choferes de los vehículos.

Para el desarrollo del proyecto de deterioro en cuanto a proyectos, se van a ir empleando basándose a la norma ASTM D-6433 (ASTM, 2014), que nos sirve para poder calcular las Unidades de Muestreo (Robalino, 2016).

D. Componentes que constituyen el Pavimento Flexible

Estos pavimentos van a estar compuestos por la superficie de rodadura que van a estar bien afirmadas sobre capas que no son rígidas estas las mencionaremos a continuación como es la sub-rasante, sub-base y base. Lo cual vamos a mencionar y definirlo como lo siguiente (Montejo, 2002).

- a) **Sub-rasante:** Es una parte de la capa del pavimento la cual va a resistir el peso del tránsito vehicular, además también soportaran el peso de las capas superiores que se van a encontrar sobre ellas, estos también se expandirán a una cierta profundidad lo

cual no se verán afectados debido a la carga a la que se está estructuralizado (Montejo, 2002).

Según Coronado (2021) el ancho del pavimento va a depender principalmente de la calidad que se va a emplear para la sub-rasante, ya que estas deben satisfacer los requerimientos de resistencia y contracción que son afectados producto de la humedad.

- b) **Sub-base:** Es una Parte de la capa del pavimento cuya finalidad es de resistir y transmitir las cargas que están expuestas y que están dados en la superficie de rodadura, esto debido al tránsito vehicular, que serán las encargadas de soportar las cargas absorbiéndolas y transmitiéndolas al suelo (Montejo, 2002).

Según Coronado (2021) la sub-base será la encargada de producir variaciones en cuanto al volumen y elasticidad ya que están van a producir gran daño al pavimento. Estas van a utilizarse en forma de una capa de drenaje que van a hacer los encargados de capilar el agua, cuidando en sí a la estructura del pavimento.

- c) **Base granular:** Es una parte del pavimento la cual tiene como función importante transmitir hacia las capas inferiores las cargas realizadas por el tránsito, la cual las capas inferiores son la sub-base y estas a vez transmitirán hacia la sub-rasante, es decir que sobre la capa de la base ira la última capa que es la carpeta asfáltica.

Según Coronado (2021) la base debe estar compuesta por una excelente calidad de materiales, mezclada y triturada en su totalidad por una mezcla de piedra o grava. Su firmeza va a depender principalmente de la graduación que van a presentar sus partículas, así como su densidad relativa, forma y cohesión o características vas a depender de las cantidades de agregados finos que va estar en relación con el agregado grueso (Montejo, 2002).

- d) **Carpeta asfáltica:** Esta es la última capa que va a estar expuesta a la superficie y la que se encontrara sobre la capa de la base, su función es cuidar la estructura del

pavimento, está recubriendo totalmente su superficie, lo cual será la encargada de evitar filtraciones dados por las aguas de lluvia que podrían traspasar la capa inferior (Montejo, 2002).

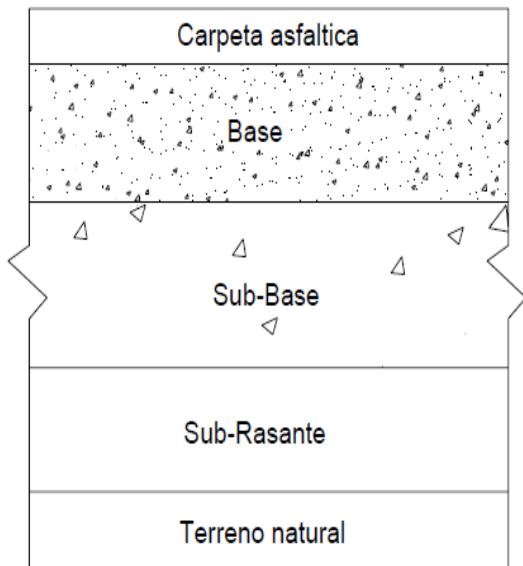


Figura 2. Partes que conforman el pavimento flexible

Fuente: (Menéndez, 2003).

E. Comportamiento estructural de los Pavimentos

En cuanto a las perspectivas del diseño y forma de un pavimento flexible; estos van a hacer que estén estructuralizados por un cierto número de capas y la asignación de la prueba de carga estará dada por características propias debería tener el sistema; en cuanto al pavimento rígido, ellos tienen un gran módulo de elasticidad y van a distribuir sus cargas hacia una área enorme, la contemplación son de suma importancia en estos pavimentos que su resistencia está dada por su estructura de concreto (Espinosa, 2009).

El comportamiento que tiene un pavimento en cuanto a las cargas que estas soportan, estas serían variables y podrían variar según a las capas que esta estructuralizado. La diferencia

más relevante en cuanto a la conducta de estos tipos de pavimentos, será la de cómo se va a distribuir las cargas según el tipo de pavimento (Espinosa, 2009).



Figura 3. Actitud estructural de los pavimentos

Fuente: (Espinosa, 2009)

F. Ciclo de vida del Pavimento

Podemos explicar que el pavimento va a tener un esquema a seguir, estos van a poder soportar una serie de fallas esto efectuado por múltiples agentes que se van a ir presenciando, como son: La gravedad en taludes, el tráfico, entre otros (Coronado, 2021)

Para Menéndez (2003) Por lo que, el mantenimiento no es más que decir que es un acto que va a poder darse en cualquier ocasión, es decir no es más que sino el acto de cómo se va a sostener en cuanto al tiempo, esto orientado a poder disminuir los efectos que van actuar en el pavimento.

Según Menéndez (2003) el esquema del pavimento está dado por 4 etapas, en lo que vamos a describir enseguida:

➤ **Fase A: Construcción**

Se tendrá un procedimiento de construcción firme y donde puede darse algunas deficiencias en el proceso constructivo. Pero de todas maneras entrara en servicio apenas culmine su construcción. Como podemos apreciar en la gráfica vemos que el pavimento se halla en buenas condiciones para beneficiar completamente a las personas (Menéndez, 2003).

➤ **Fase B: Deterioro lento**

Mediante el transcurso del tiempo, el pavimento experimentara un desarrollo de deterioro de las estructuras. El debilitamiento en cuanto a la estructura se da debido a una numeridad de transportes livianos y pesados ya que estas orbitan en el pavimento, estas a la vez por la aparición y prestigio climático, que son las aguas que son dadas por las lluvias, etc. Durante la fase B se puede apreciar que el pavimento se va conservando en un en un excelente estado y el beneficiado no observara el desgaste del pavimento, por más que las fallas han sido separadas (Menéndez, 2003).

➤ **Fase C: Deterioro rápido**

Después de transcurrido cierto tiempo de roce, cierta estructura o superficie de rodadura, así como también los elementos de un pavimento se encuentran más desgastados, el pavimento se dará en un tiempo de desgaste apresurado y soportará una cantidad menor del paso de vehículos. Esas fallas empiezan teniendo un efecto mayor y luego poco a poco se va expandiendo hasta llegar a un punto de desgastar completamente al pavimento (Menéndez, 2003).

➤ **Fase D: Descomposición total**

En la fase D nos van a mencionar que aquí es donde se va a dar la etapa final del tiempo de vida del pavimento y estos a la vez se van a prolongar a tener una duración de vida de unos años más. Tanto así que el tiempo de vida del tránsito de los vehículos se han dado de manera defectuosa, es decir la rapidez del tránsito va a disminuir y la capacidad que debe tener el pavimento disminuirá a una sola parte de la que era (Menéndez, 2003).

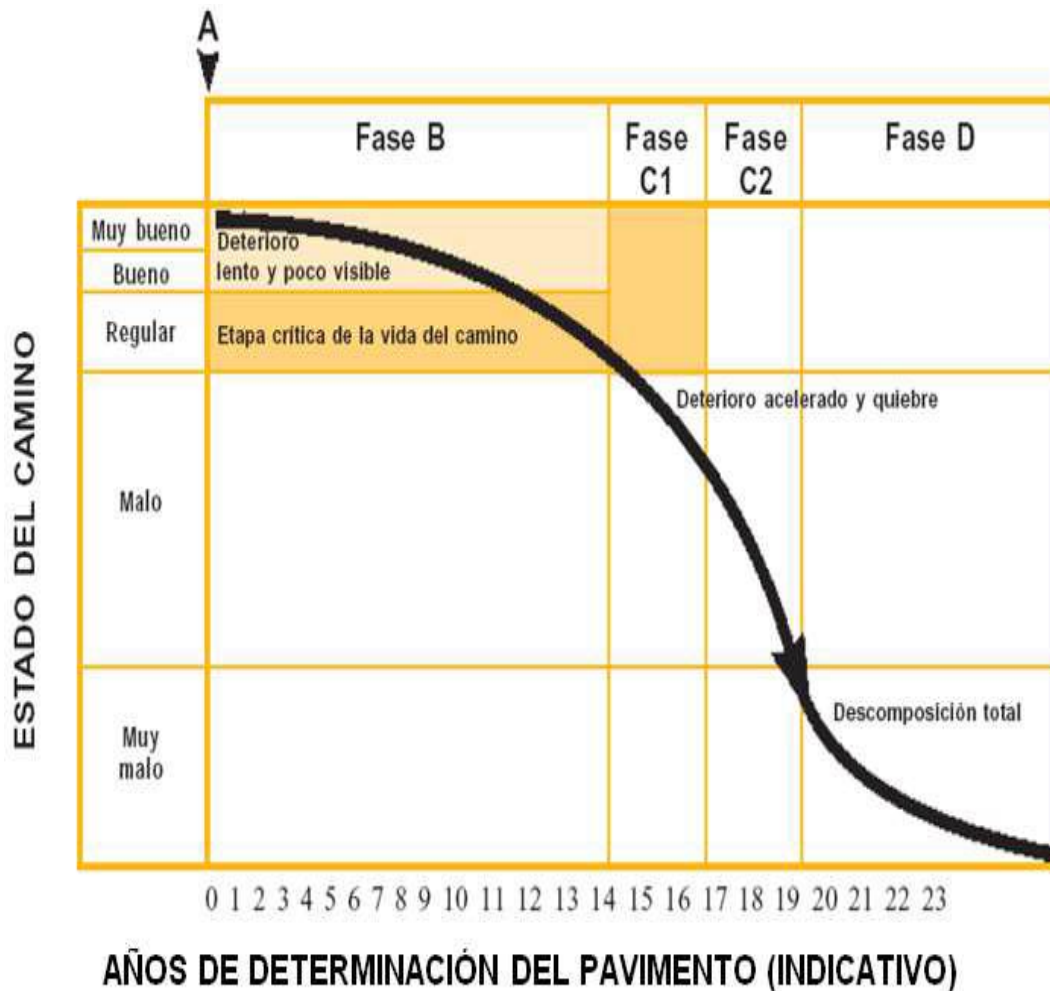


Figura 4. Forma de la vía sin mantenimiento

Fuente: (Menéndez, 2003).

G. Ciclo de vida deseable del Pavimento:

Al análisis del próximo esquema vamos a explicarle y mostrarles el desarrollo que tiene el pavimento que sigue sin mantenimiento y con mantenimiento, aquí vamos a mostrar la importancia que es darle el mantenimiento permanente que requiere un pavimento ya que si no trae consigo un deterioro completo del pavimento, mientras que, si se le da lo contrario, es decir un mantenimiento permanente o rutinario, va a requerir solamente darle a cada año trabajos de mejoramientos periódicos (Menéndez, 2003).

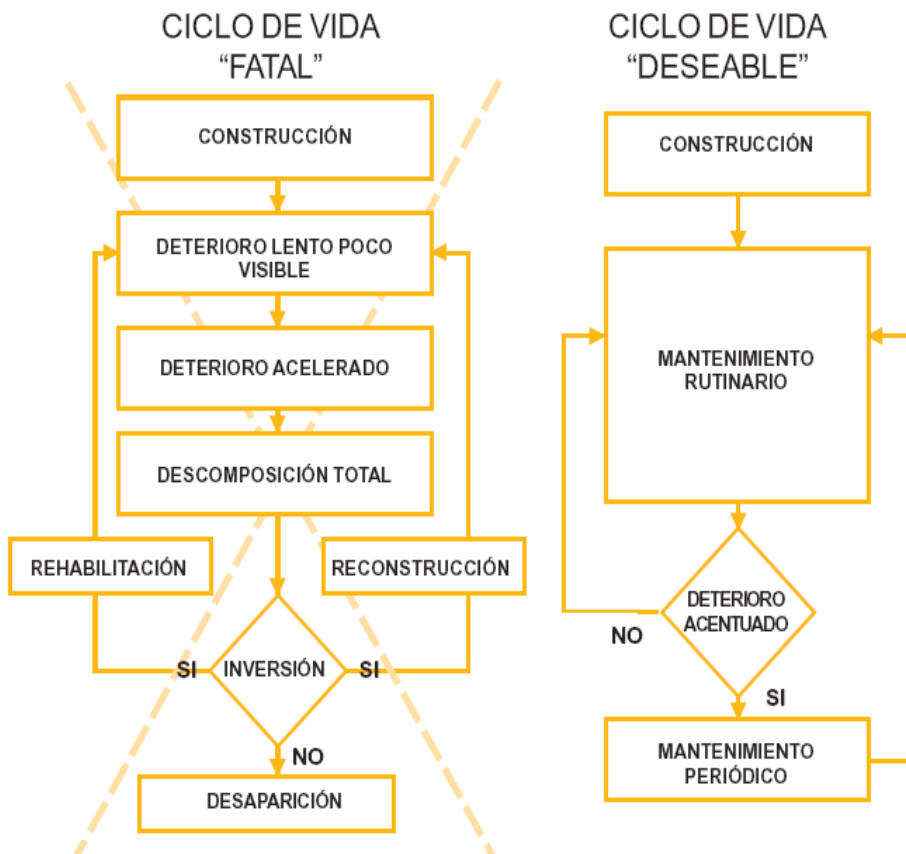


Figura 5. Ciclo de vida fatal y deseable

Fuente: (Menéndez, 2003).

2.2.2. Descripción de las fallas estructurales de los pavimentos flexible

A. Descripción del lugar a estudiar

a) Ubicación

La Avenida Coronel Portillo se encuentra ubicado cerca al puente de Huaura, entre sus lugares cercanos de referencia tenemos que se encuentra cerca a la iglesia Virgen del Carmen, esta calle es de gran uso porque en esta vía pasan aun los vehículos que van en dirección hacia los centros poblados de Vilcahuaura, Alcantarilla, Desagravio, etc (Gutiérrez, 2006)



Figura 6: Avenida Coronel Portillo, Huaura

Fuente: Elaboración propia

b) Clima

El clima que presenta en el Distrito de Huaura es que su verano se presenta un clima muy caliente donde llega a dar un calor bochornoso y sus inviernos tienen una duración mayor estos mayormente se dan forma secos y frescos, en si durante el pasar de los años el clima se da entre los 14 °C a 28 °C (Gutiérrez, 2006)

c) Servicios Básicos

Los servicios básicos con el cual cuentan los habitantes de la Avenida Coronel Portillo es que cuentan con los servicios básicos que debería tener toda comunidad, como son: Sistema de Agua Potable y Alcantarillado, como también cuenta con alumbrado público para las calles como también en los interiores de las viviendas de la población (Gutiérrez, 2006)

B. Evaluación Superficial

Hoy en día se han encontrado una gran cantidad de métodos para la utilización de la evolución del pavimento, ya que los sistemas encontrados tienen una aplicación sencilla y son de gran importancia ya que no se harán uso de equipos para su experimentación. El reconocimiento visual es uno de los aparatos más principales para la evaluación de estos sistemas, y conjuntamente estas formarán parte de la gran importancia en la investigación. El reconocimiento visual mayormente se desarrolla en 2 fases, una inicial y otra de manera detallada. El reconocimiento visual se va a pretender a conseguir un reconocimiento en general sobre el proyecto (Gutiérrez, 2006)

En tanto el reconocimiento visual va a consistir principalmente en reconocer el pavimento de estudio desplazándonos en ella y anotando los detalles que se van a observar con respecto a las fallas estructurales visualizadas, esta fase del reconocimiento se darán anotaciones de las visualizaciones adicionales que vamos a considerar necesarias que va a dañar a la superficie del tránsito. Los diversos tipos de fallas estructurales se van a ir anotando en función a la frecuencia y ubicación en que vallamos avanzando, ya que de esta manera vamos a obtener un material de suma importancia que nos servirán de gran ayuda al momento de realizar la reparación (Gutiérrez, 2006).

C. Causas de la aparición de las fallas

Los pavimentos presentan tres fallas que son: Fallas de sub-grado, fallas de sub-base o de base. La imperfección del pavimento no solo es por el producto de un diseño o por construcciones deficientes, sino que también son causados por el desgaste que se va produciendo con el pasar de los años o también por la variación en cuanto a tema climático (GhouseAliKhanH, M., Baig, M., Malik, M., Alam, J., & Hameed, M., 2017).

Con el uso del pavimento, estas van a causar múltiples orígenes la cual afectarían la superficie de rodadura. Ya que la causa principal de las fallas que existen se van a describir y especificar a continuación (Corros, M. & Urbáez, E. & Corredor, G., 2009).

- Incremento en cuanto al tránsito vehicular en comparación a los parámetros apreciados en el diseño original.
- Tener un diseño deficiente.
- Existencia en cuanto a los cambios climáticos inesperados sobre el pavimento.
- Escasez en cuanto al mantenimiento o rehabilitación del pavimento.
- Falta de drenajes (Corros, M. & Urbáez, E. & Corredor, G., 2009).

2.2.3. Causas del surgimiento de fallas en el pavimento

- El envejecimiento del cohesivo o el sobrecalentamiento inicial conduce a la debilidad del aglutinante.
- Sub estado inadecuado o capas más bajas, lo que lleva a una desviación excesiva de la superficie, especialmente en las pistas de las ruedas.
- Espesor o ancho inadecuado del pavimento o sobrecarga exagerada o ambos. (IJRERD, 2017).

A. Procedimientos para el análisis y evaluación estructural de pavimentos

Para ejecutar un análisis superficial de un pavimento con respecto a su red de tránsito, se van a considerar 3 principales procedimientos tomando en cuenta la obligación de reconocer y observar para la evaluación de las fallas que hay, estas muestras serán de gran importancia para el estudio en cuanto a la calzada y capa asfáltica (Booz et al., 1999).

El análisis a estudiar será parte de los efectos prácticos, donde vamos a considerar principalmente al momento de recolectar los datos, la metodología que vamos a estudiar es la que se dará por consecuencia a la observación, donde se harán anotaciones de lo visualizado cuando se esté caminando sobre la red vial a estudiar (Booz et al., 1999).

En seguida vamos a trazar de manera corta los procedimientos a proseguir para cumplir la estimación superficial de la red de tránsito a la que se va estudiar, ya que se darán por medio de la observación visual del pavimento que serán las siguientes (Booz et al., 1999):

a) Proceso 1: Observación visual del pavimento

Este paso puede darse usando un vehículo que se va a conducir de manera lenta encima de la vía de tránsito para poder obtener y observar e inspeccionar las limitaciones que tendrán la superficie del pavimento a estudiar, tomando los tramos según su igualdad ante las condiciones (Booz et al., 1999).

En esta parte se van a observar desigualdades, así como también se da una variación que estará dado con respecto a la carpeta asfáltica, aquí en cuanto a las secciones transversales del pavimento, es donde estos se tendrán que subdividirse en dichos puntos (Booz et al., 1999).

Además, podemos mencionar que dentro de punto del tramo comenzara en otro punto diferente, es decir en otro sentido, estos se harán al ser artificialmente divididos en dichos puntos, aun imaginando que estos no lo requieran, dándose estos en tramos propios la cual se analizaran (Booz et al., 1999).

b) Proceso 2: Visualización de las fallas

Aquí se va a diagnosticar los límites que debe tener un pavimento al momento de transitar la vía de una manera lenta para así poder visualizar las fallas que se van a ir observando (Booz et al., 1999).

Además, en la observación se van a requerir a crear entre 2 o 3 detenciones que van a tener que dar por cada tramo, para así poder analizar y evaluar las fallas del pavimento en concordancia a su tipo de pavimento y a las ocurrencias de las fallas evaluadas (Booz et al., 1999).

c) Proceso 3: Anotación en la guía de investigación

En este paso se podrá realizar la inspección, visualizado durante el transcurso la observación visual que se hará, apuntando las expresiones de las fallas con respecto a su medida adecuada ya que esta nos autorizara diagnosticar los procesos de mantenimiento que estas van a requerir (Booz et al., 1999).

Así se obtendrá de forma descrita la circunstancia del pavimento establecido de dicha vía o red vías de tránsito, que esta nos podrá determinar para la realización adjunto con respecto al programa para la duración del pavimento (Booz et al., 1999).

B. Expresiones de las fallas

Las expresiones en cuanto a las fallas del pavimento van a ser consideradas huellas de deficiencia que se van a presentar en los pavimentos. Las fallas o deterioros nos van a poder señalar las dudas a causa de la imperfección del material, la forma de construcción, las condiciones climáticas, como también las cargas generadas por el tránsito (Booz et al., 1999).

➤ Severidad

La severidad va a describir en cuanto a la gravedad de la pregunta. La medida de la severidad, se basará con una práctica anticipada, estas van a presentar 3 niveles de gran importancia: Bajo, medio y alto (Booz et al., 1999).

➤ Extensión

La extensión lo describiremos de acuerdo a la dimensión del área del problema a estudiar y analizar. La medida, se encontrará fundamentada con una experiencia anticipada, esta va a contar con 3 niveles: Los menores del 20%, el intermedio que estarán entre 20% y 50% y la mayor al 50% (Booz et al., 1999).

➤ Detalles

- Tener menos del 20%. Estas estarán ubicadas solo en las áreas encontradas y visualizadas.
- Entre el 20% al 50%. Podrán estas darse a través de tramos o en las áreas encontradas y visualizadas.
- Mayores del 50%. Estarán dados a través del tramo de estudio (Booz et al., 1999).

Con respecto a las siguientes imágenes que se van a describir se dará un fin de buscar y enseñar sucesos iguales de expansión (área del problema o de deficiencia).

Un ejemplo claro y preciso que se va a efectuar dentro de una serie de evaluación del pavimento de una vía, ya que el que va a evaluar va a establecer y encontrar una cantidad determinada de áreas con fallas en los tramos a estudiar, y que se vamos a representar a continuación: (Booz et al., 1999).

1er. Caso: Forma aleatorias de fallas

Son fallas con un área total afectada < 20%: aquí veremos a los cortes que se van a dar de forma aleatoria (Booz et al., 1999).

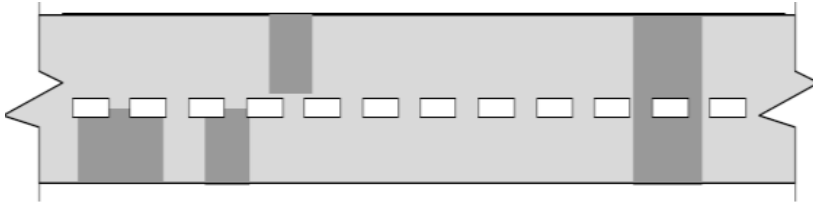


Figura 7. Forma aleatoria de fallas

Fuente: (Booz et al., 1999).

2do. Caso: Forma intermitente de fallas

Son fallas con un área total afectada $< 20\%$: aquí se dan situaciones similares a la que se presentaron anteriormente (Booz et al., 1999).

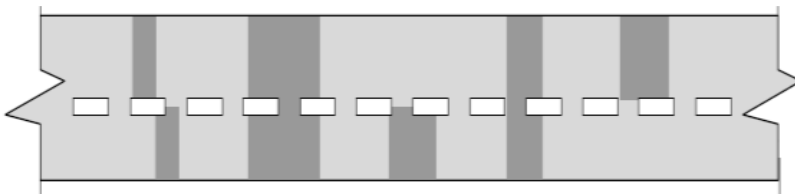


Figura 8. Forma intermitente de fallas.

Fuente: (Booz et al., 1999).

3er. Caso: Forma frecuente de fallas

Son fallas con un área total afectada $20\% - 50\%$: Aquí los tramos presentaran concentraciones de peladuras que van a dar de manera frecuente (Booz et al., 1999).

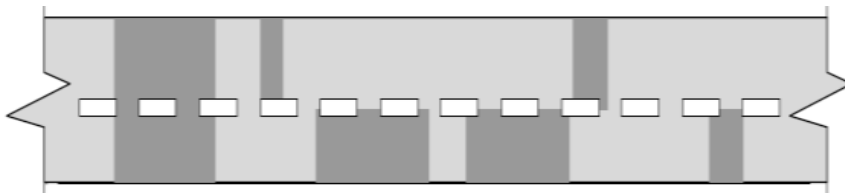


Figura 9. Forma frecuente de fallas.

Fuente: (Booz et al., 1999).

4to. Caso: Forma ocurrencia extensiva

Son fallas con un área total afectada > 50%: Aquí los tramos se darán con fallas que se darán de manera uniforme (Booz et al., 1999).

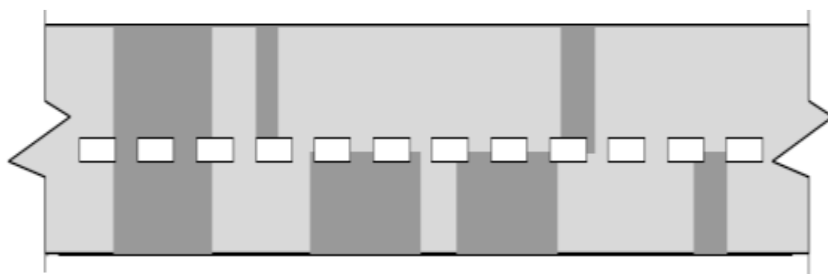


Figura 10. Forma uniforme y frecuente de fallas.

Fuente: Fuente: (Booz et al., 1999).

Nota: la manera en cómo podemos diferenciar y entender las figuras anteriores es que las que tienen un color oscuro van a representar la existencia de fallas en el pavimento y el color claro será del pavimento sin fallas (Booz et al., 1999).

C. Descripción de los deterioros en pavimentos flexibles

Las descripciones en cuanto a los modelos de deterioros o fallas que vamos a presentar son las que van a presentar un agrietamiento que va ser producido por la fatiga y por las deformaciones permanentes. En estos casos, vamos a estudiar y analizar también las rugosidades que va a presentar un pavimento (Rico, A. & Téllez, R & Garnica, P., 1998).

Los daños producidos y causados por los deterioros van a estar organizados enmarcando dentro de diversas modalidades de falla presentes en el pavimento. Aquí se han encontrados diversas formas para poder organizar o clasificar en ese sentido las fallas del pavimento. Esto quiere decir que los criterios que se han tomado por la revista son diferentes, según el tipo de pavimento (Carrión, S., Daza, P., Rojas, E., Sánchez, G., & Tapia, C. , 1990).

Después de haber estudiado y analizado las definiciones de lo que es un pavimento vamos a mostrarle y enseñarles de cómo se han detectado y observado estas grietas en el pavimento esto a consecuencia de los deterioros estructurales. Es decir, estas grietas se han detectado de manera visual debido a que hemos tenido que visualizar todo el tramo de estudio para detectar las grietas existentes, de modo que se tendrá que realizar un método para la eliminación de estas grietas presentes en el pavimento debido a las fallas (CUC, 2012).

Para Jugo (2005), los deterioros que se van a ir presenciando van a ir variando según sus parámetros, que son:

- a. La resistencia del pavimento.
- b. la capacidad del tráfico.
- c. Políticas de mantenimiento.

El MTC (2014) nos informa que las fallas presentes en los pavimentos flexibles se dividirán en 2 fases: En fallas estructurales y fallas superficiales. Mayormente nos vamos a basar a lo que son las fallas estructurales debido a que es nuestro tema primordial a estudiar porque en esta categoría mayormente se va a enfocar principalmente con las obras de rehabilitación que se van a dar en el pavimento.

Para la parte superior que será la calzada vamos a poder visualizar las siguientes categorías y vamos a mencionas su nivel de gravedad como de severidad que presenta.

D. Fallas estructurales

Las fallas estructurales del pavimento determinaran una forma referencial a lo que es el pavimento, estos estarán dados a un grupo de variedades de capas presentes o estando agrupados a la capa de superficie. (Nuñez, 2014)

Las cargas primordiales que vamos a resultar serán:

- Daños primordiales en la parte horizontal estos son las elásticas de tensión que son dados principalmente por flexión dados principalmente en las capas inferiores.
- Deformaciones verticales elásticas presentes mayormente para agregados que están presentes en el suelo de la sub-rasante.

Los daños verticales del suelo van a superar el límite admisible, se va a poder observar o visualizar las deformaciones permanentes que va a presentar el pavimento. También se van a observar que, si los daños horizontales con respecto a la tensión de tensión que son dados mayormente en las capas inferiores ya que estas van a sobrepasar el límite admisible, mencionadas capas se van a empezar a fisurar en la parte inferior y estas a la vez se van a difundir hasta la superficie: fisuras longitudinales y con forma de piel de cocodrilo (Nuñez, 2014).

Las fallas no se van a presenciar de manera rápida, ya que estas se darán de forma repetida debido a las cargas ya definidas que se dará a consecuencia de la fatiga del material (Nuñez, 2014).

a) Deterioros: Piel de cocodrilo

Descripción. Son las que presentan rajaduras que llevaran a formar polígonos desiguales de ángulos agudos. A la vez estos se exponen desde un principio como un poco grave, dando polígonos incompletos que se presenciaran en la superficie mediante rajaduras (Nuñez, 2014).

Causas. Son debido al deterioro de la fatiga que se presencian en las capas asfálticas, la cual se encuentran vinculadas debido a la reproducción de cargas (Nuñez, 2014).

Nivel de Gravedad. Método la cual se da debido a la estructura de magnitud según la malla que presente (Nuñez, 2014).

Para (> 0.5 m) son malla grande, (entre 0.3 y 0.5 m) malla mediana y las (< 0.3 m) mallas pequeñas. (Nuñez, 2014).

Medidas Correctivas. Esta se presenciara según la gravedad de esta falla por expansión, o debido a la evaluación que se van a considerar:

- Carpeta asfáltica.
- La reparación se da por sellos haciendo uso de mezcla caliente.
- Restauración (Nuñez, 2014).

b) Deterioro: Fisuras longitudinales

Descripción. La presencia de estas fallas son la que se presentan de manera discontinuas, a la vez evolucionan a una fisuración continua para poder trasladarse producto del tránsito vehicular (Nuñez, 2014).

Causas. El deterioro va hacer dados producto de la fatiga en las capas asfálticas las cuales estarán sujetas a la reproducción de cargas (Nuñez, 2014).

Niveles de Gravedad. Método la cual se da según la magnitud de cómo se encuentran sus mallas (Nuñez, 2014).

Grietas finas (ancho ≤ 1 mm), grietas medias (ancho > 1 mm ≤ 3 mm) y grietas gruesas (ancho > 3 mm) (Nuñez, 2014).

Medidas Correctivas. En función a como se presentará la gravedad es como se presenciara las grietas y con respecto a su extensión, se va a determinar (como será sus deformaciones), la cual se debe considerar:

- Carpeta asfáltica.
- La reparación se da por sellos haciendo uso de mezcla caliente.
- Restauración. (Nuñez, 2014).

c) Deterioro: Deformación por deficiencia estructural

Descripción. Estas modificaciones que presentan los pavimentos se van a determinar o hallar, casi en su ámbito total de los sucesos, tal por presencia de una deficiencia estructural (Nuñez, 2014).

Causas. Las fallas serán a consecuencia de la fatiga de una o varias capas presentes en el pavimento las cuales estarán sujetas a una reiteración de cargas superiores (Nuñez, 2014).

Medidas Correctivas. Estos se dan de acuerdo a la gravedad presentes por las deformaciones, así como de otros elementos de diagnóstico se van a dar:

- No presentaran medida alguna.
- Su reparación se dará por sellos haciendo uso de mezcla caliente.
- Restauración parcial o en su totalidad en el pavimento. (Nuñez, 2014).

2.3. Bases Filosóficas

En este proyecto de investigación se sustenta en el paradigma de investigación Crítico-Propositivo fundamentándose en los siguientes aspectos: El propósito del proyecto es analizar las fallas que iremos encontrando en el pavimento flexible que causa incomodidad en los pobladores de la Av. Coronel Portillo, identificando los diversos tipos de fallas que se irán encontrando en el transcurso por la vía. Según la visión de la realidad se podrán mostrar diversas soluciones para mejorar el actual estado vial, la cual se podrá obtener por cambios que producirían al aplicar en cualquiera de las alternativas para dar solución al problema (Rodríguez, 2004).

2.4. Definición de Términos Básicos

- **Clasificación de vías urbanas:** En estas clasificaciones urbanas se van a basar con respecto a criterios que serán el tipo de tránsito que va a soportar, la utilización del suelo colindante y las propiedades físicas. Estas clasificaciones se dan por 4 categorías de gran importancia que van hacer las vías colectoras, vías locales, etc (Loarte & Pacheco, 2016).
- **Conservación vial:** Son grupos de labores técnicas que están dirigidas para preservar de forma uniforme y sostenida el excelente estado en que se encuentra una estructura vial, tal así que esto nos traiga un servicio de buen estado al usuario dándole un mantenimiento rutinario o periódico para así tener un pavimento de gran resistencia (Loarte & Pacheco, 2016).
- **Fallas estructurales:** La falla estructural se define como un defecto que va a ocurrir en un pavimento que va a traer consigo pérdidas enormes y drásticas debido al mal análisis de un proyecto (Nuñez, 2014).
- **Infraestructura vial:** Conjunto de elementos que van a constituir la vía: berma, túneles, drenajes, señalizaciones, elementos de seguridad, etc. (Loarte & Pacheco, 2016).
- **Niveles de servicio:** Formas en cuanto se van a cuantificar con respecto a cómo se encuentra la infraestructura vial, ya que en ellas se va a usar los límites validos hasta donde puede avanzar su condición superficial (Loarte & Pacheco, 2016).
- **Obras de protección vial:** “Son los proyectos que se realizan estando preservado de la infraestructura vial, obteniendo como finalidad prestar servicios a la cual es construida” (Loarte & Pacheco, 2016).
- **Pavimento Flexible:** Se define como la estructura que se flexiona según sus cargas que transcurren sobre él (MEF, 2015).
- **Sostenimiento frecuente:** Son labores que se ejecutan en el pavimento y que son de carácter constante para mantener los niveles de servicio. Estas labores se presentan a

realizarse de forma manual estos pueden ser como las labores de limpieza, perfilado, etc. y subestructuras en los puentes (Loarte & Pacheco, 2016).

- **Tratamiento superficial:** Capacidad de pavimentación la cual buscan dar a las carreteras propiedades superficiales como la textura, forma, etc. (Loarte & Pacheco, 2016).
- **Los rayos X:** Son una forma de radiación electromagnética, similares a la luz visible. (Loarte & Pacheco, 2016).

2.5. Hipótesis de Investigación

2.5.1. Hipótesis General

El análisis del estado estructural y funcional del pavimento nos permitirá determinar en qué estado se encuentra el pavimento flexible en la Avenida Coronel Portillo, distrito de Huaura, 2021.

2.5.2. Hipótesis específicas

- Al identificar el estado estructural observaremos cual es el estado funcional del pavimento flexible en la Avenida Coronel Portillo, distrito de Huaura, 2021.
- Al identificar las fallas estructurales se define el estado estructural del pavimento flexible en la Avenida Coronel Portillo, distrito de Huaura, 2021.
- Al determinar la composición química del asfalto evaluaremos el estado estructural del pavimento flexible en la Avenida Coronel Portillo, distrito de Huaura, 2021.

2.6. Operacionalización de las variables

Variable 1

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
PAVIMENTO FLEXIBLE	Es una estructura total la cual soportara los esfuerzos que se darán de las cargas constantes debido al tránsito (Montejo, 2003).	Se estudiará según sus dimensiones, estructura y resistencia que a su vez se dividirán en tres indicadores.	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura • Ciclo de vida 	<p>Sub rasante, Sub base, Base, Carpeta Asfáltica</p> <hr/> <p>Fase A (Construcción), Fase B (Deterioro lento), Fase C (Deterioro rápido), Fase D (Descomposición total).</p>

Variable 2

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
ESTADO ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL	Son las características que se da en un pavimento que nos describe en qué forma se encuentra y que fallas se encuentran presentes. (Booz, Barriga, & Wilbur, 1999).	Se analizará en función a sus dimensiones, estado estructural, comportamiento estructural y fallas estructurales.	<ul style="list-style-type: none"> • Estado estructural • Condiciones del pavimento • Comportamiento estructural 	<p>Características del pavimento.</p> <hr/> <p>Fallas leves, Fallas medias, Fallas altas.</p> <hr/> <p>Conducta de acuerdo a las cargas de tránsito.</p>

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Diseño Metodológico

3.1.1. Tipo de Investigación

El tipo de investigación es aplicada debido a que se buscó adquirir nuevas formas técnicas con aplicaciones inmediatas a los problemas específicos (Córdova, 2013).

Es longitudinal ya que se analizó con el tiempo sus variables. Es decir, acaban sus datos en distintos puntos del tiempo, para realizar inferencias entre sus causas (Sampieri, 2010).

3.1.2. Nivel de la Investigación

La investigación fue descriptivo - aplicada, ya que detallaron el estado estructural y funcional del pavimento flexible, así como también los niveles de severidad y distintos tipos de fallas las cuales van a influir en el pavimento, ya describiremos de cómo se realizará al momento de inspeccionar (Sampieri, 2010).

3.1.3. Diseño de la Investigación

La investigación fue de diseño no experimental, la cual se realizó sin hacer uso de las variables y se observaron los fenómenos en su ambiente natural, la cual se dio un diseño transeccional donde se van a recopilar datos (Sampieri, 2010).

3.1.4. Enfoque de la investigación

Según Sampieri (2014), este enfoque detallo que el presente proyecto tuvo un enfoque cuantitativo la cual se realizó mediante la toma de datos que se obtuvo cuando se analizó el pavimento y así poder comprobar nuestras hipótesis usando la medición numérica.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población a tomar en nuestro proyecto fue la vía de la Avenida Coronel Portillo, ya que tiene una longitud de 180 m, ya que el principio del recorrido se dará desde el puente de Huaura, y tendrá su fin cerca al tramo de la Calle Ferrocarril.

3.2.2. Muestra

La muestra fue 180 m de la vía de pavimento flexible en la Avenida Coronel Portillo, Huaura.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.3.1. Técnicas a emplear

La técnica que se uso es la de observación experimental, la cual consistirá de dar un recorrido personal y vehicular, a lo cual también se hará la recolección y resumen de datos, para así poder así analizarlos, la cual en esta guía de investigación podremos anotar el estado estructural y el tipo de fallas estructurales que estará presente en el pavimento.

El instrumento que se aplicó en la investigación fue la guía de observación, la cual nos permitió tener un panorama claro de la problemática a evaluar.

3.4. Técnicas para la Procesamiento de información

El estudio utilizado fue la técnica de observación visual ya que se hizo el uso del Excel ya que nos sirvió como un software que nos realizó las tareas ingenieriles que fueron desarrolladas para ayudar para trabajar con hojas de cálculo.

También uso la estadística como son los histogramas para la presentación de datos que fueron recopiladas al momento de realizar el estudio en cuanto a los ensayos a realizar. Hicimos uso además del AutoCAD ya que plasmaremos mediante un plano los tipos de fallas encontrados en el tramo de estudio.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Análisis de Resultados

Las características principales que encontramos en el pavimento flexible de la Avenida Coronel Portillo serán lo siguiente:

Longitud: 180 ml

Ancho de calzada: 5,40 ml.

Dos sentidos sin separador.

Estas vías de la Avenida Coronel Portillo se encuentran ubicado en el distrito de Huaura cerca al Puente de Huaura.

Tabla 1

Coordenadas de la Avenida Coronel Portillo

Coordenadas	Punto de inicio	Punto final
ESTE	11°04'23.43"	11°04'18.67"
NORTE	77°35'54.25"	77°35'51.55"
ALTITUD	60	64

Fuente: Google earth



Figura 11. Avenida Coronel Portillo

Fuente: Google earth.

El siguiente análisis se hará de acuerdo al siguiente orden:

- Conocer el estado estructural y funcional del pavimento y esto se dará mediante los espesores de las capas que constituyen el pavimento flexible de la Avenida Coronel Portillo, que se llevara a cabo mediante una pequeña perforación al borde del pavimento.
- Conocer las cantidades de fallas estructurales en el pavimento flexible lo cual fuimos encontrando por método de la observación visual.
- Así como también conocer cuáles fueron composición química del asfalto de la Avenida Coronel Portillo, el cual detallaremos cual fue elementos químicos que encontramos, esto se dio debido al ensayo de la Espectrometría de Fluorescencia de Rayos X.

Lo primero que observaremos será los espesores de las capas que componen el pavimento flexible de la Avenida Coronel Portillo, Huaura que se dio mediante dos excavaciones que se dio al borde del pavimento que será lo siguiente:

Tabla 2

Espesores del pavimento flexible de la Calicata 1

Espesores	Calicata N° 01		
	Según	Norma DG-18	C-1
Carpeta Asfáltica		5 - 10 cm	6 cm
Base		10 - 30cm	10 cm
Sub-base		10 - 30 cm	15 cm

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3

Espesores del pavimento flexible de la Calicata 2

Espesores	Calicata N° 02		
	Según	Norma DG-18	C-2
Carpeta Asfáltica		5 - 10 cm	8 cm
Base		10 - 30cm	10 cm
Sub-base		10 - 30 cm	15 cm

Fuente: Elaboración propia

El segundo paso del estudio es que analizamos y medimos cada tipo de falla presente en el estudio, encontrando diversas fallas que son: Perdida de agregado, piel de cocodrilo, baches, fisura transversal, ahuellamiento, fisura de borde, el cual detallaremos el área que

representa cada falla en el pavimento, la cual detallaremos con estos resultados el estado del pavimento flexible en la Avenida Coronel Portillo.

Tabla 4

Fallas estructurales del pavimento flexible

Fallas estructurales	Área (m2)	Porcentaje de fallas (%)
Perdida de Agregado	72,53	38,56
Ahuellamiento	50,77	26,99
Fisura Transversal	22,43	11,93
Fisura de Borde	3,35	1,78
Piel de Cocodrilo	38,69	20,57
Baches	0,32	0,17
TOTAL	188,09	100,00

Fuente: Elaboración propia

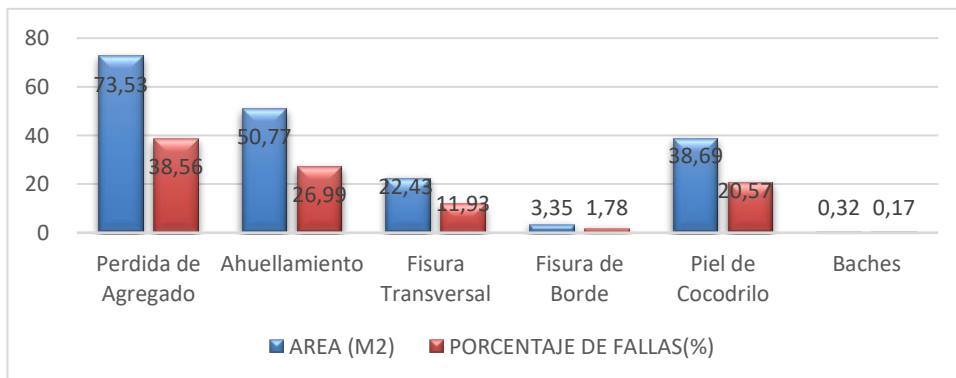


Figura 12. Gráfico de las fallas estructurales en el pavimento flexible

Fuente: Elaboración propia

Teniendo como resultado lo siguiente: Perdida de agregado (38,56%), ahuellamiento (26,99%), fisura transversal (11,93%), fisura de borde (1,78%), piel de cocodrilo (20,57%), baches (0,17%).

El tercer paso del estudio es analizar la composición química del asfalto extraído del pavimento flexible, es decir que elementos químicos tiene el material y así poder nosotros conocer de que está compuesto el pavimento flexible a estudiar la cual esto se dio a causa de un ensayo llamado Espectrometría de Fluorescencia de Rayos X que se realizó para hallar la composición del pavimento obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 5

Composición química del asfalto

Compuesto	Símbolo	Resultados (%)	Método utilizado
Silicio	Si	40,17	Espectrometría de Fluorescencia de Rayos X
Aluminio	Al	17,80	
Hierro	Fe	14,66	
Calcio	Ca	13,04	
Magnesio	Mg	5,92	
Potasio	K	3,20	
Azufre	S	2,56	
Titanio	Ti	0,98	
Bario	Ba	0,59	
Fosforo	P	0,53	
Manganeso	Mn	0,35	
Estroncio	Sr	0,14	
Zinc	Zn	0,06	

Fuente: LABICER (Universidad Nacional de Ingeniería)

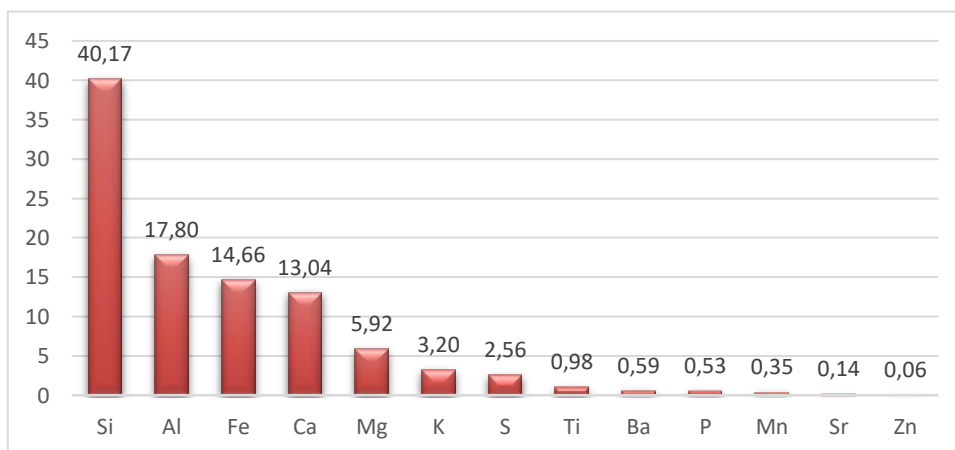


Figura 13. Composición química del asfalto

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1. Discusión de Resultados

Para las capas en la que están compuesta el pavimento flexible obtuvimos las dimensiones que se verán en la tabla 2, lo que nos indica que el estado estructural del pavimento no está en buenas condiciones, la cual podemos observar que la carpeta asfáltica tiene una dimensión de 6 cm, la base 15 cm y la sub-base 15cm. Defiriendo con (Auccahuaqui & Corahua, 2016) que obtuvo una base de 25 cm y una sub-base de 40 cm que obtuvieron en el distrito de San Sebastián, Cusco.

Con relación a la tabla 3 los resultados obtenidos para la falla de la perdida de agregado se obtuvo un 38,56% de muestra afectada con un área de 72,53 m², la falla de piel de cocodrilo se obtuvo un 20,57% de muestra afectada, la cual presentan la falla de piel de cocodrilo de 38,69 m² de su área , la falla de ahuellamiento un 26,99% de muestra afectada con un área de 50,77 m², la falla de fisura de borde con 3,35% de muestra afectada con un área de 1,78 m² y la falla de baches de 0,17% de muestra afectada con un área de 0,32 m². Difiriendo con (Tacza & Rodriguez, 2018) que obtuvo Grietas Piel de Cocodrilo en un (20%), grietas longitudinales/transversales (18%), huecos (17%), ahuellamiento (14%), desplazamiento (14%), desprendimiento de agregados (9%), depresión (7%) y agrietamiento en bloque (2%).

Se encontraron 6 diferentes fallas que están presentes en el pavimento flexible en la Avenida Coronel Portillo, a diferencia de la tesis de (Tacza & Rodriguez, 2018) que encontró 8 tipo de fallas, estas fallas fueron encontrados mediante una recolección de información visual que se obtuvo del tramo de estudio.

Además, la falla de pérdida de agregado es uno de los tipos de falla que con más frecuencia se encontró en el tramo de estudio del pavimento con un área de 72,53 m², es decir el desgaste de este pavimento trajo consigo diversos tipos de fallas que se han dado con el transcurso del tiempo, en cuanto al tipo de falla de menor área encontrada fueron los baches que se pudieron encontrar 0,32 m² de muestra afectada en el pavimento. Diferenciando con (Tacza & Rodriguez, 2018) que obtuvo que el ahuellamiento es la de mayor presencia (105 m²) que representa una frecuencia de (15 veces), a la vez obtuvo el tipo de falla con más frecuencia que es piel de cocodrilo (21 veces).

En cuanto a la tabla 4 la composición química que tiene nuestro pavimento encontramos diversos porcentaje de elementos químicos que presenta nuestro asfalto del pavimento flexible que extraímos de la Avenida Coronel Portillo, para poder saber así de que está compuesto los pavimentos flexibles en cuanto a su composición interna, trayendo consigo el elemento químico del silicio que estuvo presente en mayor cantidad en el pavimento con un porcentaje de 40,17% y el elemento del zinc que presente la menor cantidad con 0,06%, estos datos mostrados en la tabla 4 pudimos obtenerlo haciendo uso de un ensayo llamado espectrometría de fluorescencia de rayos X la cual nos arrojó la composición química en cuanto a porcentajes de nuestra muestra del asfalto.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Los datos obtenidos de las tablas 1 y 2 que las capas que componen el pavimento flexible de la Avenida Coronel Portillo Silva el estado estructural del pavimento no está en buenas condiciones, la cual podemos observar que la carpeta asfáltica tiene una dimensión de 6,0 cm, la base 15 cm y la sub-base 15cm ya que la capa de la carpeta asfáltica no cumple los parámetros dados según la DG-18, la cual hace muy débil y deteriorado el tramo de estudio la cual contribuye a afectar considerablemente a estado funcional del pavimento ya que con ello se prevalecerá cierta cantidad de tipos de fallas que se observan en dicho tramo de estudio la cual seguirá afectando considerablemente a pobladores que transitan con sus vehículos por dicho tramo de estudio .

Las fallas estructurales que se encontró de mayor presencia en el pavimento fueron la pérdida de agregado seguido del ahuellamiento, piel de cocodrilo, fisura transversal, fisura de borde y baches, en la cual estos se dieron por deficiencias en el diseño y la construcción, la cual van a influir y afectar en el resultado final del proyecto. La cual, al tener un mal estado de manera estructural del pavimento deteriora ampliamente el estado funcional. La cual se encontraron los siguientes porcentajes que fueron pérdida de agregado (38,56%), ahuellamiento (26,99%), fisura transversal (11,93%), fisura de borde (1,78%), piel de cocodrilo (20,57%), baches (0,17%) haciendo uso del procedimiento ASTM D6433-03.

Conociendo el estado en que se encuentra las vías de la Avenida Coronel Portillo se podrá tomar decisiones acertadas en cada caso y se podrá definir un cronograma de rehabilitación e inclusive una estrategia de inversión.

Al realizar la recolección de información obtenido en la toma de datos en campo, se pudo visualizar que en el tramo de estudio del pavimento flexible no se han dado trabajos en cuanto a mantenimiento hasta el momento, lo cual ocasiona el aumento de diversos tipos de fallas que van a ir presenciando si no se le da la solución respectiva.

Tratamos de dar a conocer la composición química que tiene el pavimento flexible en la cual observamos 13 elementos químicos que pudimos encontrar en el asfalto, que son de gran ayuda para poder nosotros así conocer e informarnos de que están compuestos estos materiales.

6.2. Recomendaciones

Al obtener como resultado el estado del pavimento flexible, se recomienda realizar una Rehabilitación Integral de la Vía en estudio, ya que se necesita hacer que nuestra vía vuelva a tener las mismas o mejores condiciones de servicio que las que tenía cuando comenzó su vida útil

Se recomienda un monitoreo continuo de parte de las entidades encargadas, ya que esto servirá para establecer 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

Es recomendable evaluar las vías frecuentemente, estableciendo el grado de severidad de los deterioros, con el fin de implementar reparaciones técnicas adecuadas, garantizando así la vida útil de la estructura del pavimento

Se recomienda hacer la excavación de la calicata al borde del pavimento sin que afecte a la vía, para poder visualizar las dimensiones de las capas que componen el

pavimento y poder establecerlo en un horario específico en donde se puede evitar una congestión vehicular y así no generar interrupción a los transeúntes.

En el momento de sustraer la muestra del asfalto lo recomendable para poder realizar el Ensayo de Espectrometría de Rayos X, es obtener la muestra extraída para luego triturarlo y que sea pasable por la malla N °100 ya que el material pasante de esta malla será utilizado para proceder dicho ensayo y así analizar la composición química del asfalto.

CAPÍTULO VII

FUENTES DE INFORMACIÓN

7.1. Fuentes Documentales

- Aucacahuaqui, I. & Corahua, R. (2016). *“Evaluación del sistema de pavimentos flexibles en la prolongación de la Av. la cultura tramo (4to paradero de san sebastian - grifo mobil de san jeronimo [tesis pregrado Universidad andina del Cusco].* Cusco, Peru: Repositorio Institucional UADC. Disponible en: file:///D:/Downloads/Irvin_Ronald_Tesis_bachiller_2016.pdf.
- Betancourt, C. & Montealegre, W. (2019). *Diseño de un pavimento flexible por el Metodo AASHTO utilizando como capa de rodadura un asfalto natural y chequearlo por el metodo racional [Tesis pregrado Universidad Cooperativa de Colombia].* Tolima, Colombia: Repositorio institucional UCC. Disponible en: https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/13528/1/2019_%20Dise%C3%B1o_Pavimento_%20Racional.pdf.
- Ccasani, M. & Ferro, Y. (2017). *Evaluación y análisis de pavimentos en la ciudad de Abancay, para proponer una mejor alternativa estructural en el diseño de pavimentos [tesis pregrado Universidad Tecnológico los Andes].* Apurimac, Perú: Repositorio Institucional UTA. Disponible en: https://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/utea/107/1/Tesis-Evaluaci%C3%B3n_y_an%C3%A1lisis_de_pavimentos_en_la_ciudad_de_Abancay_2017.pdf.
- Coronado, R. (2021). *Diseño de pavimento rígido incorporando torones reciclados en la avenida Mariano Pastor Sevilla, Villa el Salvador 2021.* UCV, Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/71130>.
- Corros, M. & Urbáez, E. & Corredor, G. (2009). *Manual de herramientas para la evaluación funcional y estructural de pavimentos flexibles [tesis pregrado Universidad Nacional de Ingeniería].* Lima: Repositorio Institucional UNI. Disponible en: <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-de-evaluacion1.pdf>.
- Coy, O. (2017). *Evaluación superficial de un pavimento flexible de la calle 134 entre carreras 52ª y 53ª Comparando los Metodos VIZIR Y PCI [tesis pregrado*

- Universidad Militar Nueva Granada, Colombia*]. Bogota, Colombia: Repositorio Institucional UMNGC . Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16508/CoyPinedaOscarMauricio2017.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Escobar, L. &. (2017). *Diseño de pavimento flexible, bajo influencia de parámetros de diseño debido al deterioro del pavimento en Santa Rosa-Sachapite, Huancavelica - 2017 [tesis pregrado Universidad Nacional de Huancavelica]*. Huancavelica, Perú: Repositorio Institucional UNH. Disponible en: <https://file:///D:/Downloads/TP%20-%20UNH%20CIVIL.%200085.pdf>.
- Espinosa, D. (2009). *Guía de mantenimiento para pavimentos asfálticos de vías locales en Bogotá DC.[tesis pregrado Universidad de La Salle Ciencia Unisalle]*. Bogota: Repositorio institucional USCU. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1192&context=ing_civil.
- Espinoza, L. (2018). *Análisis de alternativas en el diseño de pavimentos flexibles y rígidos por el Método AASHTO 93[tesis pregrado Universidad Cuenca, Ecuador]*. Cuenca, Ecuador: Repositorio Institucional UCE. Disponible en: <file:///D:/Downloads/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf>.
- Gutiérrez, F. (2006). *Manual para la inspeccion visual de pavimentos rigidos[tesis pregrado Universidad Nacional de Colombia]*. Bogotá , Colombia: Repositorio Institucional UNDC .Disponible en: <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/manuales-de-inspeccion-de-obras/664-manual-para-la-inspeccion-visual-de-pavimentos-rigidos/file>.
- Leguia, P. &. (2016). *Evaluacion superficial del pavimento flexible por el Metodo Pavement Condition Index (PCI) en las vias arteriales: Cincuentenario, Colón y Miguel Grau [tesis pregrado Universidad San Martin de Porres]*. Lima, Perú: Repositorio Institucional USMP. Disponible en: file:///D:/Downloads/leguia_pacheco.pdf.
- Loarte, P. & Pacheco, H. (2016). *Evaluacion superficial del pavimento flexible por el metodo pavement condition index (PCI) en las vias arteriales: Cincuentenario, Colon y Migue Grau (Huacho-Huaura-Lima) [tesis pregrado Universidad San Martin de Porres]*. Lima, Perú: Repositorio Institucional USMP .Disponible en: file:///D:/Downloads/leguia_pacheco.pdf.

- Martinez, S. (2019). *Comparacion de estructuras de pavimentos para el Municipio de Busbanza, Boyaca* [Tesis pregrado Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. Boyaca, Colombia: Repositorio institucional UPTC. Disponible en:<https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/3738>.
- Núñez, J. (2014). *Fallas presentadas en la construccion de carreteras asfaltadas* [tesis pregrado Universidad de Piura]. Lima: Repositorio Institucional UDP .Disponible en:https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2143/MAS_ICIV-L_028.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Padilla, A. & Pinto, R. (2019). *Analisis de las distintas metodologias de CBR de diseño para el calculo de espesores en pavimentos flexibles* [tesis pregrado Universidad Costa Barranquilla, Colombia]. Barranquilla, Colombia: Repositorio Institucional UCBC.Disponible en:<https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/5090/AN%C3%81LISIS%20DE%20LAS%20DISTINTAS%20METODOLOG%C3%8DAS%20DE%20CBR%20DE%20DISE%C3%91O%20PARA%20EL%20CALCULO%20DE%20ESPESORES%20EN%20PAVIMENTOS%20FLEXI>.
- Robalino, J. (2016). *La infraestructura vial en el sector teligote San Francisco Mazabacho de la Parroquia Benitez, canton Pelileo, provincia de Tungurahua y su incidencia en el desarrollo local* [tesis pregrado Universidad Tecnica de Ambato]. Ambato, Ecuador: Repositorio Institucional UTDA. Disponible en:<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/21726/1/Tesis%20997%20-%20Robalino%20Lara%20Jos%C3%A9%20Luis.pdf>.
- Silva, J. (2019). *Evaluacion visual y estructural del pavimento flexible de la Urbanizacion Los Jardines, Barranca-2017* [tesis pregrado Universidad Nacional “Santiago Antúnez De Mayolo]. Huaraz,Perú: Repositorio Institucional UNSAM . Disponible en:http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/3654/T033_47794810_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Solis, K., & Vallejos, J. (2019). *Estudio y evaluación del pavimento flexible ubicado en la av. chinchaysuyo del tramo del paseo yortuque empleando el método pci y propuesta de rehabilitacion del pavimento flexible* [Tesis pregrado Universidad Señor de Sipan]. Pimentel – Perú : Repositorio institucional USS. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/6153>.

- Tacza, E. & Rodriguez, B. (2018). *Evaluación de fallas mediante el método PCI y planteamiento de alternativas de intervencion para mejorar la condicion operacional del pavimento flexible en el carril segregado del corredor Javier Prado [tesis pregrado Universidad Peruana de Ciencias Apli].* file:///D:/Downloads/Rodriguez%20_PB%20&%20Tacza_%20HE%20(1).pdf.
- Zevallos, R. (2017). *Identificación y Evaluación de las fallas superficiales en los pavimentos flexibles de algunas vias de la Ciudad de Barranca*[tesis pregrado Universidad Cesar Vallejo]. Lima, Perú: Repositorio Institucional UCV . Disponible en:https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/16979/Zevallos_GRE.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

7.2. Fuentes Bibliográficas

- Jugo, A. (2005). *Manual de mantenimiento y rehabilitación de pavimentos flexibles.* Caracas, Venezuela.
- Menéndez, J. (2003). *Mantenimiento rutinario de caminos con microempresas: Manual Técnico.* Lima, Perú: Norma.
- Montejo, A. (2002). *Ingeniería de pavimentos para carreteras.* Bogotá, Colombia: Agora editor.
- Oliveira, F. (2000). *Estructuracion de vias terrestres.* México: GRUPO EDITORIAL PATRIA.
- Rico, A. & Téllez, R & Garnica, P. (1998). *Pavimentos flexibles. problemática, metodologias de diseño y tendencia.* Mexico: Sanfandila.
- Sampieri, R. (2010). *Concepción o elección del diseño metodológico. En Metodología de la Investigación.* México: McGrawn Hill.

7.3. Fuentes Hemerograficas

- Carrión, S., Daza, P., Rojas, E., Sánchez, G., & Tapia, C. (1990). Deterioro de pavimento flexible. *Vía a Jadán*, 5-6. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Christopher-Tapia-Argudo/publication/321171608_DETERIORO_DE_PAVIMENTO_FLEXIBLE_V

IA_A_JADAN/links/5a135f85aca27217b5a2f418/DETERIORO-DE-PAVIMENTO-FLEXIBLE-VIA-A-JADAN.pdf.

GhouseAliKhanH, M., Baig, M., Malik, M., Alam, J., & Hameed, M. (2017). Failures in Flexible Pavements and Remedial Measures. *International Journal of Research*, 4, 945-952. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Failures-in-Flexible-Pavements-and-Remedial-GhouseAliKhanH-Javeed/361177a48e9957334c35676aa70cd2fe8cd65efd>.

7.4. Fuentes Electrónicas

IJRERD. (2017). Study of defects in flexible pavement and ist maintenance. *IJRED*, 30-37. Disponible en: <https://www.ijrerd.com/papers/v2-i6/6-IJRERD-B292.pdf>.

ANEXOS

ANEXO N.º 1: PANEL FOTOGRAFICO

Espesores del pavimento flexible en cuanto a normal y a lo encontrado.

➤ **CALICATA N.º 01:**

ESPEORES	CALICATA N.º01	
SEGÚN	NORMA	C-1
Carpeta Asfáltica	5-10 cm	6 cm
Base	10-30 cm	10 cm
Sub-base	10-30 cm	15 cm



Imagen 1: Espesores de la C-01

➤ CALICATA N° 02:

ESPESORES	CALICATA N° 02	
	SEGÚN	NORMA
Carpeta Asfáltica	5-10 cm	8 cm
Base	10-30 cm	10 cm
Sub-base	10-30 cm	15 cm

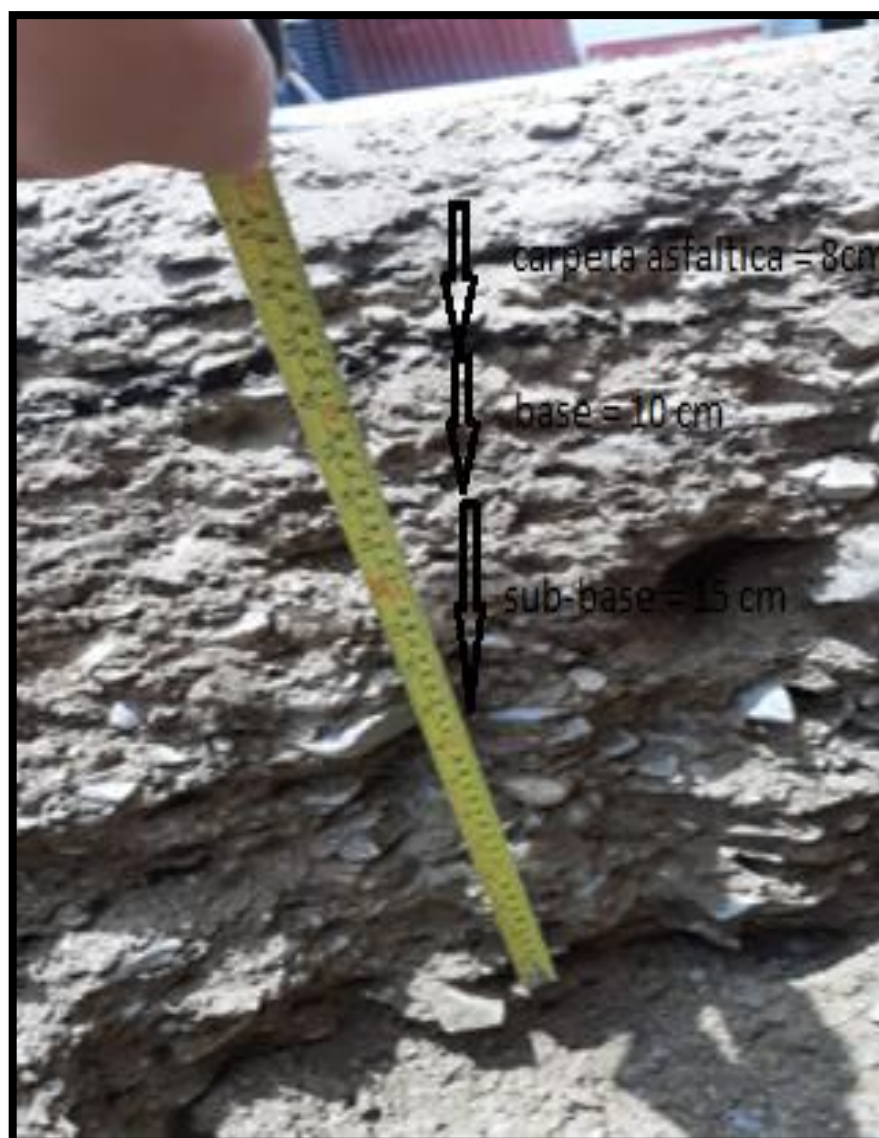


Imagen 2: Espesores de la C-02

➤ **CALICATA N° 01:**

Este: 2°16.1'94"

Norte: 87° 74.8' 21"



Imagen 3: Medidas de GPS de la C-1



Imagen 4: Medición para la excavación de la C-1



Imagen 5: Excavación de la C-1



Imagen 6: Toma de fotos de la C-1



Imagen 7: Toma de fotos de la C-1



Imagen 8: Espesores de la capa del pavimento flexible

➤ **CALICATA N° 02:**

Este: 2°16.1'76"

Norte: 87° 74.7' 91"



Imagen 9: Excavación de la C-2

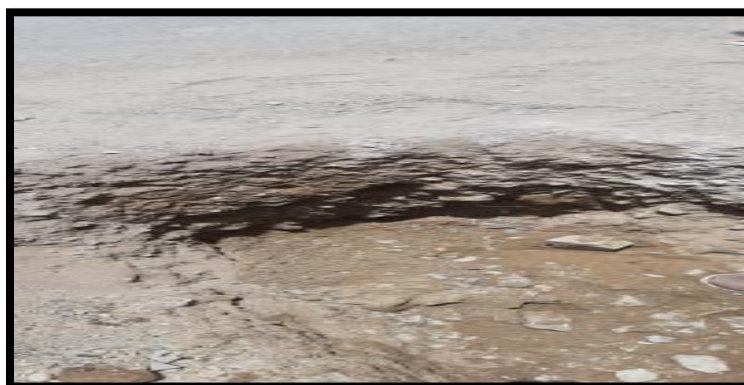


Imagen 10: Excavación de la C-2



Imagen 11: Toma de fotos de la C-2



Imagen 12: Espesores de la capa del pavimento flexible



Imagen 13: Espesores de la capa del pavimento flexible

INSPECCION DE LA AVENIDA CORONEL PORTILLO



Imagen 14: Perdida de agregado



Imagen 15: Ahuellamiento



Imagen 16: Piel de cocodrilo



Imagen 17: Medición de las fallas en el pavimento



Imagen 18: Falla de fisura transversal



Imagen 19: Falla perdida de agregado



Imagen 20: Falla de piel de cocodrilo



Imagen 21: Medición de las áreas de las fallas



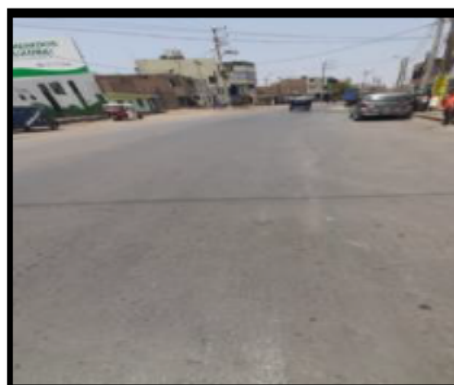
Imagen 22: Falla perdida de agregado



TEMA	"ANÁLISIS DEL ESTADO ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA CORONEL PORTILLO, DISTRITO DE HUAURA, 2021".					
TRAMO	0+000 km					
FALLAS EN PAVIMENTO FLEXIBLE	SEVERIDAD			EXTENSION		
	Baja	Medio	Alta	< 20%	20% - 50%	> 50%
FISURAS Y GRIETAS						
Fisuras piel de cocodrilo						
Fisuras en bloques						
Fisura en arco						
Fisura longitudinal						
Fisura transversal						
Fisura de borde		X			X	
Fisura por deflexión de junta						
DEFORMACIONES SUPERFICIALES DE PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Ahuellamiento	X			X		
Corrugación						
Hinchamiento						
Hundimiento						
DESINTEGRACIÓN EN LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Baches						
Desintegración de bordes						
Pérdida de agregado	X			X		
DAÑOS SUPERFICIALES						
Desgaste superficial						
OTROS DAÑOS EN LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Separación de la berma						
Afloramiento de finos						
Afloramiento de agua						

RAZON DE LAS CONDICIONES DE MANEJO (*)	
Excelente ()	Suave y placentero
Buena ()	Confortable
Regular (X)	Inconfortable
Mala ()	Irregular
Pesima ()	Peligroso

Area de fisura transversal	1.80 m ²
Area de ahuellamiento	10.75 m ²
Area de pérdida de agregado	4,68 m ²





TEMA	"ANÁLISIS DEL ESTADO ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA CORONEL PORTILLO, DISTRITO DE HUAURA, 2021".					
TRAMO	0+000-0+020 km					
FALLAS EN PAVIMENTO FLEXIBLE	SEVERIDAD			EXTENSION		
	Baja	Medio	Alta	< 20%	20% - 50%	> 50%
FISURAS Y GRIETAS						
Fisuras piel de cocodrilo						
Fisuras en bloques						
Fisura en arco						
Fisura longitudinal						
Fisura transversal						
Fisura de borde						
Fisura por deflexión de junta						
DEFORMACIONES SUPERFICIALES DE PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Ahuellamiento	X			X		
Corrugación						
Hinchamiento						
Hundimiento						
DESINTEGRACIÓN EN LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Baches						
Desintegración de bordes						
Pérdida de agregado		X			X	
DAÑOS SUPERFICIALES						
Desgaste superficial						
OTROS DAÑOS EN LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Separación de la berma						
Afloramiento de finos						
Afloramiento de agua						

RAZON DE LAS CONDICIONES DE MANEJO (*)	
Excelente ()	Suave y placentero
Buena ()	Confortable
Regular (X)	Inconfortable
Mala ()	Irregular
Pesima ()	Peligroso

Area perdida de agregado	5.20 m2
Area de ahuellamiento	6.36 m2



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION



TEMA	"ANÁLISIS DEL ESTADO ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA CORONEL PORTILLO, DISTRITO DE HUAURA, 2021".					
TRAMO	0+022-0+050 km					
FALLAS EN PAVIMENTO FLEXIBLE	SEVERIDAD			EXTENSION		
	Baja	Medio	Alta	< 20%	20% - 50%	> 50%
FISURAS Y GRIETAS						
Fisuras piel de cocodrilo						
Fisuras en bloques						
Fisura en arco						
Fisura longitudinal						
Fisura transversal	X			X		
Fisura de borde						
Fisura por deflexión de junta						
DEFORMACIONES SUPERFICIALES DE PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Ahuellamiento		X			X	
Corrugación						
Hinchamiento						
Hundimiento						
DESINTEGRACIÓN EN LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Baches						
Desintegración de bordes						
Pérdida de agregado						
DAÑOS SUPERFICIALES						
Desgaste superficial						
OTROS DAÑOS EN LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Separación de la berma						
Afloramiento de finos						
Afloramiento de agua						

RAZON DE LAS CONDICIONES DE MANEJO (*)	
Excelente ()	Suave y placentero
Buena ()	Confortable
Regular (X)	Inconfortable
Mala ()	Irregular
Pesima ()	Peligroso

Area de fisura transversal	5.35 m2
Area de ahuellamiento	9.62 m2





TEMA	"ANÁLISIS DEL ESTADO ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA CORONEL PORTILLO, DISTRITO DE HUAURA, 2021".					
TRAMO	0+040 km					
FALLAS EN PAVIMENTO FLEXIBLE	SEVERIDAD			EXTENSION		
	Baja	Medio	Alta	< 20%	20% - 50%	> 50%
FISURAS Y GRIETAS						
Fisuras piel de cocodrilo	X			X		
Fisuras en bloques						
Fisura en arco						
Fisura longitudinal						
Fisura transversal						
Fisura de borde	X			X		
Fisura por deflexión de junta						
DEFORMACIONES SUPERFICIALES DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS						
Ahuellamiento						
Corrugación						
Hinchamiento						
Hundimiento						
DESINTEGRACIÓN EN LOS PAVIMENTOS ASFÁLTICOS						
Baches						
Desintegración de bordes						
Pérdida de agregado						
DAÑOS SUPERFICIALES						
Desgaste superficial						
OTROS DAÑOS EN LOS PAVIMENTOS ASFÁLTICOS						
Separación de la berma						
Afloramiento de finos						
Afloramiento de agua						

RAZÓN DE LAS CONDICIONES DE MANEJO (*)	
Excelente ()	Suave y placentero
Buena ()	Confortable
Regular (X)	Inconfortable
Mala ()	Irregular
Pesima ()	Peligroso

Área de piel de cocodrilo	6.37 m ²
Área de fisura de borde	3.35 m ²



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION



TEMA	"ANÁLISIS DEL ESTADO ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA CORONEL PORTILLO, DISTRITO DE HUAURA, 2021".					
TRAMO	0+040 km					
FALLAS EN PAVIMENTO FLEXIBLE	SEVERIDAD			EXTENSION		
	Baja	Medio	Alta	< 20%	20% - 50%	> 50%
FISURAS Y GRIETAS						
Fisuras piel de cocodrilo						
Fisuras en bloques						
Fisura en arco						
Fisura longitudinal						
Fisura transversal						
Fisura de borde						
Fisura por deflexion de junta						
DEFORMACIONES SUPERFICIALES DE PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Ahuellamiento						
Corrugación						
Hinchamiento						
Hundimiento						
DESINTEGRACIÓN EN LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Baches	X			X		
Desintegración de bordes						
Pérdida de agregado			X			X
DAÑOS SUPERFICIALES						
Desgaste superficial						
OTROS DAÑOS EN LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Separacion de la berma						
Afloramiento de finos						
Afloramiento de agua						

RAZON DE LAS CONDICIONES DE MANEJO (*)	
Excelente ()	Suave y placentero
Buena ()	Confortable
Regular (X)	Inconfortable
Mala ()	Irregular
Pesima ()	Peligroso

Area de baches	0.32 m2
Area de perdida de agregado	27.94 m2

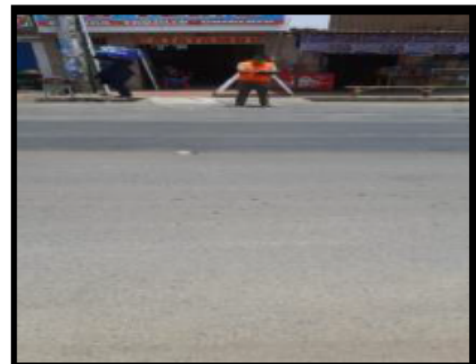




TEMA	"ANÁLISIS DEL ESTADO ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA CORONEL PORTILLO, DISTRITO DE HUAURA, 2021".					
	TRAMO 0+048 km					
FALLAS EN PAVIMENTO FLEXIBLE	SEVERIDAD			EXTENSION		
	Baja	Medio	Alta	< 20%	20% - 50%	> 50%
FISURAS Y GRIETAS						
Fisuras piel de cocodrilo						
Fisuras en bloques						
Fisura en arco						
Fisura longitudinal						
Fisura transversal						
Fisura de borde						
Fisura por deflexión de junta						
DEFORMACIONES SUPERFICIALES DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS						
Ahuellamiento	X			X		
Corrugación						
Hinchamiento						
Hundimiento						
DESINTEGRACIÓN EN LOS PAVIMENTOS ASFÁLTICOS						
Baches						
Desintegración de bordes						
Pérdida de agregado		X			X	
DAÑOS SUPERFICIALES						
Desgaste superficial						
OTROS DAÑOS EN LOS PAVIMENTOS ASFÁLTICOS						
Separación de la berma						
Afloramiento de finos						
Afloramiento de agua						

RAZÓN DE LAS CONDICIONES DE MANEJO (*)	
Excelente ()	Suave y placentero
Buena ()	Confortable
Regular (X)	Inconfortable
Mala ()	Irregular
Pesima ()	Peligroso

Área de ahuellamiento	5.16 m ²
Área de pérdida de agregado	2.00 m ²





FALLAS EN PAVIMENTO FLEXIBLE	SEVERIDAD			EXTENSION		
	Baja	Medio	Alta	< 20%	20% - 50%	> 50%
FISURAS Y GRIETAS						
Fisuras piel de cocodrilo						
Fisuras en bloques						
Fisura en arco						
Fisura longitudinal						
Fisura transversal	X			X		
Fisura de borde						
Fisura por deflexion de junta						
DEFORMACIONES SUPERFICIALES DE PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Ahuellamiento	X			X		
Corrugación						
Hinchamiento						
Hundimiento						
DESINTEGRACIÓN EN LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Baches						
Desintegración de bordes						
Pérdida de agregado						
DAÑOS SUPERFICIALES						
Desgaste superficial						
OTROS DAÑOS EN LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Separación de la berma						
Afloramiento de finos						
Afloramiento de agua						

RAZON DE LAS CONDICIONES DE MANEJO (*)	
Excelente ()	Suave y placentero
Buena ()	Confortable
Regular (X)	Incorfortable
Mala ()	Irregular
Pesima ()	Peligroso

Area de fisura transversal	2.15 m2
Area de ahuellamiento	9.00 m2



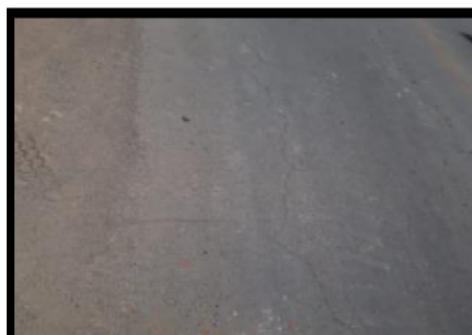
UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION						
TEMA	"ANALISIS DEL ESTADO ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA CORONEL PORTILLO, DISTRITO DE HUAURA, 2021".					
TRAMO	0+062.4 km					
FALLAS EN PAVIMENTO FLEXIBLE	SEVERIDAD			EXTENSION		
	Baja	Medio	Alta	< 20%	20% - 50%	> 50%
FISURAS Y GRIETAS						
Fisuras piel de cocodrilo		X			X	
Fisuras en bloques						
Fisura en arco						
Fisura longitudinal						
Fisura transversal						
Fisura de borde						
Fisura por deflexion de junta						
DEFORMACIONES SUPERFICIALES DE PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Ahuellamiento						
Corrugación						
Hinchamiento						
Hundimiento						
DESINTEGRACIÓN EN LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Baches						
Desintegración de bordes						
Pérdida de agregado						
DAÑOS SUPERFICIALES						
Desgaste superficial						
OTROS DAÑOS EN LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Separacion de la berma						
Afloramiento de finos						
Afloramiento de agua						

RAZON DE LAS CONDICIONES DE MANEJO (*)	
Excelente ()	Suave y placentero
Buena ()	Confortable
Regular (X)	Inconfortable
Mala ()	Irregular
Pesima ()	Peligroso

Area de piel de cocodrilo	11.05 m2
---------------------------	----------



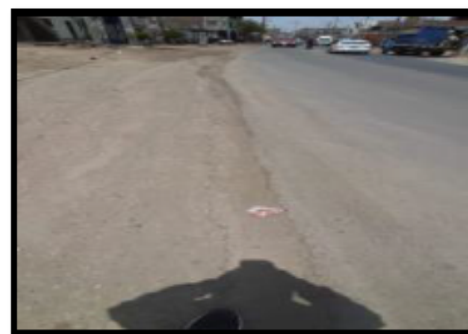
UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION



TEMA	"ANÁLISIS DEL ESTADO ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA CORONEL PORTILLO, DISTRITO DE HUAURA, 2021".					
TRAMO	0+065 km					
FALLAS EN PAVIMENTO FLEXIBLE	SEVERIDAD			EXTENSION		
	Baja	Medio	Alta	< 20%	20% - 50%	> 50%
FISURAS Y GRIETAS						
Fisuras piel de cocodrilo		X				
Fisuras en bloques						
Fisura en arco						
Fisura longitudinal						
Fisura transversal						
Fisura de borde						
Fisura por deflexión de junta						
DEFORMACIONES SUPERFICIALES DE PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Ahuellamiento						
Corrugación						
Hinchamiento						
Hundimiento						
DESINTEGRACIÓN EN LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Baches						
Desintegración de bordes						
Pérdida de agregado		X			X	
DAÑOS SUPERFICIALES						
Desgaste superficial						
OTROS DAÑOS EN LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Separación de la berma						
Afloramiento de finos						
Afloramiento de agua						

RAZON DE LAS CONDICIONES DE MANEJO (*)	
Excelente ()	Suave y placentero
Buena ()	Confortable
Regular (X)	Inconfortable
Mala ()	Irregular
Pesima ()	Peligroso

Area de pérdida de agregado	6.38 m2
-----------------------------	---------

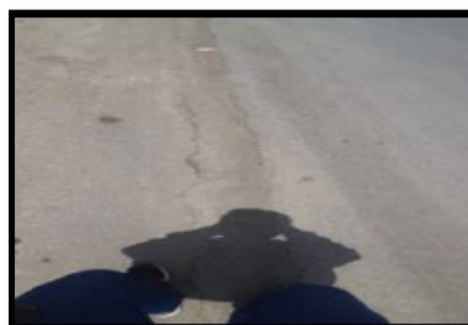




TEMA	"ANÁLISIS DEL ESTADO ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA CORONEL PORTILLO, DISTRITO DE HUAURA, 2021".					
TRAMO	0+080 km					
FALLAS EN PAVIMENTO FLEXIBLE	SEVERIDAD			EXTENSION		
	Baja	Medio	Alta	< 20%	20% - 50%	> 50%
FISURAS Y GRIETAS						
Fisuras piel de cocodrilo						
Fisuras en bloques						
Fisura en arco						
Fisura longitudinal						
Fisura transversal						
Fisura de borde						
Fisura por deflexión de junta						
DEFORMACIONES SUPERFICIALES DE PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Ahuellamiento						
Corrugación						
Hinchamiento						
Hundimiento						
DESINTEGRACIÓN EN LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Baches						
Desintegración de bordes						
Pérdida de agregado		X			X	
DAÑOS SUPERFICIALES						
Desgaste superficial						
OTROS DAÑOS EN LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Separación de la berma						
Afloramiento de finos						
Afloramiento de agua						

RAZON DE LAS CONDICIONES DE MANEJO (*)	
Excelente ()	Suave y placentero
Buena ()	Confortable
Regular (X)	Inconfortable
Mala ()	Irregular
Pesima ()	Peligroso

Area perdida de agregado	1.40 m2
--------------------------	---------





TEMA	"ANÁLISIS DEL ESTADO ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA CORONEL PORTILLO, DISTRITO DE HUAURA, 2021".					
TRAMO		0+085 km				
FALLAS EN PAVIMENTO FLEXIBLE	SEVERIDAD			EXTENSION		
	Baja	Medio	Alta	< 20%	20% - 50%	> 50%
FISURAS Y GRIETAS						
Fisuras piel de cocodrilo						
Fisuras en bloques						
Fisura en arco						
Fisura longitudinal						
Fisura transversal	X			X		
Fisura de borde						
Fisura por deflexion de junta						
DEFORMACIONES SUPERFICIALES DE PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Ahuellamiento	X			X		
Corrugación						
Hinchamiento						
Hundimiento						
DESINTEGRACIÓN EN LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Baches						
Desintegración de bordes						
Pérdida de agregado		X			X	
DAÑOS SUPERFICIALES						
Desgaste superficial						
OTROS DAÑOS EN LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Separacion de la berma						
Afloramiento de finos						
Afloramiento de agua						

RAZON DE LAS CONDICIONES DE MANEJO (*)	
Excelente ()	Suave y placentero
Buena ()	Confortable
Regular (X)	Inconfortable
Mala ()	Irregular
Pesima ()	Peligroso

Area de fisura transversal	7.54 m2
Area de ahuellamiento	2.74 m2
Area de perdida de agregado	4.64 m2



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION



TEMA	"ANÁLISIS DEL ESTADO ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA CORONEL PORTILLO, DISTRITO DE HUAURA, 2021".					
TRAMO	0+090 km					
FALLAS EN PAVIMENTO FLEXIBLE	SEVERIDAD			EXTENSION		
	Baja	Medio	Alta	< 20%	20% - 50%	> 50%
FISURAS Y GRIETAS						
Fisuras piel de cocodrilo	X			X		
Fisuras en bloques						
Fisura en arco						
Fisura longitudinal						
Fisura transversal						
Fisura de borde						
Fisura por deflexion de junta						
DEFORMACIONES SUPERFICIALES DE PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Ahuellamiento	X			X		
Corrugación						
Hinchamiento						
Hundimiento						
DESINTEGRACIÓN EN LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Baches						
Desintegración de bordes						
Pérdida de agregado		X			X	
DAÑOS SUPERFICIALES						
Desgaste superficial						
OTROS DAÑOS EN LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Separacion de la berma						
Afloramiento de finos						
Afloramiento de agua						

RAZON DE LAS CONDICIONES DE MANEJO (*)	
Excelente ()	Suave y placentero
Buena ()	Confortable
Regular (X)	Inconfortable
Mala ()	Irregular
Pesima ()	Peligroso

Area de piel de cocodrilo	12.87 m2
Area de ahuellamiento	1.96 m2
Area de perdida de agregado	3.65 m2





TEMA	"ANÁLISIS DEL ESTADO ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA CORONEL PORTILLO, DISTRITO DE HUAURA, 2021".					
	TRAMO 0+098 km					
FALLAS EN PAVIMENTO FLEXIBLE	SEVERIDAD			EXTENSION		
	Baja	Medio	Alta	< 20%	20% - 50%	> 50%
FISURAS Y GRIETAS						
Fisuras piel de cocodrilo						
Fisuras en bloques						
Fisura en arco						
Fisura longitudinal						
Fisura transversal						
Fisura de borde						
Fisura por deflexión de junta						
DEFORMACIONES SUPERFICIALES DE PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Ahuellamiento						
Corrugación						
Hinchamiento						
Hundimiento						
DESINTEGRACIÓN EN LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Baches						
Desintegración de bordes						
Pérdida de agregado		X			X	
DAÑOS SUPERFICIALES						
Desgaste superficial						
OTROS DAÑOS EN LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Separación de la berma						
Afloramiento de finos						
Afloramiento de agua						

RAZON DE LAS CONDICIONES DE MANEJO (*)	
Excelente ()	Suave y placentero
Buena ()	Confortable
Regular (X)	Inconfortable
Mala ()	Irregular
Pesima ()	Peligroso

Area de pérdida de agregado	11.60 m ²
-----------------------------	----------------------





UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION						
TEMA	"ANÁLISIS DEL ESTADO ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA CORONEL PORTILLO, DISTRITO DE HUAURA, 2021".					
TRAMO	0+110-0+125 km					
FALLAS EN PAVIMENTO FLEXIBLE	SEVERIDAD			EXTENSION		
	Baja	Medio	Alta	< 20%	20% - 50%	> 50%
FISURAS Y GRIETAS						
Fisuras piel de cocodrilo						
Fisuras en bloques						
Fisura en arco						
Fisura longitudinal						
Fisura transversal	X			X		
Fisura de borde						
Fisura por deflexion de junta						
DEFORMACIONES SUPERFICIALES DE PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Ahuellamiento		X			X	
Corrugación						
Hinchamiento						
Hundimiento						
DESINTEGRACIÓN EN LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Baches						
Desintegración de bordes						
Pérdida de agregado						
DAÑOS SUPERFICIALES						
Desgaste superficial						
OTROS DAÑOS EN LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Separacion de la berma						
Afloramiento de finos						
Afloramiento de agua						

RAZON DE LAS CONDICIONES DE MANEJO (*)	
Excelente ()	Suave y placentero
Buena ()	Confortable
Regular (X)	Incorfortable
Mala ()	Irregular
Pesima ()	Peligroso

Area de ahuellamiento	5.18 m2
Area de fisura transversal	2.59 m2

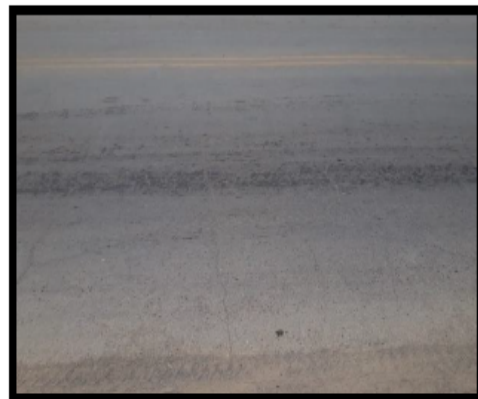


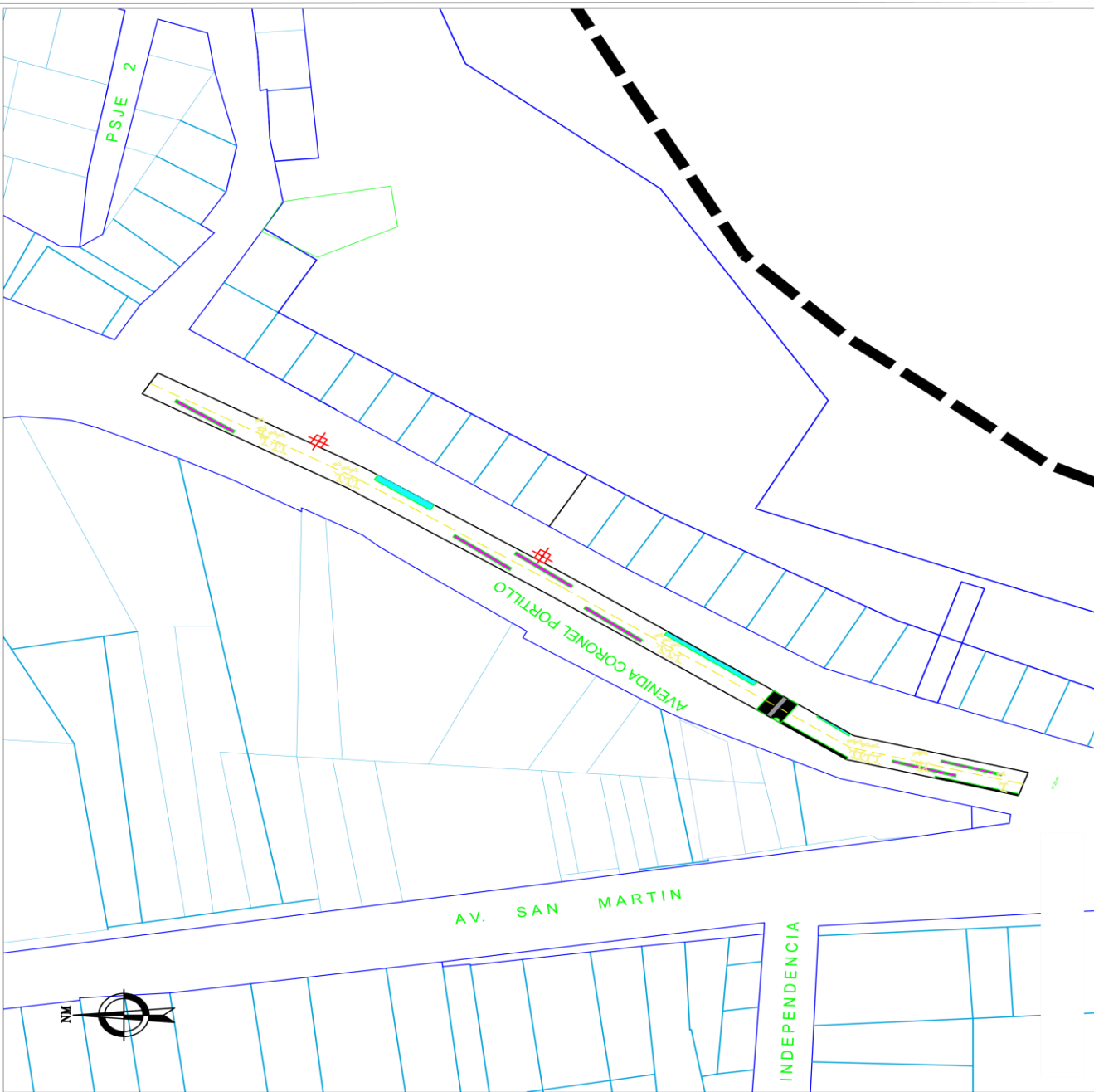


FALLAS EN PAVIMENTO FLEXIBLE	SEVERIDAD			EXTENSION		
	Baja	Medio	Alta	< 20%	20% - 50%	> 50%
FISURAS Y GRIETAS						
Fisuras piel de cocodrilo		X			X	
Fisuras en bloques						
Fisura en arco						
Fisura longitudinal						
Fisura transversal	X			X		
Fisura de borde						
Fisura por deflexion de junta						
DEFORMACIONES SUPERFICIALES DE PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Ahuellamiento						
Corrugación						
Hinchamiento						
Hundimiento						
DESINTEGRACIÓN EN LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Baches						
Desintegración de bordes						
Pérdida de agregado		X			X	
DAÑOS SUPERFICIALES						
Desgaste superficial						
OTROS DAÑOS EN LOS PAVIMENTOS ASFALTICOS						
Separacion de la berma						
Afloramiento de finos						
Afloramiento de agua						

RAZON DE LAS CONDICIONES DE MANEJO (*)	
Excelente ()	Suave y placentero
Buena ()	Confortable
Regular (X)	Inconfortable
Mala ()	Irregular
Pesima ()	Peligroso

Area de fisura transversal	3.00 m2
Area de piel de cocodrilo	8.40 m2
Area de perdida de agregado	5.04 m2





LOCALIZACION


Escala 1/5000

DEPARTAMENTO : Lima
 PROVINCIA : Huaura
 DISTRITO : Huaura
 NOMBRE DE VIA : Av. Coronel Portillo

SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	CALICATA
	BACHES
	PIEL DE COCODRILO
	PERDIDA DE AGREGADO
	FISURA TRANSVERSAL

PROYECTO: REDES DE SERVIDORES Y FUNCIONES DEL PATRÓN DE FUENTES EN LA AVENIDA CORONEL PORTILLO, DISTRITO DE HUaura, 2021	
POSESIONARIA: JUAN CARLOS SIGUEÑAS MEDINA	ESPECIALIDAD: INGENIERIA CIVIL
PLANO: UBICACION DE LAS FALLAS	CODIGO: U-01
DISEÑO: KFOR	FECHA: OCT-2022
ESCALA: INDICADA	DEPARTAMENTO: LIMA

ANEXO N.º 2: SOLICITUD DE PERMISO DE ACEPTACION PARA REALIZAR INVESTIGACION



UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

FORAULARIO
A001

EXP. PRINCIPAL N.º

FORMATO ÚNICO DE TRÁMITE (FUT)

071171

¡IMPORTANTE!

LLENAR OBLIGATORIAMENTE Y CLARAMENTE LOS DATOS EN LOS RECUADROS DEL N.º 01 AL 20, CASO CONTRARIO NO NOS RESPONSABILIZAREMOS DE LA RETENCIÓN Y/O DEMORA O CUALQUIER OTRO EFECTO QUE PUEDA PRODUCIRSE EN EL TRAMITE.

ASUNTO:

Solicitud carta de permiso de...
admisión para trabajos de investigación...
dirigida a la M.O.H.

Señor: Dean de la Facultad de Ingeniería Civil 1

Autoridad y/o Dependencia a quien se dirige

Apellido Paterno Lizaso 2

DNI/Carnet Un. 1703151095 5

Año de Ingreso 2015-E 7

Apellido Materno Alvarez 3

Docente Alumno Cesante Otros

Administrativo Egresado Visitante 6

Condición/Modalidad CPV 8

Nombres Completos Tomas Emilio 4

Categoría/Nivel/Ciclo/Grado 7 9

Facultad/Dependencia Ingeniería Civil 10

Escuela/Especialidad/Cargo Ingeniería Civil 11

Cod. Doc/Trab. 12

FALTAN REQUISITOS: SI NO

Universidad Nacional
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
UNIDAD DE TRÁMITE DOCUMENTARIO
RECEPCION

07 OCT 2019

HORA: 15:23

N.º de Expediente, sello y firma de Recepción

Para efectos de NOTIFICACIÓN, AUTORIZO se efectúe en el domicilio siguiente ():

Domicilio: Av. Jr. Calle Urb. Psje. Prot. Otro 13

N.º / Mz / Lt I-7 14

Distrito Huancayo 15

Provincia Huancayo 16

Escribir una referencia de la ubicación del domicilio 17

Teléfono fijo - 18

Celular 993603339 19

Asimismo, AUTORIZO NOTIFICARME alternativamente al correo electrónico siguiente: lizaso@unfsc.edu.pe 20

E-mail / Correo Electrónico

Fundamentar correctamente lo que solicita (utilizar letra imprenta legible):

Solicitud carta de permiso para trabajos de investigación dirigidos a los responsables de la M.O.H.

Enumerar los documentos que adjunta (si no caben puede usar el reverso siguiendo la numeración)

Carta de nota
FOT
Firma de la M.O.H.
Firma de la M.O.H.

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE LOS DATOS CONSIGNADOS EN LOS RECUADROS 2 AL 20 SON VERÍDICOS (LEY 27444)

Huacho, 07 de septiembre del 20 17


TODO TRÁMITE ADMINISTRATIVO ES PERSONAL

SI UD. PRESENTA SU SOLICITUD O EXPEDIENTE FALTANDO REQUISITOS NO NOS RESPONSABILIZAMOS DEL TIEMPO QUE DEMORE SU TRÁMITE.

SOBRE EL ESTADO DE SU DOC. Y/O EXPEDIENTE CONSULTE NUESTRA WEB

Av. Mercedes Indacochea 600 - Ciudad Universitaria - Teléfonos: 2326097 / 2322918 - Huacho - www.unfsc.edu.pe

FIRMA



Aprobado con Resolución Rectoral N.º RR-1199-2014-UNJFSC



UNIVERSIDAD NACIONAL
José Faustino Sánchez Carrión
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DECANATO



"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

Huacho, 09 de octubre de 2019

CARTA N° 003-2019-II-D/FIC
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAURA
Presente. -

ASUNTO: PERMISO PARA TRABAJO DE INVESTIGACIÓN AL ESTUDIANTE, JUAN CARLOS SIGUEÑAS MEDINA.

A Nombre de la Facultad de Ingeniería Civil a la cual represento, reciba Usted nuestro cordial saludo; y a la vez, solicitar permiso para realizar trabajo de investigación al estudiante **JUAN CARLOS SIGUEÑAS MEDINA**, perteneciente a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil del X Ciclo, para realizar dos calicatas en la calle San Francisco, Huaura.

Esperando la autorización correspondiente, agradezco por anticipado la atención prestada al presente, me suscribo de usted.

Atentamente,



Univ. Nac. José Faustino Sánchez Carrión
Facultad de Ingeniería Civil

[Firma]
Dr. Benigno Walter Moreno Mantilla
DECANO (I)

C.c.: Archivo
BMCN/mfb.

Av. Mercedes Indacochea N° 609 Puerta 01 Central Telefónica 2326097 - 255

www.unjfsc.edu.pe

ingenieria@unjfsc.edu.pe

**ANEXO N.º 3: ACEPTACION DEL PERMISO POR LA MUNICIPALIDAD
DISTRITAL DE HUAURA**



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAURA
Cuna de la Independencia del Perú

“Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad”

Huaura, 21 de noviembre del 2019.

CARTA N° 013-2019-GM-MDH

Señor (a)
DR. BENIGNO WALTER MORENO MANTILLA
Decano
Facultad de Ingeniería Civil - UNJFSC
Av. Mercedes Indacochea N° 609
Huacho - Huaura.

Asunto: PERMISO PARA TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

De mi especial consideración.

Es muy grato dirigirme a usted, para presentarle el saludo en representación de la Municipalidad Distrital de Huaura, y al mismo tiempo hacer de su conocimiento lo siguiente:

Que, mediante la presente hago de conocimiento que mediante Resolución de Gerencia Municipal N° 446-2019-GM-MDH de fecha 22 de noviembre del 2019, se declara procedente la solicitud de **PERMISO PARA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**, presentada por **JUAN CARLOS SIGUEÑAS MEDINA**, quien es estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil.

Estando a las consideraciones señaladas, se emite la presente a pedido del interesado, para los fines correspondientes.

Sin otro en particular me despido, aprovechando la oportunidad para reiterarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente;

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAURA
ADGO RENE CHILL CCE GARCIA
GERENTE MUNICIPAL

Plaza de Armas s/n.
(01) 341 9031

munihuaura.mdh@munihuaura.gob.pe
www.facebook/munidistritalhuaura

ANEXO N.º 4: CARTA DE SOLICITUD PARA USO DE LABORATORIOS



UNIVERSIDAD NACIONAL
José Faustino Sánchez Carrión
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DECANATO



"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

Huachó, 22 de noviembre de 2019

CARTA N° 006-2019-II-D/FIC

Dr. PEDRO CANALES GARCIA

DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Presente. -

ASUNTO: SOLICITO AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR ENSAYO DE LABORATORIO AL ESTUDIANTE, JUAN CARLOS SIGUEÑAS MEDINA.

A Nombre de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión a la cual represento, reciba Usted nuestro cordial saludo; y a la vez, solicitar la autorización para que el estudiante, **JUAN CARLOS SIGUEÑAS MEDINA**, pueda realizar un "Análisis de pavimento mediante el ensayo de Fluorescencia de Rayos X", en los laboratorios de su prestigiosa Universidad, por ser parte de su proyecto de tesis titulado "ANÁLISIS DE FALLAS ESTRUCTURALES DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA CORONEL PORTILLO DEL DISTRITO DE HUAURA".

Esperando la autorización correspondiente, agradezco por anticipado la atención prestada al presente, me suscribo de usted.

Atentamente,



Univ. Nac. José Faustino Sánchez Carrión
Facultad de Ingeniería Civil

[Signature]
Dr. Benigno Walter Moreno Mantilla
DECANO (i)

C.c.: Archivo
BIMAR/mfb.



Av. Mercedes Indacochea N° 609 Puerta 01 Central Telefónica 2326097 - 255

www.unjfsc.edu.pe

fingenieria@unjfsc.edu.pe

ANEXO N.º 5: RESULTADOS DEL ENSAYO DE LABORATORIO REALIZADO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE CIENCIAS
LABICER (Laboratorio N° 12)
ANÁLISIS QUÍMICO, CONSULTORÍA E INVESTIGACIÓN



INFORME TÉCNICO N° 2163 – 19 – LABICER

1. **DATOS DEL SOLICITANTE**
- 1.1 NOMBRE DEL SOLICITANTE : SIGUEÑAS MEDINA JUAN CARLOS
- 1.2 DNI : 73707749
2. **CRONOGRAMA DE FECHAS**
- 2.1 FECHA DE RECEPCIÓN : 25 / 11 / 2019
- 2.2 FECHA DE ENSAYO : 26 / 11 / 2019
- 2.3 FECHA DE EMISIÓN : 03 / 12 / 2019
3. **ANÁLISIS SOLICITADO** : COMPOSICIÓN QUÍMICA POR ESPECTROMETRÍA DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X
4. **DATOS REFERENCIALES DE LA MUESTRA SEGÚN SOLICITANTE DEL ENSAYO**
- 4.1 IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : 01 MUESTRA DE PAVIMENTO ASFALTICO TRITURADO QUE PASA LA MALLA N°100
- 4.2 PROYECTO DE TESIS : "ANÁLISIS DE LAS FALLAS ESTRUCTURALES DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA CORONEL PORTILLO, HUAURA"
5. **LUGAR DE RECEPCIÓN** : LABORATORIO LABICER - FACULTAD DE CIENCIAS
6. **CONDICIONES AMBIENTALES** : Temperatura: 22.5 °C; Humedad relativa: 65%
7. **EQUIPO UTILIZADO** : Espectrómetro de Fluorescencia de Rayos X. SHIMADZU, EDX 800HS.
8. **RESULTADOS**
- 8.1 **RESULTADO DE COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA MUESTRA EXPRESADO DE FORMA ELEMENTAL**

COMPUESTO	RESULTADOS ⁽¹⁾ (%)	MÉTODO UTILIZADO
Silicio, Si	40.17	Espectrometría de Fluorescencia de Rayos X
Aluminio, Al	17.80	
Hierro, Fe	14.66	
Calcio, Ca	13.04	
Magnesio, Mg	5.92	
Potasio, K	3.20	
Azufre, S	2.56	
Titanio, Ti	0.98	
Bario, Ba	0.59	
Fósforo, P	0.53	
Manganeso, Mn	0.35	
Estroncio, Sr	0.14	
Zinc, Zn	0.06	

(1) Resultados del análisis elemental por espectrometría de fluorescencia de rayos X (Barrido del sodio al uranio).

8.2 RESULTADO DE COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA MUESTRA EXPRESADO EN ÓXIDOS

COMPUESTO	RESULTADOS ⁽¹⁾ (%)	MÉTODO UTILIZADO
Óxido de silicio, SiO ₂	33.85	Espectrometría de Fluorescencia de Rayos X
Óxido de aluminio, Al ₂ O ₃	29.57	
Óxido de hierro, Fe ₂ O ₃	11.71	
Óxido de de magnesio, MgO	10.05	
Óxido de potasio, K ₂ O	6.98	
Óxido de calcio, CaO	6.06	
Óxido de de fosforo, P ₂ O ₅	0.65	
Óxido de titanio, TiO ₂	0.56	
Óxido de azufre, SO ₃	0.25	
Óxido de manganeso, MnO	0.24	
Óxido de estroncio, SrO	0.05	
Óxido de zinc, ZnO	0.02	
Óxido de bario, BaO	0.01	

(1) Balance de resultados de óxidos calculados del análisis elemental por fluorescencia de rayos X.

9. VALIDEZ DEL INFORME TÉCNICO

Los resultados de este Informe técnico son válido solo para la muestra proporcionada por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe técnico.



Bach. Kevin Sullica
Analista
LABICER –UNI




M.Sc. Otilia Acha de la Cruz
Responsable del análisis
Jefe de Laboratorio
CQP 202

(*) El Laboratorio no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra.

ANEXO



FIGURA 1. FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA

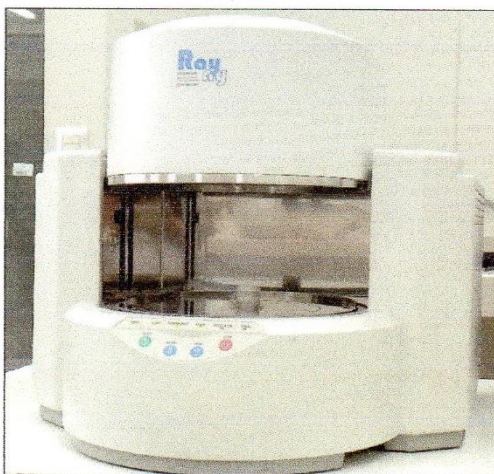


FIGURA 2. FOTOGRAFÍA DEL EQUIPO DE ESPECTROFOTOMETRÍA DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X.



ANEXO N.º 6: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	METODOLOGIA
<p>Problema General</p> <p>¿Cómo influye en la determinación del estado del pavimento, el análisis del estado estructural y funcional del pavimento flexible en la Avenida Coronel Portillo, Distrito de Huaura, 2021?</p> <p>Problemas Específicos</p> <p>¿En qué manera influye el estado estructural en el estado funcional del pavimento flexible en la Avenida Coronel Portillo, distrito de Huaura, 2021?</p> <p>¿En qué manera influye las fallas estructurales en el estado funcional del pavimento flexible en la Avenida Coronel Portillo, distrito de Huaura, 2021?</p> <p>¿En qué manera la composición química del pavimento flexible influye en su estado estructural y funcional en la Avenida Coronel Portillo, distrito de Huaura, 2021?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar como influye en el estado del pavimento, el análisis del estado estructural y funcional del pavimento flexible en la Avenida Coronel Portillo, Distrito de Huaura, 2021.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>Determinar cómo influye el estado estructural en el estado funcional del pavimento flexible en la Avenida Coronel Portillo, distrito de Huaura, 2021.</p> <p>Determinar cómo influye las fallas estructurales en el estado funcional del pavimento flexible en la Avenida Coronel Portillo, distrito de Huaura, 2021.</p> <p>Determinar cómo influye la composición química del pavimento flexible en el estado estructural y funcional en la Avenida Coronel Portillo, distrito de Huaura, 2021.</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>El análisis del estado estructural y funcional del pavimento nos permitirá determinar en qué estado se encuentra el pavimento flexible en la Avenida Coronel Portillo, distrito de Huaura, 2021.</p> <p>Hipótesis Específicos</p> <p>Al identificar el estado estructural observaremos cual es el estado funcional del pavimento flexible en la Avenida Coronel Portillo, distrito de Huaura, 2021.</p> <p>Al identificar las fallas estructurales se define el estado estructural del pavimento flexible en la Avenida Coronel Portillo, distrito de Huaura, 2021.</p> <p>Al determinar la composición química del asfalto evaluaremos el estado estructural del pavimento flexible en la Avenida Coronel Portillo, distrito de Huaura, 2021.</p>	<p>Variable 01</p> <p>Pavimento Flexible</p> <p>Variable 02</p> <p>Estado Estructural y Funcional</p>	<p>Estructura</p> <p>Ciclo de vida</p> <p>Estado Estructural</p> <p>Condiciones del pavimento</p> <p>Comportamiento Estructural</p>	<p>Tipo aplicativa:</p> <p>Según (Córdova, 2013), es de tipo aplicada porque buscara obtener nuevos saberes técnicos.</p> <p>Nivel descriptivo:</p> <p>Según (Sampieri, 2010). Es nivel descriptivo - aplicada porque mencionaremos y detallaremos el estado estructural y funcional del pavimento flexible.</p> <p>Enfoque cuantitativo:</p> <p>(Sampieri, 2010), es de enfoque cuantitativo ya que se hará uso de la toma de datos que se obtendrán al analizar el pavimento.</p> <p>Diseño no experimental:</p> <p>Según (Sampieri, 2010), tiene un diseño no experimental ya que se da sin la manipulación deliberada de las variables.</p>

