



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de estructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular en el
camino vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca,
Huancabamba, Piura

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Avellaneda Paredes, Jordy Alexis (ORCID: 0000-0001-5097-9040)

Saona Carrasco, Edith Malena (ORCID: 0000-0003-2658-3817)

ASESOR:

Mg. Marín Bardales, Noé Humberto (ORCID: 0000-0003-3423-1731)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

CHICLAYO-PERÚ

2021

Dedicatoria

Dedicamos nuestra investigación, especialmente a nuestros padres y familiares quienes son los principales impulsores de nuestros logros, ya que gracias a su trabajo y sacrificio nos han inculcado valores motivándonos siempre a seguir adelante.

A nuestros docentes que a lo largo de nuestra carrera nos han sabido orientar y guiar en las distintas áreas que hoy estamos aplicando en el desarrollo de nuestra investigación.

Jordy Avellaneda

Dedicamos nuestra investigación a todas las personas que han hecho posible que concluyamos con una de las etapas más importante de nuestras vidas; entre ellos nuestros padres y familiares, docentes y asesores.

De manera especial a mi hijo, quien ha sido el mayor impulso, motivación y apoyo en todo este camino en búsqueda de cumplir mis metas.

Edith Malena Saona Carrasco

Agradecimiento

Agradecemos infinitamente a Dios Todopoderoso, por habernos brindado sabiduría, salud, perseverancia a lo largo de nuestras vidas y sobre todo durante nuestra etapa universitaria y desarrollo de nuestra tesis de grado.

Mostramos nuestro agradecimiento también a la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO que nos ha brindado la oportunidad de poder desarrollar nuestra tesis de grado, brindándonos asesoría, conocimiento y todas las facilidades de acceso a información.

De igual forma agradecemos a nuestro asesor de tesis el Mg. Ing. Noe Humberto Marín Bardales, quien ha encaminado nuestra tesis de grado, por su disposición y entrega en el momento de guiar nuestros conocimientos.

LOS AUTORES

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índices de Contenidos	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	16
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	16
3.2. Variables y operacionalización	16
3.3. Población y Muestra.....	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	18
3.5. Procedimientos	18
3.6. Método de análisis de datos	18
3.7. Aspectos Éticos.....	19
IV. RESULTADOS	20
V. DISCUSIÓN.....	31
VI. CONCLUSIONES.....	37
VII. RECOMENDACIONES	38
REFERENCIAS	39
ANEXOS.....	45

Índice de tablas

Tabla 1. Población.....	17
Tabla 2. Señalización	21
Tabla 3. Ancho de calzada (metros).....	23
Tabla 4. Resumen de la conformación del subsuelo del área en estudio	24
Tabla 5. Tramos homogéneos en función al CBR (referido al 95% de la MDS del Proctor modificado)	25
Tabla 6. Índices de plasticidad	25
Tabla 7. La metodología empleada para la recuperación del pavimento	27
Tabla 8. Estructura planteada en el cuadro para todo el tramo de 5km	27
Tabla 9. Presupuesto	28

Índice de figuras

Figura 1. Foto Caserío Tierra Blanca.	12
Figura 2. Foto de Cruz Chiquita.....	13
Figura 3. Número de Vehículos por Día	20
Figura 4. Estudio de señalización.....	22

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo general, diseñar una estructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular en el Camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba. La investigación fue de tipo propositiva, el diseño no experimental descriptivo. La población Huarmaca – Hualapampa, Huarmaca - Tierra Blanca, Tierra blanca - Cruz Chiquita, Cruz Chiquita – Cruz de Chalpón, Cruz de Chalpón - Hualqui, por lo tanto, la muestra es el camino vecinal Cruz Chiquita, unidad de análisis la misma. La técnica de recolección de datos utilizado es la observación, el instrumento constó de libreta de apuntes para tomar notas. El método fue sintético – deductivo. Los análisis del tránsito, topográfico, suelo y la evaluación mediante la observación, arrojaron como resultado que el camino vecinal posee una mala transitabilidad vehicular, por lo tanto, se concluye que previo a la ejecución del proyecto, se deberá hacer un acondicionamiento del terreno y agregar una capa de afirmado con un espesor de 25 cms, el diseño final del pavimento fue de subbase de 15 cm, una base de 15 cm con una carpeta asfáltica de 6 cm.

Palabras clave: transitabilidad vehicular, estructura vial, diseño.

Abstract

The general objective of this research work is to design a road structure to improve vehicular traffic on the Cruz Chiquita Neighborhood Road to Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba. The research was of a propositional type, the non-experimental descriptive design. The population Huarmaca - Hualapampa, Huarmaca - Tierra Blanca, Tierra Blanca - Cruz Chiquita, Cruz Chiquita - Cruz de Chalpón, Cruz de Chalpon - Hualquiuro, therefore, the sample is the Cruz Chiquita neighborhood road, the same unit of analysis. The data collection technique used is observation, the instrument consisted of a notebook for taking notes. The method was synthetic - deductive. The analysis of the traffic, topographic, soil and the evaluation through observation, showed as a result that the neighborhood road has poor vehicular traffic, therefore, it is concluded that prior to the execution of the project, a conditioning of the land must be carried out and add a layer of affirmed with a thickness of 25 cm, the final design of the pavement was a 15 cm subbase, a 15 cm base with a 6 cm asphalt mat

Keywords: vehicular traffic, road structure, design.

I. INTRODUCCIÓN

Las civilizaciones por muy pequeñas o grandes que sean, están por naturaleza inmersos en continuos y permanentes cambios, con la finalidad de mejorar su situación tanto personal como profesional en todos los ámbitos posibles, lo contrario es anclarse en el atraso, sin futuro ni salida a sus problemas, resignándose a desaparecer como sociedad. Ante esto, para Trillos y otros (2020), uno de los principales problemas a superar, es mejorar la comunicación vial con el resto del mundo para tener acceso a los diferentes mercados y centros poblados que catapulten a niveles dignos, la calidad de vida de sus pobladores.

La estructura vial es definida por Almario (2018), como sinónimo de progreso y/o atraso, es por ello que el utilizar una adecuada infraestructura vial es necesario para facilitar el transporte de alimentos, medicamentos, de personas a sus sitios de trabajo o estudio además del acceso a salud y otros servicios básicos. Prosigue la autora citada diciendo que el diseño de estructuras viales centradas en el ser humano representa una forma relevante de llevar la opinión de los interesados en el diseño de sistemas viales que cumplan con los requerimientos de las personas que tienen que transitar dicha.

En base a lo antes expuesto, el camino vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba, Piura, en años pasados el acceso al lugar era imposible, se trasladaban a pie, sin embargo, con la implementación de algunos trabajos particulares el camino se convirtió en paso de vehículos (motos, autos, camionetas, Ómnibus 2E, camiones de 2E y 3E como se muestra en el anexo número 10) a pesar de no contar con asfaltado adecuado para el tránsito automotor.

Ante lo anterior, para los pueblos o zonas urbanas de Huarmaca y sus diferentes caseríos, insuficiencias a promulgado la evolución de los vehículos motorizados ya que la civilización ha ido avanzando simultáneamente. El avance de la ingeniería ha impulsado el desarrollo progresivo de las normas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) para el desarrollo de las carreteras y así facilitar el transporte vehicular de la zona.

El camino vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba, Piura por su inaccesibilidad en cuanto a medios de transporte terrestre, tanto público como privado, en la actualidad se ha convertido en una traba que impide el desarrollo de las poblaciones vecinas, el acceso es muy deficiente y en épocas de lluvia colapsan las vías de penetración, como se aprecia en las imágenes de los anexos 12 y 13, impidiendo el acceso total por el mismo, dejando a las poblaciones incomunicadas por varios días. Lo anterior trae como resultado pérdidas de las cosechas (ya que son zonas rurales), al no poder llevarlas a los centros poblados, perdidas de los empleos, muy poco acceso a la educación y centros de salud, escasas de recursos, tanto para el trabajo como de alimentación, aumentando los problemas económicos, sociales y de salud públicas en la región, entre otros.

En vista de lo anterior se hace necesario diseñar y ejecutar trabajos en la infraestructura vial del camino vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba, Piura para mejorar la transitabilidad vehicular y así insertar las comunidades beneficiadas al progreso y desarrollo sustentable de la región. Con la puesta en marcha de este proyecto se estaría haciendo justicia social a los pobladores que hacen vida en la zona, ya que se estaría dando un fuerte estímulo al desarrollo, y traería como resultado que dejarían de estar incomunicados en épocas de lluvia, de igual manera, aumentaría el tráfico en forma continua, tanto público(ambulancias, policías y otros), como privado (vehículos particulares, de carga, de pasajeros entre otros), abriría el camino al desarrollo, el acceso tanto a la educación a la salud y los centros de trabajos entre otros.

El problema general que se presenta en la presente investigación es: ¿De qué manera el diseño de la estructura vial mejorará la transitabilidad vehicular del Camino Cruz Chiquita a Tierra Blanca?

La justificación desde el punto de vista teórico, se sustenta en cuanto a la utilización de las progresivas de la norma MTC para los estudios básicos y determinar la variable independiente para el diseño de la carretera, se analizaron datos y estudios con la finalidad de obtener resultados confiables en cuanto al

diseño de la estructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular en el Camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba, Piura 2021. Esta información es relevante para los entes encargados de la ejecución del proyecto.

Desde el punto de vista metodológico se aplicaron técnicas y procedimientos adecuados según las normas, así como instrumentos de análisis, utilizando la técnica de la observación y entrevista tanto a los pobladores como a los funcionarios encargados de los trabajos, el objetivo es realizar un estudio preciso en respuesta al problema, quedando como un antecedente que genera aportes por su fiabilidad y sea utilizado como fuente de consulta para futuras investigaciones, así como establecerse como precedente en próximas investigaciones por sus aportes académicos.

Se justifica desde el punto de vista práctico, ya que se trabajó en función de dar solución a una problemática planteada y bien definida como es mejorar la transitabilidad vehicular en el Camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba, Piura 2021, con este aporte se cubrirán parte de las necesidades de dicha población en lo económico y social entre otros.

Se justifica desde el punto de vista social, ya que generara beneficios a las poblaciones aledañas al proyecto, permitiendo el traslado más seguro y sin inconvenientes a diferentes horas, tanto en épocas de lluvia como normal in poner en riesgo la vida, Prácticamente mejorara la calidad del transporte por dicha vía, llevando el progreso y desarrollo a la población.

Para dar respuesta a la realidad problemática se establecen como objetivo General de investigación: Diseñar una estructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular en el Camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba, Piura 2021. Mientras que, los Objetivos específicos son los siguientes: Diagnosticar las Características de la vía para mejorar la transitabilidad vehicular en el Camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba, Piura 2021; Determinar la Ingeniería básica de la estructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular en el Camino Vecinal Cruz

Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca; Definir el Diseño de la Estructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular en el Camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba, Piura 2021; Determinar el Presupuesto para mejorar la transitabilidad vehicular en el Camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba, Piura 2021.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Existen investigaciones que tratan la problemática planteada y las variables objeto de estudio: Diseño de una estructura vial y la transitabilidad vehicular, es por ello que se presentan a continuación, algunos estudios previos para conocer, como es el comportamiento de las mismas.

Al considerar las investigaciones que tratan este tema en común, en el ámbito Internacionales tenemos que para Terraza, Rubén (2018) en su investigación titulada: El poder de la adaptabilidad aplicado a la gestión del tráfico vehicular. Universidad de Harvard. En esta investigación, se analizó y presentó los resultados comparando las oportunidades que pueden mejorar la gestión del tráfico a través de diferentes enfoques, como el tráfico óptimo gestión de los modelos teóricos de flujo de tráfico se desarrollan hipotetizando al individuo o el comportamiento del conductor agregado, que generalmente se basa en una observación empírica. Para aplicar el modelo de estudio práctico, es importante comparar y analizar sus propiedades frente a datos reales.

Al respecto Barboza, Srnová (2017) en su tesis de maestría titulada: Un caso de diseño de carreteras en terreno montañoso con una evaluación del desempeño de vehículos pesados. Universidad Politécnica de Madrid. En este proyecto, se sugirió una solución y analizando el diseño de una nueva carretera para hacer el camino más corto y más conveniente para los conductores. Se concluye que el diseño de la carretera en propiedades rocosos se obtuvieron los siguientes resultados: Progresión en cajón que permitirá expandir el tránsito (máximo = 30cm), sub-base clase III (máximo = 15cm), base clase IV (oke =). 15cm) y una capa de asfalto (espesor = 7,5cm), realizada por el método AASHTO 93.

Por otro lado Ivanov, P; Belyaev, N; Petryaev, A (2017, pág. 338) en su artículo de investigación titulado: Características de diseño de la estructura de la carretera reforzada con celda, materiales geosintéticos. El objetivo general del estudio fue

demostrar que las carreteras modernas están expuestas a cargas de transporte intensivas. El aporte para para la investigación, fue los estudios que definen cambios cuantitativos de fuerza y tensión, características de los materiales de la carretera en función de la amplitud de las oscilaciones bajo cargas dinámicas. Se concluye, el uso de materiales geosintéticos celulares en la estructura de la carretera permite mejorar su comportamiento de deformación por tensión dentro del rango del 5% al 15%. Deben continuar los estudios para diseñar carreteras teniendo en cuenta: impacto de la carga dinámica en las características de diseño no solo de los suelos, sino también de otros materiales de construcción de carreteras, como arena, piedra triturada, hormigón asfáltico, etc. Y el impacto del refuerzo del suelo en las características de frecuencia de amplitud de las estructuras de carreteras, incluida la subrasante.

En el contexto nacional, Méndez, Juan; Wang, Mario (2019) en su investigación titulada: Explorar y proponer incrementar el número de vehículos y peatones por Trujillo - Avenida los Incas en La Libertad. El objetivo principal es realizar investigaciones y sugerencias para que sea más fácil de realizar un estudio de tráfico que determina el nivel de servicio de un vehículo, que se considera el nivel más bajo de investigación. Se concluyó en que todas las intersecciones semaforizadas a lo largo de la Avenida Los Incas, tienen el Nivel de Servicio Vehicular F, el cual se considera como el nivel más bajo, debido a que existe una gran inestabilidad entre la oferta y demanda de transporte. Y el Nivel de Servicio Peatonal oscila entre el B y E, el cual es considerado como un nivel regular-bajo. Finalmente se presentan algunos planteamientos de mejoras basados en los análisis y resultados obtenidos en la presente tesis.

Según Contreras, Fernando (2018), en su tesis titulada: Diseño de la vía de acceso Vichka – Huayra para mejorar la transitabilidad en el distrito de Tupe - Yauyos – Lima, en el distrito de Tupe - propuso un objetivo común de encontrar una nueva solución al problema de caminar en Tupe para facilitar el caminar en Lima. Las contribuciones de la investigación son la concepción introductoria del camino de entrada propuesto. Se concluye con el diseño del canal como obra de arte, que será lado a lado en sección, lado a lado de talud, considerando todas las

partes ya que DG-2018 beneficiará al diseño; por tanto, mejorará la marcha. La reducción y finalización aún no está completa, se examina el estudio del suelo, porque no está garantizado ya que recientemente se ha visto afectado en niños; y al definir el tipo de roca que posee, es posible determinar su forma, gravedad, etc., obteniendo así la relación $H: V$, que sería fundamental para el movimiento de la tierra.

Así Chuna, Julio (2019) en su tesis titulada: "Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad usando el Método AASHTO 93 en la Urbanización Santa Rosa Ventanilla-Callao, 2019", se utilizó una investigación aplicada, con diseño pre-experimental, nivel descriptivo y enfoque cuantitativo, El aporte principal de esta tesis para nuestra investigación, es básicamente los estudios realizados que llevaron a tomar la decisión del diseño propuesto. Quienes dirigen el proceso de recolección de datos pavimento de la ciudad estándar CE 0.10; realizaron un análisis granulométrico, alto cumplimiento, contenido de agua, clasificación SUCS y ASASHTO, contenido sal soluble, CBR y Proctor modificados A partir de la información recibida, nos dice que proporciona suelo granular con una CBR del 57,20%; resumen de los puntos principales de Se realiza investigación topográfica sobre análisis de tráfico, donde se concluye que es pequeño tráfico de "fuego". Estos datos se analizan y se establece un paquete de configuración pavimento flexible con asfalto fundido en caliente de 3,5", base granular de 6" y Subbase de 4".

A nivel local, existe un estudio de por Fernández, Limber (2021), en su tesis "Diseño de la infraestructura vial del Sector 2, Zona Noreste, distrito Cayalti-Chiclayo-Lambayeque 2020". El diseño de la investigación es descriptiva-experimental, para la población se consideró la población en el tramo de estudio y su respectiva muestra. Se realizó un levantamiento topográfico, que nos mostró papel plano (tipo 3), así como IMDA 273 veh / fecha de nacimiento salió a la carretera como tercera clase; de ahí el nacimiento de la tierra del cual obtuvimos un suelo desfavorable que contenía grava y CBR de 9.8, este último me permite diseñar mi piso de 42 cm de espesor (subbase = 20cm; cabeza = 15cm; y subbase = 8cm). Finalmente revisa el material parámetro de diseño geométrico y diseño

geométricamente en diseño, perfil y sección transversal con bandera DG actual - 2018. El aporte principal de esta tesis para nuestra investigación, son además de los estudios de ingeniería que se realizaron, fue el uso de las normas para enmarcar la investigación dentro de las leyes vigentes.

Igualmente Chuquizuta, Moisés (2021), en su tesis "Diseño de infraestructura vial urbano para el pueblo joven José Santos Chocano, distrito José Leonardo Ortiz, provincia Chiclayo, departamento Lambayeque". El tipo y diseño de investigación, se realizó un trabajo aplicado y mixto. siguiendo el Reglamento del Ministerio de Transportes y Comunicaciones y Planes Civiles, será necesario realizar estudios de suelo para identificar el tipo de suelo lo más importante, que se pueda conocer la forma geométrica de las vías urbanas, basado en el diseño geométrico de la carretera de la ciudad; él también debería saber estudios de impacto ambiental positivo y negativo. además, el un estudio hidrológico que permite considerar una obra de arte completa, está determinado en hidrología, hidráulica e instrucciones de drenaje. Al final, debes mostrar fondos y presupuestos para la implementación del proyecto. Se concluye que el diseño del pavimento se ha utilizado el método AASTHO 93, del cual resultó el cálculo de la estructura del pavimento con los siguientes espesores: Sub base 0.20 m, la base 0.20m y la carpeta asfáltica 0.05 m. El aporte principal de esta tesis para nuestra investigación, son los estudios de ingeniería que se realizaron, además del apoyo tecnológico con la implementación de software especializado tales como el AutoCAD, CIVIL 3D, S10, MS Project, Microsoft Excel entre otros.

Asimismo Alarcón, Joseph (2020), en su tesis "Diseño para el mejoramiento del camino vecinal: El Zapote-Sauce-Pay Pay, distrito de San Gregorio, provincia de San Miguel, departamento de Cajamarca, se realizó con un diseño cuasi experimental, la Población y muestra la constituyo la carretera tramo: El Zapote – Sauce – Pay Pay, distrito de San Gregorio, provincia de San Miguel. El diseño considera un ancho mínimo de vía de 6,60 my un ancho de berma de 0,90 m, bombeo de 2,5%, impedancia de 8%, pendiente de 7,50%, radio mínimo de 50 m con velocidad de diseño de 40 km / h. Según la obra de arte, se consideró un foso con un ángulo triangular de 0,40x1,00 m, dos corredores con un ángulo

trapezoidal de 44 m de altura y 0,70 m de altura a una altura de 30 m; y alcantarillas de 32, 40, 44 y 72 pulgadas de diámetro. El aporte principal de esta tesis para nuestra investigación, son los estudios de ingeniería que se hicieron y el uso de los mismos para soportar el proyecto.

Por su parte Salinas, E. (2020) en su tesis "Diseño de la infraestructura vial de la calle 25, Jirón las magnolias, calle 11 y calle 21 en la segunda etapa de la urbanización casuarinas del distrito de Nuevo Chimbote, Ancash - 2020". El tipo de investigación es aplicada, el diseño de esta investigación es no experimental, la variable independiente es Diseño de infraestructura vial. Se consideraron medidas que sostuvieron el apoyo económico y social basado en el hecho de que el financiamiento y la infraestructura vial conducirá al crecimiento económico, este es un factor productivo de los productores, y será apoyado por la ciudadanía porque se propone solucionar los problemas del lugar tal cual es. El análisis de puesto a tierra se realizó en la Calle 25, Jirón las Magnolias, Calle 11, Calle 21, para determinar las propiedades teorías y funcionales de la superficie, estas son la distribución de sus componentes mediante análisis granulométrico para determinar su extensión. flexible, nivel freático, estudio sintético, CBR = 12,97%, para definir el esbozo del suelo elástico como resístele. Un contribuyente importante de esta revista en nuestra investigación es la técnica utilizada para permitir al investigador diseñar atascos de tráfico. su resistencia. El aporte principal de esta tesis para nuestra investigación, son los procedimientos utilizados que le permitió al investigador, realizarse el diseño de la infraestructura vial.

De igual manera Garcia, y otros (2020) en su tesis "Diseño de la infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular tramo km0+000 -km10+000 Pisci-Tumán, departamento de Lambayeque, El tipo de diseño descriptivo no experimental, la población y muestra, fue la carretera de estudio y a toda el área de influencia. Además, se utilizan softwares, uno de los cuales permite la creación de diseños geométricos y perfiles siguiendo los principios establecidos en la guía de tráfico: Diseño Geométrico 2018, disponible con características de diseño y perfil de perfil, sección transversal, medidor de movimiento. de terreno, presupuesto del proyecto, tiempo del proyecto, etc. así como memoria

computacional. El estudio concluyó que en la Administración de Seguridad Vial no se detectó tráfico no marcado, lo que podría dar lugar a accidentes de tráfico, el 90% del tráfico no estaba marcado por ley. Uno de los principales contribuyentes a este documento y a nuestra investigación es el proceso de diseño de equipos de tráfico.

Por otro lado Gonzales, José (2019) En su tesis titulada: Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad de los centros urbanos. El objetivo general fue diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro - San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018. La encuesta se realizó durante un período de 4 meses con un método descriptivo, no experimental, y tomó como ejemplo el número de personas en la carretera (piso 10 236,33 m² en la carretera. 2.520,59 m²). A partir de los resultados finales de este estudio, se obtuvo como conclusión un suelo flexible de 2 agbanwe, un pedestal granular de 10 cm y un fondo granular de 40 cm. Planifique una vida útil de 10 años. El aporte a la investigación es el diseño propuesto en base a los estudios.

Por su parte Risco, Pedro (2019) en su tesis “Diseño de la carretera para unir el distrito de Llama con el caserío San Antonio, Distrito de Llama-Provincia de Chota-Cajamarca, 2018”. El tipo de estudio y diseño es Aplicativa. Durante el proceso de este estudio, se efectuaron una serie de obras viales importantes para la vía, tales como: vial, vial, topográfico, paisajismo, diseño geométrico, pavimentación, análisis de agua y canteras, estudio hidrológico y señalización, así como el ambiental. Se requieren estudios emocionales y obras de arte para el proyecto. Se concluye que el levantamiento topográfico de la mejor vía tiene 6177 puntos de los cuales tenemos 103 estaciones y 16 BM, se obtiene porque luego de procesar los datos y restituir, se nivela parte de cada 2 m a cualquier altura 10 m. La inclusión de este informe en nuestra investigación es un proceso que aplican los estudiosos en el contexto del estudio aplicado, basándose en diversos hallazgos de ingeniería.

Mientras que Chamaya, Juan (2018) Diseño de infraestructura vial de Pajaritos para la accesibilidad dentro de los Centros de Población. 0 + 000, Centro de

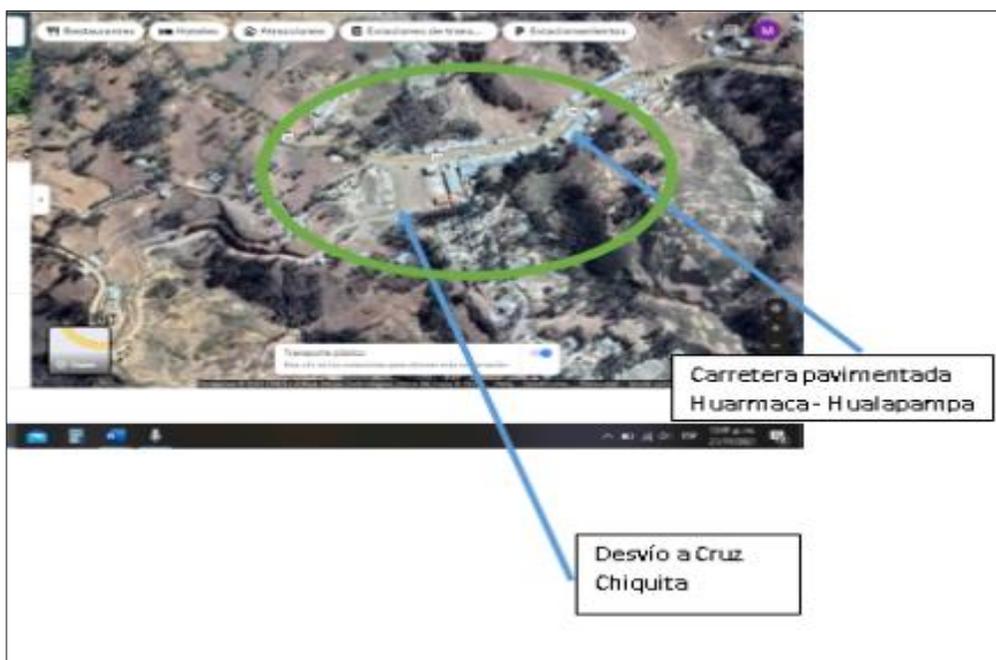
población de la ciudad Km. 2 + 500, Cánovas de Punta Sal, Tumbus 2018. El objetivo es diseñar infraestructura vial para mejorar el acceso entre núcleos de población. La recolección de la información se realizó para satisfacer las necesidades del Centro Popular en la zona de impacto del proyecto, el diseño de los equipos de tráfico para el acceso se realiza de acuerdo con el plan de tráfico. Norma (DG-2018), datos obtenidos a través de programas especiales, asimismo, para poder ganar apoyo y confianza, se contará con un consejero que se contará de la siguiente manera asesoramiento de expertos y tema. Se concluye que la construcción de tráfico debe ser optimizada a nivel tecnológico, que incluye: archivos de tecnología, almacenamiento de datos, memoria informática, especificaciones técnicas, métricas, costos, presupuestos y planes para actualizar la infraestructura bajo el mejor enfoque de tecnología-economía. Su aporte a la investigación fue el esclarecimiento de los manuales de operación y mantenimiento de la vía para su posterior implementación.

Para finalizar, Puccio, Carlos; Tocto, Edixon (2018) en su tesis titulada: Diseño de infraestructura vial para transitabilidad entre localidades. El objetivo general fue diseñar la infraestructura vial para transitabilidad entre localidades, el tipo de investigación fue de carácter descriptivo. El proyecto estuvo enmarcado en el tipo de investigación de carácter descriptivo. Los datos obtenidos del área de influencia del proyecto serán procesados mediante programas especializados, para estudios a nivel de preinversión y post inversión. Así mismo se contará con la orientación de un asesor especializado en la línea de investigación para el análisis de los datos. Se concluye que se realizó el estudio topográfico en el tramo de estudio, que corresponde desde el Km00+000 al Km15+680, encontrándose un terreno plano tipo 1 clasificado según el Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018; la pendiente máxima es de 0.50%. El aporte de esta tesis para nuestra investigación, fue el manejo de las variables, para tratar el problema y obtener resultados fiables que cumplan con las normas establecidas.

Es importante hablar en las bases teóricas sobre la brecha cierre vehicular, autores como Bonifaz y otros (2020), han manifestado que la brecha, no solo presenta resultados para acceso básico. Las brechas de cierre vehicular van

mucho más allá. La priorización de la transformación encaminada al cierre de brechas debe completarse con un acumulado de normativas que se enlacen a la optimización de la calidad del acceso a las carreteras. En lo que respecta a la brecha cierre vehicular encontramos a las vías pavimentadas de la zona, en el caso del Distrito de Huarmaca, esta cuenta con una vía pavimentada de 50,10km que llega hasta la localidad de Hualapampa que intersecta con la Carretera Fernando Belaúnde Terry. En esta carretera, en el Km 12+00 se encuentra el caserío de Tierra Blanca donde se ubica el desvío al Caserío Cruz Chiquita. (véase en la gráfica):

Figura 1. Foto Caserío Tierra Blanca.

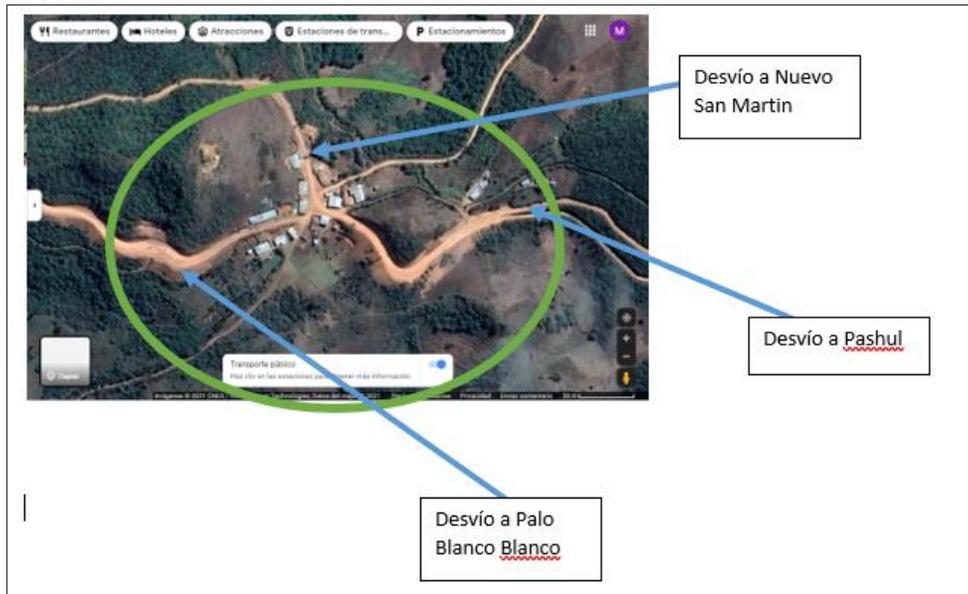


Fuente: <https://www.rcc.gob.pe/2020/piura/> FOTOS, SATELITALES (2021).

También a lo que se refiere a las brechas cierre vehicular, tenemos a las vías sin pavimentar, en el caso particular en la zona de influencia tenemos vías 02 sin pavimentar, actualmente intervenidas por la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios para Reconstrucción y Mantenimiento, estas vías son Cruz Chiquita –

Palo Blanco y Cruz Chiquita – Nuevo San Martín, (véase en la gráfica):

Figura 2. Foto de Cruz Chiquita.



Fuente: FOTOS, SATELITALES (2021).

Asimismo los estudios topográficos se realizan para determinar la conformación de la superficie, para Hargiai, Henrik ; Willner, Konrad; Buchroithner, Manfred (2019, pág. 147) sostienen que de los estudios topográficos se obtiene la información topográfica. La topografía comprende de la altimetría y la planimetría.

Con relación a la altimetría, Altimetry Research (2021) Afirman que “es la medición de la altitud, se miden las diferencias de nivel entre puntos del terreno”.

Halit, Eren (2005); Calmant, Stéphane; Crétaux, Jean-François; Rémy, Frédérique (2016, pág. 175) Los altímetros son instrumentos que miden la altitud o los objetos de elevación por encima o por debajo de un nivel determinado.

De la misma forma, la planimetría mide las superficies planas, como la determinación de distancias horizontales, ángulos y áreas en un mapa. Para Chad, Riggs (2016), En un mapa planimétrico se presenta solo las posiciones horizontales de las características del terreno, camino y/o carreteras.

Para conocer las propiedades del terreno, se realiza el Estudio de Mecánica de los suelos. Los índices de plasticidad, según Bretreger, Anthony (2015, pág. 17), la plasticidad describe la respuesta de un suelo a los cambios en el contenido de humedad. Para Braja, Das (2012); Otcu, y otros (2017). La plasticidad del suelo se

cuantifica en términos de límites de Atterberg. Verruijt, Arnold (2006) “las deformaciones de los suelos están determinadas por los esfuerzos efectivos, que son una medida de las fuerzas de contacto transmitido entre las partículas.”

Así mismo el contenido de humedad según Budhu, Muni (2010), expresa que los estudios demuestran que el contenido de humedad influye directamente en su resistencia y estabilidad. Para Braja,(2015); Barreta, y otros (2014) El conocimiento del contenido de agua es necesario en el control de la compactación del suelo. Para Smith (2014, pág. 58), El contenido de húmeda a nivel de superficie, tiene que ver en algunas regiones con el nivel freático.

De la misma manera, el peso específico se refiere al peso unitario de un suelo. Para Braja (2015); la determinación del peso unitario in situ se realiza para estimar la cantidad de suelo. Según Bagińska, Irena (2016, pág. 48) se puede inferir, que el peso unitario, es una característica física elemental del suelo.

Otro factor a considerar en el diseño de una vía, son los estudios de tráfico, para Haque, y otros (2013), señalan que “Los tres parámetros principales de un flujo de tráfico son el volumen, la velocidad y la densidad.

Asimismo, los estudio hidrológico son de gran importancia, Para Laknath, D P ; Sirisena, Jeewanthi (2016), los estudios hidrológicos son un componente prerequisite de los planes de gestión de los recursos hídricos.

De igual manera, los estudios de impacto ambiental son necesarios para la ejecución de una obra, Middleton, Tiffan (2021) expone que los estudios de impacto ambiental (EIS) son documentos del gobierno que describe el impacto de un proyecto propuesto en su entorno circundante.

En otro orden de ideas, se encuentra la Subrasante, que según Haseed (2017) es la superficie superior de una calzada. La capa superior de este suelo, puede ser compactada para aumentar su resistencia, rigidez y / o estabilidad.

Según Risco, Pedro (2019); la subbase es una capa de materiales especificados de espesor colocado en una subrasante para soportar una capa base. Desde el punto de vista de Chuna, Julio (2019), así para Mercedes (2019) Los materiales de la carretera deben cumplir con altos estándares. La base es una capa de

materiales colocados sobre un subbase o subrasante, para proporcionar un soporte.

La Carpeta asfáltica, es la sección de rodadura y es definida por el Ministerio De Economía y Finanzas (2015), como la parte superior del pavimento que proporciona firmeza, para Erso(2018); Parliamentary Bussines (2019), el diseño de la capa asfáltica, debe considerar condiciones y márgenes de seguridad acorde con diversos escenarios. Para la Asphalt Pavement Association (2014), la pavimentación es una tapa muy importante, por lo tanto sostienen que el material utilizado de asfalto, es flexible que le permite soportar sobrecargas.

Otro punto a considerar son los Metrados, es la cuantificación por partidas de la cantidad de obra a ejecutar Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2011). Según Collier , y otros (2015), Los costos unitarios de construcción de las vías, se estiman para las diversas actividades involucradas en la construcción de carreteras.

El Cronograma de obra, es indispensable en una obra, para Lledó, Pablo; Rivarola, Gustavo (2007); expresan que, un cronograma de actividades es una herramienta analítica para presentar y revisar gráficamente las actividades de un proyecto.

Por último está el presupuesto, para Back, Minsoo; Mostaan, Kia; Baabak, Ashuri (2016) “Los costos es un problema que enfrentan los departamentos de transporte durante el desarrollo del proyecto”. Para, Lau, Ellen (2017) “La planificación de costos se refiere a tres procesos, a saber, estimación de costos, presupuesto de costos y verificación de costos.”

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo: La investigación es Propositiva

Es propositiva porque la investigación busca apoyar a la solución de la problemática observada en la zona de estudio.

Diseño de Investigación.

La naturaleza de la investigación, fue de diseño no experimental descriptivo.

3.2. Variables y operacionalización

Variables

Variable dependiente: Transitabilidad vehicular

Definición conceptual

Según Yong (1984) es la capacidad del terreno en consideración para proporcionar la movilidad de un conjunto particular de vehículos.

Definición operacional

Son los aspectos que caracterizan la sección transversal y marcas viales para mejorar la transitabilidad vehicular

Variable independiente: Diseño de estructura vial

Definición conceptual

Ivanov y Belyaev plantean que, la estructura vial de una región en particular es la suma total de las calles, caminos y carreteras existentes.

Definición operacional

Es aquella infraestructura que utiliza la topografía y características geotécnicas del suelo, para diseñar la estructura del pavimento y luego hacer su análisis de presupuesto

3.3. Población y Muestra

Camino vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba, Piura

Geográficamente se encuentra ubicado en 2.194 m.s.n.m. Caseríos Cruz Chiquita a Tierra Blanca pertenece Huarmaca provincia Huancabamba, departamento de Piura.

Tabla 1. Población

Carretera	Longitud(km)
Huarmaca - Hualapampa	50.5 km
Huarmaca - Tierra Blanca	15 km
Tierra blanca - Cruz Chiquita	5 km
Cruz Chiquita – Cruz de Chalpón	3 km
Cruz de Chalpón - Hualquiuro	28 km

Fuente: Elaboración propia (2021)

3.3.1 Muestra

Camino vecinal Tierra Blanca-Cruz chiquita (15 km y 5km). Se selecciona la carretera camino vecinal Tierra Blanca-Cruz chiquita debido a que resulta necesario brindar una mejor calidad de vida a los pobladores de la zona de influencia, además que el caserío Cruz Chiquita es un cruce en el que se encuentran 02 vías que van a distintos caseríos, los cuales también serían beneficiados; ya que se reduciría su tiempo de viaje hasta el distrito de Huarmaca. Actualmente realizan todas las actividades económicas, de estudio y salud en el Distrito de Huarmaca por ello tienen que viajar constantemente; por tal motivo necesita una carretera en mejor estado, que reduzca tiempo de viaje y que sea más segura, ya que en temporadas de lluvia esta vía se vuelve prácticamente intransitable.

3.3.2. Unidad de análisis: Es la carretera del camino vecinal Cruz Chiquita.

Hernández, Fernández y Baptista una unidad de análisis es la entidad sobre la que desea poder decir algo al final de su estudio, probablemente lo que consideraría el enfoque principal de su estudio.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica: La técnica usada en la observación detallada de cada aspecto, para redactar las características propias de la investigación y tener clara la idea general del proyecto.

Para, Hernández, Fernández y Baptista (2014), es una técnica cualitativa de recopilar y analizar información obtenida mediante la observación directa o indirecta de otros en entornos naturales o planificados

Instrumentos: Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), manifiestan que es cualquier recurso que se utiliza para obtener, registrar o almacenar la información. En esta investigación se aplicó como instrumento la ficha de recolección de datos, también se consideraron los formatos de datos de topografía y de estudios de mecánica de suelos; así como los formatos de evaluación diagnóstica y del IMDA (véase en los anexos). En el proceso se usó pautas brindadas por la Municipalidad Distrital de Huarmaca, libreta de apuntes para tomar nota de los datos obtenidos.

3.5. Procedimientos

El proyecto comenzó en la intersección de Tierra Blanca y continúa con la finca Cruz Chiquita; después de realizar el trabajo de campo, visitamos la jurisdicción local de la administración del distrito de Huarmaca y recibimos información; A través de la cooperación y el seguimiento de los habitantes de los caseríos afectadas, se puede recopilar información y convertirse en un concepto general del proyecto.

Programas tecnológicos para análisis de datos:

- AutoCAD
- AutoCAD Civil 3D (versión estudiantil)
- Microsoft Excel

3.6. Método de análisis de datos

- **Analítico**

Es definido como proceso de forma regresiva o inductiva al reconocimiento de los principios generales.

- **Sintético**

Según, Bernal la investigación sintética insinúa una relación de un meticuloso proceso de descubrir la verdad contradicha una realidad fabricada, como inventada.

- **Deductivo**

Hernández, Fernández y Baptista afirman que, al realizar una investigación deductiva, siempre comienza con una teoría (el resultado de la investigación inductiva). Razonar deductivamente significa probar estas teorías.

Se realizaron visitas continuas al área de estudio, se tomaron los datos de campo requeridos para la investigación, luego esta información con el apoyo de programas especializados AutoCAD, AutoCAD Civil 3D (versión estudiantil) y Microsoft Excel se procedió a procesarla.

3.7. Aspectos Éticos

El desarrollo del proyecto se implementa de acuerdo con las reglas establecidas por la Universidad Caesar Vallejo.

Fue desarrollado de acuerdo con la norma ISO 690 y utilizó la Ley Universitaria N ° 30220, la Ley N ° 822 y la Ley de Propiedad Intelectual N ° 30276.

El proyecto se llevó a cabo con el financiamiento previo y la autoridad del distrito de Hurmaka responsable, comprometido, respetuoso y honesto.

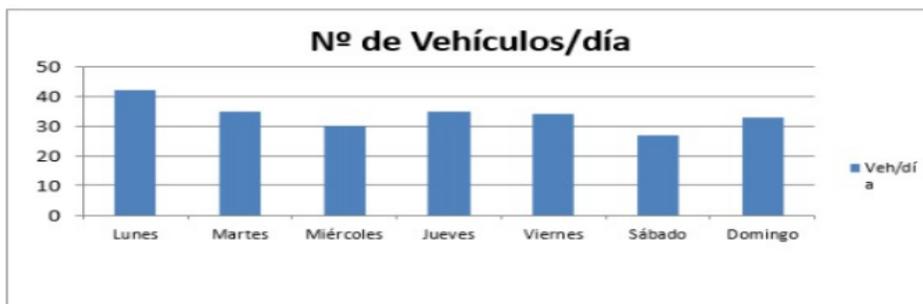
Los autores garantizan la seguridad y autenticidad de la información obtenida como resultado de la investigación. Tierra Blanca - Crucero para aumentar la población en una zona de riesgo en la vía vecina.

IV. RESULTADOS

Sobre el hecho de realizar un diseño de la estructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular en el Camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba, se tiene que la presente investigación, se desarrolla con el fin de brindar una solución de servicios de transitabilidad terrestre para toda la población del distrito de Huarmaca, ya que en la actualidad no se cuenta con carreteras en los distintos sectores del distrito de chalaco, por el cual el transporte en estas calles produce malestares en la población por las emisiones de polvo y los accidentes de tránsito que se producen por carencia de estas vías, por lo tanto se procede a dar respuesta a los objetivos específicos que dan forma a la investigación.

Del estudio de tránsito (ver anexos 3) se pudo constatar que existe una baja circulación de vehículos por el paso en estudio con un IMD de 39 veh/día a pesar del mal estado del paso, de igual manera al realizar inspecciones visuales al área en sus diferentes tramos, se pudo observar el mal estado de la vía, situación que se pone más difícil en épocas de lluvia, ya que aumenta el grado de dificultad y peligrosidad de la vía o camino, en esos casos los choferes de los vehículos, deben de esperar que circulen las aguas y se seque el camino por tiempos que a veces se

Figura 3. Número de Vehículos por Día



Fuente: Estudio de tráfico

Nota: Conteo de siete (07) días de veinticuatro (204) horas para proyectos de investigación a nivel perfil.

En las fotos del anexo 7(panel fotográfico), se puede apreciar con bastante

claridad la situación real del camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba en épocas de lluvia, en el mismo se puede observar altas cantidades de agua y barro que dificultan el paso por el mismo, teniendo en estas condiciones un muy bajo grado de transitabilidad, ya que los vehículos que intenten cruzar bien sea por emergencia u otra índole, corren el riesgo de tener un accidente al perder el control de la unidad vehicular, producto del mal estado del camino. Del mismo modo en los anexos 7(panel fotográfico) se puede apreciar el estado de la vía en épocas sin lluvia, donde se aprecia la ausencia de asfalto y/o cemento en la superficie de rodadura, así mismo se puede constatar que en el recorrido del camino se encuentran con curvar y pendientes de subidas y bajadas a lo largo del mismo.

De la misma manera, se pudo constatar que, a lo anteriormente señalado, se le suma el pésimo estado de la señalización, en las mismas fotos citadas anteriormente, se observa total ausencia de señalización que indique entre otras cosas las pendientes, las curvas peligrosas, pasos angostos, derrumbes y precipicios, todos los anteriores presentes en el camino y se observan en las fotos.

A continuación, se presenta en la tabla 8, los resultados de la distribución de la señalización del proyecto.

Tabla 2. Señalización

Progresiva	Preventiva (16)	Informativa (05)	Hitos (06)
0+000		Caserío Tierra Blanca	Km 0+000
0+023		Desvío Tierra Blanca - Huarmaca	
0+030		Información de Kilometrajes	
0+042	Curva Pronunciada a la Izquierda		
0+193	Curva Pronunciada a la Derecha		
0+402	Curva de Volteo		
0+473	Curva de Volteo		
0+830	Velocidad Máxima 30KPH		
1+000			Km 1+000
1+275	Curva y Contracurva		
1+530	Curva y Contracurva		
1+845	Curva y Contracurva		
1+930	Curva y Contracurva		
2+000			Km 2+000
2+120	Curva y Contracurva		

2+275	Curva y Contracurva		
3+000			Km 3+000
3+936	Curva y Contracurva		
4+000			Km 4+000
4+070	Curva y Contracurva		
4+666	Curva de Volteo		
4+905	Curva de Volteo		
5+000			Km 5+000
5+180	Velocidad Máxima 30KPH		
5+195		Desvío Cruz Chiquita - Hualqui	
5+235		Caserío Cruz Chiquita	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Estudio de señalización



Fuente: Servicios de exploración geotécnica, asfalto y ensayo de materiales.

Del estudio de señalización se extrajo la información de la tabla 8 y la figura 13, donde se indica las marcas viales que requiere el tramo objeto de estudio.

Respuesta al primer objetivo específico:

Diagnosticar las Características de la vía para mejorar la transitabilidad vehicular en el Camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba, Piura 2021.

El ancho de la calzada del camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba no cumple las condiciones mínimas, ya que sus dimensiones no son continuas, las cuales varían de un tramo a otro entre 4 m a

4,5 m de ancho y según el Instituto Nacional de Vías. El ancho del vehículo depende de la sección de la carretera, el terreno y la velocidad del diseño de sección uniforme, y el ancho mínimo de la carretera debe ser de seis metros (6 m) para cruzar dos vehículos que se aproximan.

Tabla 3. Ancho de calzada (metros)

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	TIPO DE TERRENO	VELOCIDAD DE DISEÑO DEL TRAMO HOMOGÉNEO (VTR) (km/h)									
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Primaria de dos calzadas	Plano	-	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30
	Ondulado	-	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30
	Montañoso	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-
	Escarpado	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	-	-
Primaria de una calzada	Plano	-	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	-
	Ondulado	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-
	Montañoso	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-	-
	Escarpado	-	-	-	-	7.00	7.00	7.00	-	-	-
Secundaria	Plano	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	-	-	-
	Ondulado	-	-	-	7.00	7.30	7.30	7.30	-	-	-
	Montañoso	-	-	6.60	7.00	7.00	7.00	-	-	-	-
	Escarpado	-	-	6.00	6.60	7.00	-	-	-	-	-
Terciaria	Plano	-	-	6.00	-	-	-	-	-	-	-
	Ondulado	-	6.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-
	Montañoso	6.00	6.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-
	Escarpado	6.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Instituto Nacional de Vías año (2019)

En vista de la problemática planteada y considerando los parámetros indicados en la tabla anterior, se establece como resultado de la investigación, la construcción de la vía de un tramo y de calzada con ancho mínimo de 6.00 m, la superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar.

Respuesta al segundo objetivo específico:

Este objetivo se basó en determinar la Ingeniería básica de la estructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular en el Camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca; en cuanto a la topografía se utilizó para el procedimiento que determinó las posiciones relativas de la carretera Camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, para esto se utilizó el estudio topográfico donde se obtuvo como resultado, que la zona objeto de esta investigación, es plana y ondulada cuya superficie de rodadura se encuentra de regular a mala condición, ya que esta presenta deterioro del material de afirmado existente (erosión

longitudinal y transversal), ahuellamientos, presencia de baches y hundimientos puntuales. Se presta especial atención a elevar el eje de la pista y cruzarlo cada 20 metros en recta y 10 m. en curvatura.

Del estudio de la mecánica de los suelos, el objetivo principal es identificar las condiciones físicas y mecánicas de los suelos que conforman la actual superficie de rodadura y establecer las recomendaciones y diseños para el mantenimiento periódico del pavimento, es una evaluación prioritaria antes del diseño.

Tabla 4. Resumen de la conformación del subsuelo del área en estudio

CALICATA / MUESTRA	C1-M 1	C2- M 1	C3-M 1	C4-M 1	C5-M1	C6- M 1
Coordenadas UTM Sistema WGS 84	662411 9374355	661981 9374334	661556 9374458	660497 9373669	659763 9373200	658991 9373138
Progresiva (Km)	0+500	1+500	2+000	3+000	4+000	5+000
Profundidad (m)	0.00 a 1.50	0.00 a 1.50	0.00 a 1.50	0.10 a 1.50	0.10a 1.50	0.10 a 1.50
Humedad Natural.	20.07%	25.77%	13.99%	11.46%	9.44%	28.48%
Sales Totales.	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
Limite Líquido (%).	63.1	69.2	40.1	32.1	33.0	46.2
Limite Plástico (%).	34.4	35.5	22.4	15.1	19.6	25.6
Índice Plástico (%).	28.7	33.7	17.7	17.0	13.4	20.6
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	1.511	1.450	1.718	1.733	1.908	1.562
95% Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	1.436	1.378	1.632	1.646	1.812	1.484
Óptimo Contenido de Humedad (%)	22.7	23.7	17.3	15.5	12.4	24.6
C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"	5.1	5.3	5.4	5.5	6.5	5.2
C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"	5.8	5.4	7.1	6.0	7.3	5.3
C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 2"	6.8	6.8	7.0	7.4	8.1	6.8
C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 2"	7.7	7.4	8.9	8.1	9.4	7.0
Clasificación SUCS	MH	MH	CL	CL	CL	CL
Clasificación AASTHO	A-7-5 (19)	A-7-5 (20)	A-7-6 (17)	A-6 (17)	A-6 (4)	A-7-6 (13)

Fuente: Servicios de exploración geotécnica, asfalto y ensayo de materiales.

También se ha determinado que *calicatas* proporcionará recursos subterráneos de bajo potencial (CBR) (<5,00,> 10,00%) de 0 + 000 a 5000 secciones de la carretera. Por lo tanto, para la estructura, el suelo se divide en S3, cuya duración está determinada por la relación de aspecto de la plataforma TP = 1.0 segundos, y la parte del suelo es S1.2.

Tabla 5. Tramos homogéneos en función al CBR (referido al 95% de la MDS del Proctor modificado)

Calicata	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	C.B.R 95%
C-1	MH	A-7-5 (19)	6.5
C-2	MH	A-7-5 (20)	5.3
C-3	CL	A-7-6 (17)	5.4
C-4	CL	A-6 (17)	5.5
C-5	CL	A-6 (4)	6.5
C-6	CL	A-7-5 (13)	5.2
Promedio			5.7

Fuente: Servicios de exploración geotécnica, asfalto y ensayo de materiales.

El estudio demuestra que los límites líquidos máximos y sus respectivos índices de plasticidad son los siguientes:

Tabla 6. Índices de plasticidad

Calicata	Limite Liquido	Índice Plástico
C-2	69.2%	33.7%

Fuente: Servicios de exploración geotécnica, asfalto y ensayo de materiales.

Los resultados muestran que, según la clasificación de Holtz y Gibbs, la tasa de expansión del suelo es promedio, con más del 20% de la cantidad de suelo pasando a un estado seco y saturado.

Del estudio del tráfico, se concluyó que el mismo es bajo el cual dio como resultado un IMD de 39 vehículos por día el cual se considera como una demanda baja, sin embargo, una vez terminada la obra, se prevé que aumente el tránsito vehicular, debido a que ya no existirán las limitaciones de la mala transitividad

A continuación, se muestra un resultado del conteo de los vehículos que circular por el camino con sus respectivos ajustes y proyecciones. Resumen del conteo de tráfico desde el 15/02/2021 al 21/02/2021

1. Lunes 15 de febrero del 2021: 47 vehículos.
2. Martes 16 de febrero del 2021: 40 vehículos.
3. Miércoles 17 de febrero del 2021: 36 vehículos.

4. Jueves 18 de febrero del 2021: 39 vehículos.
5. Viernes 19 de febrero del 2021: 42 vehículos.
6. Sábado 20 de febrero del 2021: 36 vehículos.
7. Domingo 21 de febrero del 2021: 34 vehículos.

Del estudio de impacto ambiental, en el cual se aplicaron metodología de investigación de carácter científico y tecnológico aprobados para el sector, tuvo como resultado, que a pesar de la magnitud de la obra planificada y las características de las operaciones que se llevan a cabo en este tipo de trabajo, no se reportan impactos negativos de carácter severo y crítico en la ejecución de los trabajos.

Respuesta al tercer objetivo específico:

Definir el Diseño de la Estructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular en el Camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huanca bamba, Piura 2021.

En base a la evaluación visual realizada, la vía presenta ahuellamientos, baches y hundimientos en la superficie de rodadura. Los deterioros varían de leves a moderados a lo largo de todo el tramo.

A continuación, se presenta el diseño estructural del pavimento basado en el método AASHTO-93.

La metodología empleada para la recuperación del pavimento es la establecida en los Términos de Referencia, que consiste en determinar el espesor promedio útil de la capa de afirmado, con la finalidad de proponer el espesor de afirmado a colocar, en el anexo N°3 se indica el procedimiento realizado, en el cual se introdujeron los datos de diseño que consistieron en:

Tabla 7. La metodología empleada para la recuperación del pavimento

Periodo de diseño	20 años
Transito	300193.52
Índice de serviciabilidad inicial (Po)	4.2
Índice de serviciabilidad final (Pf)	2
Índice de california subrasante (CBR)	7.4%
Módulo de Resiliencia Subrasante (MR)	9198.12 psi
Nivel de Confiabilidad o Seguridad (R)	75%
Desviación Estándar Normal (ZR)	03674
Error Estándar Combinado (So)	0.45
Con una:	
Basa granular	1
Sub base granular	1
Obteniéndose un SN de: SN (Ecuación de diseño) =2.31 menor que SN(Coeficiente	2.652

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Estructura planteada en el cuadro para todo el tramo de 5km

Carpeta Asfáltica	6 cm
Base	15 cm
Sub-base	15 cm

Fuente: Elaboración propia.

Se propone la estructura planteada en el cuadro para todo el tramo de 5km desde al caserío Tierra Blanca al caserío Cruz Chiquita, ya que con los datos obtenidos en los ensayos y de acuerdo a nuestra investigación; obtuvimos como resultado utilizar una base de 15cm con una carpeta asfáltica de 6cm.

Respuesta al cuarto objetivo específico:

Determinar el Presupuesto para mejorar la transitabilidad vehicular en el Camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba, Piura 2021.

Se realiza el análisis de precios unitarios directos por partidas.

Tabla 9. Presupuesto

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	HUARMACA				2,643,665.84
01.01	OBRAS PRELIMINARES				137,685.43
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40 M	und	1.00	1,691.18	1,691.18
01.01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00	43,569.90	43,569.90
01.01.03	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	m2	300.00	139.71	41,913.00
01.01.04	EQUIPAMIENTO DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb	1.00	6,761.60	6,761.60
01.01.05	SEÑALIZACION PARA SEGURIDAD DE OBRA	glb	1.00	5,432.82	5,432.82
01.01.06	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL	glb	1.00	20,672.38	20,672.38
01.01.07	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00	1,026.10	1,026.10
01.01.08	TRAZO Y REPLANTEO (EN CARRETERAS)	km	5.25	2,161.49	11,347.82
01.01.09	LIMPIEZA Y DESFORESTACION	ha	3.44	1,532.16	01.01.09
01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				01.02
01.02.01	CORTE EN TERRENO NATURAL A NIVEL DE SUB RASANTE C/EQUIPO	m3	48,900.95	4.35	01.02.01
01.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	313.29	10.08	01.02.02
01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	48,587.66	16.13	01.02.03
01.03	SUB RASANTE				47,236.47
01.03.01	CONFORMACION DE SUB RASANTE				47,236.47
01.03.01.01	PREPARACION DE LA SUB RASANTE CON EQUIPO	m2	29,896.50	1.58	47,236.47
01.04	SUB BASE Y BASE				405,389.68
01.04.01	SUB BASE GRANULA e=0.15 m	m2	4,169.78	44.16	184,137.48
01.04.02	BASE GRANULAR E= 0.15 m	m3	3,894.41	51.87	202,003.05
01.04.03	CONFORMACION DE CUNETAS NO REVESTIDAS	m	5,245.00	3.67	19,249.15
01.05	PAVIMENTO FLEXIBLE				826,680.84
01.05.01	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	34,894.41	3.79	132,249.81
01.05.02	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO CALIENTE	m3	1,453.91	477.63	694,431.03
01.06	OBRAS DE ARTE				181,016.13
01.06.01	ALCANTARILLAS DE PASE TMC 24" y 36"				162,293.64
01.06.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,264.50
01.06.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	347.39	1.96	680.88
01.06.01.01.02	TRAZO NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	347.39	1.68	583.62
01.06.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				82,016.66

01.06.01.02.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	446.29	11.09	4,949.36
01.06.01.02.02	RELLENO Y COMPACTACION CON AFIRMADO	m3	80.17	208.91	16,748.31
01.06.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO HASTA 1 km	m3	557.86	22.87	12,758.26
01.06.01.02.04	CAMA DE APOYO CON ARENA GRUESA	m3	17.45	63.55	1,108.95
01.06.01.02.05	TUBERIA METALICA CORRUGADA CIRCULAR TMC DE 24" DE DIAMETRO	m	129.51	214.21	27,742.34
01.06.01.02.06	TUBERIA METALICA CORRUGADA CIRCULAR TMC DE 36" DE DIAMETRO	m	14.57	305.70	4,454.05
01.06.01.02.07	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	85.85	166.05	14,255.39
01.06.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				74,395.35
01.06.01.03.01	CONCRETO f _c =175 kg/cm ²	m3	60.44	466.67	28,205.53
01.06.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	481.90	88.49	42,643.33
01.06.01.03.03	MAMPOSTERIA DE PIEDRA (F'C=175KG/CM2+30%PG)	m3	8.72	275.18	2,399.57
01.06.01.03.04	CURADO DE CONCRETO	m2	481.90	2.38	1,146.92
01.06.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				4,617.13
01.06.01.04.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm ²	m3	5.64	491.26	2,770.71
01.06.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	18.03	88.49	1,595.47
01.06.01.04.03	ACERO CORRUGADO f _y =4200 kg/cm ² GRADO 60	kg	34.50	6.03	208.04
01.06.01.04.04	CURADO DE CONCRETO	m2	18.03	2.38	42.91
01.06.02	SEÑALIZACION				18,722.49
01.06.02.01	SEÑALES PREVENTIVAS	und	16.00	855.03	13,680.48
01.06.02.02	SEÑALES INFORMATIVAS	und	5.00	855.03	4,275.15
01.06.02.03	HITOS KILOMETRICOS	und	6.00	127.81	766.86
01.07	IMPACTO AMBIENTAL				7,481.79
01.07.01	REACONDICIONAMIENTO DE AREAS Y CAMPAMENTOS	m2	300.00	4.34	1,302.00
01.07.02	RECONFORMACION DE CANTERA Y BOTADEROS	m	855.00	4.03	3,445.65
01.07.03	SEÑALES AMBIENTALES	und	3.00	730.38	2,191.14
01.07.04	RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS PARA PATIOS DE MAQUINAS	m2	300.00	1.81	543.00
01.08	FLETE TERRESTRE				38,579.45
01.08.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	38,579.45	38,579.45
	COSTO DIRECTO				2,643,665.84
	GASTOS GENERALES (9.81074580%)				259,363.34
	UTILIDAD (7.0%)				185,056.61
	SUB TOTAL				3,088,085.79

	IGV (18%)				555,855.44
	COSTO TOTAL DE PRESUPUESTO ADICIONAL				3,643,941.23

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9, se representa cada una de las partidas necesarias para la puesta en marcha del Camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca para lo cual se debe contar con una inversión de S/ 3.643,941.23 soles.

V. DISCUSIÓN

Como primer objetivo específico de este estudio, se consideró diagnosticar las Características de la vía para mejorar la transitabilidad vehicular en el Camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba, Piura 2021; de aquí que se indagó en las variables objeto de estudio, realizando un estudio descriptivo desde las variables experimentadas, para luego mediante un análisis inferencial, realizar estudios de contrastación de hipótesis para establecer la reciprocidad entre dichas variables de las cuales se centra este estudio.

Con relación a la variable en estudio transitabilidad vehicular, se muestra desde en los resultados la constatación que existe una baja circulación de vehículos por el paso en estudio con un IMD de 39 veh/día a pesar del mal estado del paso, de igual manera al realizar inspecciones visuales al área en sus diferentes tramos, se pudo observar el mal estado de la vía, situación que se pone más difícil en épocas de lluvia. Ante esto Salvatore y otros (2020), proponen implementación de BIM en infraestructuras vial con el uso de paquetes de computación Autodesk® BIM y Civil 3D. Es importante resaltar sobre las conclusiones de la investigación de Puccio, y otros(2018), donde La investigación topográfica se realiza en el tramo de estudio, correspondiente al km00 + 000 al km15 + 680, encontrándose 1 área plana dividida por la Guía de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018; la pendiente es 0,50%.

Además, el estudio arrojó como hallazgo que el ancho de la calzada del camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba no cumple las condiciones mínimas, ya que sus dimensiones no son continuas, las cuales varían de un tramo a otro entre 4 m a 4,5 m de ancho y según el Instituto Nacional de Vías. Donde el ancho del vehículo depende de la sección de la carretera, el terreno y la velocidad del diseño de sección uniforme, y el ancho mínimo de la carretera debe ser de seis metros (6 m) para cruzar dos vehículos que se aproximan. Con este resultado se contrasta con lo dicho por Terraza, Rubén (2018): las oportunidades que pueden mejorar la gestión del tráfico a través de diferentes enfoques, como el tráfico óptimo gestión de los modelos teóricos de flujo de tráfico se desarrollan hipotetizando al individuo o el comportamiento del

conductor agregado, que generalmente se basa en una observación empírica.

En el caso particular del segundo objetivo específico, en el cual se busca determinar la Ingeniería básica de la estructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular en el Camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca; los resultados muestran después de haber realizado un estudio topográfico y estudio de la mecánica de los suelos mediante la topografía primeramente que la zona objeto de esta investigación, es plana y ondulada cuya superficie de rodadura se encuentra de regular a mala condición, ya que esta presenta deterioro del material de afirmado existente (erosión longitudinal y transversal), ahuellamientos, presencia de baches y hundimientos puntuales.

Se presta especial atención a elevar el eje de la pista y cruzarlo cada 20 metros en recta y 10 m en curvatura y posteriormente conformar la actual superficie de rodadura y establecer las recomendaciones y diseños para el mantenimiento periódico del pavimento, todo este se realiza para una evaluación prioritaria antes del diseño. Con todo esto se determinó que calicatas proporcionará recursos subterráneos de bajo potencial (CBR) ($<5,00, > 10,00\%$) de 0 + 000 a 5000 secciones de la carretera. Por lo tanto, para la estructura, el suelo se divide en S3, cuya duración está determinada por la relación de aspecto de la plataforma $TP = 1.0$ segundos, y la parte del suelo es S1.2.

Estos resultados se pueden constatar con la investigación realizada por Risco, Pedro (2019), donde concluye que el levantamiento topográfico de la mejor vía tiene 6177 puntos de los cuales tenemos 103 estaciones y 16 BM, se obtiene porque luego de procesar los datos y restituir, se nivela parte de cada 2 m a cualquier altura 10 m.

El método topográfico usado para definir el alineamiento horizontal fue el método directo, donde se realizó un levantamiento con GPS Diferencial para definir la poligonal abierta, luego se realizó la enumeración de las progresivas. Habiéndose definido el alineamiento horizontal se procedió a la definición del alineamiento vertical.

En el resultado presentado a través del estudio topográfico por donde atraviesa el eje de la carretera es un terreno plano - ondulado y en algunos tramos es

accidentado, ya que se evidencio que la superficie de rodadura se encuentra en malas condiciones, debido principalmente a que presenta un fuerte deterioro del material de afirmado existente y ahuellamientos, además de baches y hundimientos puntuales. Según investigación llevada a cabo por Salinas E. (2020), en su tesis Diseño de la infraestructura vial de la calle 25, Jirón las magnolias, calle 11 y calle 21 en la segunda etapa de la urbanización casuarinas del distrito de Nuevo Chimbote, Ancash – 2020, se encontró con una situación similar y utilizo los datos del estudio topográfico para desarrollar la nivelación geométrica usando los planos respectivos de cada calle para así obtener sus pendientes, perfiles y secciones.

La identificación y clasificación de suelos se realizó como se describe en ASTM - 2487-69, y el análisis de tamaño de partícula fue realizado por Ateberberg (límites líquidos, límites plásticos) filtrado por Casa Grande según el sistema de clasificación integrado de pisos SUCS. Por lo tanto, las copas circulares se pueden dividir en grupos porque su tipo da la forma "CL", "MH". La identificación determina qué pruebas se deben realizar en el laboratorio, el tipo de suelo encontrado y el suelo adecuado para la construcción adecuada.

En el análisis de suelo se exploraron 6 pozos, la principal conclusión fue que la capacidad de carga (CBR) (<5.00,> 10.00%) de los tramos de carretera entre 0 + 000 y 5 + 000 se clasificó como S3, el lado de la plataforma se define por TP = 1.0 segundos y el factor de tierra S es 1.2. Cuerda (una mezcla de arena y cuerda de bajo costo) y SM (arena) en un estudio de Oritus y Toco, que proporciona varias propiedades físicas y mecánicas, como ST (arena de barro), SP (arena baja, arena débil o fina). Este tipo de búsqueda indica los detalles de la ubicación a utilizar. En cuanto a los tramos homogéneos en función al CBR (referido al 95% de la MDS del Proctor modificado) es en promedio de 5.7, lo que permite el trabajo en el sitio. CHUQUE utilizó este mismo estudio de ingeniería básica determinó la orografía que es accidentada, un suelo tipo limo arcilloso con un CBR entre un 6% y 10% lo cual es un suelo regular por lo tanto es trabajable.

Cabe destacar que, según el estudio realizado no se ha encontrado capa freática en ninguna de las 6 calicatas al momento de la exploración; referida al nivel de terreno natural.

De los resultados del estudio de Tráfico se determinó el Índice Medio Diario Anual actual para la Estación 01, fue de 11 vehículos/día, dando como IMDA proyectado de 39 vehículos/día, para la obtención de estos resultados, la metodología empleada consistió de tres etapas sucesivas, inicialmente se procedió a la recopilación de información y datos directamente en el sitio, con personal especialmente entrenado para esa actividad y el cual se ejecutó por espacio de una semana desde el día 15/02/2021 AL 21/02/2021, posteriormente la segunda etapa consistió en la tabulación, actualización y procesamiento de la información y por último, la tercera etapa que consistió en el análisis de los resultados obtenidos mediante análisis estadísticos que explique la composición y el comportamiento del flujo vehicular. El bajo resultado en el estudio del tráfico, puede ser producto de que el mismo varía de acuerdo a muchos factores como las estaciones del año, las épocas de cosecha, lluvias, ferias semanales, vacaciones, festividades e incluso la afectación de la circulación a nivel mundial producto de la pandemia por el Covid 19 entre otros.

El estudio de impacto ambiental, arrojó resultados que son favorables para la ejecución de la obra, sin embargo, no por ello se dejará de tomar las previsiones de rigor que se toman al momento de la ejecución de la obra para evitar incidentes y/o derrames que puedan dañar el ecosistema y la vegetación en la zona, cualquier liquido o solido vertido al ambiente, debe ser recolectado y realizar labores de restauración de inmediato.

Para la elaboración del estudio de impacto, se siguió una metodología que es propia de este tipo de actividad y la cual se sigue a nivel mundial, solo varían en algunos aspectos y la cual consiste en una combinación de los métodos de matrices: Matriz de Leopold y Matriz cromática, las cuales se combinaron y se aplicaron a las distintas actividades del proyecto.

Respecto al tercer objetivo específico, el cual buscó definir el Diseño de la Estructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular en el Camino Vecinal Cruz

Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba, Piura 2021; los hallazgos demuestran el diseño estructural del pavimento el cual se debe basar en el método AASHTO-93, donde la metodología empleada para la recuperación del pavimento es la establecida en los métodos de referencia, que consiste en determinar el espesor promedio útil de la capa de afirmado, con la finalidad de proponer el espesor de afirmado. Este resultado se contrasta con la investigación desarrollada por Chamaya, Juan (2018), donde diseña una infraestructura vial, concluyendo que la construcción de tráfico debe ser optimizada a nivel tecnológico, que incluye: archivos de tecnología, almacenamiento de datos, memoria informática, especificaciones técnicas, métricas, costos, presupuestos y planes para actualizar la infraestructura bajo el mejor enfoque de tecnología-economía.

Todo esto se asemeja a lo dicho por Haque, y otros (2013)), para los diseños de estructura vial se deben considerar ciertos factores y uno de ellos son los estudios de tráfico, para señalan que los tres parámetros principales de un flujo de tráfico son el volumen, la velocidad y la densidad. Asimismo, se deben considerar los estudio hidrológico son de gran importancia, Para Laknath, D P ; Sirisena, Jeewanthi (2016), los estudios hidrológicos son un componente prerequisite de los planes de tarea de los recursos hídricos y de igual manera, los estudios de impacto ambiental son necesarios para la ejecución de una obra, Middleton, Tiffan (2021) expone que los estudios de impacto ambiental (EIS) son documentos del gobierno que describe el impacto de un proyecto propuesto en su entorno circundante.

Para el cuarto objetivo específico, donde se determina el presupuesto para mejorar la transitabilidad vehicular en el Camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba, Piura 2021, aquí se representa cada una de las partidas necesarias para la puesta en marcha del Camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca para lo cual se debe contar con una inversión de S/ 3.643,941.23 soles. Estas consideraciones finales hacen que se considere lo establecido por Back, Minsoo; Mostaan, Kia; Baabak, Ashuri (2016) en cuanto a los presupuestos, para ellos los costos es un problema que enfrentan los

departamentos de transporte durante el desarrollo del proyecto”. Para, Lau, Ellen (2017) “La planificación de costos se refiere a tres procesos, a saber, estimación de costos, presupuesto de costos y verificación de costos.”

VI. CONCLUSIONES

De la investigación realizada, se puede concluir que existe una baja circulación de vehículos por el paso en estudio con un IMD de 39 veh/día a pesar del mal estado del paso, de igual manera al realizar inspecciones visuales al área en sus diferentes tramos, se pudo observar el mal estado de la vía, situación que se pone más difícil en épocas de lluvia; además se concluye que el ancho de la calzada del camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba no cumple las condiciones mínimas, ya que sus dimensiones no son continuas, las cuales varían de un tramo a otro entre 4 m a 4,5 m de ancho y según el Instituto Nacional de Vías, adicionalmente se debe acotar que de acuerdo al estudio de señalización, el diagnóstico realizado concluye que la carretera no cuenta con señalización respectiva.

Según los estudios topográfico y de mecánica de suelos, se concluye que se pueden realizar los trabajos planificados en el camino, siempre y cuando se tomen en consideración las recomendaciones indicadas en esta investigación en cuanto a los trabajos previos sé que deben ejecutar, debido a los hallazgos encontrados en los estudios mencionados como son lo accidentado del terreno y presenta un suelo de fundación que tiene una mala capacidad de soporte (CBR) (<5.00,> 10.00 %).

Siguiendo con las conclusiones de este estudio, se establece que el diseño estructural del pavimento el cual se debe basar en el método AASHTO-93, donde la metodología empleada para la recuperación del pavimento es la establecida en los métodos de referencia, que consiste en determinar el espesor promedio útil de la capa de afirmado, con la finalidad de proponer el espesor de afirmado. Se agrega que se representa cada una de las partidas necesarias para la puesta en marcha del Camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca para lo cual se debe contar con una inversión de S/ 3.643,941.23 soles.

VII. RECOMENDACIONES

Después de haber presentado las conclusiones de la investigación, se procede ahora presentar las recomendaciones, para esto tenemos:

- Se recomienda en conjunto con las autoridades de infraestructura del Camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca arreglar las vías para que haya influencia de paso por parte de los transportistas, de igual manera se recomienda que se realicen periódicamente inspecciones visuales al área en sus diferentes tramos del Camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca.
- Se recomienda, además, emparejar los tramos entre 4 m a 4,5 m de ancho considerando lo establecido por el Instituto Nacional de Vías. Además, se recomienda que las autoridades competentes consideren el camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba en cuanto el cumplimiento de las condiciones para que los transportistas puedan transitar con seguridad vial.
- Es importante recomendar que se considere para el diseño de las estructuras vial para mejorar la transitabilidad vehicular en el Camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba el método AASHTO-93, ya que esta es la establecida en los métodos de referencia, que consiste en determinar el espesor promedio útil de la capa de afirmado, con la finalidad de proponer el espesor de afirmado.
- Y finalmente, se recomienda que el presupuesto sea el acorde para poder realizar el diseño de la estructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular en el Camino Vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba.

REFERENCIAS

ALARCON, Joseph. 2020. *Diseño para el mejoramiento del camino vecinal: El Zapote – Sauce – Pay Pay, distrito de.* s.l. : Universidad César Vallejo, 2020. Alarcón_RJA-SD%20.pdf.

Altimeters[Altímetros].

ARMARIO, F. (2018). Infraestructura Vial y de Transportes. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá Colombia.

ALTIMETRY RESEARCH. 2021. *Altimetry[Altimetría].* 2021. <https://altimetry.com/about>.
Application of Hydrological Study Methodologies Used in African Context for Water Security in Asian Countries(Aplicación de metodologías de estudio hidrológico utilizadas en el contexto africano para la seguridad hídrica en países asiáticos).

ASPHALT PAVEMENT ASSOCIATION. 2014. *Asphalt paving desing guide.* s.l. : Asphalt pavement association, 2014.
<https://cdn.ymaws.com/www.asphaltisbest.com/resource/resmgr/MAPA-Asphalt-Paving-Design-G.pdf>.

BAGIŃSKA, Irena. 2016. s.l. : SGGW, 2016, De G.
<http://archive.sciendo.com/SGGW/sggw.2016.48.issue-3/sggw-2016-0018/sggw-2016-0018.pdf>.

BARBOZA, Srnová. 2017. *Un caso de diseño de carreteras en terreno montañoso con una evaluación del desempeño de vehículos pesados.* Estocolmo : KTH Vetenskap Och Konst, 2017.

BARRETA, Christian, POE, Simon y STOVIN, Virginia. 2014. *Moisture content behaviour in extensive green roofs during dry periods: The influence of vegetation and substrate characteristics[Comportamiento del contenido de humedad en cubiertas verdes extensivas durante períodos secos].* s.l. : ELSEVIER, 2014. págs. 37-49.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022169414002595>.

Bernal, César. 2010. *Metodología de la investigación.* Colombia : PEARSON EDUCACIÓN, 2010.

BIM-Based Design for Road Infrastructure [Diseño basado en BIM para infraestructura vial].

Belyaev, N. 2017. diciembre de 2017, Procedia Engineering, págs. 338 – 345.

Bonifaz, J. Urrunaga, R y Aguirre, J. (2020). Brecha de Infraestructura en el Perú.

BRAJA, Das. 2012. *Fundamentos de ingeniería de cimentaciones.* México : Cengage

Learning, 2012.

BRAJA, Das. 2015. *Fundamentals of Geotechnical Engineering*. México : Cengage Learning, 2015.

BRETREGER, Anthony. 2015. *Plasticity testing[Ensayos de plasticidad]*. s.l. : NSW, 2015. pág. 17. <https://roads-waterways.transport.nsw.gov.au/business-industry/partners-suppliers/documents/test-methods/plasticity-testing.pdf>.

BUDHU, Muni. 2010. *SOIL MECHANICS[MECÁNICA DE SUELOS]*. s.l.: Hamilton Printing Company, 2010. file:///C:/Users/Mextaiger/Downloads/Budhu_SOIL_MECHANICS_AND_FOUNDATIONS_.pdf.pdf. *Características de diseño de la estructura de la carretera reforzada con celda, materiales geosintéticos teniendo en cuenta el impacto de la carga dinámica.*

CALMANT, Stéphane, CRÉTAUX, Jean-François y RÉMY, Frédérique. 2016. 2016, ScienceDirect, págs. 175-218. <https://doi.org/10.1016/B978-1-78548-159-8.50004-9>.

CHAD, Riggs. 2016. *What Is a Planimetric Map [¿Qué es un mapa planimétrico?]*. s.l. : 1dea.me, 2016. <https://www.1dea.me/2016/10/03/what-is-a-planimetric-map/>.

CHAMAYA, Juan. 2018. *Diseño de infraestructura vial para accesibilidad entre Centros Poblados Pajaritos Km.0+000, Centro Poblado de Urban Km. 2+500, Canoas de Punta Sal, Tumbes 2018*. Chiclayo : Universidad César Vallejos, 2018.

CHUNA, Julio. 2019. *Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad usando el Método*. Callao : Universidad César Vallejos, 2019.

CHUNA, Julio. 2019. *Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad usando el Método AASHTO 93 en la Urbanización Santa Rosa Ventanilla-Callao, 2019*. Callao : Universidad César Vallejos, 2019.

CHUQUIZUTA, Moisés. 2021. *Diseño de infraestructura vial urbano para el pueblo joven José*. s.l. : Universidad César Vallejo, 2021. Chuquizuta_VMA-SD%20.pdf.

COLLIER , P., KIRCHBERGER, M. y SÖDERBOM, M. 2015. *The cost of road infrastructure[El costo de la infraestructura vial]*. s.l. : World Back Group, 2015. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/22664/The0cost0of0ro0dle0income0countries.pdf?sequence=1>.

CONTRERAS, Fernando. 2018. *Diseño de la vía de acceso Vichka – Huayra para mejorar la transitabilidad en el distrito de Tupe - Yauyos - Lima*. Lima : Universidad San Martín de Porres, 2018.

ERSO. 2018. *Roads 2018 [Carreteras 2018]*. 2018. ersosynthesis2018-roads.pdf. *Estimating and verifying soil unit weight determined on the basis of SCPTu*

tests[Estimación y verificación del peso unitario del suelo determinado sobre la base de pruebas SCPTu].

FERNANDEZ, Limber. 2021. *Diseño de la infraestructura vial del Sector 2, Zona Nor Este.*, s.l. : Universidad César Vallejo, 2021. Fernandez_VLE-SD%20.pdf.

GARCIA, Robinson y MONTENEGRO, Katty. 2020. *Diseño de la infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular tramo km0+000 -km10+000 Picsi -Tumán, departamento de Lambayeque.* s.l. : Universidad César Vallejo, 2020. García_TR-Montenegro_PKJ-SD%20.pdf.

GERWENS, Stefan. 2013. *Road Asset Management [Gestión de activos viales].* 2013. pág. 6. <https://erf.be/wp-content/uploads/2018/07/Road-Asset-Management-for-website.pdf>.

GONZALES, José. 2019. *Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad de los centros urbanos San Isidro – San Borja, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2018.* Chiclayo : Universidad César Vallejo, 2019.

HALIT, Eren. 2005. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/0471654507.eme005>.

HAQUE, Nuzhat N., HALDER, Sanchari y ISLAM, Aminul. 2013. *Traffic Volume Study(Estudio de volumen de tráfico).* s.l. : RESEARCHGATE, 2013. DOI:10.131

HARGIAI, Henrik , WILLNER, Konrad y BUCHROITHNER, Manfred F. 2019. s.l. : ResearchGate, 2019, págs. 147-174.

https://www.researchgate.net/publication/331289211_Methods_in_Planetary_Topographic_Mapping_A_Review.

40/RG.2.1.3063.7521.

Hernández, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, María. 2014. *Metodología de la investigación.* México D.F. : McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A, 2014.

Instituto Nacional de Vías. 2018. *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras.* [En línea] 2018.

https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf.

Investigation of ride properties of a three-wheeled electric vehicle in terms of driving safety.

KALINSKI - CIVILENGGFORAL, Michael. 2011. *SOIL MECHANICS LABORATORY MANUAL[MECÁNICA DE SUELOS MANUAL DE LABORATORIO].* s.l. : University of Kentucky, 2011.

https://www.academia.edu/29362323/SOIL_MECHANICS_LAB_MANUAL_by_Michael_E

Kalinski_civilengforall.

IVANOV, P, BELYAEV, N y PETRYAEV, A. 2017. 2017, Procedia Engineering, págs. 338 – 345. *Características de diseño de la estructura de la carretera reforzada con materiales geosintéticos de celda teniendo en cuenta el impacto dinámico de la carga.* **Ivanov, P y**

KAPILA, K, PRABHAKAR, Aseem y BHATTAC, Sandip. 2013. *SAFE ROAD INFRASTRUCTURE DESIGN FOR HIGHWAYS [DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL SEGURA PARA CARRETERAS].* 2013.

https://www.unescap.org/sites/default/d8files/bulletin83_Article-2.pdf.

LAKNATH, D P y SIRISENA, Jeewanthi. 2016. s.l.: Researchgate, 2016. https://www.researchgate.net/publication/311876337_Application_of_Hydrological_Study_Methodologies_Used_in_African_Context_for_Water_Security_in_Asian_Countries.

LAU, Ellen. 2017. El papel del ingeniero en la gestión de costes Ellen Lau. [En línea] septiembre de 2017. <http://medcraveonline.com/MOJCE/MOJCE-03-00070.pdf>.

LLEDÓ, Pablo y RIVAROLA, Gustavo. 2007. *Gestión de proyectos.* Buenos Aires : Prentice Hall - Pearson Education, 2007.

MÉNDEZ, Juan y WANG, Mario. 2019. *Estudio y propuesta de mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la avenida los Incas en la ciudad de Trujillo – La libertad.* Trujillo : Universidad Privada Antenor Orrego, 2019.

MERCEDES, Marco. 2019. *Modelo de gestión para mantenimiento de pavimentos flexibles en vías urbanas del distrito de Chiclayo.* Lambayeque : Universidad Nacional "Pedro Guiz Gallo", 2019.

Methods in Planetary Topographic2Mapping: A Review(Métodos de cartografía topográfica planetaria 2: una revisión).

MIDDLETON, Tiffany . 2021. s.l.: ABA, 2021, ABA JOURNAL. <https://mangacrab.com/manga/a-partir-del-dia-de-hoy-trabajare-como-un-senor-de-la-ciudad-2/>.

MINAR, Vikas. 2009. Guidelines for road markings. *Autoridad de Desarrollo De Delhi.* [En línea] noviembre de 2009. <http://www.uttipecc.nic.in/upload/hotlinks/2018/07/5b3b4ea2004e6File208.pdf>.

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS. 2015. Pautas metodológicas para el desarrollo de alternativas de pavimentos en la formulación y evaluación. *Dirección General de Inversión Pública-DGIP.* [En línea] febrero de 2015. https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/normas/normasv/2015/RD003-2015/Pautas_Pavimentos.pdf.

Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2019.

RISCO, Pedro. 2019. *DISEÑO DE LA CARRETERA PARA UNIR EL DISTRITO DE LLAMACON EL CASERÍO SAN ANTONIO, DISTRITO DE LLAMA –PROVINCIA DE CHOTA – CAJAMARCA.* s.l. : Universidad César Vallejo, 2019. TL_RiscoGutierrezPedro.pdf.

Salinas, E. 2020. *Diseño de la infraestructura vial de la calle 25, Jirón las magnolias,.* s.l. : Universidad César Vallejo, 2020. Salinas_FEK-SD.pdf.

SERVICIO FORESTAL DEL USDA INGENIERÍA DE LA REGIÓN NORTE. 2020. *Cost Estimating Guide for Road*[Guía de estimación de costos para carreteras]. 2020. https://www.fs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb5279284.pdf.

SMITH, Ian. 2014. *Elements of Soil Mechanics*[Elementos de la mecánica del suelo]. s.l. : John Wiley & Sons, Ltd, 2014. file:///C:/Users/Mextaiger/Downloads/LibraryFile_151641_58.pdf.

TERRAZA, Ruben. 2018. *El poder de la adaptabilidad aplicado a la gestión del tráfico vehicular.* Cambridge - Massachusetts : Universidad Harvard, 2018.

TRILLOS, J. Cuello, M. (2020). *Gestión de la comunicación y cultura vial en instituciones educativas de Barranquilla. Revista Venezolana de Gerencia. Universidad del Zulia. Venezuela.*

UMAR, Ibrahim K y BASHIR, Samir . 2019. *Comprensión de las señales de tráfico por parte de varios usuarios de la carretera en la ciudad de Kano*(Comprehension of Road Traffic Signs by Various Road Users in Kano City). Kano : s.n., 2019. págs. 197-203 . <http://dx.doi.org/10.17776/csj.403516>.

UNRSC. 2020. *The Ten Step Plan for Safer Road Infrastructure* [El plan de diez pasos para para infraestructura vial mas segura]. UNRSC. 2020. pág. 16. 20200219-202801-4216-unrsf-10-steps-infrastructure.PDF.

VERRUIJT, Arnold. 2006. *SOIL MECHANICS*[MECÁNICA DE SUELOS]. [ed.] Delft University of Technology. 2006. <https://es.scribd.com/document/35372903/SoilMechBook>. *What is an Environmental Impact Statement?(¿Qué es una Declaración de Impacto Ambiental?).*

WORLD HEALTH ORGANIZATION. 2018. *Global status report on road safety.* 2018. 9789241565684-eng.pdf.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Operacionalización de la variable.

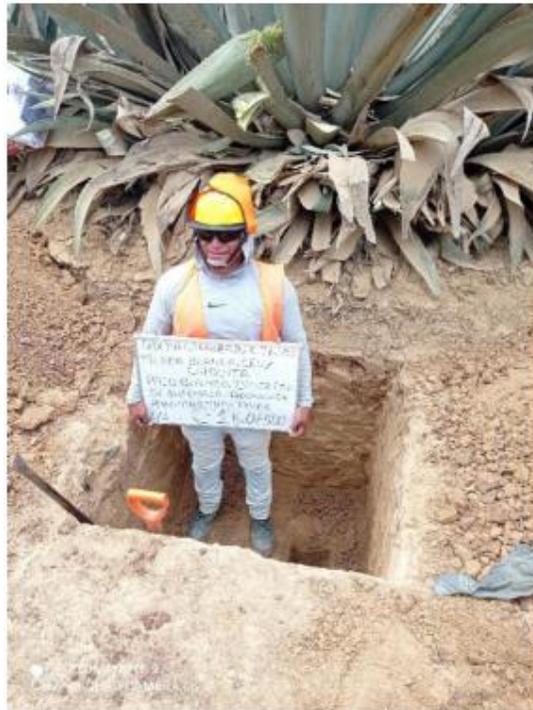
Variable Dependiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Transitabilidad Vehicular	Según Yong (1984) es la capacidad del terreno en consideración para proporcionar la movilidad de un conjunto particular de vehículos.	Son los aspectos que caracterizan la sección transversal y marcas viales para mejorar la transitabilidad vehicular	Brecha cierre Vehicular	Vías Pavimentadas de la Zona	Razón
				Vías por Pavimentar	
Variable Independiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Diseño de estructura vial	Ivanov y Belyaev plantean que, la estructura vial de una región en particular es la suma total de las calles, caminos y carreteras existentes.	Es aquella infraestructura que utiliza la topografía y características geotécnicas del suelo, para diseñar la estructura del pavimento y luego hacer su análisis de presupuesto.	Ingeniería Básica	Estudio Topográfico	Razón
				Estudio de Mecánica de los suelos	
				Estudio del tráfico	
				Estudio hidrológico	
				Estudio de Impacto Ambiental	
			Diseño de la Estructura vial	Subbase	
				Base	
				Carpeta	
				Metrados	
				Costo unitario	
Presupuesto	Cronograma obra				
	Presupuesto				

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Estudio de mecánica de suelos

	<p>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI Email: leonidasmvias@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484 CODIGO OSCE N° S0090112 LABORATORIO SEGENMA</p>
---	--

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS



SOLICITADO POR:

**EDITH MALENA SAONA CARRASCO
JORDY ALEXIS AVELLANEDA PAREDES**

PROYECTO

**"DISEÑO DE ESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA
TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL CAMINO VECINAL CRUZ
CHIQUITA A TIERRA BLANCA, HUARMACA, HUANCABAMBA,
PIURA"**

2021



Miguel Ángel Ruiz Peralt
**Miguel Ángel Ruiz Peralt
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904**



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasymas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

SUMARIO

- I. GENERALIDADES
 - 1. INTRODUCCIÓN
 - 2. PROBLEMAS
 - 3. OBJETIVOS
 - 3.1 GENERALES
 - 3.2 ESPECIFICOS
 - 4. FUNDAMENTOS DEL DESARROLLO
- II. INGENIERIA DEL PROYECTO
 - 1. GENERALIDADES
 - 2. AREA DE ESTUDIO
 - 2.1. UBICACION
 - 2.2. CONDICIONES CLIMATICAS
 - 2.3. TOPOGRAFIA DEL TERRENO
 - 3. CONDICIONES GEOLOGICAS Y SISMICAS
 - 3.1. GENERALIDADES
 - 3.1.1. OBJETIVOS
 - 3.1.2. METODOLOGIA DE ESTUDIO
 - 3.2. GEOLOGIA REGIONAL
 - 3.2.1. CARACTERISTICAS GEOMORFOLOGICAS
 - 3.2.2. ESTRATIGRAFIA
 - 3.3. GEOLOGIA LOCAL
 - 3.4. ESTABILIDAD DE TALUDES
 - 3.5. SISMICIDAD
 - 4. ACTIVIDADES REALIZADAS
 - 4.1. INVESTIGACIONES DE CAMPO
 - 4.2. INVESTIGACIONES EN EL LABORATORIO
 - 4.2.1 ENSAYOS ESTANDAR
 - 4.2.2 ENSAYOS ESPECIALES
 - 4.2.3 CLASIFICACION DE SUELOS
 - 4.2.4 IDENTIFICACION Y CLASIFICACION
 - 4.2.5 CARACTERISTICAS DE LA ESTRATIGRAFIA



Miguel Angel Rutz Peral
Miguel Angel Rutz Peral
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasymas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

4.3. EXPANSIBILIDAD

4.4. PRESENCIA DE SUELOS ORGANICOS Y EXPANSIVOS

III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

IV. NORMAS APLICABLES

V. BIBLIOGRAFIA

VI. ANEXOS

VII. FOTOS

VIII. ENSAYOS DE LABORATORIO

A handwritten signature in blue ink, followed by a circular professional stamp. The stamp contains the text "Miguel Angel Ruiz Peralta" and "INGENIERO" below it.



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasymas@hotmail.com RPH #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

I. GENERALIDADES

1. INTRODUCCIÓN

Atendiendo a la solicitud de **EDITH MALENA SAONA CARRASCO Y JORDY ALEXIS AVELLANEDA PAREDES**, se han llevado a cabo los trabajos necesarios, para desarrollar el estudio de Mecánica de Suelos que nos permita conocer las características físicas y mecánicas del suelo, sus propiedades de resistencia y deformación, composición, agresividad química, etc, del área de del Proyecto, el mismo que se ubica en el CAMINO VECINAL 44 + 230 KM EN TROCHA CARROZABLE TRAMO TIERRA BLANCA, CRUZ CHIQUITA, PALO BLANCO, Distrito de Huamaca, Región Piura.

- En el área destinada, para dicho proyecto se ubicaron 06 calicatas (en forma alternada derecha – izquierda), en la cual se evaluará un tramo de Km 5+000 aproximadamente en las siguientes progresivas km 0+500, km 1+500, km 2+000, km 3+000, km 4+000 y km 5+000 distribuidas de tal manera que abarquen toda el área de estudio de la carretera.

- El estudio expuesto en el presente Informe Técnico considera que las fases de exploración, análisis de campo y los ensayos de laboratorio efectuadas, así como la aplicación de teorías de la Mecánica de Suelos han sido desarrollados con la finalidad de establecer las condiciones actuales de la estratigrafía del suelo,

-También se han realizado los ensayos correspondientes, para obtener y establecer las medidas correctivas de los riesgos que se presentarán al proyecto, como: la presencia de agentes agresivos y de expansión.

2. PROBLEMAS.-

- La construcción de estructuras sin estudios de suelos previos, trae consigo la aparición posterior de problemas estructurales (asentamientos, rajaduras en muros y losas, etc.).

- Para el diseño y para garantizar la seguridad y estabilidad de la estructura "**DISEÑO DE ESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL CRUZ CHIQUITA A TIERRA BLANCA, HUAMACA, HUANCABAMBA, PIURA**", se ha contado con el análisis e las investigaciones de campo y laboratorio, determinándose que en los suelos de la zona en estudio, el humedecimiento puede ser repentino, proveniente de la infiltración de canales de riego adenaños o de los terrenos de cultivo, lo cual mantiene húmedos los suelos a nivel de desplante de las estructuras, condición que afecta las propiedades físico mecánicas de dichos suelos.



Miguel Angel Ruiz Perales
Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvax@hotmail.com RPH #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

3. OBJETIVOS.-

3.1. GENERALES:

El presente estudio tienen como propósito las siguientes objetivos:

- Determinar y definir las características geológicas y geotécnicas de las unidades estratigráficas que atraviesan la carretera.
- Definir las unidades geomorfológicas, su evolución y distribución en la franja de influencia de la carretera.
- Definir las condiciones de geodinámica externa de la carretera (procesos actuantes y/o potenciales), así como la formulación de medidas correctivas para su control y/o atenuación.
- Definir la clasificación de los diferentes tipos de roca y/o suelos que atraviesan a la carretera, así como determinar su posible utilidad en las obras a realizar.

3.2. ESPECIFICOS:

- Clasificar el suelo y establecer sus propiedades.
- Determinar la capacidad portante del terreno (CBR).
- Definir el perfil estratigráfico de toda el área.
- Establecer algunos parámetros y pautas, para el diseño del proyecto.

4. FUNDAMENTOS DEL DESARROLLO.-

- El presente informe se fundamenta en:
 - La necesidad del desarrollo de un programa de exploración de suelos como parte de una obra de ingeniería civil.
 - La aplicación correcta de ensayos de laboratorio, para determinar las características del suelo.
-

II. INGENIERIA DEL PROYECTO

1. GENERALIDADES.-

- El comportamiento del suelo es determinante del buen o mal funcionamiento de los cimientos y estructuras, por lo tanto debe considerarse como parte integrante esencial del sistema de fundación en los análisis y diseños. Los que además deben adelantarse de conformidad con criterios de seguridad y deformaciones admisibles, similares a los corrientemente empleados en el diseño estructural. Destaca entonces la necesidad y conveniencia de establecer con razonable precisión las condiciones y características geotécnicas de la zona comprometida del subsuelo. Esta información esencial puede obtenerse mediante técnicas de investigación en el terreno y en el laboratorio.



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 248904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasymas@hotmail.com RPH #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

2. AREA DE ESTUDIO.-

2.1. UBICACIÓN

La ubicación geográfica del tramo se encuentra en:

Región : Piura

Provincia : Huancabamba

Distrito : Huarmaca

El tramo en estudio se inicia en la progresiva 0+000 Cas Tierra Blanca hasta el km 5+000 Cas Cruz Chiquita.

2.2. CONDICIONES CLIMATICAS.-

En Huarmaca, los veranos son cómodos y nublados y los inviernos son cortos, frescos, secos y mayormente despejados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 8 °C a 21 °C y rara vez baja a menos de 6 °C o sube a más de 23 °C.

2.3. TOPOGRAFIA DEL TERRENO.-

La topografía por donde atraviesa el eje de la carretera en estudio es predominantemente plano - ondulado y en algunos tramos es accidentado.

2.4. DESCRIPCION ACTUAL DE LA SUPERFICIE DE RODADURA.-

La evaluación superficial de la vía, se efectuó mediante una inspección visual de la superficie de rodadura, no se utilizó ninguna metodología de evaluación superficial ya que todos los manuales, si bien es cierto se fundamentan en la aplicación de procedimientos modernos para el mantenimiento y rehabilitación, ellos se orientan a pavimentos flexibles y/o rígidos, y no para pavimentos a nivel de afirmado y/o sin afirmado, estado en que actualmente se encuentra la vía en estudio.

Sin embargo, algunos términos de relevamiento superficial se han utilizado para identificar el tipo de deterioro de la vía.

En base a la evaluación visual realizada, la vía presenta ahuellamientos, baches y hundimientos en la superficie de rodadura. Los deterioros varían de leves a moderados a lo largo de todo el tramo.

En resumen, la descripción de la superficie de rodadura actual se indica en el siguiente cuadro, detallada por tramos.



Miguel Ángel Ruzo Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasymas@hotmail.com RPH #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO ONCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

3. CONDICIONES GEOLOGICAS Y SISMICAS.-

3.1. GENERALIDADES

3.1.1. OBJETIVOS

El estudio se realizó siguiendo los lineamientos establecido para estudios de mejoramiento utilizados por Provias Descentralizado y las Normas Técnicas Peruanas de un estudio de mejoramiento a nivel definitivo; para tal fin se desarrollan los siguientes puntos:

Reconocimiento geológico, tanto regional como local del área de estudio, definiendo las unidades respectivas, su comportamiento é influencia respecto al tramo en estudio.

Identificación de los principales problemas geodinámicos, sus características evaluando su magnitud y consecuencias sobre la vía, así mismo proponer medidas de mitigación y/o solución de estos problemas. Efectuar el diseño de cortes y/o relleno.

3.1.2. METODOLOGIA DE ESTUDIO

El estudio se realiza en dos etapas, las cuales se desarrollan de la siguiente forma:

- a) Etapa de Gabinete
- b) Etapa de campo.

a) La etapa de gabinete comprende dos fases:

1ra Fase:- Se ejecutó antes de los trabajos de campo y consistió:
Recopilación y evaluación de información geológica existente.
Preparación de equipos e instrumentos para la etapa de campo.

2da Fase:- Se realiza posteriormente al trabajo de campo y comprende:
Análisis y evaluación de la información geológica de campo.
Análisis de los procesos geodinámicos que afectan la vía.
Propuesta de diseño para los Sectores Críticos.

b) Etapa de campo:

Comprende las siguientes actividades:

Levantamiento geológico regional.

Levantamiento geológico local.

Clasificación de los materiales de corte. Estaciones geomecánicas, toma de muestras.



Miguel Angel Ruiz Perales
Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmv@s@hotmail.com RPH #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO ONCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

3.2. GEOLOGÍA REGIONAL

La región Piura (Distrito Huarmaca) donde se ubica la zona de estudio se encuentra ubicada en la parte oeste de las estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes del norte del Perú donde se observan fallas de tipo normal. Predominantemente corresponde al emplazamiento del Batolito Andino de edad Cretáceo Superior - Terciario Inferior.

La zona de estudio corresponde a la denominada "Superficie Puna" que constituye una plataforma que corona las partes altas de Sapillica, Frías y Lagunas, que posiblemente corresponda al episodio de erosión del Mioceno-Plioceno de la Cordillera Occidental.

Geológicamente, la Cordillera Occidental es un edificio tectogénico que corresponde a la faja de mayor deformación de los Andes del Perú, desarrollado principalmente en el Eoceno-Terciario.

Las Formaciones del Cretáceo Medio y Superior, están representadas por el Grupo San Pedro, los volcánicos Ereo, La Bocana, Lancones que se caracterizan por una alternancia de lavas andesíticas basálticas, lavas dacíticas y brechas piroclásticas andesíticas gris verdosas.

Depósitos Cuaternarios de tipo aluvial, proluvial y coluvial se encuentran relleno de las pequeñas depresiones y constituyen los terrenos de fundación, conformados por suelos arcilloarenosos, arcillo-limosos de color marrón oscuro debido a la humedad a crema amarillento en seco con inclusiones de fragmentos de rocas sub-angulosas a angulosas, de naturaleza volcánica.

La zona de estudio se encuentra afectada por estructuras NNW - SSE características de los Andes Centrales varía a la dirección NNE - SSW, propio de los Andes Septentrionales (GANSSE, 1978, CALDAS et al, 1987).

La tectónica Herciniana se presenta en dos fases; la primera, la Fase Eoherciniana a la cual se le atribuye las estructuras predominantemente plegadas, las cuales se caracterizan por ser pliegues de plano axial inclinados y asociados a microestructuras: Como microplegamientos, alineaciones, etc. y la segunda la Fase Tardiherciniana, que se manifiesta principalmente por el fracturamiento de los esquistos y cuarcitas Paleozoicas, a ésta fase se le atribuye el fallamiento en bloques que delineó a las Cordilleras Occidental.

La tectónica Andina, afecta a la secuencia Volcánica Terciaria y se caracteriza por ser del tipo frágil; es decir de fallamiento y fracturación en bloques, los mismos que afectan a estructuras antiguas del paleozoico.



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 248904



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvax@hotmail.com RPH #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

3.2.1. CARACTERISTICAS GEOMORFOLOGICAS

La geomorfología del que presenta la carretera Trocha Carrozable Tramo Tierra Blanca, Cruz Chiquita, Palo Blanco, corresponde a la actividad tectónica y a la acción de agentes naturales, estos contribuyen al modelamiento actual del área estudiada, resaltando dos unidades geomorfológicas.

El principal punto de interés en la historia geomorfológica del área de estudio; es que esta muestra tanto la forma como la magnitud con la cual los andes se convirtieron en una cadena montañosa.

3.2.2. ESTRATIGRAFÍA

Las localidades de Portachuelo y Cabuyal, está conformada superficialmente por arcillas de mediana plasticidad orgánicas de color claro, de baja compacidad, que presenta desimanaciones de piedras medianas, por debajo se presenta el terreno de fundación que está constituido por suelo de tipo CL y MH

La zona de estudio se caracteriza por presentar unidades estratigráficas, que comprenden desde el Paleozoico inferior, Argiláceas. Asimismo hacia el sector de estudio se evidencia afloramientos de rocas intrusivas tipo granito y granodiorita de la unidad paltashco que predominan en la zona de estudio intensamente meteorizados en superficie hasta formar una capa de suelos arenosos, arena arcillosos y arcillosos con inclusión de bloques rocos de tamaño variado; así mismo también rocas volcánicas de composición andesítica del volcánico porcullla.

PALEOZOICO: GRUPO SALAS (PI – s)

Aflora a lo largo de la vía local Tramo Tierra Blanca, Cruz Chiquita, Palo Blanco. Litológicamente se encuentra constituida por filitas argiláceas gris marrones, rojizos, beige violáceas intercaladas con cineritas verde pálidas o gris brunáceas. Este tipo de paquetes se intercalan con capas delgadas de cuarcitas de grano fino, blanco – grisáceas afectada por una marcada esquistosidad de fractura. A lo largo de la vía se observa grandes paquetes de rocas lávicas y meta-andesitas que en cierto grado se hallan transformadas en anfibolitas. El grado de metamorfismo que afecta a estas rocas es menor que el de los esquistos del complejo Olmos.

CENOZOICO: GRANITO PALTASHACO (KT-gr-p)

Consistente en un granito algo corfirítico, siendo este el Plutón más importante y el de mayor distribución en la zona estudiada.

CENOZOICO: VOLCANICO PORCULLA (Tim-vp)

Está compuesto por lavas y tobas andesíticas que afloran en el río a manera de remantes de erosión sobreyacen a la formación lancones en discordancia angular. Se les asigna una edad del Terciario inferior a medio.



Miguel Ángel Ruiz Perale
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasymas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO ONCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

3.3. GEOLOGIA LOCAL

La zona donde se desarrollará el Proyecto: "RECONSTRUCCIÓN Y REHABILITACIÓN DE CAMINO VECINAL 44 + 230 KM EN TROCHA CARROZABLE TRAMO TIERRA BLANCA, CRUZ CHIQUITA, PALO BLANCO, DISTRITO DE HUARMACA, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, PIURA". Se halla emplazada entre la cordillera occidental y central de los andes Peruanos.

Se encuentra en una zona cubierta en parte por depósitos de origen aluvial – coluvial y fluvial, de edad cuaternario reciente; por debajo de estos se encuentran depósitos cuaternarios más antiguos de la naturaleza aluvial que suprayacen a rocas de edad Paleozoico, tipo filitas, del grupo Salas, el trazo de la carretera a mejorar atraviesa una secuencia de material suelto aluvional residual, así mismo rocas volcánicas y terreno de cultivo. En conclusión la geología a lo largo del tramo en mención está conformado por rocas volcánicas, material suelto de cobertura cuaternaria, en la misma que presenta estrato de arcillas, guijarros de diferente granulometría, presencia de bolonería. La zona donde se emplazara la vía local, está representado de la siguiente manera:

DEPOSITOS CUATERNARIOS.

DEPOSITOS ALUVIALES (Qr-al)

Son producto de la meteorización y erosión de los afloramientos y/o depósitos antiguos que han sido trasladados constantemente por la corriente de ríos principales y permanentes, en las partes más bajas forma terrazas. En esta área los depósitos aluviales cuaternarios son los más antiguos y se encuentran formando las partes más altas, en las dos márgenes de los ríos, constituyendo terrazas sobre la cual se encuentran los terrenos de cultivo. Solo es inundable cuando ocurren lluvias excepcionales, los depósitos aluviales se han considerado en dos tipos principales:

- Depósitos aluviales de río y Depósitos aluviales de Quebradas.

DEPOSITOS ALUVIALES DE RIO.

Litológicamente estos depósitos están constituidos de material de gravas arcillosas, (GC a GM); arenas con gravas aventuales (SP). Las arenas son predominantemente de grano fino a medio. También se intercalan mezclas de arenas arcillosas y arenas limosas (SC-SM).

DEPOSITOS ALUVIALES DE QUEBRADAS.

En las quebradas secas tributarias, los cauces están rellenos con un material angular, menos clasificados que los depósitos de río y con una mayor proporción de material intemperizado. Las nacientes de las quebradas existentes en el área de estudio, están al borde de la zona de lluvias donde los huaycos contribuyen de una manera importante con los depósitos de quebrada.



Miguel Ángel Ruiz Perale
Miguel Ángel Ruiz Perale
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 249993



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPH #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

DEPOSITOS COLUVIALES (Qr - cl)

Es producto de la meteorización mayormente física, resultante principalmente de la gravedad o por movimientos sísmicos. Está constituido por fragmentos rocosos en las laderas de los cerros.

ROCAS INTRUSIVAS

En la zona de estudio de la vía, el clima húmedo a causado una profunda alteración en los intrusivos imposibilitando establecer una secuencia de intrusión. Generalmente los plutones básicos (garbos, dioritas) son más antiguos que los plutones ácidos. Estos últimos, en su mayoría intruyen hasta el volcánico Porculla.

3.4. SISMICIDAD.-

- Según análisis sísmo tectónicos, existen en el mundo dos zonas muy importantes de actividad sísmica conocidas como: El Círculo Alpino Himalayo y el Círculo Circumpacífico; en esta última zona han ocurrido el 80% de los eventos sísmicos, el 15% ha sucedido en el Círculo Alpino Himalayo y el 5% restante se reparte en todo el mundo.

- El Perú por estar comprendido como una de las regiones de alta actividad sísmica y formar parte del Cinturón Circumpacífico, que es una de las zonas más activas del mundo, existe la posibilidad de que ocurra sismo.

- Según la Norma E.030: Diseño Sismorresistente, del Reglamento Nacional de Edificaciones, la región de Piura - Distrito Huarmaca forma parte de la zona 3 dentro de las Zonas Sísmicas en que ha sido dividido el Perú, correspondiéndole una sísmicidad de intensidad alta de VIII, en la Escala de Mercalli modificado. Ello basado en la distribución espacial de la sísmicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de estos con la distancia epicentral, así como en información neotectónica.

De otro lado, sabiendo que el estrato de cimentación del área en estudio predomina el suelo de tipo "CL" (**arcillas de mediana plasticidad**), y "MH" (**limos de alta plasticidad**), obtenido de las calicatas practicadas, le corresponde una clasificación de suelo S3, por lo que se tomarán en cuenta los parámetros correspondientes.

- Para el cálculo del cortante basal, según lo especificado por las Normas Peruanas de Estructuras, (Cap. 4. 2. 3), usando el análisis estático, se obtendrá con:

$$V = (Z \times U \times S \times C / R) P$$



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasymas@hotmail.com RPH #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO ONCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

LABORATORIO SEGENMA

Y para el estudio de la zona se tiene los factores del Cuadro:

FACTORES		VALORES
ZONA 32	Z	0.35
USO	U	1.00
SUELO	S	1.20
SISMICO	C	2.50
PERIODO PREDOMINAL	Tp	1.00 sg

4. ACTIVIDADES REALIZADAS.

4.1. INVESTIGACIONES DE CAMPO

- Los trabajos de campo han sido dirigidos por el responsable del Laboratorio, tomando la información necesaria, para la determinación de las propiedades físicas y mecánicas del suelo, mediante la exploración directa.

- En la cual se abrieron 06 calicatas denominadas como: C-1, C-2, C-3, C-4, C-5 y C-6, las calicatas en la vía tienen las siguientes Dimensiones 1.00 m. de largo x 1.00 m. de ancho x -1.20 m., a partir de allí se ha usado posteadora llegando hasta la profundidad de -2.00 m de tal manera que abarquen toda el área destinada a la realización del proyecto y que nos permita obtener con bastante aproximación la conformación litológica de los suelos, obteniéndose de las calicatas muestras alteradas del tipo Mab e inalteradas del tipo Mit (Las cuales fueron acondicionadas adecuadamente, para su traslado al Laboratorio).

- Con estos resultados nos permite investigar las características geomecánicas del subsuelo y así mismo confeccionar el perfil estratigráfico del suelo, correspondiente a los sondeos practicados, para realizar ensayos de clasificación y evaluarlos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos "SUCS", que es el más descriptivo basado en el reconocimiento del tipo y predominio de sus componentes, como el diámetro de las partículas, gradación, plasticidad, y compresibilidad.

4.2. INVESTIGACIONES EN EL LABORATORIO. -

Los ensayos de Laboratorio, fueron realizados en el **LABORATORIO SEGENMA**, bajo las normas de la American Society For Testing and Materials (**A.S.T.M**) y American Association of State Highway and Transportation Officials (**A.A.S.H.T.O**).

4.2.1 ENSAYOS ESTANDAR

Se realizaron los siguientes ensayos:

- Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM - D422)
- Constantes Físicas (ASTM D - 4318)
 - Limite Líquido.
 - Limite Plástico.
 - Índice de Plasticidad.



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasymas@hotmail.com RPH #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO ONCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

- Clasificación de Suelos SUCS (ASTM D – 2487)
- Clasificación de Suelos AASHTO (AASHTO M-145)

4.2.2 ENSAYOS ESPECIALES

Se realizaron los siguientes ensayos:

- Proctor Modificado (ASTM – D1557)
- The California Bearing Ratio (C.B.R) (ASTM – D1883)

4.2.3 CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Las muestras ensayadas en el laboratorio se han clasificado de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.) y al American Association of State Highway Officials (AASHTO).

4.2.4 IDENTIFICACION Y CLASIFICACION

- La identificación y clasificación se realizó de acuerdo a lo especificado en la Norma ASTM – 2487-69, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos "SUCS", se ha obtenido el análisis granulométrico por tamizado y los límites de ATTERBERG (Límite Líquido, límite plástico), utilizando la copa de Casa Grande y el Rolado, para poder clasificarlo ya que su conformación presenta estratos de tipo "CL", "MH".

- La identificación nos ha determinado el tipo de ensayos a realizar en el Laboratorio, para el tipo de suelo hallado, teniendo en cuenta la finalidad buscada, de determinar si el suelo subyacente es apto para la Construcción correspondiente.

4.2.5 CARACTERISTICA DE LA ESTRATIGRAFIA.-

En base a los trabajos de campo en el área de estudio y resultados de los ensayos de Laboratorio, se han elaborado 6 perfiles estratigráficos, que se detallan en el anexo.



Miguel Angel Ruiz Perales
Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 248904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

CA. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
RESOLUCIÓN N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: iconidomvva@hotmail.com RPN: 9947009877 TELEF. 074-456484
CODIGO OSCE N° 50000332
LABORATORIO SEGENMA

CUADRO 01: RESUMEN DE LA CONFORMACIÓN DEL SUBSUELO DEL AREA EN ESTUDIO.

CALICATA / MUESTRA		C1- M 1	C2- M 1	C3- M 1	C4- M 1	C5- M 1	C6- M 1
Coordenadas UTM	Sistema WGS 84	E 662411	661981	661556	660497	659763	658991
		N 9374355	9374334	9374458	9373669	9373200	9373138
Progresiva (Km)		0+500	1+500	2+000	3+000	4+000	5+000
Profundidad (m)		0.00 a 1.50	0.00 a 1.50	0.00 a 1.50	0.10 a 1.50	0.10 a 1.50	0.10 a 1.50
Humedad Natural.		20.07%	25.77%	13.89%	11.46%	9.44%	28.48%
Sales Totales.		0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
Limite Líquido (%).		63.1	69.2	40.1	32.1	33.0	46.2
Limite Plástico (%).		34.4	35.5	22.4	15.1	19.6	25.6
Índice Plástico (%).		28.7	33.7	17.7	17.0	13.4	20.6
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)		1.511	1.450	1.718	1.733	1.908	1.562
95% Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)		1.436	1.378	1.632	1.646	1.812	1.484
Óptimo Contenido de Humedad (%)		22.7	23.7	17.3	15.5	12.4	24.6
C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1"		5.1	5.3	5.4	5.5	6.5	5.2
C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1"		5.8	5.4	7.1	6.0	7.3	5.3
C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 2"		6.8	6.8	7.0	7.4	8.1	6.8
C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 2"		7.7	7.4	8.9	8.1	9.4	7.0
Clasificación SUCS		MH	MH	CL	CL	CL	CL
Clasificación AASTHO		A-7-5 (19)	A-7-5 (20)	A-7-6 (17)	A-6 (17)	A-6 (4)	A-7-6 (13)


Miguel Ángel Ruiz Perah
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246091



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES
 Ca. DRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
 RESOLUCIÓN N° 001083-2009/D&D-INDECOPI
 Email: leonidasrivas@hotmail.com BPM #247009877 TELEF. 074-456484
 CODIGO OSCE N° 80090112
 LABORATORIO SEGENSA

Tramos homogéneos en función al CBR (referido al 95% de la MDS del Proctor modificado)

TRAMO I

Calicata	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	C.B.R. 100%
C - 1	MH	A-7-5 (19)	6.5
C - 2	MH	A-7-5 (20)	5.3
C - 3	CL	A-7-6 (17)	5.4
C - 4	CL	A-6 (17)	5.5
C - 5	CL	A-6 (4)	6.5
C - 6	CL	A-7-6 (13)	5.2
Promedio			5.7

4.3. EXPANSIBILIDAD

- Los investigadores Holtz y Gibbs en su libro "Propiedades de ingeniería de las arcillas expansivas", clasifica el Potencial de expansión según el valor del índice plástico (IP):

Grado de Expansión	Índice de plasticidad, IP (%)	Límite de Contracción (%)	Probable expansión (%)
Muy alto	> 35	<11	>30
Alto	25 a 41	7-12	20-30
Medio	15 a 28	10-16	10-20
Bajo	< 18	>15	<10

Kassiff, Liben y Wiseman, han encontrado la relación entre el IP y el probable levantamiento de arcillas compactadas, según el siguiente cuadro:

IP (%)	Levantamiento de la superficie (cm)
10	0
20	1
30	4
40	7
50	13

-Los límites líquidos máximos y sus respectivos índices de plasticidad se presentan en:

CUADRO N° 02

Calicata	Límite Líquido	Índice Plástico
C-2	69.2 %	33.7 %



Miguel Angel Ruiz Perale
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904



Según la clasificación de **Holtz y gibbs** el grado de expansión del suelo es medio, y el cambio de volumen del suelo del estado seco al saturado es **mayor al 20%**.

4.4. PRESENCIA DE SUELOS ORGANICOS Y EXPANSIVOS

Suelos Orgánicos

La verificación de la presencia de suelos orgánicos en el terreno de fundación se realizó al momento de ejecutar las prospecciones de campo. De dicha inspección se concluye que no existen suelos orgánicos en todo el tramo de la carretera.

Suelos Expansivos

Un suelo expansivo es aquel que muestra un cambio volumétrico significativo bajo la acción del agua. La presencia de suelos expansivos se determinó después de realizar los ensayos de laboratorio de las diferentes muestras obtenidas. De dicha evaluación se concluye que existen suelos expansivos a lo largo de todo el tramo de la carretera.

III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

CONCLUSIONES

1. Se puede concluir, que a lo largo de la zona en estudio la estratigrafía presenta un estrato superficial, compuesto por suelo granular colocado sin ningún control de humedad y compactación en la zona, predominando la existencia de ahuellamientos, baches en tramos puntuales. Luego según la clasificación SUCS, se encuentran seguidos estratos de tipo: "CL", "MH", en estado natural, superando el 1.50 m. de profundidad en promedio.
2. No se ha encontrado napa freática en ninguna de las 6 calicatas al momento de la exploración; referida al nivel de terreno natural.
3. De las Calicatas 0 + 000 a 5 + 000 del tramo de la vía a pavimentarse presenta un suelo de fundación que tiene una mala capacidad de soporte (CBR) (<5.00, > 10.00 %).
4. Para diseño estructural el suelo se clasifica como S3, el período que define la plataforma del aspecto TP = 1.0 segundos, y el factor suelo S igual a 1.2.

RECOMENDACIONES

1. Un sistema de drenaje longitudinal y transversal deberá ser prolijamente construido de acuerdo a sus ubicaciones y dimensiones a fin de captar, conducir y alejar del camino el agua de escorrentía y lluvias, para disminuir el efecto de la humedad, y el cambio consecuente de volumen del suelo expansivo.
2. Del resultado de los ensayos de sales totales se deduce que el suelo está dentro del rango "No Agresivo", por lo que se podrá **utilizar cemento Tipo I**, para elaboración de los concretos.



Miguel Ángel Ruiz Berales
INGENIERO CIVIL
C.V.P. 24191

	SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES
	Co. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAPE
	RESOLUCIÓN N° 001083-2009/DSD-INDECOPI
	Email: leonidasrivas@hotmail.com RPN #947009877 TELEF. 074-456484
	CODIGO OSCE N° 50090112 LABORATORIO SEGENMA

3. Para el pavimento nuevo a construirse se inicia en la progresiva 0+000 Cas Tierra Blanca hasta el km 5+000 Cas Cruz Chiquita, deberá eliminar o cortar en 0.25 m tramo en estudio, considerando desde el nivel de la rasante, presenta un suelo de fundación que tiene una mala capacidad de soporte (CBR) y reemplazarlo con materiales granulares, los primeros 0.10 m puede ser hormigones gruesos, de diámetro no mayor de 3½", debidamente compactados al 95 % como mínimo de la D.M.S del Proctor Modificado, los siguientes 0.15 m con material de las canteras seleccionadas.

4. El grado de expansibilidad máximo del terreno en estudio el suelo es de POTENCIAL DE EXPANSIÓN ALTO, con un porcentaje de expansión mayor del 20 %, considerar este efecto en el diseño y construcción de obras civiles.

5. Se recomienda usar Cemento Tipo I. En la construcción donde se realice obras de concreto que van a estar expuestas al suelo y a la humedad, el f'c no debe ser menor a 175 kg/cm² y 210 kg/cm² en la prueba cilíndrica del concreto a los 28 días.

6. La capa de base considerada para el pavimento a construirse será de espesor no menor de 0.15 m; y deberán ser compactados al 100 % de la densidad máxima del proctor modificado.

7. La sub rasante también deberá ser compactado como mínimo al 95 % de densidad máxima seca del proctor modificado, previa reposición de material de subrasante con 20 cm de over en el tramo 0+000 al 1+500.

8. Se recomienda realizar pruebas de compactación (Densidad de Campo in situ cada 250 m²).

9. De las recomendaciones incluidas en este informe, así como la descripción generalizada del perfil del suelo que presenta, están basados en el programa de exploración de campo descrito en la sección respectiva. De acuerdo a la práctica usual de la Ingeniería de Suelos, dicho programa se considera adecuado, tanto en el número de sondajes como en la profundidad de éstos, para la ubicación del terreno estudiado, su extensión y el tipo de estructura de la que se trata.

10. Sin embargo, por la naturaleza misma de los suelos encontrados, en los que siendo necesario generalizar la información obtenida en algunos sondeos a toda el área del proyecto, no siempre es posible tener seguridad total acerca de la información obtenida. Por lo tanto se recomienda, que en el caso poco probable que durante la construcción se observan suelos con características diferentes a las indicadas en este informe, se notifique de inmediato al Proyectista para efectuar las correcciones necesarias.

11. Los datos de este informe no podrán ser usados para proyectos diferentes al que persigue el presente informe.




 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904

	<p>SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</p> <p>Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERRERAPE RESOLUCION N° 001083-2009/DRO-INDECOP Email: iconidaservas@hotmail.com BPN 2942009877 TELEF. 074-456484 CODIGO ORCE N° 50090112 LABORATORIO SEGENMA</p>
---	---

IV. NORMAS APLICABLES

- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito.
- EG-2013, Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras.

V. BIBLIOGRAFIA.-

- Mecánica de Suelos y Cimentación, Crespo Villalaz.
- Propiedades Geofísicas de los suelos, Joseph Bowles.
- Mecánica de Suelos/William Lambe-Robert Whitman.

Anexo 3 Conteo de Tráfico Vehicular

CONTEO DE TRÁFICO VEHICULAR



FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA			
SENTIDO	E ←	S →	
UBICACIÓN			
DIA 1			

ESTACION	
CODIGO DE LA ESTACION	
DIA Y FECHA	

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				BUS			CAMION			SEMITRAYER			TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL Conbi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
00-01	E S																				
01-02	E S																				
02-03	E S																				
03-04	E S																				
04-05	E S																				
05-06	E S																				
06-07	E S																				
07-08	E S																				
08-09	E S																				
09-10	E S																				
10-11	E S																				
11-12	E S																				
12-13	E S																				
13-14	E S																				
14-15	E S																				
15-16	E S																				
16-17	E S																				
17-18	E S																				
18-19	E S																				
19-20	E S																				
20-21	E S																				
21-22	E S																				
22-23	E S																				
23-24	E S																				
PARCIAL:		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ENCUESTADOR : _____ JEFE DE BRIGADA : _____ ING.RESPONS: _____ SUPERV.MTC : _____

Fuente MTC

Conteos de tránsito

Nombre del Proyecto:	"DISEÑO DE ESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL CAMINO VECINAL CRUZ CHIQUITA A TIERRA BLANCA, HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA"
Departamento:	Piura
Provincia:	Huancabamba
Distrito:	Huamaca
Zona Geográfica:	Sierra
Horizonte del Proyecto:	10 años

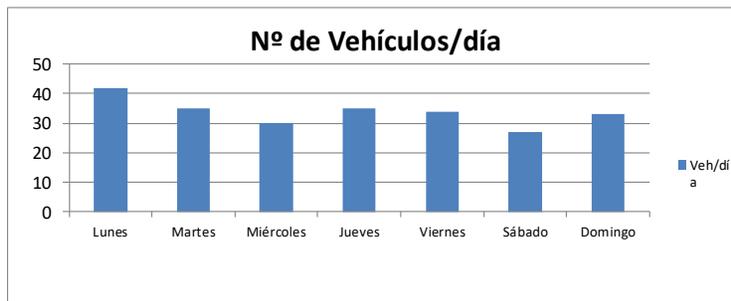
1. DETERMINACIÓN DEL TRÁNSITO ACTUAL

i) Resumir los conteos de tránsito a nivel del día y tipo de vehículo

Resultados de los conteo de tráfico:

Mes: Febrero

Tipo de Vehículo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Motos	6	9	6	7	9	5	8
Autos	9	5	8	9	7	8	9
Camionetas Pick Up	13	8	8	6	10	5	8
Camioneta Rurla	4	2	2	2	2	3	3
Micro	0	1	0	1	0	0	0
Omnibus 2E	1	1	1	1	1	1	1
Camion 2E	5	4	3	5	1	2	3
Camion 3E	4	5	2	4	4	3	1
TOTAL	42	35	30	35	34	27	33



Nota: Conteo de 7 días de 24 horas para proyectos de inversión a nivel de perfil.

ii) Determinar los factores de corrección promedio de una estación de peaje cercano al camino

F.C.E. Vehículos ligeros: 1.08079747

F.C.E. Vehículos pesados: 1.06347288

INGENIERO CIVIL
CONSULTOR DE OBRAS CIVILES
Hardy Alex Anton Angeles
REGISTRO CIP N° 111540

iii) Aplicar la siguiente fórmula, para un conteo de 7 días

$$IMD_a = IMD_s * FC$$

$$IMD_s = \sum \frac{Vi}{7}$$

Donde:
 IMD_s = Índice Medio Diario Semanal de la Muestra Vehicular Tomada
 IMD_a = Índice Medio Anual
 Vi = Volumen Vehicular diario de cada uno de los días de conteo
 FC = Factores de Corrección Estacional

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL SEMANA	IMD _s	FC	IMD _a
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo				
Motos	6	9	6	7	9	8	5	50	7	1.0807975	8
Autos	9	5	8	9	7	8	9	55	8	1.0807975	8
Camionetas Pick Up	13	8	8	6	10	5	8	58	8	1.0807975	9
Camioneta Rurla	4	2	2	2	2	3	3	18	3	1.0807975	3
Micro	0	1	0	1	0	0	0	2	0	1.0634729	0
Omnibus 2E	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1.0634729	1
Camion 2E	8	6	5	7	6	5	4	41	6	1.0634729	6
Camion 3E	6	8	6	6	7	6	3	42	6	1.0634729	6
TOTAL	47	40	36	39	42	36	33	273	39		41

2. ANALISIS DE LA DEMANDA

2.1 Demanda Actual

Tráfico Actual por Tipo de Vehículo

Tipo de Vehículo	IMD	Distribución (%)
Motos	8	19.51
Autos	8	19.51
Camionetas Pick Up	9	21.95
Camioneta Rurla	3	7.32
Micro	0	0.00
Omnibus 2E	1	2.44
Camion 2E	6	14.63
Camion 3E	6	14.63
IMD	41	100.00

2.2 Demanda Proyectada

INGENIERO CIVIL
 CONSULTOR DE OBRAS 237152
 Hardy Alex Anterí Angeles
 REGISTRO CIP N°111540

Para la proyección de la demanda utilizar la siguiente fórmula:

$$T_n = T_0(1+r)^{(n-1)}$$

Donde: T_n = Tránsito proyectado al año en vehículo por día
 T_0 = Tránsito actual (año base) en vehículo por día
 n = año futuro de proyección
 r = tasa anual de crecimiento de tránsito

Tasa de Crecimiento x Región en % r_{vp} = **0.90** Tasa de Crecimiento Anual de la Población (para vehículos de pasajeros)
 r_{vc} = **3.23** Tasa de Crecimiento Anual del PBI Regional (para vehículos de carga)

Proyección de Tráfico

Tipo de Vehículo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Tráfico Normal	41	41	41	41	43	43	43	44	46	48	48
Motos	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	9.00	9.00	9.00
Autos	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	9.00	9.00	9.00
Camionetas Pick Up	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Camioneta Rurla	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Micro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Omnibus 2E	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Camion 2E	6.00	6.00	6.00	6.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	8.00	8.00
Camion 3E	6.00	6.00	6.00	6.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	8.00	8.00

INGENIERO CIVIL
 CONSULTOR DE OBRAS 137152

 Hardy Alex Parlon Angeles
 REGISTRO CIP N° 111549

Factores de corrección promedio para vehículos pesados

		Factores de corrección promedio para vehículos pesados												
Código	Peaje	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Total
		Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	
1	AGUAS CALIENTES	1.0234	0.9771	1.0540	1.0631	1.0703	1.1254	0.9831	0.9574	0.9655	0.9434	0.9429	0.9922	1.0000
2	AGUAS CLARAS	1.0497	1.0164	0.9941	1.0038	0.9878	0.9823	0.9940	0.9597	0.9819	1.0086	1.0042	0.8920	1.0000
3	AMBO	0.7967	0.7869	0.8193	0.7762	0.7945	0.7905	0.7890	1.0495	1.0086	0.9572	0.9482	0.9447	1.0000
4	ATICO	1.0402	0.9961	1.0326	1.0478	1.0392	1.0365	1.0288	0.9862	0.9828	0.9573	0.9313	0.9458	1.0000
5	AYAVIRI	1.0377	1.0057	1.0835	1.0533	1.0511	1.0319	0.9884	0.9505	0.9335	0.9456	0.9485	0.9933	1.0000
6	CAMANA	0.9370	0.8802	1.0410	1.0753	1.0804	1.0953	1.0782	1.0099	1.0099	0.9947	0.9786	0.8325	1.0000
7	CANCAS	1.0490	0.9888	1.0151	1.0452	1.0584	1.0381	1.0041	0.9824	1.0019	0.9551	0.9433	0.9563	1.0000
8	CARACOTO	1.0489	1.0165	1.0879	1.0415	1.0743	1.0541	0.9822	0.9641	0.9575	0.9453	0.9765	0.8133	1.0000
9	CASAPACRA	1.1123	1.0819	1.1121	0.9769	0.9865	0.9782	0.9872	0.9697	0.9731	0.9521	1.0674	0.9416	1.0000
10	CATAC	1.0538	1.0807	1.1606	1.0756	1.0119	0.9642	0.9591	0.9372	0.9719	0.9544	0.9958	0.9684	1.0000
11	CCASACANCHA	1.0985	1.0820	1.0974	1.0774	1.0216	0.9848	0.9688	0.9568	0.9552	0.9509	0.9198	0.7875	1.0000
12	CHACAPAMPA	1.1253	0.9872	0.9856	1.0661	1.0477	1.0441	1.0496	0.9939	0.9340	0.9269	0.9523	1.0257	1.0000
13	CHAL HUAPUQUIO	1.0741	1.0868	1.0814	1.0640	1.0533	0.9822	0.9411	0.9321	0.9569	0.9455	0.9498	0.9948	1.0000
14	CHICAMA	0.9742	0.9585	1.0327	1.0799	1.0586	1.0428	1.0427	0.9889	0.9895	0.9814	0.9459	0.7964	1.0000
15	CHILCA	0.9471	0.9731	1.0202	1.0429	1.0652	1.0551	1.0341	0.9979	0.9991	0.9830	0.9674	0.8073	1.0000
16	CHULLQUI	0.9571	0.9658	1.0534	1.0776	1.0809	1.0402	1.0171	0.9865	0.9731	0.9169	1.2400	0.9257	1.0000
17	CHULUCANAS	1.0042	0.9705	1.1344	1.1580	1.0939	1.0464	1.0225	0.9536	0.9603	0.9195	0.8990	0.7996	1.0000
18	CIUDAD DE DIOS	0.9412	0.9568	1.1245	1.0109	0.9763	1.0522	1.0638	1.0509	1.0687	0.8375	0.8101	0.6639	1.0000
19	CORCONA	1.1221	1.0894	1.1031	0.9536	0.9648	0.9756	0.9759	0.9653	0.9769	0.9739	1.0900	0.9561	1.0000
20	CRUCE BAYOVAR	0.9925	0.9617	1.0163	1.0654	1.0473	1.0635	1.0368	0.9979	1.0155	0.9779	0.9314	0.7892	1.0000
21	CUCULI	0.9544	1.0489	1.1882	1.1610	1.0781	0.9789	0.9835	0.9222	0.9034	0.9413	0.9400	1.0895	1.0000
22	DESPIO OLMOS	1.0670	1.0554	1.0607	1.0567	1.0520	1.0192	0.9857	0.9187	0.9394	0.9597	0.9510	0.8440	1.0000
23	DESPIO TALARÁ	1.0234	0.9763	1.0148	1.0405	1.0343	1.0196	1.0096	0.9862	1.0060	0.9840	0.9643	0.9566	1.0000
24	EL FISCAL	0.9793	0.9154	1.0173	1.0391	1.0246	1.1024	1.0633	1.0320	1.0256	0.9910	0.9728	0.8304	1.0000
25	EL PARAISO	1.0139	0.9909	1.0354	1.0501	1.0370	1.0203	1.0117	0.9785	0.9958	0.9754	0.9592	0.8049	1.0000
26	FORTALEZA	1.0095	0.9646	1.0035	1.0378	1.0432	1.0527	1.0371	0.9852	0.9989	0.9807	0.9610	0.7830	1.0000
27	HUACRAPUQUIO	0.8680	0.9011	0.8423	0.7848	1.1603	1.0254	0.9226	0.9778	0.9218	0.9085	1.1194	0.9334	1.0000
28	HUARMEY	1.0626	1.0429	1.1171	1.1586	1.1478	1.0300	0.9937	0.9497	0.9638	0.9479	0.9288	0.7750	1.0000
29	ICA	0.9862	0.9844	1.0316	1.0471	1.0536	1.0587	1.0384	0.9804	0.9489	0.9352	1.0246	0.8853	1.0000
30	ILAVE	1.0287	0.9435	0.9580	1.0108	1.0332	1.0505	1.0763	0.8865	1.0774	1.0686	1.1077	1.0765	1.0000
31	ILO	1.0669	1.0457	1.0755	0.9887	1.0028	1.0483	1.0198	1.0030	0.9598	0.9650	0.9476	0.8449	1.0000
32	JAHUAY - CHINCHA	1.0249	0.9973	1.0339	1.0479	1.0542	1.0382	1.0310	0.9626	0.9677	0.9563	0.9390	0.4681	1.0000
33	LONJARGA BAJA	0.9984	1.0881	1.2082	1.2064	1.1284	1.0819	0.9625	0.9804	0.9475	0.9315	0.9058	0.7944	1.0000
34	LUNAHUAMA	1.1157	1.0802	1.0493	1.0496	0.9891	1.0416	0.9823	0.9305	0.9768	0.9344	0.9505	1.0360	1.0000
35	MACUSANI	1.0472	1.0557	1.0808	1.0272	1.020	1.0260	1.2521	0.9430	0.9199	0.9216	0.9320	0.8424	1.0000
36	MARCONA	1.0211	0.9817	0.9389	1.0037	1.061	1.0323	1.0444	1.0895	1.0602	0.9693	0.9652	0.8165	1.0000
37	MATARANI	0.9769	0.8851	1.0520	1.0660	1.0756	1.0200	1.0076	1.0345	0.9879	0.9887	0.9761	0.8394	1.0000
38	MENOCUCHO	1.0902	1.0710	1.1233	1.0356	0.9978	0.9628	0.9467	0.9518	1.0001	0.8032	0.7510	0.6242	1.0000
39	MOCCE	0.9589	0.9880	1.0560	1.1377	1.0767	0.9655	1.0381	0.9850	0.9950	0.9641	0.9495	0.6739	1.0000
40	MONTALVO	0.9749	0.9489	1.0168	1.0360	1.0138	1.0964	1.0793	1.0412	1.0186	0.9900	0.9696	0.8286	1.0000
41	MORROPE	0.9853	0.9582	1.0108	1.0690	1.0412	1.0481	1.0383	1.0113	1.0140	0.9789	0.9444	0.7873	1.0000
42	MOYOBAMBA	1.0394	1.0126	1.0017	1.0501	1.0243	0.9980	0.9971	0.9593	0.9650	0.9824	0.9764	0.8706	1.0000
43	NAZCA	1.0512	1.0102	1.0291	1.0329	1.0337	1.0279	0.9978	0.9794	0.9595	0.9575	0.9266	1.0810	1.0000
44	PACANGUILLA	0.9774	0.9487	1.0090	1.0641	1.0495	1.0596	1.0523	0.9901	0.9939	0.9811	0.9523	0.8040	1.0000
45	PACRA	1.0868	1.0277	1.0319	1.0367	1.0279	0.9996	0.9696	0.9510	0.9694	0.9504	0.9933	1.0005	1.0000
46	PAITA	1.0781	1.0144	1.0791	1.1787	1.1043	1.0823	1.1406	1.0573	0.9480	0.9039	0.8388	0.7955	1.0000
47	PAMPA CUELLAR	1.1278	1.1060	1.0743	1.0196	1.1381	1.0914	0.9853	0.9499	0.9494	0.8790	0.8946	0.8184	1.0000
48	PAMPA GALERA	1.0903	1.0946	1.0837	1.0554	1.0345	1.0078	0.9802	0.9332	0.9554	0.9417	0.9377	0.8104	1.0000
49	PAMPAMARCA	1.0692	1.0541	1.0691	1.0606	1.0664	1.0201	0.9938	0.9473	0.7723	0.7828	0.7751	0.8073	1.0000
50	PAT AHUASI	1.0842	1.0620	1.0935	1.0743	1.0716	1.0642	1.0134	0.9309	0.9448	0.8982	0.9068	0.7907	1.0000
51	PEDRO RUIZ	1.0395	1.0270	1.0141	1.0435	1.0091	0.9897	1.0051	0.9512	0.9635	0.9802	0.9788	0.8808	1.0000
52	PICHIRHUA	1.0749	1.0717	1.0921	1.0739	1.0482	1.0267	0.9978	0.9372	0.9326	0.9460	0.9215	0.7813	1.0000
53	PIURA SULLANA	1.0777	1.0635	1.1221	1.0607	1.0386	1.0120	1.0199	0.9693	0.9893	0.9711	0.9363	0.7840	1.0000
54	PLANCHON	1.3438	1.2774	1.1203	1.2187	1.0792	1.0400	0.9561	0.8949	0.8533	0.8878	0.9470	0.7937	1.0000
55	POMAHUACA	1.0921	1.0391	1.0626	1.0829	1.0577	1.0278	0.9851	0.9081	0.9596	0.9608	0.9436	0.8043	1.0000
56	PONGO	1.1352	1.0876	1.0772	1.0246	0.9968	0.9762	0.9396	0.9093	0.9267	0.9780	0.9737	0.9432	1.0000
57	POZO REDONDO	1.0265	0.9947	1.0212	1.0323	1.0463	1.0444	0.9966	0.9978	1.0416	1.0080	0.9479	0.8953	1.0000
58	PUNTA PERDIDA	1.1241	1.1208	1.0721	1.0308	1.3098	1.1524	0.9881	0.9410	0.9228	0.8658	0.9105	0.8502	1.0000
59	PUJILLA	1.1612	1.0951	1.0804	0.9231	0.9359	0.9738	0.9523	0.9599	0.9766	0.9979	1.1298	0.9767	1.0000
60	RUMICHACA	1.0818	1.0268	1.0299	1.0168	1.0400	0.9999	0.9651	0.9211	0.9717	0.9617	1.0142	1.0086	1.0000
61	SAN ANTON								1.0513	1.0045	0.9507	1.0325	0.9682	1.0000
62	SAN GABAN	1.0987	1.0538	1.1783	1.1125	1.1375	1.0887	1.2293	0.8892	0.8511	0.8426	0.9370	0.8556	1.0000
63	SAN LORENZO	1.4048	1.3695	1.3441	1.2260	1.1596	1.0369	0.9617	0.9140	0.8716	0.8117	0.8314	0.7406	1.0000
64	SANTALUCIA	1.0470	1.0248	1.0863	1.0801	1.0723	1.0987	1.0265	0.9249	0.9396	0.9085	0.9206	0.7987	1.0000
65	SAYLLA	1.0655	1.0234	1.0782	1.0621	1.0384	1.0339	0.9836	0.9496	0.9489	0.9527	0.9402	0.9677	1.0000
66	SERPENTIN DE PASAMAYO	1.0230	1.0047	1.0391	1.0460	1.0344	1.0180	1.0079	0.9814	0.9903	0.9671	0.9547	0.8073	1.0000
67	SICUYANI	1.1224	1.0194	1.0416	1.0932	1.1379	1.1370	1.0892	1.0167	1.0202	0.9074	0.9111	0.9537	1.0000
68	SOCOS	1.0895	1.0107	1.0057	1.0133	1.0501	0.9948	0.9791	0.9551	0.9911	0.9563	1.0190	0.9775	1.0000
69	TAMBOGRANDE	0.5981	0.7330	1.1320	1.4600	1.4249	1.2833	1.3179	1.3397	1.1955	1.0221	0.9193	0.7364	1.0000
70	TOMASRI	0.9707	0.9200	1.0234	1.0693	1.0587	1.0722	1.0633	1.0043	0.9636	0.9993	0.9996	0.8396	1.0000
71	TUNAN	1.0667	1.0665	1.0946	1.0642	0.9824	0.9383	0.9359	0.9286	0.9760	0.9695	1.0221	1.0081	1.0000
72	UNION PROGRESO	1.1490	1.1263	1.0698	1.0555	1.0314	1.0245	0.9767	0.9104	0.9079	0.9712	0.9732	0.7871	1.0000
73	UT CUBAMBA	1.1972	1.0385	1.0281	1.0362	1.0103	0.9780	0.9674	0.9217	0.9488	0.9731	0.9745	0.8352	1.0000
74	VARIANT DE PASAMAYO	0.9887	0.9310											

Anexo 4. Estimación del Índice Medio Diario (IMD) - Estación Única

CALCULO DEL IMD TOTAL (ESTACIÓN ÚNICA)

DISEÑO DE ESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL CAMINO VECINAL CRUZ CHIQUITA A TIERRA BLANCA, HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA																
IMD TOTAL (ESTACION UNICA)																
IMD (Veh/día)																
TIPO DE VEHICULOS	15/02/2021		16/02/2021		17/02/2021		18/02/2021		19/02/2021		20/02/2021		21/02/2021		PROMEDIO DIARIO	
	IMD	DISTRIB (%)	IMD	DISTRIB (%)												
Motos	6	12.77	9	22.50	6	16.67	7	17.95	9	21.43	8	22.22	5	14.71	7	18.25
Autos	9	19.15	5	12.50	8	22.22	9	23.08	7	16.67	8	22.22	10	29.41	8	20.44
Camionetas Pick Up	13	27.66	8	20.00	8	22.22	6	15.38	10	23.81	5	13.89	8	23.53	8	21.17
Camioneta Rural	4	8.51	2	5.00	2	5.56	2	5.13	2	4.76	3	8.33	3	8.82	3	6.57
Micro	0	0.00	1	2.50	0	0.00	1	2.56	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.73
Omnibus 2E	1	2.13	1	2.50	1	2.78	1	2.56	1	2.38	1	2.78	1	2.94	1	2.55
Camion 2 E	8	17.02	6	15.00	5	13.89	7	17.95	6	14.29	5	13.89	4	11.76	6	14.96
Camion 3E	6	12.77	8	20.00	6	16.67	6	15.38	7	16.67	6	16.67	3	8.82	6	15.33
TOTAL PROMEDIO DIARIO	47	100.00	40	100.00	36	100.00	39	100.00	42	100.00	36	100.00	34	100.00	39	100.00
TOTAL PROMEDIO PERIODO															39	100.00
TOTAL PROMEDIO VOL. TRANSITO DIAS LABORABLES																41
VOLUMEN DE TRANSITO DEL DIA SABADO																36
VOLUMEN DE TRANSITO DEL DIA DOMINGO																34



 INGENIERO CIVIL
 CONSULTOR DE OBRAS 37152
 Hardy Atex-Anton Angeles
 REGISTRO CIP N° 111540

DISEÑO DE ESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL CAMINO VECINAL CRUZ CHIQUITA A TIERRA BLANCA, HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA

ESTIMACION DEL INDICE MEDIO DIARIO (IMD) - ESTACION UNICA

Se empleara la siguiente formula:

$$IMD = \frac{5VDL + VS + VD}{7} \times FC$$

Donde:

VDL = Promedio de volumen de transito de dias laborables
 VS = Volumen de transito dia sabado
 VD = Volumen de transito dia domingo
 F.C. = Factor de correccion

Del Analisis de las encuestas realizadas se tiene:

VDL = 41
 VS = 36
 VD = 34
 F.C. = 1.000000

Aplicando la formula se tiene:

$$IMD = \frac{5 \cdot 41 + 36 + 34}{7} \times FC$$

IMD = 39 veh/dia

CONCLUSIONES

- Para el análisis del estudio de tráfico se ha considerado un solo tramo, con una estación de control ubicado en el Km 0+000, entre el TIERRA BLANCA – CRUZ CHIQUITA
- Del resultado del estudio de Tráfico fue posible determinar el Índice Medio Diario Anual actual para la Estación 01, siendo de 11 vehículos/día, mientras que el IMDA proyectado es de 39 vehículos/día
- Como podemos observar de los resultados obtenidos del conteo semanal, se observa que el flujo vehicular en el tramo comprendido entre el TIERRA BLANCA – CRUZ CHIQUITA, es de 274 vehículos semanales.
- En el estudio de suelos para el cálculo del tráfico de diseño, el cálculo del EAL se ha considerado estimaciones del volumen de tráfico proyectados dado que el volumen de tráfico en el tramo del proyecto es muy bajo, logrando así un mejor diseño del pavimento.


 INGENIERO CIVIL
 CONSULTOR DE OBRAS 037752
 Hardy Alex Anton Angeles
 REGISTRO CIP N° 111540

Anexo 5. Informe de levantamiento topográfico.

INFORME DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

La descripción de la Carretera Ruta N° PI-104 Tramo: TIERRA BLANCA – CRUZ CHIQUITA, que se detalla a continuación, es el producto de los trabajos de reconocimiento de campo, así como de los trabajos de ingeniería básica realizadas en la zona del proyecto

Cabe indicar que se ha aplicado el criterio de mantenimiento vial, es decir sin hacer cambios en el trazado, rasante y la sección transversal del camino, dado que la actividad principal del mantenimiento periódico es la reposición de afirmado y el escarificado, conformación y compactado de la rasante

La elaboración de los trabajos de trazo y topografía marcando las progresivas en todo el tramo ha permitido ubicar los distintos elementos viales para la reposición del afirmado a colocar en toda la vía

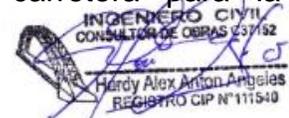
El levantamiento topográfico de la carretera se realizó con la ayuda de un GPS Diferencial, expresadas en el sistema WGS84 y wincha, con lo que se elaboró los planos de la carretera, el plano de ubicación y localización, además de los planos de planta - perfil y secciones transversales. El levantamiento topográfico de las canteras se realizó también con el GPS Diferencial.

Los puntos principales fueron ubicados en elementos inamovibles y están debidamente referenciados para su fácil ubicación, se fue estacando el eje de la carretera en distancias de 20.00 m. para tramos en tangente y cada 10.00 m. para tramos en curva.

Como parte de los trabajos de topografía se realizó las medidas del ancho de la superficie de rodadura cada 20.00 m.

OBJETIVOS

- el principal objetivo de un levantamiento topográfico es determinar la posición relativa entre varios puntos sobre un plano horizontal, esto se realiza mediante un método llamado planimetría. realizar el levantamiento de la faja topográfica de la carretera para la



elaboración del expediente técnico "diseño de estructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular en el camino vecinal cruz chiquita a tierra blanca, Huarmaca, Huancabamba, Piura"

- Elaborar el Inventario Vial de las estructuras existentes como alcantarillas, badenes, pontones, puentes, etc.; así como su ubicación, su estado de conservación, en caso de que existieran dichas estructuras.

METODOLOGIA DEL TRABAJO TOPOGRÁFICO

En este numeral se describe la metodología seguida, en concordancia con los Términos de Referencia del Contrato, para la obtención de los datos de campo que sirvieron para la definición y cálculo del eje de la carretera para obtener la planimetría del diseño definitivo.

Se tomó especial cuidado en el levantamiento del eje de la vía y las secciones transversales, las cuales se tomaron cada 20 m. en líneas rectas y 10 m. en curvas

El método topográfico usado para definir el alineamiento horizontal fue el método directo, donde se realizó un levantamiento con GPS Diferencial para definir la poligonal abierta, luego se realizó la enumeración de las progresivas

Habiéndose definido el alineamiento horizontal se procedió a la definición del alineamiento vertical.

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL EJE

Un levantamiento topográfico para un camino existente se puede realizar de diferentes formas, dependiendo del tipo de equipo topográfico con el que se cuente y de las condiciones del terreno.

El levantamiento topográfico consistió en determinar los elementos geométricos (tramos rectos y curvos) que mejor se adapten al trazo real, para eso se representó el terreno mediante tres planos fundamentales: un plano del eje de la carretera (alineamiento horizontal), un plano de perfil longitudinal (Alineamiento vertical) y un plano de secciones transversales.

INGENIERO CIVIL
CONSULTOR DE OBRAS CIVILES
Hardy Alex Anton Angeles
REGISTRO CIP N° 111540

Estos tres planos en conjunto permiten tener una idea tridimensional del proyecto, para después realizar los diseños de la rasante y cajas de las secciones transversales.

En los planos se presenta los puntos de control topográfico BMs, con sus coordenadas referenciadas en campo.

CONCLUSIONES

- La longitud total que presenta la vía vecinal TIERRA BLANCA – CRUZ CHIQUITA, es de 5+00.00 km.
- La topografía por donde atraviesa el eje de la carretera en estudio es predominantemente plano - ondulado y en algunos tramos es accidentado.
- La vía vecinal TIERRA BLANCA – CRUZ CHIQUITA es de 5+00.00 km. es homogéneo, por lo tanto, las características geométricas son las siguientes:
- De acuerdo a la Demanda: Teniendo en cuenta que el IMDA proyectado obtenido en el estudio de tráfico para el sub tramo I, inferior a 24 veh/día, la vía se clasifica como Trocha Carrozable.
- Según las Condiciones Orográficas: El tramo objeto del estudio, atraviesa sectores predominantemente con una topografía ondulada, por lo tanto, le corresponde una orografía tipo 1.
- A lo largo de la carretera se puede apreciar la presencia de baches, encalaminados, ahuellamientos.



INGENIERO CIVIL
CONSULTOR DE OBRAS CIVILES
Hardy Alex Anton Angeles
REGISTRO CIP N° 111949

Anexo 6. Estudio de Impacto Ambiental EIA



Universidad César Vallejo

"DISEÑO DE ESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL CRUZ CHIQUITA A TIERRA BLANCA, HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA"

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1. GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCION

El medio ambiente es sensible a una serie de impactos, tanto de origen natural o antropogénico que pueden ser positivos o negativos. Hoy en día se tiene la certeza que los principales impactos causados en el medio ambiente y sus sistemas vitales, ya sean buenos o malos, provienen de las actividades humanas, convirtiéndose éstas en las mayores fuentes generadoras de impactos positivos y negativos. Si bien es cierto que los impactos positivos son beneficiosos para la vida, los negativos tienen el poder de degradarla, logrando cambiar un ecosistema de calidad en otro donde ya no se pueda desarrollar una vida normal tanto de personas como de animales, vegetales y el resto de seres bióticos, y en este sentido debe enfocarse básicamente nuestra preocupación.

Sin embargo, otras actividades son beneficiosas y a la vez necesarias para mejorar la calidad de vida de las personas pues provocan impactos positivos. ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO: "DISEÑO DE ESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL CRUZ CHIQUITA A TIERRA BLANCA, HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA", que esta englobada dentro del tipo de proyectos de infraestructura vial, es un ejemplo de ello, puesto que, explicándolo a grandes rasgos la materialización de ello traerá consigo empleo, y será la base para que las generaciones gocen de esta infraestructura vial y valoren el convivir con el planeta y sus ecosistemas, aprender a tratarlos y a cuidarlos, y a mantener los ecosistemas de calidad para el bien de ellos mismos y de las generaciones venideras.

El estudio de impacto "ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO: "DISEÑO DE ESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL CRUZ CHIQUITA A TIERRA BLANCA, HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA", forma parte del expediente técnico del mismo nombre en su primera etapa, cuyo enfoque es identificar las acciones que ocasionarán impactos, para saber impulsar o mitigar los efectos ambientales positivos o negativos, respectivamente, que pueden originarse por la ejecución de dicho proyecto, en sus distintas etapas de ejecución, operación y mantenimiento para poder proteger el entorno humano, físico, biótico, abiótico y paisajístico del área ubicada en la zona del proyecto

INGENIERO CIVIL
CONSULTOR DE OBRAS 037192
Hardy Alex Anton Angeles
REGISTRO OIP N° 111540

2. JUSTIFICACIÓN

La necesidad de una actuación ambientalmente apropiada en un proyecto, es el requisito indispensable para lograr un "proyecto ambientalmente responsable". Para darnos cuenta de la urgencia de la ejecución del proyecto, es necesario mencionar que la pretendida construcción de la infraestructura vial en mención, será para mejorar la calidad de vida de la población.

El estudio de impacto ambiental es necesario para que pueda intervenir la "variable ambiental" en las propuestas para la ejecución de la "ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO: "DISEÑO DE ESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL CRUZ CHIQUITA A TIERRA BLANCA, HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA"

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Lograr un manejo ambientalmente sustentado e integrado.

3.2 Objetivos Especificos

Analizar los efectos sobre el medio ambiente de las Obras de Construcción, teniendo como propósito identificar, evaluar e interpretar los Efectos Ambientales Potenciales, cuya ocurrencia tendría lugar en las distintas etapas del Proyecto (Construcción, operación y mantenimiento) a fin de prever las medidas apropiadas orientadas a evitar, mitigar y/o controlar los efectos adversos y fortalecer los positivos en la ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO: "DISEÑO DE ESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL CRUZ CHIQUITA A TIERRA BLANCA, HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA". Asimismo, los objetivos específicos de esta Evaluación de Impactos Ambientales son los siguientes:

- Identificar las acciones propias del Proyecto que tendrían implicancias ambientales.
- Realizar el diagnóstico ambiental del ámbito en el que se tiene previsto ejecutar el proyecto.
- Identificar, evaluar e interpretar los Impactos Ambientales Potenciales, cuya ocurrencia tendría lugar en las diferentes etapas del Proyecto.
- Proponer el Plan de Gestión Ambiental, incluyendo las medidas ambientales adecuadas que, aplicadas en el marco del Programa de Gestión Ambiental, permitan prevenir, mitigar o corregir los efectos adversos significativos.
- Proponer el plan de contingencias, con la intervención de las autoridades y centros poblados.

4. MÉTODOLÓGIA

En la actualidad existe un conjunto de métodos para identificar y evaluar los efectos ambientales de los proyectos, éstos se han desarrollado de manera conjunta Con la evolución que han ido experimentando los Estudios de Impacto Ambiental (EIA).

Dentro de las principales y más usadas cabe señalar los siguientes: listas de chequeo (checklist), matriz causa- efecto; además en último tiempo han surgido otras: cartografía ambiental, diagramas de flujo, redes y métodos ad-hoc.

La metodología aplicada es una combinación de los métodos de matrices: **Matriz de Leopold y Matriz cromática**. Esta metodología, se la utilizó en las diferentes actividades que comprende dicha infraestructura vial. Las diferentes alternativas y/o rubros se evaluaron considerando las fases de construcción, operación y mantenimiento.

Este estudio de impacto ambiental se ha desarrollado en dos etapas, siendo estas en campo y gabinete; en la primera se realizó un diagnóstico ambiental del lugar donde se ejecutara la obra en mención y su ámbito de influencia, mediante el inventario y evaluación de los componentes ambientales

susceptibles de ser impactos con esta obra, todas estas registradas en una ficha de información básica para el diagnóstico ambiental o también llamada CheckList, colocada en el anexo 2 del presente estudio. En la segunda etapa respectivamente se realizó la identificación y evaluación de los impactos ambientales, a fin de plantear las medidas de control y/o mitigación.

5. MARCO LEGAL

Existen un conjunto de normas o dispositivos legales nacionales y criterios o pautas a nivel internacional, aplicables a los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), los mismos que dan un marco de referencia a tomar en cuenta en el proceso de ejecución.

Legislación Nacional:

Los instrumentos jurídicos - legales que rigen los asuntos ambientales en el ámbito nacional son:

- La Constitución Política del Perú, 1993.
- Ley General De Recursos Hídricos
- El Reglamento de Acondicionamiento Territorial, Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, promulgado por Resolución N° 007-85-VC, 15.02.85.
- El Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, promulgado por Decreto Legislativo N° 613, 07.09.90 y aprobado por la comisión revisora creada por Ley N° 25238.
- Ley General del Ambiente – Ley N° 28611 es la norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. DEL Ministerio Nacional del Ambiente (MINAM).
- Directivas para la formulación de planes maestros de EPS del 24/08/96.
- Ley Orgánica de Municipalidades (Ley N° 23853)
- Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (D.L. N° 757)
- Ley General de Salud (Ley N° 26854)
- Ley General De Comunidades Campesinas (Ley N° 24656)
- Ley Orgánica Para El Aprovechamiento Sostenible De Los Recursos Naturales (Ley N° 26821)
- El Código Civil
- El Código Penal
- Resoluciones DirectORAles diversas con especificaciones en torno a procedimientos, infracciones y límites permisibles.



INGENIERO CIVIL
CONSULTOR DE OBRAS CIVILES
Hardy Alex Anton Angeles
REGISTRO CIP N° 111540

Criterios Internacionales

Procedimientos para clasificar y evaluar impactos ambientales en las operaciones del banco dado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Lineamientos para el Desarrollo de Estudios de Impacto Ambiental.

A continuación se presenta los Estándares de Emisión y Concentraciones Límites (Agencia de Protección Ambiental

- EPA, USA, Tablas N° 1 y 2); Límites Máximos Permisibles de los Ruidos nocivos y Molestos (Tablas N° 3 y 4).

Tabla N° 1:
Estándares de Emisiones Internacionales

Contaminante	Estándar Primario(a)		Estándar Secundario (b)
SO ₂	80 µg/m ³	Media aritmética anual.	60 µg/m ³
	375 µg/m ³	Máximo en 24 horas, no debe superarse más de una vez al año.	260 µg/m ³
Materia en Suspensión	75 µg/m ³	Media geométrica anual.	60 µg/m ³
	200 µg/m ³	Máximo en 24 horas, no debe superar más de una vez al año.	
CO	10 µg/m ³	Máximo de 8 horas, no debe superarse más de una vez al año.	150 µg/m ³
Oxidantes Fotoquímicos	150 µg/m ³	Máximo de 1 hora, no debe superar más de una al año.	15 µg/m ³
NO _x	100 µg/m ³	Media aritmética anual	
	250 µg/m ³	Máximo en 24 horas, no debe superarse más de una vez al año.	
Hidrocarburos	125 µg/m ³	Máximo en 3 horas (de 6 a 9 de la mañana),	

- (a) Para proteger la salud humana
- (b) Para proteger el suelo, agua vegetación. Materiales, animales, clima, visibilidad y el confort y bienestar humano

Tabla N° 2:

Concentraciones Límites Estimadas por la Agencia de Protección Ambiental (EPA)

Contaminante	Concentración		Tiempo (Hora)
	µg/m³	ppm	
SO ₂	2620	1	24
Materia de Suspensión	100	(a)	24
CO	57.5	50	8
	86.3	75	4
	144	125	1
Oxidante	800	0.4	4
	1200	0.5	2
	1400	0.7	1
NO _x	3750	2	1
	938	0.5	24
Índice Mixto: µg/m³(24h) de SO ₂ * µg/m³(24h) de materia 490000 en suspensión	ppm SO ₂ /(24h)* µg/m³(24h) de COH5(a)		


 INGENIERO CIVIL
 REGISTRADOR DE OBRAS 37182
 Hardy Alex Anton Angelas
 REGISTRO CIP N° 111540

Tabla N° 3

**Límites Máximos Permisibles para la Supresión y
 Limitación de los Ruidos Nocivos y Molestos**

Zonificación	Niveles de Rudio-horas	
	07:01-2200	2:00-07.00
Residencial	60	50
Comercial	70	60
Industrial	80	70
tiempo por día (hora)	Nivel de sonido (dBA)	
16	80	
8	85	
4	90	
2	95	
1	100	
½	105	
¼	110	
¼	115 (*)	

INGENIERO CIVIL
 CONSULTOR DE OBRAS CIVILES
 Hardy Alex Anton Angeles
 REGISTRO CIP N° 111540

(*) No está permitido un ruido que exceda los 115 dBA de forma intermitente o continua.
 Fuente: Municipalidad de Lima Metropolitana, Ordenanza Municipal N° 015 (26 Ene 92).

- En la actualidad si cuenta con servicio de agua entubada y potable deficiente.

Desagüe

- En la actualidad si cuenta con servicio de alcantarillado de manera eficiente

Energía Eléctrica

- En la actualidad si cuenta con servicio eléctrico continuo.

6.2 Descripción de la infraestructura existente, proyectada y sus respectivas acciones para materializarlo.

Acciones para materializar el proyecto

- Estudios preliminares: suelos, topográficos.
- Trabajos preliminares: Trazo, nivelación y replanteo.
- Movimiento de tierras.
- Obras de concreto simple y concreto armado

7. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

7.1 Descripción de los componentes básicos y aspectos socio económicos.

7.1.1 Medio físico.

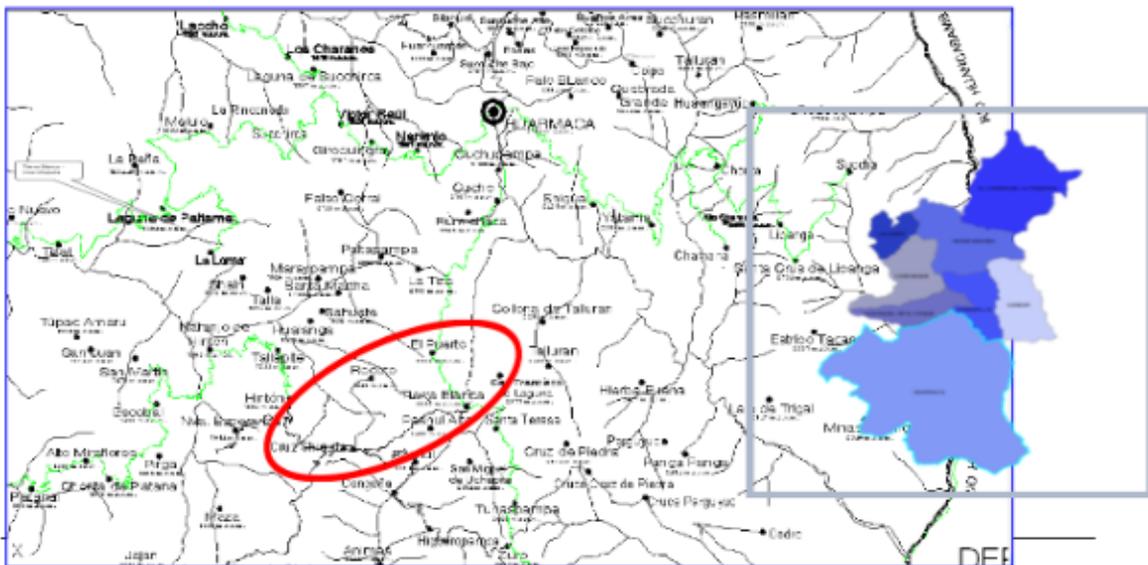


INGENIERO CIVIL
CONSULTOR DE OBRAS 03752
Hardy Alex Anten Angeles
REGISTRO CIP N° 111540

a) Marco geográfico

Ubicación política del proyecto

- **Región** : Piura
- **Provincia** : Huancabamba
- **Distrito** : Huarmaca
- **Caserío** : Tierra Blanca – Cruz Chiquita
- **Región Natural** : Sierra
- **Zona** : Rural



Región Natural

La región natural a la que pertenece del distrito de Huarmaca. Tiene una altitud de **599.55 m.s.n.m**

b) Climatología

La zona en estudio esta ubicada en la zona sierra de los departamentos de Piura. Presentando un clima desecado con temperaturas semicalidas, donde las lluvias son muy escasas, oscilando entre los 30 mm anuales. Con temperaturas promedio anuales de 17.7° a 19.0°. Siendo las temporadas de garúas los meses de enero y febrero presentando una extensa zona de neblinas desde el Km. 2+000 al Km. 22+00.

Predominan los vientos en dirección Sur en épocas de verano y Sudoeste en el resto del año, alcanzando una velocidad entre 8 y 18Km/hora equivaliendo a una Brisa muy fuerte y Brisa fuerte, esto en forma muy regular a lo largo del año.

c) Suelos y capacidad de uso

La zona en estudio goza de dos sectores bien definidos: uno plano alienadamente ondulado, dentro del cual esta comprendido el valle agrícola y las pampas eriazas y otro ondulado a semi accidentado, que corresponde a grandes montañas y colinas de difícil irrigación, las cuales encierran algunas áreas pequeñas de relieve ligeramente ondulado localizado en las márgenes y o quebradas afluentes.

7.1.4 Medio Socioeconómico

a) Población

La población del área de influencia, se dedica generalmente a la agricultura y ganadería

b) Economía

En Huarmaca, el 56,5 % de la población se encuentra en estado de pobreza y un 20,3% alcanza la pobreza extrema.

Tiene una producción agropecuaria de frutales, trigo, maíz, cebada, papa, viñedos, olivares, algodón, etc. Su producción ganadera esta constituida por ganados vacunos, ovinos.

El Producto Bruto Interno de Huarmaca es de 2,458 millones de nuevos soles.

8. IDENTIFICACION Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES (VALORACIÓN CUALITATIVA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES)

8.1 Introducción

La identificación de impactos ambientales, es el punto de partida del proceso de evaluación. Esta etapa se materializará, estudiando las interacciones derivadas del proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales afectados en cada caso concreto. Como se dijo líneas arriba, la valoración de impactos ambientales se hace de manera cuantitativa y cualitativa, y en este estudio nos abocaremos a la valoración cualitativa.

8.2 Metodología

De acuerdo con lo manifestado anteriormente, la metodología a seguirse en este caso específico, resultará en una combinación de los métodos de matrices: Matriz de Leopold y Matriz cromática.



INGENIERO CIVIL
CONSULTOR DE OBRAS 037162
Hardy Alex Aton Angeles
REGISTRO CIP N° 111540

Esta "metodología combinada", se la aplicará para las distintas actividades del proyecto. Las diferentes alternativas y/o rubros, serán evaluados considerando las fases de Construcción, Operación y Mantenimiento. La fase de cierre para estos tipos de proyectos es desechada por razones obvias, ya que dada la naturaleza de estos proyectos, su vida útil es permanente y dependiente de un adecuado programa de mantenimiento.

En resumen, para cumplir con nuestro objetivo se han seguido los siguientes pasos:

- a) Definición de las actuaciones del proyecto potencialmente generadoras de impacto.
- b) Definición de los parámetros del medio susceptibles de ser receptores de impactos.
- c) Identificación preliminar de los potenciales impactos, mediante la Matriz de Identificación de Impactos.
- d) Detección de impactos por el método de matrices causa-efecto (Matriz de Leopold), añadiendo parámetros de magnitud e importancia, considerando las fases de Construcción, Operación y Mantenimiento.
- e) Paralelamente, se elaboró la Matriz Cromática, como una simplificación "visual", ya que ésta permitirá visualizar la magnitud de los impactos positivos y negativos, y coadyuva en adecuada caracterización de los mismos.
- f) Análisis de resultados (valoración cualitativa), añadiendo los comentarios pertinentes, que permitirán la caracterización de los impactos detectados, explicando los criterios que conducen dicha caracterización, y determinaron si el impacto es positivo o negativo.
- g) Clasificación de los impactos, dando una relación jerarquizada, tanto de los impactos positivos como de los negativos, a fin de poder concluir su grado de adecuación ambiental

8.3 Identificación de las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos.

En general, para realizar la descripción de impactos de los diferentes rubros que contiene el proyecto, se ha efectuado un listado de las acciones que pueden producir impactos y los factores del medio que pueden ser afectados. El Análisis de dichas acciones se ha efectuado para las fases de construcción, operación y mantenimiento (incluido dentro de operación).

Fase de construcción

Estudios básicos preliminares: estudio de suelos, estudio topográfico.
Trabajos preliminares: trazo, nivelación y replanteo.

Movimiento de tierras: excavación y con maquinaria, eliminación de material excedente.

Fase de operación

Ocupación espacial: entrega de obra y uso del servicio.
Mantenimiento: mantenimiento periódico.

8.4 Identificación de los factores ambientales susceptibles a recibir impacto.

Considerando al medio ambiente de manera integral, se presenta a continuación, el listado de factores susceptibles de ser afectados por las acciones de los diferentes rubros de la construcción de la infraestructura vial.

Factores Ambientales

MEDIO FÍSICO	INERTE	1. Aire	a) Calidad del aire
			b) Nivel de Ruido
		2. Suelos	a) Relieve y topografía
			b) Contaminación física del suelo
	BIOTICO	1. Flora	a) Cubierta vegetal
		2. Fauna	a) Diversidad

	PERCEPTUAL	1. Paisaje	a) Calidad Paisajística
			b) Potencial de vistas
			c) Incidencia visual
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	POBLACIÓN	1. Dinámica ocupacional	a) Movimientos inmigratorios
			b) Estructura poblacional
		2. Estructura de Ocupación	a) Empleo
		3. Características culturales	a) Estilos de vida
			b) Calidad de vida
			c) Aceptabilidad social del proyecto
		POBLAMIENTO	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

8.5 Elaboración de las matrices de identificación, de Leopold y cromática

Una vez que tenemos identificados las Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos, y los Factores ambientales susceptibles a recibir impacto, procederemos a elaborar las 03 matrices de identificación, Leopold y cromática, en el orden mismo que se las mencionaron.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN

	FASE	CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN
		a)		d)	
<p align="center">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</p> <p align="center">MATRIZ DE EVALUACION NIVEL CUALITATIVO</p>	<p align="center">ACCIONES IMPACTANTES</p>	<p align="center">Estudios y Tránsito</p>		<p align="center">Obras de Concreto Simple y Armado</p>	
<p align="center">FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS</p>		<p align="center">Juntas, veredas, muros de contención</p>	<p align="center">(Alimentación)</p>		
		<p align="center">(Estudio de suelos, topografía, trazo, nivelación y replanteo)</p>	<p align="center">Alimentación</p>		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			FASE	CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN		SUMATORIA					
MATRIZ DE EVALUACIÓN NIVEL CUALITATIVO				ACCIONES IMPACTANTES	a) Estudios y Trabajos Preliminares (estudio de suelos, topografía, trazo, nivelación y replanteo)	b) Movimiento de tierras (excavación masivas)	c) Acopio de materiales (Almacenamiento de cemento, acero, y demás materiales)	d) Obras de Concreto Simple y Armado (Pavimento, curacas, veredas, muros de contención)	a) Ocupación espacial	b) Mantenimiento							
M : Magnitud	I : Importancia	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	+								-						
MEDIO FÍSICO	INERTE	1- Aire	a) Calidad del aire	-1	-1	-1	-1				0	0	-3	-47			
			b) Nivel de Ruido	1	1	1	1					0	0	3			
		2- Suelos	a) Contaminación física del suelo	-1	-1	-1	-1	-2	-2	1	1	1	1	0	0	-7	5
			b) Relieve y topografía	1	2	2	2	2	2					0	0	7	
	BIÓTICO	1- Flora	a) Cubierta vegetal	-1	-1	3				-1			0	0	-3	6	
			b) Diversidad de especies	1	1	3					-1		0	0	-3	6	
	PERCEPTUAL	1- Paisaje	a) Calidad paisajística	-1	-1	2	-2	-1	-1	-1			0	0	-6	8	
			b) Potencial de vistas	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	0	0	-5	8
				c) Incidencia visual	-1	-1	2	1	1	2	2	2	2	2	0	0	-5
				1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	0	0	8	55
	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	POBLACIÓN	1- Dinámica ocupacional	a) Movimientos migratorios						-2			0	90	-2	-6	
b) Estructura poblacional										-4		0	0	-4	2		
2- Estructura de ocupación			a) Empleo	1	4	2	2	6	2	2	2	2	17	0	0	0	
			a) Estilos de vida							8	4	2	12			0	0
3- Características culturales		b) Calidad de Vida							9	4	2	13			0	0	
		b) Aceptabilidad social del proyecto	8	8	8	8	8	8	8	8	8	48			0	0	
			3	3	3	3	3	3	3	3	3	18	37		0	4	
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	1- Equipamiento o servicios	a) Equipamiento deportivo de recreamiento y esparcimiento						4	1		4	1		0	0		
		b) Enseñanza						8			8			0	0		
		c) Religiosos						8			8			0	0		
								2			2		5		0	0	
ACCIONES IMPACTANTES		POSITIVAS		9	12	10	14	14	47	18		TOTAL	110	TOTAL	-53		
				4	5	5	5	14	9				42		59		
		NEGATIVAS						19	23								
				-8	-14	-7	-10	-13	-1								


INGENIERO CIVIL
 CONSULTOR DE OBRAS 637162
 Hardy Alex Arson Angeles
 REGISTRO CIP N° 111540

MATRIZ CROMÁTICA

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN								
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL MATRIZ DE EVALUACIÓN NIVEL CUALITATIVO		FASE		CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN	
		I Estudio de Impacto Ambiental	II Estructura de Suelos y Nivelación	III Movimientos de Tierra	IV Almacén de Materiales	V Obras de Carpeta Asfáltica para Pistas	VI Operación y Mantenimiento	VII Operación y Mantenimiento
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS								
MEDIO FÍSICO	INERTE	1.- Aire	a) Calidad del aire	CM	CM	CM		
			b) Nivel de Ruido		CM	CM	CM	CM
	2.- Suelos	a) Contaminación física del suelo.	CM	M	M	M		
		b) Relieve y topografía.	CM	M				
	BIOTICO	1. Flora	a) Cubierta vegetal.	CM	M			M
			b) Diversidad de especies.	CM	M			M
	PERCEPTUAL	1.- Paisaje	a) Calidad Paisajística	CM	M	CM	M	M
			b) Potencial de vistas	CM	M	CM	M	M
			c) Incidencia visual	CM	M	CM	M	M
	MEDIO SOCIO - ECONOMICO	POBLACIÓN	1. Dinámica ocupacional	a) Movimientos migratorios				
b) Estructura poblacional								M
2. Estructura de Ocupación		a) Empleo	+	+	+	+	+	+
		a) Estilos de Vida						+
3. Característico							+	+

La ocupación espacial es la que causaría efectos moderados negativos compatibles en la cubierta vegetal, diversidad de especies de insectos, paisaje, y en la dinámica ocupacional. Muy aparte de ello, la ocupación espacial trae más beneficios que desventajas, causando efectos ambientales positivos en lo que concierne a estructura de ocupación, características culturales y equipamiento y servicios.

Por último, el mantenimiento trae solamente efectos ambientales positivos, cuando se habla de empleo para los pobladores, además pudiendo cambiar a manera de desarrollo sus características culturales como los estilos de vida y la calidad de vida de los pobladores del caserío.

Por todo lo demás, las tareas de mantenimiento de la infraestructura Urbana, se efectuarán en concordancia con un plan de monitoreo permanente, a fin de garantizar su eficiente funcionamiento.

8.7 Medidas protectoras y correctoras para la ejecución del proyecto.

Esta corrección se hará de acuerdo a las condiciones ambientales preexistentes: aire, suelos, vegetación, fauna, así como otros elementos que forman parte del medio ambiente y del paisaje.

Las propuestas correctivas dadas se han estructurado de tal manera que cada modificación detectada encuentre una actuación concreta como respuesta al impacto producido.

Fase de construcción



INGENIERO CIVIL
CONSULTOR DE OBRAS CIVILES
Hardy Alex Antoni Angeles
REGISTRO CIP N° 111540

- Las tareas a realizar en esta etapa y que impliquen generación de ruidos y vibraciones deberán ser ejecutadas durante el día, fuera de los horarios de descanso, a fin de minimizarlos efectos negativos de los ruidos y vibraciones producidos.
- El equipamiento a utilizar en la etapa de construcción deberá ser aprobado por la Inspección de obra, en función de permitir una menor emisión de partículas al aire, así como de ruidos y vibraciones.
- Los volúmenes de movimientos de tierras deberán ser movilizados y acondicionados adecuadamente de modo que no causen deterioro físico, biológico o estético del lugar. Para ello se consideran los depósitos de desmonte (botaderos).
- Limpiar inmediatamente las zonas de residuos y eliminar totalmente los escombros.
- Se debe disponer de almacenamiento separado para los diferentes desperdicios de materiales (fierro, madera, otros).
- Trabajar cuidadosa y adecuadamente especialmente en las obras de concreto simple y armado, evitando contaminar físicamente el suelo con la mezcla.
- Deberán adoptarse todas las provisiones necesarias a fin de asegurar el correcto drenaje de las aguas superficiales de la zona, con el objeto de permitir la ejecución de las obras.
- Para una adecuada salud laboral, los trabajos de excavación necesarios para ejecutar las estructuras correspondientes deben realizarse con todos los elementos necesarios para este tipo de

tareas, a fin de evitar desmoronamientos en la obra o a terceros.

Fase de operación o funcionamiento

Que las tareas de mantenimiento de la infraestructura vial, se efectúen en concordancia con un plan de monitoreo permanente, a fin de garantizar su eficiente funcionamiento.

8.7.1 Medidas protectoras y correctoras en función del tipo de impacto

Impactos compatibles

Para estos tipos de impactos se tratará de maximizar los efectos positivos y evitar aquellos negativos que pudieran presentarse a raíz de éstos, por lo tanto, lo adecuado es proponer medidas preventivas.

En fase de construcción

- **Medidas protectoras y correctoras en estudios y trabajos preliminares.** La reposición de suelo extraído para las calicatas debe ejecutarse de manera tal de restituir el terreno a sus cotas originales a que no originen impacto ambiental negativo en el suelo y el paisaje por calidad paisajística, potencial de vistas e incidencia visual.
- **Medidas protectoras y correctoras en movimiento de tierras.** Según el análisis realizado en las matrices de identificación, Leopold y cromática, el movimiento de tierras es la acción ambiental con mayor impacto negativo. Los movimientos de tierra se deberán adoptar las medidas necesarias a los efectos de prever las condiciones en que se efectuarán, el tipo de material a extraer, así como la forma y el lugar al que será transportado y dispuesto el mismo, minimizando la emisión de material particulado. Se deberá cumplir que:
 - El material extraído de las excavaciones, se mantendrá acopiado a fin de evitar su desparramo.
 - Se procurará que fuera de los horarios de trabajo las zanjas permanecerán tapadas con plástico, triplay o madera.
 - El material sobrante producto de las excavaciones deberá trasladarse a un lugar adecuado, conforme lo disponga la Inspección.
- **Medidas protectoras y correctoras en acopio de materiales.** Los principales impactos en esta operación podrán ser la contaminación por liberación de partículas de polvo u otros al ambiente y la alteración de la calidad del suelo por incorporación de material particulado, por lo que es necesario preparar un lugar adecuado para el reclutamiento de materiales y herramientas a utilizar.
- **Medidas protectoras y correctoras en obras de concreto simple y armado.** De acuerdo con las obras de infraestructura consideradas en el presente proyecto se emplearán componentes que por su naturaleza podrían impactar al medio ambiente, entre ellos podemos mencionar: Cemento, agregados, fierro, agua, etc. Estas obras de concreto simple y armado afectarían directamente al suelo al momento de la preparación de la mezcla, por lo que deberían de preparar un sitio que impida el la degradación física del suelo, como por ejemplo hacer la mezcla sobre plásticos. Además, estas obras afectan de manera

directa – como todas las obras – al paisaje, pero dada la naturaleza del proyecto, este impacto negativo es mínimo.

En fase de operación y mantenimiento

- Medidas protectoras y correctoras en la ocupación espacial. La ocupación espacial es darle uso permanente de la estructura construida. Una forma de mitigar, sería establecer un adecuado programa de mantenimiento de vigilancia en contra de la intrusión de basuras, escombros en la zona del proyecto.

Además, los trabajos de suministro de insumos y servicios necesarios para el funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones deberán realizarse en horario diurno, respetando las horas de descanso, a efectos de minimizar los impactos producidos por ruidos y /o vibraciones.

Se deberá prever un estricto plan de desinsectación y desratización periódica del sector, a los fines de que no se constituya, en foco de proliferación de insectos y roedores. Será necesario realizar un estricto mantenimiento de las condiciones higiénicas, controlando eventuales volcamientos de residuos sólidos en el área.

Estas tareas se reducen a las acciones de mantenimiento del proyecto en concordancia con un adecuado programa de monitoreo.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

A partir de la metodología de evaluación antes descrita, se ofrecen los resultados de la valoración de los impactos, mediante el desarrollo de matrices de identificación, matrices de Leopold, y matrices cromáticas, que forman parte de la "metodología combinada".

9.1 Diagnóstico de la situación pre operacional.

El diagnóstico pre operacional permite determinar el estado en que se encuentra la zona, antes de la ejecución del proyecto, para luego identificar las acciones del proceso constructivo con potencial impacto en el medio ambiente.

Este acápite tiene como finalidad reflejar de manera integrada, la información más relevante extraída de los estudios sectoriales precedentes, describiendo la situación actual del ámbito espacial que afectará el proyecto.

A partir de la descripción del estado pre operacional, se tendrá una idea general de la ordenación jerárquica de los factores a considerar como posibles receptores de impactos, es decir, de la fragilidad relativa de los elementos que configuran el medio en que se inserte la obra.

9.2 Efectos sobre el medio físico



INGENIERO CIVIL
CONSULTOR DE OBRAS C37792
Hardy Alex Anton Angeles
REGISTRO CIP N° 111540

9.2.1 Inerte a) Aire

El mayor impacto negativo en el aire que originan las actividades a realizar para materializar el proyecto afectan de manera temporal el ambiente actuando en una extensión (área) puntual, como la generación de polvo que se dará solamente en la etapa de la construcción en las partidas de estudios y trabajos preliminares, movimiento de tierras - que viene a ser la mayor acción impactante del proyecto -, acopio de materiales y montaje de cobertura; pero tomando las medidas correctivas ambientales recomendadas, podrían mitigarse significativamente el impacto negativo.

b) Suelo

Los impactos previsible sobre el suelo pueden ocurrir por la contaminación que originan las partidas antes mencionadas al realizar los estudios y trabajos preliminares, movimiento de tierras, acopio de materiales, las mezclas que se hacen en obras de concreto simple, armado, y obras de albañilería, pero que tomando en cuenta las recomendaciones hechas anteriormente (al igual que en el aire) se puede lograr mitigar considerablemente este posible impacto.

9.2.2 Biótico

a) Flora

No Flora alguna en la zona de labores.

b) Fauna

No existe Fauna silvestre en la zona de labores.

9.2.3 Perceptual

a) Paisaje

Es indiscutible que el paisaje no saldrá afectado por las construcciones que se pretenden realizar puesto que todos los trabajos por hacer en la etapa de construcción y operación (a excepción del mantenimiento) afectan de manera directa el paisaje. En toda obra de construcción de cualquier índole y de cualquier proyecto, el paisaje sale impactado ya sea de una forma irrelevante, moderada, severa o crítica. En el caso de la construcción de la infraestructura vial, el paisaje – hablese de calidad paisajística, potencial de vistas e incidencia visual – sale impactado negativamente de una manera irrelevante a moderada, según resultados arrojados por las matrices mencionadas con anterioridad, pues esta futura edificación interferirá de alguna manera en las visuales panorámicas hacia algunos puntos de esta zona. Muy aparte de ello, el paisaje no se verá afectado de una manera importante, por lo que se puede decir que por este aspecto las obras se podrán ejecutar sin una mayor preocupación.

9.3 Efectos sobre el medio socioeconómico

9.3.1 Población

a) Dinámica ocupacional

Refiriéndonos a esta dinámica, recalcaremos que con la construcción de la Infraestructura vial, se van a originar los movimientos inmigratorios. Luego, al concretarse aquello, se originarán cambios en la estructura poblacional del caserío Totorillas, puesto que con la inmigración automáticamente cambian los porcentajes de pobladores respecto a sus edades (pirámide poblacional), haciendo crecer a la población.

b) Estructura de ocupación

Este ámbito se relaciona directamente desde la creación de una demanda temporal de trabajo que se generará con la construcción de la Infraestructura vial en la fase de construcción, hasta la demanda casi permanente del empleo para la gente que operará y le dará el respectivo mantenimiento a las aulas, siendo un factor altamente positivo, beneficiándose los pobladores embebidos en este tema.

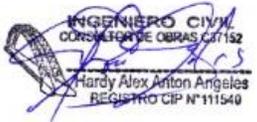
c) Características culturales

Este tema es especial, puesto que es el factor ambiental con mayor impacto positivo según resultados arrojados por las matrices de identificación, Leopold y cromática. La ejecución del proyecto cambiará determinadamente los estilos de vida y la calidad de vida de los pobladores de Huarmaca.

10. ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO AMBIENTAL

En general, el costo ambiental de las actividades de este proyecto, está constituido por aquellos impactos negativos inevitables que ocurrirán durante la realización de estos trabajos y posterior ocupación-mantenimiento. Por otro lado, los beneficios ambientales de las actividades, serán aquellos impactos positivos que originarán estas actividades en el entorno del proyecto. Haciendo una comparación entre los impactos positivos y negativos del proyecto en mención, nos daremos cuenta que los positivos son mayores en importancia que los insignificantes impactos negativos que se originarán, los cuales los presentaremos a manera de resumen en el cuadro N°4 adjunto.

Comparación de principales impactos positivos y negativos originados en el presente proyecto	
Impactos +	Impactos -
<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar estilos de vida de pobladores. - Mejorar la calidad de vida de gente del distrito de Huarmaca - Aceptabilidad social del proyecto. - Empleo para pobladores. - Adecuado equipamiento urbano. 	<ul style="list-style-type: none"> - Originar temporalmente polvo. - Cambio del relieve y la topografía. - Producir ruidos temporales no habituales. - Posible contaminación del suelo. - Inmigración de personas. - Cambio en la estructura poblacional.


 INGENIERO CIVIL
 CONSULTOR DE OBRAS CIVILES
 Hardy Alex Anton Angeles
 REGISTRO CIP N° 111540

11. CONCLUSIONES

1. Se concluyó que las obras de construcción propuestas tendrán un impacto ambiental altamente positivo, porque dará solución duradera a la falta de una infraestructura vial adecuada.
2. Como impacto positivo tenemos la obtención de infraestructura adecuada, ordenada y segura que garantiza el normal desarrollo de las actividades cotidianas y de esta manera se estará contribuyendo en mejorar la calidad de vida de la población.
3. De modo particular, del análisis de actuaciones susceptibles de producir Impactos en el medio ambiente con la construcción de la infraestructura vial, durante las fases de Construcción, Operación y Mantenimiento, se derivan impactos positivos, en los factores ambientales:
 - a) Estructura de ocupación, refiriéndonos al empleo, debido a su demanda temporal en la etapa de construcción, y a la demanda casi permanente en las etapas de operación y mantenimiento para los pobladores.
 - b) Características culturales, enfocado a la mejora de la calidad de vida, estilos de vida y la aceptabilidad del proyecto por parte de la gente del distrito de Huarmaca.
4. La actividad movimiento de tierras, es la que tiene mayor Impacto negativo en el medio por los efectos que esta acción desencadena irremediablemente, afectando principalmente al medio físico y sus componentes aire, suelos, flora, fauna y paisaje, de un modo irrelevante hasta moderado, aunque podrían mitigarse considerablemente los efectos de esta actividad en algunos componentes del medio físico si se trabajara adecuadamente.
5. Durante la construcción de la infraestructura vial ocurrirán impactos ambientales negativos, de corto tiempo (semanas); los mismos que son de fácil solución. Las actuaciones que producen impactos negativos, con carácter compatible o irrelevante, ordenados jerárquicamente de mayor a menor son:
 - a) Movimiento de tierras, durante la toda la fase de construcción de la obra.
 - b) Ocupación espacial, enfocado básicamente a la estructura poblacional
 - c) Obras de concreto simple y armado, que afecta el suelo y el paisaje, pero teniendo en cuenta las medidas correctoras, se podría controlar de notablemente el componente suelo.
 - d) Reposición de tuberías en red matriz y conexiones domiciliarias.
 - e) Mantenimiento, originando ruidos poco notorios que pueden clasificarse como irrelevantes.
6. En resumen, de acuerdo a las características de este proyecto, no se reportan impactos negativos severos ni críticos, respectivamente.
7. Se declara la ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO: "DISEÑO DE ESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL CRUZ CHIQUITA A TIERRA BLANCA, HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA", como AMBIENTALMENTE VIABLE, pues originará soluciones duraderas para los problemas originados básicamente por la falta una infraestructura vial adecuada.

12. RECOMENDACIONES

1. A manera general, se recomienda tener en cuenta la prevención de riesgos ambientales, sobre todo los que son causados por la acción antrópica, tanto en la fase de construcción como de

- operación, para evitar la vulnerabilidad trayendo como consecuencia el deterioro del ambiente.
2. Se recomienda a los responsables de la ejecución de este proyecto, implementar las medidas de protección y corrección planteadas en este estudio, a fin de lograr que las acciones de éste no afecten al ecosistema y además armonicen y se adapten al paisaje de la zona.
 3. Programar la construcción de las obras, antes o después de la temporada de lluvias.
 4. Entregar protección auditiva a personal en obras donde el nivel sonoro supere los 90 decibeles

13. BIBLIOGRAFÍA

- "Estudio de Impacto Ambiental" de acuerdo al nuevo Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
- Reglamento de la Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) que fue publicado en Set del 2009.
- Dirección General del Medio Ambiente (1995) "Guías Metodológicas para la elaboración de estudios de Impacto Ambiental". Caracas-Venezuela.
- CONESA V. (1997) "Metodológicas para la elaboración de Impactos Ambientales". Barcelona-España.
- CANTER, L. (1999), "Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental". EditoraMacGraw Hill.
- GÓMEZ OREA, D. (1999), "Evaluación del Impacto Ambiental", Editorial Agrícola. Mundi-Prensa, Madrid- España.
- FERREYRA, R. (1986), "Flora y Vegetación del Perú", Gran Geografía del Perú. Naturaleza y Hombre. Perú.
- KOEPCKE, H. y KOEPCKE, M. (1963-1971), "Las Aves Silvestres de Importancia Económica del Perú". Ministerio de Agricultura, Servicio Forestal y de Caza. Perú.
- "Instituto Nacional de Estadística e Informatica"(INEI).



INGENIERO CIVIL
CONSULTOR DE OBRAS CIVILES
Hardy Alex Anton Angeles
REGISTRO CIP N° 111549



PROGRESIVA	PROCTOR	CBR	MODULO DE RESILENCIA	BASE	CARPETA ASFALTICA
3+500	Densidad Maxima (Gr/Cm3) = 1.95 Humedad Optima % = 13.5%	7.4	9,198.12	15 CM	6 CM


 INGENIERO CIVIL
 CONSULTOR DE OBRAS 637182
 Hardy Alex Astori Angeles
 REGISTRO CIP N° 111540

Anexo 8. Panel fotográfico

PANEL FOTOGRÁFICO

Trabajo de levantamiento topográfico de la carretera en estudio



Fuente: Elaboración Propia

Trabajo de levantamiento topográfico de la carretera en estudio



Fuente: Elaboración Propia

Trabajo de levantamiento topográfico de la carretera en estudio



Fuente: Elaboración Propia

Trabajo de levantamiento topográfico de la carretera en estudio



Fuente: Elaboración Propia

Camino vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba, Piura



Fuente: Elaboración Propia

Camino vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba, Piura



Fuente: Elaboración Propia

Camino vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba, Piura



Fuente: Elaboración Propia

Camino vecinal Cruz Chiquita a Tierra Blanca, Huarmaca, Huancabamba, Piura



Fuente: Elaboración Propia

Equipo topográfico



Fuente: Elaboración Propia

Extracción de muestras para estudio de suelos



Fuente: Elaboración Propia

Desvío a Cruz Chiquita, vía Huarmaca – Hualapampa pavimentada



Fuente: Elaboración Propia

Caserío Cruz Chiquita, intersección de 02 vías no pavimentadas



Fuente: Elaboración Propia

Caserío Cruz Chiquita intersección de 02 vías no pavimentadas



Fuente: Elaboración Propia

Caserío Cruz Chiquita intersección de 02 vías no pavimentadas



Fuente: Elaboración Propia

Caserío Cruz Chiquita intersección de 02 vías no pavimentadas



Fuente: Elaboración Propia