



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y

URBANISMO E INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA
TRANSITABILIDAD DEL CENTRO POBLADO HUALLANGATE,
CHOTA – CAJAMARCA, 2019”

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Bach. Sandoval Gutierrez, Franklin.

ASESOR:

Ing. Kelly Angelica Capuñay Capuñay.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CONSTRUCCIONES SOSTENIBLES
INGENIERÍA VIAL Y DE TRANSPORTES

CHICLAYO – PERÚ

2019

Página de jurado

Dr. o Mg. o Ing. Apellidos y Nombres

Presidente

Dr. o Mg. o Ing. Apellidos y Nombres

Secretario

Dr. o Mg. o Ing. Apellidos y Nombres

Vocal

Dedicatoria:

ESTE TRABAJO REALIZADO CON ESFUERZO
POR VARIOS MESES, ESTÁ DEDICADO A MIS
PADRES, HERMANOS, FAMILIARES Y AMIGOS.

Agradecimiento:

A Dios, a mi asesor de tesis el Ing. Reque Zapata Valentino, a las personas que colaboraron de una u otra forma para la realización de este trabajo, y especialmente a mis padres por todo su apoyo y la oportunidad de poder estudiar.

Declaratoria de autenticidad:

Presentación

En la presente tesis, se realizará el diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad del centro poblado Huallangate, Chota – Cajamarca, 2019”. Para obtener un flujo vehicular óptimo para mejorar la calidad de vida de sus pobladores.

Índice

Página de jurado	ii
Dedicatoria:	iii
Agradecimiento:	iv
Declaratoria de autenticidad:	v
Presentación.....	vi
Tablas.....	1
Figuras	2
RESUMEN	3
ABSTRACT	4
I. INTRODUCCIÓN.....	5
1.1. Realidad problemática	5
1.2. Formulación del problema	5
1.3. Hipótesis:	6
1.4. Objetivos.....	6
1.4.1. Objetivo General.....	6
1.4.2. Objetivo Específicos.....	6
II. BASES TEÓRICAS:	7
2.1. Antecedentes.....	7
2.2. Marco teórico	12
2.3. Definición de términos.....	16
III. MARCO METODOLÓGICO	17
3.1. Variables	17
3.2. Operación de Variables.....	18
3.3. Metodología	19
3.4. Tipo de Estudios	19

3.5.	Diseño	19
3.6.	Población, Muestra y Muestreo	19
3.7.	Procedimiento y herramientas de recolección de datos:	20
3.8.	Método de Análisis de Datos	20
3.9.	Aspectos Éticos.....	20
IV.	RESULTADOS	21
4.1.	Resultados de Diagnóstico Situacional.....	21
4.2.	Resultados de Estudio de tráfico.....	23
4.3.	Resultados de Estudio topográfico.....	28
4.4.	Resultados de Estudio de mecánica de suelos	30
4.5.	Resultado de Estudios de Impacto ambiental	31
4.6.	Diseño de la estructura de Pavimento Rígido.	34
4.7.	Estudio hidrológico y drenaje	36
4.8.	Determinación de costos y tiempos	38
4.9.	Resultado de plan de mantenimiento	39
V.	DISCUSIÓN.....	40
VI.	CONCLUSIONES.....	41
VII.	RECOMENDACIONES	42
VIII.	PROPUESTA:	43
8.1.	Generalidades:.....	43
8.2.	Análisis:	43
8.3.	Diseño:	43
8.4.	Implementación:	44
8.5.	Costo y presupuesto:	44
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
X.	ANEXOS	47

Tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	19
Tabla 2. Características de calles.....	22
Tabla 3. Resumen de volumen vehicular por día	24
Tabla 4. Gráfico de volumen vehicular diario	25
Tabla 5: Proyección del IMDA	26
Tabla 6: Cálculo de ESAL.....	28
Tabla 7: Ubicación BM	29
Tabla 8: Resultados de la EMS	31
Tabla 9: Plan de Prevención de Riesgos	32
Tabla 10: Plan de Contingencia.....	33
Tabla 11: Plan de Seguimiento, Vigilancia y Control Ambiental	34
Tabla 12: Presupuesto de mitigación ambiental	35
Tabla 13: Cálculo de la Sección Hidráulica Sección Crítica.....	37

Figuras

Figura 1. Condición de Calle 01	23
Figura 2. Vista de Calle 02	23
Figura 3. Levantamiento topográfico	30
Figuro 4. Ubicación de BMS	30
Figura 5: Dimensiones del pavimento final.....	36
Figura 6: Diseño de cunetas.....	38
Figura 7: Sección de cunetas y vía.	39

RESUMEN

En la presente tesis, se realizará el diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad del centro poblado Huallangate, Chota – Cajamarca, 2019”. Para obtener un flujo vehicular óptimo se elaboran estudios básicos y avanzados para la construcción de la estructura vial y así el Perú esté más conectados a través del transporte, manteniendo así una economía estable a través de la comercialización. El tipo de investigación realizada es cuantitativa. Con este proyecto investigado se ha visto que beneficiará a la población del distrito Anguía. Se han utilizado fichas de observación y los estudios básicos para la obtención de los resultados (estudio de impacto ambiental, estudio hidrológico, diseño de pavimento, metrado, presupuesto, entre otros). Se concluyó que la carretera se encuentra en mal estado designada como trocha carrozable, por ello, es necesario realizar esta pavimentación de las calles para beneficio de la población y del comercio en la ciudad.

Palabras clave: Diseño, pavimentación, transitabilidad.

ABSTRACT

In this thesis, the design of the road infrastructure will be carried out to improve the walkability of the town center Huallangate, Chota - Cajamarca, 2019”. In order to obtain an optimal vehicular flow, basic and advanced studies are prepared for the construction of the road structure so that Peru is more connected through transportation, thus maintaining a stable economy through commercialization. The type of research carried out is quantitative. With this investigated project, it has been seen that it will benefit the population of the Anguía district. Observation sheets and basic studies have been used to obtain the results (environmental impact study, hydrological study, pavement design, metering, budget, among others). It was concluded that the road is in poor condition designated as a carriageway, therefore, it is necessary to carry out this paving of the streets for the benefit of the population and commerce in the city.

Keywords: Design, pavement, passability.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En la actualidad los pobladores del Distrito de Anguía y asociaciones vecinas desde hace muchos años atrás se encuentran afectados por los problemas de tráfico vehicular que provoca una contaminación ambiental por el fuerte levantamiento de polvareda que afecta la salud de la población; los servicios de transporte público y privado pasan hasta por el centro de las vías porque aún no se encuentran bien definidas. Además, el inminente peligro por el escurrimiento de aguas pluviales que erosionan las calles formando cárcavas que afectan la estructura de las viviendas construidas con material rústico, así mismo formándose gran cantidad de lodo, dejando intransitable para el paseo peatonal, luego de las temporadas de lluvias.

Debido a la pendiente, en épocas de lluvia se forman charcos de agua, lodo y barro que origina la proliferación de zancudos y otros insectos que son causantes de las diferentes enfermedades de la piel. Asimismo en épocas secas el polvo que levantan los carros, viene provocando enfermedades de tipo respiratorio (Bronco Pulmonar).

Frente a esta problemática, la Junta directiva del Huallangate y asociaciones vecinas ha cursado documentos a la Municipalidad Distrital de Anguía, y a otras instituciones, sin encontrar solución sostenible al problema integral.

La protección a los terrenos adyacentes y la facilidad de transporte que se logrará con la pavimentación de estas vías permitirá dinamizar la economía de la zona por el incremento del intercambio comercial.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo influye el diseño de la infraestructura vial en el mejoramiento de la transitabilidad del centro poblado Huallangate del distrito de Anguía?

1.3. Hipótesis:

El diseño de la infraestructura vial del distrito de Anguía influye significativamente en el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Diseñar la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal del distrito de Anguía, Cajamarca.

1.4.2. Objetivo Específicos

- Determinar la situación en la localidad de estudio.
- Hacer los estudios básicos para el diseño de la infraestructura.
- Identificar la mejor propuesta de diseño.
- Elaborar los costos de la propuesta elegida.

II. BASES TEÓRICAS:

2.1. Antecedentes

Internacionales

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. La problemática se encuentra en la falta de estudios técnicos que se deben realizaron en distintas calles, habiendo generado una inversión millonaria anualmente. El objetivo es apreciar diferentes metodologías para un excelente diseño de la infraestructura vial. Con la metodología utilizada se observa que la infraestructura tenía valores superiores a lo ideal, por ejemplo:

- Su espesor: 21 cm – Ideal: 7.5 cm,
- La sub base: 21 cm – Ideal: 15 cm.

Se concluye que la infraestructura tiene medidas muy por encima de lo ideal, no cumplen con lo requerido en la norma. Recomendar a los centros de gestión especificar un método para que se pueda logra un buen diseño del pavimento, tener en cuenta las medidas ideales para no generar costos elevados, supervisar la construcción y verificar la calidad de los materiales. Su relevancia se determina en el buen diseño de la infraestructura, teniendo en cuenta la norma, los estudios básicos necesarios, los materiales. Cabe recalcar que si elaboramos un diseño con medidas por encima o por debajo de las medidas ideales, éstos nos traerán costos elevados, bien sea por sobredimensionamiento o por poca vida útil debido a estar por debajo de las medidas ideales, esto se debe tener en cuenta para nuestro proyecto.

Cedeño (2014) Su tesis titulada: “Propuesta de metodología complementaria a los diseños de pavimentos según AASHTO 93”. Para optar el Título Ingeniero Civil De la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. El tipo de investigación es cuantitativa explicativo. La problemática principal es el imperfecto diseño del pavimento flexible. El objetivo principal plantear un método adicional del que se tiene en la norma. Los resultados muestran que los pavimentos presentan fallas por fatiga en las 3 regiones estudiadas, los valores de deformación dependen del clima, con la metodología odemark Boussinesq que diseña los espesores y el software BISAR3 que es un método elástico, presentan similitud. Se recomienda tomar en cuenta el clima de cada zona y verificar los materiales que se deben utilizar para un mejor comportamiento ante la temperatura que presente cada localidad. La relevancia se establece es tomar en cuenta las temperaturas que presenta la localidad en donde se desea diseñar la estructura del pavimento, para que así no se presente fatigas en las capas asfálticas de la infraestructura, por lo tanto, para elegir que pavimento es el adecuado debemos escoger teniendo en cuenta las altas temperaturas que se presenta en nuestra zona.

Saldaña (2013). En su tesis, “Estudio comparativo de la sensibilidad de la metodología de diseño estructural de pavimentos flexibles: método AASHTO 93 y ME-PDG v 1.1”. Para optar al grado de Magister en Ciencias de la Ingeniería. De la Pontificia Universidad Católica Santiago Chile. Su investigación es cuantitativa correlacional. La problemática se presenta en la norma para el diseño de una infraestructura vial. Su objetivo es saber si la metodología del ME-PDG soluciona las deficiencias del diseño estructural del pavimento. Los resultados evidencian que las metodologías no todas son similares, y la clasificación vehicular es de vital importancia, de realizar la metodología MEPDG se tendrá que realizar una comprobación de forma obligatoria, la falla es por ahuellamiento en mezcla asfáltica. En conclusión, los camiones simples y de dos ejes son los que perjudican más a la infraestructura, en la sistemática ME-PDG para transito bajo la falla es por ahuellamiento total. Se recomienda la metodología ME-PDG ya que es ideal para el diseño. La relevancia de esta investigación en mención nos ayuda con nuestra

investigación, porque debemos tener en cuenta la falla por ahuellamiento y ligazón, lo cual también influye en la duración de nuestro pavimento, además de los costos.

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. La investigación es descriptiva no experimental. La problemática se centra en el agotamiento de la estructura del pavimento en la ciudad de Nuevo Chimbote. El objetivo es evaluar las patologías que se han presentado en el pavimento. Los resultados muestran que patologías por:

- Parches, fisuras transversales, de junta, longitudinales, parches, ahuellamiento, entre otros.

Las conclusiones nos muestran en porcentaje las patologías que recorren en mayor cantidad el pavimento:

- Depresión 7.15%,
- Peladura de Intemperismo: 9.11%
- Agregado Pulido: 10.31%
- Baches: 11.69%

Las causas se deben a la deficiencia en el diseño, mala calidad de materiales y el clima de la zona. Se recomienda acatar la siguiente propuesta para la estructura del pavimento:

- Sub base granular: 20 cm,
- Base granular: 15 cm
- Carpeta asfáltica: 5 cm,

Además, dar mantenimiento cada cierto período a la estructura. La relevancia establece los estudios básicos de la zona y para el diseño de la estructura, pues, esta

define la vida útil del pavimento, ya que, si no se tiene en cuenta los estudios o realizamos una deficiencia en ello, hará que la estructura no cumpla con su ciclo de vida para la cual se diseña. Debemos tener en cuenta este parámetro porque de eso depende del ciclo de vida de la estructura.

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. La problemática central es la baja calidad de los adoquines de concreto en el mercado, sin cumplir los requisitos mínimos de la norma. El objetivo es mejorar el adoquín adicionando EHE. Los resultados, el EHE incorporado en un 5% mejoraron las propiedades del adoquín, y su costo es rentable. El aguantante a la presión y resistencia a la compresión cumplen con los valores de la norma (420kg/cm^2), además no genera impacto negativo al ambiente, ya que se requiere de materiales básicos. En conclusión, el adicionar EHE, mejora la resistencia y el aguantante de la presión de los adoquines cumpliendo la NTO 339.604, cuenta con las condiciones y rentabilidad económica para ser utilizado en la pavimentación. Las recomendaciones es que el módulo de finura del adoquín no sea menor a lo establecido en la norma, usar confitillo angular, y que el agregado grueso se comporte bien ante el desgaste, por ello, se debe estar humedeciendo a cada momento durante al menos los primeros 7 días. La relevancia es conocer el análisis de fabricación, para poder tener una alternativa diferente en caso se desee ejecutar, lo cual nos lleva a que no sólo el diseño es importante en un pavimento sino también sus propiedades físicas y mecánicas del material que deseemos utilizar.

Rengifo (2014). En su tesis: “Diseño de los pavimentos de la nueva carretera panamericana norte en el tramo de Huacho a Pativilca (km 188 a 189)” para optar por el Título de Ingeniero Civil. De la Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. Tipo de investigación es cuantitativa exploratorio. La problemática central es el diseñar la infraestructura del pavimento de la carretera Norte (Huacho). El objetivo es diseñar con el método AASHTO. Los resultados IMDA arrojó un

incremento del 50% dentro de 10 años y ésta se debe por la clasificación de la vía (primera clase), Se puede utilizar cualquier alternativa estructuralmente, cumpliendo la normativa siempre, lo cual se optará por el tema de costo, en este caso un pavimento flexible es más económico. Las conclusiones, el factor de crecimiento puede variar porque esta es una carretera central clasificada como primera clase, además del crecimiento constante del país, se examina un análisis por desfallecimiento y erosión, la alternativa más económica es el pavimento flexible. Las recomendaciones es monitorear el tráfico las 24 horas al día para observar que se cumpla con el vehículo para el cual se diseñó soportar la estructura. La relevancia de esta tesis nos proporciona el método de AASHTO, lo cual nos ayuda a comprender mejor esta metodología.

Locales

Castope (2017) En su tesis, “Estudio definitivo de la carretera CP. INSCULAS – CP. El Faique, distrito de Olmos, Provincia Lambayeque, Región Lambayeque”, Para optar por el Título de Ingeniero Civil. De la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque. El tipo de investigación es cuantitativa descriptiva. La problemática central es el mal estados de las trochas carrozables en el CP. Insculas. El Faique. Su objetivo elaborar el estudio final o definitivo para la carretera de esta localidad. El resultado nos muestra una viabilidad buena porque beneficia a los pobladores de la zona, con respecto a su salud y calidad de vida, esta trocha cuenta que el área necesaria para realizar la propuesta. Las conclusiones que se obtuvieron son:

- CBR de diseño: 9.13%
- Suelo predominante: CL (suelo arcilloso de baja o mediana blandura),
- Ancho de aceras 1.20 m.
- Ancho de pista: 6.0 m.

Se utilizó el método AASHTO 93, obteniendo los siguientes resultados:

- Sub-base: 15cm.

- Base: 15cm.
- Carpeta Asfáltica: 5cm.

La recomendación es realizar el proyecto en meses de baja densidad de lluvias por el tipo de suelo que se presenta en la zona, los meses son entre Abril – Diciembre. Su relevancia se tomará como referencia para poder comparar resultados a la hora de nuestro diseño, tomar como guía y realizar un buen diseño estructural vial.

Baldera (2016). Tesis, “Estudio definitivo de la pavimentación del sector aviación del distrito de Tuman, provincia de Chiclayo, Región Lambayeque” optar por el Título de Ingeniero Civil. De la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque. El tipo de investigación es cuantitativa exploratorio. La problemática principal es mejorar la condición de la carretera (superficie de tierra) para una mejor comodidad para el tránsito vehicular. El objetivo es la realización del estudio definitivo para la pavimentación, distrito Tuman. Los resultados la superficie de la carretera expone a los pobladores a una situación de riesgo como accidentes, por ello, este proyecto es viable para mejorar la calidad de vida de los habitantes de esta zona. En conclusión, la demanda de vehículos clasifica a esta vía como local, para ello es adecuado utilizar un pavimento flexible con una carpeta asfáltica mínima de 2”. Se recomienda un mejoramiento de subrasante con aditivo CON-AID. El presupuesto del proyecto con respecto al período de marzo del año 2016 es de S/. 17'638,215.08, con un costo por metro cuadrado del pavimento de S/352.76. La relevancia más significativa es mejorar la calidad de vida de la población, es importante realizar los estudios básicos, debemos acogernos a las normas de nuestro país y comparar los resultados de la zona de estudio.

2.2. Marco teórico

Variable dependiente: Calidad de vida de los habitantes.

Según la OMS, la Calidad de Vida es la percepción del individuo del lugar de su

existencia, influenciado por la salud.

La percepción de la calidad de vida es de la cual un individuo es dependiente, porque no es propia del humano, por ello, se concientiza con los diferentes sectores que ofrece el estado.

La calidad de vida de las personas es la satisfacción de verse complacido en sus necesidades básicas o de algún servicio. Entonces, debemos preocuparnos por los recursos y los escasos de los servicios, puesto que estos factores se presentan en la mayor parte del mundo.

Variable independiente: Diseño de los servicios básicos de Transitabilidad Vehicular y Peatonal

El estado peruano asegura que enriquece al país este crecimiento vehicular durante un periodo. La percepción de “Transitabilidad” en el Perú define una situación de “disponibilidad de uso”. Demuestra que una vía es segura y se puede utilizar sin preocupación de riesgos que hubieran cortado en algún(os) lugares del recorrido, como consecuencias de gran magnitud propio de la naturaleza. 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, Volumen de vehículos que se dirigen de un lugar a otro por medio de una calle.

Transitabilidad peatonal, personas que se mueven de un lugar a otro por medio de caminata. (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).

Proceso constructivo que elaboran soluciones para tener un tránsito fluido y a la vez traer desarrollo a la ciudad. Su función de la estructura vial permite dar seguridad a la población, porque esta soporta los esfuerzos que producen los vehículos sobre ésta misma. Para un diseño estructural de pavimentos Urbanos, se puede utilizar diferentes metodologías siempre siendo sustentadas, como las metodologías del Instituto del Asfalto, de la AASHTO-93 y de la PCA, usualmente utilizadas en el Perú, siendo el diseño estructural:

- a) Características de la sub - rasante.
- b) Volumen del tránsito en el periodo de diseño.
- c) Ciclo de vida de la estructura.
- d) Condiciones meteorológicas y de drenaje.
- e) Geometría de la calzada.
- f) Modelo de pavimento a utilizar.

Estudios de Tráfico, Considera el actual volumen de vehículos para realizar el diseño del pavimento, además permite proyectar a futuro la cantidad de vehículos a la cual estará diseñado la duración de la infraestructura vial. Su discernimiento da una idea de cantidad de importancia de la vía en la sección estimada que permite realizar los cálculos de factibilidad económica. (Ministerio de Transportes y comunicaciones, 2018).

Estudio topográfico, permite visualizar el campo en planos, para proyectar la construcción del pavimento, que tiene como principal objetivo determinar la ubicación de las estaciones, equipos y personal a emplear durante la etapa; Además,

permite no invadir los predios que no son propios, gracias a la delimitación de las propiedades. Esto contendrá información de trabajos topográficos realizados, en forma directa e indirecta y precisa así como: definición de franja a levantar, establecimientos de una red de puntos con GPS en el sistema WGS84, colocación de BMs y planos topográficos. (Ministerio de Transportes y comunicaciones, 2018), (Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, 2010).

Estudios mecánica de suelos, Identifica el tipo de suelo sobre el cual vamos a trabajar y poder observar si es viable o no viable. Los ensayos que se deben realizar son: Clasificación del suelo, CBR. Debemos tener en cuenta lo siguiente: $CBR < 3\%$ inadecuada, $CBR \geq 3\%$ a $CBR < 6\%$ insuficiente, $CBR \geq 6\%$ a $CBR < 10\%$ regular, $CBR \geq 10\%$ a $CBR < 20\%$ buena, $CBR \geq 20\%$ a $CBR < 30\%$ muy buena, $CBR \geq 30\%$ subrasante excelente ((Ministerio de transporte, 2014). (Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, 2010).

Estudios de Cantera, Nos permitió reconocer cuales son las canteras que están aptas para obtener el material que se necesitará para el paquete estructural. Se obtendrá la ubicación, demostración física, mecánica y química de los agregados inertes para las capas de sub-base, base granular, carpeta asfáltica de mezcla en caliente, Concreto Hidráulico y Defensa Ribereña (roca). Se verificó que cumpla con las exigencias mínimas ambientales, (Ministerio de Transportes y comunicaciones, 2018).

Estudios de Impacto Ambiental, es brindar la seguridad y conformidad a las actividades que se realizan en el proyecto, como está establecido en la constitución política del Perú y en la Ley General del Ambiente y su Reglamento. Se evaluarán las actividades que generen impactos negativos en la zona, como: factores ambientales, medio socio-económico y su interpretación de resultados. (Transporte y Comunicaciones, 2017).

Estudios de Drenaje Pluvial Urbano. Se realiza proyectos del Drenaje Pluvial con el fin de evacuar las aguas que afecten a la estructura, la cual se determinan a través

de estudios de intensidades máximas pluviales en las quebradas más próximas al proyecto, con el fin de obtener los caudales para diseñar las obras de drenaje, cunetas. (Ministerio vivienda construcción y saneamiento, 2018)

Estudios de Saneamiento, Se realiza el estudio para evitar rupturas de las tuberías o daños perjudiciales durante el proceso constructivo de la estructura. (Ministerio vivienda construcción y saneamiento, 2018)

2.3. Definición de términos

- a) Calle. Vía la cual está delimitada por propiedades y en la cual permite el desplazamiento de personas o vehículos. (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2010)
- b) Pavimento. Paquete estructural que resiste a los esfuerzos que está expuesto sin verse afectado. (Ministerio de transporte, 2014)
- c) Subrasante: Superficie en el cual se coloca el paquete estructural vial, (Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, 2010).
- d) Banco de Préstamo: Zona de la cual se extrae materiales para la construcción. (Ministerio vivienda construcción y saneamiento, 2018).
- e) Bombeo: Sección del pavimento que no permite la acumulación de agua en los carriles. (Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, 2010).
- f) Período de diseño. Tiempo proyectado para cumplir con la necesidad que se espera. (Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, 2010).
- g) Tránsito. Son las personas o vehículos que se desplazan de un lugar a otro a través de las vías públicas. (Ministerio de Transportes y comunicaciones, 2018).

- h) Bombeo: Parte del pavimento que no permite la acumulación de aguas de lluvias sobre ella. (Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, 2018).

III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Variables

Variables dependiente:

Diseño de los Servicios Básicos de Transitabilidad Vehicular y Peatonal

Variables independientes:

Calidad de Vida de los Habitantes

3.2. Operación de Variables

Tabla 1. Operacionalización de variables.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Técnica
Variable Independiente: Diseño de los Servicios Básicos de Transitabilidad Vehicular y Peatonal	Proceso constructivo con criterios técnicos y normativos, conjunto de las capas superficiales de una vía diseñada para los desplazamientos tanto de vehículos como de peatones y desarrollo de una ciudad.	Estudios técnicos para la elaboración de un proyecto en cuanto a costos y tiempo (MVC 2018)	Estudios Básicos	Topografía	Recolección de datos , Uso de Software
				Manejo Ambiental	
				Estudio Hidrológico	
			Diseño del Pavimento	Resistencia del Pavimento	
				Capacidad del Pavimento	
Variable dependiente: Calidad de vida de los habitantes	Según la OMS, la Calidad de Vida es la percepción que un individuo tiene de su lugar de Existencia en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación de sus objetivos, sus expectativas, sus inquietudes, se trata de un concepto muy amplio que está influenciado por la salud del sujeto.	Es el bienestar, felicidad, satisfacción personal que le proporciona una capacidad de autenticación en un momento dado de la vida	Salud Física	Personas Sanas	Recolección de datos
			Salud Social	Apoyo Familiar y Social	
				Relaciones Interpersonales en la Localidad	

Fuente: Elaboración Propia

3.3. Metodología

La metodología de estudio que se consideró en la tesis, es el método de análisis, el cual divide varios elementos, analizándolos a detalle para llegar a una solución o conclusión.

3.4. Tipo de Estudios

El tipo de estudio es cuantitativo.

3.5. Diseño

Según (Sampieri, 2010, p. 111) El no manipular las variables en los estudios y en el que sólo se analiza los fenómenos observados, es una investigación de diseño no experimental. Por lo tanto, la presente investigación es de diseño no experimental.

Según Dankhe (1986) El interés de este estudio es que a través del análisis, se explica por qué ocurre el fenómenos y cuando o como se presenta.

3.6. Población, Muestra y Muestreo

La población actual la constituyen un total de 840 personas.

Con la ejecución de esta obra directamente se beneficiará a una población actual de 840 del CENTRO POBLADO DE HUALLANGATE, Distrito de Anguía, con lo cual se alcanzaría una cobertura del 100% de los habitantes del área de estudio.

3.7. Procedimiento y herramientas de recolección de datos:

Procedimiento: Describir, fundamentar y citar (Hernández, y otros, 2010).

Herramientas: Lapiceros, libretas y apuntes (Hernández, y otros, 2010)

3.8. Método de Análisis de Datos

Procesamiento estadístico, tabulación de información, parámetros de diseño (Hernández y otros, 2010)

3.9. Aspectos Éticos

Ley N° 30220 – Ley Universitaria, Decreto Legislativo N° 822 y su modificación

Ley N° 30276 – Ley sobre el Derecho de Autor.

IV. RESULTADOS

4.1. Resultados de Diagnóstico Situacional

Se realizó un análisis de la zona teniendo en cuenta sus características para diagnosticar la infraestructura vial del lugar, su sistema de agua potable y alcantarillado para establecer el grado que le corresponde.

Los moradores de las calles estudiadas, sufren constantemente por los efectos de las calles sin pavimentar, debido al polvo que se levanta por cada vehículo que pasa y la baja densidad de lluvia, originando daños de salud como daños materiales, con las consecuencias de incrementar los gastos ya sea por reparación de viviendas o por la misma salud de la población. Asimismo, estas calles no cuentan con una media porcentaje de veredas de concreto construidas sin ningún criterio técnico para el tránsito de los peatones, contemplándose además que no se cuenta con áreas verdes.

Se presenta las características de las calles después del diagnóstico:

Tabla 2. Características de calles.

CARACTERÍSTICAS	
Categoría	Trocha carrozable.
Orografía	Accidentada
Superficie de rodadura	Afirmado
Ancho de calzada	Promedio de 6 metros del tramo a estudiar.
Alcantarilla	Sin construir

Fuente: Elaboración propia.

Figura 1. Condición de Calle 01.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Vista de la calle 02.



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 1 se puede observar en qué condiciones se encuentra la Calle 01, ubicado en el centro poblado Huallangate, Chota – Cajamarca, en esta imagen es muy notorio la condición en la trocha. Y en la Figura 2 podemos notar que la Calle 02 tiene la misma condición generando desprendimiento de polvo, además de no presentar señales preventivas.

4.2. Resultados de Estudio de tráfico

El estudio de tráfico vehicular tiene por objeto, determinar el tráfico proyectado y aplicarlo en los diseños para las calles 01, 02, 03, 04, 05, 06. El tramo de la vía urbana se encuentra ubicado en el centro poblado Huallangate, Chota – Cajamarca.

A través del conteo vehicular, se puede comenzar a analizar el diseño del pavimento a realizar, tanto a nivel de diseño geométrico, diseño estructural del pavimento y la evaluación económica.

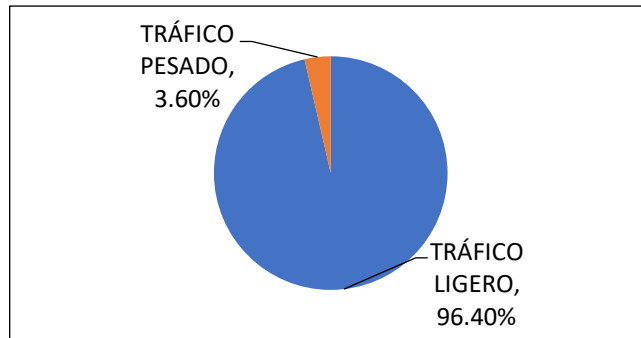
Tabla 3. Resumen de volumen promedio por día.

Fuente:

TIPO DE VEHICULO	IMD
AUTOMOVIL	22
CAMIONETA	16
COMBI	19
MICROBUS	0
CAMION 2 EJES	1
CAMION 3 EJES	1

Elaboración propia.

Tabla 4. Gráfico de volumen promedio diario.



Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4. gráfico de barra que indica el volumen promedio diario vehicular realizada para la presente investigación. Posteriormente, se realiza el cálculo del índice medio diario anual (IMDA), teniendo en cuenta los siguientes datos:

- Cuantificación de vehicular semanal (obtenido en el punto anterior)
- Se obtuvo según el tipo de vehículo: 126 V. livianos y 9 V. pesados.
- Demanda actual.
- Finalmente, el IMDA hasta el 2040.

Lo antes mencionado lo podemos visualizar en la siguiente tabla:

Tabla 5. Proyección del IMDA

Medio de Transporte	Aforo Vehicular	Tránsito Desviado	Tránsito Generado	IMD	IMDA
Vehículos Ligeros (V.L.)					
Automóviles	47.00	-	7.05	8.00	2,920.00
Camionetas	35.00	-	5.25	6.00	2,190.00
Micros / Combis	46.00	-	6.90	8.00	2,920.00
Total de V.L.	128.00	-	19.20	22.00	8,030.00
Vehículos Pesados (V.P.)					
Omnibus 2 Ejes	-	-	-	-	-
Omnibus 3 Ejes	-	-	-	-	-
Camión 2 Ejes	7.00	-	1.05	1.00	365.00
Camión 3 Ejes	2.00	-	0.30	-	-
Camión 4 Ejes	-	-	-	-	-
Total de V.P.	9.00	-	1.35	1.00	365.00
Total de Vehículos	137.00	-	20.55	23.00	8,395.00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior obtenemos el IMDA actual y el IMDA de diseño.

Finalmente, se realizó el cálculo de Ejes equivalente (ESAL), para ello se tiene que tener la cuantificación de los vehículos a lo largo de la semana según su tipo, el cálculo del Índice medio Diario Anual (IMDA) hasta el año 2040 ya que su periodo de diseño para el pavimento rígido que se está proyectando es de 20 año, la carga del vehículo del eje, los ejes equivalentes, el Factor de crecimiento acumulado para vehículo ligero y pesado. El factor de direccional y el de carril. De esta manera el obtuvo los siguientes datos:

Tabla 6. Cálculo de ESAL

Medio de Transporte	IMDA	Eje Equivalente	Tasa Crecimiento Kr	Factor Presión Kp	ESAL
Vehículos Ligeros (V.L.)					
Automóviles	2,920.00	0.0001	22.3434	1.0000	6.52
Camionetas	2,190.00	0.0001	22.3434	1.0000	4.89
Micros / Combis	2,920.00	0.0001	22.3434	1.0000	6.52
Vehículos Pesados (V.P.)					
Omnibus 2 Ejes	-	4.5037	21.4497	6.3994	-
Omnibus 3 Ejes	-	2.5260	21.4497	7.3326	-
Camión 2 Ejes	365.00	4.5037	21.4497	2.5913	91,367.77
Camión 3 Ejes	-	3.2846	21.4497	1.4160	207,851.95
Camión 4 Ejes	-	2.2829	21.4497	3.5683	-
DETERMINACIÓN DEL ESAL					299,237.66

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Resultados de Estudio topográfico

El objetivo principal del presente estudio es la planimetría del terreno con sus respectivas cotas de terreno para el diseño y generación de planos del proyecto, los cuales deberán ser diseñados mediante la base de planos topográficos veraces y fidedignos del área de Estudio. Asimismo, se ha identificado y verificado algunas estaciones y puntos de apoyo del proyecto: “DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DEL CENTRO POBLADO HUALLANGATE, CHOTA – CAJAMARCA”. Con una proporción adecuada para los trabajos de verificación y ubicación en coordenadas UTM de las estructuras existentes, como son: veredas existentes, cajas, buzones, etc., y así tener como referencia para los trabajos proyectados.

En la siguiente tabla se presentarán la información de los BM:

Tabla 7. Ubicación BM

Descripción	ALTITUD (msnm)	COORDENADAS	
		ESTE	NORTE
BM-01	2336.11	770867.5158	9301846.6306
BM-02	23422.08	770957.7661	9301776.2375
BM-03	2417.48	771009.652	9301692.4911
BM- 04	23422.08	771013.1965	9301646.1551
BM-05	2422.43	771087.7272	9301663.1617
BM-06	2414.17	771052.6945	9301564.2286

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla se observa que se han tomado 06 BM a lo largo del tramo. Han sido tomado en las intersecciones de avenidas y calles.

Figura 3. Levantamiento topográfico.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Ubicación de BMs



Fuente: Elaboración propia.

4.4. Resultados de Estudio de mecánica de suelos

Calicata es 1.50m de profundidad. En total fueron 2 calicatas estudiadas a lo largo del todo el tramo. A continuación, una tabla de las 2 calicatas más importantes con las propiedades del estudio de mecánica de suelo:

Tabla 8. Resultados de la EMS

Punto de investigación	C-01	C-02	C-03	C-04
PROFUNDIDAD	0.40-1.50	0.40-1.50	0.40-1.50	0.40-1.50
Límite líquido (LL)%	38.51	35.31	38.53	35.29
Límite plástico (LP)%	21.88	17.03	21.86	17.05
Índice plástico (IP)	16.63	18.28	16.67	18.24
Contenido de humedad %	16.60	15.42	16.61	15.43
SUCS		SM		SM
CBR (95%)	4.70	4.74	4.72	4.71
CBR (100%)	8.10	8.12	8.11	8.12

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se observa los resultados de los estudios realizados a cada calicata: La zona presenta alto contenido de humedad. Además, predomina el suelo fino. Por otro lado, se puede apreciar los datos del CBR, en la cual está en un intervalo de 4.72 al 95%. Y en un intervalo de 8.11 al 100%. Cabe rescatar que no contiene mucho porcentaje de cloruros y sulfatos.

4.5. Resultado de Estudios de Impacto ambiental

Este estudio tiene como finalidad reconocer los impactos desfavorables que se pueden presentar en el proyecto: “DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DEL CENTRO POBLADO HUALLANGATE, CHOTA – CAJAMARCA, 2019”, y así poder tomar las medidas preventivas antes y durante la construcción. Además, se debe de sumar a este proyecto, las medidas de mitigación y supervisión de estos impactos ambientales apenas comience con la ejecución del proyecto.

Tabla 9: Plan de Prevención de Riesgo

Accidente Eventual	Estado en el que pueden ocurrir	Medidas para Prevención	Responsable de atender Evento
1. Accidente de tránsito por la cantidad de vehículos que se presentará en la zona, sea particular o del mismo proyecto.	Fase de construcción y operación	• Señalización del sitio de construcción y áreas de acceso al lugar.	Municipalidad de Anguía y empresa constructora
2. Derrame de líquidos inflamables utilizados durante la construcción.	Fase de construcción	• Una supervisión constante con respecto a los equipos mecánicos. • Delimitar la cantidad de hidrocarburos en la zona.	Municipalidad de Anguía y empresa constructora

Tabla 10: Plan de Contingencia.

Accidente Eventual	Estado en el que pueden ocurrir	Medidas de Contingencia	Responsable de Implementación DE Medidas
1.Prevenición Accidente de tránsito por la cantidad de vehículos que se presentará en la zona, sea particular o del mismo proyecto.	Fase de construcción y operación	• La empresa promotora tendrá que contratar personal para supervisar y controlar los vehículos que pasen al momento de la construcción. • Elaborar las señales correspondientes para ser utilizadas en el lugar donde se realiza el proyecto.	Municipalidad de Anguía y Empresa Constructora
2. Prevenición de Derrame de líquidos inflamables utilizados durante la construcción.	Fase de construcción	• Realizar mantenimiento preventivo semanal de los equipos mecánicos. • Establecer un punto para la obtención de los líquidos inflamables como combustible o lubricante fuera de la zona del proyecto.	Municipalidad de Anguía y Empresa Constructora

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11: Plan de Seguimiento, Vigilancia y Control Ambiental.

ACCIONES Y MECANISMOS A EJECUTAR	PERIODO DE EJECUCIÓN			FASE DE EJECUCIÓN		
	Semanal	Mensual	Anual	Planificación	Construcción	Operación
1. Elaborar y ejecutar el Plan de Monitoreo en la zona (Gestión Ambiental): • Justificación y Objetivos. • Cargos de cada responsable. • Logística. • Cronograma del plan. • Sistema para la comunicación.			XXX	XXXX	XXXX	XXXX
2. Supervisión constante para lograr prevenir los impactos ambientales, como se mencionó en el plan de manejo ambiental.		XXXX	XXX	XXXX	XXXX	XXXX
3. Mejorar las zonas de jardín, a través del mantenimiento. Contar con el personal adecuado.		XXXX				XXXX
4. Control de polvoreda y gases hidrocarburos.	XXXX	XXXX	XXX		XXXX	
6. Control y retiro de los desechos sólidos.	XXXX	XXXX	XXX		XXXX	XXXX
7. Recolección y tratamiento óptimo de las aguas residuales	XXXX	XXXX	XXX		XXXX	XXXX
8. Control del ruido en el sitio del proyecto.			XXX		XXXX	XXXX
9. Evaluar impactos no identificados antes de la construcción.			XXX		XXXX	
10. Elaborar informes de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.			XXX		XXXX	XXXX

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Presupuesto de mitigación ambiental.

Descripción	Unidad	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
MITIGACIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD				33,802.92
SEGURIDAD Y SALUD	Glb.	1	21,825.00	21,825.00
MITIGACIÓN AMBIENTAL	Glb.	1	8,800.00	8,800.00
LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	7,751.02	0.41	3,177.92

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se observa el presupuesto de MITIGACIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD con un costo de S. 33,802.92 nuevos soles. Este monto abarca seguridad y salud en obra, mitigación ambiental, limpieza final de obra en la cual, después de terminar la ejecución del proyecto, el área quede totalmente limpia.

4.6. Diseño de la estructura de Pavimento Rígido.

Para el diseño del Pavimento Rígido, para un periodo de diseño de 20 años se realizó el estudio de tráfico ya que se utiliza para el cálculo de los ejes equivalentes o ESAL. Para el diseño de la estructura se debe tomar en cuenta los estudios básicos para efectuar un diseño acorde a lo que se necesita. Estos factores se deben tomar en cuenta para que la estructura pueda cumplir su ciclo de vida sin daños que se presente cuando soporte el flujo de vehículos o la variación del clima.

Figura 5. Dimensiones del pavimento final

DISEÑO TEORICO				
USO DE FORMULA CON EL PROCEDIMIENTO		LOSA DE CONCRETO		
W ₁₈	1.12E+06			D1 =7.53 pulg 18.83 cm
Z _r	-0.841	CAPA SUB BASE		DSB =8.00 pulg 20.00 cm
S _o	0.35			
ΔPSI	2.50			DB =8.00 pulg 20.00 cm
S' _c	542	SUB GRADO		
C _d	0.90			
E _c	3090641	DIMENSIONES FINALES		
k	180.00	LOSA DE CONCRETO		D1 =8.00 pulg 20.00 cm
J	3.50			
P _t	2.00	CAPA SUB BASE		DSB =8.00 pulg 20.00 cm
D	7.53			
				DB =8.00 pulg 20.00 cm
		SUB GRADO		
IGUALDAD				
A =	6.049	6.049		
B =	6.049	6.049		

OK

Fuente: Elaboración propia

4.7. Estudio hidrológico y drenaje

Los objetivos del estudio de Hidrología es establecer las características hidrológicas de la zona donde se ejecutará el drenaje superficial de la carretera, así como el dimensionamiento hidráulico de estas estructuras.

El cálculo se ha realizado para distintos caudales calculados en las distintas calles del proyecto (los caudales e intensidades son datos del estudio hidrológico del proyecto:

Tabla 13. Cálculo de la Sección Hidráulica Sección Crítica.

Calle	KM	Tramo	C		I (mm)	Area Techo (Ha)	Area Calle (Ha)	Q Tramo (m3/s)	Q Acum. (m3/s)
			Techos	Calle					
CALLE N°2	0+000		0.90		3.55	0.0000		0.00000	0.0018
			0.90			0.0238		0.00021	
	0+040		0.90		3.55	0.0142		0.00013	
			0.90			0.0021		0.00002	
	0+100		0.90		3.55	0.0302		0.00027	
			0.90			0.0025		0.00002	
	0+160		0.90		3.55	0.0109		0.00010	
			0.90			0.0086		0.00008	
	0+220		0.90		3.55	0.0162		0.00014	
			0.90			0.0011		0.00001	
	0+280		0.90		3.55	0.0101		0.00009	
			0.90			0.0199		0.00018	
	0+340		0.90		3.55	0.0166		0.00015	
			0.90			0.0057		0.00005	
	0+400		0.90		3.55	0.0177		0.00016	
			0.90			0.0012		0.00001	

	0+440		0.90		3.55	0.0014		0.00001
			0.90			0.0201		0.00018
	0+500		0.90		3.55	0.0010		0.00001
			0.90			0.0000		0.00000
CAUDAL TOTAL EN VÍA CANAL (m3) = 0.0018								

Fuente: Elaborado por mí

Se evalúa la información y se trabaja con el caudal total en vía canal, obteniendo los siguientes resultados:

Figura 6. Diseño de cunetas.

Lugar:	HUALLANGATE - ANGUIA	Proyecto:	CUNETAS
Tramo:	CALLE N° 02	Revestimiento:	CONCRETO

Datos:

Caudal (Q):	0.0018	m3/s
Ancho de solera (b):		m
Talud (Z):	1.5	
Rugosidad (n):	0.012	
Pendiente (S):	0.001	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	0.0695	m	Perímetro (p):	0.2507	m
Área hidráulica (A):	0.0072	m2	Radio hidráulico (R):	0.0289	m
Espejo de agua (T):	0.2086	m	Velocidad (v):	0.2483	m/s
Número de Froude (F):	0.4252		Energía específica (E):	0.0727	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico				

Fuente: Hcanales V3.0

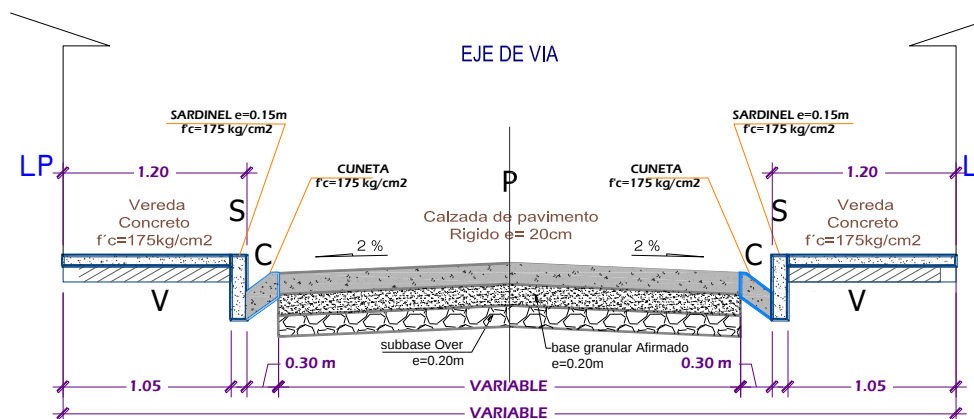
Con los datos propuestos se ha calculado el Caudal de diseño propuesto que es:

$$Q_d = 0.0018 \text{ m}^3/\text{s}$$

Haciendo la verificación del caudal de diseño por escorrentía con el caudal de diseño propuesto, podemos concluir:

$$Q > Q_d$$

Figura 7. Sección de cunetas y vía.



4.8. Determinación de costos y tiempos

Realizado los estudios necesarios, se propone construir pavimento a utilizar en las Calles 01; 02; 03; 04; 05; 06, ubicado en el centro poblado Huallangate, Chota – Cajamarca, por las siguientes razones:

- Las características del terreno de la zona de estudio presentan buenas condiciones para la construcción de un pavimento rígido.
- El flujo vehicular no demanda es para un pavimento flexible.
- Por las calles del centro poblado, el flujo vehicular no es alta.

Ante ello, se propone construir la carretera de pavimento rígido en las calles del centro poblado Huallangate, Chota – Cajamarca,. El presupuesto realizado está de acuerdo a la normativa y precios del mercado. El costo del proyecto es de S/.2,674,191.53 nuevos soles. El tiempo de duración del proyecto es de 120 días calendario.

4.9. Resultado de plan de mantenimiento

En el plan de mantenimiento de las calles del centro poblado Huallangate, Chota – Cajamarca, se ha considerado que los siguientes aspectos:

- Mantenimiento Periódico
- Los que servirá que la estructura de la carretera cumpla con su vida útil que fue diseñada.

V. DISCUSIÓN

Las calles del centro poblado Huallangate, distrito de Chota – departamento de Cajamarca, se encuentra en estado desfavorable, causando problemas al medio ambiente y de tránsito. Es por ello, que este nuevo proyecto será favorable para la transitividad de las calles.

Del trabajo topográfico, se realizó el diseño definitivo de la carretera y del levantamiento topográfico se obtuvo que el inicio de la carretera se encuentra a una altitud de 2394m.s.n.m. Se obtuvo 06 BMs señalados en campo. Con esto se replanteará el terreno cuando se ejecute el proyecto.

Del estudio de Mecánica de Suelos, se realizaron 04 calicatas en la zona de estudio por el tramo correspondiente para el análisis del suelo que soportará la estructura del pavimento. El suelo está conformado por mayor suelo fino.

Se realizó la solución al problema de drenaje pluvial. Es por ello, que se realizó el cálculo para las cunetas que se proyectaran.

Del estudio de Impacto Ambiental, se describieron los impactos que van a generar en la ejecución del proyecto en sus fases como de los componentes ambientales. Con ello se ha determinado el plan de monitoreo ambiental para salvaguardar la naturaleza donde se ejecutará el proyecto.

Del presupuesto, se realizó la cotización de la zona, y el cálculo de flete terrestre. Finalmente se concluyó que el monto del proyecto es de S/.2,674,191.53 nuevos soles. Respecto al tiempo de ejecución, se elaboró la programación de obra en Ms Project considerando 120 días calendario.

VI. CONCLUSIONES

- Actualmente la carretera estudiada cambiará de categoría a carretera de tercera clase con la estructura de pavimento rígido ya que se encuentra en trocha carrozable.
- El levantamiento topográfico se realizó tomando las consideraciones de los parámetros respectivos, considerando los BMs necesarios y lo que demandaba el proyecto. Así mismo se realizó las medidas necesarias y tomando las coordenadas de los puntos que serán de utilidad en el trazo y replanteo de obra.
- Los resultados del cálculo del pavimento rígido, se determinó utilizar un espesor de 20 cm para la base, sub base, y del pavimento rígido.
- El presupuesto realizado es de S/.2,674,191.53 nuevos soles, que se ejecutará en un plazo de 120 días.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda reemplazar la trocha carrozable por su mal estado. Proponiendo construir un pavimento rígido en las calles del centro poblado Huallangate, distrito de Chota – departamento de Cajamarca.
- Se recomienda utilizar los BMs tomados en los trabajos topográficos que se pintaron a lo largo del estudio en la zona del proyecto.
- Se recomienda respetar el cálculo del diseño de las cunetas triangulares para solucionar al drenaje pluvial que se generan de las precipitaciones.
- Se recomienda que la municipalidad distrital de Chota, realice acciones periódicas del pavimento rígido a construir.

VIII. PROPUESTA:

8.1. Generalidades:

Se propone reemplazar la trocha carrozable porque su estado es desfavorable; esto ayudaría al desarrollo de la comunidad porque se podría desarrollar más el comercio, y evitando pagar un monto adicional por el traslado de sus productos. Por esta razón, se propone la construcción de pavimento rígido propuesto en las calles del centro poblado Huallangate, distrito de Chota – departamento de Cajamarca.

8.2. Análisis:

Se propone realizar el estudio topográfico, el estudio de mecánica de suelos y el estudio de tráfico. Estos servirán para poder analizar el tramo que se desea mejorar y llegar a tener un óptimo resultado para las condiciones actuales que presenta; por ejemplo, el valor del ESAL, servirá para saber cuánto peso debe soportar el pavimento a diseñar y así evitar que presente daños antes de la vida útil.

8.3. Diseño:

Después de la consideración de todos los estudios antes mencionados. Se propone se tomen los siguientes resultados: la base y la sub base tendrán un espesor de 20 cm; de igual manera, el espesor del pavimento rígido será de 20 cm.

8.4. Implementación:

Se propone la implementación de un Plan de Manejo Ambiental, que tiene por objetivo: mitigar los impactos ambientales negativos y promover los impactos ambientales positivos, además de integrar los Programas Ambientales y cronograma del proyecto. Por último, incorporar al presupuesto de obra y los costos que demanda el presente Plan de Manejo Ambiental.

8.5. Costo y presupuesto:

Para la ejecución de este proyecto, se propone un costo directo total de S/.1,884,782.24 soles, en el cual se detallan los costos de obras provisionales, construcción de pistas y veredas, sistema de evacuación pluvial, áreas verdes, mitigación ambiental y seguridad, señalización. Para el presupuesto sería de S/.2,674,191.53 soles.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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) Alemán García, F. F. (2016). “Evaluación del diseño de pavimentos con adoquines de concreto en las parroquias pertenecientes a la administración zonal Quitumbe en el sur de Quito. Casos de estudio: Calles pertenecientes a las parroquias Chillogallo y la Ecuatoriana.”. QUITO:<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13454/Tesis%20Alem%C3%A1n-Cantos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- 4) 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.
- 5) Bobadilla Flores, D. R. (2017). Estudio difinitivo 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-TMP->
- 6) Bosque, D. (26 de mayo de 2017). Asfalto de mala calidad provoca problemas de frenado en 28 puntos de vía a Caldera. La Nación, págs. <https://www.nacion.com/el-pais/asfalto-de-mala-calidad-provoca-problemasde-frenado-en-28-puntos-de-via-acaldera/YYVRO5Q4NZF45NARDYMSLH5FDA/story/>.

7) Burgos Montenegro, C. (31 de 01 de 2018). Califican de improvisados los trabajos de rehabilitación de calles en Chiclayo. (N. RPP, Entrevistador)

8) Escobar Bellido L. y Huincho Ochoa J. (2017) “Diseño de pavimento flexible, bajo influencia de parámetros de diseño debido al deterioro de pavimentos en Santo Rosa – Sachapite, Huancavelica – 2017”. PERU: <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1388>

9) Rojas Mendoza F. (2017), “Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la Av. César Vallejo, tramo cruce con la Av. Separadora Industrial hasta el cruce con el cementerio, en el Distrito de Villa el Salvador, Provincia de Lima, Departamento de Lima”. PERU: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/1905>

10) Raúl Sanchidrián (14 de marzo de 2018). Como afecta el mal estado de las carreteras en nuestra seguridad. 20 Minutos, pág. <https://www.20minutos.es/noticia/3287701/0/infraestructura-mal-estado-seguridad-vial/>

11) Sonia Dominguez (2 de agosto de 2019). Regiones tendrán mayor acceso a mercados globales con más vías pavimentadas. Andina, pag. <https://andina.pe/agencia/noticia-regiones-tendran-mayor-acceso-a-mercados-globales-mas-vias-pavimentadas-760968.aspx>

12) Ruth Condori (11 de junio de 2018). Puno: Pobladores de Huancané y Moho exigen culminación de carretera. La República, pág. <https://larepublica.pe/sociedad/1259297-pobladores-huancane-moho-exigen-culminacion-carretera-marcha/>

13) Sotomayor Alejandro, F. (2017). Sensibilización de los parámetros utilizados en el diseño de pavimentos rígidos por el guía empírico–mecanista de diseño de pavimentos GEMDP AASHTO-2008. <https://repositorio.usm.cl/handle/11673/22662>.

X. ANEXOS