



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y
URBANISMO E INGENIERÍAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL
MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL
TRAMO EL ESPITAL - NARANJOS, AMAZONAS, 2019”

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:
Bach. JUAN CARLOS LEON AGUILAR

ASESOR:
Ing. KELLY CAPUÑAY CAPUÑAY

EVALUACION Y DISEÑO DE CONSTRUCCIONES SOSTENIBLES
Ingeniería Vial y de Transportes

CHICLAYO – PERÚ
2020

Página de Jurado

Dr. Capuñay Capuñay Yrma Del Carmen
Presidente

Ing. Idrogo Pérez Cesar
Secretario

Ing. Llatas Villanueva Fernando
Vocal

Dedicatoria

La presente tesis se la dedico de todo corazón a mi Madre, ya que sin ella no hubiera logrado esta gran etapa. Tu apoyo, persistencia y confianza me impulsaron a no rendirme y por eso te doy mi trabajo en ofrenda de todo tu esfuerzo para sacarme adelante.

Agradecimiento

Si no los hubiera tenido apoyándome constantemente, no hubiera obtenido este logro, cada vez que los veo me enorgullezco y me doy cuenta que estoy frente a dos grandes personas que son ustedes mis Padres, y a la vez me motivo a trabajar arduamente para seguir sobresaliendo siendo ustedes mi mayor motivo.

Declaratoria de autenticidad

Yo, **JUAN CARLOS LEON AGUILAR**, adscrito a la escuela profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo e Ingenierías de la Universidad Particular de Chiclayo, identificado con **DNI N° 43330768**, Con la tesis titulada **“DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO EL ESPITAL - NARANJOS, AMAZONAS,2019”**.

Declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiada; es decir no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Particular de Chiclayo.

Chiclayo, julio del 2020



Bach. **JUAN CARLOS LEON AGUILAR**
DNI N° 43330768

Presentación

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del reglamento de grados y títulos de la Universidad Particular de Chiclayo se presenta la tesis denominada: **“DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO EL ESPITAL - NARANJOS, AMAZONAS, 2019”**.

El presente informe comprende diez capítulos, en relación a los requerimientos de investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil; describiendo: I. Introducción, II. Problema de Investigación, III. Marco Metodológico, IV. Resultados, V. Discusión, VI. Recomendaciones, VII. Propuesta, VIII. Referencias Bibliográficas y IX Anexos.

En base a lo detallado, presento como Objetivo general: Determinar la Influencia del diseño de la infraestructura vial en el mejoramiento de la transitabilidad vehicular del tramo Espital-Naranjos, del distrito de Bagua. También presento como objetivos específicos: Identificar la realidad situacional de la zona de estudio, Elaborar los estudios básicos de tránsito, topografía, mecánica de suelos e impacto ambiental, Elaborar el Diseño Geométrico, en base a los estudios básicos con la finalidad de poder dimensionar el proyecto, Diseñar la estructura del pavimento, y Determinar los costos y tiempos.

Debido a ello surgió la necesidad de elaborar los estudios básicos correspondientes para luego realizar los diseños en base a la normativa existente y así poder obtener los resultados propuestos en los objetivos anteriormente mencionados.

.

El autor

Índice

Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	¡Error! Marcador no definido.
Presentación.....	vi
Índice	vii
Tablas	ix
Resumen	x
Abstract.....	xi
I. INTRODUCCION	12
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA:	12
1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA	14
1.3. HIPOTESIS	14
1.4. OBJETIVOS	15
1.4.1. Objetivo general	15
1.4.2. Objetivos específicos.....	15
II. BASES TEORICAS	15
2.1. ANTECEDENTES.....	15
2.2. MARCO TEORICO	20
2.3. DEFINICION DE TERMINOS	25
III. MARCO METODOLOGICO	26
3.1. VARIABLES	26
3.2. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	26
3.3. METODOLOGIA	28
3.4. TIPO DE ESTUDIOS	28
3.5. DISEÑO	28
3.6. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO.....	29

3.7.	TECNICAS E INSTRUMENTOS DE LA RECOLECCION DE DATOS	29
3.8.	METODOS DE ANALISIS DE DATOS	30
3.9.	ASPECTOS ETICOS.....	30
IV.	RESULTADOS	31
4.1.	De la Realidad situacional de la zona de estudio	31
4.2.	Estudios básicos de tránsito, topografía, mecánica de suelos, impacto ambiental.....	31
4.3.	Del Diseño de la estructura del pavimento.....	32
4.4.	De los Costos y duración del proyecto.....	33
V.	DISCUSION.....	33
VI.	CONCLUSIONES.....	35
VII.	RECOMENDACIONES	37
VIII.	PROPUESTA.....	37
8.1.	Generalidades	38
8.1.	Análisis.....	38
8.1.	Diseño	38
8.2.	Implementación.....	38
8.3.	Costo y presupuesto	39
IX.	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	39
X.	ANEXOS	44

Tablas

Tabla N°01: Operacionalizacion de variables		26
Tabla N°02: Clasificación de vehículos en el tramo Espital – Naranjos		30
Tabla N°03: Relación detallada de calicatas realizadas en el tramo Espital-Naranjos, Clasificación SUCS, AASHTO)		31

Resumen

El Objetivo principal de la presente tesis fue Determinar la Influencia del diseño de la infraestructura vial en el mejoramiento de la transitabilidad vehicular del tramo Espital-Naranjos, Amazonas -2019.

Los objetivos secundarios planteados fueron Identificar la realidad situacional de la zona de estudio, Elaborar los estudios básicos de tránsito, topografía, mecánica de suelos e impacto ambiental, Elaborar el Diseño Geométrico, en base a los estudios básicos con la finalidad de poder dimensionar el proyecto, Diseñar la estructura del pavimento, y Determinar los costos y tiempos.

El proyecto de investigación tuvo como respaldo teórico la metodología AASHTO - 93, el Manual de DG – 2018 (Diseño geométrico de carreteras-2018), el Manual de carreteras, con los cuales se cuantificó las dimensiones que se necesitan para la correcta funcionalidad del tramo.

Se emplearon métodos de inspección ocular y análisis de la realidad situacional del tramo Espital-Naranjos como datos iniciales para la investigación clasificada como cuantitativa y descriptiva, puesto que se detalla magnitudes medibles y se mencionan las características que la vía deberá poseer para un adecuado funcionamiento.

La muestra y población lo comprende la vía en su totalidad. Las técnicas empleadas fueron la recolección de datos de campo, observación física directa, fichas técnicas, etc.

Luego de efectuado todo el análisis y proceso que conllevan a los resultados expuestos en la presente tesis, se concluye que el proyecto es técnicamente viable para lograr la mejoría en la transitabilidad vehicular tomando como referencia la realidad situacional de la vía y, el tipo de pavimento proyectado.

El paquete estructural resultante del diseño fue una capa de 25cm de base y una carpeta de rodadura en Mezcla asfáltica en Frio con un espesor de 6cm, el costo total de la ejecución del proyecto será de S/ 17,705,098.31, con una duración de 150 días calendarios.

Palabras claves: Tráfico, Asfalto en frío, CBR al 95%.

Abstract

I. INTRODUCCION

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA:

El tramo se inicia en el empalme con la ruta AM-517 en el distrito de Bagua, inicia su desarrollo en un terreno semiplano, presentando pequeñas colinas, a partir del kilómetro 1+500 inicia una pendiente cambiando la topografía circulante de semiplana a ondulada y en algunos sectores accidentada y escarpada, antes de llegar a Espital se encuentra un desvío que va al C.P. Mel, posteriormente se continua a media ladera hasta llegar al C.P. Nvo. Progreso.

Se puede apreciar que actualmente la superficie de rodadura tiene pérdida de bombeo en la calzada, ahuellamientos, baches, entre otros; se pueden encontrar obras de arte y drenaje, así mismo se pudo identificar que las obras de arte existentes se encuentran en buen estado, sin embargo, es necesaria una intervención a nivel de mantenimiento periódico para devolver las características adecuadas al camino vecinal.

INTERNACIONAL

Adriana (2017) en Mendoza, Argentina, uno de los problemas típicos sin solución es el deterioro del pavimento tras las caídas de lluvias; Las calles de Mendoza volvieron a colapsar como consecuencia las intensas lluvias, la ciudad presenta un pavimento flexible con gran porcentaje de baches y se puede divisar fácilmente el material de la capa base granular. Los comentarios de peritos concluyen que la descarga de lluvias ocasiona filtraciones al interior de la carpeta de rodadura y de la base del pavimento las cuales provocan su deterioro ocasionando socavones de hundimientos de gran consideración. un inconveniente adicional es la presencia de basura en la vía pública y al defectuoso diseño de obras de arte (alcantarillas y cunetas) las cuales dificultan la solución de los problemas de drenaje en la localidad.

Bosque (2017) en Costa Rica, detalla que las vías de la ciudad presentan exudación excesiva siendo un riesgo tanto para conductores como para peatones. La opinión del laboratorio de la Universidad de Costa Rica detalla que esta manifestación es causada por el empleo de asfalto de baja calidad, lo que ocasiona al momento del frenado una serie de riesgos de accidente por desplazamiento o patinaje de las ruedas. Lanamme (coordinador del programa de Infraestructura de Transporte), manifiesta que esta problemática es muy fácil de percibir, puesto que si se ejecuta una inspección visual se encontrará la superficie del pavimento totalmente lisa y con una especie de líquido aceitoso emanando de su interior.

Vanguardia (2016) indica que el 22% de la red vial nacional están en condiciones “no satisfactorias”. De los 40, 702 kilómetros de carretera libres de peaje 8, 950 kilómetros no están en buenas condiciones según lo señalado en el Programa Anual de Conservación periódica del año 2017.

NACIONAL

Tinta (2018) Comenta que las Carreteras en provincias carecen de mantenimiento, llegando a ocasionar accidentes. La existencia de desmoramiento de la carpeta asfáltica de 6 km. aproximadamente, distancia que abarca desde Patahuasi a Chasquipampa, promovidos por el tránsito de vehículos de carga pesada provenientes del Cusco. Los vehículos menores son los más afectados.

León (2017) Lima, en más de diez distritos de la capital los transeúntes viven en riesgos constantes de ser atropellados por los vehículos, debido a que las veredas son muy angostas con una medida de 0.60 metros de ancho y a la vez obstaculizadas con postes de alumbrado público, medidores eléctricos, la falta de rampas para silla de ruedas y de sardineles al mismo nivel de la vía son faltas que también perjudican a los ciudadanos. El ancho de las veredas, establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones para vías secundarias deben medir 1.20 m y en vías principales debe medir 1.80 m.

Perú 21 (2017) Se dice que el 89.9% de las carreteras a nivel departamental no se encuentran con pavimentación, conllevando al atrasando de las diferentes regiones más olvidadas ya que impiden el crecimiento del turismo y comercio, siendo estos que dan realce a la economía del país.

LOCAL

RPP Noticias (2017) informó que tanto Viajeros como conductores que transitan a través de la carretera Belaúnde Terry, cuya función es entrelazar las ciudades de la costa norte del país con las ciudades del nororiente, comunican que la vía en mención se encuentra en su mayoría sin asfaltar y con presencia de cúmulos de tierra y desmonte a ambos lados del trazo.

1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Cómo Influye el diseño de la infraestructura vial en el mejoramiento de la transitabilidad vehicular del tramo Espital-Naranjos, Amazonas, 2019?

1.3. HIPOTESIS

El diseño de la Infraestructura Vial influye significativamente en el mejoramiento de la transitabilidad Vehicular del tramo Espital-Naranjos, Amazonas, 2019.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

Determinar la Influencia del diseño de la infraestructura vial en el mejoramiento de la transitabilidad vehicular del tramo Espital-Naranjos, del distrito de Bagua.

1.4.2. Objetivos específicos

- a) Identificar la realidad situacional de la zona de estudio.
- b) Elaborar los estudios básicos de tránsito, topografía, mecánica de suelos e impacto ambiental.
- c) Elaborar el Diseño Geométrico, en base a los estudios básicos con la finalidad de obtener la dimensión final del proyecto.
- d) Diseñar la estructura del pavimento.
- e) Determinar los costos y tiempos.

II. BASES TEORICAS

2.1. ANTECEDENTES

INTERNACIONALES

Toapanta, (2018). En su tesis “Diseño de la vía Canelos – San Eusebio – El Carmen, de 6 km de longitud ubicada en la parroquia Canelos, cantón Pastaza, provincia de Pastaza, para obtener el título de Ingeniero Civil en la universidad Central de Ecuador”, tuvo como objetivo alcanzar una alternativa de diseño vial, buscando que haya una satisfacción en la demanda del servicio, concluye que la realización del diseño del pavimento fue con el método AASHTO 93. La relevancia es tener criterios para diseñar una infraestructura vial de esta magnitud, basándose en normativas peruanas y cuidando al medio ambiental.

Alemán, (2016). En su tesis “Evaluación del diseño de pavimentos con adoquines de concreto en las parroquias pertenecientes a la administración zonal

Quitumbe en el sur de Quito”. Donde opta al Título profesional de Ingeniero Civil de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. La exploración es de tipo cuantitativa experimental. Centra su problemática en la inexistencia de estudios técnicos en las diferentes calles pavimentadas con adoquín al sur de la ciudad de Quito, con inversiones millonarias de dólares anualmente. El objetivo es evaluar diversos métodos hacia el correcto diseño de pavimentos en adoquines de concreto. Al cotejar la misma técnica de diseño, los resultados fueron que el pavimento está sobredimensionado, en los bloques de adoquín con un espesor de 21 cm, el espesor ideal sería de 7.5 cm, en la sub base proponen 21 cm mientras que el espesor ideal sería de 15 cm. Las conclusiones son las siguientes: estructura del paquete estructural sobredimensionado, utilización de un solo método sin importar el tipo de tráfico, incumplimiento de las normas. Recomendar a las autoridades calibrar el método utilizado por que ningún método garantiza un correcto diseño, diseñar los espesores correctos para evitar el sobre costo, controlar el proceso constructivo y la calidad de materiales. Su relevancia se establece en un diseño correcto del pavimento con espesores ideales respetando la normatividad, CBR de diseño, tráfico, materiales, un incorrecto diseño trae como consecuencia sobre costos; es lo que deberíamos entender y tener en cuenta en nuestra investigación.

Ardila, (2016), con el tema “Desarrollo Vial en Colombia y el Impacto de las Vías de Cuarta Generación”, a fin de obtener el grado de especialista en Gerencia de Comercio Internacional, frente a la Universidad Militar Nueva Granada, ciudad de Bogotá, con el diseño y tipo de investigación cuantitativa, tuvo como objetivo fortalecer la red de vías nacionales para conectar los sectores productores, el resultado es perfeccionar las vías y fortalecer el desplazamiento de Colombia, concluyendo que las vías son un medio muy importante para la economía, logrando producir importantes actividades en el comercio internacional.

Gallegos, (2015), en su tesis “Ampliación de un tramo carretero en el Estado de Querétaro”, para la obtención del Grado de Ingeniero Civil frente a la

Universidad Nacional Autónoma de México, tiene como objetivo la ampliación del tramo ya que contribuye con las estrategias definidas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, participando en el desarrollo de ejes interregionales que mejoran la comunicación y conectividad de la Red vial, mejorando el estado físico de la infraestructura y reducir el índice de accidentes.

NACIONALES

Vargas (2017) Su tesis: “Causas de las patologías del pavimento flexible en el Pueblo joven Programa Piloto de Asentamientos Orientados del distrito de Nuevo Chimbote – 2017” donde opta por el Título de Ingeniero Civil. De la Universidad Cesar Vallejo. Nuevo Chimbote. El tipo de averiguación es descriptiva no experimental. Centra su problemática en el desgaste del pavimento flexible en la ciudad de nuevo Chimbote. El objetivo es valorar las causas de las patologías en el pavimento flexible. Los resultados son patologías encontradas en el pavimento por destrucción, baches, ahuellamiento, parches, grieta de borde, fisura de reflexión de junta, fisura longitudinal y transversales, agregado pulido, peladura por intemperismo. Las conclusiones son las patologías con mayor porcentaje de incidencia en el pavimento flexible son por baches con 11.69%, agregado pulido 10.31, peladura de intemperismo 9.11%, depresión 7.15%, las causas son por un mal diseño, calidad de materiales, clima. Las recomendaciones realizar un recapeo de 2” para no generar perdida de serviciabilidad y un control estricto; respetar la propuesta del pavimento flexible con una carpeta asfáltica de 5 cm, base granular de 15 cm y la sub base granular de 20 cm, y dar su mantenimiento a la estructura del pavimento. La relevancia establece un estudio, ya que el tráfico vehicular mal hecho define la vida útil del pavimento y genera muchas fallas en la estructura del pavimento así como también educar a la población para que no deteriore el pavimento, hacer el estudio de los materiales que van a conformar el paquete estructural, su proceso constructivo, y sobre todo el clima. Teniendo en cuenta estos parámetros y su mantenimiento dependerá la vida con la que se diseña un pavimento.

Chura (2016) Con el “Diseño de intercambio vial a desnivel en las intersecciones de la carretera Panamericana Sur y la Avenida el Estudiante de la Ciudad de Puno”. Previo a la obtención Grado de Ingeniero civil frente a la universidad Nacional del Altiplano de Puno, con el propósito de ofrecer una solución a la problemática de transitabilidad vehicular en la ciudad, para aumentar la conectividad de los sistemas viales urbanos, concluye que se debe construir el intercambio vial, la cual contribuirá al reordenamiento vial, recomendando contar con una planeación del mantenimiento de áreas verdes y conservar una vista presentable ante la ciudad. La relevancia es hacer el adecuado diseño vial.

López y Pinedo (2015) Para su tesis: “Mejoramiento de las características físico mecánicas de adoquines de cemento para pavimentación, adicionando escoria de horno eléctrico en su proceso de fabricación - nuevo Chimbote - 2015”. Para optar por el Título de Ingeniero Civil. De la Universidad Nacional Santa. El tipo de investigación descriptiva experimental. Centra su problemática es la venta de adoquines de concreto en el mercado de baja calidad y estabilidad sin cumplir con las normas NTP 399.611 y NTP 399.604. El objetivo es la perfección en las características físico mecánicas del adoquín de cemento adicionado escoria de horna eléctrico (EHE). Los resultados, el 5% incorporado de EHE al cemento el adoquín cumple con los intereses respecto al aumento a las propiedades físico y mecánicas, el adoquín fabricado de cemento con adición EHE es económicamente rentable, las medidas del adoquín que cumplen con la NTP 399.604 en el cual los adoquines de concreto la precisión es 0.1 mm de cada espécimen largo, ancho, altura. El aguante a la presión axial NTP 399.604, el valor de la resistencia a la compresión del adoquín con la adición EHE a los 28 días para el adoquín 8x10x20 cm fue de 415 kg/cm² y 420 kg/c² estos valores están dentro de la norma, con respecto al impacto ambiental la utilización de (EHE) puede ser utilizado sin generar contaminación a lo que requiere de materiales básico para su colocación. En conclusión la adición de escoria de horno eléctrico en la elaboración de adoquines mejora notablemente sus características físico mecánicas de adoquines de cemento, la resistencia de los adoquines cumple con la NTP 399.604, su tipo de mezcla manejado para la

elaboración le da un mejor procedimiento en la textura y acabado por presentar un adecuado porcentaje de agregado fino, su aguante del adoquín a los 28 días cumplen con la NTP, con las condiciones técnicas y económicas necesarias para ser empleado en una pavimentación. Las recomendaciones es que el adoquín cumpla (EHE) en 5% vibrocompactado módulo de finura que no sea menor a lo especificado a la norma, usar confitillo angular, limpio de textura gruesa y dura, el agregado grueso tenga un buen comportamiento al desgaste esto influirá en su aguante, a lo cual es necesario que esté en constante humedecimiento por lo menos 7 días, después de 28 días apilar en zonas más oportunas para su almacenamiento. La relevancia es conocer el análisis de fabricación, de un pavimento para poder dar recomendaciones si la propuesta se llegue a ejecutar, es muy importante para la transitabilidad vehicular y peatonal sobre todo como poder mejorar su resistencia ya no hablando solamente de diseño, sino también desde su fabricación que cumplan con las características físicas mecánicas de acuerdo a nuestras normas y realidad; para que estos no se deformen ni pierdan su forma geométrica.

LOCALES

Llatas (2017) En su tesis “DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL SECTOR MIRAFLORES, BAGUA, AMAZONAS, AL AÑO 2017”, determina a través de su objetivo general diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad en el sector Miraflores, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los pobladores de este sector puesto que en la actualidad según el estudio determina varias problemas que afrontan la población, el más determinante es el impedimento de circulación de pobladores y niños cuando necesitan desplazarse a las instituciones educativas, en épocas de lluvias en el sector el agua forma riachuelos por el mismo hecho de la declinación del terreno del sector esto no permite que la movilidad llegue a este sector y la transitabilidad de peatones lo realicen a pie, problemática que las autoridades desconocen y han abandonado este sector, a través de lo observado se da iniciativa este estudio de diseño de la infraestructura vial con la única finalidad de mejorar la calidad de vida de los

pobladores de este sector, luego de los estudios realizados como el levantamiento topográfico, estudio de suelos, estudio de tráfico, canteras, hidrología e impacto ambiental se determinó las siguientes características del pavimento, espesor de 20.00 cm considerando también los 200mm, material debidamente compactada. Este estudio de diseño pretende mejorar las distintas cuerdas del sector como alternativa a la solución de la problemática abordada cumpliendo con los diversos requisitos de las normas establecidas para el diseño de pavimento las más determinantes como la Norma Técnica Peruana (NTP) y el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), además utilizando el método AASTHO.

2.2. MARCO TEORICO

Variable dependiente: Mejoramiento de la Transitabilidad vehicular

El nivel de servicio de construcción vial que asegura el estado peruano para un progreso razonable de los pueblos en educación, salud, mercados, tal es la misma que accede un creciente vehicular normal durante un explícito periodo. La percepción de “Transitabilidad” en el Perú define una situación de “disponibilidad de uso” (MTC M. d., 2008).

Demuestra que una vía específica está apto para su uso, quiere decir, que no ha sido cerrada para un tránsito público por causas de “sucesos viales” que hubieran cortado en algún(os) lugares del recorrido, como consecuencia de averías mayores producidos por fuerzas de la naturaleza, tales como movimientos de material saturado de agua (“huaicos”), desprendimiento de rocas, pérdidas de plataforma de vía, degradaciones producidas por ríos, desplome de puentes, etc. Ejemplo. Este tipo de inconvenientes, causa mayor impacto en las poblaciones del país y sucede mayormente en momentos de lluvias. (Ministerio de Transportes y comunicaciones, 2018).

Transitabilidad vehicular, es un fenómeno producido por el flujo de vehículos en una vía, calle o pista. Transitabilidad peatonal, movimiento de personas que pasan por una calle, una autopista u otro tipo de camino. En un proyecto la construcción de una vía se debe tener en cuenta, consideraciones de diseño donde esté incluida la relación directa con el tránsito peatonal para evitar y dar solución a los accidentes. (Ministerio de Transporte y comunicaciones, 2016).

Mejoramiento de la transitabilidad, De acuerdo al Manual de Dispositivos del Control del Tránsito Automotor para calles y Carreteras, aprobado por resolución Ministerial 210-2000-MTC/15.02, existen señales Verticales, Marcas en el Pavimento y Semáforos. (Ministerio de Transporte y comunicaciones, 2016).

Variable independiente: Diseño de la Infraestructura Vial

El Estado promueve la utilización de técnicas modernas de gestión de tránsito con el fin de optimizar el uso de la infraestructura existente. Para tal efecto impulsa la definición de estándares mediante reglamentos y normas técnicas nacionales que garanticen el desarrollo coherente de sistemas de control de tránsito (Ministerio de Transporte y comunicaciones, 2012).

La infraestructura Vial es el grupo de activos físicos repartidos en un ambiente geográfico que se emplean para abastecer una serie de servicios que hacen probable el traslado de bienes y humanos (Llatas, 2017)

Los Manuales de Carreteras establecidos por el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial aprobado por D.S. N° 034-2008-MTC se propone como una guía y herramienta para los Ingenieros relacionados al diseño estructural de los pavimentos, con el propósito de homogenizar y estandarizar los diseños, tomando en cuenta la experiencia y estudio sistemático de las características y comportamiento de los materiales y de acuerdo a las condiciones específicas de los diversos factores que inciden en el desempeño de los pavimentos, como el tráfico, el clima y los sistemas de gestión vial. (Ministerio de Transporte y comunicaciones, 2013).

A continuación, mencionamos teorías directamente relacionadas con el diseño de la infraestructura vial, estas son:

- **Topografía**

Criterios generales de diseño Para conseguir una adecuada coordinación de los elementos del trazado en planta y perfil, se tendrá en consideración los siguientes criterios generales:

Los puntos de tangencia de toda curva vertical, en coincidencia con una curva horizontal, estarán situados dentro de la clotoide en planta y lo más próximos al punto de radio infinito. En general los puntos de inflexión en planta y perfil deben aproximadamente coincidir y ser iguales en cantidad a lo largo de un tramo.

Debe cumplirse la siguiente relación:

$$5A \leq L/R \leq 10A$$

Dónde:

L: Longitud de curva vertical (m)

A: Valor absoluto de la diferencia algebraica de pendientes (tanto x 1)

R: Radio de curva circular en planta (m)

En carreteras con velocidad de diseño igual o menor a 60 km/h, debe cumplirse la siguiente condición:

$$L = 100AR/p$$

Dónde:

p: Peralte correspondiente a la curva circular (%)

L, A y R: Ídem, numeral anterior (2)

- **Estudio de mecánica de suelos**

Comprenderán los trabajos de campo, laboratorio y gabinete que permitan evaluar y establecer las características físico-mecánicas de los suelos de fundación que abarque el estudio, de acuerdo a los requerimientos de la entidad contratante, estableciendo básicamente lo siguiente:

El Perfil Estratigráfico en las escalas correspondientes, cuyos resultados se obtendrán luego de efectuar las respectivas prospecciones de campo, así como los análisis y pruebas de laboratorio. Representará en forma gráfica los tipos de suelos y características físico – mecánicas, espesor de los estratos, nivel freático y demás detalles.

Para el caso de variante o vías de evitamiento, se realizó además las investigaciones geológicas y geotécnicas necesarias.

En lo relativo a cantera y fuentes de agua, en forma similar se efectuarán los trabajos de campo, laboratorio y gabinete correspondiente, estando orientados a establecer las características físico-mecánicas de los materiales a utilizarse en la ejecución de la Obra. El estudio determinará un diagrama de canteras y fuentes de agua, en el cual se detallará entre otros aspectos, la ubicación de las canteras y puntos de agua, longitud y estado de los accesos, características y calidad de los materiales, resultados de ensayos de laboratorio, usos, potencia, rendimiento, tratamiento, periodo, equipo de explotación, planos y otros.

- **Evaluación del tránsito**

- Índice medio diario anual de tránsito (IMDA)

El índice medio diario anual de tránsito (IMDA) representa el promedio aritmético de los volúmenes diarios para todos los días del año previsible o existente en una sección dada de la vía. Su conocimiento da una idea cuantitativa de la importancia de la vía en la sección considerada y permite realizar los cálculos de factibilidad económica.

En los estudios del tránsito se puede tratar de dos situaciones:

Los estudios para carreteras con el tránsito existente podrán proyectarse mediante los sistemas convencionales.

Las carreteras nuevas requieren de un estudio de desarrollo económico zonal o regional que lo justifique.

La carretera se diseña para un volumen de tránsito que se determina como demanda diario promedio a servir al final del período de diseño, calculado como el número de vehículos promedio que utilizan la vía por día actualmente y que se incrementa con una tasa de crecimiento anual, normalmente determinada por el MTC para las diversas zonas del país.

Calculo de tasas de crecimiento y la proyección

Se puede calcular el crecimiento de tránsito utilizando una fórmula simple:

$$T_n = T_o [(1+i)]^{(n-1)}$$

En la que:

T_n = Tránsito proyectado al año “n” en veh/día

T_o = Transito actual (año base o) en veh/dia

n = Años del periodo de diseño

i = Tasa anual de crecimiento del tránsito. Definida en correlación con la dinámica de crecimiento socio-económico normalmente entre 2% y 6% a criterio del equipo de estudio.

Estas tasas pueden variar sustancialmente si existieran proyectos de desarrollo específicos por implementarse con suficiente certeza a corto plazo en la zona de la carretera. La proyección puede también dividirse en dos partes. Una proyección para vehículos de pasajeros que crecerá aproximadamente al ritmo de la tasa de crecimiento de la población y una proyección de vehículos de carga que crecerá aproximadamente con la tasa de crecimiento de la economía.

Ambos índices de crecimiento correspondientes a la región que normalmente cuenta con datos estadísticos de estas tendencias.

- **Diseño geométrico de la vía**

Los elementos que definen la geometría de la carretera son:

- La velocidad de diseño seleccionada.
- La distancia de visibilidades necesarias.
- La estabilidad de la plataforma de la carretera, de las superficies de rodadura, de los puentes, de las obras de arte y de los taludes.
- La preservación del medio ambiente
- Vehículo de diseño

En la aplicación de los requerimientos geométricos que imponen los elementos mencionados, se tiene como resultante el diseño final de un proyecto de carretera o carretera estable y protegida contra las inclemencias del clima y del tránsito. Para este efecto, este manual incluye la manera en que debe resolverse los aspectos de: diseño de la plataforma de la carretera; estabilidad de la carretera y de los taludes inestables; preservación del ambiente, seguridad vial, y diseño propiamente, incluyendo los estudios básicos necesarios, tales como: topografía, geología, suelos, canteras e hidrología, que permiten dar un sustento al proyecto.

2.3. DEFINICION DE TERMINOS

- a) **Ahuellamiento.** Es la imperfección permanente mostrada en sentido longitudinal de la vía, es probable la aparición de uno o más de estas imperfecciones en los carriles de rodadura. (Ministerio de Transportes y comunicaciones, 2018).
- b) **Banco de Préstamo:** Lugar en el cual se ejecutan movimientos de tierra de gran magnitud para poder producir materiales que servirán como materia prima para rellenos. (Ministerio de Transportes y comunicaciones, 2018).
- c) **Bombeo:** Presente en la sección transversal de una vía con el fin de facilitar el drenaje superficial de aguas. (Ministerio de Transportes y comunicaciones, 2018).
- d) **CBR (California Bearing Ratio):** Valor relativo de soporte de un suelo o material, el cual se cuantifica a través de la evaluación a la penetración de una fuerza dentro de una masa suelo. (Ministerio de Transportes y comunicaciones, 2018).
- e) **Cunetas:** Canales abiertos contruidos a los lados de la carretera en sentido longitudinal, cuyo único fin es el de conducir las aguas que discurren en la superficie de la plataforma vial, taludes superiores y áreas adyacentes a fin de administrar un correcto drenaje y salvaguardar estructura del pavimento. (Ministerio de Transportes y comunicaciones, 2018).
- f) **Compactación:** Es aquel Proceso constructivo ya sea de modo manual o mecánico que trae como consecuencia la reducción del número total de vacíos de un suelo, mezcla bituminosa, morteros, concretos frescos de y otros (Ministerio de Transportes y comunicaciones, 2018).
- g) **Pavimento:** Se puede considerar como una estructura construida sobre la subrasante de la vía, la cual es diseñada para resistir y redistribuir los esfuerzos originados por el paso del flujo vehicular y mejorar las condiciones de seguridad y confort tanto de conductores como de peatones. Generalmente está compuesta de las siguientes capas estructurales: subbase, base y carpeta de rodadura. (Ministerio de Transportes y comunicaciones, 2018).
- h) **Rasante:** Nivel terminado de la superficie de rodadura la cual se encuentra

en condiciones óptimas para recibir el tráfico para la cual fue diseñada la vía. Esta línea está ubicada al eje de la vía. (Ministerio de Transportes y comunicaciones, 2018).

III. MARCO METODOLOGICO

3.1. VARIABLES

Variable dependiente:

Mejoramiento de la Transitabilidad vehicular

Variable independiente:

Diseño de la Infraestructura Vial

3.2. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Tabla N°01: Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	SUBINDICADORES	TECNICAS DE RECOLECCION DE DATOS	INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	METODO DE ANALISIS DE DATOS	ESCALA DE MEDICION
Variable Independiente: Diseño de Infraestructura Vial	La infraestructura vial es todo el conjunto de elementos que permite el desplazamiento de vehículos en forma confortable y segura desde un punto a otro. (MARTINEZ, 2013)	Estudios Técnicos para la elaboración de un proyecto en cuanto a costos y tiempo (Ministerio de Vivienda2018)	ESTUDIO DE TRANSITO	IMDA	Recolección de datos del tramo Espital-Naranjos	Observación directa, debido a que se describirá el comportamiento de las variables sin alterarlos, los datos serán obtenidos mediante fichas técnicas y guías de observacion (Hernández, 2016)	Guía de Observación, Fichas Técnicas	Análisis Descriptivo	Numérica
				ESAL					
			ESTUDIO TOPOGRAFICO	Nivelacion Geometrica					
				Pendientes					
				Perfiles					
				Secciones					
			ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS	Clasificacion de Suelos					
				M.D.S.					
				PROCTOR					
				CBR					
			DISEÑO GEMETRICO	Vehículo de diseño					
				Giros y Radios mínimos					
				Bombeo					
			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Rango de Valoración					
				Programa Correctivo-Preventivo					
			COSTOS Y PRESUPUESTOS	Metrados					
				Costos Unitarios					
Insumos									
Gastos Generales									
TIEMPO DE EJECUCION DEL PROYECTO	Dias laborales								
	Dias calendarios								
	Cronograma Valorizado de Obra								
Variable dependiente: Mejoramiento de la Transitabilidad Vehicular	Nivel de Servicio de la Infraestructura Vial; desplazamiento de personas, Vehiculos y animales por las Vías terrestres de uso público. (Ministerio de Vivienda, 2018)	Adecuadas condiciones de transitabilidad de acuerdo a la realidad de la zona de estudio, para poder reducir los niveles de la no calidad de vida (Ministerio de vivinda 2018)	DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA ACTUAL DEL PAVIMENTO DE LA VÍA	Control y Supervisión	Buena asistencia Técnica	Observación directa, debido a que se describirá el comportamiento de las variables sin alterarlos, los datos serán obtenidos mediante fichas técnicas y guías de observacion (Hernández, 2016)	Guía de Observación, Fichas Técnicas	Análisis Descriptivo	Escala de Razón

Fuente: Elaboración Propia

3.3. METODOLOGIA

La orientación cuantitativa presenta un modo secuencial y muy evidente. Cada paso en el desarrollo de la investigación precede a la siguiente y es imposible obviar algún paso.

La disposición es rigurosa. Nace en un boceto que va delimitándose conforme se va avanzando en la investigación, cuando ya se ha logrado delimitar, trae consecuencia la cuantificación de los objetivos y formulación de las preguntas de investigación, se verifica la elocuencia del proyecto y se construye un marco teórico afín. De la formulación de preguntas se fundan las hipótesis y encuadran las variables correspondientes; se diseña un plan para probarla su veracidad; se computan las variables en un determinado entorno; para luego realizar y analizar las mediciones resultantes haciendo uso de diversos métodos estadísticos, posteriormente se obtiene un listado de conclusiones cuya contribución es fundamental para el desarrollo del proyecto (Hernández, 2016).

3.4. TIPO DE ESTUDIOS

La presente tesis es del tipo Cuantitativa-Descriptiva. Pues se encuentra en la búsqueda permanente de detalles de propiedades, características, perfil de personas, comunidades, agrupaciones, secuencias, cosas o cualquier otro evento susceptible de ser sometido a un análisis riguroso. (Hernández, 2016).

3.5. DISEÑO

El diseño es del tipo descriptiva no experimental (Hernández, 2016).

Descriptivo porque se detalla los acontecimientos por el hecho de que pueden ser observados, no existe manipulación y modificación de variables puesto que estas solo se observan y se precisan tal como se muestran en su forma natural. (Hernández, 2016)

Es no experimental debido a que el investigador no goza del dominio directo o total de las variables independientes, pues ya han ocurrido sus manifestaciones y siendo estas inquebrantables. (Hernández, 2016).



M: optimizar la transitabilidad vehicular del tramo El Espital-Naranjos, Amazonas.

X1: Diseño de la infraestructura Vial.

O1: resultados (mejor propuesta técnica para mejorar la transitabilidad vehicular)

3.6. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

(Hernández y otros, 2014) Explica que para poder escoger una muestra lo primero que se debe demarcar es la unidad de análisis ya sean personas, agrupaciones, eventos, situaciones, etc. Saber el “sobre qué” o “a quiénes” va orientado el recojo de datos depende del problema planteado en la investigación y de su envergadura. El siguiente paso sería precisar la población objeto.

La población y muestra fue considerado la totalidad el tramo El Espital-Naranjos.

3.7. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE LA RECOLECCION DE DATOS

Técnicas - La recolección de datos se basó en la inspección ocular directa, ya que se explicará la conducta de las variables en su forma natural sin alteraciones, la data será extraída mediante el empleo de fichas técnicas y guías, (Hernández, 2016).

Instrumentos – Se empleará guías de estudio, para la recolección de la información necesaria para la realización del estudio. Se emplearán fichas técnicas para corroborar los datos obtenidos de campo, Los ensayos y estudios correspondientes se realizarán siguiendo los lineamientos de las normas técnicas adecuadas (Hernández, 2016).

3.8. METODOS DE ANALISIS DE DATOS

Para analizar y entender la data del presente proyecto se emplearán metodologías propias de la estadística aplicadas al campo de la ingeniería, motivo por el cual este proyecto encajaría dentro del marco del análisis descriptivo. (Hernández, 2016).

Tablas para el estudio de tráfico, diseño de pavimento y otros: El modelo posee una presentación de datos de manera tabular, procurando un orden estricto con la finalidad de facilitar el análisis y lograr obtener resultados.

Gráficos varios: Estos facilitan la comprensión de la organización de los datos y los resultados finales obtenidos, además de hacer más atractivo y dinámico el análisis de información adjunto a estos.

Para el desarrollo del estudio planteado se emplearán herramientas tales como el software Microsoft office Excel y Autocad Civil 3D, para el proceso de datos antecesoires y proceder al análisis de resultados.

3.9. ASPECTOS ETICOS

Se considerará los siguientes aspectos:

La elaboración de la tesis se da acatando el tipo de investigación propuesto y los lineamientos de desarrollo de estudios de investigación dispuestos por la Universidad Particular de Chiclayo.

Los profesionales de la ingeniería están dispuestos al servicio de la comunidad y dar solución a la problemática que pueda presentarse, es por esto que tienen la tarea de contribuir al mejoramiento de la condición humana y su confort, ofreciendo seguridad, excelente calidad y un adecuado manejo de recursos durante el ejercicio de su carrera profesional. (Colegio de Ingenieros del Perú, 2018).

IV. RESULTADOS

4.1. De la Realidad situacional de la zona de estudio

El tramo Espital-Naranjos topográficamente comienza a la altura de 456 msnm (0+000) y finaliza a la altura de 1,262 msnm. Los centros poblados que recorre son Espital, Chullo, Naranjos y Nvo. Progreso.

La capa de rodadura presenta pérdida de bombeo, ahuellamientos, baches entre otras afectaciones producidas por las lluvias y por la falta de mantenimiento desde abril del 2015; existen también obras de arte y drenaje en buen estado de conservación.

4.2. Estudios básicos de tránsito, topografía, mecánica de suelos, impacto ambiental.

Tabla N°02: Clasificación de vehículos en el tramo Espital-Naranjos

TRAFICO PROMEDIO DIARIO SEMANAL (TPDS)												
TIPO	LIGERO			PESADO								TOTAL
	AUTO	CAMIONETA	MINIBUS	OMNIBUS		CAMIONES						
	AT1,SW2	PK3,CP4,CR5	MN6	2EO	3EO	2EC	3EC	C3R2	C3R3	T2S3	T3S3	
PROMEDIO	54	33	3	0	0	3	0	0	0	0	0	94.00
%	57.9%	35.6%	3.5%	0.0%	0.0%	3.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100%

Fuente: elaboración Propia

Se aprecia que el prototipo de automóviles que circulan por la vía son: Autos con un 57.9%, camionetas con un 35.6%, micro (minibús) con un 3.5% y camiones con un 3%. Se efectuó un análisis, para así poder distinguir los diversos tipos de ejes que transitan por la zona y poder identificar los días con mayor frecuencia de tránsito vehicular y así poder proyectar el tráfico en ejes equivalentes a un periodo 10 años y poder cuantificar las cargas reales que se van a transitar sobre el paquete estructural a proyectar, su EAL o ESAL de diseño proyectado para 10 años (según el Manual de carreteras del MTC) es de 6.922E+05, Clasificada entonces como una vía de bajo Volumen de Transito.

Se realizó una inspección de la situación con respecto a la problemática presente en la vía con lo cual se desarrolló un estudio topográfico, mediante el cual se determinó las diferencias de niveles existentes en todo el recorrido, encontrándose una topografía por sectores plana y ondulada, teniéndose pendientes mínimas de 0.00% y pendientes máximas de 15.00%, Con presencia de Taludes naturales. Las secciones transversales actuales de la vía presentan dimensiones que varía de 4.00 a 7.00 mts.

Tabla N°03: Relación detallada de calicatas realizadas el tramo Espital - Naranjos (Clasificación SUCS, AASHTO)

RESUMEN DE ENSAYOS									
CALICATA	PROGRESIVA	LIMITES		%HUM.	CLASIFICACION		PROCTOR		CBR AL 95%
		LL	IP		AASHTO	CUSCS	MAX. D. SECA	OP. C. HUM.	
C1	1+000	34	14	7.20	A-2-G	GC	2.113	6.60	31.200
C2	3+000	32	13	7.00	A-2-G	GC	2.122	6.80	30.500
C3	5+000	35	12	7.60	A-2-G	GC	2.101	7.00	29.800
C4	7+000	32	13	8.30	A-2-G	GC	2.159	6.50	35.000
C5	9+000	31	11	6.80	A-2-G	GC	2.111	6.30	32.800
C6	11+000	33	12	6.90	A-2-G	GC	2.100	6.70	32.100
C7	13+000	31	11	7.10	A-2-G	GC	2.160	6.40	39.300
C8	15+000	32	12	6.60	A-2-G	GC	2.080	6.10	39.200

Fuente: elaboración Propia

Referido a nivel de terreno natural a cota de fondo de -1.50 m, no se ha encontrado napa freática, de acuerdo a las características de la zona y a la dureza considerable del terreno se ha optado por considerar la superficie existente como superficie de rasante a fin de evitar mayores movimientos de tierra y excavaciones innecesarias. al momento del examen realizado por calicata, según la SUCS el suelo del tramo está conformado por un tipo de suelo GC (gravas arcillosas) o Arena limosa o arcillosa (según AASHTO), presenta una capacidad de soporte muy buena (CBR mayor a 30%), durante la inspección realizada al área de estudio no se ha evidenciado fenómenos geodinámicas importantes.

El impacto ambiental es negativo moderado por lo tanto se deberán implementar y ejecutar medidas de mitigación para neutralizar las acciones más impresionantes registradas en la apreciación.

4.3. Del Diseño de la estructura del pavimento.

Según los estudios básicos realizados y la aplicación de la normatividad vigente para el diseño de pavimentos, se decidió emplear la metodología AASHTO – 93, según se comenta en el Manual de Carreteras Sección Suelos y Pavimentos 2014 (MTC), el paquete estructural para el pavimento flexible a emplear concluido el proceso de diseño fue la siguiente:

Carpeta asfáltica en frío = 06 cm,

Capa base = 25 cm (El Manual de Carreteras indica el empleo de un espesor mínimo de 150mm ya sea para capas de base o subbase).

4.4. De los Costos y duración del proyecto.

El cálculo del valor referencial en base a precios del mercado y un adecuado análisis de precios unitarios, dio como resultado un monto de S/ 17,705,098.31. (DIECISIETE MILLONES SETECIENTOS CINCO MIL NOVENTIOCHO Y 31/100 SOLES).

El tiempo ejecución del proyecto resultante de la programación de las actividades es de 150 días calendarios.

V. DISCUSION

1. En concordancia con nuestro objetivo principal el tramo ESPITAL-NARANJOS, se encuentra en estado deteriorado por lo que necesita el desarrollo de un proyecto de pavimentación para mejorar su transitabilidad, influyendo así de gran manera a la economía local y logrando para las poblaciones aledañas una mejor calidad de vida.
2. . Se determinó que la totalidad del tramo se encuentra carente de pavimento en buen estado, tampoco presenta estudios técnicos para la proyección de mejoras en dicha pavimentación. Se sabe que la ejecución de actividades con la carencia de estudios técnicos trae como consecuencias sobredimensionamientos del paquete estructural y a su vez ello trae como consecuencia pérdidas millonarias por sobre costos.
3. Se obtuvo resultados correspondientes al estudio de tráfico de la estación ubicada en CP Espital en la progresiva 6+600. Realizado el conteo y los cálculos correspondientes se obtuvo un IMDA de 114 vehículos por día, lo que indica la existencia de continuidad de tráfico vehicular en el área de estudio, así mismo se muestra que el volumen de tráfico en su mayoría está compuesto por autos con un 59.90% y camionetas con un 35.60%, (ver Tabla N°2). Los días con más presencia de flujo vehicular son los son los sábados y domingos. (Ver Anexo de Tráfico Vehicular). La cuantificación del tráfico vehicular nos permite calcular el ESAL (Ejes equivalentes que circulan por la vía para el periodo de diseño propuesto) obteniendo un valor de $6.922E+05$ EE, clasificándose como una vía de bajo volumen cuyo tráfico corresponde al de tipo TP3 ($> 500,000$ EE $\leq 750,000$ EE). La vía presenta sectores planos y ondulados, teniendo pendientes que varían desde 0.00% hasta 15.00%. Los volúmenes de corte y relleno proyectados no son considerables puesto que se proyectó el mejoramiento de la vía en base a la topografía existente, por tener condiciones favorables para este tipo de planteamiento, la superficie de rodadura se encuentra en mal estado.
Para realizar el estudio de mecánica de suelos se procedió a extraer muestras de calicatas en este caso se muestreó un total de 08 calicatas, se extrajo muestra para los ensayos de CBR, Proctor modificado y análisis granulométrico, realizado los

ensayos mencionados la totalidad del tramo se clasifica como GC (grava arcillosa) según AASHTO, y como A-2-6 según SUCS, también cabe mencionar que el valor del CBR fluctúa entre 30.5% y 39.3%, clasificándose este material de buena calidad. Esculcando en nuestras teorías podemos observar que el valor del CBR cuantifica la resistencia de terreno cuyo dato es de suma importancia para el diseño del paquete estructural a proyectar con el empleo de la metodología AASHTO 1993.

4. El paquete estructural por presentar una subrasante muy buena por lo que solo necesita de una capa de Base más una carpeta de rodadura en base a las recomendaciones dadas por el Manual de Carreteras, para el tipo de tráfico encontrado y para las características del CBR del estudio de mecánica de suelos se pudo definir mediante la metodología AASHTO 1993 una capa de base de 25cm y una carpeta de rodadura de 6cm de espesor en Asfalto en Frio, recomendada por el Manual de Carreteras
5. El compute del valor referencial de la obra se ejecutó en base a características propias del área del terreno, rendimientos y análisis de precios unitarios recomendados por el MTC y otras entidades afines, se sustenta con los correspondientes desagregados para su mejor comprensión. En base a la data recolectada se realizó la programación correspondiente para la ejecución de la obra, dando una duración del proyecto de 150 días calendario (5 meses).

VI. CONCLUSIONES

1. De acuerdo al estudio realizado en la presente tesis se concluye que el Distrito Bagua requiere de la ejecución del presente proyecto de pavimentación de manera inmediata para lograr una mejoría en la calidad de vida de la población.
2. Realizado el análisis de la situación actual de la vía y debido a la falta de mantenimiento de la misma, se concluye que la zona necesita de un mejoramiento con la implementación de un proyecto técnicamente adecuado.
3. De los estudios básicos se concluye que:

Según el estudio de tráfico el ESAL proyectado para un periodo de 10 años es de $6.922E+05$, clasificándose como una vía de bajo Volumen de tránsito, Presenta una topografía plana y ondulada, con cierto grado de deterioro en la capa superficial.

Para el estudio de mecánica de suelos se realizaron 08 calicatas (una cada 2km) de los cuales se tomó muestras del suelo que fueron examinadas en el laboratorio de mecánica de suelos de preferencia de la parte superficial del tramo puesto que el trazo nuevo se llevará a cabo en base al trazo existente, la excavación ejecutada fue de 1.50m en donde no se divisó presencia de capa freática. El tipo de suelo encontrado en la obra fue de Grava arcillosa (GC). Para la determinación del cálculo del CBR de diseño se empleó la metodología AASHTO, Método del Instituto del Asfalto (USA), y también lo indicado en el manual de carreteras, y pavimentos del (MTC); El CBR promedio al 95% de la MDS es de fue de 33.74%, cuyo valor es mayor a 30% posicionándose como una categoría de subrasante excelente.

El impacto ambiental que se generaría por la ejecución d la obra es negativo Moderado; por lo que se concluye que es necesario la implementación y ejecución de las medidas de mitigación correspondientes para poder paliar las acciones más relevantes sobre el medio ambiente.
4. El pavimento escogido es el adecuado según las recomendaciones que da el Manual de Carreteras, se tiene una carpeta de rodadura de 6m de carpeta asfáltica

en frío (Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq 1'000,000$ EE), y una capa de Base de 25cm (mínimo recomendado de 150mm).

5. El costo del proyecto de pavimentación con MAC (Mezcla asfáltica en frío) es de S/ 17,705,098.31 y la duración de la ejecución de las actividades será de 150 días calendarios.

VII. RECOMENDACIONES

1. Ejecutar el proyecto de pavimentación en Mac propuesto para lograr mejorar la transitabilidad vehicular de la zona y así la población involucrada pueda optar por una mejora económica y adecuada calidad de vida.
2. Se recomienda a los funcionarios correspondientes del Distrito de Bagua considerar que la proyección o tiempo de vida útil del proyecto es de 10 años y que el ESAL de diseño fue el calculado en base a este tiempo de proyección, con esta data se ejecutó los diseños adecuados para garantizar la funcionalidad del proyecto; respecto a la topografía, se recomienda ejecutar la obra en base a la topografía existente a fin de evitar movimientos de tierra excesivos y encarecer la obra, se deberá mantener sin alteración las referencias topográficas indicadas en los planos, El suelo por lo general presenta consistencia dura, sin embargo por seguridad de la superficie de sub rasante, esta deberá ser compactada a un mínimo de 95 % de la MDS (Máxima densidad seca), El grado de compactación para la capa de Base granular, será del 100 % de su MDS como mínimo.
3. las recomendaciones dadas en la presente investigación son aplicables únicamente para área de estudio. Por lo que no puede ser empleada para fines externos a esta. Se deberán de desarrollar medidas de mitigación para contrarrestar las acciones más importantes identificadas en el estudio de impacto ambiental y mitigar el daño al medio ambiente.

VIII. PROPUESTA

8.1. Generalidades

El tramo Espital-Naranjos se encuentra deteriorado y sin pavimentar, lo que ocasiona inconvenientes para los usuarios por la presencia de ahuellamientos y la aparición de charcos de agua durante las lluvias intensas propias de la zona, dicho diagnostico ha sido tomado en cuenta para que las autoridades tomen cartas en el asunto y ejecuten las actividades de pavimentación en base a la presente investigación realizada.

El presente proyecto se ha incluido dentro de los objetivos estratégicos de la Municipalidad de Bagua, para lograr una mejora en la conectividad entre poblaciones aledañas y lograr el desarrollo integral de la población.

8.1. Análisis

Según el análisis del estado situacional y a los estudios técnicos-económicos, el proyecto “Diseño De La Infraestructura Vial Para El Mejoramiento De La Transitabilidad Vehicular Del Tramo El Espital - Naranjos, Amazonas,2019”, es viable debido al gran impacto positivo que generaría a la población y los beneficios sociales que surgirían producto de su ejecución.

8.1. Diseño

La alternativa de diseño propuesta empleando los lineamientos de la AASHTO 1993, para un pavimento flexible proyectado en un periodo de 10 años, el paquete estructural es el siguiente:

Carpeta de Mezcla Asfáltica en Frío de 6.00 cm y base granular compactada al 100% con 25.00 cm de espesor.

8.2. Implementación

El presente estudio es válido exclusivamente para el Distrito de Bagua, el proyecto de investigación se implementará con el reconocimiento de los estratos de suelos, su capacidad de soporte, su clasificación topografía, considerando el crecimiento vehicular a unos 10 años.

8.3. Costo y presupuesto

La propuesta para el tramo Espital-Naranjos es la siguiente:

Pavimento flexible con MAC de 6cm y una capa de base de 25cm de espesor con un de proyecto de S/ 17,705,098.31

IX. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. AASHTO, 9. (1993). *Manual de Diseño de Pavimentos en Base al Método AASHTO – 93*. EE.UU: <https://civilgeeks.com/2014/07/06/manual-de-diseno-depavimentos-en-base-al-metodo-aasht0-93/>.
2. Adriana, L. (20 de Abril de 2017). *Problema sin solución: cada vez más baches en las calles tras las lluvias*. Problema sin solución: cada vez más baches en las calles tras las lluvias, págs. <https://www.elsol.com.ar/problema-sin-solucioncada-vez-mas-baches-en-las-calles-tras-las-lluvias.html>.
3. Baldera, p. y. (2016). “*Estudio definitivo de la pavimentación del sector Aviación del distrito de Tuman, Provincia de Chiclayo, Region Lambayeque*”. Lambayeque: <file:///C:/Users/USER/Downloads/BC-TES-TMP-439.pdf>.
4. Bobadilla Flores, D. R. (2017). *Estudio definitivo de la Pavimentación de la Urbanización Carlos Stein Chávez de la Ciudad de Chiclayo, Distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque*. JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO: <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/1620/BC-TES-TMP447.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
5. Burgos Montenegro, C. (31 de 01 de 2018). *Califican de improvisados los trabajos de rehabilitación de calles en Chiclayo*. (N. RPP, Entrevistador).
6. BURGOS MONTENEGRO, C. M. (31 de ENERO de 2018). *Califican de improvisados los trabajos de rehabilitación de calles en Chiclayo*. (R. NOTICIAS, Entrevistador)
7. Calculator, N. (07 de 13 de 2018). *Sample Size Calculator*. Obtenido de Sample Size Calculator: <https://www.calculator.net/sample-sizecalculator.html?type=1&cl=95&ci=5&pp=50&ps=1750&x=47&y=26>
8. Camara Peruana de la construcción, n. (2018). *Costos y Presupuestos de construcción*. Lima: https://civilyedaro.files.wordpress.com/2014/08/costos_y_presupuestos_en_edificacion_-_capeco_r.pdf.
9. Carbajal, J. (16 de 10 de 2015). *Piura: Sistema vial de la ciudad de Piura es un desastre*. Diario El Correo, págs. <https://diariocorreo.pe/edicion/piura/piurasistema-vial-de-la-ciudad-de-piura-es-un-desastre-625727/>.

10. Carlos, J. (16 de Noviembre de 2012). Prezi. Obtenido de Prezi: <https://prezi.com/ottovkfzbal2/pavimento-articulado/>.
11. Caruajulca, A. (15 de 05 de 2016). Lima, la ciudad de los huecos y baches. Diario el Correo, págs. <https://diariocorreo.pe/peru/lima-la-ciudad-de-los-huecos-ybaches-672751/>.
12. Castope, C. M. (2017). “Estudio definitivo de la carretera cp. Insculas – cp. El Faique, distrito de Olmos, Provincia Lambayeque, Region Lambayeque”. Lambayeque: file:///C:/Users/USER/Downloads/BC-TES-5858.pdf.
13. Cedeño, C. J. (2014). Propuesta de Metodología complementaria a los diseños de pavimentos Según AASHTO 93. Guayaquil, Ecuador: <http://studylib.es/doc/7718670/tesis-de-grado-jimmy-cede%C3%B1o---universidad-cat%C3%B3lica-de-san...>
14. Colegio de Ingenieros del Perú, I. (11 de 09 de 2018). Colegio, de Ingenieros del Perú. Obtenido de Colegio, de Ingenieros del Perú: <https://www.ciplambayeque.com/mailling/CODIGO%20DEONTOLOGICO%20GESTION%202013%20-2015.pdf>
15. Correo. (14 de 01 de 2016). Chiclayo: Obra que recién fue inaugurada se empieza a despedazar. Diario el Correo, págs. <https://diariocorreo.pe/edicion/lambayeque/chiclayo-obra-que-recien-fueinaugurada-se-empieza-a-despedazar-646610/>.
16. Cuchillo Cayturo, O. Z. (2015). Diseño de Pavimentos. LIMA: <https://civilgeeks.com/2015/06/30/apuntes-la-revision-diseno-pavimentos/>.
17. Deconceptos. (10 de 02 de 2018). DECONCEPTOS. Obtenido de DECONCEPTOS: <https://deconceptos.com/ciencias-juridicas/propuesta>
18. Guerrero, D. (06 de Abril de 2014). Pavimento en calles se quiebra ante el tránsito y fallas de obras (EL TELEGRAFO) ECUADOR GUAYAQUIL. La calle 1° de Mayo se agrietó desde que aumentó el tráfico de buses de transporte urbano que proviene de Durán, pág. 01.
19. Hernandez, S. R. (2016). Metodologia de investigación 6Tta edición. México:<https://metodologiaecs.wordpress.com/2016/01/31/libro-metodologia-de-lainvestigacion-6ta-edicion-sampieri-pdf/>.

20. Instituto Boliviano, d. C. (2014). *DISEÑO DE PAVIMENTOS AASHTO – 93 (TRADUCIDO ORIGINAL)*. LA PAZ: <https://civilgeeks.com/2014/07/06/manual-de-diseno-de-pavimentos-en-base-al-metodo-aasht0-93/>.
21. León Almenara, J. P. (04 de MAYO de 2017). *Veredas de Lima no cumplen con normas de diseño y tamaño*. El COMERCIO, págs. <https://elcomercio.pe/lima/veredas-lima-cumplen-normas-diseno-tamano-418441>.
22. Mena, R. R. (16 de Junio de 2015). SlideShare. Obtenido de SlideShare: <https://es.slideshare.net/titiushko/elaborar-propuesta-tecnica-y-economica49474007>
23. Ministerio de Transporte y comunicaciones, m. (2016). *Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras*. LIMA: http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3730.pdf.
24. Ministerio de transporte y comunicaciones, n. (2014). *MANUAL DE CARRETERAS SECCION SUELOS Y PAVIMENTOS*. LIMA: http://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Seccion%20Suelos%20y%20Pavimentos_Manual_de_Carreteras.pdf.
25. Ministerio de Transportes y comunicaciones, n. (2018). *Manual de carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018*. LIMA: http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_4038.pdf.
26. Ministerio de vivienda construccion y saneamiento, n. (2010). *Norma CE.010 Pavimentos Urbanos*. LIMA: <https://es.scribd.com/document/161030018/Norma-CE-010-Pavimentos-Urbanos>.
27. Ministerio vivienda construccion y saneamiento, n. (2018). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima: <http://caplima.pe/reglamento-nacional-de-edificaciones/>.
28. Ministerio, t. y. (2018). *“GLOSARIO DE TÉRMINOS” DE USO FRECUENTE EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL*. Lima: http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_4032.pdf.
29. Moncayo Varías, M. (16 de ENERO de 2015). *Calles de Lambayeque se hunden a pocos meses de haber sido pavimentadas*. (L. REPUBLICA, Entrevistador)
30. Mori, J. C. (2016). *Pavimentos de concreto: Estado de arte de los pavimentos en el Perú*. LIMA: <http://www.asocem.org.pe/productos-b/pavimentos-de-concretoestado-de-arte-de-los-pavimentos-en-el-peru>.

31. Rengifo, A. K. (2014). *Diseño de los pavimentos de la nueva carretera Panamericana Norte en el tramo de Huacho a Pativilca (KM 188 a 189)*. Lima: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/5826>.
32. Transporte y Comunicaciones, b. (2017). *Reglamento de Protección Ambiental para el Sector Transportes*. Lima: <http://www.minam.gob.pe/wpcontent/uploads/2017/04/004-2017-MTC.pdf>.
33. UMSS. (2014). *MANUAL DISEÑO COMPLETO DE PAVIMENTOS*. EEUU: <https://civilgeeks.com/2014/08/31/manual-completo-diseno-de-pavimentos/>.
34. Universidad Particular de Chiclayo, n. (10 de setiembre de 2018). *Universidad Particular de Chiclayo*. Obtenido de Universidad Particular de Chiclayo: <http://www.udch.edu.pe/web/>

X. ANEXOS

- A. MATRIZ DE CONSISTENCIA.
- B. REALIDAD SITUACIONAL
- C. ESTUDIO TRÁFICO
- D. ESTUDIO TOPOGRAFICO
- E. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
- F. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- G. MEMORIA DE CALCULO DE DISEÑO GEOMETRICO
- H. MEMORIA DE CALCULO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO
- I. PLANILLA DE METRADOS
- J. CALCULO DE RENDIMIENTOS
- K. DESAGREGADOS
- L. PRESUPUESTO REFERENCIAL
- M. ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS
- N. LISTA DE INSUMOS
- O. FORMULA POLINOMICA
- P. CRONOGRAMA DE BARRAS-GANNT