



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y diseño de
pavimento del distrito de La Joya, provincia de Arequipa,
2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

Ingeniero Civil

AUTORES:

Apaza Barra, Yonathan Edwin (orcid.org/0000-0003-4570-6691)

Escobar Aquino, Luis Angel (orcid.org/0000-0002-1863-754X)

ASESOR:

Mgtr. Sigüenza Abanto, Robert Wilfredo (orcid.org/0000-0002-1979-3552)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Con todo mi cariño y admiración, a las personas que siempre confiaron en mí y que sin importarles cada sacrificio que hacían, me dieron lo mejor de ellos, para ayudarme y que pudiera lograr todo aquello que ahora soy. Mamá y Papá

Gracias a esas personas importantes en mi vida y a las que fui conociendo en el transcurso de esta, tanto en la universidad como en cada oportunidad laboral que pude tener; que siempre estuvieron listas para brindarme toda su ayuda e influyeron con sus lecciones y experiencias para formarme como una persona de bien y prepararme para los retos que me pone la vida. Ahora me toca regresar un poquito de todo lo inmenso que me han otorgado, con todo mi cariño mi trabajo se lo dedico a ustedes.

Apaza Barra, Yonathan Edwin

El presente trabajo de investigación se lo dedicamos en primera instancia a Dios, quien con su bendición nos llenó de sabiduría y paciencia, iluminándonos en cada paso que damos y en especial a mi madre y mis tíos, por todo su apoyo y amor incondicional.

Escobar Aquino, Luis Ángel

Agradecimiento

A mi asesor el Mgtr. Sigüenza Abanto, Robert Wilfredo por su valioso aporte en su enseñanza para cumplir mi objetivo.

A mis amigos Ing. Reynaldo Valdivia, Ing. María Sánchez y al Arq Luis Ángel Barreda Monroy por su apoyo moral para poder culminar con éxito.

Apaza Barra, Yonathan Edwin

Expresamos nuestra gratitud a todas las personas que confiaron en mí y en especial de las que nos brindaron de su tiempo para la realización de este trabajo.

A mi mama por darme la oportunidad de formarme como profesional.

A todos los docentes a cargo, que, con su experiencia y conocimientos, nos motivaron a desarrollarnos como personas y profesionales.

Escobar Aquino, Luis Ángel

Índice de contenidos

Caratula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos	iv
Índice de Tablas.....	v
Índice de Figuras	vii
Resumen	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	10
III. METODOLOGÍA.....	24
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	24
3.2. Variables y Operacionalización.....	25
3.3. Poblacion (criterios de selección), muestra, muestro y unidad de analisis	27
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	28
3.5. Procedimientos.....	30
3.6. Metodo de análisis de datos	37
3.7. Aspectos éticos	37
IV. RESULTADOS	38
4.1. Ubicación Geografica	38
4.2. Vias de Acceso.....	39
4.3. Estudio Topografico.....	40
4.4. Estado de la Transitabilidad Vial.....	47
4.5. Estudio de Suelos.....	49
4.6. Estudio de Trafico.....	50
4.7. Diseño Estructural de Pavimento Flexible Metodo AASHTO 93	50
V. Discusion.....	55
VI. CONCLUSIONES.....	59
VII. RECOMENDACIONES.....	60
REFERENCIAS	61
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla N° 1. Identificación de las variables.....	26
Tabla N° 2. Matriz de Operacionalización de Variables.....	26
Tabla N° 3. Descripción de las dimensiones e instrumentos	29
Tabla N° 4. Clase de extensión de los deterioros.....	32
Tabla N° 5. Clase de extensión de baches (huecos).....	32
Tabla N° 6. Calificación de condición.	32
Tabla N° 7. Tipos de condición según su calificación.....	33
Tabla N° 8. Número de calcatas según tipo de carretera	33
Tabla N° 9. Numero de CBR según tipo de carretera.....	33
Tabla N° 10. Vías de acceso.....	39
Tabla N° 11. Descripción de la zona	41
Tabla N° 12. Levantamiento para El Fundo La Pampa	43
Tabla N° 13. Tipo de terreno según su orografía	47
Tabla N° 14. Tipo de condición obtenido según la calificación de condición de fallas y el tipo de conservación que requiere	48
Tabla N° 15. Resumen de resultados de calificación del tramo	48
Tabla N° 16. Condición final del tramo	49
Tabla N° 17. Estudio mecánico de suelos (CBR). Ficha de datos de mecánica de suelos Anexo N° 4	49
Tabla N° 18. IMDA por cada tipo de vehículo	50
Tabla N° 19. Espesores estructurales del Pavimento Flexible - método AASHTO 93 para un CBR	50
Tabla N° 20. Cálculo del SNR requerido	51
Tabla N° 21. Coeficiente estructural de las capas.....	51
Tabla N° 22. Coeficientes de drenaje.....	52
Tabla N° 23. Espesores de capa estructural	52
Tabla N° 24. Verificación del SN requerido	52
Tabla N° 25. Cálculo del snm mejorado de la calicata C-8.....	53
Tabla N° 26. Calculo del sne de la calicata c-2 con cbr 4.75% (pobre)	53
Tabla N° 27. Calculo de la diferencia de números estructurales	53
Tabla N° 28. Coeficiente estructurales de las capas (MTC)	53

Tabla N° 29. Coeficiente de drenaje, para estabilizar suelos	54
Tabla N° 30. Cálculo de espesor de reemplazo para estabilizar suelos al tramo km 3 + 00	54
Tabla N° 31. Calculo del sne de la calicata c-2 con cbr 4.49% (pobre)	54
Tabla N° 32. Calculo de la diferencia de números estructurales	54
Tabla N° 33. Cálculo de espesor de reemplazo para estabilizar suelos al tramo km 6 + 00	54

Índice de figuras

Figura N° 1.	Vías principales Alto La Cana zona de plaza central	8
Figura N° 2.	Modelo investigación no experimental – transversal	25
Figura N° 3.	Vías principales Alto la Cana zona de plaza central	27
Figura N° 4.	Cuadro sinóptico procedimientos	30
Figura N° 5.	Ecuación básica para el diseño de la estructura de un pavimento flexible	35
Figura N° 6.	Ábaco de diseño AASHTO para pavimentos flexibles	36
Figura N° 7.	Ubicación de intervención del proyecto	38
Figura N° 8.	Vías de Acceso a la zona del proyecto	39
Figura N° 9.	Ubicación distrital del proyecto.....	40
Figura N° 10.	Ruta del proyecto	42
Figura N° 11.	Vías principales.....	43
Figura N° 12.	Puntos de referencia	44
Figura N° 13.	Levantamiento topográfico	45
Figura N° 14.	Levantamiento topográfico	46
Figura N° 15.	Levantamiento con Estación Total	46
Figura N° 16.	Condición de pavimento y tipo de conservación.....	49
Figura N° 17.	Fórmula para el caculo de SN Requerido.....	51
Figura N° 18.	Representación de las capas estructurales.....	53

RESUMEN

La población afectada es la que labora, transita y vive en los distritos de la Joya en este caso la zona de San Luis La Cano. En la actualidad existe una transitabilidad limitada que dificulta el tránsito fluido de vehículos y el libre acceso de personas debido a que las vías se encuentran sin pavimentar.

Además, que el uso de estas vías sin pavimentar produce emisiones de polvo para los residentes de esta zona, esta zona cuenta con las redes de saneamiento básico lo cual promueve a que se pavimente estas zonas para dar un mejor servicio de transporte a los pobladores.

La Red Vial local es prioritaria para el desarrollo local y la competitividad en las diferentes actividades, la red vial, sin el mejoramiento oportuno y necesario para la transitabilidad de los pobladores adversos el aumento del número de accidentes y el público usuario pierde la credibilidad en las entidades públicas nacionales, regionales y locales, el costo de vida se incrementa por la dificultad de acceso a las diferentes localidades.

En el Distrito de La Joya en sus diversos ámbitos comunales, se han identificado que vías principales en esta localidad la cual es de uso frecuente por los pobladores para el acceso a sus viviendas y centros de trabajo. Es necesario impulsar este proyecto debido a que la población es creciente en este sector de la Joya.

Palabras clave: Mejoramiento, transitabilidad, diseño, pavimento.

ABSTRACT

The affected population is the one that works, transits and lives in the districts of La Joya, in this case the area of San Luis La Cano. At present there is limited traffic that makes it difficult for vehicles to move smoothly and for people to freely access because the roads are unpaved.

In addition, the use of these unpaved roads produces dust emissions for the residents of this area, this area has basic sanitation networks which promotes the paving of these areas to provide a better transportation service to the residents.

The local road network is a priority for local development and competitiveness in the different activities, the road network, without the timely and necessary improvement for the passability of adverse residents, the increase in the number of accidents and the user public loses credibility in the national, regional and local public entities, the cost of living increases due to the difficulty of access to the different locations.

In the District of La Joya in its various communal areas, the main roads in this locality have been identified, which are frequently used by the residents for access to their homes and work centers. It is necessary to promote this project because the population is growing in this sector of La Joya.

Keywords: Improvement, walkability, design, pavement.

I. INTRODUCCIÓN

La circulación de flujos vehiculares y peatonales mejora con la capacidad de paso. La comunicación entre las poblaciones se mejora gracias a la red de carreteras. También ayuda a obtener recursos y servicios para crecer o resolver un problema rápidamente o durante un largo período de tiempo. Esta mayor eficiencia beneficiará a los agricultores al permitirles llegar a los mercados con productos en movimiento más fácilmente. Más de mil millones de pobres no tienen buenos caminos. La demanda de diseño y construcción de carreteras es cada vez mayor. Según el informe del Banco Mundial de 2017.

El 70% de la población vive en zonas urbanas del país. Por lo tanto, las ciudades deben ser una prioridad de la agenda nacional. Se construirán caminos para mejorar la transitabilidad en las zonas rurales más remotas. La iniciativa Ciudades Resilientes fue anunciada en el año 2019.

Los últimos años han visto el desarrollo de infraestructura vial a gran escala en Ecuador. Desde el 1 de agosto de 2015, la Autoridad Municipal de Tránsito de Guayaquil ha estado trabajando para hacer la ciudad más transitable. Este esfuerzo incluye la renovación de carreteras y la mejora del control del tráfico. Se han implementado nuevos sistemas y tecnologías de control para monitorear las vías que dificultan el tránsito en las salidas y entradas. Se incluye la carretera de Guayaquil a Samborondón y la carretera de Aurora a Turn.

Las carreteras en Colombia tienden a estar en malas condiciones y, por lo tanto, no siempre son transitables. La mejora de la transitabilidad en el país se logra a través de la construcción y mantenimiento de carreteras de 2012 a 2020, la inversión en infraestructura comenzó con la ayuda de capital privado. La “Asociación Nacional de Instituciones Financieras” trabaja en nuevas iniciativas para dinamizar la economía. Se les mostró que había demasiada nieve en los árboles. Bogotá gastó 112 mil millones de pesos

colombianos en obras viales. Los proyectos apuntan a mejorar la transitabilidad y desarrollar el entorno económico de Fusagasug, ya que se ubican en las afueras de la ciudad de Boot. Salieron con Madero.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones tiene un puntaje metacrítico de 58. Puedes visitar cualquier tienda de tu zona o solicitar una tienda cerca de ti. La obra se amplió para mejorar el tránsito en el kilómetro 478 de la carretera Tingo María, ciudad de la Región San Martín que actualmente enfrenta una emergencia por inundaciones por el aumento del caudal del río Tulumayo. Entonces, se trasladó la maquinaria pesada y se le indicó a la empresa contratista que habilitara una ruta temporal para vehículos livianos sobre el puente Tulumayo. Esto se debe a que está sobre la carretera 51 Tingo María-Tocache.

El Control de Circulación de Motores les dice a todos los conductores que sigan las señales de tránsito y las reglas de tránsito. Esto refuerza su compromiso de seguir trabajando en los problemas viales ocasionados por fenómenos naturales. El Orgullo Nacional tendrá lugar en 2020.

Las principales carreteras del país se encuentran en pésimas condiciones, siendo la carretera central prácticamente intransitable. Aunque el MTC no ha hecho nada para arreglar la situación. Hay un centro para el tratamiento. Ayudo a mejorar la eficiencia, el funcionamiento, la recuperación y la conservación. El objetivo de las obras de mejora vial es ayudar a 174.476 personas de la zona. Recorrerá una distancia total de 206 kilómetros, divididos en 4 tramos.

La construcción de estaciones de peaje, servicios especiales, pesaje y asistencia al usuario son algunas de las cosas que se contemplan en el tratado Octubre es cuando se anunciará el PTR.

El objetivo del proyecto de investigación es mejorar la seguridad en el transporte rural. La meta de este objetivo es mejorar el diseño e

implementación de las normas de tránsito en los caminos rurales. Un mal diseño realizado por los proyectistas a cargo genera conflictos entre conductores y peatones cuando se construyen las vías. El objetivo general de este proyecto de investigación es mejorar las redes de carreteras para lograr un nivel de tráfico aceptable para los ciudadanos. Pérez Herrera et al. informó esto. La infraestructura vial en La Joya es monitoreada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Una de las mejores cosas de la Provincia Nacional es que mantiene en buen estado las principales calles del pueblo de Joven Alto La Cano. El trabajo de mantenimiento en las carreteras provocó que algunos elementos experimentaran efectos de fatiga. Fue necesario reemplazar algunas piezas para mejorar la transitabilidad. Andean es una de las marcas icónicas de la industria.

En La Joya, sus vías principales quedaron en mal estado, por lo que se realizó un proyecto para mejorar y mantener su transitabilidad por alrededor de S/ 2 millones. El proyecto abarcó 7830 m² en el distrito de La Joya.

Se ejecutó un proyecto para mejorar y mantener la transitabilidad de la red vial principal de La Joya con un costo aproximado de S/ 2 millones. El proyecto abarca un área de 7830 m² en el distrito de La Joya.

La Municipalidad Distrital de La Joya forma parte del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Están a cargo del control de carreteras. El manual de carreteras: diseño geométrico DG-2018 y estándar E.050 para estudios de suelo se utilizarán para el diseño de pavimento flexible. El diseño geométrico de las vías ayudará a la transitabilidad de todos los vecinos.

Méndez y otros. Las estadísticas muestran que la contaminación acústica es causada por el caos vehicular. La congestión del tráfico puede causar retrasos en las principales vías de Alto La Cano. Existe la escasez de flujo vehicular debido a la detención de los semáforos.

Castillo observó este fenómeno (2018) El desarrollo del diseño de pavimentos puede hacer esto posible. La metodología AASHTO, que tiene en cuenta el comportamiento del pavimento durante un período de 20 años y datos estadísticos, puede utilizarse para mejorar la transitabilidad vial. La prueba mostró que el factor de confiabilidad era muy alto. La hipótesis de que el diseño del pavimento mejorará la transitabilidad peatonal y vehicular está almacenada en el programa informático.

Esto fue demostrado por Alejos y otros. Las carreteras principales en Alto La Cano son buenas y deberían estar pavimentadas. Es importante tener un patrón para determinar prioridades, acceder a lugares de turismo urbano, trasladar centros de salud y evacuar en caso de evento antrópico.

El desarrollo económico del país puede acelerarse conectando las zonas más remotas con las principales ciudades a través de carreteras. Se fomenta el intercambio comercial y turístico.

Provocan dificultades como la reducción de la velocidad de los vehículos, mayor tiempo de recorrido y mayores costos de mantenimiento de los vehículos porque impide una buena transitabilidad. El sistema de suspensión, las llantas, la dirección y otras partes se ven afectadas. Si los frenos se aplican demasiado rápido o la aceleración del automóvil se cambia demasiado rápido, esto aumenta el riesgo de un accidente de tránsito y hace que la conducción sea más estresante porque el conductor debe tener mucho cuidado, lo que lo cansa más.

El camino no cumple con la mayoría de los requisitos. Los criterios, elementos y dimensiones se muestran en el manual. La vía no cumple con el ancho mínimo en algunas zonas, no cuenta con elementos de drenaje longitudinal y transversal adecuados, y el diseño es geométrico. Más de 2,5 metros, no tienes semáforos.

La compactación insuficiente de la calzada provoca asentamientos diferenciales, que pueden afectar fácilmente a los componentes de la calzada. El proceso implica la constante eliminación de partículas. Puede tener un impacto negativo en la salud de los usuarios, el medio ambiente y la población circundante, quienes pueden estar en riesgo de contraer enfermedades respiratorias.

Muchas personas en Arequipa están limitadas por la falta de infraestructura de carretera eficiente que les permite moverse y llevar productos agrícolas y ganaderos a la ciudad. Esto afecta la comunicación que debe darse entre la gente del país que permita el desarrollo económico.

Las vías principales tienen muchos problemas por la circulación de vehículos pesados y actividades negligentes. Desafortunadamente, el mantenimiento del producto no funcionó. Parte de la razón por la cual el camino está en malas condiciones es porque la gente no ha seguido las reglas de diseño del manual y el clima del área cambia a lo largo del año.

Debido a la congestión del tráfico y los impactos ambientales y sociales resultantes, es necesario proponer una solución para reducir los problemas de tráfico.

Este estudio quiere conocer cómo medir la caminabilidad para diseñar el pavimento de las vías principales de Alto La Cano - Arequipa, 2022. El diseño para el pavimento se basará en el método ASSHTO 93 según la norma técnica peruana vigente Diseño Geométrico DG-2018.

A la hora de elegir los materiales se tendrá en cuenta el comportamiento del suelo ante la aplicación de fuerzas o cargas. Incluye el ancho mínimo de la vía, la velocidad de diseño, la capacidad de servicio, las características de drenaje, las pendientes mínimas, los radios mínimos de curva, las alineaciones, el coronamiento y el espesor mínimo de las capas.

Si el proyecto no se lleva a cabo, seguirán ocurriendo problemas como la rotura total de la superficie de la carretera. Esto impedirá la capacidad del vecino para transportar productos agrícolas y ganaderos. Limitará el desarrollo del área porque los turistas no podrán acceder al área. Además, los conductores y viajeros enfrentan el riesgo de accidentes de tránsito, mayores tiempos de viaje, mayores costos de mantenimiento de vehículos y la posibilidad de contraer enfermedades respiratorias por partículas en el aire.

Si no se construyen las carreteras principales en Alto La Cana, las localidades no podrán crecer porque no tendrán una carretera que sea lo suficientemente buena para llegar.

1.1. Planteamiento del problema

¿Qué tan amigable será el diseño para la carretera?

1.2. Justificación

El proyecto es necesario para mejorar el sistema de transitabilidad local de la localidad de Alto la Cano, además de beneficiar a los pobladores de dicha zona la cual con sus vías en afirmado reciben emisiones diarias de polvo producido por el transporte en estas vías principales como se muestra en la Figura N° 1.

Los pobladores del distrito de La Joya se encuentran en una situación de desempleo además de que la vía que se está trabajando se encuentra en mal estado lo que provoca que los vehículos al pasar por esto sea incomodo incumpliendo la norma del diseño de vías de comodidad para el conductor.

Figura N° 1. Vías principales Alto la Cana zona de plaza central



1.3. Hipótesis

La vía propuesta proporcionará una accesibilidad peatonal adecuada y el diseño del pavimento nos permitirá alcanzar los espesores necesarios sin afectar negativamente la capacidad de carga del tráfico.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

El diseño del pavimento de las vías principales Joven Alto La Cano - Arequipa es uno de los objetivos de este proyecto.

1.4.2. Objetivos específicos

- El área donde se encuentra el camino debe estar preparado.
- Evaluar la transitabilidad de la zona.
- Se debe realizar el estudio de tráfico.
- El método AASHTO 93 se utiliza para determinar los espesores estructurales del pavimento flexible.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

El diseño para el mejoramiento de la vía Coypin - Caumayda es tema de tesis. El estudio no es un experimento, sino que es puramente descriptivo. Las capas estructurales tenían un espesor de 0,025 m. La base y la subbase se hicieron en dos partes separadas. El primer tramo tenía una altura de 0,22 m y una subbase de 0,15 m de altura. El segundo tramo tenía una altura de 0,25 m y una subbase de 0,15 m. La subrasante tiene un CBR de entre 6 y 10%, que es subrasante regular. La zona tiene la mayor pendiente.

Esta investigación nos brinda un conocimiento basado en una normativa que se enfoca en mejorar una vía en mal estado o mal diseñada que no satisface el flujo vehicular.

Realizó su tesis titulada “Estudio Comparativo del Método PCI y el Manual de Mantenimiento Vial del MTC en la Evaluación Superficial de Pavimentos Flexibles” en el año 2017. El objetivo es comparar el estado de transitabilidad por el método utilizado por el Manual de Caminos - Conservación de Caminos o el MTC. La investigación reveló una condición que fue calificada de mala a muy mala y estaba empeorando rápidamente. Por lo general, se prefiere la primera opción, pero se puede usar. Contiene un total de 29 puntos, todos ellos dentro del rango de regular deterioro superficial, con tendencia a mejor. La condición numérica es 155.

La tesis exploró cómo se puede evaluar el estado de transitabilidad. Teniendo en cuenta una serie de cosas, como el tipo de vehículo, cómo se comporta el terreno y el terreno en sí.

El objetivo de esta tesis es mejorar la transitabilidad de la ampliación de Avenida a la Ampliación Sinchi Roca. Los números muestran que la subrasante está en buenas condiciones. La base era de 20 cm, la sub base de 15 cm y la capa asfáltica de 5 cm.

El método ASSHTO 93 se puede utilizar para diseñar pavimentos flexibles, teniendo en cuenta muchos factores.

Chamaya y Villa tienen razón. Excelentes ejemplos son Chamaya y Villa. En 2018 se presentó el diseño de la infraestructura vial con pavimento articulado para transitabilidad para la urbanización Nueva Máncora, Talara, Piura. Diseñó un plano de pavimento asfáltico para automóviles.

Un diseño de pavimento basado en un sistema técnico-financiero es el foco de la investigación. Para ello se utilizó el método AASHTO 96, junto con el desarrollo de la estructura principal de un pavimento articulado.

Un ruido sordo y resonante resuena en la habitación. En 2020 se evaluará por el método PCI el estado del pavimento flexible de la Carretera Puerto-Aeropuerto Tramo II en Manta. El propósito de este estudio fue averiguar si la Sección II de la carretera del aeropuerto de Puerto en la ciudad de Manta, provincia de Manabí, era útil. En el proyecto se utilizó la técnica de la observación directa para recolectar e identificar cosas. Las fallas observadas directamente se registraron en el formato utilizado por el instrumento. Los resultados muestran que el estado es regular con una puntuación de 49 según el método. No está claro cuánto costaría esto al museo. Por lo tanto, se recomienda que el camino requiera un mantenimiento periódico de un tipo importante, para garantizar que las fallas observadas sean realmente graves y no destruyan por completo una sección completa del camino.

Este estudio nos muestra cómo diseñar un pavimento flexible.

El Método AASHTO utiliza asfalto natural como capa de rodadura y verificación por el Método Racional. El objetivo principal del proyecto es utilizar asfalto natural para la capa de rodadura en el diseño de pavimentos flexibles para carreteras terciarias de bajo tráfico. Esto ayudará a que las áreas rurales crezcan de una manera rentable y útil. Elegí usar el método racional para diseñar la estructura de pavimento flexible porque creo que es

un método práctico que se basa en el cálculo de tensiones y deformaciones en la interfaz de la capa. El método proporciona un diseño duradero. Además, se ha ajustado la modelación para que sea compatible con el programa CEDEM. El método se ha utilizado en Boot. El método es similar al utilizado por ingenieros profesionales. Dado que las estructuras de pavimentos flexibles representan el 69,4% de toda la red del país, debemos concentrar todo nuestro conocimiento técnico y de investigación para proponerlas. Deberíamos mejorar nuestra infraestructura vial rural.

Esta investigación condujo a un diseño para un pavimento flexible.

El proyecto consistía en diseñar la infraestructura vial para el tránsito entre Nichipo y Filoque. El objetivo del proyecto es completar el diseño geométrico y de pavimentación. El proyecto se implementó con una metodología cuantitativa y descriptiva, con una longitud de muestra de 6,5 km, que cumple con las recomendaciones de diseño geométrico vial de la norma DG - 2018. El diseño toma en cuenta un diseño de infraestructura vial y las necesidades del área de estudio. Los datos recopilados se utilizarán con un software especial para diseñar un pavimento. Teniendo en cuenta el estado actual del tráfico y flujo de peatones, es recomendable diseñar el pavimento para un alto volumen de tráfico. Con el fin de garantizar un nivel de servicio satisfactorio para los peatones, se propone diseñar el pavimento para una velocidad de circulación mínima de 15 km/h y un volumen de circulación de al menos 120 vehículos por hora. Para esto, se propone diseñar el pavimento para un ancho de carretera de 8,40 m, con curvas horizontales que tienen un radio mínimo de 73,00 m, y con un ancho de berma de 0,90 m. La pendiente del terraplén debe ser 2: 1 y la pendiente 1: 1.5, respectivamente. Para el desarrollo del proyecto se utilizó el método AASHTO93, con una subbase de 15 cm, una capa asfáltica de 5 cm y una base granular de 20 cm.

Este estudio nos da el mejor diseño para un pavimento flexible. Para lograr esto, se desarrolló una capa de asfalto caliente utilizando AASHTO 93 como método de diseño.

Las obras de arte en el Male Los Incas fueron mejoradas en la tesis. El diseño geométrico de la vía urbana y las mejoras requeridas para las obras del malecón Los Incas son los objetivos del estudio. El tipo de investigación que se presenta tiene un propósito aplicado y es de carácter descriptivo, ya que se trabaja con realidades e interpretaciones complejas de los hechos. El estudio de tráfico presentó un IMDA de 166 Veh/día. La señalización de cada tramo de vía se realizó para prevenir accidentes de tránsito.

Al diseñar una carretera, es importante considerar diferentes tipos de señalización, como advertencia o direccional. Se puede utilizar un sistema de diseño conocido, para determinar qué estudios son necesarios. Lo que es importante en un cartel lo recomienda el MTC.

El título de la tesis es "libertad" y se trata del sistema Bitufor como medida sostenible. La investigación utilizará estadística descriptiva para el análisis de datos. Esto nos ayudará a diseñar el proyecto.

El estudio de topografía, mecánica de suelos y tráfico son los estudios más importantes. El camino está situado en un terreno plano y un estudio de suelo ha revelado que el camino está construido sobre dos tipos de suelo: arena uniforme (12%) y arena franco-arcillosa (9%). Según el estudio de tráfico, el IMDA es de 1055 Veh/día, el 12% es el CBR de diseño. La vía es de segunda categoría con calzada y dos carriles de 3,60.

Los resultados del estudio muestran que una red de carreteras es cualquier área de tierra con flujo vehicular y peatonal que esté bajo el cuidado de las autoridades provinciales o nacionales.

Montejo informó esto en 2002. Las capas que componen la infraestructura del pavimento suelen ser horizontales y están diseñadas para mejorar el suelo. Los proyectos de infraestructura a menudo se superponen porque se colocan encima de una subrasante o cimiento, que generalmente se compone de tierra que se ha movido para acomodar el proyecto. Este proyecto hace que el agua fluya y las cargas repetidas de este flujo deben distribuirse uniformemente.

El Apoyo a Estudiantes Internacionales incluye el Programa de Graduados Internacionales. Para acceder al flujo de tráfico de manera fluida en el espacio y el tiempo, el camino se configura para estar entre una línea de tierra llamada servidumbre de paso, con el debido cuidado, seguridad y bienestar.

Se definen los niveles de estructuras viales que garantizan la circulación regular de vehículos.

Para caminos sin pavimentar, el desgaste no debe exceder el 10% del camino evaluado, y las señales de desgaste de la superficie deben mostrar imperfecciones mínimas con hundimientos. El camino también debe contar con infraestructura adecuada (cloacas, zanjas, etc.) y obras de arte en buen funcionamiento (pontones, puentes)

El Afirmado está en mal estado y bloquea el 30% de la carretera. Muestra signos de desgaste y huellas, y no hay signos.

Los mecanismos de control de tráfico que se encuentran en la carretera se denominan señalización.

El objetivo de la infraestructura de drenaje es permitir el paso del agua y proteger la plataforma vial de la erosión.

Las alcantarillas son cosas hechas de concreto, metal, piedra u otros materiales que drenan el agua en la superficie del suelo. Están cerca del agua ya menudo la cruzan.

Los elementos construidos en arroyos con caudales menores o estacionales permiten el paso del agua y la libertad de circulación de los vehículos.

Se construyen zanjas junto a la carretera para recoger y drenar el agua de lluvia de los cerros y zonas aledañas.

Una vía con menos de 200 vehículos por día se considera inaccesible y no cumple con los parámetros de diseño. Planean construir carreteras con un ancho mínimo. A veces construyen plataformas de cruce que están a 500 m de distancia. La capa superficial se puede construir con asfalto o no.

Esto fue anunciado por el DG en 2018. Las vías con un índice de tránsito diario promedio entre 4.000 y 6.000 vehículos por día se clasifican como autopistas de segunda clase y están formadas por vías fragmentadas que tienden a separarse en el medio. Las medidas varían de 6 a 1 metro. La superficie requiere pavimentación.

Las primeras autopistas tenían un flujo de vehículos de entre 4.000 y 2.000 v/día y tenían al menos 3,60 m de ancho. La respuesta es que las autopistas de segunda clase tienen carriles de al menos 3,30 m de ancho y pueden circular hasta 4.000 v/día. El nivel de las rutas debe establecerse para lograr un pavimento acolchado adecuadamente.

El próximo DG-2018 (o cualquiera que sea el nombre oficial) será el nuevo modelo. Las vías de tercer orden son vías con un índice de tráfico medio diario anual inferior a 400 vehículos, constituidas por una vía de dos carriles con un ancho superior a 3,30 m. Si el soporte técnico lo permite, el ancho medio de los carriles debería ser de 2,50 m.

Así lo informa Cárdenas. Las carreteras se componen de alineaciones horizontales y verticales. Aunque tienen una velocidad similar al transporte de cargas ligeras, las pendientes son inferiores al 3%

Las carreteras onduladas obligan al transporte pesado a reducir la velocidad por debajo del transporte ligero a través de alineaciones horizontales y verticales.

Cárdenas abordó el tema. Los vehículos pesados que deben circular a una velocidad constante en pendientes de al menos un 6% se encuentran en las carreteras de las zonas montañosas.

Cárdenas informó eso que fue reportado en el año de 2013. Si las pendientes son inferiores al 8%, sólo se deben considerar caminos en terrenos empinados.

Este hallazgo fue reportado por Cárdenas (2013) Las autopistas son vías con dos o más carriles para automóviles que están separadas de otras vías. Estas rutas tienen salidas y entradas realizadas a través de gremios o distribuidores llamados intercambiadores o repartidores. Hay carriles en las autopistas.

Este hallazgo fue reportado por Cárdenas (2013). Las carreteras de dos carriles son carreteras con dos carriles en cada dirección y solo un carril en cada dirección.

El objetivo principal del pavimento asfáltico es lograr una estructura permanente que cumpla con un buen desempeño relacionado con el tipo de material que forma parte de cada capa. Una mezcla adecuada es importante para garantizar el rendimiento y la durabilidad.

En 2002 se publicó Montejo. La base y la subbase están soportadas por elementos no rígidos y se comportan como un elemento flexible del

pavimento. Las necesidades que surgen en cada trabajo afectan a las capas. Un pavimento flexible consta de dos elementos principales: la subcapa granular y la capa.

Montejo informó que los elementos que componen el pavimento semirrígido están compuestos por cemento, asfalto y cal. Son adecuados para su uso en la construcción de pavimentos y también mejoran las propiedades mecánicas de los materiales.

Montejo se publicó en 2002. El concreto es una buena opción para pavimentos rígidos porque es muy elástico y rígido. La subbase y la losa de hormigón son componentes de un pavimento de hormigón armado.

La solución habitual para reparar pavimentos existentes es la construcción de una losa o capa de hormigón. Suele ser un proceso costoso y lento.

En 2002 se publicó Montejo. El concreto se coloca en una superficie fina de arena y descansa sobre la base para hacer el pavimento articulado. El pavimento está formado por una base, adoquín, arena y un sello sobre la arena.

Montejo (2002) encontró tales resultados. Los vehículos pesados son la causa principal del desgaste de la carretera y el tráfico es un factor importante en el diseño. El diseño del pavimento y su vida útil esperada se basará en el peso de los vehículos pesados que lo utilicen. Intini y otros informaron esto en 2020. El sistema de carreteras es una interfaz entre los usuarios y el medio ambiente. El desarrollo plantea una serie de impactos ambientales. Durante la fase de diseño se realizan análisis para determinar el diseño adecuado de un pavimento, como asfalto modificado, etc. Esto ayudará a conseguir la sostenibilidad evitando el uso innecesario de materiales.

Las carreteras pavimentadas pueden tolerar las fuerzas del tráfico bajo ciertas condiciones.

El impacto en las carreteras pavimentadas es causado por la temperatura y la precipitación repentinas. Mantener e invertir en la infraestructura es importante porque afecta y se degrada cuando se expone a la intemperie.

Los materiales se pueden utilizar de una buena manera. Se requieren materiales de calidad, y generalmente se obtienen de canteras y plataformas aluviales de la zona.

Usar demasiado material de piedra para la construcción y el mantenimiento es algo negativo. Los agregados, que son combinaciones de minerales y betún, se utilizan para hacer pavimentos flexibles.

El año era 2013; había un MTD INDECOPI es uno de los materiales que tiene capacidad para cumplir con las recomendaciones. En el desarrollo del proyecto se seguirán las Determinaciones Técnicas Generales de Construcción Vial del MTC.

Los últimos hallazgos médicos de Tulane Medical Connection se pueden encontrar aquí. El material elegido deberá cumplir con todos los requisitos del artículo 301 de las Especificaciones Técnicas. Los requisitos de materiales, equipos y otros elementos deben ser cumplidos por el elemento granular.

Se adoptó el Plan de Desarrollo Integral de Metro, los requisitos para el elemento granular deben cumplirse antes de que pueda usarse en el diseño de la estructura. Hubo un problema con las cookies publicitarias. Para llevar a cabo la ejecución de las vías se deberán cumplir todos los requisitos del capítulo 4 de las descripciones técnicas generales.

En 2020. Los pavimentos de asfalto poroso tienen temperaturas internas más altas que los pavimentos de asfalto de alta densidad.

Al diseñar un pavimento, no se tienen en cuenta los posibles daños en el tablero de un puente causados por la rotura repetida del pavimento.

Este hallazgo fue informado por Elizondo et al. Es importante que el pavimento de hormigón poroso esté diseñado para que sea altamente permeable y capaz de evacuar la lluvia.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Enfoque de investigación:

Hay un enfoque mixto en esta investigación.

El enfoque mixto significa que el investigador analiza datos tanto cualitativos como cuantitativos en un esfuerzo por dar sentido a ambos. El proceso de combinar métodos de investigación para abordar los problemas de la sociedad.

3.1.2. Tipo de investigación:

Para el propósito.

El proyecto de investigación se aplica porque tiene como objetivo poner en práctica el conocimiento establecido.

Para el diseño.

Debido a que las situaciones existentes son observadas, no provocadas intencionalmente por el investigador, se trata de un estudio no experimental (transversal).

Para el nivel:

Es un proyecto de investigación descriptivo porque describe fenómenos sociales en una circunstancia temporal específica. Se supone que describe parámetros.

3.1.3. Diseño de investigación:

Este estudio es un diseño transversal. Analizaremos datos de un grupo de personas durante un período de tiempo para ver cómo ciertas variables se relacionan entre sí.

El siguiente modelo general se utiliza para la investigación transversal no experimental.

Figura N° 2: Modelo investigación no experimental – transversal.



Dónde: M: Es el área donde se hacen los estudios para el proyecto y la comunidad.
O: Tenemos información de ubicación.

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variables

Variable independiente N.º 1: Transitabilidad vial

El MTC dice que un nivel de servicio de la infraestructura vial es un conjunto de condiciones que permiten la circulación vehicular regular por un período de tiempo determinado.

Variable independiente N.º 2: Diseño de pavimento

El MTC lo define como un nivel de infraestructura vial que garantiza un estado eficiente y permite la circulación vehicular regular por un período de tiempo.

3.2.2. Matriz de clasificación de variables

Tabla N° 1: Identificación de las variables.

VARIABLES	CLASIFICACIÓN				
	Relación	Naturaleza	Escala de medición	Dimensión	Forma de medición
Transitabilidad Vial	Independiente	Cualitativa Ordinal	Ordinal	Multidimensional	Indirecta
Diseño de pavimento	Independiente	Cuantitativa Continua	Razón	Multidimensional	Indirecta

3.2.3. Matriz de operacionalización de variables.

Tabla N° 2: Matriz de Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	OPERACIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
Transitabilidad	El Ministerio de Transportes y Comunicaciones define el estado de la vía como el nivel de la infraestructura vial que garantiza un estado eficiente que permite la circulación vehicular regular por un período de tiempo determinado.	La capacidad de transferencia de carreteras se puede evaluar a través de los niveles recomendados en el manual de mantenimiento de carreteras o conservación de la carretera.	Deterioro / fallas	Condición Superficial	Ordinal
Diseño de Pavimento	Para aprovechar al máximo el transporte vehicular, se debe diseñar un pavimento con ciertos factores de resistencia, consistencia y seguridad. Los criterios para el diseño de pavimentos incluyen investigación y experiencia.	Para el desarrollo del diseño se utilizará el método AASHTO 93 Este método toma en consideración un estudio topográfico, un estudio de mecánica de suelos y otros estudios necesarios antes de elegir un buen sistema de pavimento estructural.	Estudio topográfico	Coordenadas (m).	Intervalo
				Cotas (msnm). Plano Topográfico (Glb) Orografía	Razón
			Estudio de mecánica de suelos	Humedad (%).	Razón
				Los tamaños de grano del suelo se midieron como fracciones gruesas y finas.	Razón
				S.U.C.S. AASHTO.	Razón
			Estudio de tránsito.	Densidad máxima seca (Kg/cm ²). Penetración (%). Expansión (%)	Razón
				IMDa Esal de diseño	Razón
AASHTO se encarga del diseño estructural de pavimentos flexibles.	Variables de entrada	Razón			
	Determinación de Razón espesores				

3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.

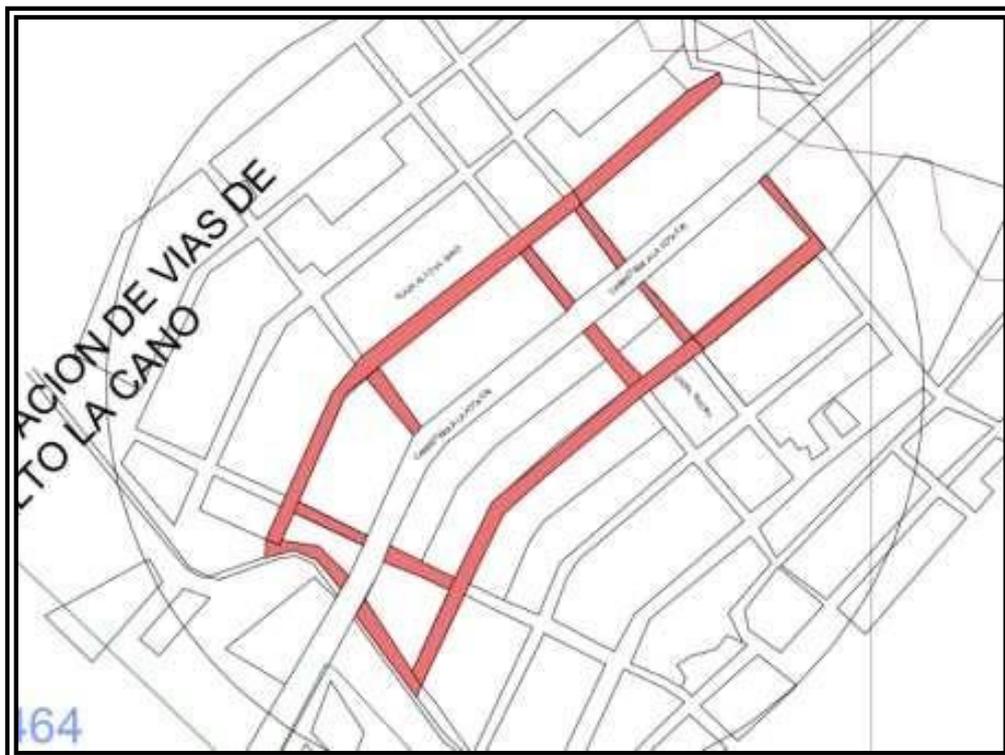
3.3.1. Población:

Todas las vías principales del Distrito La Joya – Arequipa, 2022.

3.3.2. Muestra:

Las vías principales Calles del Pueblo Joven Alto La Cano.

Figura N° 3. Vías principales Alto la Cano zona de plaza central



3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.4.1. Técnica.

- Se utilizaron guías de observación para recolectar la información.
- Para la recopilación de información se utiliza el método de análisis documental.

3.4.2. Instrumento de recolección de datos.

Las siguientes guías de observación se utilizaron para evaluar el estado de la capacidad de transferencia de carreteras.

- Guía de observación del estado de transitabilidad. (Anexo N° 1)
- Guía de observación: datos para el estudio de tráfico. (Anexo N° 2)

Las hojas de datos se utilizaron para diseñar el pavimento.

- Archivo que contiene datos de estudio topográfico. El Anexo N° 3 contiene más detalles.
- Con el fin de estudiar las características del suelo, se dispone de una ficha técnica. (Anexo N° 4)
- Una hoja que te dice cómo calcular el grosor del pavimento. (Anexo N° 5)

Tabla N° 3: Descripción de instrumentos y dimensiones.

Etapas de la investigación	Instrumento	Validación
Deterioro y fallamiento.	Guía de observación N° 01	El juicio de expertos con experiencia en investigación especializada.
Topografía	Ficha técnica N° 01	IGN (Instituto Geográfico Nacional) Experto
Estudio de suelos	Ficha técnica N° 02	Normas ASTM Norma E-050
Estudio de tráfico	Guía de observación N°02	Validado MTC
El diseño de pavimento flexible se basó en el Método 93 de AASHTO.	Ficha técnica N° 03	La opinión de expertos que han investigado mucho en un área en particular.

Validación del instrumento de recolección de datos:

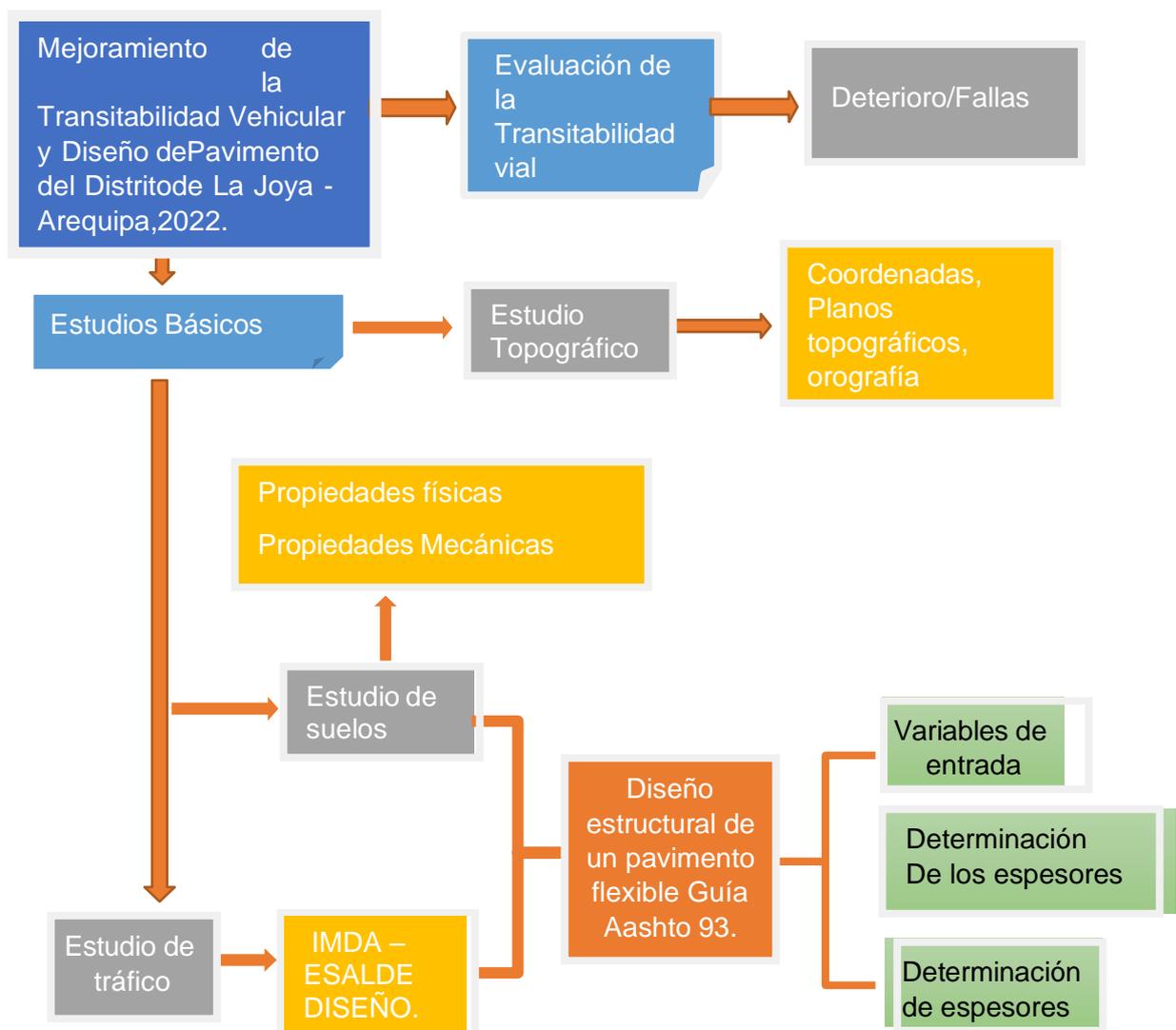
- Las pruebas de laboratorio utilizadas para el estudio de los suelos se validarán utilizando estándares ASTM y E-050 estándar.

Las herramientas de evaluación son confiables.

- El instrumento de la tabla topográfica es confiable y será revisado y reparado si es necesario. Esto lo hará el Instituto Geográfico Nacional.
- El jefe a cargo del laboratorio dará un certificado de confiabilidad para los instrumentos de prueba.

3.5. Procedimientos

Figura N° 4: Cuadro sinóptico procedimientos.



3.5.1. Estudio topográfico:

Forma parte para la obtención de información sobre obras realizadas directa o indirectamente según lo requiera la entidad. El estudio tendrá las escalas, coordenadas y límites requeridos. Todo lo que necesitas para hacer el proyecto.

Cada 500 m es la distancia mínima para la ejecución del proyecto.

Las coordenadas del área de estudio se obtuvieron a través de un programa llamado Arctic, que se utiliza para procesar la información.

Se deben calcular las distancias y alturas de cada sección.

Un terreno plano con poca cantidad de pendientes longitudinales y menos del 10% del eje de la carretera.

Hay pendientes longitudinales entre 3% y 6% en el tipo 2, que es terreno ondulado.

Terreno accidentado, con pendientes longitudinales entre el 6 y el 8%, y un solo eje de calzada.

El terreno tipo 4 tiene pendientes mayores al 8% y tiene una pendiente a la vía mayor al 100%

Muestran que la capa superficial no es lo suficientemente buena para llamarse transitable. Se evaluarán cuatro tipos de defectos (deformación, erosión, baches y enrutamiento) en una distancia de 500 metros utilizando la guía de observación. (Anexo No. 1)

De acuerdo con el Manual de Inventario de Carreteras Parte IV (2014), la transitabilidad implica que la carretera se encuentra actualmente en un

estado en el que puede ser utilizada. Por tanto, basta con que la vía sea transitable, independientemente de que esté o no en uso. Evalúa si la vía es transitable o no en base a las variables superficie de rodadura, obras de arte y velocidad del tránsito.

La recopilación de datos conduce a la definición de la clase de extensión de deterioro/fallo.

Tabla N° 4: Clase de extensión de los deterioros.

CLASE	DESCRIPCION	CRITERIO
1	LEVE	MENOR A 10%
2	MODERADO	ENTRE 10% Y 30%
3	SEVERO	MAYOR A 30%

Fuente: MTC

Los baches se clasificarán de acuerdo con esta tabla.

Tabla N° 5: Clase de extensión de baches(huecos)

CLASE	DESCRIPCION	CRITERIO
1	LEVE	MENOR A 10
2	MODERADO	ENTRE 10 Y 20
3	SEVERO	MAYOR A 20

Fuente: MTC

Se realizó la clasificación de la condición de la superficie de campo.

El resultado se calcula restando la puntuación de condición de la suma total. Esto está en la tabla.

Tabla N° 6. Calificación de condición.

CALIFICACION DE CONDICION:	500 – SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION
CALIFICACION DE CONDICION:	

Fuente: MTC

La siguiente tabla muestra los rangos de definición.

Tabla N° 7: Tipos de condición según su calificación.

CONDICION BUENO	400
CONDICION REGULAR	150 Y < 400
CONDICION MALO	< 150

Fuente: MTC

3.5.2. Estudio de suelo.

El número de pozos de prueba necesarios para los estudios de suelo depende de la prioridad del proyecto. La tabla muestra el número de pozos de prueba que se deben realizar.

Tabla N° 8: Número de calicatas según tipo de carretera.

Tipo de Carretera	Profundidad (m)	Número mínimo de Calicatas
Una vía con poco tráfico, IMDA de 200 Veh/día o menos, y una vía.	El nivel de la subrasante del proyecto es de 1,50 m.	01 calicata x km

Fuente: manual de carreteras sección suelos y pavimentos

La sección de suelo y pavimento del manual de carreteras dice que debe hacer un CBR un cierto número de veces, como se muestra en la tabla a continuación.

Tabla N° 9: Numero de CBR según tipo de carretera.

Tipo de Carretera	Número mínimo CBR
Carreteras con un IMDA de ≤ 200 vehículos por día y de una calzada.	Cada 3 km se realizará un CBR

Fuente: manual de carreteras sección suelos y pavimentos

La sección de manual de caminos, suelo y pavimento (2013) dice que bajo la estructura de pavimento planificada, la subrasante debe tener 0,60 metros de profundidad y tener un CBR de al menos 6%. Si el CBR de la subrasante está por debajo del 6%, se declarará pobre y se requerirá la estabilización, mejora o refuerzo del suelo. Esto implicará eliminar el material deficiente y llenar el vacío restante con un material con un CBR de al menos 40 %

El conteo vehicular para el estudio de tránsito se realizó de acuerdo a las recomendaciones del Diseño Geométrico de Carreteras (2018), las cuales toman en cuenta los siguientes aspectos (Anexo No. 1)

El proyecto debe proporcionar un IMDa antes de que pueda proceder el estudio, según el manual vial.

Para el diseño de pavimentos, el tráfico de autobuses y camiones es lo más importante. La carga axial equivalente se calcula usando la fórmula a continuación y es recomendada por la Asociación Estadounidense de Funcionarios de Transporte y Carreteras Estatales.

$$N_{rep} \text{ de EE } 8.2 \text{ tn} = S [EE_{\text{día-carril}} \times F_{ca} \times 365]$$

3.5.3. Diseño de pavimento flexible según Aashto 93.

El método recomendado para calcular el diseño de un documento es utilizar una ecuación que contenga todos los parámetros necesarios para el cálculo. La ecuación se puede resolver manualmente o con un ábaco, o se puede integrar directamente en una fórmula. El SN (número de procedimientos

requeridos) se determina comparándolo con el snr (número de resultados del procedimiento) al comparar otras variables recomendadas por las guías.

Figura N° 5: El diseño de una estructura de pavimento flexible se basa en una ecuación simple.

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Fuente: manual de carreteras sección suelos y pavimentos

El número estructural requerido se puede utilizar para calcular los espesores estructurales de un pavimento flexible. Al diseñar un pavimento, hay cosas en las que pensar.

- La vida del pavimento es W18.
- Qué tan confiable es algo.
- La desviación estándar de todas las variables.
- Se encontró que el módulo resiliente efectivo de la subrasante.
- La pérdida de servicios es el tema.

El número estructural está relacionado con los espesores de capa.

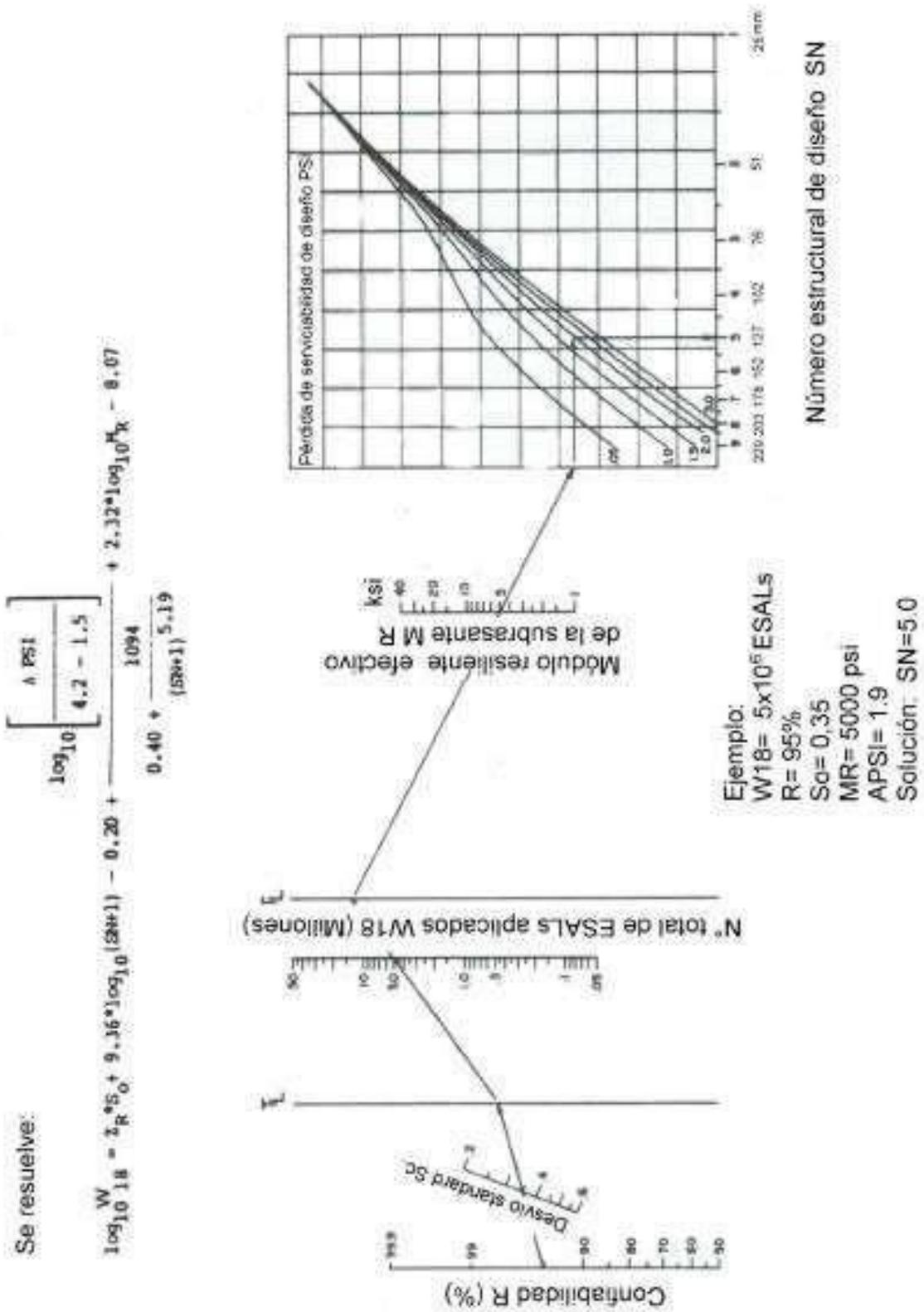
$$SN = a_1 D_1^{a_2} a_2 m_2 D_2^{a_3} a_3 m_3 D_3$$

donde: a_1, a_2, a_3 son coeficientes de capa.

Los coeficientes de drenaje son m_1, m_2 y m_3 . Los espesores de D_1, D_2, D_3

Existen muchas soluciones que cumplen con los requisitos de espesor, pero el MTC recomienda soluciones específicas para todo tipo de proyectos.

Figura N° 6: AASHTO tiene un gráfico de diseño.



3.6. Método de análisis de datos.

Técnicas de análisis de datos.

La siguiente técnica de análisis de datos se utilizará en este proyecto de investigación.

Estadísticas que describen algo.

Los resultados de la investigación se presentarán en tablas y los datos se recopilarán en Excel.

3.7. Aspectos éticos.

Su trabajo es asegurarse de que se siga la ética sin dañar el medio ambiente o la sociedad. Los resultados de este proyecto están garantizados porque se basan en referencias genuinas. Para citar correctamente el manual, debe evaluar el porcentaje de similitud entre la investigación y el programa.

IV. RESULTADOS

4.1. Ubicación Geográfica

- Departamento : AREQUIPA
 - Provincia : AREQUIPA
 - Distrito : LA JOYA Los límites políticos del distrito son:
 - Por el norte : Distrito de Uchumayo
 - Por el sur : Provincia de Islay
 - Por el este : Distrito de Yarabamba
 - Por el oeste : Distrito de Vitor
- Coordenadas UTM de ubicación:
- X= 829380.00 m
 - Y=8171080.00 m
 - Z=575.00 m.s.n.m

Figura N° 7: Ubicación de intervención del proyecto



4.2. Vías de acceso

El distrito de La Joya es accesible desde la ciudad de Arequipa por la Panamericana Sur. El viaje dura un promedio de 1 hora.

Se toma el siguiente camino según la tabla N° 10 y la figura N° 8.

Tabla N° 10: Vías de acceso

Ítem	Descripción	Ruta	Tiempo
1.00	Arequipa-La Repartición	Carretera Panamericana	1.0 hora
2.00	La Repartición-el Triunfo	Carretera Panamericana	10 min
3.00	el Triunfo -Alto la Cano	Carretera a la Joya	10 min

Nota. El tiempo promedio en llegar desde el centro de Arequipa hasta Alto la cano es de 1.20 horas y media

Figura N° 8: Vías de Acceso a la zona del proyecto.



Fuente Google mapa

Figura N° 9: Ubicación distrital del proyecto



4.3. Estudio Topográfico

4.3.1. Generalidades

El trabajo topográfico pretende obtener información detallada del relieve del suelo a través de medidas lineales y angulares. Los cálculos y trazados servirán para la obtención de los respectivos planos topográficos, que servirán para el diseño de las obras de ingeniería.

4.3.2. objetivos

El estudio topográfico tiene los siguientes objetivos:

- Dar la información precisa de la ubicación del petitorio de extracción de material de Agregado
- Establecer los puntos de referencia para el replanteo de las obras y la información topográfica precisa para la ejecución de la obra.
- Levantamientos topográficos a escala 1:5000, 1:1250 y 1:750 de las zonas de interés.

4.3.3. Información existente.

La información topográfica es escasa en la zona por lo cual fue necesario recolectar información necesaria in situ y procesar en gabinete los datos obtenidos en campo.

Para la evaluación se utilizó la planimetría del Instituto Geográfico Nacional. Además, se ha trabajado con equipos de medición digital, como una estación total.

Así como para la planimetría en específico se empleó el uso de GPS, los cuales sirvieron para la georreferenciación.

4.3.4. Descripción de la Zona.

Tabla N° 11: Descripción de la zona

Ítem	Descripción	Ruta	Tiempo
1.00	Arequipa-La Repartición	Carretera Panamericana	1.0 hora
2.00	La Repartición-el Triunfo	Carretera Panamericana	10 min
3.00	el Triunfo -Alto la Cano	Carretera a la Joya	10 min

Figura N° 10: Ruta del proyecto



Estado actual

La zona en estudio cuenta con suministro de energía eléctrica, el sistema de irrigación en deficiente estado de conservación, sistema de circulación de peatones en mal estado.

4.3.5. Estudio Topográfico.

Metodología del Levantamiento Topográfico.

Cada serie de lecturas para los puntos de la estación se define como una lectura directa hacia adelante y una lectura hacia adelante invertida, y el número de serie para cada estación es variable para obtener un error inferior a 3 m.

Las vistas traseras entre estaciones se han determinado comprobando las coordenadas y obteniendo el mismo grado de error cada vez.

Existe un sistema de coordenadas geográficas que se utiliza en todo el mundo.

Del levantamiento se obtuvo los siguientes BM de Control para el uso del Replanteo en obra

Figura N° 11: Vías principales



Tabla N° 12: Levantamiento para El Fundo La Pampa

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
1	8171021.35	829343.945	1368.5	BM1
2	8171128.71	829333.88	1370.265	BM2
3	8171058.57	829111.07	1373.22	BM3
4	8171139.01	829479.49	1374.00	

Las siguientes imágenes para marcar la ubicación de los puntos de referencia:

Figura N° 12: Puntos de referencia



Los datos del terreno han sido obtenidos en el empleo del software CIVIL 3D, programas que también se utilizan para la elaboración de los planos respectivos.

Establecida la metodología a seguir se procedió de la siguiente manera:

Formación de cuadrilla de topografía integrada de la siguiente manera.

- 01 topógrafo.
- 02 ayudante de Topografía.
- 01 Prismeros.

Se relevó el terreno y se estableció una línea base para iniciar la línea de acimut al inicio del tramo del sector en estudio

Para culminar el levantamiento topográfico en campo usando la estación total se procedió al relleno de puntos consecutivos diferenciados en orden numérico.

Posteriormente se procedió al ajuste y compensación de las estaciones de igual manera se procedió a la compensación de los niveles para el cálculo de las cotas compensadas.

Finalmente se elabora los planos correspondientes a escala en el software CIVIL 3D, basándose en los datos topográficos procesados, libreta de campo y en fotografías.

4.3.6. Trabajos de Gabinete

El trabajo estuvo orientado a la generación de planos para presentación en formato A-1. El post proceso se ha realizado con el uso del software AutoCAD CIVIL 3D. Los archivos de puntos del libro de Excel ya están en formato CAD (CIVIL 3D). Se adjuntan a este estudio en formato digital.

PANEL FOTOGRAFICO

Figura N° 13: Levantamiento topográfico



Figura N° 14: Levantamiento topográfico



Figura N° 15: Levantamiento con Estación Total





4.3.7. Orografía de terreno:

Tabla N° 13: Tipo de terreno según su orografía

TIPO	N° DE VECES	PORCENTAJE
LLANA	8	27%
ONDULADO	22	73%
ACCIDENTADO	0	0%
ESCARPADO	0	0%
TOTAL	30	100%

Tiene pendientes del 73,33%

4.4. Estado de la Transitabilidad Vial:

Tengo dudas sobre la guía para el estado de transitabilidad. Hay un anexo No. 1

Tabla N° 14: El tipo de condición obtenida depende de las condiciones medidas y del tipo de protección requerida.

EVALUACION 10 KM DE CARRETERA			
PROGRESIVA / INICIO - FINAL	MTC	CALIFICACION	TIPO DE INTERVENCION
0+000 KM - 0+500 KM	400	NORMAL	REITERADA
0+500 KM - 1+000 KM	447	NOTABLE	FRECUENTE
1+000 KM - 1+500 KM	397	NORMAL	REITERADA
1+500 KM - 2+000 KM	397	NORMAL	REITERADA
2+000 KM - 2+500 KM	447	NOTABLE	FRECUENTE
2+500 KM - 3+000 KM	446	NOTABLE	FRECUENTE
3+000 KM - 3+500 KM	446	NOTABLE	FRECUENTE
3+500 KM- 4+000 KM	397	NORMAL	REITERADA
4+000 KM - 4+500 KM	397	NORMAL	REITERADA
4+500 KM - 5+000 KM	396	NORMAL	REITERADA
5+000 KM - 5+500 KM	392	NORMAL	REITERADA
5+500 KM- 6+000 KM	390	NORMAL	REITERADA
6+000 KM - 6+500 KM	385	NORMAL	REITERADA
6+500 KM - 7+000 KM	438	NOTABLE	FRECUENTE
7+000 KM -7+500 KM	383	NORMAL	REITERADA
7+500 KM - 8+000 KM	383	NORMAL	REITERADA
8+000 KM - 8+500 KM	482	NOTABLE	FRECUENTE
8+500 KM - 9+000 KM	389	NORMAL	REITERADA
9+000 KM - 9+500 KM	383	NORMAL	REITERADA
9+500 KM - 10+000 KM	440	NOTABLE	FRECUENTE

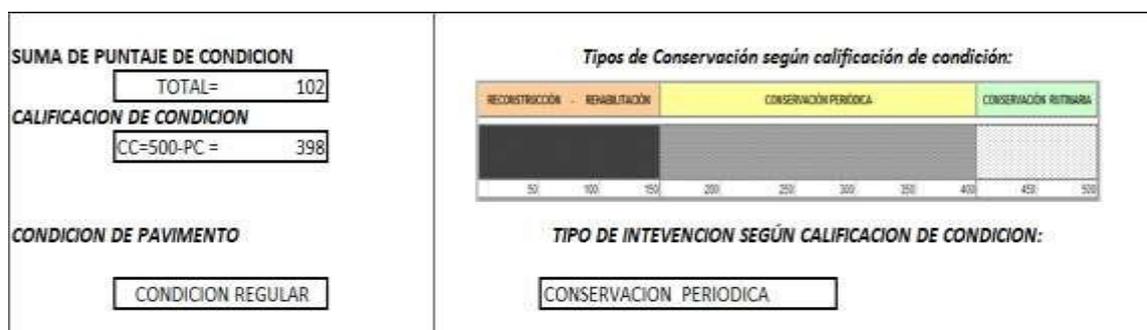
Tabla N° 15: Los resultados de la calificación de la sección.

ESTADO	UNIDAD DE MUESTREO	%
BUENO	7	35
REGULAR	13	65
MALO	0	0

Tabla N° 16: Estado final de la sección

METODO	CLASIFICACION PROMEDIO	ESTADO
MTC	389	REGULAR

Figura N° 16: El estado del pavimento y tipo de conservación.



4.5. Estudio de Suelos:

Tabla N° 17: Hay un estudio mecánico del suelo. Ficha técnica de mecánica de suelos. Anexo N° 4

CALICATA N°	PROGRESIVA (KM)	CBR	CBR PROMEDIO
1	0 + 000	9.61%	11.28%
2	2 + 000	8.30%	
3	3 + 000	4.75%	4.75%
4	4 + 000	15.59%	
5	5 + 000	16.42%	
6	6 + 000	4.49%	4.49%
7	7 + 000	9.59%	
8	8 + 500	10.40%	
9	9 + 000	15.00%	
10	10 + 000	16.65%	

Dado que el tramo del Km 3+00 tiene un CBR de 4,75, que es la categoría de subrasante deficiente, se requiere reposición de material.

4.6. Estudio de Tráfico:

Tabla N° 18: Cada tipo de vehículo tiene su propio IMDA..

TIPO DE VEHICULO	IDMA	PORCENTAJE
AUTO	13	14 %
STATION WAGON	19	20 %
PICK UP	13	14 %
COMBI RURAL	8	8 %
CAMION 2E	17	18 %
CAMION 3E	6	6 %
CAMION 4E	5	5 %
SEMITRAYLER 2S1	4	4 %
SEMITRAYLER 3S1	11	11 %
TOTAL	96	100 %

N° de ejes equivalentes (Esal)

$$\#EE = 365 * (\sum f * IMDA) * Fd * Fc * Fca$$

$$ESAL = 938045$$

4.7. Diseño Estructural de Pavimento Flexible Método AASHTO 93:

Tabla N° 19: Existe un método para calcular el espesor estructural del pavimento flexible. (Anexo N° 5)

La cantidad de tráfico en la carretera es demasiado para que el pavimento lo maneje.	ESAL	938045
Piso del suelo debajo de él.	CBR	11.28%
Los módulos de resiliencia deben ser de grado A.	MR (psi)	12049.76
El tipo de tráfico afectado	Tipo	TP4
El número de etapas es indefinido.	Etapas	1
El nivel de fiabilidad.	Conf.	80%

La estadística de desviación estándar suele ser la misma que la desviación estándar normal.	ZR	-0.842
Hay una desviación estándar.	So	0.45
La tasa de servicio se basa en el rango de tráfico.	Pi	3.80
La tarifa final del servicio está determinada por el tráfico.	Pt	2.00
El diferencial de capacidad del servicio se basa en el rango de tráfico.	ΔPSI	1.80

Figura N° 17: La fórmula se utiliza para el cálculo de SN requerido

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_D + 9.36 \log_{10}(SN+1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Tabla N° 20: Calculo del SNR requerido

SNR	2.79
Fórmula AASHTO	5.972357
Log(W18) =	5.972223

Tabla N° 21: Existen coeficiente estructural de las capas.

CAPA	BAS	SUBBASE
a	a	a3
El módulo 2.965 MPA está a las 20 °C.	CBR Granular Base 80%, que es el 100% del MDS.	Sub base de Granular CBR 40%. Esta sub base es el 100% del MDS.
La capa superficial se recomienda para todo el tráfico.	La cobertura base para El tráfico es de 5000,000 EE.	La cobertura base para el tráfico es de 5000,000 EE.
0.170	0.054	0.047

Coeficiente de cimentación granular y subsuelo no consolidado en pavimentos flexibles.

Tabla N° 22: Coeficientes de drenaje.

m2	m3
1	1

$SNR = a_1 + d_1 + a_2 \times d_2 \times m_2 + a_3 \times d_3 \times m_3$ Donde:

Las relaciones de forma de los componentes a_1 , a_2 y a_3 son las siguientes:

El grosor plano es d_1 , d_2 y d_3 , respectivamente.

La tasa de drenaje de las capas de cimentación y subterráneas es de m_2 y m_3 , respectivamente.

Cálculo del espesor de capa.

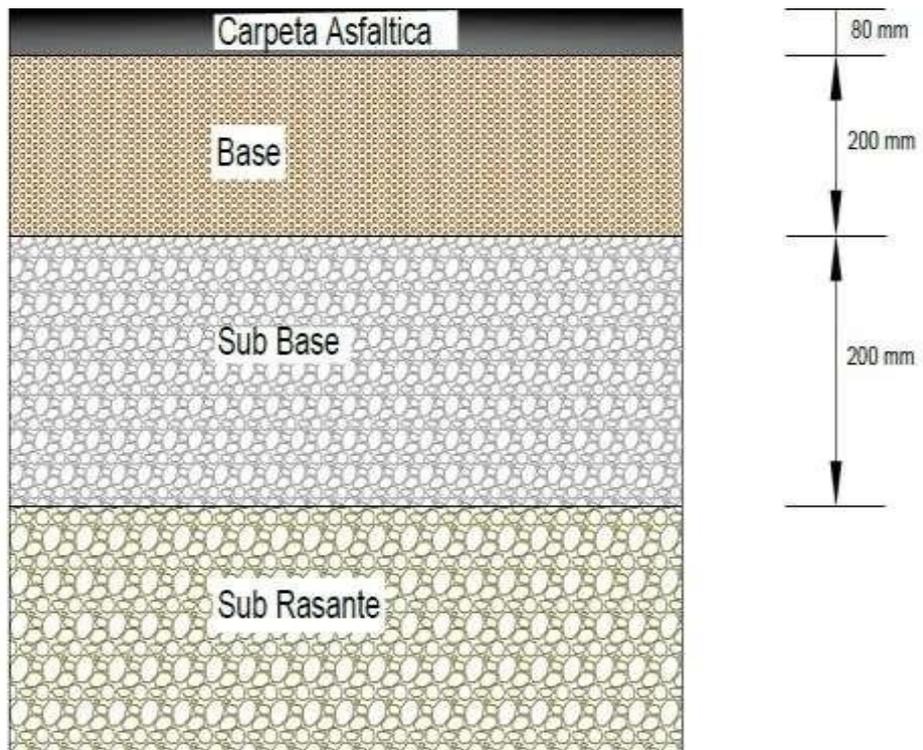
Tabla N° 23: Los espesores de la capa estructural

d1 (cm)	d2 (cm)	d3 (cm)
8	20	20
Capa Superficial	base	subbase

Tabla N° 24: La verificación de SN requerida.

SNR (REQUERIDO)	2.79	SNR (resultado) > SNR (Requerido)
SNR (RESULTADO)	3.38	SI CUMPLE

Figura N° 18: Graficas de las capas estructurales.



ESTABILIZACION DE SUELOS PARA C-3 (4.75%)

Tabla N° 25: Cálculo del snm mejorado de la calicata C-8

Numero estructural Mejorado (CBR 10.40 %) IP: 3.37	
SNM	2.70

Tabla N° 26: Calculo del sne de la calicata c-2 con cbr 4.75% (pobre)

Sne	3.30
------------	-------------

Tabla N° 27: Calculo de la diferencia de números estructurales.

Diferencia algebraica de números estructurales	
$\Delta SN = SNe - SNm$	0.61

Tabla N° 28: Coeficiente estructurales de las capas (MTC)

Coeficiente estructural material con 10% CBR	
a1	0.021

Tabla N° 29: Coeficiente de drenaje, para estabilizar suelos.

Existe un coeficiente de drenaje para bases y subbases	
m1	1

Tabla N° 30: Para estabilizar el suelo, el espesor de reemplazo debe calcularse utilizando la sección. km 3 + 00

Cálculo de espesor de reemplazo para estabilizar suelo (CM)	
$E = \Delta SN / (a_i \times m_i)$	28.88

El Manual de Caminos y Pavimentos recomienda una capa de 45 cm de espesor para un tránsito de 750.000 a 1.000.000. Para este cálculo se utilizará el MTC.

ESTABILIZACION DE SUELOS PARA C-6 (4.49%)

Tabla N° 31: Calculo del sne de la calicata c-2 con cbr 4.49% (pobre)

Numero estructural existente (CBR 4.49 %)	
Sne	3.26

Tabla N° 32: Calculo de la diferencia de números estructurales

Diferencia algebraica de números estructurales	
$\Delta SN = SNe - SNm$	0.56

Tabla N° 33: Cálculo de espesor de reemplazo para estabilizar suelos al tramo km 6 + 00

Cálculo de espesor de reemplazo para estabilizar suelo (CM)	
$E = \Delta SN / (a_i \times m_i)$	26.74

La guía vial, que forma parte de aceras y aceras, está recomendada para un tráfico de hasta 750.000 con un espesor de 45 cm. Para este cálculo tomaré la recomendación MTS de 45 centímetros.

V. DISCUSIÓN

El envío regular y la gama de ciclos nos permite ver los consejos necesarios en las calles. Como resultado, los espesores de la subbase y la base son de 0,20 m cada uno, y el espesor de la capa asfáltica es de 0,08 m. Esto confirma la hipótesis planteada en este proyecto.

La tabla de Coordenadas obtenida de la sección está representada por la Tabla No. 12. Table 13 presents the orography of the terrain in this investigation. The terrain is of the type of undulating terrain with a maximum slope of 73.33% En el apartado 14 se presenta un resumen de los tramos evaluados de todo el camino, el estado de transitabilidad y conservación requerida. El estado que representa es regular, con un condition score promedio de 111. De acuerdo a las fallas encontradas en la vía estudiada, el condition score se calculó de la siguiente manera: Condition score = 500 - (puntaje que no debe exceder según el MTC) = 389. Esta puntuación se encuentra dentro del rango normal. El tramo 15 de la tabla 15 representa el resumen de la clasificación realizada para la vía Alto La Cana, la cual cuenta con 7 tramos en buen estado y 13 en regular estado. La tabla muestra el estado final medio de la vía, que se encuentra en la categoría de estado regular. El estudio de suelos se obtuvo del proyecto "Mejoramiento del Tránsito Vehicular y Diseño de Pavimentos en el Distrito de La Joya". Como se muestra en la Tabla 18, el proyecto logró una relación de beneficio acumulativo de 54.2. El IMDA de todos los vehículos en la vía de estudio fue de 96 vehículos/día. Los ejes fueron calculados. La Tabla N° 19 muestra las variables en la fórmula Ashto 93 (figura N° 17). La Tabla N° 20 muestra cuánto SNR se necesita usando las fórmulas ASHTO y CBR y cómo se comparan. La Tabla 21 muestra los coeficientes estructurales recomendados por el MTC recomienda el uso de coeficientes de drenaje.

La tabla muestra los espesores de capa calculados. Si el SN obtenido es mayor o igual al SN requerido, entonces la verificación es válida. La Figura N 18 muestra el espesor de las capas estructurales. La tabla muestra los

resultados de los cálculos de mejora del tajo 8, con un CBR de 10,40, que sustituirá al tajo 3. La tabla muestra la diferencia entre los números estructurales. La Tabla 28 del manual de caminos recomienda coeficientes estructurales para su uso en el diseño de caminos. El manual de carreteras tiene una tabla que muestra los coeficientes de drenaje recomendados para diferentes tipos de suelo. El MTC recomienda usar un grosor de 45 cm para ejes equivalentes para los espesores de reemplazo para la estabilización del suelo en la sección KM 3+00. La Tabla N° 31 muestra el sn actual de la sección que será reemplazada por otro material regular. En la Tabla N° 32 hay una diferencia entre los números estructurales y el cálculo del espesor de reemplazo.

El área de estudio resultó ser terreno accidentado tipo 3 con una pendiente máxima de 8.99%. En este estudio, el área se ubica en terreno ondulado tipo 3, tal como se describe en el Manual de Diseño Geométrico DG-2018.

El lanzamiento se llama Shock. El estado de pasabilidad se colocó en un estado regular con tendencia a bueno, luego de ser evaluado en su investigación. El número de resultado cae dentro de la escala 80-100. El número de resultado es 789. Los resultados de esta investigación arrojaron una calificación de 105,4 y un valor de condición del pavimento de 394,6. Esta calificación y condición califican al pavimento como de deterioro regular.

Cabanillas e Infantes (2018) estudiaron la mecánica de suelos en su investigación sobre el tramo de carretera de 10 kilómetros. Crearon 10 pozos, uno por cada kilómetro. Los primeros tres kilómetros fueron de ripio y con una excelente compactación de la subrasante. El CBR varió del 6 al 10 por ciento y fue justo. En este estudio, el estudio mecánico del suelo se tomó de un proyecto cercano al área de estudio con niveles de compactación que oscilan entre el 4 y el 16 %, lo que se considera una subrasante regular. Estudió el tráfico en la carretera costera La Libertad. Encontró que era una vía de segunda clase con una calzada y dos carriles de 3,60 metros de ancho. En este estudio se estudió la vía Alto La Cana, encontrando que el

tráfico promedio diario era de 96 vehículos y que la vía estaba clasificada como de tercera clase.

El IMD de 166 VH/día fue determinado por el estudio de tránsito en Arequipa. El recuento se realizó en diferentes puntos de la carretera de lunes a viernes y fines de semana. En este estudio, el conteo se realizó para ambas direcciones en un solo punto al inicio de la vía.

Montealegre y Betancourt (2019) determinaron los espesores de diseño del pavimento flexible para la capa asfáltica (17 cm), base granular (24 cm) y subbase granular (24 cm) de esta vía. Se obtuvo un concreto con una resistencia de 11.8%) y un espesor total de 45 cm utilizando la guía Ashto 93 en la presente investigación. El ancho de la base es de 20 cm y el ancho de la capa de rodadura es de 8 cm.

Había límites en cuanto a la cantidad que podíamos usar. Estos datos fueron difíciles de obtener porque teníamos que viajar mucho. Se realizó el estudio de suelo de los proyectos.

Es evidente a partir de los hallazgos de este estudio que la unidad de estudio tiene fallas en su capa superficial de desgaste que impiden el flujo vehicular. El estado actual de transitabilidad requiere un cambio en el diseño.

La evaluación de transitabilidad realizada en la vía Alto la Cana indica que el nivel de transitabilidad es Regular, ya que el puntaje de condición de transitabilidad se encuentra dentro del rango 150 - 400. Se calculó un espesor de 45 cm, con una base de 20 cm y una capa de rodadura de 8 cm, según guía ASHHTO 93.

VI. CONCLUSIONES

Se realizó el diseño de la carretera La Cana en el distrito de La Joya de Arequipa. Para una subbase, base y capa asfáltica de 0.20m busco el regular estado del pavimento y los espesores requeridos.

Para realizar un estudio topográfico de la zona donde se ubicaba la vía, se obtuvieron coordenadas y alturas, y se eligió un punto de descripción. Luego se determinaron los planos detallados del camino y el tipo de terreno por medio de la orografía. Se encontró que el terreno era ondulado con una pendiente de 36.68%

La información de la topografía ha sido procesada y ahora es fácil de leer en planos con el tamaño adecuado.

Se evaluó el estado de transitabilidad, encontrándose el pavimento en regular estado. Se requería mantenimiento periódico para la calificación de la condición del pavimento.

Las propiedades físicas y mecánicas del suelo resultaron ser 11.28%

El estudio de tráfico tuvo en cuenta ambas direcciones y varios tipos de vehículos, incluidos automóviles, camionetas, camionetas, motores de combustión rurales y camiones de dos ruedas. Con un vehículo diario de 96.

Se utilizó el Método 93 de AASHTO para determinar los espesores del pavimento necesarios para soportar las cargas de tráfico en la carretera. Se encontró que las capas de base y subbase requerían un espesor de 0,20 m, mientras que la capa de asfalto requería un espesor de 0,08 m.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda el método utilizado en esta investigación para obtener una evaluación precisa de la condición del camino. El método sigue los lineamientos del Manual Vial para el Mantenimiento o Conservación del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Los profesionales del ámbito de las infraestructuras viarias deben evaluar y estudiar la problemática que presentan las vías de circulación para tener en cuenta a la hora de diseñar estructuras de pavimento. Los espesores estructurales deben poder resistir.

Los investigadores aconsejan que las autoridades municipales consideren esta investigación como base para mejorar la vía estudiada, o utilizarla para realizar una investigación similar en otra vía que necesite mejoras. Teniendo en cuenta los tipos de pavimento a ver.

Debido a la naturaleza de la situación en la que nos encontramos, debemos realizar estudios de suelo y topografía en el lugar.

REFERENCIAS

- Ayad Subhy, Gustavo Menegusso Pires, Ana Jiménez del Barco Carrión, Davide Lo Presti y Gordon Airey. Rendimiento de fatiga de aglutinante y mezcla de mezclas asfálticas de asfalto producido en plantas con alto contenido de asfalto recuperado. Revista de la MDPI - Sustainability [en línea]. Mayo – Julio 2019, [fecha de consulta: 20 de Abril 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/su11133752>
- Banco mundial. 2017. Transporte. Revista de Banco Mundial [en línea]. 22 de setiembre de 2017, [fecha de consulta: 23 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/topic/transport/overview#2>.
- Becerra, M. (2013). Comparación técnico-económica de las alternativas de pavimentación flexible y rígida a nivel de costo de inversión. Tesis de (Master en Ingeniería Civil con Mención en Ingeniería Vial). Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Lima, Perú
- Bermudez, Carlos. Ramos, Yuvickza. Diseño estructural del pavimento flexible para el mejoramiento de la transitabilidad en la prolongación av. uno y la prolongación sinchi roca, en el centro poblado alto Trujillo, Trujillo - La Libertad. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Trujillo. Universidad Privada Antenor Orrego, Facultad de Ingeniería. 2019. (p.10)
- Bodl Kimberly Liu y Neil p. Armitage. El vínculo entre el diseño de pavimento de concreto entrelazado permeable (PICP) y la eliminación de nutrientes. Revista de la MDPI - Infrastructures [en línea]. Abril – mayo 2019, [fecha de consulta: 20 de Abril 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/w12061714>
- Cabanillas Gianella, Infantes Milton (2018). Diseño para el mejoramiento de la trocha carrozable Coypin – Caumayda, distrito Santiago de Chuco – Santiago de Chuco, La Libertad 2018"(título para ingeniería civil). la Libertad, Universidad Cesar Vallejo.
- Cárdenas, James. Diseño Geométrico de carreteras. Segunda edición. Publicado en Bogotá 2013. Ecoe Ediciones, 2013. ISBN 978-958-648-859-4

- Castillo Ynga, Jakeline Noemí. 2018. Diseño del pavimento para el mejoramiento de la transitabilidad vial entre los Jirones Helmes y Ortiz- Los olivos. Revista de Lima, Universidad Cesar Vallejo [en línea]. Octubre 2018, [fecha de consulta: 23 de abril de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/32537>
- Chamaya, Juan. Villar, Eduwig. Diseño de la infraestructura vial con pavimento articulado para la transitabilidad en la Urbanización Nuevo Máncora, Máncora, Talara, Piura – 2018. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Chiclayo. Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería. 2019. (p.28)
- Eduardo Javier Elizondo-Martínez, Valerio Carlos Andres-Valeri, Jorge Rodriguez-Hernández y Daniel Castro-Fresno. Propuesta de una nueva metodología de dosificación de concreto poroso para pavimentos. Revista de la MDPI - Materiales [en línea]. Agosto – Setiembre 2020, [fecha de consulta: 20 de Abril 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ma12193100>
- Hao Li, Naren Fang, Xuancang Wang, Chuanhai Wu y Yang Fang. Evaluación de la coordinación de capas estructurales en el diseño de pavimento asfáltico. Revista de la MDPI – Applied Sciences [en línea]. Abril – mayo 2019, [fecha de consulta: 20 de abril 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/app10093178>.
- Huancas, Zurita Percy. Diseño de infraestructura vial para transitabilidad entre caseríos Filoque Km0+000, Cerro Cascajal, Agua Santa y Nichipo Km6+500, Olmos, Lambayeque – 2018. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Chiclayo. Universidad Cesar Vallejo, Facultad De ingeniería. 2019. P11
- Hurtado Zamora, Víctor. Propuesta para la gestión de riesgos en la obra mejoramiento del servicio de transitabilidad vial de la prolongación calle Francisco de Zela, de la Ciudad de Trujillo. Tesis (Maestro en gerencia de la construcción moderna). Trujillo. Universidad Privada Antenor Orrego, escuela de postgrado. 2019
- Juan Choque. 2019. Estudio comparativo del método PCI y el manual de conservación vial MTC en la evaluación superficial de pavimento flexible, tramo emp.pe-3s - Atuncolla, 2017. (título para ingeniería civil). Puno, Universidad Nacional del Altiplano.

- Ki Hoon Moon, Augusto Cannone Falchetto, Parque Hae Won y En Wang. Efecto de diferentes modelos reológicos sobre la predicción de socorro del pavimento compuesto. Revista de la MDPI - Materiales [en línea]. Diciembre – Enero 2020, [fecha de consulta: 20 de Abril 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ma13010229>
- Kiran Tota-Maharaj y Parneet Paul. Enfoques sostenibles para mejorar la calidad de las aguas pluviales con sistemas experimentales de pavimentación geotérmica. Revista de la MDPI - Sustainability [en línea]. Enero 2015, [fecha de consulta: 19 de abril 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/su7021388>
- Kumar, Avinash. PRASAD jagdish, 2020. Análisis y diseño de dos sistemas de pavimento flexible en capas: un nuevo enfoque mecanicista. Revista Computadoras y Geotecnia India [en línea]. 26 de setiembre del 2019, [fecha de consulta: 22 de abril de 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.compgeo.2019.103238>
- Lei Gao, Zhanqi Wang, Jianguang Xie, Yanping Liu y Sicheng Jia. Simulación del efecto de enfriamiento del pavimento de asfalto poroso con diferentes huecos de aire. Revista de la MDPI – Applied Sciences [en línea]. Julio – Setiembre 2019, [fecha de consulta: 20 de Abril 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/app9183659>
- López, Juan. El diseño de pavimentos flexibles, su comportamiento estructural, e incidencia en el deterioro temprano de la red vial en la Provincia de Tungurahua. Tesis para (Grado Académico de Magister), Ecuador. Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, 2016. P6
- Md Rashadul Islam, Sylvester A. Calvin y Shelby K. Nesselhauf. Efectos de los factores de mezcla en el diseño de pavimento flexible mecánico-empírico. Revista de la MDPI – Design [en línea]. Junio – julio 2019, [fecha de consulta: 20 de abril 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/designs3030036>
- Manual de carreteras: diseño geométrico DG – 2018. Dirección general de caminos y ferrocarriles. Ministerio de transportes y comunicaciones. 2018.

- Méndez cruz, Juan y Wang Oropeza, Mario. 2019. Estudio y Presupuesto de Mejoramiento de la Transitabilidad vehicular y peatonal de la avenida los Incas en la ciudad de Trujillo-La libertad. Tesis (Título para Ingeniería Civil). San Martín, Universidad Privada Antenor Orrego. Lima: s.n., 2019. p. 30.
- Montejo, Alfonso. Ingeniería de pavimentos para carreteras. Segunda edición. Publicado en Colombia. Coordinación editorial: Stella Valbuena de fierro. 2002. ISBN: 958-96036-2-9
- MTC, M. d. (2013). Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos Lima.
- Nacionalpe. 2020. MTC trabaja en el restablecimiento del tránsito en la carretera Dv. Tingo María–Tocache. Revista nacionalpe [en línea]. 10 de febrero 2020, [fecha de consulta: 2 de Abril de 2020]. Disponible en: <https://www.radionacional.com.pe/noticias/nacional/mtc-trabaja-en-el-restablecimiento-del-transito-en-la-carretera-dv-tingo-maria-tocache>
- Naren Fang, Xuancang Wang, Hongyu Ye, Yaoning Sun, Ziyuan Su y Lun Yuan. Estudio sobre las características de fatiga y el método de diseño de capa intermedia de la capa de cubierta de puente cohesivo impermeable. Revista de la MDPI – Applied Sciences [en línea]. Abril – mayo 2019, [fecha de consulta: 20 de abril 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/app9102090>
- Navarro Alvarado, Orlando. La optimización de las características geométricas y la transitabilidad vial, caso: carretera dv. Yunguy - Yunguy, en la Provincia de Huaral – Región Lima. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima. Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2016. (p.4)
- Osman, Nuri. Saadoon, Eyada, 2019. Evaluación de la vida de fatiga del pavimento flexible de las secciones típicas turcas utilizando un enfoque de diseño de pavimento empírico mecanicista para la Región Costera. Revista de ingeniería de Ain Shams Turquía [en línea]. Marzo de 2019, [fecha de consulta: abril de 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.asej.2018.02.008>

- Oquendo Mazón, Juan Carlos. 2019. Diseño de una red de sensores inalámbricos (WSN) para detección de vehículos en la Avenida Eloy Alfaro y calle Camilo Destruge; y en la Avenida Quito y calle Bolivia sector sur de la ciudad de Guayaquil. Tesis (Titulo para Ingeniería Civil). Guayaquil, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Ecuador: s.n., 2019. p. 20.
- Paolo Intini, Nicola Berloco, Pasquale Colonna y Vittorio Ranieri. El impacto de las tendencias del tráfico de vehículos pesados en el diseño excesivo de pavimentos de asfalto flexibles. Revista de la MDPI – Sustainability [en línea].Enero – marzo 2020, [fecha de consulta: 20 de abril 2020]. Disponible en: Revista de la MDPI – Applied Sciences [en línea].Abril – Mayo 2019, [fecha de consulta: 20 de Abril 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/su12072688>
- Patricia Kara De Maeijer, Geert Luyckx, Cedric Vuyo, Eli Foot, Wim Van den bergh, Steve Vanlanduit, Johan Braspeninckx, Nele Stevens y Jurgen De Wolf. Sensores de fibra óptica en pavimento asfáltico: revisión de vanguardia. Revista de la MDPI - Infrastructures [en línea].Mayo – junio 2019, [fecha de consulta: 20 de abril 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/infrastructures4020036>
- Pereira, Paulo. PAIS, Jorge, 2017. Principales métodos de diseño de pavimentos y mezclas flexibles en Europa y desafíos para el desarrollo de un método europeo. Revista de Ingeniería de Tráfico y Transporte Portugal [en línea]. Agosto del 2017, [fecha de consulta: abril de 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jtte.2017.06.001>
- Pérez herrera, Daniel y Sanabria Manay, Gerson Javier. 2019. Mejoramiento de la infraestructura vial para optimizar la transitabilidad en la intersección de las avenidas Fernando Belaúnde Terry y José Eufemio Lora y Lora, en la ciudad de Chiclayo - Perú. Tesis de pregrado. Lambayeque, Universidad San Martin De Porres. Chiclayo: s.n., 2019. p. 168.
- Reasentamiento de Programas- Ciudades Resilientes. Municipal, La Paz- Gobierno Autónomo. 2019. Revista Reasentamiento de Programas la paz [en línea]. Julio del 2019, [fecha de consulta: 23 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.lapaz.bo/wp-content/uploads/2019/doc/>

- República, La. 2017. En La Libertad 369 kilómetros de carreteras fueron afectadas por El Niño costero. Gobierno Regional y Provias invertirán 15 millones de soles en mejoramiento de vías. Revista Republica [en línea]. 13 de abril del 2017, [fecha de consulta: 23 de abril de 2020]. Disponible en: <https://larepublica.pe/sociedad/865323-en-la-libertad-369-kilometros-de-carreteras-fueron-afectadas-por-el-nino-costero/>
- RPP. 2019. Carretera Central: este es el proyecto que busca descongestionar la vía. El Ministerio de Transportes y Comunicaciones suscribió un contrato para el mejoramiento y conservación de la vía Lima-Canta-Huayllay. Revista Rpp [en línea]. 26 de setiembre del 2019, [fecha de consulta: 23 de abril de 2020]. Disponible en: <https://rpp.pe/economia/economia/carretera-central-este-es-el-proyecto-que-busca-descongestionar-la-via-mef-inversion-noticia-1221637>
- Saldeño Madero, Yelinca Nalana. Estudio Técnico para el Mejoramiento del Trazado Vial Sibaté–Fusagasugá Contemplando los Componentes de Transito, Pavimento, Diseño Geométrico y Presupuesto. Tesis (Titulo para Ingeniería Civil). Bogotá, Universidad Católica de Colombia. Sibaté–Fusagasugá: s.n., 2019. pág. 1.
- Tan Hung Nguyen, Jaehun Ahn, Jaejun Lee, Jin-Hwan Kim. Módulo dinámico de asfalto poroso y el efecto del acondicionamiento de humedad. Revista de la MDPI
- Materiales [en línea]. Marzo – Abril 2019, [fecha de consulta: 28 de Abril 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ma12081230>
- Yaning Qiao, Andrew R. Dawson, Tony Parry, Gerardo Flintsch y Wenshun Wang. Pavimentos flexibles y cambio climático: una revisión integral e implicaciones. Revista de la MDPI - Sustainability [en línea]. Diciembre – febrero 2020, [fecha de consulta: 20 de abril 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/su12031057>
- Zambrano, Wilmer. Diseño Estructural de Pavimentos. Primera edición 2015. Publicado en Ecuador. Producción editorial: UTMACH. 2016. ISBN: 978-9978-316-3

ANEXO Nº 1

GUIA DE OBSERVACIÓN PARA EL ESTADO DE TRANSITABILIDAD – DETERIORO / FALLAS

I. DATOS GENERALES

TITULO DE TESIS:

NOMBRE DE LA VIA:

FECHA:

REALIZADO POR:

HOJA Nº: 01

TRAMO

II. INFORMACION

Código de daño	Deterioro / Fallas	Gravedad G	Medidas Área de deterioro (m ²) Número de deterioro (Nij) Longitud del deterioro (Lij)
1	Deformación	1. Huellas / hundimientos sensibles al usuario pero < 5 cm	
		2. Huellas / hundimientos entre 5 cm y 10 cm	
		3. Huellas / hundimientos > = 10 cm	
2	Erosión	1. Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	
		2. Profundidad entre 5 cm y 10 cm	
		3. Profundidad > = 10 cm	
3	Baches (huecos)	1. Pueden repararse por conservación rutinaria	
		2. Se necesita una capa de material adicional.	
		3. Se necesita una reconstrucción.	
4	Encalaminado	1. Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	
		2. Profundidad entre 5 cm y 10 cm	
		3. Profundidad > = 10 cm	

Anexo Nº 3: Ficha de datos para el estudio topográfico

I. DATOS GENERALES

Título de Tesis:	
Ubicación:	
Fecha:	

II. RESUMEN DE INFORMACIÓN.

PROGRAMA PARA OBTENER IMAGEN GEORREFERENCIAL

Nombre del Software:

Fecha de la imagen visualizada:

Versión del software

Fecha de acceso:

PROGRAMA PARA GENERAR CURVAS DE NIVEL

Nombre del software:

Fecha de acceso:

Versión – año:

Escala del grafico para imprimir planos:

Equidistancia (según orografía de la zona):

RESULTADOS

PUNTOS		COORDENADAS		ELEVACIÓN
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESTE	NORTE	

ANEXO Nº 5: Ficha de datos para el calculo de espesores del pavimento

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE – AASHTO 1993

Título de Tesis		
Ubicación:		
Fecha:		
Cargas de trafico vehiculares impuestos al pavimento	ESAL (W18)	
Suelo de subrasante	CBR	
Módulos de resiliencia de la subrasante	MR (psi)	
Tipo de Trafico	Tipo	
Numero de etapas	Etapas	
Nivel de confiabilidad	Conf.	
Coefficiente estadístico de desviación estándar normal	ZR	
Desviación de estándar combinado	So	
Índice de serviciabilidad inicial según rango de trafico	Pi	
Índice de serviciabilidad final según rango de trafico	Pf	
Diferencial de serviciabilidad según rango de trafico	Δ PSI	

COEFICIENTE ESTRUCTURALES DE LAS CAPAS

CAPA SUPERFICIAL	BASE	SUBBASE
a1	a2	a3
Carpeta Asfáltica en Caliente, modulo 2,965 Mpa (430.000 PSI) a 20 °C (68 of)	Base granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	Sub Base Granular CBR 40% compactada al 100% de la MDS
Capa superficial recomendada para todos los tipos de trafico	Capa de Base recomendada para trafico \leq 5'000,000 EE	Capa de Sub base recomendada para Trafico \leq 15'000.000 EE

COEFICIENTE DE DRENAJE PARA BASES Y SUBBASES GRANULARES NO TRATADAS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

m2	m3

ANEXO Nº 6: PANEL FOTOGRAFICO

VÍAS DE INTERVENCIÓN LA CANO

- VÍA PRINCIPALES LA CANO

ZONA DE LOCAL SOCIAL





ZONA DE PLAZA DE ARMAS





INGRESOS A VÍAS PRINCIPALES







UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SIGÜENZA ABANTO ROBERT WILFREDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular y Diseño de Pavimento del Distrito de la Joya, provincia de Arequipa, 2022", cuyos autores son APAZA BARRA YONATHAN EDWIN, ESCOBAR AQUINO LUIS ANGEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 26.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 10 de Setiembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
SIGÜENZA ABANTO ROBERT WILFREDO DNI: 42203191 ORCID: 0000-0001-8850-8463	Firmado electrónicamente por: RSIGUENZA el 03- 10-2022 15:42:48

Código documento Trilce: TRI - 0427927