



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Diseño de infraestructura vial para mejorar transitabilidad
vehicular del centro poblado Luya-Ferreñafe Km. 00+000 al Km.
10+500 Lambayeque 2020**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Gonzales Santur, Sergio Enrique (ORCID: 0000-0003-4693-8419)

Sánchez Zevallos, Edson Joao (ORCID: 0000-0002-3738-4285)

ASESOR:

Mg. Benites Chero, Julio César (ORCID: 0000-0002-6482-0505)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura vial

CHICLAYO-PERÚ

2021

Dedicatoria

En primer lugar, a Dios, puesto que siempre nos guío en el camino del bien, A nuestros padres, que con valores y enseñanzas que nos inculcaron, hoy estamos cumpliendo un logro más, y a nosotros mismos por siempre seguir adelante.

Sergio y Edson

Agradecimiento

Agradecer a Dios por cuidarnos y brindarnos salud en estos momentos tan difíciles. En segundo lugar, a nuestros padres, hermanos, familiares y compañeros, los cuales siempre estuvieron brindándonos su apoyo incondicional, y por último a nuestros docentes y compañeros de nuestra universidad, debido a que formaron parte importante de nuestra formación profesional, brindando sus conocimientos y guiándonos para ser buenos ingenieros civiles.

Sergio y Edson

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación	15
3.2. Operacionalización de variables	16
3.3. Población, muestra y muestreo.....	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	16
3.5. Procedimientos	17
3.6. Método de análisis de datos.....	18
3.7. Aspectos éticos.....	18
IV. RESULTADOS	19
V. DISCUSIÓN	29
VI. CONCLUSIONES	31
VII. RECOMENDACIONES.....	33
REFERENCIAS.....	34
ANEXOS	38

Índice de tablas

Tabla 01: <i>Operacionalización de variables</i>	16
Tabla 02: <i>Técnicas e instrumentos</i>	17
Tabla 03: <i>Carretera Centro Poblado Luya–Ferreñafe, resumen del estudio preliminar del proyecto, 2021.</i>	19
Tabla 04: <i>Carretera Centro Poblado Luya–Ferreñafe, resumen de conteo vehiculara por tipo de vehículo, abril 2021</i>	20
Tabla 05: <i>Carretera Centro Poblado Luya–Ferreñafe, cálculo de ESAL mediante factor de crecimiento, lambayeque 2021.</i>	21
Tabla 06: <i>Carretera Centro Poblado Luya–Ferreñafe, ubicación del proyecto mediante GPS, 2021.</i>	22
Tabla 07: <i>Carretera Centro Poblado Luya–Ferreñafe, características orográficas, 2021.</i>	22
Tabla 08: <i>Carretera Centro Poblado Luya–Ferreñafe, resumen de estudio de mecánica de suelos, abril 2021</i>	23
Tabla 09: <i>Precipitaciones máximas 24 horas.</i>	25
Tabla 10: <i>Espesores del pavimento.</i>	27

Índice de figuras

<i>Figura 01:</i> Lambayeque: Curva Intensidad – Duración – Frecuencia (I – D – F), 2021.....	26
<i>Figura 02:</i> Lambayeque: Hietograma de Diseño Tr = 20 años, 2021.....	26
<i>Figura 03:</i> Diseño de obras de arte	28

Resumen

La presente tesis, se conceptualiza a partir de la carencia de la infraestructura vial en las zonas rurales de nuestro país permitiendo el desarrollo natural de esta misma y de sus habitantes, debido a lo anteriormente mencionado el objetivo es diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del centro poblado Luya a Ferreñafe, conformada por 10.5 km.

Se realizaron los estudios de ingeniería básica, diseño de la infraestructura vial, estudio socio-ambiental, costos y presupuestos, mejorar el nivel de transitabilidad de la vía.

El tipo de investigación es descriptiva no experimental; se tomó como población todas las trochas carrozables ubicadas en la zona de estudio y como muestra el tramo a estudiar, se emplearon softwares para la elaboración del diseño geométrico de la vía, respetando los parámetros establecidos en el manual de carreteras Diseño Geométrico 2018, obteniendo así los planos en planta, perfil, secciones transversales, movimiento de tierras, para así estimar el presupuesto y cronograma de ejecución del proyecto.

Palabras clave: Infraestructura vial; transitabilidad vehicular, diseño geométrico, trocha carrozable

Abstract

This thesis is conceptualized from the lack of road infrastructure in rural areas of our country allowing the natural development of the same and its inhabitants, due to the above mentioned the objective is to design the road infrastructure to improve vehicular trafficability from the town of Luya to Ferreñafe, consisting of 10.5 km.

Basic engineering studies, road infrastructure design, socio-environmental study, costs and budgets were carried out to improve the level of trafficability of the road.

The type of research is descriptive and non-experimental; the population was taken as all the carriageways located in the study area and as a sample the section to be studied, software was used to develop the geometric design of the road, respecting the parameters established in the road manual Geometric Design 2018, thus obtaining the floor plans, profile, cross sections, earthworks, in order to estimate the budget and schedule of execution of the projet.

Keywords: Road infrastructure; vehicular transitability, geometric design, carriageway

I. INTRODUCCIÓN

La infraestructura vial cumple una labor muy importante en el mundo, por lo que la construcción, ampliación y mantenimiento de ésta en los diferentes países logra un mejor desarrollo y crecimiento de los mismo, generando así una mejor ejecución de actividades cotidianas en la sociedad; puesto que teniendo una red vial en óptimas condiciones generará una mayor satisfacción en cuanto a las necesidades básicas: educación, salud, trabajo, alimentación, etc. Como menciona Jean Paul Rodruigue “una infraestructura de transporte eficiente reduce los costos en muchos sectores económicos, mientras que el transporte ineficiente aumenta estos costos” (Rodruigue, 2020) en base a esto enfocamos nuestra investigación en la deficiencia de infraestructura vial en el sector rural.

A nivel internacional, (SCT - Programas de Caminos rurales y alimentadores, 2019) nos indica que desde hace un buen periodo en el país Mexicano se ha destinado el mayor porcentaje de recursos en la construcción de grandes carreteras en el sector urbano, descuidando y dejando en un segundo plano la construcción de carreteras en el sector rural, siendo éstas de vital importancia porque constituyen el elemento principal para el acceso de los centros de población hacia las zonas regionales de desarrollo, zonas de consumo y de producción del sector rural; es por ello que la población campesina presenta dificultad al dirigirse hacia lugares donde pueda obtener servicios de primera necesidad.

Tal y como es el caso del estado de Durango, el cual al estar conformado por accesos de trochas carrozables con un elevado porcentaje de deterioro; lo cual podría causar en un corto periodo que está población quede incomunicada por lo que dichas zonas necesitan que el gobierno realice la construcción y/o mantenimiento de las vías garantizando una correcta conexión entre los sectores, brindando así una mejor calidad de vida a los habitantes.

“El desarrollo de la infraestructura vial es un factor importante en el desarrollo general del distrito municipal rural, la mejora de las relaciones de mercado y la mejora de la accesibilidad en el territorio” (BRYZHKO, 2019 pág. 9), según lo dicho esto nos hace referencia a que estos dos ámbitos están directamente

relacionaos porque son clave para el crecimiento económico permitiendo así el desarrollo del país.

Según el artículo de revista (La red vial terciaria en la provincia de Buenos Aires, 2016) menciona que las $\frac{3}{4}$ partes de la producción agropecuaria en la ciudad de Buenos Aires es trasportada por camión, utilizando desde su inicio las trochas carrozables o de tierra, los caminos secundarios y pavimentados hasta llegar a la red troncal; precisa también que estas rutas de tierra carecen de un correcto mantenimiento generando así considerables pérdidas a los productores y usuarios dedicados al transporte de mercancías provenientes de este rubro. Es por eso que una infraestructura vial debe presentar las mejores condiciones para un transporte de primera calidad en servicio de la comunidad.

Al nivel nacional; (GOBIERNO REGIONAL DE CUSCO , 2016 pág. 13) indica que la población de las comunidades de Ivochote presentan limitaciones en el desarrollo del comercio, su principal fuente de ingreso, proveniente de las actividades agrícolas y producción pecuaria; debido a que estos productos llegan a perder valor significativo en aspectos de calidad y cantidad porque no son transportados hacia los mercados a tiempo y esto ocurre debido a que el acceso a dichas comunidades no cuenta con una vía adecuada. Es por eso que el proyecto tiene como objetivo construir el Camino Vecinal de Integración entre las Comunidades de Ivochote en el Distrito de Echarate, La Convención – Cusco.

El artículo de revista (El vía crucis del transporte de carreteras en el Perú., 2015) menciona que el problema de la infraestructura vial de nuestro país no solo radica en la falta de construcción de la misma, sino que también están implicadas las vías existentes, construidas pero que presentan un gran porcentaje de deterioro clasificándolas como de muy mal estado. Las consecuencias que originan este deterioro suelen ser producidas por condiciones meteorológicas tanto como por fallas al superar la carga de diseño, llevando así al deterioro la mayor parte de las carreteras en ciertos puntos del país, como viene siendo la Sierra del Perú, la cual es azotada por fuertes lluvias que causan deslizamientos de lodo y piedras, afectando directamente a las características físicas de la carretera, los cuales son causales de impedir el acceso a las zonas urbanas y rurales del territorio peruano. Teniendo en cuenta esto nos cabe precisar que

toda vía o carretera tiene que tener un proceso de mantenimiento el cual brinde mayor durabilidad y tiempo de vida de esta misma.

A nivel local en el departamento de Lambayeque la vía, que conecta las regiones de Lambayeque y Piura se vio afectada gravemente debido a la magnitud del fenómeno del niño costero del año 2017 la cual siempre presenta un alto índice tránsito para el transporte ya sea de ciudadanos y tanto para el traslado de carga, medicamentos, productos agrícolas por lo cual el ministerio de transporte y comunicaciones puso a disposición la rehabilitación de dicha vía. (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2020)

Por otro lado según el artículo “La conectividad contribuye a reducir la pobreza” (Víctor Barreno Quesquen, 2019) hace referencia que las carreteras son claves para que las comunidades alcancen el desarrollo, pues los centros poblados que se encuentran ubicados en los distritos de Lambayeque, Chiclayo, Ferreñafe, dedicados a la agricultura no cuentan con una correcta vinculación con el mercado debido a que carecen de carreteras que conecten con el sector urbano y es por eso que comercializan sus productos a los acopiadores por un precio mucho más bajo del cual obtendrían en el mercado. Esto refuerza la premisa de que construir una nueva carretera permitirá obtener muchos más recursos económicos a los habitantes de la zona para su subsistencia y por ende logra una mejora en su calidad de vida.

Los pobladores de Mamápe son en su mayoría agricultores y amas de casa, con poca presencia de población juvenil, los más pequeños no tiene un colegio primario, menos aún uno secundario, por lo se ven en la necesidad de movilizarse hacia la ciudad de Ferreñafe, y muchos de ellos al iniciar sus estudios superiores o al culminarlos salen de la localidad de Mamápe hacia la ciudad o fuera de ésta para buscar mejores oportunidades y así poder mejorar su calidad de vida.

Es por ello, los pobladores de estas zonas vienen solicitando desde hace muchos años la construcción de la infraestructura vial, la cual garantice la transitabilidad a lo largo de los años en forma segura y con costos de operación bajos para llevar sus productos directamente a los mercados y no a los intermediarios para así recibir todo el excedente de producción. Evaluando la problemática de

manera más cercana, como ciudadanos de la región Lambayeque, es importante enfocarnos en evaluar proyectos que puedan mejorar el desarrollo económico de la región, de manera que potenciemos los rubros que son los pilares de nuestra economía.

Mediante esta esta investigación damos a conocer nuestra preocupación en las deficiencias que presenta nuestra región de Lambayeque ante las condiciones no óptimas de las presentes conexiones terrestre y teniendo en cuenta los factores influyentes en la construcción de carreteras y el desarrollo dentro de nuestro país, cabe preguntar ¿De qué manera el diseño de la infraestructura vial, permite la mejora de la transitabilidad vehicular del centro poblado Luya-Ferreñafe km. 00+000 al km. 10+638 Lambayeque 2020?

La siguiente investigación se trabaja en las siguientes justificaciones:

Justificación Técnica, debido a la pésima condición actual de la trocha carrozable a intervenir se realizará el diseño de la infraestructura vial aplicando los conocimientos técnicos y/o profesionales, teniendo como guía el manual de carreteras DG-2018; por lo que tendremos como resultado un correcto diseño y de calidad brindando así una óptima transitabilidad vehicular del Centro Poblado Luya-Ferreñafe Km. 00+000 al Km. 10+500 Lambayeque,

Justificación Social, en el ámbito social la implementación de esta infraestructura vial mejorará la transitabilidad del Centro Poblado Luya-Ferreñafe Km. 00+000 al Km. 10+500 Lambayeque, brindando beneficios a los pobladores de ambas localidades a conectar, reflejados en aspectos tanto de seguridad y comodidad siendo estas las mejores condiciones para el traslado de los pobladores hacia los servicios de primera necesidad.

Justificación Económica; al tener una vía en óptimas condiciones capaz de permitir un correcto tránsito vehicular, generará una optimización en el tiempo y en los costos de traslado de los productos proveniente de la agricultura que realizan los pobladores de la localidad de Luya y Ferreñafe. Esto generará un mayor ingreso económico tanto a agricultores como comerciantes gracias a la mejora del tramo de estudio.

Presentamos como objetivo general:

- Diseñar la Infraestructura Vial para mejorar la transitabilidad vehicular del Centro Poblado Luya-Ferreñafe km. 0+000 al km. 10+500 Lambayeque 2020.

Así mismo presentamos los siguientes objetivos específicos:

- Definir el estudio preliminar en el centro poblado Luya-Ferreñafe km. 0+000 al km. 10+500 Lambayeque.
- Aplicar los estudios de ingeniería básica en el centro poblado Luya-Ferreñafe km. 0+000 al km. 10+500 Lambayeque.
- Diseñar la infraestructura vial en el centro poblado Luya-Ferreñafe km. 00+000 al km. 10+500 Lambayeque.
- Evaluar el estudio de impacto ambiental en el centro poblado Luya-Ferreñafe km 00+000 al km. 10+500 Lambayeque.
- Estimar el presupuesto de la infraestructura vial en el centro poblado Luya-Ferreñafe km. 00+000 al km. 10+500 Lambayeque.
- Determinar el nivel de transitabilidad vehicular en el centro poblado Luya-Ferreñafe km. 00+000 al km. 10+500 Lambayeque.

Trabajamos bajo la hipótesis de que:

Si, se diseña la infraestructura vial, entonces se mejora la transitabilidad vehicular del Centro Poblado Luya - Ferreñafe km. 00+000 al km. 10+500 Lambayeque 2020.

II. MARCO TEÓRICO

Como primer antecedente a nivel internacional; (Freire Ruiz, 2020) en su tesis consideró Realizar el diseño geométrico de la vía Shuyo-Pinllopata en el tramo Km 20+000 - 24+000 como su principal objetivo, ubicación pertenece a los cantones Pujilí y Pangua de la provincia de Cotopaxi y así satisfacer las necesidades de accesibilidad. Su diseño es de tipo descriptivo - No experimental; utilizando software especializado determinaron el valor máximo de 7.5% correspondiente a la gradiente longitudinal en una distancia de 2.8 km, el cual se considera valor aceptable para la transitabilidad de los vehículos ya que no sufrirían esfuerzos innecesarios y mantendrán una velocidad apropiada de circulación respetando las normas de seguridad vial.

(Garcia Home, 2017) tiene como finalidad Generar la propuesta de diseño geométrico vial para para contrarrestar los problemas de la movilidad vial que se están presentando en los municipios de Mosquera y Funza, con un diseño de investigación no experimental en la cual dan como conclusión que su propuesta de diseño vial tipo variante para los respectivos municipios es la mejor solución teniendo como problema el incorrecto flujo vehicular de la zona, brindando como resultado la categoría C en su nivel de servicio (Velocidad a flujo libre oscila entre los 100 km/h hasta los 120km/h) proporcionando óptimas condiciones tanto de seguridad como comodidad para los conductores.

(Gregory J. Taylor, 2017), Hace referencia a la parte más importante en la elaboración del proyecto de una carretera, la cual es el diseño geométrico es el ensamblaje de las características tridimensionales fundamentales de la carretera que se relacionan con su calidad operativa y seguridad. Su objetivo básico es proporcionar una instalación fluida y sin accidentes. El diseño geométrico de la calzada consta de tres partes principales: sección transversal (carriles y arcenes, bordillos, medianas, taludes y aceras, aceras); alineación horizontal (tangentes y curvas); y alineación vertical (pendientes y curvas verticales).

A nivel nacional; (Roman Huacho, y otros, 2018). Tenían como fin proyectar nuevos indicadores para el diseño geométrico de trochas carrozables en la Norma DG – 2018 logrando reducir costos, realizando un análisis brindado por

las normas de caminos rurales existentes. Se define como una investigación de tipo no experimental, teniendo como población las trochas carrozables de las zonas rurales del Perú y como muestra la trocha carrozable de Llacllin – Quisuar, tramo II (Casa Blanca – turca) del 1+900 km al 2 +920 72 km en Huanchay, Provincia de Huaraz. Obteniendo como conclusión para cumplir con su objetivo general en el trazado del eje de la vía a proyectar, la construcción de una superficie de rodadura a nivel de afirmado, debido a que contiene un volumen bajo de tránsito y el ancho de plataforma no supera los 7 metros.

(Chuna Asto, 2019). En su investigación tenía como finalidad determinar el diseño de la infraestructura vial para la mejora de la transitabilidad aplicando el método AASHTO 93 en la Urbanización Santa Rosa del distrito de Ventanilla. Dicha investigación es de diseño es no experimental y aplicada. La población está conformada por los 300 metros del tramo a pavimentar y su muestra estuvo conformada por 150 metros lineales del tramo a intervenir, siendo la recolección de datos a través de la técnica de observación estructurada y su instrumento la ficha de observación. Dando como conclusión que al aplicar el método AASHTO 93, se pudo obtener los espesores del pavimento tipo flexible: Carpeta asfáltica de 3.5”, base granular de 6” y subbase granular 4”.

(Cubas Gálvez, y otros, 2018). Tenía como propósito crear el diseño de la infraestructura vial para facilitar el acceso a las zonas El Granero km 0+000, Surumayo y Cutaxi km 8+450, Conchán, Chota, Cajamarca 2018. Sostuvo como diseño de estudio No experimental. Se tomó como población a todas las carreteras existentes en la localidad de chota y de muestra la trocha correspondiente al tramo de la comunidad El Granero hasta Cutaxi de una longitud de 8.450 km. Teniendo como resultado la realización de la infraestructura vial (bicapa) a nivel de expediente técnico precisando como datos en su diseño geométrico un ancho de vía: 6m, longitud total: 8km + 450, subbase 20 cm, base 18 cm, pavimento 2.5 cm, bombeo 2,5%, la obra tiene un presupuesto de S/. 10,325 306.86, la ejecución de la obra será de 300 días.

A nivel local; (Monteza, y otros, 2019). En su trabajo tuvieron como objetivo proyectar la infraestructura vial mejorando así el servicio vehicular en la carretera del Distrito Pacora hacia el Sector Paleria comprendiendo una

extensión de 15+644km ubicado en el departamento de Lambayeque, para ello realizaron un tipo de investigación descriptiva no experimental, acoplado el uso de software se logró elaborar el D.G en planta sin incumplir los referencias dadas en el manual de carreteras para el Diseño geométrico 2018, logrando como resultado que para el estudio las velocidades de diseño están comprendidas entre el valor de 40 – 60 km/hr, la cual llevará a cabo la elaboración de radios mínimos de 50 y 125 m a lo largo de la vía. Realizaron también los cálculos de Sobre Ancho por curva, dando una altura del ocho por ciento de inclinación en curvas y un bombeo del dos por ciento en lo que se refiere al flujo superficial de aguas pluviales. De igual manera obtuvieron como dato una visibilidad de parada que oscila entre los 50 - 85 m y una visibilidad de adelantamiento en tramos contiguo comprendida entre los 270 m hasta 410 m.

(Puccio, y otros, 2018) En su investigación con el nombre de “Diseño de infraestructura vial para transitabilidad entre localidades Mórrope Km0+000 y Monteverde Km15+680, Mórrope, Lambayeque - 2018”, tenía como finalidad que las localidades ubicadas dentro de la extensión del proyecto satisfagan las necesidades actuales al diseñar la carretera optimizando el tránsito entre las localidades en cuestión; el proyecto se basó en diseño de estudio no experimental, siendo su población la infraestructuras viales hechas de pavimento flexible cercanas al tramo de estudio o propias en la localidad de Mórrope y su muestra fue el tramo de estudio a elaborar la pavimentación de 15.68 kilómetros, se concluyó que al desarrollar el diseño de planificación Geométrica de la vía se pudo cumplir con los indicadores brindados en el manual de carreteras DG2018, teniendo el valor de 40 km/h como velocidad de diseño, con un ancho de calzada de 5.50 m y una berma con espesor de 0.50 m para las zonas rurales, teniendo como pendiente máxima del 8% y mínima 0.5%, radios mínimos de 80 m como también de 15 m y del resto de indicadores establecidos para el diseño.

(Carlos, y otros, 2018) su trabajo tuvo como finalidad el Estudio terminal para la elaboración de la carretera entre los tramos de Centro Poblado De Chocope y el Centro Poblado De Penachí, Provincia De Lambayeque, Región Lambayeque, con su tipo de investigación no experimental ;estableciendo en sus resultados 30km/h como su velocidad de diseño, con lo cual las características geométricas

de la vía quedaron definidas como siguen: La Longitud Total de Vía (L) es de 33 + 638.74 km, correspondiendo para Curvas Horizontales un valor de 25.00 m como radio mínimo, el Ancho de Calzada es de 5.00 m, la Pendiente Máxima es de 10%, la Pendiente Mínima es de 0.50%, el Bombeo 2%, el Peralte Máximo es de 12%, y los Taludes de Corte y de Relleno son a la relación 1:3 y 1:1.5 respectivamente.

Teorías relacionadas:

Los trabajos preliminares, son todos aquellos estudios, exploraciones, faenas o trabajos de reconocimiento de terreno que deben realizarse para obtener todos los datos o antecedentes necesarios, para confeccionar el proyecto y los diseños de la obra.

La inspección en el lugar del proyecto permitirá conocer el estado de los accesos, la proximidad o lejanía a las fuentes de aprovisionamiento de materiales (canteras), también se tendrá que ver el lugar de la obra que podría estar ocupado por construcciones y vegetación que habrá que tener en cuenta durante la ejecución del proyecto, la posible existencia de líneas eléctricas o de agua que habrá que desviar si obstaculiza la ejecución del proyecto.

Puntualmente la infraestructura vial viene a ser la totalidad de elementos interrelacionados y/o estructurados que conforman una vía; los cuales cumplen con especificaciones técnicas de diseño, construcción y son capaces de permitir la transitabilidad de vehículos de una forma segura y confortable de un punto a otro. La estructuración de una vía dependerá del diseño del tipo de pavimento flexible o rígido a realizar puesto que estarán sometidos a diferentes cargas de servicio a lo largo de su vida útil (Rodríguez, 2020).

El estudio de tráfico según (Chakroborty, 2017) se refiere al conteo vehicular que se realiza en la carretera, para poder predecir cuanto es el crecimiento vehicular que existirá en un intervalo de tiempo. El conteo vehicular se realiza de forma semanal, el conocido Índice Medio Diario Semanal (IMDS) y se hace una proyección al año, conocido Índice Medio Diario Anual (IMDA). Estos dos factores en conjunto con el Factor Carril del tipo vehículo, serán necesario para poder encontrar la carga equivalente de un solo eje por sus siglas en inglés

(ESAL) de diseño, el cual permitirá tener el valor preciso para el diseño correcto de los estratos del pavimento.

Por otro lado, en el ámbito de la ingeniería básica la topografía responde a la representación geográfica del terreno mediante puntos GPS, donde los métodos geométricos se encargan de definir la posición y las formas de éste. Es así como el proyectista estudiará y aplicará los procedimientos necesarios con la finalidad de representar todos aquellos accidentes geográficos que sean parte del terreno, tomando en cuenta si estos son naturales y/o artificiales; estos serán representados de forma precisa en el plano de levantamiento topográfico (AASHTO-GREEN BOOK, 2018).

Es necesario tener en cuenta la Geología, ciencia que estudia la composición, estructura, dinámica e historia de la Tierra, incluyendo sus recursos naturales (energía, minerales, agua, etc.) y los procesos que actúan sobre ellos. Se trata de la ciencia que analiza la forma interior y exterior del globo terrestre. entonces se encarga del estudio de las materias que forman el globo y de su mecanismo de formación, centrándose en las alteraciones que estas materias han experimentado desde su origen y en el actual estado de su colocación. (What Is Geology? - What Does a Geologist Do?, 2020).

Mediante la geotecnia, se estudian los materiales que conforman la corteza terrestre para un adecuado diseño y ejecución de obras de ingeniería. La geotecnia consiste en recurrir a los preceptos de la ingeniería para el desarrollo de obras públicas de acuerdo a las cualidades de los materiales que se encuentran en la corteza del planeta. (Definición de geotecnia , 2019).

Mecánica de suelos permite determinar la clasificación, identificación y comportamiento de los diferentes estratos que tiene el terreno, para una mejor ejecución y seguridad de los diferentes proyectos. Es uno de los estudios más importantes, y deben realizarse de forma responsable y metódica. (Kaliakin, 2017)

En el campo de la Hidrología, rama derivada de la geofísica, tenemos como finalidad el estudio de la cantidad y calidad del agua que se almacena o transporta en la superficie de la tierra, así como del movimiento, causa,

disposición y propiedades, así mismo el predominio del agua en la tierra. El apoyo de esta ciencia sobre la ingeniería reúne las principales características cuantitativas de la hidrología, manifestando una correcta relación entre los procesos de planificación, apreciación y diseño en las obras de ingeniería, controlando el uso de este recurso hídrico. (Hydrological Studies, 2020). Bajo esta premisa es necesario tener en cuenta el incremento de las precipitaciones y máximas avenidas en la zona de estudio, las cuales formaran parte del estudio hidrológico.

En la misma perspectiva hacemos mención a una rama de la física, la Hidráulica, encargada del estudio del comportamiento de los fluidos, los cuales sirven para diseñar canales, alcantarillas. Para ser específicos, ahonda sobre las propiedades mecánicas de éstos según la acción de las fuerzas a las que son sometidos. Esta rama se encarta también de ver que tan factible llega a ser el estudio, detallando el plan de distribución, disposición y suministro del agua potable. Cabe resaltar que es capaz de intervenir en la construcción de obras hidráulicas y afines (represas, canales o puertos (Hydrologic and hydraulic design, 2019).

El libro (International Traffic Safety Data and Analysis Group, 2015) responde al llamado de garantizar protección y seguridad en los caminos, carreteras, calles, pistas, donde la integridad de la persona y de quienes la transitan, dependerán de la señalización adecuada que presente la carretera, ya que la vida es el factor más importante en todo diseño. La señalización vial, ayuda a organizar, advertir y ordenar el tránsito, mediante todas las señales de tránsito existente en el mundo. Obedecer conscientemente todos los órganos de seguridad y señalización permitirán reducir los accidentes y muertes que ocurren en todas las vías de comunicación que hay en cada rincón del país

Pavimento según (L.Stacks , 2019) es el grupo de capas de diferente material, seleccionadas debidamente que ayuden a soportar cargas axiales, disipándolas hacia los estratos inferiores. Los factores que influyen para que un pavimento funcione de la mejor manera, es tener en cuenta el trazo, la anchura, espesores adecuados para poder resistir las solicitaciones que tendrá el pavimento, y tener

una buena superficie de rodadura para poder evitar accidentes cuando el ambiente este húmedo o propenso a mojarse.

(Mannina, 2018) precisa que ante la gran posibilidad que se genere una gruesa capa de agua en la carretera por motivo de las fuertes lluvias, y se puedan hacer charcos grandes de agua que impidan el tránsito o creen algún accidente, es necesario diseñar un sistema de evacuación para que toda esa agua posada pueda ser redirigida y se permita liberar la carretera. Existen varios tipos de drenaje, como puede ser, alcantarillas, cunetas, pontones; Estructuras que permiten liberar el pavimento antes tales eventos atmosféricos

Cuando nos referimos al Diseño Geométrico de carretera hacemos mención al plasmado de la carretera en una superficie espacial, para esto debemos tener en cuenta que tanto como la planta, perfiles y secciones transversales deben estar correctamente relacionados siendo esto la garantía para la correcta circulación fluida de los vehículos a transitar, para esto se debe diseñar bajo diversos parámetros de operación cumpliendo con las condiciones que brinda la vía.

Para la correcta elaboración del diseño geométrico tenemos que tomar en cuenta diferentes factores, partiendo como base la cantidad de tráfico que soporta, factores técnicos y de seguridad que servirán para que los vehículos a transitar puedan desplazarse de una manera óptima, el correcto alineamiento horizontal y vertical correspondiente a su eje de vía, permitirá calcular y dar como valor una adecuada velocidad de diseño la cual se logra mediante una correcta relación entre dicho valor, curvatura y peralte en los diferentes tramos de diseño. Señala también que el factor de nivel de visibilidad es de crucial importancia para la adecuada conducción de dicha infraestructura (MTC-Perú, 2018 pág. 124).

Diseño Geométrico en Planta: Debe permitir la transitabilidad interrumpida de los medios de transporte terrestres conservando en la mayor parte de su longitud, una velocidad de diseño; sin sobrepasar lo permitido según su diseño. Los aspectos a considerar para la geometría en planta son la excesiva planificación a nivel de longitud de alineamientos rectos, en el diseño de las curvas los radios dependerán los ángulos de deflexión puesto que ha mientras menor sea el

ángulo de deflexión (5°) los radios serán suficientemente grandes proporcionando la mínima longitud (150m) en la curva obteniendo así una buena apariencia.

Tener En cuenta que nunca debe usarse ángulos de deflexión menores a 59'(min), para vías en las cuales se permita una alta velocidad la longitud mínima de curvas será el doble de las permitidas en las carreteras principales, siendo ésta representada por el valor de 3 veces el valor de su velocidad de diseño expresada en kilómetros por hora. Teniendo como resumen que para el correcto trazo en planta se optara por relación entre tangentes y curvas las cuales se sucedan armónicamente (MTC-Perú, 2018 pág. 125).

Diseño Geométrico en Perfil: Indica que las pendientes están definidas según el avance del kilometraje, dependiente del aumento o disminución de las cotas. Los aspectos a considerar para la geometría en perfil vienen siendo la elaboración de la rasante dependiendo de las condiciones topográficas de la superficie, los valores establecidos del declive máximo así como la longitud crítica para formar parte del trazado de la rasante siempre y cuando estos sean indispensables para su elaboración; las pendientes mínimas son del orden 0.5% mientras que las pendientes máximas serán consideradas y justificadas técnicamente y económicamente por que dependerán directamente de la topografía y de los factores de diseño de dicha vía. (MTC-Perú, 2018 pág. 169)

Diseño Geométrico de Secciones Transversales: Comprende la descripción de los diferentes a nivel de dimensiones correspondiente a los elementos incluidos en la carretera, señalando su relación con el terreno natural, estas secciones varían a lo largo de la carretera debido a la presencia de diferentes caracterizas topográficas. Tiene como elemento principal la parte destinada a la superficie de rodadura, la cual permite la correcta transitabilidad de vehículos analizados en el proyecto. Está sección está conformada por: calzada, carriles, bermas, cunetas y componentes de seguridad (MTC-Perú, 2018 pág. 183).

El estudio Socio - Ambiental se encarga evaluar los impactos ambientales, en donde se evidenciará los posibles efectos significativos del proyecto sobre el medio ambiente, permitiendo tomar las decisiones adecuadas para prevenir y minimizar dichos efectos (Environmental Site Assessment Needed, 2019).

Los Metrados representan el proceso de cuantificación de los diferentes elementos, materiales y/o actividades (partidas) que forman parte de un proyecto. (Quevedo Haro, 2017)

(Buena práctica en análisis de precios unitarios, 2019) El análisis de costos unitarios representa el costo total de la elaboración de una partida, la cual se determina por el porcentaje de incidencias de los equipos, herramientas, insumos, mano de obra.

(Cost vs Budget, 2018) detalla el presupuesto como el respaldo monetario del plan financiero de un proyecto para que sea elaborado, mientras que el costo es una parte o componente del plan.

El cronograma de obra detalla la secuencia y orden de las tareas a cumplir en un proyecto, también comprende el cronograma de adquisición de materiales y equipos. (Project Schedule Management According to the PMBOK, 2018) . La transitabilidad viene a ser el nivel de utilidad que presta una infraestructura vial con la finalidad de asegurar un correcto un flujo vehicular en un periodo de tiempo determinado. (MTC, 2018 pág. 22).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de Investigación: Investigación aplicada – enfoque cuantitativo, (Bibliotecas Duoc UC, 2018) presenta como objetivo dar solución a un problema mediante la aplicación del conocimiento y/o teorías.

Diseño de investigación: El diseño de estudio para este trabajo es:

- Descriptiva:

Se desarrollará el Diseño de Infraestructura vial, teniendo en cuenta las características, comportamientos, propiedades obtenidas mediante la recopilación de datos, dando resultados válidos y confiables (Methodology - Descriptive Research, 2019).

- No experimental:

En esta investigación las variables no serán manipuladas ni controladas por el investigador, debido a que ya están establecidas dentro del estudio (Methodology - Descriptive Research, 2019).



Donde:

M: Es la representación de la zona de estudio, perteneciente al Distrito de Tumán y Ferreñafe.

O: Es la representación de la Información recopilada en el trayecto de estudio.

3.2. Operacionalización de variables

Tabla 01: *Operacionalización de variables*

Variable Independiente (X)	Variable Dependiente (Y)
Diseño de Infraestructura Vial	Transitabilidad Vehicular

Fuente: Elaboración propia

3.3. Población, muestra y muestreo

Población:

Comprende todos los tramos y accesos a nivel de trocha en el distrito de Tumán y la Provincia de Ferreñafe.

Muestra:

Comprende el tramo determinado en los 10+500 km de vía desde el Centro Poblado Luya – Distrito de Ferreñafe.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de campo:

Mediante la Observación se recolectará información de la zona de estudio teniendo como finalidad el desarrollo de nuestra investigación.

Técnica de gabinete:

Se procesa la información recopilada mediante la clasificación, medición y análisis de datos tomando en cuenta la información dada en el marco teórico.

A continuación, presentamos nuestras técnicas e instrumentos de recolección de datos con los cuales realizamos la investigación:

Tabla 02: Técnicas e instrumentos

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Técnicas de Campo.	Cámara Fotográfica
	Fichas de Recolección de Datos: Estudio de Trafico: Ficha De Conteo Vehicular (MTC) Ficha Pluviométrica Ficha de inventario vial
	Levantamiento Topográfico Equipos Topográficos: Estación Total, Trípode, Prisma, Regla Cinta Métrica Topográfica
Técnicas de Gabinete.	Laptops Software: AutoCad Civil 3d Google Earth Pro Costos Y Presupuestos S10 Microsoft Office 2019
	Ficha De Ensayos – Laboratorio Estudio de Mecánica de Suelos Ensayo Proctor Ensayo Granulometría Matriz Leopold

Fuente: Elaboración propia

3.5. Procedimientos

Las variables no serán manipuladas por los investigadores debido a que ya han sido establecidas con anterioridad; por lo cual para cumplir los lineamientos de nuestros objetivos propuestos para el desarrollo de nuestro trabajo de investigación respetaremos las dimensiones propuestas en el manual de carreteras: D.G-2018, normas AASHTO y las normas técnicas peruanas que garantizara el correcto diseño de la vía de estudio Método de recolección de datos: Manual de carreteras D.G - 2018, Normas Técnicas peruana, Fichas técnicas, uso de equipos topográficos y maquinaria, uso de laboratorio de suelos.

3.6. Método de análisis de datos

Para el análisis de datos obtenidos en campo se empleó el uso de software y programas computacionales, detallados a continuación:

AutoCAD 2018, AutoCAD Civil 3D, S10 presupuestos 2005, Ms Project, Microsoft Word 2019, Microsoft Excel 2019, Google Earth Pro.

3.7. Aspectos éticos

Toda la información colocada en este proyecto cumple con la veracidad correspondiente, respetando la autenticidad tanto de aportes bibliográficos externos como de autenticidad propia de los investigadores que han sido colocados, cumpliendo con lo estipulado mediante la Universidad Cesar Vallejo, asignado en el Manual de Referencias de estilo ISO 690 y guía de estructuración.

IV. RESULTADOS

Estudios preliminares

Tabla 03: *Carretera Centro Poblado Luya–Ferreñafe, resumen del estudio preliminar del proyecto, 2021.*

EVALUACION TÉCNICA		
Red vial	Red vecinal	
Ancho de calzada:	Urbano:6.00 m	
	Rural: 9.00 m	
Pendiente máximo	3% en orografía longitudinal	
Infraestructura encontrada		Solución técnica
Obras de arte	Alcantarillas: 4 tipo de cajón	Diseño
Infraestructura encontrada		Solución técnica
Sub base	Terreno natural	Reconstrucción
Base	Terreno afirmado	Reconstrucción

Fuente: Elaboración propia

Estudios de Ingeniería Básica

Estudio de tráfico:

Tabla 04: Carretera Centro Poblado Luya–Ferreñafe, resumen de conteo vehiculara por tipo de vehículo, abril 2021

TIPO DE VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	Veh/día	
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		B2	> = B3	C2	C3	C4	T2S1/S2	T2S3	3S1/S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>= 3T3			
DÍA																						
LUNES	32	80	160	0	30	0	0	0	104	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	526	Veh/día
MARTES	25	85	150	0	25	0	0	0	110	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	520	Veh/día
MIERCOLES	20	96	182	0	45	0	0	0	120	115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	578	Veh/día
JUEVES	42	102	96	0	45	0	0	0	124	135	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	544	Veh/día
VIERNES	55	85	95	0	35	0	0	0	112	98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	480	Veh/día
SÁBADO	56	96	81	0	25	0	0	0	114	109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	481	Veh/día
DOMINGO	56	83	65	0	35	0	0	0	123	135	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	497	Veh/día
PROMEDIO TOTAL	41	90	118	0	20	0	0	0	115	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	518	Veh/día

Fuente: Elaboración propia

Tabla 05: Carretera Centro Poblado Luya–Ferreñafe, cálculo de ESAL mediante factor de crecimiento, lambayeque 2021.

Tipo de vehículos	N° de vehículos al día (2 sent.)	N° de vehículos al día (1 sent.) 50%	N° vehículos al año	F.C	ESAL en carril de diseño	Factor de crecimiento	ESAL diseño
Auto	41	21	7483	0.000580968	4.34709306	29.7781	129.448
Station wagon	90	45	16425	0.025087629	412.0643096	29.7781	12270.483
pick up	118	59	21535	3.6959690	79592.69242	29.7781	2370117.449
combi rural	20	10	3650	1.8117090	6612.73785	29.7781	196914.627
C2	115	58	20988	3.6959690	77569.14939	29.7781	2309860.226
C3	120	60	21900	2.5604010	56072.7819	29.7781	1669739.705
C4	0	0	0	1.8312490	0	29.7781	0.000
T2S1	0	0	0	6.8512690	0	29.7781	0
T2S2	0	0	0	5.715701	0	29.7781	0
T2S3	0	0	0	5.490919	0	29.7781	0
T3S1	0	0	0	5.715701	0	29.7781	0
T3S2	0	0	0	4.580133	0	29.7781	0
T3S3	0	0	0	4.355351	0	29.7781	0
C2R2	0	0	0	10.006569	0	29.7781	0
C2R3	0	0	0	8.871001	0	29.7781	0
C3R2	0	0	0	8.871001	0	29.7781	0
C3R3	0	0	0	7.735433	0	29.7781	0
	504	252	91980	82	220263.773		6559031.938

Fuente: Elaboración propia

La elaboración del estudio de tránsito nos permite determinar el Índice Medio Diario semanal y el Índice Medio diario Anual, para así estimar la cantidad de vehículos que pasan actualmente por la zona de estudio del proyecto como también en un tiempo futuro.

El estudio de tránsito nos permite obtener datos del volumen de tránsito el cual nos permite determinar el Carga equivalente de un Solo Eje para posteriormente diseñar la estructura del pavimento, para nuestro caso de estudio ESAL: 6559031.938

Estudio topográfico:

Tabla 06: Carretera Centro Poblado Luya–Ferreñafe, ubicación del proyecto mediante GPS, 2021.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (Zona:17M-WGs84)			
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
INICIO	0634608	9265431	36 msnm
FIN	0643276	9260087	38 msnm

Fuente: Elaboración propia

Tabla 07: Carretera Centro Poblado Luya–Ferreñafe, características orográficas, 2021.

CARACTERÍSTICAS OROGRAFICAS DE LA SUPERFICIE DEL PROYECTO	
Longitud de la vía.	10 500 m
Cota más alta.	70 msnm
Cota más baja.	41 msnm
Pendiente máxima al eje longitudinal de la vía.	3 %
Pendiente mínima al eje longitudinal de la vía.	0.10 %
Pendiente máxima transversales al eje de la vía.	<10 %

Fuente: Elaboración propia

Lo que se concluye del estudio topográfico realizado a la trocha carrozable nos permite saber las pendientes con las que trabajaremos en nuestro diseño geométrico en planta y perfil, todo el tramo de la vía se presenta un terreno plano, orografía tipo 1 con pendientes menores e iguales al 3%.

Tabla 08: Carretera Centro Poblado Luya–Ferreñafe, resumen de estudio de mecánica de suelos, abril 2021

CALICAT A	PROGRESIV A (km)	LAD O	DATOS		TAMIZADO (% que pasa)					HUMEDA D NATURAL (%)	LIMITES DE CONSISTENCI A (%)			CLASIFICACIÓ N		PROCTOR			CBR
			Muestr a	Profundida d (M)	N°4	N°10	N°40	N°10 0	N°20 0		L-L	L-P	I.P	SUC S	AASHT O	Métod o	Máxima Densida d Seca (gr/cm³)	Optimo Contened o De Humedad	
C-1	00+000	D	M-1	0.20 - 0.80	100.0 0	99.5 4	97.0 8	55.46	39.30	14.10	20.6 6	18.5 5	2.1	SM	A-4(1)	C	1.97	12.27	13.1 9
C-1	00+000	D	M-2	0.80 – 1.50	100.0 0	98.9 9	95.6 4	93.15	92.67	19.54	31.6 6	19.0 0	12.6 6	CL	A-6(9)	C	SD	SD	SD
C-2	00+500	D	M-1	0.20 – 0.80	100.0 0	99.4 3	98.9 4	47.29	25.93	11.64	20.8 8	18.3 3	2.5	SM	A-2-4(0)	C	1.99	10.99	13.8 9
C-2	00+500	D	M-2	0.80 – 1.50	100.0 0	99.5 2	98.6 7	97.20	96.83	21.84	33.5 5	19.6 6	13.9 9	CL	A-6(10)	C	SD	SD	SD
C-3	01+000	I	M-1	0.20 – 1.50	100.0 0	99.9 1	97.6 8	55.36	32.74	11.19	21.0 0	19.2 2	1.8	SM	A-2-4(0)	C	1.98	11.89	14.2 7
C-4	01+500	D	M-1	0.20 – 1.50	100.0 0	99.8 7	98.2 2	59.01	39.89	11.80	23.0 0	20.7 7	2.3	SM	A-4(1)	C	1.98	10.3	14.0 2
C-5	02+000	I	M-1	0.20 – 0.80	100.0 0	99.2 4	96.6 9	52.10	33.10	9.50	21.9 9	19.6 6	2.3	SM	A-2-4(0)	C	1.97	11.02	14.1 5
C-5	02+000	I	M-2	0.80 – 1.50	100.0 0	99.3 7	97.9 3	95.29	94.36	16.98	33.6 6	20.4 4	13.2 2	CL	A-6(9)	C	SD	SD	SD
C-6	02+500	I	M-1	0.20 – 0.80	100.0 0	99.5 5	93.7 3	47.92	28.71	10.34	20.7 7	18.5 5	2.2	SM	A-2-4(0)	C	1.96	11.08	13.9
C-6	02+500	I	M-2	0.80 – 1.50	100.0 0	99.4 0	96.7 5	94.32	92.95	14.03	34.7 7	20.7 7	14.0 0	CL	A-6(10)	C	SD	SD	SD
C-7	03+000	I	M-1	0.20 – 1.50	100.0 0	99.7 5	97.8 7	97.24	96.95	14.79	34.7 7	19.7 7	15.0 0	CL	A-6(10)	C	1.78	14.56	8.03
C-8	03+500	D	M-1	0.20 – 1.50	100.0 0	99.5 9	97.9 1	97.22	97.00	16.99	34.8 8	19.5 5	15.3 3	CL	A-6(10)	C	1.77	15.95	8.23
C-9	04+000	D	M-1	0.20 – 0.60	77.36	68.5 2	48.9 1	35.69	30.38	12.48	18.7 7	19.7 7	9.0	SC	A-2-4(0)	C	1.91	10.92	11.0 8
C-9	04+000	D	M-1	0.60 – 1.50	89.54	80.7 5	58.7 9	44.20	37.56	14.22	27.6 6	19.4 4	8.2	SC	A-4(1)	C	SD	SD	SD
C-10	04+500	I	M-1	0.20 – 0.60	76.09	68.7 5	53.9 1	40.81	35.14	13.49	29.1 1	20.5 5	8.5	SC	A-4(0)	C	1.9	12.02	11.7 7

C-10	04+500	I	M-2	0.60 – 1.50	88.91	83.6 8	65.6 3	48.43	41.94	14.95	30. 1	21. 8	8.3	SC	A-4(1)	C	SD	SD	SD
C-11	05+000	D	M-1	0.20 – 0.60	87.51	81.8 5	63.3 3	45.06	39.99	12.88	26. 8	18. 5	8.3	SC	A-4(1)	C	1.93	10.82	12.3 7
C-11	05+000	I	M-2	0.60 – 1.50	84.72	77.9 4	59.3 9	37.90	29.26	13.43	29. 9	21. 3	8.6	SC	A-2-4(0)	C	SD	SD	SD
C-12	05+500	D	M-1	0.20 – 0.60	77.50	74.4 4	61.6 8	47.53	41.99	13.39	30. 0	21. 7	8.3	SC	A-4(1)	C	1.92	11.06	12.8 4
C-12	05+500	D	M-2	0.60 – 1.50	89.27	84.3 1	70.1	51.59	44.25	14.09	27. 9	20. 6	7.3	SC	A-4(2)	C	SD	SD	SD
C-13	06+000	D	M-1	0.20 – 1.50	87.36	84.1 2	69.3 3	50.5	41.01	13.01	28. 7	21. 6	7.1	SC	A-4(1)	C	1.93	12.01	12.5 7
C-14	06+500	I	M-1	0.20 – 1.50	72.75	66.6 5	56.1 4	29.88	25.65	11.07	24. 6	19. 6	5.0	SM- SC	A-2-4(0)	C	1.87	12.37	10.2 9
C-15	07+000	I	M-1	0.20 – 1.50	92.36	84.8 9	73.4 8	45.84	39.65	11.80	25. 6	19. 8	5.8	SM- SC	A-4(1)	C	1.86	13.02	10.7 7
C-16	07+500	I	M-1	0.20 – 1.50	92.64	84.6	75.0 3	44.6	37.81	11.05	26. 1	20. 3	5.8	SM- SC	A-4(1)	C	1.88	12.48	10.9 7
C-17	08+000	D	M-1	0.20 – 1.50	81.15	74.6 3	68.6 5	45.64	40.17	10.87	26. 6	21. 4	5.2	SM- SC	A-4(1)	C	1.87	12.02	10.8
C-18	08+500	D	M-1	0.20 – 1.50	100.0 0	99.4 6	98.1 8	97.64	97.46	17.75	34. 6	21. 2	13. 4	CL	A-6(9)	C	1.79	15.91	8.12
C-19	09+000	I	M-1	0.20 – 1.50	98.43	97.4 7	92.1 4	88.15	86.79	18.73	36. 6	21. 6	15. 0	CL	A-6(10)	C	1.77	16.36	8.06
C-20	09+500	D	M-1	0.20 – 1.50	87.54	84.3 3	69.7 1	51.1	41.72	12.97	27. 8	20. 5	7.3	SC	A-4(1)	C	1.9	12.06	12.0 4
C-21	10+000	D	M-1	0.20 – 1.50	93.09	85.7 8	78.6 6	51.49	42.12	15.33	25. 5	19. 5	6.0	SM- SC	A-4(1)	C	1.85	13.03	10.6 5
C-22	10+500	D	M-1	0.20 – 1.50	92.6	85.7 4	79.0 9	48.42	38.95	11.45	26. 5	20. 7	5.8	SM- SC	A-4(1)	C	1.87	11.59	10.5 7

Fuente: Elaboración propia

Según la clasificación SUCS, se encuentran seguidos estratos de tipo: "CL", "SC", "SM" y "SM-SC" en estado natural, superando el 1.50 m. de profundidad en promedio.

Estudios hidrológicos

Tabla 09: *Precipitaciones máximas 24 horas*

PRECIPITACION MÁXIMA 24 HORAS		
N°	Año	P máx. (mm)
1	1989	3.4
2	1990	3.2
3	1991	1.7
4	1992	23.8
5	1993	6.7
6	1994	20.2
7	1995	5.8
8	1996	6.2
9	1997	28
10	1998	116.2
11	1999	31.9
12	2000	5.8
13	2001	58.1
14	2002	17.8
15	2003	14.7
16	2004	12.1
17	2005	3.3
18	2007	2.5
19	2008	23.3
20	2009	8.6
21	2010	20.9
22	2011	8.5
23	2012	31.4
24	2013	19.8
25	2014	3.7
26	2015	31.7
27	2016	7.7
28	2017	124.6
29	2018	5.4
30	2019	7
31	2020	3.6

Fuente: Elaboración propia

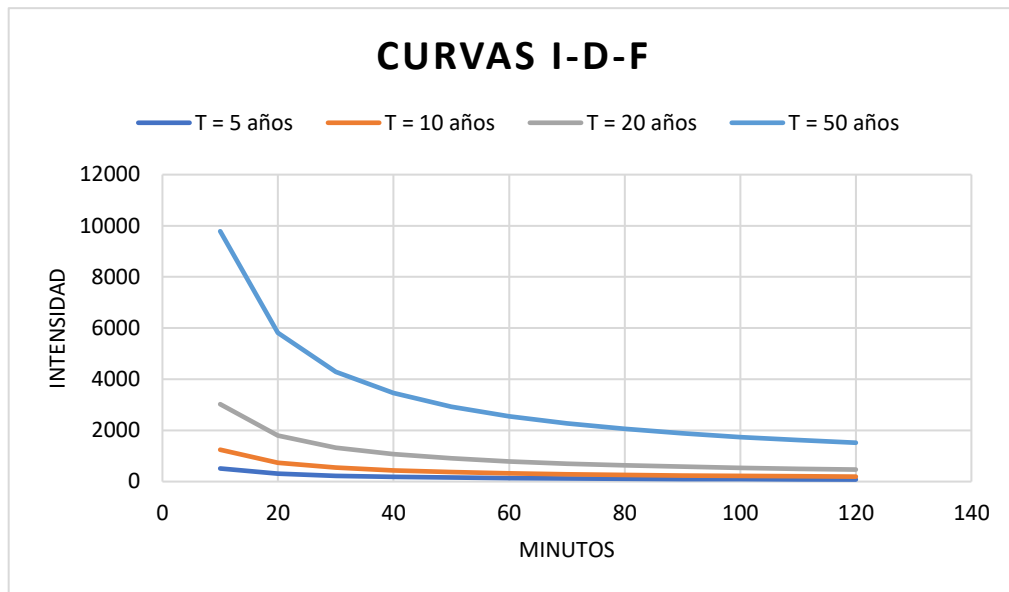


Figura 01: Lambayeque: Curva Intensidad – Duración – Frecuencia (I – D – F), 2021.

Fuente: Elaboración propia.

Por último, a partir de las curvas IDF, se calculó el Hietograma de Diseño por el Método del Bloque Alterno; el cual especifica la profundidad de precipitación en n intervalos de tiempo sucesivos de duración Δt , sobre una duración total de $T_d = n * \Delta t$. Dando como resultado $I_{m\acute{a}x} = 789.09 \text{ mm/hr}$.

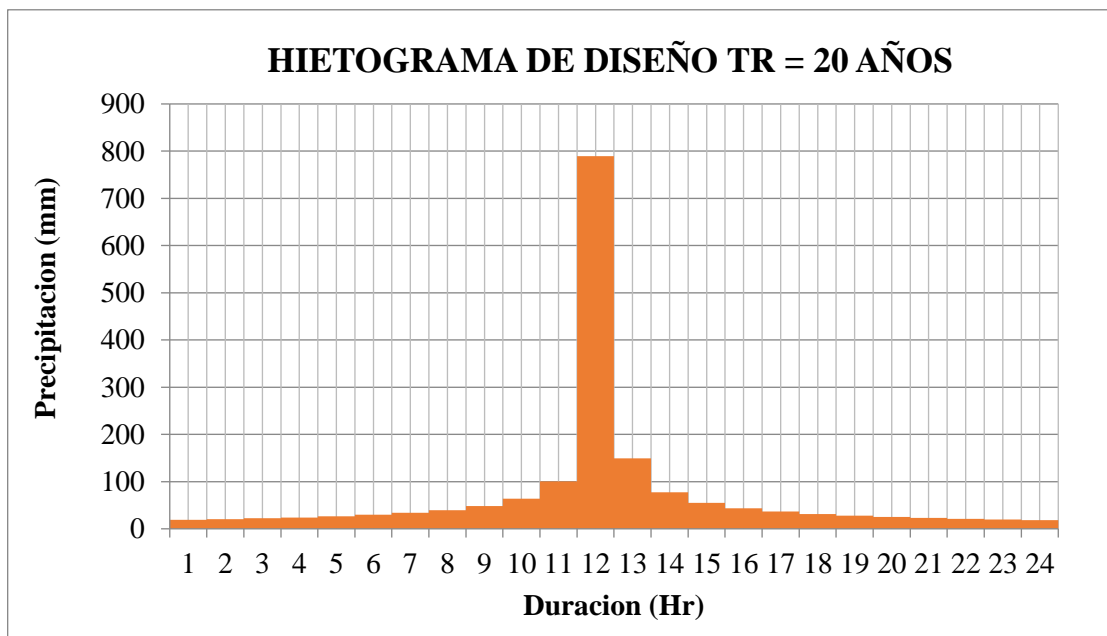


Figura 02: Lambayeque: Hietograma de Diseño Tr = 20 años, 2021.

Fuente: Elaboración propia

De la data histórica de 31 años de información, se halló mediante la hidrología estadística para un periodo de retorno de 20 años, la intensidad máxima $I_{m\acute{a}x} = 789.09$ mm/hr.

Diseño de la infraestructura vial

Diseño geométrico:

A través de los datos obtenidos del estudio de topografía, y teniendo como guía la norma DG-2018, determinamos lo siguiente:

Clasificación por demanda:

- Se considera una carretera de segunda clase, porque el IMDA supero los 400 veh/día; en este caso es de 504 veh/día.

Clasificación por orografía:

- Se clasifica en Plano tipo 1, debido a que sus pendientes transversales al eje de la vía son menores al 10% y las pendientes longitudinales son menores al 3% en su mayoría

Velocidad de diseño:

- Se considera una velocidad de 60 km/h

Diseño del pavimento:

Tabla 10: *Espesores del pavimento*

d1	d2	d3
5 cm	25 cm	30 cm
Capa superficial	Base	Subbase

Fuente: Elaboración propia

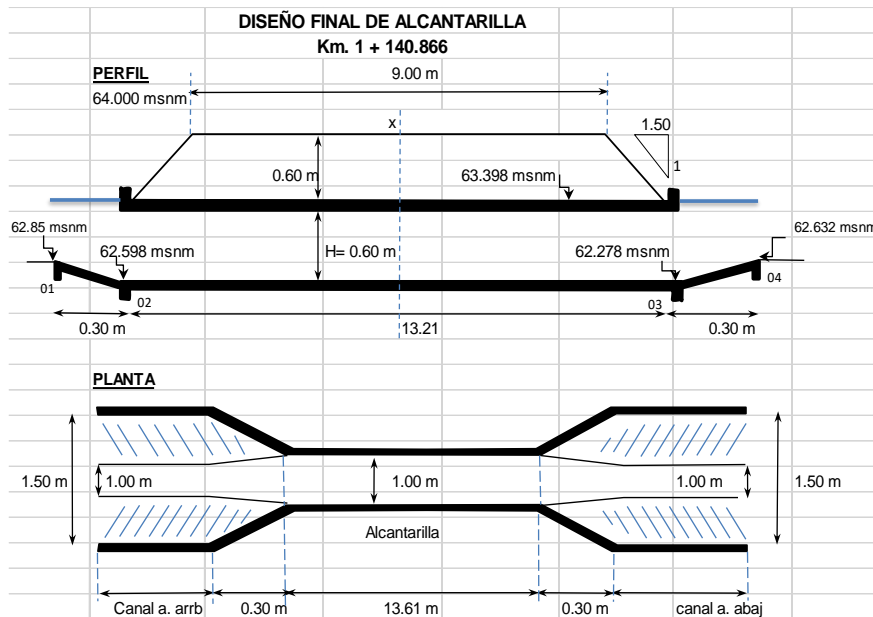


Figura 03: Diseño de obras de arte

Impacto Ambiental

El valor total de impactos ambientales es -106, el cual es un valor apto dentro de lo permisible, por lo tanto, se determina que el proyecto es viable.

Presupuesto

El presupuesto total del proyecto es de S/. 12,605,864.69 son: DOCE MILLONES SEISCIENTOS CINCO MIL OCHOCIENTOS SESENTICUATRO Y 69/100 NUEVOS SOLES.

Nivel de Transitabilidad

Nuestro nivel de transitabilidad corresponde al nivel A. Esto significa un libre flujo de tránsito. Esto asegura que las maniobras de conducción no se vean afectadas por la presencia de otros vehículos y se rijan únicamente por los aspectos de diseño de la vía como la velocidad y los diseños de las curvas.

V. DISCUSIÓN

El autor Freire Ruiz en su tesis determino en base a los estudios realizados que el porcentaje del tránsito promedio diario anual (TPDA) es de 737 veh/día; lo cual a su vez determina la clasificación 3 de la carretera según su normativa; velocidad de diseño 60 km/h, el valor máximo de 7.5% correspondiente a la gradiente longitudinal en una distancia de 2.8 km, el cual se considera valor aceptable para la transitabilidad de los vehículos ya que no sufrirían esfuerzos innecesarios y mantendrán una velocidad apropiada de circulación respetando las normas de seguridad vial. (Freire Ruiz, 2020)

En lo que respecta a la investigación coincidimos con el autor debido a que a pesar de tratarse de dos normas de países diferentes, los datos obtenidos mediante los estudios de ingeniería básica, como es el estudio de conteo vehicular resultante de 737 veh/día, lo cual es equivalente para nosotros el índice medio diario anual es de 504 veh/día; permitiéndonos así obtener características específicas con respecto a la clasificación de la carretera, velocidades de diseño, longitudes de curva, etc. Los cuales permitirán dar seguridad y conformidad a los vehículos a transitar y se constatan en la normatividad vigente de diseño geométrico.

Los autores Cubas Gálvez y Guevara Bustamante en su investigación presentan como resultado la realización de la infraestructura vial (bicapa) a nivel de expediente técnico precisando como datos en su diseño geométrico un ancho de vía: 6m, longitud total: 8km + 450, subbase 20 cm, base 18 cm, micro pavimento 2.5 cm, bombeo 2,5%, la obra tiene un presupuesto de S/. 10,325 306.86, la ejecución de la obra será de 300 días. (Cubas Gálvez, y otros, 2018)

En conclusión estamos de acuerdo ya que creemos que los parámetros de diseño del pavimento obtenidos por Cubas y Guevara son óptimos para las condiciones de carga vehicular en la vía a intervenir en un corto plazo, a comparación de los espesores obtenidos para nuestro diseño que son de 30 cm para la subbase, 25 cm para base y 05 cm de pavimento que respetan los parámetros del método AASHTO para las condiciones del terreno encontrado con una proyección de tráfico de 20 años, también habiendo cumplido con una correcta elaboración de metrados, nuestro presupuesto está acorde de la magnitud de la carretera .

En su trabajo acoplado el uso de software se logró elaborar el D.G en planta sin incumplir las referencias dadas en el manual de carreteras para el Diseño geométrico 2018, logrando como resultado que para el estudio las velocidades de diseño están comprendidas entre el valor de 40 – 60 km/hr, la cual llevará a cabo la elaboración de radios mínimos de 50 y 125 m a lo largo de la vía. De igual manera obtuvieron como dato una visibilidad de parada que oscila entre los 50 - 85 m y una visibilidad de adelantamiento en tramos contiguo comprendida entre los 270 m hasta 410 m; determino también que el proyecto es viable ya que el valor total de impactos ambientales es -115. (Monteza, y otros, 2019)

A comparación de los resultados obtenidos en el estudio de impacto ambiental realizado para su investigación siendo positivo para nuestro proyecto un valor resultante menor, algo que beneficia al medio ambiente y a la sociedad.

VI. CONCLUSIONES

1. De los resultados obtenidos en nuestro Estudio Preliminar, se pudo concluir que nuestra carretera no se encuentra en las condiciones físicas y de operación óptimas para el tránsito vehicular y peatonal, este estudio preliminar, permite dar viabilidad a nuestra investigación para realizar nuestro Diseño de Infraestructura Vial.
2. De la Ingeniería Básica: En Hidrología e Hidráulica, se calculó el caudal de diseño para obras de Arte el cual es 0.36 m³/s.
En Seguridad Vial se observó la falta de señalización vial a lo largo de la vía, lo cual puede conllevar a accidentes de tránsito, el 100% de la vía se encuentra sin señalización establecida por el Reglamento.
En Suelos, Canteras, nos describe que el terreno está compuesto por arcillas arenosas, arenas limosas, lo cual se obtuvo un CBR promedio de 11.48%, a una profundidad de 1.50 m a nivel de Sub Rasante, el cual se encuentra dentro de la condición bueno.
El terreno muestra una tasa de pendiente promedio del 3%. Se trata de un terreno llano según los estándares de la DG 2018.
Con respecto al Estudio de Tráfico, se obtuvo un IMDA DE 508 veh/día, de lo cual se calculó un ESAL de diseño que fue de 6559031.938.
3. Se analizó para el diseño geométrico los datos obtenidos de los estudios previos de los parámetros dados en el manual de carreteras como nuestro tipo de terreno según nuestra pendiente es transversal, el tipo de Orografía es Plana, luego se estableció la Velocidad de Diseño, que para nuestro diseño es de 60 km/hr, esto nos lleva a diseñar a lo largo de la vía, radios mínimos de 125 m. También se realizó los cálculos de Sobre Ancho por curva, con un peralte de 8% de inclinación en curvas y Bombeo de 2% para lo que respecta a nuestra escorrentía de aguas pluviales. También tenemos una Visibilidad de Parada de 85 m y una Visibilidad de Adelantamiento en tramos tangente de 410 m.

4. En lo que respecta al estudio de Impacto Ambientales, hemos identificado y evaluado nuestros Impactos Ambientales, se procedió a utilizar metodologías de identificación y evaluación de impactos en la Matriz de Leopold, la cual nos da un nivel de – 106, lo cual nos da a entender que nuestro proyecto es viable.

5. Lo que respecta al Presupuesto en base a los Metrados generados con los datos obtenidos en los estudios básicos para nuestro diseño de carretera nos da un monto total de S/. 12,605,864.69 Soles.

VII. RECOMENDACIONES

- 1)** Como primer punto se recomienda realizar un estudio de reconocimiento del territorio o llamado también estudio preliminar in situ, el cual nos permitirá conocer el estado físico actual de la zona a intervenir, brindando como dato primordial conocer la dimensión y alcance del proyecto.

- 2)** Como paso siguiente nos debemos enfocar en realizar los estudios de ingeniería básica, los cuales darán conocer más a detalle la magnitud de la obra, debido a que obtendremos datos exactos del tipo de perfil topográfico de la zona a intervenir, saber cuál es la clasificación predominante del tipo de suelo, la capacidad vehicular de la vía, como también nos permite conocer datos de máxima avenidas hidrológicas, las cuales nos servirán para posteriormente elaborar un diseño adecuado y seguro para la estructura a intervenir en dicha vía.

- 3)** En el proceso de Diseños se recomienda tener como guía las normas vigentes para el Diseño Geométrico de carreteras, Diseño de pavimentos; Diseño de Drenaje, etc. Los cuáles serán realizados con los datos anteriormente obtenidos en los estudios de ingeniería realizados. Cabe recalcar que para la elaboración de dichos diseños existen softwares que ayudaran a realizar más rápido el cálculo, como son: AutoCAD Civil 3D, Hidroesta, AASHTO 93, debiendo ser comprobados con los datos obtenidos en las guías.

- 4)** En la elaboración de Costos y Presupuestos, se deberá calcular correctamente los Metrados y realizar el análisis de costos unitarios con los precios actualizados obtenidos en la revista CAPECO, se recomienda también se deberá realizar una cotización formal en empresas proveedoras de materiales y equipos, para que se pueda hacer una comparación de costos y así no sobre elevar el presupuesto de la obra.

REFERENCIAS

AASHTO-GREEN BOOK. 2018. Policy on Geometric Design of Highways and Street. SEVEN EDITION. WASHINGTON DC: s.n., 2018.

Bibliotecas Duoc UC. 2018. CRAI. [En línea] 2018. <http://www.duoc.cl/biblioteca/crai/definicion-y-proposito-de-la-investigacion-aplicada>.

BRYZHKO, Viktor Gennadevich. 2019. Comprehensive assessment of the impact of road infrastructure development in a rural municipal area. s.l.: Espacios, 2019.

Buena práctica en análisis de precios unitarios. López Alanís, Omar Josue. 2019. México: s.n., 01 de noviembre de 2019, Revista Mexicana de la Construcción.

Carlos, MIGUEL, SANTA MARÍA, MARIANO y VÁSQUEZ, DAMIAN. 2018. ESTUDIO DEFINITIVO DE LA CARRETERA: CENTRO POBLADODE CHÓCHOPE – CENTRO POBLADO DE PENACHÍ, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, REGIÓN LAMBAYEQUE. Lambayeque: s.n., 2018. TESIS.

Chakroborty, Partha. 2017. Principles of transportation engineering. 2017.

Chuna Asto, Julio Cesar ismael. 2019. Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad usando el método AASHTO 93 en la Urbanización Santa Rosa Ventanilla-Callao 2019. LIMA: s.n., 2019. Tesis.

Cost vs Budget. Natter, Elisabeth. 2018. Arizona: s.n., 11 de Mayo de 2018, Azcentral.

Cubas Gálvez, Jairo y Guevara Bustamante, José Eliseo. 2018. "Diseño de infraestructura vial para accesibilidad de las localidades El Granero km0+000, Surumayo y Cutaxi km 8+450, Conchán, Chota, Cajamarca. 2018". Chota, Cajamarca: s.n., 2018. Tesis.

Definición de geotecnia. Pérez, Julian y Ana Gardey, Ana. 2019. 2019.

El vía crucis del transporte de carreteras en el Perú. Ariana Lira, Elody Malpartida. 2015. s.l.: El Comercio, 29 de marzo de 2015.

Environmental Site Assessment Needed. RODRIGUEZ, Juan. 2019. 19 de Julio de 2019, pág. 1.

Freire Ruiz, Cristhian Dario. 2020. DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA ALTERNATIVA VIAL SHUYO-PINLLOPATA EN EL TRAMO KM 20+000- 24+000 PERTENECIENTE A LOS CANTONES PUJILI Y PANGUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI. Ambato - Ecuador: s.n., 2020. Tesis.

FUENTES GUZMAN, JOSE EDMUNDO. 2014. Topografía. CIUDAD DE MEXICO: s.n., 2014.

Garcia Home, Andrés Mauricio, Parrado Mendez, Albert Fabian. 2017. PROPUESTA DE UN DISEÑO GEOMÉTRICO VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA MOVILIDAD EN UN SECTOR PERIFERICO DEL OCCIDENTE DE BOGOTÁ. Universidad Católica de Bogotá. Bogotá: s.n., 2017. pág. 155, Tesis.

GOBIERNO DEL PERÚ. 2019. PLAN NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA PARA LA COMPETITIVIDAD. 2019.

GOBIERNO REGIONAL DE CUSCO. 2016. Construcción del Camino Vecinal de Integración entre las Comunidades de Ivochote – Medio vochote – Alto Ivochote – La Rinconada, Margen Derecha del Río Ivochote, Distrito de Echarate, La Convencion – Cusco”. Cusco: s.n., 2016.

Gregory J. Taylor, P.E. 2017. Roadway Geometric Design I: Functions, Controls and Alignments. Tennessee-USA: s.n., 2017.

Hydrologic and hydraulic design. MELBOURNE WATER. 2019. MELBOURNE: s.n., 2019.

Hydrological Studies. watermangroup. 2020. london : s.n., 2020.

International Traffic Safety Data and Analysis Group. 2015. Road Safety Annual Report. París: s.n., 2015.

John, AGUDELO. 2016. DISEÑO GEOMÉTRICO DE VIAS. MEDELLIN: s.n., 2016.

Kaliakin, Victor. 2017. Soil Mechanics. 1ra edición. California: s.n., 2017. pág. 462. Vol. 1.

L.Stacks, Daniel. 2019. Pavement Manual. 2019.

La red vial terciaria en la provincia de Buenos Aires. Laboret, Magalí Victoria. 2016. Buenos Aires: s.n., 6 de agosto de 2016.

Mannina, Giorgio. 2018. New Trends in Urban Drainage Modelling. New York, USA: s.n., 2018.

Methodology - Descriptive Research. Shona McCombe. 2019. 15 de mayo de 2019, Scribbr.

Ministerio de Transporte y Comunicaciones. 2020. <https://www.gob.pe/institucion/mtc>. MTC inició obras en carretera Lambayeque-Piura que tendrá 13 puentes. [En línea] 11 de OCTUBRE de 2020. [Citado el: 25 de MARZO de 2021.] <https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/306678-mtc-inicio-obras-en-carretera-lambayeque-piura-que-tendra-13-puente>

Monteza, Yonathan y Segura, Jorge. 2019. Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular carretera Distrito Pacora – Sector Paleria km 0+000 al 15+644.00 – Lambayeque 2019. Chiclayo: s.n., 2019. Tesis.

MTC, Perú. 2018. Glosario de Términos. LIMA: s.n., 2018. Documento.

MTC-Perú. 2018. MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMÉTRICO DG – 2018. 2018.

Ortiz Medina, Birshy Alexandra del Milagro y Gerónimo, Tocto Román Edixon. 2018. Infraestructura Vial y Pavimentos. Piura: s.n., 2018. Tesis.

Project Schedule Management According to the PMBOK. ROSEKE, bernie. 2018. 31 de agosto de 2018, Recursos en ProjectManagement.

Puccio, Carlos y Tocto, Edixon. 2018. Diseño de infraestructura vial para transitabilidad entre localidades Mórrope Km0+000 y Monteverde Km15+680, Mórrope, Lambayeque - 2018. CHICLAYO: s.n., 2018. TESIS BACHILLER.

Quevedo Haro, Elena. 2017. Metrados en Edificaciones. Curso de Metrados en Edificaciones. 16 de noviembre de 2017.

Rodriguez, Jean Paul. 2020. The Geography of Transport Systems. New York: FIFTH EDITION, 2020.

Rodruigue, Jean Paul. 2020. The Geography of Transport Systems. FIFTH EDITION. NEW YORK: s.n., 2020.

Roman Huacho, Wilde Renzo y Antonio, Saldaña Romero Alexander. 2018. PROPUESTA DE PARÁMETROS DE DISEÑO GEOMÉTRICO PARA TROCHAS CARROZABLES EN LA NORMA DG – 2018 A FIN DE OPTIMIZAR COSTOS. Lima: s.n., 2018. Tesis.

SCT - Programas de Caminos rurales y alimentadores. 2019. Los caminos en los pueblos y comunidades rurales, y su impacto en el desarrollo rural sustentable. CEDRSSA el 26 de septiembre de 2019. MEXICO: s.n., 2019.

Víctor Barreno Quesquen. 2019. La conectividad contribuye a reducir la pobreza. 24 de septiembre de 2019.

What Is Geology? - What Does a Geologist Do? king, hobart. 2020. Pennsylvania: s.n., 2020.

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN	TÉCNICAS	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS
¿De qué manera el diseño de la infraestructura vial, permite la mejora de la transitabilidad vehicular del Centro Poblado Luya-Ferreñafe km. 00+000 al km. 10+638 Lambayeque 2020?	<p>OBJETIVO GENERAL:</p> <p>Diseñar la Infraestructura Vial para mejorar la transitabilidad vehicular del Centro Poblado Luya-Ferreñafe km. 00+000 al km. 10+638 Lambayeque 2020.</p> <p>OBJETIVOS ESPECIFICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> Definir el estudio preliminar en el centro poblado Luya-Ferreñafe km.0+000 al km.10+500Lambayeque. Aplicar los estudios de ingeniería básica en el Centro Poblado Luya-Ferreñafe km.00+000 al km.10+500 	Si, se diseña la infraestructura vial, entonces se mejora la transitabilidad vehicular del Centro Poblado Luya-Ferreñafe km. 00+000 al km. 10+500	<p>Variable independiente: Diseño de infraestructura vial</p> <p>Variable dependiente: Mejorar Transitabilidad Vehicular</p>	<p>Investigación aplicada –enfoque cuantitativo, presenta como objetivo dar solución a un problema mediante la aplicación del conocimiento y/o teorías.</p> <p>DISEÑO</p> <p>Descriptiva: Se desarrollará el Diseño de Infraestructura vial, teniendo en cuenta</p>	<p>Comprende todos los tramos y accesos a nivel de trocha en el distrito de Tumán y la Provincia de Ferreñafe.</p> <p>MUESTRA</p> <p>Comprende la recolección de datos determinado en los 10.5 km de</p>	<p>Técnica de campo: Mediante la Observación se recolectará información.</p> <p>Técnica de gabinete: Se procesa la información recopilada.</p> <p>INSTRUMENTOS</p> <p>Cámara Fotográfica de Recolección de datos</p>	<p>Para el análisis de datos obtenidos en campo se empleó el uso de software y programas computacionales, detallados a continuación: AutoCAD, Civil 3D, S10, Ms Project, Microsoft Word, Excel, Google Earth.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar la infraestructura vial en el centro poblado Luya-Ferreñafe km. 00+000 al km.10+500 • Evaluar el estudio de impacto ambiental en el Centro Poblado Luya-Ferreñafe km. 00+000 al km. 10+500 • Estimar el presupuesto de la infraestructura vial en el Centro Poblado Luya-Ferreñafe km. 00+000 al km. 10+500 • Determinar el nivel de transitabilidad vehicular en el Centro Poblado Luya-Ferreñafe km. 00+000 al km. 10+500 	<p>Lambayeq ue 2020.</p>	<p>las características, comportamientos, propiedades obtenidas mediante la recopilación de datos, dando resultados válidos y confiables</p> <p>No experimental:</p> <p>En esta investigación las variables no serán manipuladas ni controladas por el investigador, debido a que ya están establecidas dentro del estudio (Methodology - Descriptive Research, 2019).</p>	<p>vía desde el Centro Poblado Luya – Distrito de Ferreñafe.</p>	<p>Equipos Topográficos Laptops - Software Ficha de Ensayos - Laboratorio</p>
--	------------------------------	---	--	---

Fuente: Elaboración propia

Anexo 02: Operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL	Es la elaboración de todo el conjunto de elementos que la conforman bajo parámetros establecidos que permiten de manera segura y confortable el desplazamiento de vehículos de un lugar a otro. (Ortiz Medina, y otros, 2018)	Mediante la elaboración del diseño de infraestructura vial, se aplicarán los estudios de ingeniería básica, los diseños los cuales son: el diseño geométrico, pavimento, drenaje, seguridad vial; además de la evaluación del estudio ambiental, y la estimación del presupuesto del proyecto. Se empleará el manual de	Estudio preliminar	Informe preliminar	Razón
			Estudios de Ingeniería Básica	Tráfico (veh. /día)	Razón
				Topografía (unid, %, m)	Razón
				Estudio de mecánica de suelos (unid)	Razón
				Hidrología e hidráulica (m3, m2, ha)	Razón
				Seguridad vial (und, m)	Razón
			Diseños	Diseño geométrico. (m)	Razón
				Diseño del pavimento (m)	Razón
				Diseño de Obras de arte y Drenaje (m3, m2, m)	Razón
				Señalización y Seguridad vial (unid)	Razón
			Estudio de Impacto Ambiental	Evaluación (impactos positivos e impactos negativos, +/-)	Intervalo
			Presupuesto	Metrado (ml, m2, m3, kg, glb)	Razón
				Análisis de precio unitario (sol)	Razón
Presupuesto (sol)	Razón				
Fórmula polinómica (%)	Razón				
	Cronograma (mes)	Razón			

		carreteras D-G 2018, AASHTO.			
TRANSITABILIDAD VEHICULAR	La transitabilidad viene a ser el nivel de utilidad que presta una infraestructura vial con la finalidad de asegurar un correcto un flujo vehicular en un periodo de tiempo determinado. (MTC, 2018)	Mediante la demanda vehicular se podrá determinar el nivel de transitabilidad para el diseño de una infraestructura vial la cual se logra mediante el conteo de los diferentes tipos de vehículos que transitan en un determinado tiempo.	Nivel de Transitabilidad	Demanda Vehicular (veh. /día)	Razón

Fuente: Elaboración propia

Anexo 03: Instrumentos de la matriz de Leopold

2. CARACTERÍSTICAS O CONDICIONES DEL MEDIO SUSCEPTIBLE AL TERRESTRE																	
3. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	1. ACTIVIDADES					4. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES					5. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL						
	1.1 ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN	1.2 ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	1.3 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	1.4 ACTIVIDADES DE CIERRE	1.5 ACTIVIDADES DE OTRAS ACTIVIDADES	4.1 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	4.2 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	4.3 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	4.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	4.5 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES							
																	1. Alteración de la morfología del terreno
																	2. Alteración de la vegetación
																	3. Alteración de la fauna silvestre
																	4. Alteración de la calidad del agua
																	5. Alteración de la calidad del aire
																	6. Alteración de la calidad del suelo
																	7. Alteración de la calidad del paisaje
																	8. Alteración de la calidad del ambiente físico
																	9. Alteración de la calidad del ambiente biológico
																	10. Alteración de la calidad del ambiente cultural
																	11. Alteración de la calidad del ambiente social
																	12. Alteración de la calidad del ambiente económico
																	13. Alteración de la calidad del ambiente político
																	14. Alteración de la calidad del ambiente institucional
																	15. Alteración de la calidad del ambiente científico
																	16. Alteración de la calidad del ambiente artístico
																	17. Alteración de la calidad del ambiente deportivo
																	18. Alteración de la calidad del ambiente recreativo
																	19. Alteración de la calidad del ambiente educativo
																	20. Alteración de la calidad del ambiente sanitario
																	21. Alteración de la calidad del ambiente laboral
																	22. Alteración de la calidad del ambiente doméstico
																	23. Alteración de la calidad del ambiente urbano
																	24. Alteración de la calidad del ambiente rural
																	25. Alteración de la calidad del ambiente natural
																	26. Alteración de la calidad del ambiente construido
																	27. Alteración de la calidad del ambiente histórico
																	28. Alteración de la calidad del ambiente patrimonial
																	29. Alteración de la calidad del ambiente cultural
																	30. Alteración de la calidad del ambiente social
																	31. Alteración de la calidad del ambiente económico
																	32. Alteración de la calidad del ambiente político
																	33. Alteración de la calidad del ambiente institucional
																	34. Alteración de la calidad del ambiente científico
																	35. Alteración de la calidad del ambiente artístico
																	36. Alteración de la calidad del ambiente deportivo
																	37. Alteración de la calidad del ambiente recreativo
																	38. Alteración de la calidad del ambiente educativo
																	39. Alteración de la calidad del ambiente sanitario
																	40. Alteración de la calidad del ambiente laboral
																	41. Alteración de la calidad del ambiente doméstico
																	42. Alteración de la calidad del ambiente urbano
																	43. Alteración de la calidad del ambiente rural
																	44. Alteración de la calidad del ambiente natural
																	45. Alteración de la calidad del ambiente construido
																	46. Alteración de la calidad del ambiente histórico
																	47. Alteración de la calidad del ambiente patrimonial
																	48. Alteración de la calidad del ambiente cultural
																	49. Alteración de la calidad del ambiente social
																	50. Alteración de la calidad del ambiente económico

Anexo 04: Formato de proctor modificado

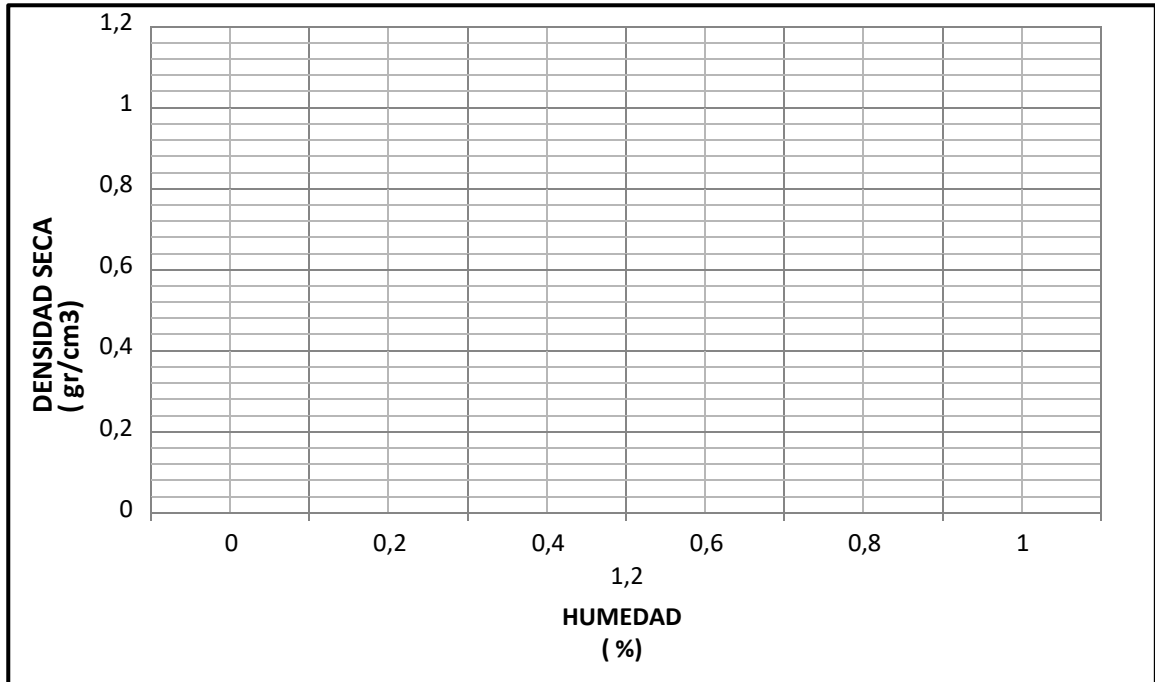
PROCTOR MODIFICADO – PRUEBA DE COMPACTACION

OBRA:	MUESTRA:	RESPONSABLE:
SOLICITANTE:		FECHA DE ENSAYO:
UBICACIÓN:		FECHA DE ENTRGA:

MOLDE N°	N° DE CAPAS:
VOLUMEN MOLDE:	N° DE GOLPES POR CAPAS:
PESO DEL MOLDE:	

PESO DEL SUELO HUMEDO + MOLDE					
PESO DEL MOLDE					
PESO DEL SUELO HUMEDO					
DENSIDAD DEL SUELO HUMEDO					
CAPSULA N°					
PESO DE LA CAPSULA					
PESO DEL SUELO HUMEDO + CAPSULA					
PESO DEL SUELO SECO + CAPSULA					
PESO DEL SUELO SECO					
PESO DEL AGUA					
% HUMEDAD					
DENSIDAD DEL SUELO SECO					

GRÁFICO RELACIÓN DENSIDAD SECA – HUMEDAD



DENSIDAD gr/cm3	
HUMEDAD OPTIMA	

Anexo 05: Formato de análisis granulométrico

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO							
ASTM C - 136							
ESTRUCTURA :				HECHO POR :			
MUESTRA :				FECHA :			
MATERIAL :				UBICACIÓN :			
PROCEDENCIA :				PROFUNDIDAD :			
TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
						100	TAMAÑO MÁXIMO : mm
							PESO<#4 : grs.
					75	100	PLASTICIDAD
					55	85	L. PLÁSTICO :
							I. PLÁSTICO :
					15	45	CLASIFICACIÓN
							SUCS :
							AASHTO :
							OBSERVACIONES :
					5	20	
					0	8	
BASE TOTAL							
% DE RETENIDA							
REPRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD							
<p style="margin: 0;">CURVA GRANULOMÉTRICA</p>							
G&T S.A.C.				SMVC			
Técnico de Laboratorio		D:		Responsable QA/QC		D:	
Nombre:				Nombre:			
Firma:				Firma:			
		M:				M:	
		A:				A:	

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	E	←	→	S
SENTIDO				
UBICACIÓN				

ESTACION	
CODIGO DE LA ESTACION	
DIA Y FECHA	

HORA	SENTIDO	DIAGRAMA VEH.	STATION WAGON	CAMIONETAS			BUS	CAMION				SEMI TRAYLER			TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
00	E																		
A																			
01	S																		
	E																		
	S																		
	E																		
	S																		
	E																		
	S																		

ENCUESTADOR: _____ Jefe de Brigada: _____ ING. RESPONS.: _____ SUPERV. MTC: _____

Anexo 07: Autorización de la entidad



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TUMÁN

“AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD”

AUTORIZACIÓN

EL JEFE DE LA UNIDAD DE DESARROLLO URBANO Y RURAL

AUTORIZA:

A los estudiantes de Ing. Civil de la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO: GONZALES SANTUR SERGIO ENRIQUE Cód. 7000595406 DNI: 72115846 y SÁNCHEZ ZEVALLOS EDSON JOAO Cód. 7000982388. DNI: 75934884; la autorización contempla la elaboración de trabajo de campo y estudios de ingeniería básica: topografía, mecánica de suelos, estudio de tráfico, estudio de impacto ambiental, etc.

Correspondiente al desarrollo del proyecto de investigación “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSMISIBILIDAD VEHICULAR DEL CENTRO POBLADO LUYA- FERREÑAFE KM 0+000-10+500 LAMBAYEQUE 2020”.

Tumán, 17 de noviembre del 2020

CC. Archivo

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TUMÁN
GERENCIA DE DESARROLLO URBANO RURAL
Ing. Juan Martín Corpe Chernes
GERENTE DE GOUR



Municipalidad Provincial de Ferreñafe

“Año de la Universalización de la Salud”

Ferreñafe, 04 de Diciembre de 2020

OFICIO N° 023-2019-MPF/UGRH

Señor:

**Dr. ING. OMAR CORONADO ZULOETA
COORDINADOR DE EP DE INGENIERIA CIVIL UCV-FILIAL CHICLAYO
Chiclayo.-**

ASUNTO : AUTORIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INVESTIGACION

REF. : CARTA N°027-2020-UCV-CH/EPIC - FECHA 09 DE NOVIEMBRE DEL 2020

De mi consideración:


Tengo a bien dirigirme a Usted, para saludarlo en nombre de la Municipalidad Provincial de Ferreñafe y por este intermedio hacerle conocer que con documento de la referencia solicita la autorización para desarrollo de investigación para los alumnos **SERGIO ENRIQUE GONZALES SANTUR** y **EDSON JOAO SANCHEZ ZEVALLOS**; documento que ha sido **ACEPTADO** por nuestra Institución; por tanto le hago de conocimiento que los referidos estudiantes estarán realizando su Proyecto de Investigación en el Instituto Vial Provincial.

Hago propicia la ocasión para reiterarle los sentimientos de mi sincera consideración y estima personal.

Atentamente,

c.c.: Archivo

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE FERREÑAFE
Mg. José Felipe Bucanegra Granda
JEFE (a) DE LA UNIDAD DE
GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

 Nicanor Carmona N° 436
Ferreñafe

 074 287 876

 www.muniferrenafe.gob.pe





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, BENITES CHERO JULIO CESAR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL CENTRO POBLADO LUYA-FERREÑAFE KM. 00+000 AL KM. 10+500 LAMBAYEQUE 2020", cuyos autores son GONZALES SANTUR SERGIO ENRIQUE, SANCHEZ ZEVALLOS EDSON JOAO, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y 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.

CHICLAYO, 02 de Agosto del 2021

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
BENITES CHERO JULIO CESAR DNI: 16735658 ORCID 0000-0002-6482-0505	Firmado digitalmente por: JBENITESCE el 02-08- 2021 08:38:00

Código documento Trilce: TRI - 0163461