

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
Carrera Profesional de Ingeniería Civil



Proyecto de Tesis para optar el título de Ingeniero Civil:

**“ANALISIS DEL NIVEL DE INCIDENCIA DE LAS
PATOLOGIAS DEL CONCRETO HIDRAULICO DE LOS
PAVIMENTOS RIGIDOS EN LA TRANSITABILIDAD DE LAS
AVENIDAS AVIACIÓN, MIRAFLORES, YARINACocha Y
TUPAC AMARU DE LA CIUDAD DE PUCALLPA – 2022”**

PUCALLPA – UCAYALI
PERÚ
SEPTIEMBRE 2022

INDICE

- I. GENERALIDADES**
 - 1.1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN
 - 1.2. TESIS
 - 1.3. AÑO CRONOLÓGICO
- II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**
 - 2.1. DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA
 - 2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA
 - 2.2.1. PROBLEMA GENERAL
 - 2.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.
 - 2.3. OBJETIVOS
 - 2.3.1. OBJETIVO GENERAL
 - 2.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS
 - 2.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA
 - 2.5. LIMITACIONES Y ALCANCES
 - 2.6. HIPÓTESIS
 - 2.6.1. HIPÓTESIS GENERAL
 - 2.6.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS
 - 2.7. SISTEMA DE VARIABLES – DIMENSIONES E INDICADORES
 - 2.7.1. VARIABLE INDEPENDIENTE
 - 2.7.2. VARIABLES DEPENDIENTE
 - 2.8. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES
- III. MARCO TEÓRICO**
 - 3.1. ANTECEDENTES O REVISIÓN DE ESTUDIOS REALIZADOS
 - 3.2. BASES TEÓRICAS
 - 3.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS
- IV. METODOLOGÍA**
 - 4.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN
 - 4.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN
 - 4.1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN
 - 4.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN - ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN
 - 4.3. DETERMINACIÓN DEL UNIVERSO/POBLACIÓN
 - 4.4. MUESTRA
 - 4.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS
 - 6.3.1. FUENTES, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.
 - 6.3.2. PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS
- V. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y PRESUPUESTALES**
 - 5.1. POTENCIAL HUMANO
 - 5.2. RECURSOS MATERIALES
 - 5.3. RECURSOS FINANCIEROS
 - 5.4. CRONOGRAMA DE GANTT
 - 5.5. PRESUPUESTO
- VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANEXOS:

MATRIZ DE CONSISTENCIA
INSTRUMENTOS

PROYECTO DE TESIS

I. GENERALIDADES

1.1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

“ANÁLISIS DEL NIVEL DE INCIDENCIA DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO HIDRAULICO DE LOS PAVIMENTOS RIGIDOS EN LA TRANSITABILIDAD DE LAS AVENIDAS AVIACIÓN, MIRAFLORES, YARINACocha Y TUPAC AMARU DE LA CIUDAD DE PUCALLPA – 2022”

1.2. TESISISTAS:

- JUAN DIEGO MONRROY OLANO

1.3. AÑO CRONOLOGICO

19 de septiembre de 2022.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. DESCRIPCION Y FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

El proyecto de investigación denominado: “Análisis del nivel de incidencia de las patologías del concreto hidráulico de los pavimentos rígidos en la transitabilidad de las avenidas Aviación, Miraflores, Yarinacocha y Tupac Amaru de la ciudad de Pucallpa – 2022” con busca identificar el estado en que se encuentran estas vías en mención y analizar cada uno de ellas por separado y unidas; analizar el índice de integridad estructural y su condición operacional de los pavimentos respecto a su severidad y así poder recomendar algunas propuestas de solución a sus patologías.

Las avenidas, o calles de la ciudad son muy importante para el desarrollo económicos de las ciudades ya que están nos intercomunican; frente a ello los pavimentos rígidos de concreto hidráulico han jugado ese papel, y en el tiempo han sufrido diferentes patologías que son causadas por una mala práctica del proceso constructivo, por un mal diseño del concreto, por un mal curado o por falta de investigaciones que enriquezcan el conocimiento del comportamiento de estos frente a un determinado clima, tipo de materiales o patologías comunes en la zona.

La ingeniería vial hoy en día viene avanzando a pasos agigantados sobre nuevas investigaciones y aplicando nuevas tecnologías para la construcción de pavimentos rígidos y flexibles.

Nuestro país sin embargo no se ha hecho notar en los servicios públicos y peor aún en el presupuesto para mantenimiento y desarrollo en infraestructura; por ello es que apreciamos carreteras en muy mal estado y pavimentos en las zonas urbanas donde no hay presencia de las autoridades y están descuidados.

Echemos un vistazo el estado de nuestras carreteras y a los caminos vecinales y nos daremos cuenta que nos enfrentamos a un alto déficit de vías pavimentadas, pavimentarlas con los mismos conocimientos y con la gestión acostumbrada del gobierno seguirá siendo un círculo vicioso de malas prácticas, ya que las vías deben cumplir con ser eficientes, rentables, confiables y sobre todo ecológicamente sostenibles.

Al analizar las patologías del concreto en las vías de la ciudad de Pucallpa nos permitirá obtener una información relevante para futuros diseños de pavimentos en la ciudad y visibilizar los fenómenos involucrados en el deterioro de nuestros pavimentos y así establecer soluciones preventivas y correctivas en función a los daños observados.

En la ciudad de Pucallpa el deterioro de las vías es eminente, y los conductores critican la construcción de nuevas obras de pavimentación ya que sufren diferentes fenómenos en el primer año de su inauguración, el agrietamiento, asentamiento de las calles es común y el desescamado siempre es notorio; frente a ello es necesario e imprescindible conocer el estado de estas tres avenidas analizarlos y poder dar a conocer a través de un estudio todas las deficiencias y desperfecto que presenta y plantear mejoras y rehabilitaciones correspondientes

2.2. FORMULACION DEL PROBLEMA

2.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es el nivel de incidencia de las patologías del concreto hidráulico de los pavimentos rígidos en la transitabilidad de las avenidas Aviación, Miraflores,

Yarinacocha y Tupac Amaru de la ciudad de Pucallpa, que nos permitirá evaluar el estado actual del pavimento y obtener un índice de la integridad estructural para la prevención y seguridad de transitabilidad de las vías?

2.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.

- ¿Cuál es el nivel y tipo de las patologías del pavimento rígido existentes de las vías avenidas Aviación, Miraflores, Yarinacocha y Tupac Amaru de la ciudad de Pucallpa?
- ¿Cuál es el índice de la integridad estructural del pavimento rígido y la condición operacional de la superficie de las vías, posibles causas y soluciones a las patologías halladas de las avenidas Aviación, Miraflores, Yarinacocha y Tupac Amaru de la ciudad de Pucallpa?
- ¿Cuál es el índice de condición de pavimento rígido y las incidencias de las patologías de las avenidas Aviación, Miraflores, Yarinacocha y Tupac Amaru de la ciudad de Pucallpa?
- ¿Cuál es la evaluación siguiendo la metodología PCI; a los pavimentos rígidos de las avenidas Aviación, Miraflores, Yarinacocha y Tupac Amaru de la ciudad de Pucallpa?
- ¿Cuál sería las soluciones correctivas y las previsiones para la seguridad de las estructuras del concreto?

2.3. OBJETIVOS

2.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el nivel y tipo de patologías de los pavimentos rígidos de las vías avenidas Aviación, Miraflores, Yarinacocha y Tupac Amaru de la ciudad de Pucallpa, para determinar el estado en que se encuentran, el índice de integridad estructural y su condición operacional respecto a su severidad, así como recomendar las propuestas de solución a sus patologías, aplicando la metodología PCI.

2.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar el nivel y tipo de las patologías del pavimento rígido existentes de las vías avenidas Aviación, Miraflores, Yarinacocha y Tupac Amaru de la ciudad de Pucallpa.
- Evaluar el índice de la integridad estructural del pavimento rígido y la condición operacional de la superficie de las vías, posibles causas y soluciones a las patologías halladas de las avenidas Aviación, Miraflores, Yarinacocha y Tupac Amaru de la ciudad de Pucallpa.
- Cuantificar el índice de condición de pavimento rígido y determinar las incidencias de las patologías de las avenidas Aviación, Miraflores, Yarinacocha y Tupac Amaru de la ciudad de Pucallpa.
- Aplicar la técnica de evaluación siguiendo la metodología PCI; a los pavimentos rígidos de las avenidas Aviación, Miraflores, Yarinacocha y Tupac Amaru de la ciudad de Pucallpa.
- Proponer las correctivas y las previsiones para la seguridad de las estructuras del concreto.

2.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Al observar las avenidas de la ciudad de Pucallpa, nos damos cuenta a simple vista que estas se encuentran deteriorándose de diferentes formas, en respuesta a esto se crea la necesidad importante de investigar el estado actual de nuestras avenidas más transitadas, para ello se debe investigar su funcionalidad estructural y el índice de condición de pavimento, todo ello será analizado mediante un estudio completo de sus patologías.

Al analizar cada uno de las patologías podremos indicar el grado de afectación y el nivel de severidad; esto nos permitirá tomar decisiones dando propuestas de solución a cada uno de ellas. Con los resultados que se obtenga de esta investigación se pretende proporcionar una alternativa para la reparación de los pavimentos rígidos y así atenuar la reconstrucción de pavimentos de concreto hidráulico, y además de ello se ampliara el conocimiento científico de los pavimentos rígidos en la región para futuras investigaciones de las patologías a surgir o que puedan darse en otras pavimentaciones en la ciudad.

2.5. LIMITACIONES Y ALCANCES

Los alcances abarcan el estudio práctico y teórico, para la obtención de resultados descriptivos; el alcance de esta investigación es analizar todas las patologías del concreto de estas avenidas que han sido mencionadas en el PCI.

2.6. HIPÓTESIS

2.6.1. HIPÓTESIS GENERAL

El nivel de incidencia de las patologías del concreto hidráulico de los pavimentos rígidos en la transitabilidad de las vías avenidas Aviación, Miraflores, Yarinacocha y Tupac Amaru de la ciudad de Pucallpa, nos permitirá evaluar el estado actual del pavimento y obtener un índice de la integridad estructural para la prevención y seguridad de las vías.

2.7. SISTEMA DE VARIABLES – DIMENSIONES E INDICADORES

2.7.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

- Patologías del concreto hidráulico de los pavimentos rígidos de las avenidas Aviación, Miraflores, Yarinacocha y Tupac Amaru de la ciudad de Pucallpa.

2.7.2. VARIABLES DEPENDIENTE

- Transitabilidad de las avenidas Aviación, Miraflores, Yarinacocha y Tupac Amaru de la ciudad de Pucallpa.

2.8. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES

HIPOTESIS	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	VARIABLES	DIMENSIONES	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES
El nivel de incidencia de las patologías del concreto hidráulico de los pavimentos rígidos en la transitabilidad de las vías avenidas Aviación, Miraflores, Yarinacocha y Tupac Amaru de la ciudad de Pucallpa, nos permitirá evaluar el estado actual del pavimento y obtener un índice de la integridad estructural para la prevención y seguridad de las vías.	“Las patologías son parte de la durabilidad que se refiere a los signos, usas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto. También se le define como el tratamiento sistemático de los defectos y daños del concreto, sus causas, sus consecuencias y sus soluciones.” (Casas D., 2001).	VARIABLE INDEPENDIENTE			
		Patologías del concreto hidráulico de los pavimentos rígidos de las avenidas Aviación, Miraflores, Yarinacocha y Tupac Amaru de la ciudad de Pucallpa.	<ul style="list-style-type: none">- Sello de juntas, Juntas saltadas- Separación de la junta longitudinal- Grietas de esquina- Grietas longitudinales- Grietas transversales- Losa dividida, Fisuramiento por retracción, Desintegración- Escalonamiento de las losas, Fisuras mapeadas- Parche grande, Parche pequeño- Descascaramiento de la superficie- Descascaramiento de junta- Pulimiento de agregados	Variabilidad	Tipo y forma de deterioro o daño
				Grado de afección	Clase de daño. - Nivel de severidad. - Densidad
				Nivel de Severidad	L = Low (Baja) M = Medium (Medio) H = High (Alta)
	“El PCI es un índice numérico que varía desde cero (0), para un pavimento fallado o en mal estado, hasta cien (100) para un pavimento en perfecto estado.	VARIABLE DEPENDIENTE			
		Índice de condición del pavimento	El nivel de daño o deterioro que presenta los pavimentos rígidos según su rango	La influencia de los daños o fallas de los pavimentos	El índice de condición se mide en una escala de clasificación y rango
				Rango	100 – 85 85 – 70 70 – 55 55 – 40 40 – 25 25 – 10 10 – 0

				Clasificación	<ul style="list-style-type: none">- Excelente- Muy bueno- Bueno- Regular- Medio o malo- Muy malo- Fallado
--	--	--	--	---------------	---

III. MARCO TEÓRICO

3.1. ANTECEDENTES O REVISIÓN DE ESTUDIOS REALIZADOS

Existen antecedentes de tesis similares realizados en el ámbito nacional e internacional sobre investigaciones de patologías del concreto, como las siguientes:

AMBITO LOCAL

- Tesis: “EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO PARA OBTENER EL ÍNDICE DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL Y CONDICIÓN OPERACIONAL DE LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE TODO EL JIRÓN COMANDANTE SUAREZ DE LA CIUDAD DE PUCALLPA – 2019” de los Ingenieros: BRYAN ANDRE PASTOR TAVERA y WENDY MAGARIÑO DÍAZ, de la Universidad Nacional de Ucayali (junio de 2022). El objetivo general de este proyecto es determinar y evaluar en qué medida el nivel de incidencia de las patologías, índice de integridad estructural y la condición operacional del pavimento rígido influye en obtener una evaluación descriptiva y experimental que conforman el jirón Comandante Suarez del distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo del departamento de Ucayali; se concluyó que el método del PCI no es suficiente para hacer un análisis del estado de funcionamiento de la vía en estudio, sino que es necesario hacer un estudio estructural del pavimento con el apoyo de laboratorio de materiales, agregados, suelo y de esta manera tener una conclusión más real y completa, teniendo en cuenta que el método de PCI es de manera descriptiva, visual y no determina los daños estructurales de la vía.
- No se encontró otros estudios a nivel de tesis.

AMBITO NACIONAL

- Tesis: “Nivel de incidencia de las patologías del concreto hidráulico de los pavimentos rígidos en la transitabilidad de las vías de la ciudad de Picota, distrito de Picota, provincia de Picota, región San Martín, 2018” de los ingenieros Alex Kenfú Yap Flores y Juan Junior Sandoval Marichi. En dicha investigación se evalúa el nivel y tipo de patologías de los pavimentos rígidos de las vías de la

ciudad de Picota, Distrito de Picota, Provincia de Picota, Departamento de San Martín, para determinar el estado en que se encuentran, el índice de integridad estructural y su condición operacional respecto a su severidad, así como recomendar las propuestas de solución a sus patologías, aplicando la metodología PCI. Se concluyo que el Índice de Condición del Pavimento rígido general de las vías de la ciudad de Picota cuenta con un PCI= 61, que se encuentra en el rango (70-55), de calificación BUENO

- Tesis: “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las plataformas deportivas de las instituciones educativas estatales del distrito de Tumbes provincia de Tumbes y departamento de Tumbes, noviembre - 2011” (Tesis de pregrado) “Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote” sede Piura” su objetivo es evaluar las plataformas deportivas de las instituciones educativas estatales del Distrito de Tumbes, determinando un índice de condición de pavimento a partir de la determinación y evaluación de la incidencia de las patologías del concreto. Concluyendo que las IE de Leonardo Rodríguez tiene un PCI de 52 ubicándola en un nivel regular, así mismo la IE Ramón Castilla se encuentra en un nivel regular con un PCI de 67 y en la Carlos Teodoro Puell con PCI 65 y La Uno con un PCI de 62 y por tanto se ubica en el nivel BUENO.

AMBITO INTERNACIONAL

- Tesis: “DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DEL NIVEL DE INCIDENCIA DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EDIFICACIONES DE LOS MUNICIPIOS DE BARBOSA Y PUENTE NACIONAL DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER” del ingeniero EDWARD HERNANDO VELASCO GONZALEZ, UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA, el objetivo es diagnosticar el estado de la estructura de la edificación del Colegio Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander del municipio de Puente nacional y del Colegio Interamericano del Municipio de Barbosa Santander, con el propósito de establecer el origen de los daños y presentar propuesta económica eficiente y técnicamente adecuada para su prevención y corrección. Se concluye que estas instituciones educativas

presentan un riesgo latente para la comunidad debido a que tienen una estructura que en cuanto a su configuración estructural no es adecuada para resistir fuerzas horizontales en la eventualidad de un sismo de diseño debido a que el sistema estructural es aporticado en dos dimensiones.

3.2. BASES TEORICAS

Pavimento

Según Montejo un pavimento es el que está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la sub rasante de una vía obtenida por el movimiento de tierras en el proceso de exploración y que han de resistir adecuadamente los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmiten durante el periodo de tiempo para el cual fue diseñada la estructura del pavimento. (Montejo, 2002, pág. 1)

Según el, (MTC, 2015) El Pavimento es una estructura de varias capas construida sobre la subrasante del camino y diseñada con la capacidad de absorber, resistir y distribuir esfuerzos originados por los vehículos y mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito. Por lo general está conformada por las siguientes capas: base, subbase y capa de rodadura.

Tipos de pavimento

Pavimento flexible

Es una estructura compuesta de varias capas de materiales granulares y asfálticos, cuya función es transmitir los esfuerzos de las cargas del tránsito a las terracerías (calles de tierra). A causa de una superficie de rodamiento uniforme, el pavimento tiende a resistir la acción del tráfico con un cierto nivel de deformación elástica sin romperse (Serment, 2012).

Existen tres tipos de pavimentos flexibles:

- Pavimentos flexibles convencionales
- Pavimentos full-depth
- Pavimentos de larga duración

Pavimento rígido

Es una estructura compuesta por una capa de rodadura de losa de concreto y subbase granular colocada sobre la subrasante, la cual proporciona características tanto funcionales como estructurales al pavimento. Debido a su gran rigidez, la losa absorbe casi completamente los esfuerzos generados por las cargas de tránsito sobre el pavimento, proyectando menor intensidad de esfuerzos en las capas inferiores y la subrasante (MTC, 2013).

Existen tres tipos de pavimentos rígidos:

- Pavimentos de concreto simple con juntas
- Pavimentos de concreto reforzado con juntas
- Pavimentos de concreto continuamente reforzados

Patología del pavimento rígido

La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y remedios. (pág. 34) Los síntomas pueden ser manchas, cambios de color, hinchamientos, fisuras, pérdidas de masa u otros. (...) Es necesaria una investigación de la estructura, la cual incluye:

- Una investigación preliminar y profunda, que comprenden un conocimiento previo, antecedentes o historial (sobre aspectos como las cargas de diseño, el microclima que rodea la estructura, el diseño, la vida útil, el proceso constructivo, las condiciones actuales y el uso, cronología de daños, entre otras.
- Una inspección visual (condiciones de la estructura) - Una “auscultación” de

los elementos afectados (mediante mediciones de campo y pruebas no destructiva).

- Una exigencia de que la temperatura de la mezcla no sobrepase los 35°C antes de la colocación.
- Determinación de la consistencia.
- Inspección visual del tamaño máximo nominal del agregado.
- Determinación del contenido de aire.
- Elaboración de especímenes.
- Determinación de las resistencias a compresión, flexión, y tracción.
- Verificación de características especiales o adicionales, según requisitos.

Tipos de métodos de evaluación de patologías de pavimento.

Según (Armijos, 2009), Existen diversos métodos de evaluación de pavimentos, que son aplicables a calles y carreteras, entre ellos están:

- VIZIR: Es un índice que representa la degradación superficial de un pavimento, representando una condición global que permitirá tomar algunas medidas de mantenimiento y rehabilitación. Este índice ha sido desarrollado por el Laboratoire Central des Ponts et Chaussées – France o por sus siglas en inglés LCPC. El sistema VIZIR, es un sistema de simple comprensión y aplicación que establece una distinción clara entre las fallas estructurales y las fallas funcionales y que ha sido adoptado en países en vía de desarrollo y en especial en zonas tropicales.
- FHWA / OH99 / 004: Este índice presenta una alta claridad conceptual y es de sencilla aplicación, pondera los factores dando mayor énfasis a ciertos deterioros que son muy abundantes o importantes en regiones donde hay estaciones muy marcadas pero no en áreas tropicales.
- ASTM D 6433-99: También conocido como Present Condition Index, o por sus siglas PCI. Este índice sirve para representar las degradaciones superficiales que se presentan en los pavimentos flexibles y de hormigón.

Descripción de daños en vías con superficie de concreto

(Vásquez, 2002) nos dice:

Al realizar la inspección de daños, se debe evaluar la calidad de tránsito (o calidad del viaje) para determinar el nivel de severidad de daños tales como las corrugaciones y el cruce de vía férrea. Para establecer el grado de severidad de la calidad de tránsito se considera lo siguiente:

- L: (Low: Bajo). Se perciben las vibraciones en el vehículo (por ejemplo, por corrugaciones) pero no es necesaria una reducción de velocidad en aras de la comodidad o la seguridad; o los abultamientos o hundimientos individuales causan un ligero rebote del vehículo pero creando poca incomodidad.
- M: (Medium: Medio): Las vibraciones en el vehículo son significativas y se requiere alguna reducción de la velocidad en aras de la comodidad y la seguridad; o los abultamientos o hundimientos individuales causan un rebote significativo, creando incomodidad.
- H: (High: Alto): Las vibraciones en el vehículo son tan excesivas que debe reducirse la velocidad de forma considerable en aras de la comodidad y la seguridad; o los abultamientos o hundimientos individuales causan un excesivo rebote del vehículo, creando una incomodidad importante o un alto potencial de peligro o daño severo al vehículo.

La calidad de tránsito se determina recorriendo la sección de pavimento en un automóvil de tamaño estándar a la velocidad establecida por el límite legal. Las secciones de pavimento cercanas a señales de detención deben calificarse a la velocidad de desaceleración normal de aproximación a la señal.

Blowup - Buckling.

(Vásquez, 2002) nos dice: Los blowups o buckles ocurren en tiempo cálido, usualmente en una grieta o junta transversal que no es lo suficientemente amplia para permitir la expansión de la losa. Por lo general, el ancho insuficiente se debe a la infiltración de materiales incompresibles en el espacio de la junta. Cuando la expansión no puede disipar suficiente presión, ocurrirá un movimiento hacia arriba de los bordes de la losa (Buckling) o fragmentación en la vecindad de la

junta. También pueden ocurrir en los sumideros y en los bordes de las zanjas realizadas para la instalación de servicios públicos.

- **Niveles de Severidad**

- L: Causa una calidad de tránsito de baja severidad.

- M: Causa una calidad de tránsito de severidad media.

- H: Causa una calidad de tránsito de alta severidad.

- **Medida** En una grieta, un blowup se cuenta como presente en una losa. Sin embargo, si ocurre en una junta y afecta a dos losas se cuenta en ambas. Cuando la severidad del blowup deja el pavimento inutilizable, este debe repararse de inmediato.

- **Opciones de Reparación**

- L: No se hace nada. Parcheo profundo o parcial.

- M: Parcheo profundo. Reemplazo de la losa.

- H: Parcheo profundo. Reemplazo de la losa.

Grieta de esquina. (Vásquez, 2002) nos dice:

Una grieta de esquina es una grieta que intercepta las juntas de una losa a una distancia menor o igual que la mitad de la longitud de la misma en ambos lados, medida desde la esquina, como se muestra en la figura 6. Por ejemplo, una losa con dimensiones de 3.70 m por 6.10 m presenta una grieta a 1.50 m en un lado y a 3.70 m en el otro lado, esta grieta no se considera grieta de esquina sino grieta diagonal; sin embargo, una grieta que intercepta un lado a 1.20 m y el otro lado a 2.40 m si es una grieta de esquina. Una grieta de esquina se diferencia de un descascaramiento de esquina en que aquella se extiende verticalmente a través de todo el espesor de la losa, mientras que el otro intercepta la junta en un ángulo. Generalmente, la repetición de cargas combinada con la pérdida de soporte y los esfuerzos de alabeo originan las grietas de esquina.

Niveles de Severidad

- L: La grieta está definida por una grieta de baja severidad y el área entre la grieta y las juntas está ligeramente agrietada o no presenta grieta alguna.

- M: Se define por una grieta de severidad media o el área entre la grieta y las juntas presenta una grieta de severidad media (M)
- H: Se define por una grieta de severidad alta o el área entre la junta y las grietas está muy agrietada.

Medida

La losa dañada se registra como una (1) losa si:

1. Sólo tiene una grieta de esquina.
2. Contiene más de una grieta de una severidad particular.
3. Contiene dos o más grietas de severidades diferentes. L M H Figura 6. Daños de grieta de esquina en sus tres tipos de severidad.

Para dos o más grietas se registrará el mayor nivel de severidad. Por ejemplo, una losa tiene una grieta de esquina de severidad baja y una de severidad media, deberá contabilizarse como una (1) losa con una grieta de esquina media.

Opciones de reparación

- L: No se hace nada. Sellado de grietas de más de 3 mm.
- M: Sellado de grietas. Parcheo profundo.
- H: Parcheo profundo.

Losa dividida.

(Vásquez, 2002) nos dice: La losa es dividida por grietas en cuatro o más pedazos debido a sobrecarga o a soporte inadecuado. Si todos los pedazos o grietas están contenidos en una grieta de esquina, el daño se clasifica como una grieta de esquina severa.

Niveles de Severidad

- L: La grieta está definida por una grieta de baja severidad y el área entre la grieta y las juntas está ligeramente agrietada o no presenta grieta alguna.
- M: Se define por una grieta de severidad media o el área entre la grieta y las juntas presenta una grieta de severidad media (M)

- H: Se define por una grieta de severidad alta o el área entre la junta y las grietas está muy agrietada.

Medida

La losa dañada se registra como una (1) losa si:

1. Sólo tiene una grieta de esquina.
2. Contiene más de una grieta de una severidad particular.
3. Contiene dos o más grietas de severidades diferentes.

Opciones de reparación

- L: No se hace nada. Sellado de grietas de más de 3 mm.
- M: Sellado de grietas. Parcheo profundo.
- H: Parcheo profundo.

Losa dividida. (Vásquez, 2002) nos dice: La losa es dividida por grietas en cuatro o más pedazos debido a sobrecarga o a soporte inadecuado. Si todos los pedazos o grietas están contenidos en una grieta de esquina, el daño se clasifica como una grieta de esquina severa.

Severidad de la mayoría de las grietas	Número de pedazos en la losa agrietada		
	4-5	6-8	8 a mas
L	L	L	M
M	M	M	H
H	M	M	H

Fuente: (Vásquez, 2002)

Medida

Si la losa dividida es de severidad media o alta, no se contabiliza otro tipo de daño.

• Opciones de reparación

- L: No se hace nada. Sellado de grietas de ancho mayor de 3mm.
- M: Reemplazo de la losa.

- H: Reemplazo de la losa.

Grieta de durabilidad “D”.

(Vásquez, 2002) nos dice: Las grietas de durabilidad “D” son causadas por la expansión de los agregados grandes debido al proceso de congelamiento y descongelamiento, el cual, con el tiempo, fractura gradualmente el concreto. Usualmente, este daño aparece como un patrón de grietas paralelas y cercanas a una junta o a una grieta lineal. Dado que el concreto se satura cerca de las juntas y las grietas, es común encontrar un depósito de color oscuro en las inmediaciones de las grietas “D”. Este tipo de daño puede llevar a la destrucción eventual de la totalidad de la losa.

Escala.

(Vásquez, 2002) nos dice: Escala es la diferencia de nivel a través de la junta. Algunas causas comunes que la originan son:

1. Asentamiento debido una fundación blanda.
2. Bombeo o erosión del material debajo de la losa.
3. Alabeo de los bordes de la losa debido a cambios de temperatura o humedad.

• Niveles de Severidad

Se definen por la diferencia de niveles a través de la grieta o junta como se indica en la Tabla

Nivel de severidad	Diferencia en elevación
L	3-10 mm
M	10-19 mm
H	>19mm

• Medida

La escala a través de una junta se cuenta como una losa. Se cuentan únicamente las losas afectadas. Las escalas a través de una grieta no se cuentan como daño, pero se consideran para definir la severidad de las grietas.

• Opciones de Reparación

- L: No se hace nada. Fresado.
- M: Fresado.

- H: Fresado

Sello de junta.

(Vásquez, 2002) nos dice: Es cualquier condición que permite que suelo o roca se acumule en las juntas, o que permite la infiltración de agua en forma importante.

La acumulación de material incompresible impide que la losa se expanda y puede resultar en fragmentación, levantamiento o descascaramiento de los bordes de la junta. Un material llenante adecuado impide que lo anterior ocurra. Los tipos típicos del daño de junta son:

1. Desprendimiento del sellante de la junta.
2. Extrusión del sellante.
3. Crecimiento de vegetación.
4. Endurecimiento del material llenante (oxidación).
5. Pérdida de adherencia a los bordes de la losa.
6. Falta o ausencia del sellante en la junta

Niveles de Severidad

- L: El sellante está en una condición buena en forma general en toda la sección. Se comporta bien, con solo daño menor.
- M: Está en condición regular en toda la sección, con uno o más de los tipos de daño que ocurre en un grado moderado. El sellante requiere reemplazo en dos años.
- H: Está en condición generalmente buena en toda la sección, con uno o más de los daños mencionados arriba, los cuales ocurren en un grado severo. El sellante requiere reemplazo inmediato.

• Medida

No se registra losa por losa sino que se evalúa con base en la condición total del sellante en toda el área.

• Opciones de Reparación

- L: No se hace nada.
- M: Resellado de juntas.

- H: Resellado de juntas.

Desnivel Carril / Berma.

(Vásquez, 2002) nos dice: El desnivel carril / berma es la diferencia entre el asentamiento o erosión de la berma y el borde del pavimento. La diferencia de niveles puede constituirse como una amenaza para la seguridad. También puede ser causada por el incremento de la infiltración de agua.

- **Niveles de Severidad**

- L: La diferencia entre el borde del pavimento y la berma es de 25.0 mm a 51.0 mm.

- M: La diferencia de niveles es de 51.0 mm a 102.0 mm.

- H: La diferencia de niveles es mayor que 102.0 mm.

- **Medida**

El desnivel carril / berma se calcula promediando los desniveles máximo y mínimo a lo largo de la losa. Cada losa que exhiba el daño se mide separadamente y se registra como una losa con el nivel de severidad apropiado.

- **Opciones de Reparación**

L, M, H: Renivelación y llenado de bermas para coincidir con el nivel del carril.

Grieta lineal (Grieta longitudinal, transversal y diagonal).

(Vásquez, 2002) nos dice: Estas grietas, que dividen la losa en dos o tres pedazos, son causadas usualmente por una combinación de la repetición de las cargas de tránsito y el alabeo por gradiente térmico o de humedad. Las losas divididas en cuatro o más pedazos se contabilizan como losas divididas. Comúnmente, las grietas de baja severidad están relacionadas con el alabeo o la fricción y no se consideran daños estructurales importantes. Las grietas capilares, de pocos pies de longitud y que no se propagan en toda la extensión de la losa, se contabilizan como grietas de retracción.

Parqueo (grande) (mayor de 0.45 m²) y acometidas de servicios públicos.

(Vásquez, 2002) nos dice: Un parche es un área donde el pavimento original ha sido removido y reemplazado por material nuevo. Una excavación de servicios públicos (utility cut) es un parche que ha reemplazado el pavimento original para permitir la instalación o mantenimiento de instalaciones subterráneas. Los niveles de severidad de una excavación de servicios son los mismos que para el parche regular.

Parqueo (pequeño) (menor de 0.45 m²).

(Vásquez, 2002) nos dice: Es un área donde el pavimento original ha sido removido y reemplazado por un material de relleno.

Pulimento de agregados.

(Vásquez, 2002) nos dice: Este daño se causa por aplicaciones repetidas de cargas del tránsito. Cuando los agregados en la superficie se vuelven suaves al tacto, se reduce considerablemente la adherencia con las llantas. Cuando la porción del agregado que se extiende sobre la superficie es pequeña, la textura del pavimento no contribuye significativamente a reducir la velocidad del vehículo. El pulimento de agregados que se extiende sobre el concreto es despreciable y suave al tacto. Este tipo de daño se reporta cuando el resultado de un ensayo de resistencia al deslizamiento es bajo o ha disminuido significativamente respecto a evaluaciones previas.

Popouts.

(Vásquez, 2002) nos dice: Un popout es un pequeño pedazo de pavimento que se desprende de la superficie del mismo. Puede deberse a partículas blandas o fragmentos de madera rotos y desgastados por el tránsito. Varían en tamaño con diámetros entre 25.0 mm y 102.0 mm y en espesor de 13.0 mm a 51.0 mm.

Bombeo.

(Vásquez, 2002) nos dice: El bombeo es la expulsión de material de la fundación de la losa a través de las juntas o grietas. Esto se origina por la deflexión de la

losa debida a las cargas como se muestra en la figura 15. Cuando una carga pasa sobre la junta entre las losas, el agua es primero forzada bajo losa delantera y luego hacia atrás bajo la losa trasera. Esta acción erosiona y eventualmente remueve las partículas de suelo lo cual generan una pérdida progresiva del soporte del pavimento. El bombeo puede identificarse por manchas en la superficie y la evidencia de material de base o subrasante en el pavimento cerca de las juntas o grietas. El bombeo cerca de las juntas es causado por un sellante pobre de la junta e indica la pérdida de soporte. Eventualmente, la repetición de cargas producirá grietas. El bombeo también puede ocurrir a lo largo del borde de la losa causando perdida de soporte.

Punzonamiento.

(Vásquez, 2002) nos dice: Este daño es un área localizada de la losa que está rota en pedazos. Puede tomar muchas formas y figuras diferentes pero, usualmente, está definido por una grieta y una junta o dos grietas muy próximas, usualmente con 1.52 m entre sí. Este daño se origina por la repetición de cargas pesadas, el espesor inadecuado de la losa, la pérdida de soporte de la fundación o una deficiencia localizada de construcción del concreto (por ejemplo, hormigueros)

Cruce de vía férrea.

(Vásquez, 2002) nos dice: El daño de cruce de vía férrea se caracteriza por depresiones o abultamientos alrededor de los rieles.

- **Niveles de Severidad**

- L: El cruce de vía férrea produce calidad de tránsito de baja severidad. - M: El cruce de la vía férrea produce calidad de tránsito de severidad media.
- H: El cruce de la vía férrea produce calidad de tránsito de alta severidad.

- **Medida**

Se registra el número de losas atravesadas por los rieles de la vía férrea. Cualquier gran abultamiento producido por los rieles debe contarse como parte del cruce.

- **Opciones de Reparación**

- L: No se hace nada.
- M: Parcheo parcial de la aproximación. Reconstrucción del cruce.
- H: Parcheo parcial de la aproximación. Reconstrucción del cruce.

Desconchamiento.

(Vásquez, 2002) nos dice: El mapa de grietas o craquelado (crazing) se refiere a una red de grietas superficiales, finas o capilares, que se extienden únicamente en la parte superior de la superficie del concreto. Las grietas tienden a interceptarse en ángulos de 120 grados. Generalmente, este daño ocurre por exceso de manipulación en el terminado y puede producir el descamado, que es la rotura de la superficie de la losa a una profundidad aproximada de 6.0 mm a 13.0 mm. El descamado también puede ser causado por incorrecta construcción y por agregados de mala calidad.

Retracción.

(Vásquez, 2002) nos dice: Son grietas capilares usualmente de unos pocos pies de longitud y no se extienden a lo largo de toda la losa. Se forman durante el fraguado y curado del concreto y generalmente no se extienden a través del espesor de la losa.

Descascaramiento de esquina.

(Vásquez, 2002) nos dice: Es la rotura de la losa a 0.6 m de la esquina aproximadamente. Un descascaramiento de esquina difiere de la grieta de esquina en que el descascaramiento usualmente buza hacia abajo para interceptar la junta, mientras que la grieta se extiende verticalmente a través de la esquina de losa. Un descascaramiento menor que 127 mm medidos en ambos lados desde la grieta hasta la esquina no deberá registrarse.

Descascaramiento de junta.

(Vásquez, 2002) nos dice: Es la rotura de los bordes de la losa en los 0.60 m de la junta. Generalmente no se extiende verticalmente a través de la losa si no que intercepta la junta en ángulo. Se origina por:

1. Esfuerzos excesivos en la junta causados por las cargas de tránsito o por la infiltración de materiales incompresibles.
2. Concreto débil en la junta por exceso de manipulación.

Índice de condición del pavimento

(Vásquez, 2002) nos dice: El Índice de Condición del Pavimento (PCI) se constituye en la metodología más completa para la evaluación y calificación objetiva de pavimentos, flexibles y rígidos, dentro de los modelos de Gestión Vial disponibles en la actualidad.

El deterioro de la estructura de pavimento es una función de la clase de daño, su severidad y cantidad o densidad del mismo. La formulación de un índice que tuviese en cuenta estos tres factores ha sido problemática debido al gran número de posibles condiciones. Para superar esta dificultad se introdujeron los “valores deducidos”, como un arquetipo de factor de ponderación, con el fin de indicar el grado de afectación que cada combinación de clase de daño, nivel de severidad y densidad tiene sobre la condición del pavimento.

El PCI es un índice numérico que varía desde cero (0), para un pavimento fallado o en mal estado, hasta cien (100) para un pavimento en perfecto estado. Se ilustran en la Tabla 6 los rangos de calificación de PCI y su correspondiente descripción cualitativa.

RANGOS DE CALIFICACION DEL PCI	
RANGO	CALIFICACION
100 - 85	EXCELENTE
85 – 70	MUY BUENO
70 – 55	BUENO
55 – 40	REGULAR
40 – 25	MALO
25 – 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

3.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **Afirmado**

Capa compactada que funciona como superficie de rodadura constituida por grava natural o procesada, generalmente con un contenido de ligante arcilloso, que se coloca sobre la subrasante de una vía.

- **Agrietamiento**

Aparición o formación de grietas en una superficie.

- **Asentamiento o hundimiento**

Diferencia de nivel como consecuencia del hundimiento de cualquier elemento de la vía.

- **Asfalto**

Material cementante viscoso, pegajoso y de color plomo (gris oscuro), constituido principalmente por betunes de origen natural u obtenidos por refinación del petróleo. El asfalto se encuentra en proporciones variables en la mayoría del crudo de petróleo.

- **Base**

Capa de material selecto y procesado que se coloca entre la parte superior de una sub base o de la subrasante y la capa de rodadura. Esta capa puede ser también de mezcla asfáltica o con tratamientos según diseños. La base es parte de la estructura de un pavimento.

- **Capa de rodadura**

Capa superior del pavimento formado por mezclas bituminosas, además es la capa más superficial del pavimento y sus funciones son las de permitir una circulación vehicular que sea cómoda, segura y económica.

- **Cemento Portland**

Conglomerante o cemento hidráulico producido mediante la pulverización del Clinker compuesto esencialmente de silicatos de calcio hidráulicos y que contiene generalmente sulfato de calcio y eventualmente caliza como adición durante la molienda.

- **Compactación**

Proceso manual o generalmente mecánico que tiende a reducir el volumen total de vacíos de suelos, mezclas bituminosas, morteros y concretos frescos de cemento Portland.

- **Concreto**

Material compuesto empleado en construcción, formado esencialmente por un aglomerante al que se añade partículas o fragmentos de un agregado, agua y aditivos específicos.

- **Curado de concreto**

Proceso que consiste en controlar las condiciones ambientales (especialmente temperatura y humedad) durante el fraguado y/o endurecimiento del concreto o mortero.

- **Deterioro por desgaste**

Deterioro del pavimento ocasionado principalmente por la acción del tránsito, agentes abrasivos o erosivos. Se presenta como pérdida del ligante y mortero. Suele encontrarse en las zonas por donde transitan los vehículos.

- **Estruncamiento en el tránsito vial**

Interrupción del tránsito vial por motivo de posibles fallas o deterioros en la vía.

- **Fallas longitudinales**

Fracturamiento de la losa que ocurre aproximadamente paralela al eje de la carretera, dividiendo la misma en dos planos.

- **Fallas transversales o diagonales**

Fracturamiento de la losa que ocurre aproximadamente perpendicular al eje del pavimento, o en forma oblicua a este, dividiendo la misma en dos planos.

- **Fraguado**

Proceso de una mezcla de concreto o mortero y agua como elementos constituyentes de un hormigón, que da lugar a un proceso exotérmico de endurecimiento progresivo de la pasta, para alcanzar progresivamente la resistencia de diseño.

- **Grieta Fractura**, de variados orígenes, con un ancho mayor a 3 milímetros, pudiendo ser en forma transversal o longitudinal al eje de la vía.

- **Índice de Condición de Pavimento (PCI)**

Metodología que sirve para la evaluación y calificación objetiva de pavimentos, flexibles y rígidos, dentro de los modelos de Gestión Vial disponibles en la actualidad.

Índice medio diario anual (IMDA)

Valor numérico estimado del volumen promedio del tránsito de vehículos en ambos sentidos durante 24 horas de una muestra vehicular (conteo vehicular), para un período anual en un determinado tramo de la red vial y corregido con factores de estacionalidad.

Junta

Separación establecida entre dos partes contiguas de una obra, para permitir su expansión o retracción por causa de las temperaturas ambientales.

Material granular

Cualquier tipo de material gravoso, limo o arena, enormemente poroso pero sin coherencia ni plasticidad algunas.

Patología del concreto

Estudio sistemático de los procesos y características de los daños que puede sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y soluciones.

Pavimento

Parte del firme y es la capa constituida por uno o más materiales que se colocan sobre la subrasante, el terreno natural o nivelado, para aumentar su resistencia con la finalidad de recibir los efectos directos del tráfico y transmitirlos atenuados a la sub-rasante de modo que no se produzcan en ella deformaciones perjudiciales y servir para la circulación de personas o vehículos.

Sub-base

Capa de agregados pétreos, convenientemente graduados y compactados, que forma parte de la estructura de un pavimento que se encuentra inmediatamente por debajo de la capa de Base y sobre la subrasante ya preparada, para el caso de pavimento asfáltico o la rodadura de hormigón, para el caso de pavimento rígido.

Subrasante

Superficie terminada de la vía a nivel de movimiento de tierras (corte o relleno), sobre la cual se coloca la estructura del pavimento o afirmado.

Suelo arcilloso

Es aquel conformado por arcillas o con predominancia de éstas. Por lo general, no es adecuado para el tránsito vehicular.

Superficie de rodadura

Plano superior del pavimento y parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos compuesta por uno o más carriles, que soporta directamente las cargas del tráfico. En particular, debe soportar los esfuerzos tangenciales.

Tránsito

Actividad de personas y vehículos que circulan por una vía.

Transitabilidad

Nivel de servicio de la infraestructura vial que asegura un estado tal de la misma que permite un flujo vehicular regular durante un determinado periodo.

Vía

Camino, arteria o calle

IV. METODOLOGIA

4.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION

5.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El enfoque de la investigación a desarrollar es del tipo no experimental.

5.1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

- **Descriptiva.**

Comprende el proceso de identificación, descripción, caracterización del nivel de incidencia de las patologías del concreto hidráulico de los pavimentos rígidos en la transitabilidad de las avenidas Aviación, Miraflores, Yarinacocha y Tupac Amaru de la ciudad de Pucallpa – en el año 2022

- **Aplicativa.**

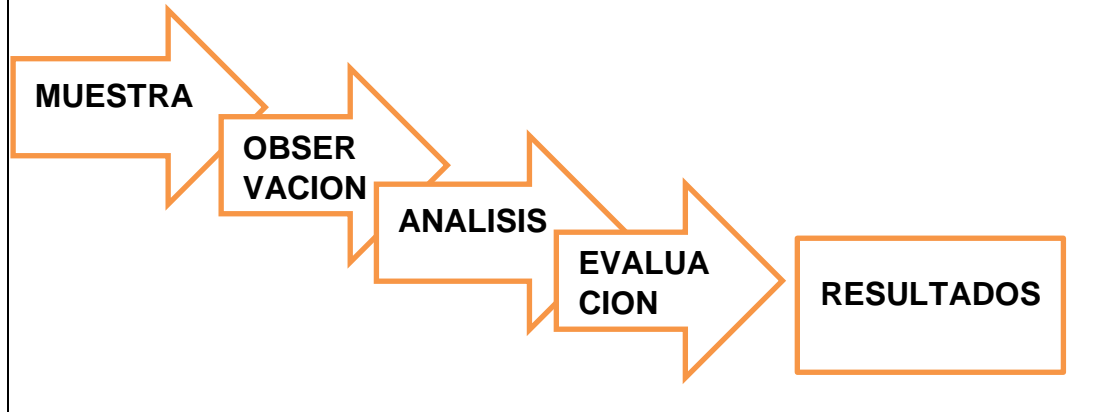
Porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren. Además, usa la estadística aplicada para comparar estos resultados que fueron obtenidos a través de la visualización.

4.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN - ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN

- Es del tipo no experimental, porque se hace el estudio de los problemas y hechos sin necesidad de recurrir al laboratorio y ésta se fundamenta en la inspección visual y personalizada, donde la recopilación, procesamiento de la información se hará de forma manual, efectuando el método del PCI (Índice de Condición de Pavimentos).
- Para la determinación de los resultados de las muestras se recopilará todos los datos necesarios de la inspección hecha a la superficie de las vías pavimentadas de concreto hidráulico (pavimento rígido)

Esquema de la investigación:

El diseño será de la siguiente manera:



4.3. DETERMINACIÓN DEL UNIVERSO/POBLACIÓN

Patologías del concreto de las vías de las avenidas Aviación, Miraflores, Yarinacocha y Tupac Amaru de la ciudad de Pucallpa – en el año 2022

4.4. MUESTRA

Se tomará 80 inspecciones de todas patologías del concreto de estas 4 vías.

4.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS

4.5.1. FUENTES, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Fuentes

Revisión del material Bibliográfico, libros utilizados que se basan en estudios de pavimento rígido, libros utilizados que se basan en estudios sobre PCI y normas técnicas peruanas (NTP).

Técnicas de recolección de datos

La técnica que se utilizará en el desarrollo de esta investigación se denomina observación directa de los hechos para luego emplear la estadística aplicada, a fin de analizar los resultados obtenidos en las tablas comparativas, así mismo,

la comparación se realizará mediante el programa Microsoft Excel con la construcción de hojas de cálculo, tablas y gráficos.

Para el cálculo del PCI para pavimentos con capa de rodadura de concreto de cemento portland se usará un análisis descriptivo que en su procedimiento se a calculado los siguientes:

- Cálculo de densidades (D)
- Cálculo del valor deducido (VD)
- Determinación del máximo número de VDs permitidos “m”
- Cálculo del valor deducido corregido (VDC)
- Determinación del índice de condición del pavimento PCI

Cada uno de ellos serán analizados de acuerdo a las fórmulas, formatos y gráficos que se vieron en el marco teórico de este proyecto de tesis.

Instrumentos

- Tablas del método PCI

4.5.2. PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS

- Se ubicará y se determinará las unidades de muestra para las inspecciones correspondiente.
- Se realizarán los trabajos de inspección visual para determinar las patologías del pavimento y se tomarán las medidas in situ compilando todos los datos, plasmando en formatos prediseñados y con la ayuda de equipos e instrumentos.
- Se evaluarán todas las unidades de muestras inspeccionadas siguiendo el método del PCI y se clasificarán de acuerdo a la densidad del tipo de falla mediante un procedimiento el cual se realizarán siguiendo el Manual de daños del PCI.
- Al completar la inspección de campo, la información sobre los daños se utilizará para calcular el PCI. El cálculo puede ser manual o computarizado y se basa en los “Valores Deducidos” de cada daño de acuerdo con la cantidad y severidad reportadas.

V. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y PRESUPUESTALES

5.1. POTENCIAL HUMANO

Tesista:

- JUAN DIEGO MONRROY OLANO

5.2. RECURSOS MATERIALES

Cuento con material bibliográfico e internet, para su procesamiento en gabinete, además de equipos especiales para el trabajo de campo como:

- Cono de seguridad vial.
- Pintura esmalte para identificación de las unidades de muestra.
- Plano de distribución de la ciudad de Pucallpa facilitada por el área de infraestructura de la municipalidad provincial de Coronel Portillo
- Cuaderno de apunte, para anotar todo lo referente a las observaciones hechas durante la inspección.
- Manual de Daños del PCI con los formatos correspondientes y en cantidad suficiente para el desarrollo de la inspección y textos referidos a la especialidad.
- Softwares (Microsoft Word, AutoCAD, Excel, entre Otros)
- Útiles de oficina (calculadora científica, memoria USB, lapicero, lápiz, Papel bond A4)
- Wincha metálica o flexómetro de 10 metros, para medir las longitudes y las áreas de los daños.
- Wincha fibra de vidrio 50 metros.
- Regla con graduación al milímetro para medir y establecer las dimensiones de las profundidades de los deterioros ahuellamientos, escalas o depresiones.
- Cámara fotográfica digital para evidenciar la recolección de datos e identificación de patologías en la inspección.
- Laptop para el procesamiento de los datos y la redacción de la investigación.

- Impresora multifuncional.

5.3. RECURSOS FINANCIEROS

Los gastos ocasionados por la investigación estarán a cargo del autor.

5.4. CRONOGRAMA DE GANTT

Actividad	SEMANAS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Investigación bibliográfica para la clasificación de las patologías del concreto, y visita de campo para la obtención de las muestras.	x	x										
Realización de visita y obtención de las muestras clasificadas de todas las vías por separado.			x	x	x	x						
Contrastación de los resultados							x	x				
Conclusiones y Recomendaciones									x			
Elaboración del informe final.										x	x	x

5.5. PRESUPUESTO

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
Impresiones, copias y escaneos	unid	100	6	600
Materiales de oficina, conos y pintura.	unid	200	6	1200
Movilidad local	unid	500	2	1000
Viáticos-otros	unid	500	1	500
Imprevistos:	unid	500	1	500
Total:				3800

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

6.1. BIBLIOGRAFIA FISICA

MTC. (2013). Manual de carreteras – Suelo , Geología, Geotecnia y Pavimentos. MTC, pp. 1–355.

Serment, V. (2012). Pavimentos Rígidos y Flexibles, Ventajas y Desventajas. Asociación Mexicana De Ingeniería De Vías Terrestres, pp. 1–17.

Universidad Tecnológica de Panamá. (2017). Métodos y Costos – PAVIMENTO RÍGIDO (pp. 1–73).

Hiliquín, B. (2016). Evaluación del estado de conservación del pavimento, utilizando el método PCI, en la Av. Jorge Chávez del distrito de Pocollay en el año 2016 (Tesis de Pregrado). Universidad Privada de Tacna, Tacna

Quispe, G. (2016). Auscultación visual de las patologías del concreto para obtener el índice de condición del pavimento rígido en el tramo puente Alameda de Valdelirios - arco de Rudaccasa del distrito de Carmen Alto (Tesis de Pregrado). Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Ayacucho.

Vásquez, P. P., & Prado, J. P. (2016). Patología del pavimento rígido en la calle Pablo Rosell en el año 2016. Universidad Científica del Perú, Iquitos. Recuperado el 1 de Junio de 2018, de 383.

Estrada Manihauri, B. L. (2016). Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en los pavimentos rígidos de la av. Túpac Amaru, distrito de Manantay, Departamento de Ucayali. [Tesis para optar el título de ingeniero civil, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote].

ANEXOS: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	METODOLOGIA	POBLACION Y MUESTRA
General			VARIABLE INDEPENDIENTE			Reglamento Nacional de Edificacion es y manual de PCI y tablas de inspección.	Tipo: No exxperimen tal. Nivel: Descriptivo Aplicativa. Método: No Experiment al	Población: Patologías de las 4 avenidas en estudio. Muestra: 80 inspecciones de las patologías de las 4 vias
¿Cuál es el nivel de incidencia de las patologías del concreto hidráulico de los pavimentos rígidos en la transitabilidad de las avenidas Aviación, Miraflores, Yarinacocha y Tupac Amaru de la ciudad de Pucallpa, que nos permitirá evaluar el estado actual del pavimento y obtener un índice de la integridad estructural para la prevención y seguridad de transitabilidad de las vías?	Evaluar el nivel y tipo de patologías de los pavimentos rígidos de las vías avenidas Aviación, Miraflores, Yarinacocha y Tupac Amaru de la ciudad de Pucallpa, para determinar el estado en que se encuentran, el índice de integridad estructural y su condición operacional respecto a su severidad, así como recomendar las propuestas de solución a sus patologías, aplicando la metodología PCI.	El nivel de incidencia de las patologías del concreto hidráulico de los pavimentos rígidos en la transitabilidad de las vías avenidas Aviación, Miraflores, Yarinacocha y Tupac Amaru de la ciudad de Pucallpa, nos permitirá evaluar el estado actual del pavimento y obtener un índice de la integridad estructural para la prevención y seguridad de las vías.	Patologías del concreto hidráulico de los pavimentos rígidos de las avenidas Aviación, Miraflores, Yarinacocha y Tupac Amaru de la ciudad de Pucallpa.	- Sello de juntas, Juntas saltadas - Separación de la junta longitudinal - Grietas de esquina - Grietas longitudinales - Grietas transversales - Losa dividida, Fisuramiento por retracción, Desintegración	Tipo y forma de deterioro o daño			
					Clase de daño. - Nivel de severidad. - Densidad			
					L = Low (Baja) M = Medium (Medio) H = High (Alta)			
Específicos			VARIABLE DEPENDIENTE			Reglamento Nacional de Edificacion es y manual de PCI y tablas de inspección.	Tipo: No exxperimen tal. Nivel: Descriptivo Aplicativa. Método: No Experiment al	Población: Patologías de las 4 avenidas en estudio. Muestra: 80 inspecciones de las patologías de las 4 vias
<ul style="list-style-type: none">¿Cuál es el nivel y tipo de las patologías del pavimento rígido existentes de las vías?¿Cuál es el índice de la integridad estructural del pavimento rígido y la condición operacional de la superficie de las vías, posibles causas y soluciones a las patologías halladas?¿Cuál es el índice de condición de pavimento rígido y las incidencias de las patologías?¿Cuál es la evaluación siguiendo la metodología PCI; a los pavimentos rígidos?¿Cuál sería las soluciones correctivas y las previsiones para la seguridad de las estructuras del concreto?	<ul style="list-style-type: none">Identificar el nivel y tipo de las patologías del pavimento rígido existentes de las vías.Evaluar el índice de la integridad estructural del pavimento rígido y la condición operacional de la superficie de las vías, posibles causas y soluciones a las patologías halladas de las avenidas.Cuantificar el índice de condición de pavimento rígido y determinar las incidencias de las patologías de las avenidas.Aplicar la técnica de evaluación siguiendo la metodología PCI; a los pavimentos rígidos de las avenidas Aviación, Miraflores, Yarinacocha y Tupac Amaru de la ciudad de Pucallpa.Proponer las correctivas y las previsiones para la seguridad de las estructuras del concreto.	Transitabilidad de las avenidas Aviación, Miraflores, Yarinacocha y Tupac Amaru de la ciudad de Pucallpa.	El nivel de daño o deterioro que presenta los pavimentos rígidos según su rango	El índice de condición se mide en una escala de clasificación y rango				
				100 – 85 85 – 70 70 – 55 55 – 40 40 – 25 25 – 10 10 – 0				
						- Excelente - Muy bueno - Bueno - Regular - Medio o malo - Muy malo - Fallado		