



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de pavimento flexible km 0+000 al km 6+926 de la carretera
Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca, Pítipo”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Leyva Chuñe, Alan Benjamín (ORCID: 0000-0003-0754-5102)

ASESORES:

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

Loayza Rivas, Carlos Adolfo (ORCID: 0000-0001-7913-1641)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

CHICLAYO – PERÚ

2020

Dedicatoria

A mi padre Nicolás, Rosario y Karina, que son un apoyo incondicional en mis estudios y en mis luchas diarias, que día a día me impulsan a seguir adelante

A mi novia Rosa Angela Soplapuco Oleden por sus consejos que me ayudaron a no rendirme y seguir adelante en mis estudios. ¡Gracias amor!

A mis hermanos y hermana Roberth, Anthony, Jordán, Nicolas y Ashley por su apoyo, cariño y entusiasmo que siempre me brindaron en todo este proceso de formación. ¡Gracias hermanos y hermana!

Alan Benjamín

Agradecimiento

A Dios por haberme brindado, la vida y el disfrutar de cada día, con la sabiduría, el amor y sobre todo con la firmeza para así poder concluir esta etapa de mi vida.

Agradezco a la Universidad Cesar Vallejo por permitirme que hiciera de esta Institución mi segundo hogar, y por haberme acogido en sus aulas en la que me he formado como profesional y persona.

Alan Benjamín

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño de investigación	11
3.2. Variables y operacionalización	11
3.3. Población y muestra	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	13
3.5. Método de análisis de datos	14
3.6. Aspectos éticos	14
IV. RESULTADOS	15
V. DISCUSIONES	18
VI. CONCLUSIONES	19
VII. RECOMENDACIONES	20
REFERENCIAS	21
ANEXOS	26

Índice de tablas

Tabla 1: <i>Definición de variables</i>	12
Tabla 2: <i>Técnicas e instrumentos de colección de datos</i>	13
Tabla 3: <i>Resumen estudio preliminar del proyecto</i>	15
Tabla 4: <i>Resultados del IMDA</i>	15
Tabla 5: <i>Resultados del estudio de mecánica de suelos, clasificación SUCS, AASHTO, PROCTOR Y CBR</i>	16

Índice de figuras

<i>Figura 1: Cálculo de los espesores del pavimento</i>	<i>17</i>
---	-----------

Resumen

La tesis tiene como objetivo, realizar el diseño de pavimento flexible km 0+000 al km 6+926 de la carretera los Aguilares Santa Clara y Pativilca - Pítipo, se realizó con el fin de beneficiar a los caseríos antes mencionados ya que cuenta con un alto potencial de recursos agropecuarios, naturales, a la vez permitirá mejorar las condiciones de transitabilidad y acceso y también dar a conocer la ingeniería básica, aspectos ambientales, las propiedades físico mecánicas del suelo, como también analizar los parámetros del diseño geométrico, velocidad de diseño, además se clasificará la carretera mediante su demanda y su orografía y finalmente se diseñará geométricamente en planta, perfil y sección transversal con la norma vigente DG 2018.

Para ello se realizó un tipo de investigación correlacional; también se utilizaron distintos softwares uno de ellos me permitió realizar el diseño geométrico tanto en planta como en perfil, a su vez me ayudo a verificar la transitabilidad de los vehículos, también a confirmar si cumple con los giros mínimos indicados en el Manual de Carreteras: Diseño Geométrico 2018 y su posterior dibujo de los planos de planta y perfil, las secciones transversales; como también la memoria de cálculo presupuesto, tiempo de ejecución del proyecto.

Palabras clave: Diseño geométrico, seguridad, norma, pavimento flexible

Abstract

The objective of the thesis is to carry out the design of flexible pavement km 0 + 000 to km 6 + 926 of the Aguilares Santa Clara and Pativilca - Pítipo highway, it was carried out in order to benefit the aforementioned hamlets since it has a high potential of agricultural, natural resources, at the same time it will allow to improve the conditions of passability and access and also to make known the basic engineering, environmental aspects, the physical mechanical properties of the soil, as well as to analyze the parameters of the geometric design, design speed. In addition, the road will be classified according to its demand and its orography and finally it will be designed geometrically in plan, profile and cross section with the current DG 2018 standard.

For this, a type of correlational research was carried out; Different softwares were also used, one of them allowed me to make the geometric design both in plan and in profile, in turn it helped me to verify the trafficability of the vehicles, also to confirm if it meets the minimum turns indicated in the Highway Manual: Geometric Design 2018 and its subsequent drawing of the plan and profile plans, the cross sections; as well as the budget calculation memory, project execution time.

Keywords: Geometric design, security, standard, flexible pavement

I. INTRODUCCIÓN

(CARDENAS, 2013 pág. 1) En Colombia, “El diseño geométrico de carreteras es trascendental ya que en él se realiza una distribución geométrica, con la finalidad de que la vía brinde seguridad, sea agradable, simultánea y funcional con el medio ambiente”

El periódico El Búho en su entrevista al Ingeniero Guillen Rodríguez, Paul, experto en diseños geométricos de carreteras, menciona:

“El manual de diseño geométrico de carreteras 2018” se ha modificado este año, menciona que es de gran importancia que las avenidas de 1er orden tal como avenida Panamericana, controlada completamente en base a los criterios técnicos.

El diseño geométrico es primordial en las carreteras. Porque, los carros que circulaban por dicha pavimentación años atrás y hoy son diferentes, poseen más velocidad y potencia. (2018, “Propuesta para mejorar Panamericana Sur y así evitarse accidentes”).

Los pobladores de los caseríos Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca se presenta un área netamente agrícola y los productos recolectados por los campesinos deben ser trasladados de manera fácil, es decir en el mínimo tiempo posible y conservando en el recorrido la seguridad de la carga, para efectuar con este cometido se tienen la necesidad de contar con una vía de acceso para poder transportar sus productos generalmente agrícolas y ganaderos a los diferentes mercados locales, principalmente al del Distrito de Pítipo que es el mercado más cercano y le ofrece más beneficios para comercializar sus productos, por ese motivo es necesario que la vía tenga las condiciones concernientes: carpeta de rodadura, alcantarillas, pontones, obras de drenaje. Ya que de estas condiciones depende además el desarrollo social y económico del distrito, pues como ya se sabe, las carreteras sirven como un hilo conductor del mismo.

Pero actualmente este anhelo se ve postergado, ya que las vías que acopla y comunican a los caseríos se encuentran en condiciones para brindar un buen

servicio que complazca la necesidad de transporte y así por mejorar la actividad económica.

“En toda la red vial departamental y distrital podemos observar las diferentes dificultades que el transportista tienen que afrontar para transportar pasajeros y productos a su destino, y la comunicación entre los diversos distritos, pueblos jóvenes, caseríos, etc. más próximos se ve restringido ya que la gran parte de las pavimentaciones presenta daños en la superficie de rodadura como, hundimiento ondulaciones y bacheos; y en algunos casos no existen pavimentación y los diversos vehículos transitan con gran problema y a muy poca velocidad, situación que se empeora en épocas de lluvias, quedando intransitable”.

Se puede apreciar claramente los efectos que ocasionan este problema son la inexistencia de pavimentos urbanos en los caseríos que trae como consecuencia el incremento de enfermedades respiratorias debido al polvo que resulta al transitar los diferentes automóviles en el distrito de Pítipo causando malestar en los ancianos y niños de esta población.

Formulación del problema.

¿Qué criterios técnicos debe tener el Diseño de pavimento flexible de la carretera Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca, ¿Pítipo?

Justificación del estudio

- Técnicamente: Este Proyecto permitirá realizar el diseño adecuado de Pavimento Flexible de la carretera Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca.
- Económicamente: porque plantea criterios de seguridad para los diferentes vehículos, puedan circular con mejor comodidad al circular por el pavimento flexible de la carretera Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca.
- Socialmente: propone mejorar las expectativas y las percepciones de los pobladores locales y, sobre todo, identificar los potenciales impactos los negativos y positivos atribuibles a las actividades de las familias de los caseríos de los Aguilares, Santa Clara y Pativilca.

- Ambientalmente: evitará la propagación de partículas suspendidas en el medio ambiente (polvo), así como el deterioro por la impregnación de polvo de los artículos domésticos, electrónicos, etc, también mejorar la calidad de vida de los ciudadanos beneficiarios y su entorno ambiental.

Hipótesis

Si efectuamos el diseño de pavimento flexible, entonces se mejorará el diseño de la carretera en los caseríos los Aguilares, Santa Clara y Pativilca del Distrito de Pítipo.

Objetivo general

- Realizar el diseño de pavimento flexible para la carretera 0+000 al km 6+926 para los caseríos los Aguilares, Santa Clara y Pativilca del Distrito de Pítipo.

Objetivos específicos

- Realizar los estudios preliminares de la Carretera los Aguilares, Santa Clara y Pativilca del Distrito de Pítipo.
- Desarrollar los Estudios de Ingeniería Básica para la Carretera los Aguilares, Santa Clara y Pativilca del Distrito de Pítipo.
- Diseñar la Geometría, pavimento, estructuras, drenaje, seguridad vial y señalización de la carretera los Aguilares, Santa Clara y Pativilca del Distrito de Pítipo
- Evaluar el diseño socio ambiental de la carretera los Aguilares, Santa Clara y Pativilca del distrito de Pítipo.
- Estimar el presupuesto de la carretera los Aguilares, Santa Clara y Pativilca del distrito de Pítipo.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes internacionales

(TORRES, 2007 pág. 34) en su tesis llego a concluir que: “Que tanto económico puede resultar el pavimento rígido o el pavimento flexible, son muy referentes ya que, si tomamos en cuenta el precio final, el cual contiene la inversión de inicio más el costo del sostenimiento, no se obtendrá una alternativa definitiva. Por lo tanto, depende de las autoridades a cargo a tomar una decisión acerca del tipo de pavimentación que se va a utilizar en un determinado proyecto, contando con el financiamiento y los fondos necesarios”. El aporte de la tesis es considerado de mucha importancia en la vigente investigación nos indica: “En el estudio que se realizó, el precio del Pavimento flexible es mucho más bajo que un pavimento rígido; cuanto se refiere a su ejecución.

Pero antes se debería tomar en cuanto a que se ejecutó la cogiendo la comparación considerando los mismos parámetros de diseño, tanto al tipo de subrasante, cargas, especificando tiempo y materiales. Si hablamos en sentido de la construcción, los 2 pavimentos si cumplen con los diversos requisitos y así ofrecer un excelente servicio en su vida útil.

(BURGOS, 2014 pág. 3) en su tesis llego a concluir que: “Una avenida de dominio y para público, planeada y cimentada principalmente para el tráfico de vehículos pesados y livianos. La importancia de la carretera reside en que es una columna vertebral para la circulación, el mantenimiento y la construcción y puede tornarse necesarios. A pesar de tener gran jerarquía, el proyecto su construcción de la carretera requiere de demasiadas inversiones, son proyectos que tienen que analizarse muy esmeradamente con el fin de conseguir buenas combinaciones que sean técnicamente realizables, económicamente funcionales y sean factibles”.

El aporte de esta investigación corresponde a: El comportamiento que tienen los pavimentos como estructuras, que parte de la base de alternativas, que sean beneficiosas para el proyecto futuro, enfocándose en la realización del análisis del factor funcional y el factor económico, así determinar cuál es la mejor opción para

el desarrollo de una zona o localidad; pues mejorara su entorno urbano y elevara la calidad de vida de las familias beneficiarias.

(RUIZ, y otros, 2016 pág. 431) en su tesis llego a concluir que: “La construcción de accesos con pavimento rígido son un recurso aprobado en los distintos lugares, ya que brinda mayor seguridad al usuario por ser anti-derrapante y brinda la conformidad de poder contar con carreteras con un ciclo de vida de 20 a 40 años, y también económicas por los bajos precios de mantenimiento y por el ahorro en combustible a los vehículos de hasta un 20%. El pavimento flexible en lugar de pavimentación rígida ha mostrado en distintos distritos que es la mejor opción para los diferentes tipos de terreno con los que se encuentran los diversos distritos, sin embargo, llegan a ser muy beneficiosas a largo plazo”.

El aporte fue considerado de mucha importancia para la presente investigación debido a que indica que:

Con la metodología ofrecida por AASHTO 1993, para el diseño de pavimentos flexible y rígido, ayudo a determinar que el pavimento flexible solicita un mayor espesor en capas sub yacentes a la superficie de tránsito.

(GARZON, y otros, 2017 pág. 15), en su tesis llego a concluir que el diseño geométrico presentado para el empalme de la Av. Caracas con Av. Boyacá, es un cruce divergente en diamante. El presente diseño lo realizó siguiendo el Manual del IDU. Cual resultó recomendable de acuerdo al HCM 2000, ya que las escalas de servicios fueron evaluadas bajo una predicción a 5, 10 y 20 años y fueron de escala menor al nivel de servicio presentando bajas condiciones actuales

Antecedentes nacionales

(BECERRA, 2013 pág. 15) en su tesis llego a concluir que: “Son los recursos hacia la clasificación de vías, siendo diseñados, pensados, y construidos pensando en conservar óptimas condiciones de tránsito para personas, servicios y bienes a lo largo de su vida útil.

En conclusión, es considerado de mucha importancia para la presente investigación debido a que: nos indica diseñar pavimentos que tengan óptimas condiciones tanto

para vehículos pesados, livianos y habitantes de las zonas, sobre todo que puedan soportar mayor daño antes de fallar o deteriorarse rápidamente, obteniendo una vida útil adecuada.

(RENJIFO, 2014 pág. 14) en su tesis llegó a concluir que: El método “Portland Cement Association” (PCA) para pavimentos rígidos que tiene la particularidad de determinar los efectos que cada vehículo tendrá sobre el pavimento y no convertirlo todo a un valor general como sucede con el procedimiento del AASHTO, también ayuda a determinar los espesores apropiados de las losas las cuales soportaran las cargas del tráfico en las calles y avenidas, es importante la selección del espesor del diseño por medio de este método ya que este depende de los factores adicionales utilizados en juntas.

(RODRIGUEZ, 2016 pág. 30) en su tesis llegó a concluir que “Que debe brindar un área de rodamiento conveniente para el tránsito y compartir todas las cargas ejercidas en el mismo, sin que sobre pasen las tensiones admitidas en las diferentes capas del pavimento y de los suelos de fundación. Un excelente diseño tiene cumplir con los requisitos mencionadas anteriormente bajo costo inicial y con un menor de mantenimiento durante la vida útil de dicho pavimento”.

El aporte fue considerado de mucha importancia para la presente investigación debido a que describe: El diseño de pavimento y nos muestra el cálculo mínimo de espesor que será necesario en cada una de las capas para que cumplan con las exigencias de bajo costo inicial, y mínima conservación, y también teniendo en cuenta precios económicos de la misma para lograr la solución técnica y económica más conveniente.

Antecedentes locales

(ZERGA, 2013 pág. 99) en su tesis llegó a concluir que “Realiza un levantamiento de la investigación en campo, con la que pudo determinar que el tipo de pavimento que fue orientado en la principales calles de la ciudad de Lambayeque, vías por las cuales circula el parque automotor de la ciudad, pudiéndose destacar las siguientes vías: Prolongación Baca Mattos al norte - oeste de la ciudad, parte de la Av. Sutton, Juan Manuel Iturregui, Elvira García y García, parte de la Miguel Grau, Lima, parte

de la Calle José Olaya, parte de la Garcilaso de La Vega, P. Harris, Emiliano Niño, Federico Villarreal, San Martín, 28 de Julio, parte de la calle Huáscar, La Libertad, Malecón Mariscal Ureta, la Prolongación 8 de Octubre, Huamachuco, Juan XXIII, Leandro, Pastor, Av. Ramón Castilla. Al Sur – Este de la ciudad en las calles: J-L-101 Vidaurre, Pedro Ruiz, Solf y Muro, parte de la calle Razuri, Túpac Amaru, Rivadeneira, Juan Fanny, Miguel Seoane, Antonio Monsalve Baca, Pedro Vílchez, Andrés Avelino Cáceres, Manuel Burga Puelles”.

Conclusión fue considerado de mucha importancia para la presente investigación debido a que nos indica que: debemos realizar un buen levantamiento topográfico para poder determinar los niveles, desniveles, pendiente y ancho para poder diseñar así poder llegar a un buen diseño.

Estudios de la ingeniería básica

Tráfico

Resultados alcanzados de los datos conseguidos en el conteos y categorización de vehículos en campo, se procedió a estudiar la estabilidad de la misma. “En el cuadro se resumen encontraremos el conteo de tráfico y la categorización realizado diariamente en ambos sentidos”.

Mecánica de suelos

(DELGADO, 2012 pág. 46) “Los estudios de suelos son muy importantes, ya que con dichos estudios se puede reunir información que nos permitirá concluir las propiedades físicas del terreno en el lugar de diseño y en base a las diversas consecuencias se puede conocer su posible conducta bajo diversas condiciones. Estos estudios pueden ser verificados in situ o en los laboratorios”.

El estudio de mecánica de suelos permite determinar propiedades tanto físicas y como mecánicas del terreno en la zona de diseño los datos brindados por laboratorio de mecánica de suelo. El CBR es un ensayo realizado por el laboratorio muy importante ya que determina la resistencia del terreno y a la vez esencial para determinar el espesor del pavimento, ya sea rígido o flexible muy importante para la realización del diseño estructural de pavimento.

Análisis granulométrico:

(OCAÑA, 2018 pág. 25) “La granulometría se llama a la repartición de las arenas del suelo de acuerdo a su dimensión, que se determinan mediante el proceso de tamizado (cribado) o también paso de los agregados por las diversas mallas de distintos diámetros hasta el Cedazo N° 200 (diámetro 0.074 mm), considerándole al material que pasara la malla en forma global.” (A.S.T.M. C 136 – 01, 1993, p.127).

Límite Líquido

(DUARTE, y otros, 2017 pág. 22) “Cuando el suelo pasa de la etapa plástica a la etapa líquida. Se le llama límite líquido cuando el suelo se introduce en el horno para el secado, se encuentra entre el etapa plástica y etapa líquida, y su cantidad de humedad se expresa en la cantidad porcentaje.”

Estudio hidrológico e hidráulica

(MTC, 2011 pág. 20) Indica que el estudio de campo debería realizarse con la intención de obtener, evaluar e identificar la investigación referida: al período actual que se encuentran las obras de drenaje ya construidas, las condiciones hidrológicas y la topografía del área de su emplazamiento.

También, el análisis de conocimiento de campo consiente evaluar y reconocer los puntos más críticos, potenciales y actuales, de origen híbrido como áreas inundables, derrumbes, deslizamientos, erosión, asentamientos, etc. Que funcionan de forma negativa en la conservación y permanencia de las carreteras y/o puentes.

Fundamentos de diseño

Diseño geométrico

(JUAREZ, y otros, 2015 pág. 36) En la Ingeniería Civil el diseño geométrico de las carreteras es una práctica consistente en ubicar el replanteo de la carretera, calle o terreno; las condicionantes para una vía sobre dicha área son muchos, entre ellos la geología, la topografía del terreno, el medio ambiente, factores sociales o la hidrología, urbanísticos y económicos.

El 1er punto para el diseño de una vía es un cálculo de transitabilidad que determina el eje donde puede situarse el diseño de la carretera.

Estructuras

(LEIVA, 2016 pág. 4) Las distribuciones de pavimento que son nombradas como "Full-Depth" o llamadas estructuras de las capas asfálticas, han estado construidas desde 1959. La superioridad de este tipo de pavimento es que abastece de capas más delgadas, a comparación con la estructura con capas granulares, además de comprimir en gran forma el agrietamiento por fatiga restando las deformaciones por tensión en la base de la capa de rodadura.

Fundamentos del estudio socio ambiental

Estudio de impacto ambiental (EIA)

(BONILLA, y otros, 2014 pág. 40) El estudio de impacto ambiental es uno de los documentos más considerable de todo el sistema de estimación del impacto ambiental. Es la raíz nos ayudara a la toma de medidas en cuenta a la comodidad del ambiente de la obra ofrecida, a la exigencia de medidas mitigadoras o contrarrestar al tipo y enlace de estas. Por lo tanto, es un instrumento preventivo mediante el cual se calculan las sensaciones positivas y negativas de los planes, programas, políticas y proyectos pueden crear sobre el medio ambiente, y se proponen las medidas para ajustarlos a nivel de aceptación.

Fundamentos del presupuesto

(MENA, 2014 pág. 32) Se puede definir al presupuesto como un cálculo adelantado que se hace del costo o valor de una obra, en este caso de una pavimentación, obteniendo con ello el conjunto de los gastos e ingresos previstos para un determinado período de tiempo.

Metrados

(CHUMIOQUE, 2015 pág. 54) Se puede definir a los metrados también como el acumulado de datos que logramos en la lectura de planos acotados. Se realizan para calcular la verídica cantidad de obras a realizar.

Análisis de precios unitarios

(BAZALAR, 2017 pág. 34) Se obtendrá dividiendo al costo total de producción por la cantidad total producida. Por consiguiente, su precio unitario es el precio promedio usado en la etapa en consideración, y a nivel total. También se puede conseguir este precio a partir de los valores económicos generales de los gastos de elaboración dividida en el número total de unidades generadas.

Una palabra más general de esta impresión puede incluir los precios de producción a objeto de alcanzar un precio unitario total.

Fórmula polinómica

(HERRERA, 2011 pág. 11) La fórmula polinómica se usa para deducir un factor "K", con el cual determinará el valor con el cual deberá de multiplicar la valorización de la obra vial con el fin de dar a conocer la diferenciación de precios entre la fecha inicial del presupuesto y la fecha actual de la valorización. La fórmula polinómica solo se puede modificar en la etapa de licitación, pero en tal etapa los contratistas no se intranquilizan si la fórmula polinómica va a mostrar adecuadamente la diferenciación de los costos de los materiales.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Para el presente trabajo el diseño de estudio es:

Investigación aplicada, descriptivo no experimental

M → OX.....P

M: Caseríos Los Aguilares Santa Clara y Pativilca

Ox: información a recoger sobre el diseño del pavimento flexible.

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente:

Diseño de pavimento flexible.

Tabla 1: Definición de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Variable Independiente: Diseño de pavimento flexible	Se le llama pavimento a un conjunto de estructuras seleccionadas que van a recibir de forma directa las diferentes cargas de los vehículos que transitarán y las transmitirán a las capas inferiores, distribuyéndolas con uniformidad. Gómez (2014, p.13) Un pavimento rígido o pavimento de concreto reside fundamentalmente en una plancha de concreto armado o simple, que está afirmada claramente sobre una base o subbase. La losa, debido a su rigidez y alto módulo de elasticidad, absorbe gran parte de los esfuerzos. Morales (2005, p.12)	El diseño de pavimento flexible consiste en superar las características técnicas, mediante la ingeniería básica, proponiendo mejores diseños, estimando menores costos, de presupuestos empleados y un adecuado estudio socio ambiental	Nivel de Estudio Preliminar	Evaluación Técnica de las Características y Parámetros de Diseño del Proyecto Vial Tráfico (Veh/h)	Razón
			Ingeniería Básica	Topografía (unid, %, mts)	
				Mecánica de suelos (unid)	
				Estudio Hidrológico (mm. M3, ha)	
				Geología y Geotecnia	
				Seguridad Vial (km,mts, cms)	
			Diseño	Geométrico (km,mts)	
				Pavimento (km,mts)	
				Estructuras (km,mts)	
				Drenaje (km,mts, cms)	
Estudios Socio Ambientales	Seguridad Vial y Señalización. (km,mts, cms)				
	Estudio de Impacto Ambiental "EIA" (und)	Cualitativo			
Presupuestos	Metrados (ml, m ² , m ³ , kg,glb)	Razón			
	Análisis de Presos Unitarios (sol peruano)				
	Fórmula polinómica (%) Cronograma (mes)				

Fuente: Elaboración propia

3.3. Población y muestra

Población:

La localidad se encuentra compuesta por los caseríos de los Aguilares, Santa Clara y Pativilca, del distrito de Pítipo con una población total de 3,110 según (ULE) SISFOH, dichos caseríos ascienden a 6,926 kilómetros.

Muestra:

De acuerdo a la naturaleza del objetivo la muestra a tomarse es: los caseríos de los Aguilares, Santa Clara y Pativilca, Pítipo, lo cual asciende a 6,926 kilómetros.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 2: *Técnicas e instrumentos de colección de datos*

Técnicas	Instrumento	
Observación	Directa	Libreta de Campo
	De Laboratorio	Mecánica de Suelos
	De Campo	Topografía
Análisis de Contenido	Normas	Manual de Carreteras: DG- 2018
		Manual de Seguridad Vial: MSV - 2016
		Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje - 2017
		Publicaciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC

Fuente: Elaboración propia

Informantes

La Municipalidad Distrital de Pítipo brindara el apoyo necesario, así como los habitantes de la misma localidad y los caseríos Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca, a quienes solicitaremos el apoyo de podernos brindar la información necesaria para nuestro desarrollo de investigación.

3.5. Método de análisis de datos

Para el estudio de datos se usarán técnicas estadísticas que ayudan a conseguir evidencias y resultados en la demostración de la hipótesis, todos los datos conseguidos se mostrarán por medio de resúmenes de investigación indicadora, como por ejemplo el uso de ensayos de: topografía, estudio de mecánica de suelos, estudios hidrológicos.

3.6. Aspectos éticos

Se debe considerar la reserva con los datos que me brindaron los habitantes me apoyaron en esta evaluación, se respetara la rectitud que se tiene con los obreros de la zona, mostrando que el vigente estudio es para la prosperidad de la colectividad y mejorara de la calidad de vida de los habitantes.

IV. RESULTADOS

Estudio Preliminar

Tabla 3: *Resumen estudio preliminar del proyecto*

Evaluación técnica		
Red vial	red vecinal	
Ancho de calzada	urbano: 4.00 m	
	rural: 5.20 m	
Pendiente máxima	2.5% en orografía	
Infraestructura encontrada		solución técnica
Obras de drenaje	no existen alcantarillas	no aplicable
Obras de arte	no existen alcantarillas	no aplicable
Infraestructura vial actual		solución técnica
Sub base	terreno natural	mejoramiento
Base	terreno afirmado	reconstrucción

Fuente: Elaboración propia

Tráfico

El objetivo fue medir y especificar los tipos de vehículos que circulan por la trocha Carrozable, así también conocer la cantidad diario de los mismos que circulan por la vía en estudio.

El día lunes 18 de febrero al 25 del mes mencionado del 2019, tenemos 115 Veh/día, siendo este nuestro Índice Medio Diario Semanal, el cual clasifica al proyecto como una carretera de tercera clase, luego pase a realizar el cálculo del Índice Medio Diario Anual de todo el actual, el cual nos arroja un total de 176 veh/día, con este último, se trabajará para el cálculo definitivo con una proyección de 20 años, obteniendo como resultado 336 veh/día.

Tabla 4: *Resultados del IMDA*

IMDS	129 veh/día	IMDS: Índice medio diario semanal
Fe %	27%	Fe %: Factor de corrección estacional
IMDA 2019	176 veh/día	IMDA 2019: Índice medio diario semanal
r= %	3.3 %	R %: Tasa de crecimiento de trafico
n° años	20 años	N°: Periodo de diseño
IMDA 2039	336 veh/día	IMDA 2042: Índice medio diario anual proyectado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Resultados del estudio de mecánica de suelos, clasificación SUCS, AASHTO, PROCTOR Y CBR

CALICATA	PROGRESIVA (KM)	LADO	DATOS		CLASIFICACIÓN		PROCTOR			CBR (5,08 mm – 0.2")	
			M	PROF (m)	SUCS	AASHTO	MÉTODO	MDS	OCH	100% MDS	95 % MDS
C-01	0+000	D	M-1	0.40 - 0.80	CL	A-4 (4)	CBR	1,83	12,38	15,93%	10,50%
		I	M-2	0.80 - 1.50	ML	A-4 (5)					
C-02	1+000	D	M1	0.40 - 0.80	CL	A-4(5)	-	-	-		
		D	M2	0.80 - 1.50	ML	A-7-5(12)					
C-03	2+000	D	M1	0.40 - 0.80	CL	A-4 (5)	-	-	-		
		I	M2	0.80 - 1.50	ML	A-4 (4)					
C-04	3+000	I	M-1	0.40 - 0.80	CL	A-6 (9)	CHR	1,63	13,1	12,74 %	9,60 %
		I	M-2	0.80 - 1.50	ML	A-4 (9)					
C-05	4+000	D	M-1	0.40 - 0.80	CL	A-4 (5)	-	-	-		
		I	M-2	0.80 - 1.50	ML	A-6 (9)					
C-06	5+000	D	M-1	0.40 - 0.80	CL	A-6 (7)	CHR	1,88	9,2	12,18 %	9,70 %
		I	M-2	0.80 - 1.50	ML	A-7-5(10)					

Fuente: Elaboración propia

Pavimentos

	SN REQUERIDO	SN CALCULADO	ESPESORES EN CM			
	3,49	5,58	9	25	25	Correcto!!
05	CONCLUSIONES					
	a) Para el suelo TIPO I se considerará:					
	9 cm	25 cm		25 cm		
	b) Espesor de Subrasante mejorada:					

Figura 1: Cálculo de los espesores del pavimento

Fuente: Elaboración propia

V. DISCUSIONES

(RENJIFO, 2014 pág. 14) usó el método de la AASHTO 93 para el cálculo del paquete estructural del Pavimento Flexible, para lo cual necesito los resultados de granulometría, límites de consistencia, contenido de humedad y CBR, también los datos de conteo vehicular para el cálculo de su IMDA y ESAL diseño y así, con esos datos identificar los correctos espesores, de la capa de Sub – Base, Base y Carpeta de Rodadura.

Estoy de acuerdo con la investigación puesto que, para el cálculo del paquete estructural del Pavimento Flexible, se evalúan datos, recopilados en campo y procesados en gabinete y laboratorio, este método aporta un diseño de pavimento convencional y a la vez óptimos espesores por cada capa y directamente también a los costos directos de su construcción.

Así mismo, estoy en desacuerdo con los altos espesores por capa obtenidos por Rengifo, puesto para zonas del altiplano peruano y teniendo un CBR de 23.47% indica que su Sub – Rasante es muy buena, esto conlleva a elevar el costo para su construcción en el Presupuesto del Proyecto Vial.

Purisca Nelson, en su tesis concluyó que el Diseño Geométrico de su vía proyectada cumple las condiciones y parámetros que indican las normas de diseño del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, lográndose así, un diseño que servirá como base para realizar el estudio definitivo de la carretera.

VI. CONCLUSIONES

- 1.** Los resultados que se obtuvo con el Estudio Preliminar, se lograron concluir que la carretera no se encuentra en las condiciones óptimas tanto físicas y funcionalmente para el tránsito peatonal y vehicular, con este estudio preliminar, me permitió dar la viabilidad necesaria a mi investigación para realizar mi Diseño de Pavimento Flexible.
- 2.** En mi Estudios de Ingeniería básica: Geología y Geotecnia, me indica que la estratigrafía está hecha con materiales rocosos, sedimentarios y metamórficos cuyas edades van desde el Paleozoico Inferior al Cuaternario reciente, obteniendo un grado de Intensidad Sísmica de tipo V.
- 3.** En Hidrología e Hidráulica, realice el cálculo cuanto para el caudal de diseño para Obras de Arte el cual es de 449.44 m³/s y como el Caudal de Drenaje Pluvial 0.08 m³/s.
- 4.** En Seguridad Vial se identificó que no cuenta con una adecuada señalización a lo largo de la vía, lo cual puede conllevar a accidentes de tránsito, ya que el 90 % de la vía no cuenta con señalización establecida por el Reglamento.
- 5.** En Suelos, Canteras y Fuentes de Agua, me indica que el terreno se encuentra compuesto por limos de baja plasticidad con arena, lo cual se obtuvo un CBR promedio de 9.93%, a una profundidad de 1.50 m (Nivel de Sub Rasante), el cual se encuentra dentro de las condiciones regulares.
- 6.** En Topografía nos indica un porcentaje promedio de pendiente de 2,5%, lo cual, según la norma DG 2018, es un terreno plano.
- 7.** Con respecto al Estudio de Tráfico durante 7 días de la semana, se obtuvo un IMDA DE 115 veh/día, de lo cual se calculó un ESAL de diseño también conocido como Ejes Equivalentes de 2,824,970.79 EE.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda tener en cuenta el flujo vehicular para poder determinar qué tipos de ensayos se deben realizar y obtener las propiedades mecánicas del suelo, y los materiales que posee la misma, con el propósito de poder disminuir los grados de daños que estas puedan causar a la pavimentación.
2. La carretera los Aguilares, Santa Clara y Pativilca – Pítipo los tramos en la mayoría son de bajo volumen de tránsito, pero no dejarían de ser un bien público, por lo contrario, son elementos necesarios y esenciales para la integración de una localidad a otra, de manera que, si se desea seguir pavimentando sus calles, regirse a parámetros que permitan obtener la duración de un pavimento, como también tener en cuenta los cambios climáticos y realizar un sistema de drenaje adecuado.
3. Se recomienda también tener en cuenta las consideraciones indicadas en el estudio de impacto ambiental, para minimizar el deterioro del ecosistema.
4. Se recomienda incrementar los trabajos de investigación que tengan referencia de aplicación de diseños de pavimentos flexibles, de manera que se puede convertir en un método de evaluación para la condición de diseño de pavimentación en cualquiera de las localidades de Pítipo, como también en otro distrito, provincia o región.
5. Para el presupuesto del proyecto de investigación, se debe tener en cuenta la mano de obra local, (NO CALIFICADA) ya que esta permitirá generar fuente de trabajo temporal, ayudando económicamente durante el tiempo que transcurra el proyecto a dichas familias y por ende economía necesaria durante el tiempo que se ejecute dicho proyecto.

REFERENCIAS

BAZALAR, Alberto. 2017. Sistema de costo estándar en el costo unitario de una empresa de cerámicos San Juan S.A.C del distrito de Lurín. 2.a ed. Lima: Universidad Ricardo Palma, 2017. 34 pp.

BECERRA, Mario. 2013. Comparación técnico económica de las alternativas de pavimentación flexible y rígida a nivel de costo de inversión. 2.a ed. Lima: Universidad de Piura, 2013. 15 pp.

BONILLA, Mario y NÚÑEZ, Diego. 2014. Plan de manejo ambiental de los residuos sólidos de la ciudad de Logroño. 2.a ed. Sangolquí: Escuela Politécnica del ejército vicerrectorado de investigación y vinculación con la colectividad, 2014. 40 pp.

BURGOS, Bruno. 2014. Análisis comparativo entre un pavimento rígido y un pavimento flexible para la ruta S/R: Santa Elvira - El Arenal, en la comuna de Valdivia. 2.a ed. Valdivia: Universidad Austral de Chile, 2014. pp. 3.

CARDENAS, James. 2013. Diseño Geométrico de carreteras. 2.a ed. Bogotá: ECOE ediciones, 2013. 33.pp. ISBN: 978586488594.

CHUMIOQUE, Héctor. 2015. Propuesta de Programa Integral para el proceso constructivo y planeamiento de un edificio multifamiliar en la ciudad de Tacna. Tacna: 2.a ed. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - Tacna, 2015. 54 pp.

DELGADO, Egoavil. 2012. Diseño del pavimento de un aeropuerto. 2.a ed. Lima: Universidad Pontificia Católica del Perú, 2012. 46 pp.

DUARTE, María y ROJAS, Herman. 2017. Obtención del límite líquido y límite plástico usando el penetrómetro de cono de caída, considerando los diferentes conos existentes en la literatura para un suelo bentónico. 2.a ed. Bogotá DC: Universidad Católica de Colombia, 2017. 22 pp.

FAJARDO, Daniel y OJEDA, Julián. 2017. Determinación de los límites líquidos y plásticos mediante prueba de cono de penetración para una acilla de Cajicá. 2.a ed. Bogotá D.C: Universidad Católica de Colombia, 2017. 3 pp.

GARCIA, Fernando. 2015. Recomendaciones metodológicas para la elaboración de los trabajos de tesis. 2.a ed. Cancún: Limusa, 2015. 40 pp. ISBN: -13: 978-968-18-6235-0.

GARZON y GIL. 2017. Diseño geométrico, de señalización y estimativo de costos para la adecuación de la intersección en la avenida Caracas con la autopista al llano, al sur de Bogotá D.C. 2.a ed. Bogotá: Universidad de Colombia, 2017. 15 pp.

HERRERA, Cesar. 2011. Análisis de la variabilidad de la fórmula polinómica para proyectos viales. 2.a ed. Piura: Universidad de Piura, 2011. 11 pp.

IBAÑEZ, Sara, GISBERT, Juan: MORENO, Héctor. 2017. El sistema de coordenadas. 2.a ed. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2017. 2 pp.

INDECI. 2013. Plan de uso del suelo y propuestas de medidas de mitigación ante desastres naturales de la ciudad de Ferreñafe. 2.a ed. Ferreñafe: Sistema Nacional de Defensa Civil, 2013. 99 pp.

JUAREZ, Francisco, NERIO, José y ALEMAN, Henry. 2015. Propuesta de diseño geométrico de 5.0 km de vía de acceso vecinal Montañosa, Final Col. Quezaltepeque - Cantón Victoria, Santa Tecla, La Libertad, utilizando software especializado para diseño de carreteras. 2.a ed. Ciudad Universitaria: Universidad del Salvador, 2015. 36 pp.

LEIVA, Fabricio. 2016. Diseño de una estructura de pavimento perpetuo (caso de estudio de una ruta Nacional en Costa Rica). 2.a ed. Ruta Nacional: Universidad de Costa Rica, 2016. 4 pp.

León, Clariza. 2017. Análisis del estado de conservación del pavimento flexible del Jr. Chanchamayo desde la cuadra 9 a la 14. por el método: Índice de Condición de pavimentos. 2.a ed. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2017. 18 pp.

LLANOS, Andrés y REYES, Shirley. 2017. Estudio comparativo de los ensayos California Bearing Ratio (CBR) de laboratorio y penetración dinámica de cono (PDC) en la localidad de Picsi. 2.a ed. Pimentel: Universidad Señor de Sipán, 2017. 39 pp.

Manual de Carreteras. 2018. Diseño Geométrico DG - 2018. 2.a ed. Perú: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018. 58 pp.

Manual de Diseño Geométrico de Carreteras 2018 Las curvas. Lima: SN Editorial, 284 pp.

Manual de Diseño Geométrico de Carreteras 2018. Diseño de Señalización y Seguridad Vial. Lima: SN Editorial. 284 pp.

Manual de Diseño Geométrico de Carreteras 2018. El Análisis del Impacto Socio – Ambiental. Lima: SN Editorial, 284 pp.

Manual de Seguridad Vial 2016. El Estudio de Seguridad Vial Lima: SN Editorial, 326 pp.

Manual de Carreteras Hidrología Hidráulica y Drenaje. 2011. Manual de Carreteras Hidrología Hidráulica y Drenaje 2011. 2011. 20 pp.

MENA, Johnver. 2014. Análisis y propuesta de gestión de presupuestos adicionales para contratos de obras viales. 2.a ed. Lima: Universidad de Piura, 2014. 32 pp.

MTC. 2011. Manual de carreteras Hidrología y Drenaje 2011. Perú: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2011. 20 pp.

NARVA, Alexander y PONCE, Eduardo. 2014. Evaluación de los riesgos potenciales en carreteras por carencia de señalizaciones y propuestas de solución para la carretera Quinua - San Francisco (Km. 26 +000 - Km. 78 + 500). 2.a ed. trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2014. 11 pp.

NAULA, Alex. 2013. Levantamiento Topográfico y catastral del barrio "Nuestra Señora del Quinche" ubicado en la parroquia - El Quinche, Cantón - Quito, provincia - Pichincha. 2.a ed. Quito: Universidad Central del Ecuador, 2013. 14 pp.

OCAÑA, Henry. 2018. Propuesta técnica para el diseño geométrico de diseño estructural del pavimento flexible, pavimento semiflexible y pavimento rígido para la avenida las Amapolas, en el distrito de veintiséis de octubre y Piura, provincia de Piura, Región Piura. 2.a ed. Piura: Universidad Nacional de Piura, 2018. 25 pp.

ORTIZ, Ronald. 2017. Influencia del nivel freático en la determinación de capacidad portante de suelos, en cimentaciones superficiales, distrito Pilcomayo en 2017. 2.a ed.: Universidad Nacional del Centro del Perú, 2017. 2 pp.

PEREDA, Christopher y MONTROYA. 2018. Estudio y optimización de la red vial avenida América Sur tramo Prolongación Cesar Vallejo -Avenida Ricardo Palma, Trujillo la Libertad. 2.a ed. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO, 2018. 82 pp.

QUIÑONES, Kori. 2017. Diagnóstico y diseño vial del pavimento flexible: avenida Alfonso Ugarte (tramo: carretera central - avenida Ferrocarril), en el Distrito de Hualhuas, Provincia de Huancayo 2016. 2.a ed. Huancayo: Universidad Nacional Los Andes, 2017. 24 pp.

RENJIFO, Kimiko. 2014. Diseño de los pavimentos de la nueva carretera Panamericana Norte en el Tramo de Huacho a Pativilca (Km 188 a 189). 2.a ed. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2014. 14 pp.

RODRIGUEZ, Yony. 2016. Evaluación de la condición operacional del pavimento rígido, aplicando el método del pavement condition index (PCI), en las pistas del barrio El Triunfo, Distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz, Región Ancash, diciembre 2015. 2.a ed. Huaraz: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, 2016. 30 pp.

RUIZ, Marlon y RODRIGUEZ. 2016. "Comparación técnico - económica del uso de pavimento rígido y pavimento flexible en Nicaragua. Estudio de caso: Tramo Unikwas - Mulukuku. 2.a.ed. Managua, Chile: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, 2016. 431 pp.

SOLANO, Jairo. 2018. Bases teórica para el diseño de pavimento flexible en el centro poblado El Milagro, Trujillo, 2018. 2.a ed. Trujillo: Universidad Privada de Trujillo, 2018. 49 pp.

TORRES, José. 2007. Análisis Comparativo de costos entre el pavimento Flexible y el pavimento rígido. 2.a.ed. Guatemala: Universidad de San Carlos, 2007. 34 pp.

KO CHUN-soo 2013. evaluación de la seguridad vial por la consistencia del diseño vial por korea: kojisun, 6 pp.

ZERGA, Ocaña. 2013. Proyecto INDECI - PNUD PER/02/051. 2.a ed. Lambayeque: Instituto Nacional de Defensa Civil, 2013. 99 pp.















ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS
Nivel de estudio preliminar	- Evaluación Técnica de las Características y Parámetros de Diseño del pavimento flexible	¿En qué condiciones físicas y de operación se encuentra la carretera?
Estudios de ingeniería básica	- Tráfico - Topografía - Suelos, canteras y fuentes de agua - Hidrología e Hidráulica - Geología y Geotecnia - Seguridad Vial	¿Cuántos vehículos por día se proyectarán en un periodo de diseño de 20 años? ¿A qué tipo de orografía según sus pendientes pertenece su carretera? ¿Con que porcentaje de CBR se realizara el diseño de pavimento?
Diseños	- Geométrico - Pavimentos - Estructuras - Drenaje - Seguridad Vial y Señalización	¿Qué velocidades de diseño y radios mínimos ha establecido en su carretera? ¿Cuáles serán los espesores de su pavimento?
Aspectos ambientales	- Análisis de Impacto Socio – Ambiental	¿es viables su proyecto de acuerdo a los niveles de impactos negativos que tendrá en su ejecución?
Costos y presupuestos	- Análisis de Costos Unitarios - Presupuesto - Fórmula Polinómica - Cronograma	¿El costo de ejecución es acorde a proyectos de infraestructura vial de tal envergadura?

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Validación de instrumentos

		FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR - MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES ESTUDIO DE TRÁFICO VEHICULAR												
		CAMIONETAS					BUSES			CAMIONES			SEMI TRAYLER	
HORA	SENTIDO	AUTO	S. WAGON	PICKUP	PANEL	COMBL RURAL	MICRO	2 E	>= 3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253
DIAGRAMA VEHICULAR														
00 a 01 am	← E													
	→ S													
01 a 02 am	← E													
	→ S													

Clasificación Vehicular - Conteo de Tránsito Vehicular

Anexo 3: Juicio de expertos

VALIDACIÓN DEL JUICIO DE EXPERTOS

Yo, Mg. Ing. **WESLEY AMADO SALAZAR BRAVO** con N° CIP **25386**, he visado el instrumento de investigación utilizado en la tesis denominada **“DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO”**, que desarrolla el alumno **ALAN BENJAMIN LEYVA CHUÑE**, estudiante de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo – Campus Chiclayo.

Tras evaluar el instrumento de investigación, valido dicho documento presentado puesto que reúne las condiciones necesarias para la obtención de la información de manera precisa y que se ajusta a la realidad.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado, para fines académicos.

Chiclayo 11 de Julio del 2019.



Wesley Amado Salazar Bravo
INGENIERO CIVIL
Mg. Reg. del Colegio de Ingenieros N° 25386
DNI: 16543938
CIP: 25306

Anexo 4: Resolución de aprobación del proyecto de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN N° 1253-2019/UCV-CH

Chiclayo, 12 de Julio de 2019

VISTO

El OFICIO N°0451-2019/UCV.CH/EPIC registro de investigación presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo – Campus Chiclayo, en el cual solicita se emita la Resolución de Aprobación de Proyecto de Investigación en vía de regularización;

Y CONSIDERANDO:

Que el artículo 31º del Reglamento de Investigación señala: SE ENTIENDE POR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EL PLAN QUE PRESENTA LA ELABORACIÓN SISTEMÁTICA DE UN PROBLEMA CIENTÍFICO CON UNA ESTRUCTURA TEÓRICA METODOLÓGICA EN LA CUAL SE DEFINE CLARAMENTE LOS COMPONENTES CIENTÍFICOS Y ADMINISTRATIVOS A PARTIR DE LOS CUALES SE PUEDE EVALUAR LA CALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.

Que en el Capítulo XI de la Directiva N° 001-2019-DPAI-UCV, señala: LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN APROBADOS CON RESOLUCIÓN, TENDRÁN UNA VIGENCIA DE HASTA 1 AÑO PARA QUE PUEDAN SER DESARROLLADOS.

Que el Bachiller. **LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN** del Programa Académico de Ingeniería Civil, ha sustentado su Proyecto de Investigación obteniendo nota aprobatoria.

Por ello,

El director de investigación estando a lo expuesto y en uso de las atribuciones conferidas

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: Aprobar en vía de regularización el Proyecto de Investigación titulado: **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO**; cuya Línea de Investigación es: **DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL**, a cargo del Bachiller. **LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN**, del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo - Campus Chiclayo.

ARTÍCULO 2°: Designar como docente asesor al **MGTR. JULIO CÉSAR BENITES CHERO** del proyecto de investigación mencionado en el Artículo Primero.

ARTÍCULO 3°: Remitir a la Coordinación de la Escuela Profesional, el nombre del Proyecto de Investigación y sea considerado para la obtención del título.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE

Dr. Perry Lloclla Gonzales
Director de Investigación

Universidad César Vallejo – Chiclayo

CC-DI-Programa Académico, Archivo.
CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

Anexo 5: Carta de Presentación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



"Año de la lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

Chiclayo 13 de mayo de 2019

OFICIO N° 0310-2019-UCV.CH/DEIC

SEÑOR:
MARTÍNEZ ESPICHAN JEAN PIERRE
ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PITIPO

Presente.-

Asunto: PERMISO PARA REALIZAR EL ESTUDIO TÉCNICO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS

De mi especial consideración:

Es grato expresarle mis saludos a nombre de la Universidad César Vallejo filial Chiclayo y desearte todo tipo de éxitos en su gestión al frente de su representada.

La Escuela Profesional de Ingeniería Civil ha previsto en su plan de estudios, el curso de Desarrollo del Proyecto de Investigación, el mismo que contribuirá a la culminación de la carrera profesional; por esta razón, es nuestro interés solicitarle las facilidades y el apoyo necesario para que el estudiante LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN identificado con DNI N° 43973068 y Código Universitario 7000502427; estudiante de la Escuela Profesional mencionada en líneas arriba; pueda realizar el estudio técnico de la tesis titulada: *"DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+00 AL 5+00 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES SANTA CLARA Y PATIVILCA"*, durante el periodo correspondiente

Seguro de contar con su valioso apoyo, le agradezco anticipadamente la atención al presente.

Atentamente




M.Sc. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz
Coordinadora de Escuela- Ing. Civil
UCV- CHICLAYO

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

Anexo 5: Carta de autorización para realizar estudio técnico



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PÍTIPO

▲ Calle Francisco Muro Moreno N° 112 - Pítipó - Ferreñafe
🌐 www.munipitipo.gob.pe
🏢 Municipalidad Distrital de Pítipó
✉ info@munipitipo.gob.pe

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR ESTUDIO TÉCNICO


Pítipó, 16 de mayo del 2019

Sres.
MGTR. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ
Coordinadora de Escuela – Ing. Civil
Presente.-


Asunto: Autorización para realizar Estudio Técnico de proyecto Tesis

Por medio del presente comunico a usted, que habiendo recibido el OFICIO N° 0310-2019-UCV.CH/DEIC, solicitando permiso para realizar el Estudio Técnico para la elaboración de la Tesis: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 00+000 AL 05+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES SANTA CLARA Y PATIVILCA, la Gerencia de Infraestructura Desarrollo Urbano y Rural, **AUTORIZA** al SR. LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN, identificado con DNI N° 43973068, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, la realización de estos estudios para su proyecto tesis, los cuales serán eminentemente con fines académicos y cualquier información que adquieran deberán guardar absoluta confidencialidad.

Atentamente,



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PÍTIPO
Ing. Civil Gino E. Baca Montenegro
GERENTE EJECUTIVO



ANEXO INFORMES (EXPEDIENTE TECNICO):

ESTUDIO PRELIMINAR

1. NOMBRE DEL PROYECTO

“DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+00 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PÍTIPO”

2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

2.1. LOCALIDAD

CASERIOS LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA

2.2. DISTRITO

PITIPO

2.3. PROVINCIA

FERREÑAFE

2.4. DEPARTAMENTO

LAMBAYEQUE

3. ACCESO A LA ZONA

Tabla 6. Acceso a la Zona - Estudio Preliminar

TRAMO	TIPO DE VIA	DISTANCIA (KM)	VELOCIDAD PROMEDIO (KM/H)	TIEMPO (HORA)	TIEMPO (HORA)
Chiclayo - Pitipo	Asfaltada	41,2	80	0,52	0:52:00
Pitipo - Pativilca	Trocha	7,5	40	0,19	0:19:00
TOTAL		48,7			1:11:00

Fuente: Elaborado por el investigador.

4. SUPERFICIE TOTAL

4.1. ÁREA

1036947.893 m²

4.2. LONGITUD

14626.031 m

4.3. LINDEROS

Por el Norte: Con el caserío Santa Clara.

Por el Sur: Con la carretera LA 111, carretera a Batan grande.

Por el Este: Viviendas Rurales, en la trocha adyacente parcelas de cultivo.

Por el Oeste: con el caserío Pativilca.

5. ESTUDIO PRELIMINAR DE LA VIA EXISTENTE / ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA

5.1. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO

5.1.1. COORDENADAS UTM DE REFERENCIA

Datum:	WGS 84
Proyección:	UTM
Sistema de Coordenadas:	UTM-WGS 84 Datum, Zone 17 South, Meter; Cent. Meridian 81d W.
Zona UTM:	17
Cuadrícula:	M
Carta Nacional:	Pacora (13-d), Chiclayo (14-d)

5.1.2. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO A PROYECTARSE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

Coordenada UTM inicial:	642014.098, 9283125.851
Coordenada UTM final:	645749.298, 9286336.660
Total, de Kilómetros:	6+926 Km

5.1.3. TABLA DE COORDENADAS UTM DE TRAMO A TRAMO (CADA TRAMO DE 1 KM DE LONGITUD)

Tabla 7. Puntos de control de la carretera

PUNTOS DE CONTROL	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN M.S.N.M
BM – 1	642014.098	9283125.851	89.857
0+500 Km	642113.161	9283599.982	89.726
1+000 Km	642352.334	9284009.535	97.102
1+500 Km	642532.651	9284478.625	98.694
2+000 Km	642654.147	9284930.739	91.302
2+500 Km	642680.595	9285445.266	90.860
2+950 Km	642657.951	9285904.811	91.893
3+420 Km	643113.402	9285971.482	94.205
4+520 Km	644188.215	9285955.444	95.263
5+000 Km	644682.025	9285975.882	97.118
5+530 Km	645164.603	9285986.137	98.609
5+980 Km	645260.202	9286357.862	98.407
6+926 Km	645749.298	9286336.660	101.096

Fuente: Elaborado por el investigador.

5.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA VIA ACTUAL

5.2.1. CRUCES DE CENTRO POBLADO

La trocha cruza por los caseríos de Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca

5.2.2. OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

En el trayecto de la carretera no se han encontrado obras de arte

5.2.3. ALCANTARILLA EXISTENTE

En el trayecto de la carretera no se han encontrado alcantarillas.

5.2.4. PONTONES

En el trayecto de la carretera no se han encontrado Pontones.

5.2.5. REDES ELECTRICAS

Las redes eléctricas son mediante postes en partes de la carretera en evaluación.

5.2.6. REDES DE ALCANTARILLADO

Por ser zonas rurales no se han encontrado redes de alcantarillados con conexión domiciliarias que pasen por la carretera.

5.2.7. PLANTEL TELEFONICO AEREO U SUBTERRANEO

No existe la presencia de redes de telefónicos aéreos y mucho menos subterráneos.

6. CONCLUSIONES

- La trocha Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca actualmente es una trocha en condiciones aceptables, puesto que no presenta deformaciones en el terreno por ser plano.

- Descripción de la Ruta:

La carretera que se pretende mejorar es una carretera de 3ra clase, de pavimento flexible que inicia en el Km 0 + 000 ubicado en la intersección con la carretera LA 111 y termina en Pativilca (Km 6 + 926). En el transcurso de esta carretera podemos encontrar diferentes viviendas, además de sembríos tales como: palta, arroz, guaba, mango, cebolla.

- Red Vial:
Red Vecinal.
- Categoría Según Demanda:
Carretera de 3ra Clase.
- Orografía:
Terreno Plano.
- Tipo de Pavimento:
Carretera con Concreto Asfáltico 68° F.
- Ancho de Calzada:
-Urbano: 4.20 m.
-Rural: 5.20 m.
- Pendiente Máxima:
2.5% de Pendiente.
- Velocidad Directriz:
Urbana: 40 km/h.
Rural: 60 Km/h.
- Obras de Drenaje:
-No Existe Alcantarillas
- Obras de Arte:

-No Existentes.

- Bombeo de Calzada:
No existe bombeo de calzada
- Sub – Base:
Terreno Natural
- Base:
Terreno Afirmado

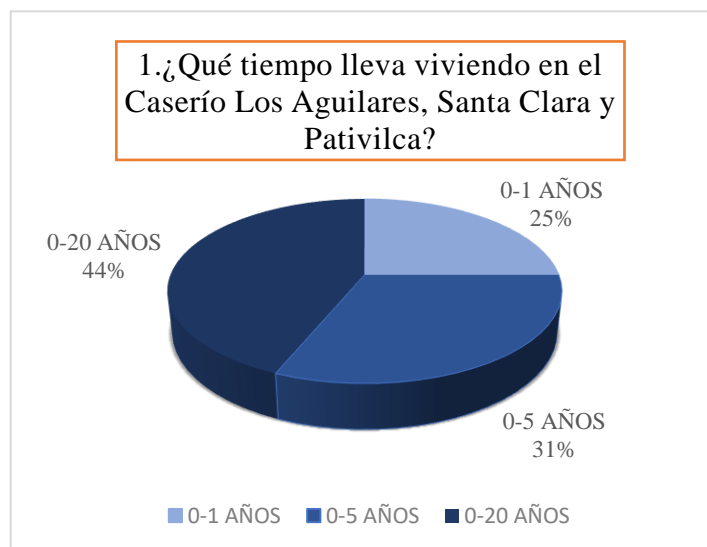
7. ENCUESTA ESTADISTICA PARA EL ESTUDIO PRELIMINAR DEL PROYECTO

Tabla 8. ¿Qué tiempo lleva viviendo en el Caserío Los Aguilares?

1- ¿Qué tiempo lleva viviendo en el Caserío Los Aguilares?	
0 - 1 años	8
0 - 5 años	10
0 - 20 años	14
	32

Fuente: Elaborado por el investigador.

Gráfico 1 ¿Qué tiempo lleva viviendo en el Caserío Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca?



Fuente: Elaborado por el investigador.

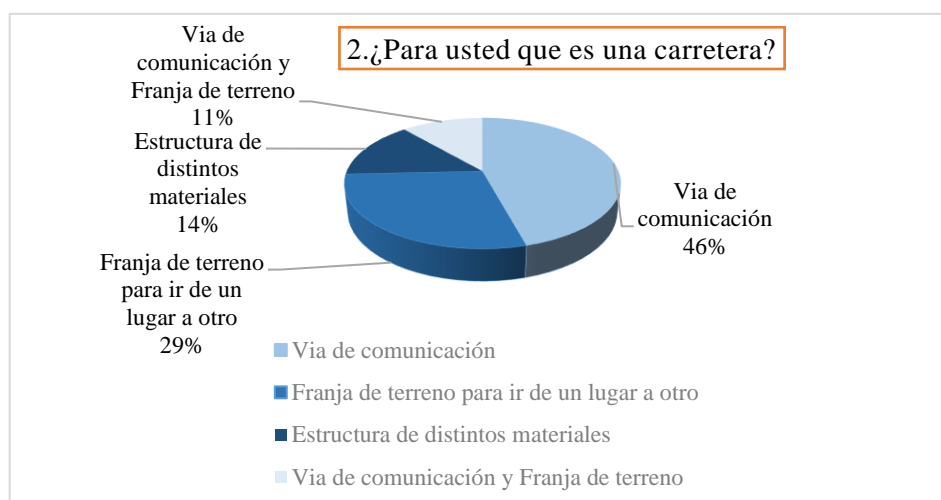
Tabla 9. que es una

2-¿Para usted que es una carretera?	
Vía de comunicación	32
Franja de terreno para ir de un lugar a otro	20
Estructura de distintos materiales	10
Vía de comunicación y Franja de terreno	8
	70

¿Para usted carretera?

Fuente: Elaborado por el investigador.

Gráfico 2. ¿Para usted que es una carretera?



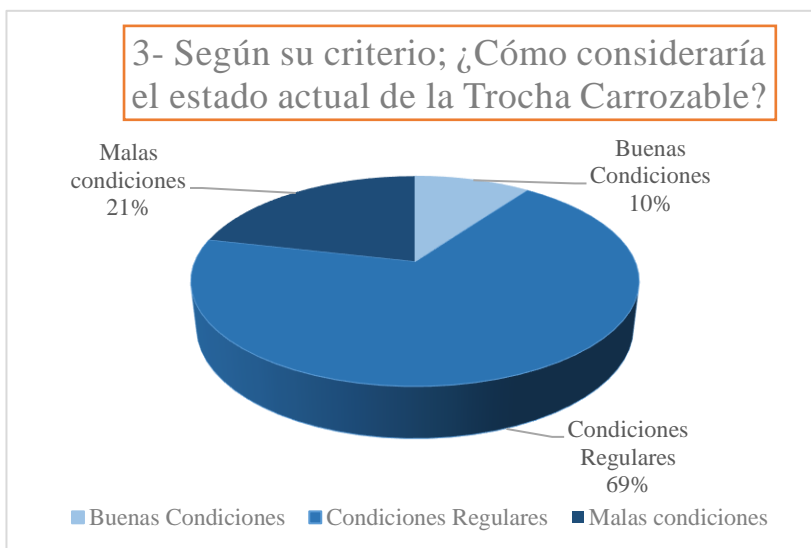
Fuente: Elaborado por el investigador.

Tabla 10. ¿Cómo consideraría el estado actual de la Trocha Carrozable?

3- Según su criterio; ¿Cómo consideraría el estado actual de la Trocha Carrozable?	
Buenas Condiciones	7
Condiciones Regulares	48
Malas condiciones	15
	70

Fuente: Elaborado por el investigador.

Gráfico 3. ¿Cómo consideraría el estado actual de la Trocha Carrozable?



Elaborado por el investigador.

Tabla 11. ¿La Municipalidad ha hecho algo ante la queja de la ciudadanía en los últimos años?

4- ¿La Municipalidad ha hecho algo ante la queja de la ciudadanía en los últimos años?

Mucho	7
Poco	30
Nada	33
	70

Gráfico 4. ¿La Municipalidad ha hecho algo ante la queja de la ciudadanía en los últimos años?



Fuente: Elaborado por el investigador.

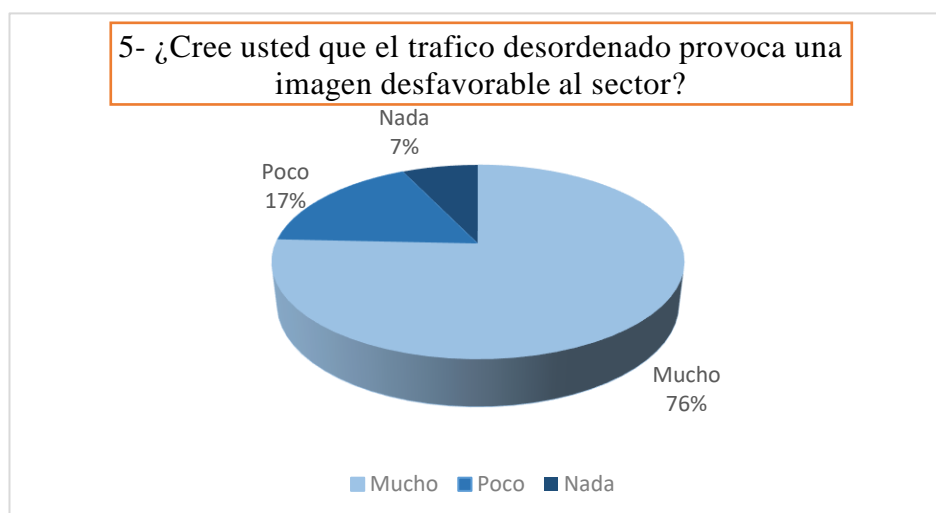
Tabla 12. ¿Cree usted que el tráfico desordenado provoca una imagen desfavorable al sector?

5- ¿Cree usted que el tráfico desordenado provoca una imagen desfavorable al sector?	
Mucho	53
Poco	12
Nada	5
	70

Fuente:

Elaborado por el investigador.

Gráfico 5. ¿Cree usted que el tráfico desordenado provoca una imagen desfavorable al sector?



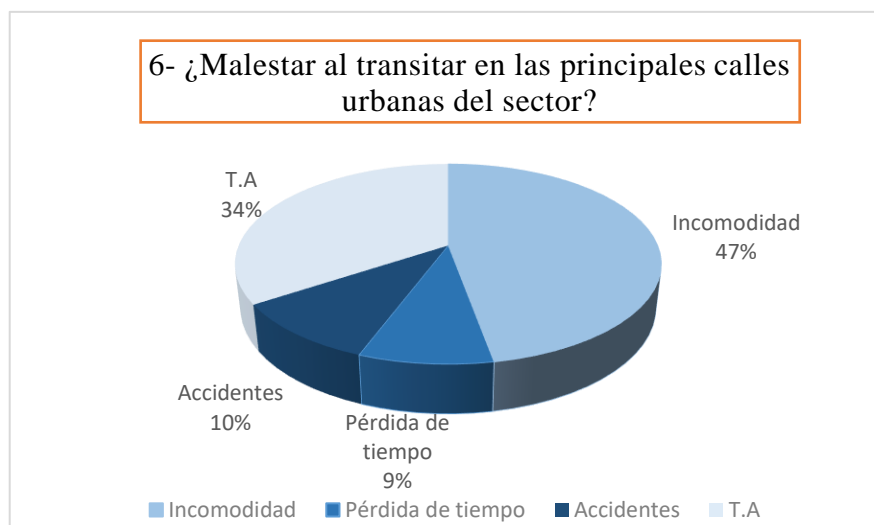
Fuente: Elaborado por el investigador.

Tabla 13. ¿Malestar al transitar en las principales Calles Urbanas del Sector?

6- ¿Malestar al transitar en las principales calles urbanas del sector?	
Incomodidad	33
Pérdida de tiempo	6
Accidentes	7
T.A	24
	70

Fuente: Elaborado por el investigador.

Gráfico 6. ¿Malestar al transitar en las principales calles urbanas del sector?



Elaborado por el investigador.

Tabla 14. ¿Ha habido accidentes de tránsito en la zona?

7- ¿Ha habido accidentes de tránsito en la zona?	
Si	13
No	32
Desconozco	25
	70

Fuente: Elaborado por el investigador.

Gráfico 7. ¿Ha habido accidentes de tránsito en la zona?

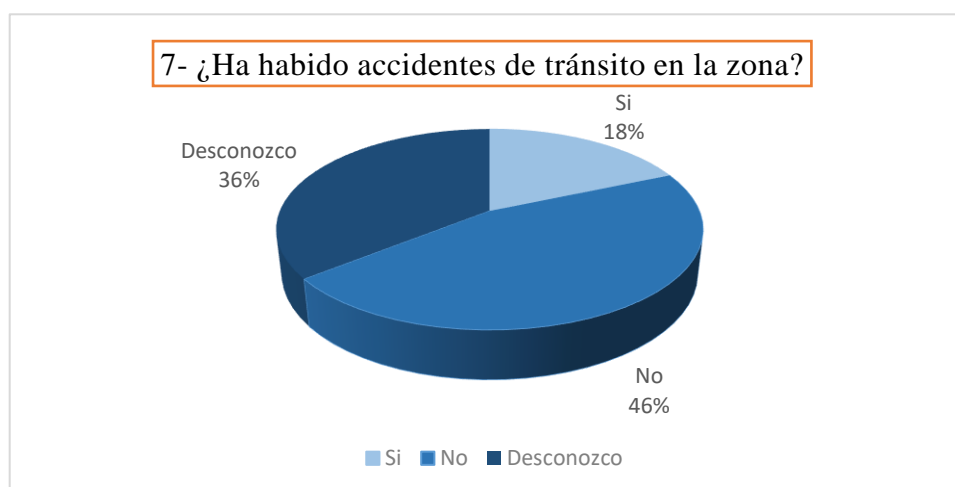
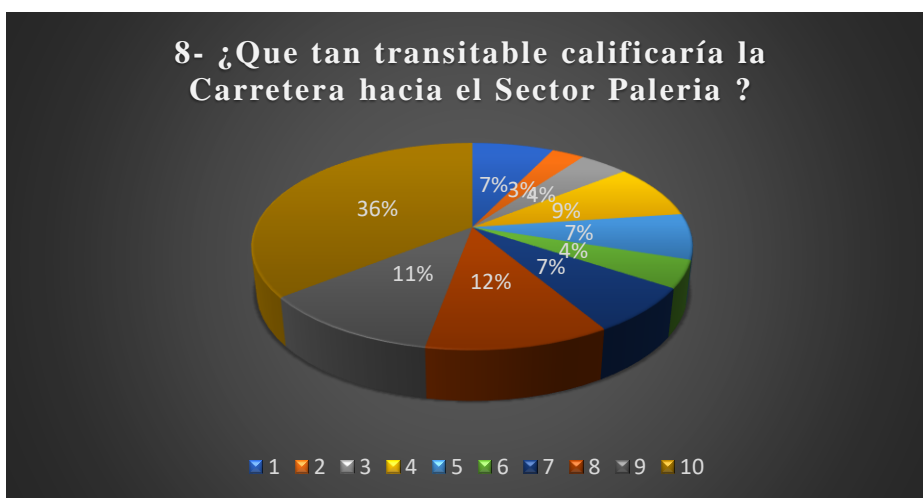


Tabla 15. ¿Qué tan transitable calificaría la Carretera hacia el Caserío a Pativilca?

8- ¿Qué tan transitable calificaría la Carretera hacia el Caserío a Pativilca?	
n = cantidad de datos =	70

Fuente: Elaborado por el investigador.

Gráfico 8. ¿Qué tan transitable calificaría la Carretera hacia el Caserío a Pativilca?



Fuente: Elaborado por el investigador.

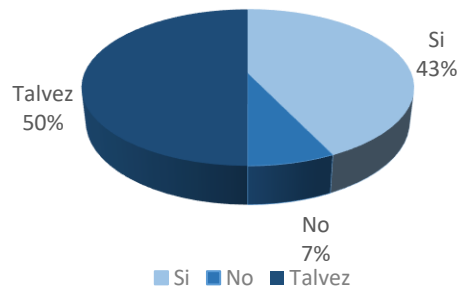
Tabla 16 ¿Estaría dispuesto(a) a realizar una inversión para el Mantenimiento o Mejoramiento de la carretera?

9- ¿Estaría dispuesto(a) a realizar una inversión para el Mantenimiento o Mejoramiento de la carretera?	
Si	30
No	5
Talvez	35
	70

Fuente: Elaborado por el investigador.

Gráfico 9. ¿Estaría dispuesto(a) a realizar una inversión para el Mantenimiento o Mejoramiento de la carretera?

9- ¿Estaría dispuesto(a) a realizar una inversión para el Mantenimiento o Mejoramiento de la carretera?



Fuente: Elaborado por el Investigador

Tabla 17. ¿Consideraría que es necesario un cambio a partir de la población, para tomar conciencia el daño que se está causando día a día por la falta de humanidad con el Medio Ambiente?

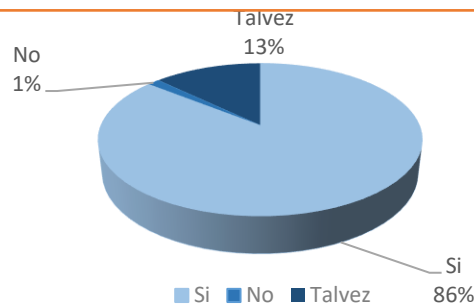
10- ¿Consideraría que es necesario un cambio a partir de la población, para tomar conciencia el daño que se está causando día a día por la falta de humanidad con el Medio Ambiente?

Si	60
No	1
Talvez	9
	70

Fuente: Elaborado por el Investigador

Gráfico 10. ¿Consideraría que es necesario un cambio a partir de la población, para tomar conciencia el daño que se está causando día a día por la falta de humanidad con el Medio Ambiente?

10- ¿Consideraría que es necesario un cambio a partir de la población, para tomar conciencia el daño que se está causando día a día por la falta de humanidad con el Medio Ambiente?



Fuente: Elaborado por el investigador.

Figura 2. Inicio de la Carretera Intersección L 111, Distrito Pítipo.



Fuente: Elaborado por el Investigador

Figura 3. Topografía para trabajo de proyecto de tesis.



Fuente: Elaborado por el Investigador

RESUMEN EJECTIVO

I. ANTECEDENTES:

La Municipalidad Distrital de Pítipo, entidad comprometida de formular planes y proyectos para impulsar el desarrollo urbanístico del distrito, viene coordinando la ejecución del proyecto, en coordinación con el Gobierno Regional de Lambayeque a través de la gerencia de Infraestructura a nivel de formulación de Expediente técnico, como es el Diseño de Infraestructura Vial para mejorar la Serviciabilidad Vehicular de la carretera Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca – Pítipo - Ferreñafe - Lambayeque”.

En tal sentido el Proyecto de Inversión Publica esta viable y listo para pasar a la fase de ejecución.

El Gobierno Regional a través de la gerencia de infraestructura viene priorizando la elaboración del expediente técnico para atender la necesidad de mejorar la transitabilidad vehicular del primer tramo que unirá Los Caseríos Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca del Distrito de Pítipo; en conformidad con la normativa SNIP.

II. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El Mejoramiento de la Serviciabilidad Vehicular de la Carretera Los Caseríos Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca en estudio se encuentra ubicado dentro de la jurisdicción de la Provincia de Ferreñafe, Distrito de Pítipo, perteneciente al departamento de Lambayeque; ubicado en la zona Norte del país.

a) UBICACIÓN POLÍTICA

País	: Perú.
Región	: Lambayeque.
Departamento	: Lambayeque.
Provincia	: Ferreñafe.
Distrito	: Pítipo.
Localidad	: Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca.

b) UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Ubigeo	: 140205
Cota	: 89 msnm
Zona	: Costa Nor – Este del Perú

c) OBJETIVOS DEL PROYECTO

Es el estudio para analizar, identificar y evaluar la superficie terrestre del proyecto aplicando la geodesia y planimetría con los detalles naturales y artificiales para la construcción de una vía asfaltada.

Evaluar desde el punto de vista Técnico - Económico e impacto ambiental, la alternativa de construcción más conveniente con pavimentos a nivel de soluciones básicas para la carretera de red vial vecinal (LA 593) – LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, en una longitud de 6.926.00 Km garantizando los niveles de servicio que otorgan transitabilidad, confort y seguridad vial, reduciendo costos operativos vehiculares y tiempos de viaje en lo que a transporte se refiere, entre los puntos que enlaza este camino para trasladar sus productos agrícolas entre otros a los principales mercados de abasto mejorando los niveles de vida.

Objetivos Específicos

- ✓ Comunicar en forma segura y rápida las localidades mencionadas al socio economía nacional.
- ✓ Contribuir a mejorar la atención con servicios de educación, salud, energía y alimentación.
- ✓ Propiciar la integración socioeconómica de las localidades mencionadas; mejorando el nivel económico entre la mayoría, estableciendo el justo equilibrio entre el crecimiento vegetativo y el incremento de la producción de alimentos, al incorporar en su zona de influencia grandes áreas fértiles, tierras de ingente potencial económico para el cultivo de productos de pan llevar.
- ✓ Crear nuevas y mejores oportunidades de trabajo tanto en el campo agropecuario como forestal y otras actividades.
- ✓ Fomentar al desarrollo económico de los habitantes de esta zona rural

acrecentando el potencial agrícola para que los productos se transporten de una manera fácil y rápida hacia los puntos de comercialización con fletes razonables, lo que posteriormente significaría mayores ingresos a su economía.

- ✓ Posibilitar que otros sectores encargados de los aspectos educativos, salud, y culturales cuenten con una vía de acceso que les permita llegar oportunamente con sus programas a la mayor población posible.

d) DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

Para esta tipología de proyectos, el área de estudio es igual al área de influencia, ya que es el área donde se ubica la población afectada por el problema que se quiere solucionar, la vía comprende:

- ✓ Una carretera de 6.926.00 km de pavimento flexible.
- ✓ El recorrido se inicia en el CASERIO LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA DEL DISTRITO DE PITIPO con una altitud de 89 m.s.n.m., y se desarrolla hacia el Nor Este ascendiendo hasta la cota 104 m.s.n.m. en el Km 6+926.

- **Delimitación del Proyecto**

El área considerada como influencia/estudio del proyecto, es el área asignada a la trocha que une los caseríos Los Aguilares Santa clara y Pativilca, del distrito de Pítipo.

Dentro del área afectada, se encuentra la población afectada por el problema que se requiere solucionar a través de esta obra, y futura beneficiaria del presente proyecto, los cuales tienen dificultades en el transporte vehicular por el estado actual de dicha trocha a nivel de afirmado que a simple vista se puede apreciar el deterioro de la misma, en forma general el acceso se ve dificultado a los caseríos aledaños, debido a las inadecuadas condiciones de transitabilidad vehicular.

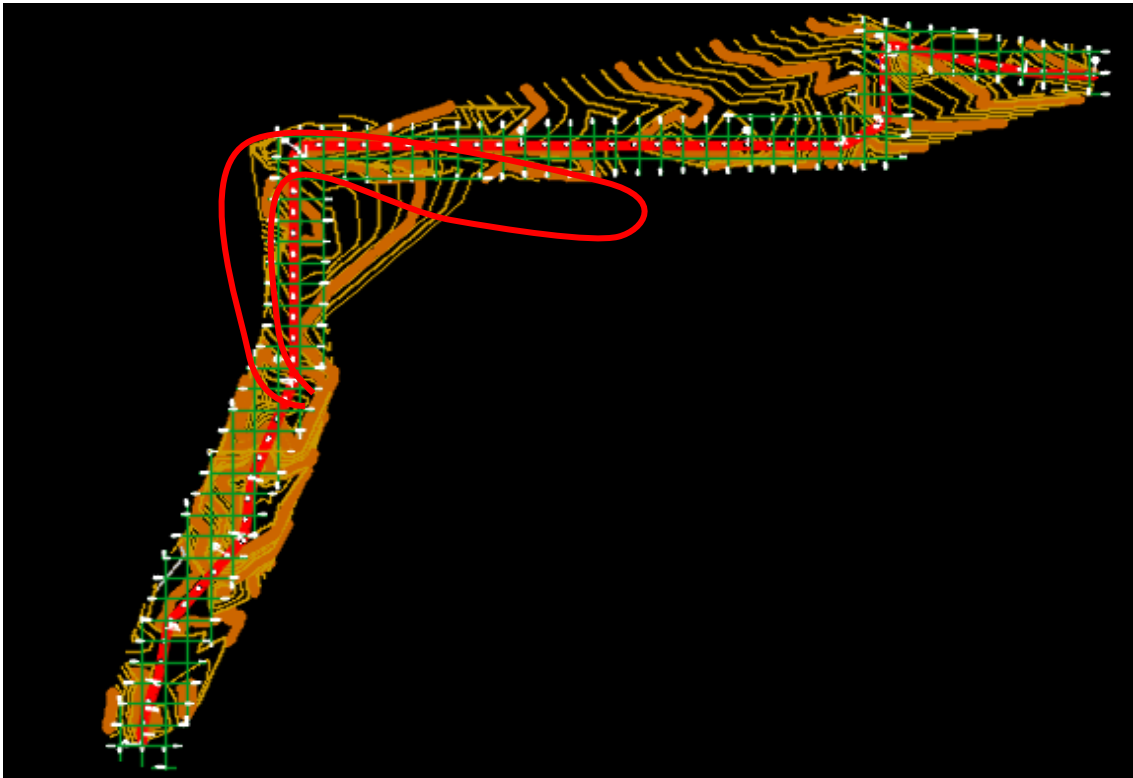
- El Inicio del proyecto se ubica en:
 - Progresiva : Km 0+000
 - Coordenada UTM Este : 642014.098
 - Coordenada UTM Norte : 9283125.851
 - Altitud : 89.85 m.s.n.m.
- Finaliza en el empalme con la Red vial vecinal LA 574.
 - Progresiva : Km 6+926.00
 - Coordenada UTM Este : 645749.298
 - Coordenada UTM Norte : 9286336.660
 - Altitud : 101.096 m.s.n.m.

Fig. 1. Vista Satelital del área donde se desarrollará el proyecto



FUENTE: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Inventario Vial.

Fig. 2. Plano de Levantamiento Topográfico, Carretera Los Aguilares Santa Clara y Pativilca, Distrito Pítipo



Fuente: Elaboración del Investigador

La zona donde se realizará el proyecto de Inversión Pública será es el primer tramo de la trocha Carrozable que une los Caseríos Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca, distrito de Pítipo tiene una longitud de 6.926 Km y forma parte de la red vial vecinal de la Provincia de Ferreñafe. En su recorrido colinda con el caserío la Zaranda

II.II. ACCESOS:

Las vías objeto del estudio para la formulación del Proyecto de Diseño de Infraestructura Vial para Mejorar la Serviciabilidad Vehicular Carretera Los Aguilares Santa Clara y Pativilca, Distrito Pítipo se encuentran en la zona urbana-Rural del distrito de Pítipo y para acceder a la zona de influencia, tomando como referencia la Plaza de armas de la Provincia de Chiclayo, por la Avenida agricultura, conectando con el distrito de Pítipo, tomando la Red Vial Departamental 111

interceptando con la 103, exactamente a unos 4.03 km desde el centro poblado Zaranda, haciendo un tiempo de recorrido de 52 minutos con una velocidad de 80km/h en el recorrido Chiclayo - Zaranda con un total de 41.2 km.

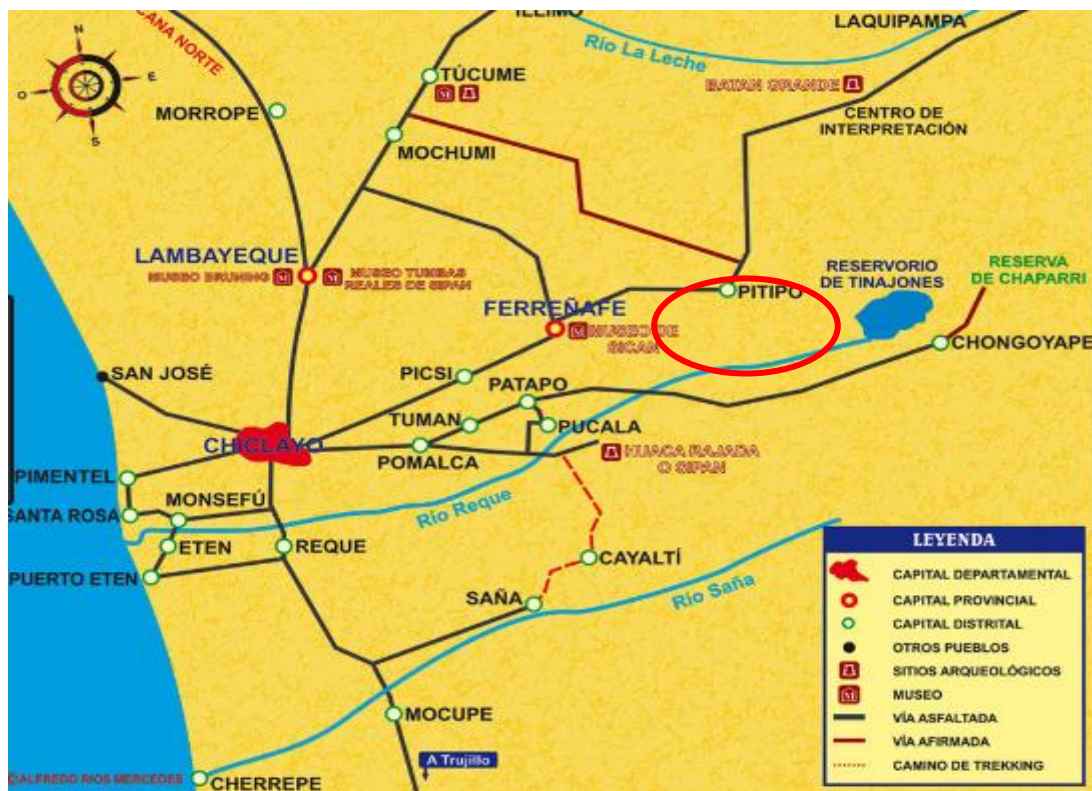
La accesibilidad vial del distrito se encuentra condicionada por la Avenida Agricultura, que permite la articulación e integración con los distritos de la Provincia de Chiclayo, la Región y el país. Esta vía se encuentra asfaltada. Las vías vecinales están a nivel de trocha y mal conservadas, requieren ser mejoradas con el fin convertirlas en corredores económicos internos y mejorar las condiciones de traslado de los productos de la zona.

Entre las vías a nivel de trocha Carrozable existen:

- Calupe – Sandial de 3,5 km
- La Quinta – La Calera de 2,5 km
- Espinales – San Martín de 3,5 km
- San Lucas – 3 Puentes 2,5 km

En relación al casco urbano central, este presenta vías con tratamiento en asfalto y concreto.

Fig. 3 Ruta Chiclayo - Jayanca



Fuente: Elaboración del Investigador.

Cuadro N° 01. VIAS DE ACCESO A LA ZONA DE INTERVENCION DEL PROYECTO

TRAMO	TIPO DE VIA	DISTANCIA (KM)	VELOCIDAD PROMEDIO (KM/H)	TIEMPO (HORA)	TIEMPO (HORA)
Chiclayo - Pítipo	Asfaltada	41,2	80	0,52	0:52:00
Pítipo - Pativilca	Trocha	7,5	40	0,19	0:19:00
TOTAL		48,7			1:11:00

Cuadra N° 02. RUTAS DE ACCESO NACIONAL A LA ZONA DE ESTUDIO

RUTA	TIPO DE MOVILIDAD	COSTO DE PASAJE
Lima – Chiclayo		
Lima – Chiclayo	B	S/. 100.00
Chiclayo – Obra		
Chiclayo – Pítipo - Zona Proyecto Pativilca	Minivan	S/. 7.00
	Transp. Público (Moto Taxi)	S/. 3.50

Se tiene acceso al área del proyecto por vía terrestre desde la ciudad de Chiclayo con dirección Nor-este, no presentando mayores problemas, el transporte público se hace en camionetas combi con el valor de pasaje de 3.50 soles. Pítipo se comunica con los distritos de Batangrande.

II.III. AREAS

El Diseño de Infraestructura Vial de la Carretera Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca Distrito Pítipo, en estudio se encuentra ubicado dentro de la jurisdicción de la Provincia de Ferreñafe, Distrito de Pítipo, perteneciente al departamento de Lambayeque; ubicado en la zona Norte del país. La carretera a construir, conectará, a los Caseríos Los Aguilares Santa Clara y Pativilca con el distrito de Pítipo.

El corredor vial proyectado tiene la siguiente ubicación:

El área de influencia representa una superficie total y cubierta del proyecto:

- Área Total del proyecto: 45,72 m²
- Longitud de la trocha: 6,926 ml

II.IV. LIMITES Y PERIMETROS

La trocha a pavimentar que une al Distrito Pítipo con Los caseríos Los Aguilares Santa Clara y Pativilca en su primer tramo (área de influencia), a intervenir está diversos caseríos en los que se pueden mencionar

- Caseríos Los Aguilares.
- Caseríos Santa Clara.
- Caseríos Pativilca.
- Distrito Pítipo.

II.V. CONDICIONES GEOGRÁFICAS Y CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA

a) Clima: El clima está influenciado por la corriente marina de Humboldt en la zona baja costera, su temperatura media anual es 22 °C fluctuando entre 26 °C y 19 °C (la temperatura máxima 35 °C en verano la mínima 10.5 °C en invierno). En las partes altas el clima es templado y frío, cuya temperatura oscila entre 12 y 18 °C. Las precipitaciones pluviales generalmente se presentan en los meses de febrero, marzo y abril; los meses de menor precipitación son los meses de julio y agosto. Los vientos se presentan con mayor frecuencia en los meses de julio, agosto, septiembre y octubre.

b) Topografía y Relieve:

El relieve topográfico de estas localidades es plano. El tipo de suelo son arenas finas, de grano medio, limpias y con presencia de piedra chica en un 10%, con pequeñas cantidades de limo.

El relieve plano y el suelo característico de la zona es de tipo arcilloso, arenoso, y medianamente limoso.

c) Geografía:

La mayoría de su territorio es llano, adyacente al Santuario Histórico Bosque de Pomac y al distrito de Batangrande.

d) Diagnóstico de la Situación Actual:

TROCHA CARROZABLE:

Actualmente la vía existente se encuentra en regular estado, solo se producen deterioros en época de Fenómeno del Niño Costero, por la excesiva presencia de lluvias y si a esto le sumamos el transporte diario de carga pesada. Su punto inicial es el distrito de Pítipu, justo en la intersección con la Carretera 111, tramo que será mejorado con el presente proyecto. Por lo que es necesaria la intervención urgente del gobierno local, para mejorar la transitabilidad entre estas comunidades. En base a lo antes indicado, el proyecto que se propone es un proyecto de infraestructura rural que propone el mejoramiento de una carretera de 6.926 km, a fin de tener un adecuado flujo peatonal y vehicular.

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO:

Se pudo concluir en general que el terreno es plano; en gabinete se hizo la evaluación de los datos registrados, tratando que los puntos no se repitan, que no estén muy cerca o que no se hayan tomado lectura a un mismo punto con la finalidad que estas anomalías no distorsionen las curvas del plano a elaborarse, con estas precauciones.

Toda la información tomada en el campo fue transferida a una hoja de cálculo (Excel) y guardada en CSV (delimitada por comas), se importaron los puntos al programa AUTOCAD CIVIL 3D, con el que se procedió a elaborar el plano con curvas de nivel, necesarias para el cálculo de volúmenes de movimiento de tierras. Los planos y perfiles elaborados se adjuntan al presente Expediente Técnico en el Capítulo XIII. Planos.

El levantamiento topográfico se realizó al detalle mediante una Estación Total, facilitando la determinación de un levantamiento topográfico altimétrico y Planimétricos, empleando el sistema en tiempo real para evitar las dificultades del tránsito, con las coordenadas geográficas y de UTM las cuales están referidas al sistema I.G.M. y a un B.M. oficial existente, con equidistancia de las curvas de nivel adecuadas a ese fin (0.02 m).

PERSONAL:

En el presente se trabajó con el siguiente personal:

- 01 Estudiante de Ingeniería Civil del X ciclo.
- 01 topógrafo de Levantamiento y Geo-referenciación.
- 03 prismas.
- 02 Asistente del Topógrafo.

La Faja de levantamiento topográfico, abarca un ancho suficiente que permite definir la calzada que existe, considerando los siguientes aspectos:

- Secciones en curva, en tangente
- Eje de la calzada actual.
- Bordes de caminos.
- Bordes de veredas o calles en zonas urbanas.
- Borde superior e inferior de cortes y terraplenes.
- Puntos representativos del terreno en el área comprometida con obras de saneamiento y terreno para adquisición.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS:

El suelo característico de la zona es de tipo arcilloso, arenoso, y medianamente limoso.

1.1. Perfil Estratigráfico del Suelo

En base a una identificación visual de suelos realizada durante la exploración de campo, se ha caracterizado el suelo de la zona en estudio, determinando la siguiente estratigrafía:

- a) A nivel de superficie actual de rodadura, se tiene un estrato Limo de Baja Plasticidad con Arena (ML), de compacidad relativa densa a muy densa, en espesores que varían entre 0.30 m y 0.50 m, integrado en promedio por 17 % de grava, 57 % de arena y 26 % de finos limo-arcillosos; este suelo presenta un Índice de Plasticidad Medio.

El valor de CBR obtenido en cuatro muestras de afirmado existente, es de 9.33%.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES SEGÚN ESTUDIO DE SUELOS

- ✓ El estudio geotécnico de la vía existente, permite determinar que los suelos de la zona en estudio, presentan una primera capa, con grava arcillosa de compacidad relativa densa a muy densa, su valor de CBR promedio es de 9.93 %.
- ✓ Teniendo en cuenta las características geotécnicas de los suelos existentes en la vía Carrozable en estudio, se concluye que los suelos son favorables para el diseño de una vía pavimentada a nivel de carpeta asfáltica.
- ✓ Dada la granulometría del suelo natural y la ausencia de nivel freático, se determina que, en el presente proyecto, no es necesario colocar ninguna capa de suelo anticontaminante.
- ✓ Teniendo en cuenta que los suelos de la zona no presentan un grado de plasticidad y además ante la ausencia de nivel freático, se concluye que no hay necesidad de colocar capa de over.
- ✓ El presente informe será detallado, una vez se culmine con todos los ensayos de laboratorio de las muestras de suelo obtenidas durante la fase de exploración de campo.

EVALUACION DE FACTIBILIDAD Y SERVICIOS BÁSICOS

- Servicio de Electricidad

El servicio de alumbrado eléctrico en toda el área de influencia es coberturado al 100% y es administrado por la empresa ELECTRONORTE, con conexiones domiciliarias y públicas. Se dispone de este servicio de forma permanente las 24 horas del día.

- Salud

En la ciudad distrital de Pítipo, las enfermedades respiratorias constituyen el primer problema de salud, en el 2018 se registraron muchos casos según el sistema de información de salud, muchos casos diagnosticados con rinitis, faringitis y asma con una incidencia acumulada.

Los pobladores colindantes a la vía en proyección, vienen siendo los más afectados por el polvo y micro partículas que afectan de la manera descrita anteriormente, La población, atiende sus dolencias en el Puesto de salud de Pítipo.

METAS DEL PROYECTO

El proyecto considera la construcción de KM 6 + 926 de pavimento flexible de $e= 0.09$ cm.

El área de influencia representa una superficie total y cubierta del proyecto:

- Área Total del proyecto: 45,72 m²
- Longitud de la trocha: 6,926 ml

Sustentados en el lineamiento de la política nacional, sectorial, regional y local, así como en las normas correspondientes.

Cabe precisar que los datos y áreas indicadas en el estudio de pre inversión difieren con los metrados reales tomados en campo para la realización del presente expediente técnico.

PRESUPUESTO DEL EXPEDIENTE TECNICO

COSTO DIRECTO	5,898,437.25
GASTOS GENERALES (3.19%)	188,240.49
UTILIDAD (7%)	4,128,906.08
<hr/>	
SUB TOTAL	10,215,583.82
IGV (18%)	1,838,805.09
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	139,491.50
<hr/>	
VALOR REFERENCIAL DE OBRA	12,193,880.41
SUPERVISION	150,877.60
<hr/>	
PRESUPUESTO TOTAL	12,344,758.01

SON : DOCE MILLONES TRESCIENTOS CUARENTICUATRO MIL SETECIENTOS CINCUENTIOCHO Y 01/100 NUEVOS SOLES

DESCRIPCION TÉCNICA DEL PROYECTO

El Camino tiene una longitud de 6+926 Km, el recorrido se inicia en el DISTRITO DE PITIPO con una altitud de 89.857 m.s.n.m., y se desarrolla hacia Los Caseríos Los Aguilares Santa Clara y Pativilca, ascendiendo hasta la cota 101.096 m.s.n.m. en el Km 6+926

Según el diseño se resume a continuación las características de la vía proyectada, según características típicas y de estudio de la misma.

Por tratarse de una carretera de tercera clase, se consideran las siguientes características:

- TOPOGRAFÍA DEL TERRENO: PLANO
- VELOCIDAD DE DISEÑO: 40 - 60 km/h
- DIST. DE VISIBILIDAD DE PARADA: 45 - 70.00 m
- RADIO MÍNIMO: 50 - 125.00 m
- PENDIENTE MÍNIMA: 0.5 %
- PENDIENTE MÁXIMA NORMAL: 2.5 %
- PENDIENTE MÁXIMA EXCEPCIONAL: 9 %
- ANCHO DE CALZADA: 6.60 m
- BOMBEO: 2 %
- PERALTE MÁXIMO: 8 %
- TALUD DE CORTE: 1: 1 (H: V)
- TALUD DE RELLENO: 1: 1 (V: H)

Para esta tipología de proyectos, el área de estudio es igual al área de influencia, ya que es el área donde se ubica la población afectada por el problema que se quiere solucionar, la vía comprende:

- Una trocha Carrozable de 6926 m con proyección a pavimentación flexible cuyo recorrido se inicia en el DISTRITO DE PITIPO con una altitud de 89.0857 m.s.n.m., y se desarrolla hacia El caserío Pativilca ascendiendo hasta la cota 101.096 m.s.n.m. en el Km 6+926

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Se ha concluido que en forma general el terreno a trabajar es topográficamente plano; se indica que el levantamiento topográfico se realizó al detalle mediante una estación total, facilitando la determinación de un levantamiento topográfico altimétrico y Planimétricos, empleando el sistema en tiempo real para evitar las dificultades del tránsito, con las coordenadas geográficas y de UTM las cuales están referidas al sistema I.G.M. y a un B.M. oficial existente.

PERSONAL:

En el presente se trabajó con el siguiente personal:

- 01 Estudiantes de Ingeniería Civil.
- 01 topógrafo de Levantamiento y Geo-referenciación.
- 03 Prismas
- 02 Asistente de Topografía.

La Faja de levantamiento topográfico, abarca un ancho suficiente que permite definir la calzada que existe, considerando los siguientes aspectos:

- Secciones en curva cada 10 metros y 20 metros en tangente
- Eje de la calzada actual.
- Bordes de caminos.
- Borde superior e inferior de cortes y terraplenes.
- Puntos representativos del terreno en el área comprometida con obras de saneamiento y terreno para adquisición.

ANCHO DE PLATAFORMA Y NÚMERO DE CARRIL

El ancho de plataforma es variable a lo largo de la vía y consta de un solo carril, la cual es usado en forma ascendente y descendente, cuyo ancho promedio es de 4.20 m en zona urbana y 5.20 en zona rural.

VALOR REFERENCIAL DE EJECUCION DE OBRA

PROYECTO:	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA SERVICIBILIDAD VEHICULAR CARRETERA DISTRITO PACORA – SECTOR PALERIA KM 0+000 AL 15+644, LAMBAYEQUE 2019	
ITEM	DESCRIPCIÓN	COSTOS EN SOLES S/.
1	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD	5,898,438.25
2	TRABAJOS EN PLATAFORMA	5,133,329.80
3	TRANSPORTE	653,162.44
4	SEÑALIZACION	69,672.44
	COSTO DIRECTO	5,898,437.25
	GASTOS GENERALES (3.19% CD)	188,240.49
	UTILIDAD 7%	4,128,906.08
	VALOR REFERENCIAL DE LA OBRA	12,193880.41
	SUBTOTAL	10,215,583.82
	GASTOS DE SUPERVISIÓN (1.50%VR)	150,877.60
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	139,491.50
	COSTO TOTAL DE FINANCIAMIENTO	S/. 20,053,260.76

FUENTE DE FINANCIAMIENTO

En la fase de inversión según el Proyecto de Pre – Inversión (PIP) a nivel de pre inversión se cita que el presupuesto es de (donaciones y Transferencias); la municipalidad distrital de Pítipu, se compromete a gestionar y coordinar el financiamiento de la obra a través del Gobierno Regional de Lambayeque, quien a su vez revisará y reformulará en su totalidad el expediente técnico cumpliendo la función como unidad formuladora.

MODALIDAD DE EJECUCION

Según el proyecto de Pre – Inversión (PIP) a nivel de pre inversión; la unidad ejecutora es la encargada de llevar acabo la ejecución física del proyecto, tomando en cuenta costos de inversión más detallados, tomados del expediente técnico; según el estudio de Pre Inversión a nivel de Perfil (PIP).

Se denomina Unidad Ejecutora al Gobierno Regional de Lambayeque, que es un órgano de gobierno promotor del desarrollo regional, con personería jurídica de desarrollo público y plena capacidad para el cumplimiento de sus fines.

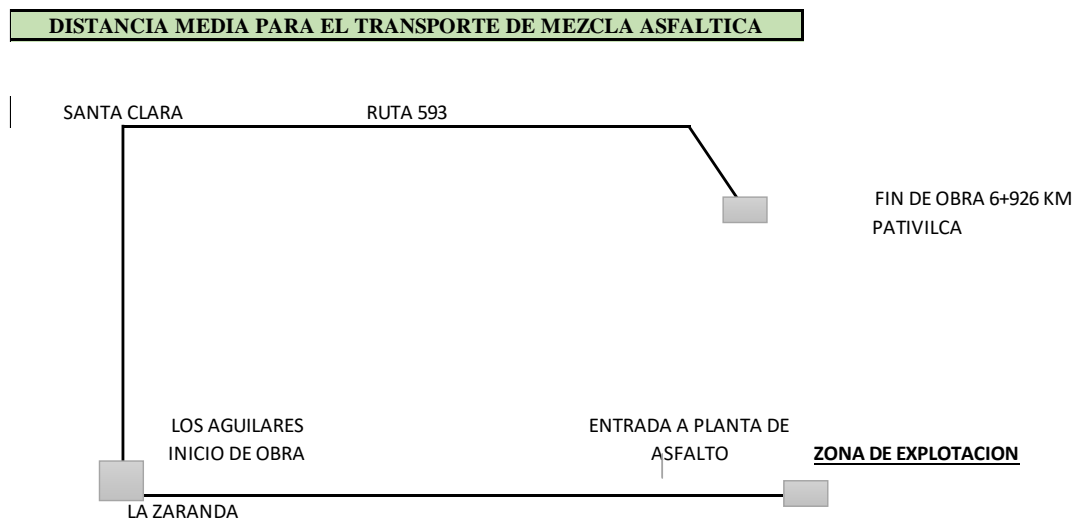
El gobierno Regional de Lambayeque cuenta con la Gerencia de Infraestructura, que en, su reglamento de organización y Funciones (ROF) indica que es la encargada de planear , organizar, ejecutar, y controlar las actividades relacionadas con proyectos y obras de infraestructura, de desarrollo regional, distrital y/o urbano rural, catastro, así también cuenta con personal profesional y técnico capacitado con experiencia en ejecución de obras, saneamiento, educación, vías urbanas, electrificación, etc.

Asimismo, el gobierno Regional cuenta con la oficina de logística que se encarga de realizar todos los procesos correspondientes para la contratación o adquisición de bienes y/o servicios.

PLAZO DE EJECUCION DE OBRA

El proyecto tendrá un plazo para ejecución de obra de 90 días, no contemplando los tiempos que se demandará para la elaboración del expediente técnico, contratación de obra y liquidación de obra; mientras que para post inversión será 20 años (operación y mantenimiento).

TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA



CANTERA	USOS	AREA DE INFLUENCIA	LONG. KM	DIST. A OBRA	ACCESO	DISTANCIA MEDIA PARCIAL	DISTANCIA MEDIA TOTAL	LONG x DIST. MEDIA TOTAL
PLANTA ASFALTICA BATANGRANDE	BASE, SUB BASE, IMPRIMACION Y CARPETA ASFALTICA	6,926	6,926	9,4	0,00	3,46	12,86	44,54
		ΣT=	6,926				ΣT=	44,54

CUADRO CONSOLIDADO DE GASTOS GENERALES

ANÁLISIS DE GASTOS GENERALES DE LA OBRA										
DATOS DE LA OBRA:		DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DEL KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES SANTA CLARA Y PATIVILCA PITIPIO								
COSTO DIRECTO :		S/. 5.898.437,25								
MONTO DEL CONTRATO DE OBRA (Aproximado) :		S/. 8.710.876,50			(Con I.G.V)					
DURACIÓN :		3 Meses								
	UND	CANT.	PORC. DE PARTICIPACIÓN	COSTO UNITARIO	TIEMPO MESES	PARCIAL	TOTALES	PORCENTAJES		
1	GASTOS GENERALES FIJOS							38.932,46	0,66%	
1.1	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN							800,00	0,014%	
1.1.1	MOB. Y DESMOB. DE EQUIPOS Y MOBILIARIO DE OFICINA	vez	2,00	400,00		800,00				
1.2	GASTOS ADMINISTRATIVOS EN OBRA Y OFICINA (MATERIALES)							17.299,38	0,293%	
1.2.1	CAMARA FOTOGRAFICA	und	1,00	423,73		423,73				
1.2.2	LAPTOP CORE I5 O SUPERIOR	und	4,00	1.863,56		7.454,24				
1.2.3	IMPRESORA MULTIFUNCIONAL	und	1,00	635,59		635,59				
1.2.4	IMPRESIONES DE PLANOS Y FOTOCOPIAS	glb	1,00	1.500,00		1.500,00				
1.2.5	ESCRITORIO Y SILLAS	und	4,00	338,98		1.355,93				
1.2.6	MESA DE REUNIONES	und	1,00	380,60		380,60				
1.2.7	SILLAS APILABLES	und	8,00	27,90		223,20				
1.2.8	ESTANTE ORGANIZADOR	und	1,00	323,74		323,74				
1.2.9	PAPEL A4	mill	15,00	8,81		132,20				
1.2.10	CHALECO DE INGENIERO	und	7,00	30,50		213,50				
1.2.11	CASCO DE INGENIERO	und	7,00	31,70		221,90				
1.2.12	WINCHA DE 50 metros	und	2,00	42,37		84,75				
1.2.13	ARTÍCULOS DE LIMPIEZA	glb	1,00	850,00		850,00				
1.2.14	MATERIALES DE OFICINA (Lapiceros, tinta, archivadores, etc.)	glb	1,00	2.000,00		2.000,00				
1.2.15	ELEMENTOS DE SEGURIDAD DIVERSOS	glb	1,00	1.500,00		1.500,00				
1.3	GASTOS DE LICITACIÓN Y CONTRATACIÓN							10.750,00	0,182%	
1.3.1	GASTOS DE PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS		1,00	2.000,00		2.000,00				
1.3.2	GASTOS NOTARIALES		1,00	2.000,00		2.000,00				
1.3.3	GASTOS ELABORACIÓN DE PROPUESTA		1,00	2.000,00		2.000,00				
1.3.4	GASTOS DE ESTUDIOS Y PROGRAMACIÓN		1,00	2.000,00		2.000,00				
1.3.5	GASTOS DE ENTREGA DE OBRA (Replanteo, liquidación, etc.)		1,00	2.000,00		2.000,00				
1.3.5	GASTOS DE VISITA A CAMPO*		1,00	750,00		750,00				
1.4	GASTOS DE LIQUIDACION DE OBRA							9.121,19	0,155%	
1.4.1	INGENIERO LIQUIDADOR DE OBRA	mes	1,00	6.000,00	1,00	6.000,00				
1.4.2	CONTADOR	mes	1,00	3.000,00	1,00	1.500,00				
1.4.3	SERVICIOS (Replanteo, etc)	mes	1,00	1.271,19	1,00	1.271,19				
1.4.4	IMPRESIONES	mes	1,00	350,00	1,00	350,00				
1.5	GASTOS FINANCIEROS (i = 2.9 % anual = (2.9/12) % mensual) = 0.24%							961,90	0,016%	
1.5.1	SEGURO CAR	%	0,24%	1,00	217.771,91	1,00	526,35			
1.5.2	Impuesto a las transacciones financieras (ITF)	%	0,005%	1,00	8.710.876,50	1,00	435,54			
2	GASTOS GENERALES VARIABLES							149.308,02	2,53%	
2.1	GASTOS ADMINISTRATIVOS EN OBRA (Dirección técnica y adm.)							90.075,00	1,527%	
2.1.1	INGENIERO RESIDENTE DE OBRA (+1 mes por liquidación)	mes	1,00	6.000,00	3,00	18.000,00				
2.1.2	INGENIERO ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS	mes	1,00	4.000,00	3,00	6.000,00				
2.1.3	INGENIERO ESPECIALISTA EN OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	mes	1,00	4.000,00	3,00	6.000,00				
2.1.4	INGENIERO ASISTENTE DE RESIDENTE DE OBRA	mes	1,00	3.500,00	3,00	10.500,00				
2.1.5	INGENIERO RESPONSABLE DE SEGURIDAD EN OBRA	mes	1,00	4.000,00	3,00	12.000,00				
2.1.6	MAESTRO CAPATAZ GENERAL	mes	1,00	3.000,00	3,00	9.000,00				
2.1.7	DIBUJANTE EN AUTOCAD	mes	1,00	3.000,00	3,00	4.500,00				
2.1.8	ADMINISTRADOR DE OBRA	mes	1,00	3.000,00	3,00	4.500,00				
2.1.9	CONTADOR	mes	0,25	3.000,00	3,00	1.125,00				
2.1.10	ENCARGADO DE ALMACEN	mes	2,00	1.500,00	3,00	9.000,00				
2.1.11	SECRETARIA (ZONA)	mes	1,00	1.500,00	3,00	2.250,00				
2.1.12	GUARDIANES 2 TURNOS (ZONA)	mes	2,00	1.200,00	3,00	7.200,00				
2.2	GASTOS ADMINISTRATIVOS EN OBRA Y OFICINA (Pagos mensuales)							11.100,00	0,188%	
2.2.1	ALQUILER DE MOVILIDAD PARA OBRA	mes	3,00	3.500,00	1,00	10.500,00				
2.2.3	PAGO DE SERVICIOS (Luz, agua, desagüe).	mes	3,00	200,00	1,00	600,00				
2.3	GASTOS FINANCIEROS							48.133,02	0,816%	
			Tasa mensual	Por. De aplicación	Monto de aplicación	Meses	Monto Parcial			
			(i = 2.9 % anual = (2.9/12) % mensual) = 0.24%							
2.3.1	Por Seriedad de Oferta (3% del monto del contrato)	%	0,24%	3,00%	8.710.876,50	1,50	947,44			
2.3.2	Por Garantía de Fiel Cumplimiento (10% del monto del contrato)	%	0,24%	10,00%	8.710.876,50	3,00	6.316,26			
2.3.3	Por Garantía de Adelanto directo (10% del monto del contrato) c/3	%	0,24%	10,00%	8.710.876,50	3,00	6.316,26			
2.3.4	Por Garantía de Adelanto de Materiales (20% del monto del contrato)	%	0,24%	20,00%	8.710.876,50	3,00	12.632,51			
2.3.5	Para Pago de Beneficios Sociales (2.5% del monto de administración)	%	0,24%	2,50%	90.075,00	3,00	16,33			
2.3.6	Sencillo (0.2% del presupuesto)	%		0,20%	7.382.098,73		14.764,20			
2.3.7	Impuesto a las transacciones financieras (ITF)	%		0,005%	8.710.876,50		435,54			
2.3.8	SEGURO CAR	%	0,24%	2,50%	8.710.876,50	3,00	1.579,06			
2.3.9	SEGUROS MEDICOS	und	27		189,83		5.125,42			
TOTAL DE GASTOS GENERALES				S/.	188.240,49		PORC (CD):	3,191%		
* Costo no incluye I.G.V										

CUADRO CONSOLIDADO DE GASTOS DE SUPERVISIÓN

ESTRUCTURA DE COSTOS							
SUPERVISION DEL PROYECTO							
"DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DEL KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO"							
PLAZO DE EJECUCION	: 3,00 Meses						
MODALIDAD EJECUCION	: CONTRATA A SUMA ALZADA						
SUPERVISION	: EXTERNA POR PROCESO CONVOCATORIA (DEPENDIENDO DEL MONTO DEL PROYECTO)						
VALOR REFERENCIAL :	12.730.406,16						
DESCRIPCION EQUIPO TECNICO	UND	CANTIDAD	COSTO MENSUAL	MESES	PARTICIPACION EN EL MES	PARCIAL	TOTAL PARCIAL
COSTO DIRECTO							
HONORARIOS PERSONAL PROFESIONAL							49.500,00
Ingeniero Jefe de Supervisión	Und	1,00	6.000,00	4,0	1,00	24.000,00	
Ingeniero Asistente de Supervisor	Und	1,00	4.500,00	3,0	1,00	13.500,00	
Ingeniero Especialista en Mecánica de Suelos	Und	1,00	4.000,00	3,0	1,00	12.000,00	
HONORARIOS PERSONAL TECNICO							4.500,00
Topografo (Tecnico en Topografia)	Und	1,00	3.000,00	3,0	0,50	4.500,00	
HONORARIOS ADMINISTRATIVO Y APOYO:							17.700,00
CONTADOR	Und	1,00	3.000,00	3,0	0,50	4.500,00	
SECRETARIA	Und	1,00	1.500,00	3,0	1,00	4.500,00	
TECNICO EN MECANICA DE SUELOS	Und	1,00	2.000,00	3,0	1,00	6.000,00	
CHOFER	Und	1,00	1.800,00	3,0	0,50	2.700,00	
COSTO DIRECTO							71700,00
GASTOS GENERALES FIJOS							
EQUIPOS REQUERIDOS PARA LOS TRABAJOS DE SUPERVISION							11.277,12
EQUIPOS DE COMUNICACION	Und	2,00	1.863,56	1,0	1,00	3.727,12	
EQUIPOS DE COMPUTO DESKTOP E IMPRESORA	Und	2,00	1.500,00	1,0	1,00	3.000,00	
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD (CASCO, LENTES, ZAPATOS, CHALECOS)	Und	7,00	650,00	1,0	1,00	4.550,00	
GASTOS DE LICITACION Y CONTRATACION							8.750,00
GASTOS DE PRESENTACION DE DOCUMENTOS	GLB	1,00	2000,00	1,00	1,00	2000,00	
GASTOS NOTARIALES	GLB	1,00	2000,00	1,00	1,00	2000,00	
GASTOS DE ELABORACION DE PROPUESTA	GLB	1,00	2000,00	1,00	1,00	2000,00	
GASTOS DE ESTUDIO Y PROGRAMACION	GLB	1,00	2000,00	1,00	1,00	2000,00	
GASTOS DE ENTREGA DE OBRA Y VISITA A CAMPO	GLB	1,00	750,00	1,00	1,00	750,00	
GASTOS FINANCIEROS Y OTROS							262,75
PARA FIEL CUMPLIMIENTO (10% DEL MONTO DEL CONTRATO)	%	0,24%	16.105,29	3,0	1,00	116,78	
PARA ADELANTO DIRECTO (10% DEL MONTO DEL CONTRATO)	%	0,24%	16.105,29	3,0	1,00	116,78	
PARA GARANTIA DE BENEFICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES	%	0,24%	4.026,32	3,0	1,00	29,19	
GASTOS GENERALES FIJOS							20289,87
GASTOS GENERALES VARIABLES							
EQUIPOS REQUERIDOS PARA LOS TRABAJOS DE SUPERVISION							13.100,00
ALQUILER CAMIONETA 4X4 PICK - UP CON COMBUSTIBLE	Mes	1,00	3.500,00	3,0	1,00	10.500,00	
SERVICIOS DE COMUNICACIÓN	Mes	1,00	200,00	3,0	1,00	0.600,00	
EQUIPO DE TOPOGRAFIA ALQUILER (ESTACION TOTAL, PRISMAS, GPS)	GLB	1,00	2.000,00	1,0	1,00	2.000,00	
ALQUILER Y/O COMPRA							1.200,00
ALQUILER LOCAL DE OFICINA Y/O VIVIENDA	Mes	1,00	400,00	3,0	1,00	1.200,00	
UTILES DE ESCRITORIO :							2.500,00
MATERIAL DE OFICINA (Tinta para impresora, Copias, Fotografías, Scaneos, Ploteados de planos, Papel, otros)	GLB	1,00	2.500,00	1,00	1,00	2.500,00	
SEGURO LEY ACCIDENTE EN OBRA (SCTR)							330,15
SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO (PERSONAL PROFESIONAL PERSONAL TECNICO), PARA SALUD Y PENSION	Mes	1,00	110,05	3,00	1,00	330,15	
GASTOS GENERALES VARIABLES							17130,15
						COSTO DIRECTO	S/ 71.700,00
						GASTOS GENERALES FIJOS	S/ 20.289,87
						GASTOS GENERALES VARIABLES	S/ 17.130,15
						UTILIDAD (8%) de C.D	S/ 5.736,00
						TOTAL PARCIAL	S/ 114.856,02
						IGV (18%)	S/ 20.674,08
						PRESUPUESTO VALOR REFERENCIAL	S/ 135.530,10
						PORCENTAJE (V.R.)	1,06%

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. UBICACIÓN.

El corredor vial proyectado tiene la siguiente ubicación:

1.1.1. POLÍTICA.

El proyecto se ubica en:

Departamento : Lambayeque

Provincia : Ferreñafe

Distrito : Pítipo

1.1.2. GEOGRÁFICA.

Progresiva : km 0+000.00

Coordenada UTM Este : 642014.098

Coordenada UTM Norte : 9283125.851

Altitud : 89.85 m.s.n.m.

Finaliza en el empalme con el caserío Pativilca.

Progresiva : km 6+926.00

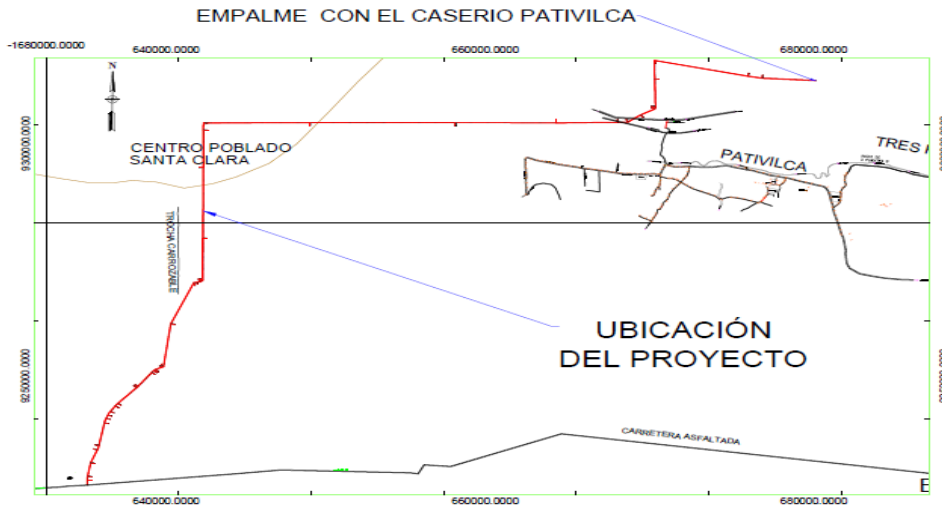
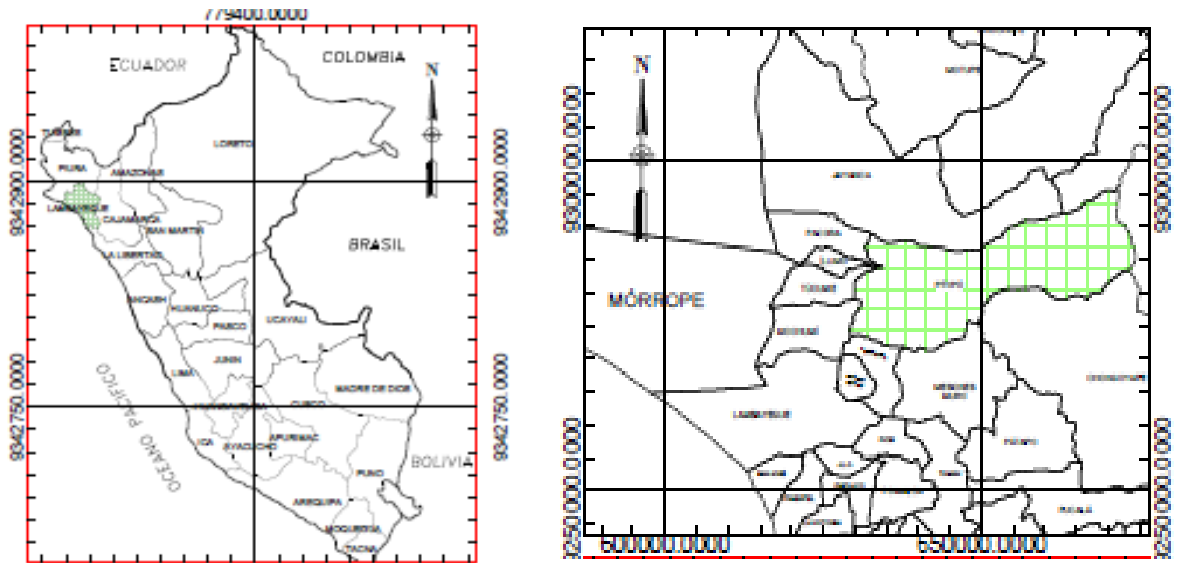
Coordenada UTM Este : 646195.583

Coordenada UTM Norte : 9286310.656

Altitud : 104.331 m.s.n.m.

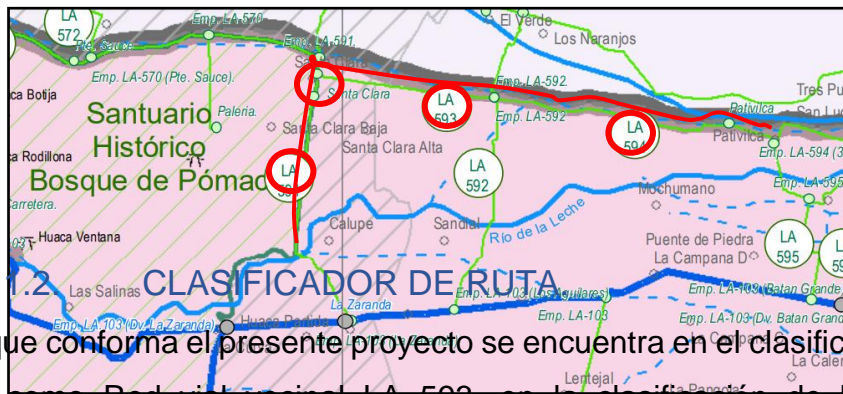
UBICACIÓN NACIONAL:

Ilustración 1. Ubicación del Proyecto Nacional.



UBICACIÓN REGIONAL:

Ilustración 2. Ubicación del Proyecto Regional.



El tramo que conforma el presente proyecto se encuentra en el clasificador de rutas del MTC como Red vial vecinal LA 593, en la clasificación de las rutas del

departamento de Lambayeque, por lo que se establece el inicio, sentido, centro poblados de paso y fin de tramo.

1.2.1. ACCESIBILIDAD.

El principal acceso al proyecto se da desde la ciudad de Chiclayo por la Avenida agricultura, conectando con el distrito de Pítipo, tomando la Red Vial Departamental 111 interceptando con la 103, exactamente a unos 4.03 km desde el centro poblado Zaranda, haciendo un tiempo de recorrido de 52 minutos con una velocidad de 80km/h en el recorrido Chiclayo - Zaranda con un total de 41.2 km.

El inicio de la carretera a pavimentar se inicia en las coordenadas Coordenada UTM:

Este : 642014.098

Coordenada UTM Norte : 9283125.851

Altitud : 89.85 m.s.n.m.

Y se desarrolla por una red vial vecinal clasificada por el MTC como (LA 591) hacia el Sector Pítipo ubicada a unos **6+926 km**, punto en donde se puede apreciar un hito geodésico de color blanco. Teniendo como coordenadas UTM en fin del tramo a pavimentar:

Este : 645749.298

Coordenada UTM Norte : 9286336.660

Altitud : 101.096 m.s.n.m.

1.3. OBJETIVO.

Es el estudio para analizar, identificar y evaluar la superficie terrestre del proyecto aplicando la geodesia y planimetría con los detalles naturales y artificiales para la construcción de una vía asfaltada.

Evaluar desde el punto de vista técnico-económico e impacto ambiental, la alternativa de construcción más conveniente con pavimentos a nivel de soluciones básicas para la carretera de red vial vecinal (LA 591)– PITIPO – PATIVILCA, en una longitud de 6926.00 Km garantizando los niveles de servicio que otorgan transpirabilidad, confort y seguridad vial, reduciendo costos operativos vehiculares

y tiempos de viaje en lo que a transporte se refiere, entre los puntos que enlaza este camino para trasladar sus productos agrícolas entre otros a los principales mercados de abasto mejorando los niveles de vida.

2. TOPOGRAFIA.

Los trabajos de topografía han sido desarrollados usando un teodolito mecánico Marca TOPCOM Modelo GTS-102N, siguiendo criterios establecidos en el Manual de Diseño de Carreteras DG-2018 en lo que corresponda.

En cuanto a los trabajos de trazo, se realizó el levantamiento Altimétrico y Planimétricos del Tramo de Influencia del Proyecto, para la elaboración del expediente técnico definitivo, empleando el sistema en tiempo real para evitar las dificultades del tránsito, con las coordenadas geográficas y de UTM las cuales están referidas al Sistema Referencial Geodésico-Instituto Geográfico Militar (IGM) y a un B.M., con equidistancia de las curvas de nivel adecuadas a ese fin (0.02 m).

2.1. INFORMACIÓN RECOPIADA.

En el presente estudio se tiene contempla la información como:

- Clasificador de Ruta Nacional del Ministerio de Transportes y Comunicaciones además de planos de la red vial departamental de Lambayeque.
- Coordenadas UTM WGS84 – 17S de los Puntos de Control horizontal y vertical.

2.2. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO.

Los trabajos de campo se han desarrollado considerando las recomendaciones de un especialista en proyectos de obras viales.

En el desarrollo de los trabajos se han realizado ubicación de puntos de control horizontal.

Luego de las visitas efectuadas por el equipo técnico y jefe del proyecto de la elaboración, se determinó realizar los trabajos de campo y gabinete, con la finalidad de elaborar los planos topográficos respectivos, teniendo como plan de trabajo dos labores importantes:

Efectuar el levantamiento topográfico al detalle mediante una Estación Total, facilitando la determinación de un levantamiento topográfico altimétrico y Planimétricos, empleando el sistema en tiempo real para evitar las dificultades del tránsito, con las coordenadas geográficas y de UTM las cuales están referidas al sistema I.G.M. y a un B.M., con equidistancia de las curvas de nivel adecuadas a ese fin (0.02 m).

2.3. EQUIPOS UTILIZADOS.

Los equipos utilizados, durante la recolección de datos en la zona de estudio se muestran en la siguiente tabla, cuyas especificaciones técnicas se encuentran en el anexo 01 a continuación.

2.3.1. RELACIÓN DE EQUIPOS UTILIZADOS.

- **ESTACIÓN TOTAL TOPCON**

Marca : TOPCON
 Modelo : GTS – 102N
 Fabricante : Japón

Ilustración 3. Fotografía del equipo utilizado (Estación Total)



Ilustración 4. Imagen de las características y especificaciones técnicas (Estación Total)

MODELO	GTS – 102N
MEDICIÓN DE ANGULOS	
Precisión	2"
Ángulo de lectura	
Método de lectura	Absoluto
Compensación	Sencillo
TELESCOPIO	
Longitud	150 mm
Diametro del objetivo	45 mm
Aumento de lente	30 x
Imagen	Recta
Campo visual	
Distancia mín de enfoque	1.3 m
MEDICION DE DISTANCIAS	
MODO PRISMA	
01 Prisma	2,000 mts
03 Prismas	2,700 mts
Precisión de medida	2 mm + 2 ppm
TIEMPO DE MEDICIÓN	
Grueso	
Fino	1.2 seg
Continuo	0.7 seg
MODO LASER	
Distancia	No
Precisión	
DISPLAY	
Pantalla	Ambos lados
Tipo de pantalla	LCD
Tipo de teclado	Alfa - numérico
TIEMPO DE TRABAJO	
Almacenamiento	24,000 pts
Incluyendo la medición EDM	
Medición de ángulos	40 horas
Tiempo de recarga	2 horas
Tipo de batería	NIMH

- GPS**

Marca: Garmin

Modelo: Map 64s

Ilustración 5. Fotografía del equipo utilizado (Gps Garmin)



Ilustración 6. Imagen de las características y especificaciones técnicas (Gps Garmin)

CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS GPS GARMIN 64S	
Dimensiones de la unidad (Ancho/Alto/Profundidad)	6,1 x 16,0 x 3,6 cm
Tamaño de la pantalla (Ancho/Alto)	3,6 x 5,5 cm, 6,6 cm de diagonal
Resolución de pantalla (Ancho/Alto)	160 x 240 píxeles
Resolución de pantalla	TFT transflectiva de 65.000 colores
Peso	260,1 g con pilas
Batería	2 pilas AA (no incluidas); se recomienda NiMH o litio
Vida útil de la pila/batería	16 horas
Clasificación de resistencia al agua	IPX7
Receptor de alta sensibilidad	<input checked="" type="checkbox"/>
Velocidad y NMEA 0183	
Verdaderos	
Compensada)	

- TRÍPODE DE ALUMINIO.**

- PRISMAS DE ALUMINIO.**

- WINCHA.**

Ilustración 7. Imagen de equipo utilizado (trípode, prisma y wincha)



2.4. CONTROL DE PRESICIÓN TOPOGRÁFICA.

2.4.1. UBICACIÓN DE BMs OFICIAL MONUMENTADOS.

Los puntos de BM se encuentran ubicados estratégicamente dentro del Tramo de trabajo de la presente.

2.4.2. PUNTOS DE CONTROL HORIZONTAL

Se establecieron por un GPS navegador (Marca Navegador Garmin MAP 64S), teniendo como sistema de coordenadas rectangulares UTM, Datum WGS84.

2.4.3. PUNTOS DE CONTROL VERTICAL (BMs)

Fueron establecidos teniendo en cuenta el nivel medio del mar en msnm. El punto base tomado fue el BM (poste luz eléctrica), inmovible.

2.4.4. TRABAJO DE GABINETE

El procesamiento de la información de campo se realizó en gabinete e hizo la evaluación de los datos registrados, tratando que los puntos no se repitan, que no estén muy cerca o que no se hayan tomado lectura a un mismo punto con la finalidad que estas anomalías no distorsionen las curvas del plano a elaborarse, con estas precauciones.

Toda la información tomada en el campo fue transferida a una hoja de cálculo (Excel) y guardada en CSV (delimitada por comas), se importaron los puntos al programa CIVIL3D-2018, con el que se procedió a elaborar el plano con curvas de nivel cada 0.02 m de diferencia de cota y en base a este plano se procedió a obtener los perfiles con escala H: 1/2000 y V: 1/200, que se requieren para el cálculo de volúmenes de movimiento de tierras.

2.5. ESTADO ACTUAL DE LA VÍA.

El Camino tiene una longitud de 6.926. Km, el recorrido se inicia en el DISTRITO DE PITIPO con una altitud de 89.85 m.s.n.m., y se desarrolla hacia el Este descendiendo hasta la cota 101.096 m.s.n.m. en el Km 6+926.00

Actualmente la vía existente se encuentra en mal estado, es decir por la excesiva presencia de lluvias en las épocas del fenómeno del niño y si a esto le sumamos el transporte diario de carga pesada. Su punto inicial del Caserío los Aguilares hacia el centro Del Caserío de Pativilca, tramo que será mejorado con el presente proyecto. Por lo que es necesaria la intervención urgente del gobierno local, para mejorar la transitabilidad entre sectores.

En base a lo antes indicado, el proyecto que se presenta, es un proyecto de infraestructura rural que propone el mejoramiento de una carretera de 6+926.00 km, a fin de tener un adecuado flujo vehicular.

Ilustración 8. *Vista panorámica del estado actual en el tramo km 0+00.000.*



Ilustración 9. *Vista panorámica del mal estado del Km 3+200*



Ilustración 10. Vista panorámica de la longitud de curva a mejorar en trazo Km 4+637



2.6. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

El levantamiento topográfico se realizó al detalle mediante un Teodolito, facilitando la determinación de un levantamiento topográfico altimétrico y Planimétricos, empleando el sistema en tiempo real para evitar las dificultades del tránsito, con las coordenadas geográficas y de UTM las cuales están referidas al sistema I.G.M. y a un B.M, con equidistancia de las curvas de nivel adecuadas a ese fin (0.02 m).

PERSONAL:

En el presente se trabajó con el siguiente personal:

- 01 ingeniero de Gabinete y Especialista en CIVIL3D-2018
- 01 topógrafo de Levantamiento y Geo-referenciación.
- 02 prismas

- 03 Peones.
- 01 Policía Seguridad.

La Faja de levantamiento topográfico, abarca un ancho suficiente que permite definir la calzada que existe, considerando los siguientes aspectos:

- Secciones en curva cada 10 metros y 20 metros en tangente
- Eje de la calzada actual.
- Bordes de caminos.
- Bordes de veredas o calles en zonas urbanas.
- Obras de saneamiento.
- Borde superior e inferior de cortes y terraplenes.

Todos los trabajos de campo fueron supervisados permanentemente por Ing. especialista en topografía a fin de homogenizar criterios en campo.

2.6.1. ANCHO DE PLATAFORMA Y NÚMERO DE CARRIL.

El ancho de plataforma es variable a lo largo de la vía y consta de un solo carril, la cual es usada en forma ascendente y descendente, cuyo ancho promedio es de 6.60 m.

2.6.2. SECTORES Y CHACRAS COMO INTERSECCIONES.

Se ha identificado en campo caseríos, así como chacras:

- Caserío Los Aguilares.
- Caserío Santa Clara.
- Caserío Pativilca.

2.6.3. CANTERAS ENCONTRADAS EN EL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

▪ FERREÑAFE:

- ✓ Ubicación: Lambayeque – Ferreñafe.
- ✓ Materiales que se explotan: Piedra base, Piedra azul, Hormigón, Arena fina zarandeada, ripio corriente para base, grava.

▪ **LA VICTORIA:**

- ✓ Ubicación: Lambayeque – Pátapo.
- ✓ Materiales que se explotan: Piedra base, Piedra azul, Hormigón, Arena fina zarandeada, ripio corriente para base.

▪ **PACHERRES:**

- ✓ Ubicación: Lambayeque – Zaña.
- ✓ Materiales que se explotan: Ripio, Arena, Arenilla, Piedra ($\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ /8).

▪ **MÓRROPE:**

- ✓ Ubicación: Lambayeque – Mórrope.
- ✓ Materiales que se explotan: Piedra Caliza.

▪ **DÍA DEL MILAGRO:**

- ✓ Ubicación: Éten
- ✓ Materiales que se explotan: canto rodado

▪ **SAN NICOLÁS:**

- ✓ Ubicación: Cayaltí
- ✓ Material que se explota: Afirmado (para base y subbase)

▪ **SIETE TECHOS:**

- ✓ Ubicación: Reque
- ✓ Material que se explota: canto rodado

3. DISEÑO GEOMÉTRICO.

El Diseño Geométrico de la vía en estudio, incluye la determinación de la Velocidad directriz, la sección transversal: ancho de calzada, ancho de berma, bombeo, taludes de corte y relleno, peraltes y parámetros de diseño del alineamiento horizontal y vertical, Distancia de visibilidad de parada, distancia de visibilidad de

sobrepaso, el radio mínimo para el peralte máximo, el sobreancho, la longitud de transición y la pendiente máxima.

3.1. NORMAS DE DISEÑO.

El presente diseño geométrico de la carretera ha sido desarrollado considerando en lo establecido en el Manual de Diseño DG-2018 en lo que corresponda.

3.2. VEHICULO DE DISEÑO.

Las características físicas y la proporción de vehículos de distintos tamaños que circulan por las carreteras, son elementos clave en su definición geométrica. Por ello, se hace necesario examinar todos los tipos de vehículos, establecer grupos y seleccionar el tamaño representativo dentro de cada grupo para su uso en el proyecto. Estos vehículos seleccionados, con peso representativo, dimensiones y características de operación, utilizados para establecer los criterios de los proyectos de las carreteras, son conocidos como vehículos de diseño.

Las características de los vehículos tipo indicados, definen los distintos aspectos del dimensionamiento geométrico y estructural de una carretera:

- El ancho del vehículo adoptado incide en los anchos del carril, calzada, bermas y sobreancho de la sección transversal, el radio mínimo de giro, intersecciones y gálibo.
- La distancia entre los ejes influye en el ancho y los radios mínimos internos y externos de los carriles.
- La relación de: peso bruto total/potencia, guarda relación con el valor de las pendientes admisibles.

Conforme al Reglamento Nacional de Vehículos, se consideran como vehículos ligeros aquellos correspondientes a las categorías L (vehículos automotores con menos de cuatro ruedas) y M1 (vehículos automotores de cuatro ruedas diseñados para el transporte de pasajeros con ocho asientos o menos, sin contar el asiento del conductor).

Serán considerados como vehículos pesados, los pertenecientes a las categorías M (vehículos automotores de cuatro ruedas diseñados para el transporte de pasajeros, excepto la M1), N (vehículos automotores de cuatro ruedas o más,

diseñados y construidos para el transporte de mercancías), O (remolques y semirremolques) y S (combinaciones especiales de los M, N y O).

3.2.1. VEHÍCULOS LIGEROS.

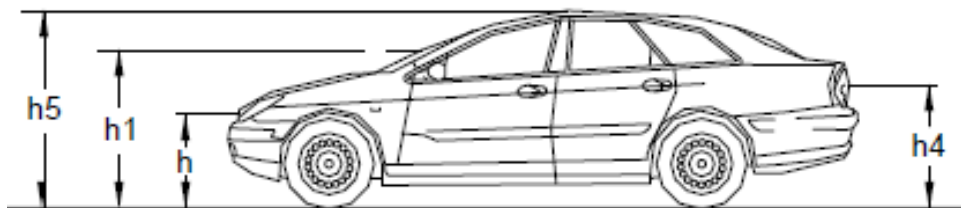
La longitud y el ancho de los vehículos ligeros no condicionan el proyecto, salvo que se trate de una vía por la que no circulan camiones, situación poco probable en el proyecto de carreteras. A modo de referencia, se citan las dimensiones representativas de vehículos de origen norteamericano, en general mayores que las del resto de los fabricantes de automóviles:

- Ancho: 2,10 m.
- Largo: 5,80 m.

Para el cálculo de distancias de visibilidad de parada y de adelantamiento, se requiere definir diversas alturas, asociadas a los vehículos ligeros, que cubran las situaciones más favorables en cuanto a visibilidad.

- h : altura de los faros delanteros: 0,60 m.
- h_1 : altura de los ojos del conductor: 1,07 m.
- h_2 : altura de un obstáculo fijo en la carretera: 0,15 m.
- h_4 : altura de las luces traseras de un automóvil o menor altura perceptible de carrocería: 0,45 m.
- h_5 : altura del techo de un automóvil: 1,30 m

Ilustración 11. Vehículo ligero.



El vehículo ligero es el que más velocidad desarrolla y la altura del ojo de piloto es más baja, por tanto, estas características definirán las distancias de visibilidad de sobrepaso, parada, zona de seguridad en relación con la visibilidad en los cruces, altura mínima de barreras de seguridad y

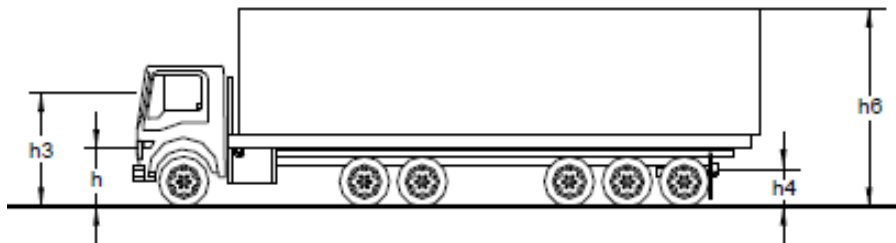
antideslumbrantes, dimensiones mínimas de plazas de aparcamiento en zonas de estacionamiento, miradores o áreas de descanso.

3.2.2. VEHÍCULOS PESADOS.

Las dimensiones máximas de los vehículos a emplear en la definición geométrica son las establecidas en el Reglamento Nacional de Vehículos vigente. Para el cálculo de distancias de visibilidad de parada y de adelantamiento, se requiere definir diversas alturas, asociadas a los vehículos ligeros, que cubran las situaciones más favorables en cuanto a visibilidad.

- h : altura de los faros delanteros: 0,60 m.
- h_3 : altura de ojos de un conductor de camión o bus, necesaria para la verificación de visibilidad en curvas verticales cóncavas bajo estructuras: 2,50 m.
- h_4 : altura de las luces traseras de un automóvil o menor altura perceptible de carrocería: 0,45 m.
- h_6 : altura del techo del vehículo pesado: 4,10 m

Ilustración 12. Vehículo Pesado.



El vehículo pesado tiene las características de sección y altura para determinar la sección de los carriles y su capacidad portante, radios y sobreanchos en curvas horizontales, alturas libres mínimas permisibles, necesidad de carriles adicionales, longitudes de incorporación, longitudes y proporción de aparcamientos para vehículos pesados en zonas de estacionamiento, miraderos o áreas de descanso.

Datos básicos de los vehículos de tipo M utilizados para el dimensionamiento de carreteras, Según Reglamento Nacional de Vehículos (D.S. N° 058-2003-MTC o el que se encuentre vigente)

Tabla 18. Datos básicos para elección del vehículo de diseño.

Tabla 202.01									
Datos básicos de los vehículos de tipo M utilizados para el dimensionamiento de carreteras Según Reglamento Nacional de Vehículos (D.S. N° 058-2003-MTC o el que se encuentre vigente)									
Tipo de vehículo	Alto total	Ancho Total	Vuelo lateral	Ancho ejes	Largo total	Vuelo delantero	Separación ejes	Vuelo trasero	Radio mín. rueda exterior
Vehículo ligero (VL)	1.30	2.10	0.15	1.80	5.80	0.90	3.40	1.50	7.30
Ómnibus de dos ejes (B2)	4.10	2.60	0.00	2.60	12.20	2.20	8.25	2.65	12.80
Camión de dos ejes (B3-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	11.00	2.10	7.55	1.85	13.70
Ómnibus de cuatro ejes (B4-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	15.00	3.20	7.75	4.05	13.70
Ómnibus articulado (BA-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	18.30	2.60	6.70 / 1.90 / 4.00	3.10	12.80
Semirremolque simple (T2S1)	4.10	2.60	0.00	2.60	20.50	1.20	6.00 / 12.50	0.80	13.70
Remolque simple (C2R1)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	10.30 / 0.80 / 2.15 / 7.75	0.80	12.80
Semirremolque doble (T3S2S2)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	5.40 / 6.80 / 1.40 / 6.80	1.40	13.70
Semirremolque remolque (T3S2S1S2)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	5.45 / 5.70 / 1.40 / 2.15 / 5.70	1.40	13.70
Semirremolque simple (T3S3)	4.10	2.60	0.00	2.60	20.50	1.20	5.40 / 11.90	2.00	1

Con respecto a la elección del vehículo de diseño es según al uso que se va a dar a la vía, principalmente es para tráfico de carga pesada con camiones bus, combis y camiones de 2 a 3 ejes (B3), para el cual se adoptaran los parámetros de diseño geométrico en planta y perfil.

3.3. IMD Y VELOCIDAD MARCHA.

Actualmente el tráfico no es muy fluido en la vía proyectada, por lo tanto, si se tiene información sobre el estudio de tráfico, lo cual trasciende a 115 vehículos/día.

La velocidad operativa es la velocidad máxima que puede circular los vehículos en un determinado tramo de la carretera, el cual está en función de la velocidad de diseño, bajo las condiciones prevalecientes del tránsito, estado de pavimento, meteorología y grado de relación con otras vías adyacentes. La velocidad de operación estará en 85% al 95% de la velocidad de diseño.

3.4. TOPOGRAFÍA DE LA ZONA.

El tramo en estudio presenta una topografía que es plano a ondulada, a fin de describir los tipos de topografía de representativas del tramo, se ha visto por conveniente sectorizar la misma de la siguiente manera:

3.5. CLASIFICACIÓN DE LA VIA.

Según el MANUAL DE CARRETERAS *DISEÑO GEOMETRICO DG-2018* las carreteras del Perú se clasifican:

3.5.1. CLASIFICACIÓN POR DEMANDA.

Dentro de esta clasificación tenemos carreteras que se clasifican teniendo en cuenta el IDMA como indicador, así tenemos:

a) Autopistas de Primera Clase.

Son carreteras con IMDA (Índice Medio Diario Anual) mayor a 6 000 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central mínimo de 6.00 m; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control total de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos, sin cruces o pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

b) Autopistas de Segunda Clase.

Son carreteras con un IMDA entre 6000 y 4 001 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central que puede variar de 6.00 m hasta 1.00 m, en cuyo caso se instalará un sistema de contención vehicular; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control parcial de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos; pueden tener cruces o pasos vehiculares a nivel y puentes peatonales en zonas urbanas.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

c) Carreteras de Primera Clase.

Son carreteras con un IMDA entre 4 000 y 2 001 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.60 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

d) Carreteras de Segunda Clase.

Son carreteras con IMDA entre 2 000 y 400 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.30 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

e) Carreteras de Tercera Clase.

Son carreteras con IMDA menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3.00 m de ancho como mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles hasta de 2.50 m, contando con el sustento técnico correspondiente.

Estas carreteras pueden funcionar con soluciones denominadas básicas o económicas, consistentes en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura. En caso de ser pavimentadas deberán cumplirse con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras de segunda clase.

f) Trochas Carrozables

Son vías transitables, que no alcanzan las características geométricas de una carretera, que por lo general tienen un IMDA menor a 200 veh/día. Sus calzadas deben tener un ancho mínimo de 4.00 m, en cuyo caso se

construirá ensanches denominados plazoletas de cruce, por lo menos cada 500 m.

La superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar.

Para nuestro Proyecto se considerará una **Carretera de Tercera Clase**, debido que dentro de nuestro estudio de tráfico 115 vehículos/día.

3.5.2. CLASIFICACIÓN POR OROGRAFÍA.

Las carreteras del Perú, en función a la orografía predominante del terreno por dónde discurre su trazado, se clasifican en:

a) Terreno plano (tipo 1)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía, menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son por lo general menores de tres por ciento (3%), demandando un mínimo de movimiento de tierras, por lo que no presenta mayores dificultades en su trazado.

b) Terreno ondulado (tipo 2)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 11% y 50% y sus pendientes longitudinales se encuentran entre 3% y 6 %, demandando un moderado movimiento de tierras, lo que permite alineamientos más o menos rectos, sin mayores dificultades en el trazado.

c) Terreno accidentado (tipo 3)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% y el 100% y sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre 6% y 8%, por lo que requiere importantes movimientos de tierras, razón por la cual presenta dificultades en el trazado.

d) Terreno escarpado (tipo 4)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía superiores al 100% y sus pendientes longitudinales excepcionales son superiores al 8%, exigiendo el



Para el presente proyecto se considera una velocidad de diseño de 40 km/h y 60 km/h en curvas y tramos tangentes, según la clasificación por demanda y orografía considerando un tramo homogéneo a todo el corredor.

3.7. DISTANCIA DE VISIBILIDAD.

Distancia de visibilidad es la longitud continua hacia adelante de la carretera, que es visible al conductor del vehículo para poder ejecutar con seguridad las diversas maniobras a que se vea obligado o que decida efectuar. En diseño se consideran tres distancias de visibilidad:

- Visibilidad de parada.
- Visibilidad de adelantamiento.
- Visibilidad para cruzar una carretera.

Las dos primeras influyen el diseño de la carretera en campo abierto y serán tratadas en esta sección considerando alineamiento recto y rasante de pendiente uniforme.

3.7.1. DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA.

Es la mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad de diseño, antes de que alcance un objetivo inmóvil que se encuentra en su trayectoria.

La distancia de parada sobre una alineación recta de pendiente uniforme, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Dp = \frac{V T_p}{3.6} + \frac{V^2}{254(f \pm i)}$$

Donde:

D_p : Distancia de parada (m)

V : Velocidad de diseño

T_p : Tiempo de percepción + reacción(s)

F : Coeficiente de fricción, pavimento húmedo.

+i : Subidas respecto al sentido de circulación.

-i : Bajadas respecto al sentido de circulación.

El primer término de la fórmula representa la distancia recorrida durante el tiempo de percepción más reacción (d_{tp}) y el segundo la distancia recorrida durante el frenado hasta la detención (d_f).

El tiempo de reacción de frenado, es el intervalo entre el instante en que el conductor reconoce la existencia de un objeto, o peligro sobre la plataforma, adelante y el instante en que realmente aplica los frenos. Así se define que el tiempo de reacción mínimo adecuado será por lo menos de 2 segundos.

La distancia de frenado aproximada de un vehículo, sobre una calzada plana puede determinarse mediante la siguiente fórmula:

$$d = \frac{V^2}{254a}$$

Donde:

d : distancia de frenado (m)

V : Velocidad de diseño.

a : deceleración en m/s^2 (es función del coeficiente de fricción y de la pendiente longitudinal del tramo).

Si en una sección de la vía no es posible lograr la distancia mínima de visibilidad de parada correspondiente a la velocidad de diseño, se deberá señalar dicho sector con la velocidad máxima admisible, siendo éste un recurso excepcional que debe ser autorizado por la entidad competente.

Asimismo, la pendiente ejerce influencia sobre la distancia de parada. Esta influencia tiene importancia práctica para valores de la pendiente de subida o bajada => a 6% y para velocidades de diseño > a 70 km/h.

En todos los puntos de una carretera, la distancia de visibilidad será $> a$, la distancia de visibilidad de parada.

Tabla 21. *Distancia de visibilidad de parada.*

Tabla 205.01 -A
Distancia de visibilidad de parada con pendiente (metros)

Velocidad de diseño (km/h)	Pendiente nula o en bajada			Pendiente en subida		
	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	31	30	29
40	50	50	53	45	44	43
50	66	70	74	61	59	58
60	87	92	97	80	77	75
70	110	116	124	100	97	93
80	136	144	154	123	118	114
90	164	174	187	148	141	136
100	194	207	223	174	167	160
110	227	243	262	203	194	186
120	283	293	304	234	223	214
130	310	338	375	267	252	238

Para el presente estudio se define la distancia mínima de visibilidad de parada la que corresponde a la velocidad de diseño, según que indica el cuadro.

3.8. DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA.

El diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal, está constituido por alineamientos rectos, curvas circulares y de grado de curvatura variable, que permiten una transición suave al pasar de alineamientos rectos a curvas circulares o viceversa o también entre dos curvas circulares de curvatura diferente.

El alineamiento horizontal deberá permitir la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad de diseño en la mayor longitud de carretera que sea posible.

En general, el relieve del terreno es el elemento de control del radio de las curvas horizontales y el de la velocidad de diseño y a su vez, controla la distancia de visibilidad.

3.8.1. CONSIDERACIONES DE DISEÑO.

Algunos aspectos a considerar en el diseño en planta:

- Deben evitarse tramos con alineamientos rectos demasiado largos. Tales tramos son monótonos durante el día, y en la noche aumenta el peligro de deslumbramiento de las luces del vehículo que avanza en sentido opuesto. Es preferible reemplazar grandes alineamientos, por curvas de grandes radios.
- Para las autopistas de primer y segundo nivel, el trazado deberá ser más bien una combinación de curvas de radios amplios y tangentes no extensas.
- En el caso de ángulos de deflexión Δ pequeños, iguales o inferiores a 5° , los radios deberán ser suficientemente grandes para proporcionar longitud de curva mínima L obtenida con la fórmula siguiente:

$$L > 30(10 - \Delta), \Delta < 5^\circ$$

Dónde: (L en m; Δ en grados sexagesimales)

No se usará nunca ángulos de deflexión menores de $59'$

Tabla 22. Longitud mínimo de curva (L)

Carretera red nacional	L (m)
Autopistas	$6 V$
Carreteras de dos carriles	$3 V$

Dónde:

V =Velocidad de diseño (km/h)

En carreteras de tercera clase no será necesario disponer curva horizontal cuando la deflexión máxima no supere los valores del siguiente cuadro.

3.8.2. TRAMOS EN TANGENTE.

Las longitudes mínimas admisibles y máximas deseables de los tramos en tangente, en función a la velocidad de diseño, serán las indicadas según la siguiente tabla:

Tabla 23. Longitudes de tramo en tangente.

Tabla 302.01
Longitudes de tramos en tangente

V (km/h)	L mín.s (m)	L mín.o (m)	L máx (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

Dónde: las longitudes de tramos están calculados de acuerdo a la siguiente fórmula:

$L_{\text{min.s}} = 1.39V$, Longitud mínima (m) para trazados en "S" (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura de sentido contrario).

$L_{\text{min.o}} = 2.78V$, Longitud mínima (m) para el resto de casos (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura del mismo sentido).

$L_{\text{max}} = 16.70V$, Longitud máxima deseable (m).

V: Velocidad de diseño (km/h).

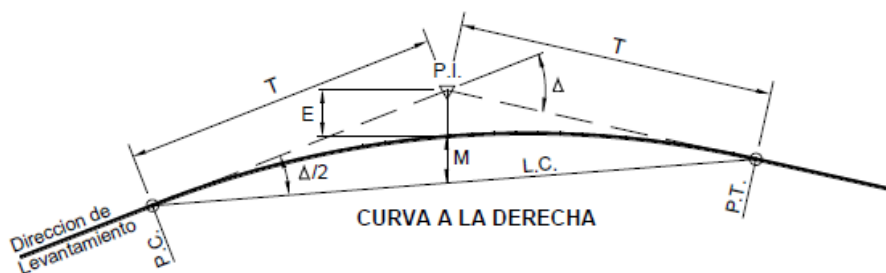
3.8.3. CURVAS CIRCULARES.

Las curvas horizontales circulares simples son arcos de circunferencia de un solo radio que unen dos tangentes consecutivas, conformando la proyección horizontal de las curvas reales o espaciales.

Los elementos y nomenclatura de las curvas horizontales circulares que a continuación se indican, deben ser utilizadas sin ninguna modificación y son los siguientes:

- P.C. : Punto de inicio de la curva.
- P.I. : Punto de Intersección de 2 alineaciones consecutivas.
- P.T. : Punto de tangencia.
- E : Distancia a externa (m).
- M : Distancia de la ordenada media (m).
- R : Longitud del radio de la curva (m).
- T : Longitud de la subtangente (P.C. a P.I. y P.I. a P.T.) (m).
- L : Longitud de la curva (m).
- L.C : Longitud de la cuerda (m).
- Δ : Ángulo de deflexión ($^{\circ}$).
- P : Peralte; valor máximo de la inclinación transversal de la calzada, asociado al diseño de la curva (%).
- Sa : Sobreancho que pueden requerir las curvas para compensar el aumento de espacio lateral que experimentan los vehículos al describir la curva (m).

Tabla 24. Simbología de curva horizontal circular.



P.C. = Punto de Inicio de la Curva	$T = R \tan \frac{\Delta}{2}$
P.I. = Punto de Intersección	$L.C. = 2 R \sin \frac{\Delta}{2}$
P.T. = Punto de Tangencia	$L = 2\pi R \frac{\Delta}{360}$
E = Distancia a Externa (m.)	$M = R[1 - \cos(\Delta/2)]$
M = Distancia de la Ordenada Media (m.)	$E = R[\sec(\Delta/2) - 1]$
R = Longitud del Radio de la Curva (m.)	
T = Longitud de la Subtangente (P.C. a P.I. a P.T.) (m.)	
L = Longitud de la Curva (m.)	
L.C. = Longitud de la Cuerda (m.)	
Δ = Ángulo de Deflexión	

Radios *mínimos*.

Los radios mínimos de curvatura horizontal son los menores radios que pueden recorrerse con la velocidad de diseño y la tasa máxima de peralte, en condiciones aceptables de seguridad y comodidad, para cuyo cálculo puede utilizarse la siguiente fórmula:

$$R_{\min} = \frac{V^2}{127(P_{\max} + f_{\max})}$$

Dónde:

R_{\min} : Radio mínimo.

V : Velocidad de diseño.

P_{\max} : Peralte máximo asociado a la velocidad (en tanto por uno).

f_{\max} : coeficiente de fricción transversal máximo asociado a V .

Tabla 25. Radios mínimos y peraltes máximos.

Tabla 302.02

Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	P máx. (%)	f máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área rural (plano u ondulada)	30	8.00	0.17	28.3	30
	40	8.00	0.17	50.4	50
	50	8.00	0.16	82.0	85
	60	8.00	0.15	123.2	125
	70	8.00	0.14	175.4	175
	80	8.00	0.14	229.1	230
	90	8.00	0.13	303.7	305
	100	8.00	0.12	393.7	395
	110	8.00	0.11	501.5	500
	120	8.00	0.09	667.0	670
	130	8.00	0.08	851.7	835

3.8.4. LONGITUD CURVA DE TRANSICIÓN.

Las curvas de transición, son espirales que tienen por objeto evitar las discontinuidades en la curvatura del trazo, por lo que, en su diseño deberán ofrecer las mismas condiciones de seguridad, comodidad y estética que el resto de los elementos del trazado.

Con tal finalidad y a fin de pasar de la sección transversal con bombeo (correspondiente a los tramos en tangente), a la sección de los tramos en curva provistos de peralte y sobreebanco, es necesario intercalar un elemento de diseño,

con una longitud en la que se realice el cambio gradual, a la que se conoce con el nombre de longitud de transición.

En el presente proyecto se adoptará en algunos casos, la clotoide como curva de transición cuyas ventajas son:

- El crecimiento lineal de su curvatura permite una marcha uniforme y cómoda para el usuario, de tal modo que la fuerza centrífuga aumenta o disminuye en la medida que el vehículo ingresa o abandona la curva horizontal, manteniendo inalterada la velocidad y sin abandonar el eje de su carril.
- La aceleración transversal no compensada, propia de una trayectoria en curva, puede controlarse graduando su incremento a una magnitud que no produzca molestia a los ocupantes del vehículo.
- El desarrollo del peralte se logra en forma también progresiva, consiguiendo que la pendiente transversal de la calzada aumente en la medida que aumenta la curvatura.
- La flexibilidad de la clotoide permite acomodarse al terreno sin romper la continuidad, mejorando la armonía y apariencia de la carretera.

La ecuación de la clotoide (Euler) está dada por:

$$RL = A^2$$

Donde:

R : Radio de curvatura en un punto cualquiera.

L : Longitud de la curva entre su punto de inflexión ($R = \infty$) y el punto de radio R.

A : Parámetro de la clotoide, característico de la misma.

En el punto de origen, cuando $L = 0$, $R = \infty$, y a su vez, cuando $L = \infty$, $R = 0$

Determinación del parámetro para una curva de transición.

Para determinar el parámetro mínimo (A_{\min}), que corresponde a una clotoide calculada para distribuir la aceleración transversal no compensada, a una tasa J compatible con la seguridad y comodidad, se emplea la siguiente fórmula.

$$A_{min} = \sqrt{\frac{VR}{46656J} \left(\frac{V^2}{R} - 1.27P \right)}$$

Donde:

V : Velocidad de diseño (km/h)

R : Radio de curvatura (m)

J : Variación uniforme de la aceleración (m/s³).

P : Peralte correspondiente a V y R (%).

Tabla 26. Longitud mínima de curvas de transición.

Tabla 302.10
Longitud mínima de curva de transición

Velocidad Km/h	Radio mín. m	J m/s ³	Peralte máx. %	A _{mín.} m ²	Longitud de transición (L)	
					Calculada m	Redondeada m
30	24	0.5	12	26	28	30
30	26	0.5	10	27	28	30
30	28	0.5	8	28	28	30
30	31	0.5	6	29	27	30
30	34	0.5	4	31	28	30
30	37	0.5	2	32	28	30
40	43	0.5	12	40	37	40
40	47	0.5	10	41	36	40
40	50	0.5	8	43	37	40
40	55	0.5	6	45	37	40
40	60	0.5	4	47	37	40
40	66	0.5	2	50	38	40
50	70	0.5	12	55	43	45
50	76	0.5	10	57	43	45
50	82	0.5	8	60	44	45
50	89	0.5	6	62	43	45
50	98	0.5	4	66	44	45
50	109	0.5	2	69	44	45
60	105	0.5	12	72	49	50
60	113	0.5	10	75	50	50
60	123	0.5	8	78	49	50
60	135	0.5	6	81	49	50
60	149	0.5	4	86	50	50
60	167	0.5	2	90	49	50

3.8.5. TRANSICIÓN DE PERALTE.

Siendo el peralte la inclinación transversal de la carretera en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo, la transición de peralte viene a ser la traza del borde de la calzada, en la que se desarrolla el cambio

gradual de la pendiente de dicho borde, entre la que corresponde a la zona en tangente, y la que corresponde a la zona peraltada de la curva.

Para efectos de la presente norma, el peralte máximo se calcula con la siguiente fórmula:

$$ip_{max} = 1.85 - 0.01V$$

Dónde:

ip_{max} : Máxima inclinación de cualquier borde de la calzada respecto al eje de la vía (%).

V : Velocidad de diseño (km/h).

La longitud del tramo de transición del peralte tendrá por tanto una longitud mínima definida por la fórmula:

$$L_{min} = \frac{p_f - p_i}{ip_{max}} B$$

Donde:

L_{min} : Longitud mínima del tramo de transición del peralte (m).

P_f : Peralte final con su signo (%)

P_i : Peralte inicial con su signo (%)

B : Distancia del borde de la calzada al eje de giro del peralte (m)

En carreteras de Tercera Clase, se tomarán los valores que muestra la siguiente Tabla para definir las longitudes mínimas de transición de bombeo y de transición de peralte en función a la velocidad de diseño y valor del peralte.

Tabla 27. Longitudes mínimas de transición de peralte.

Tabla 302.13

Velocidad de diseño (Km/h)	Valor del peralte						Longitud mínima de transición de bombeo (m)**
	2%	4%	6%	8%	10%	12%	
	Longitud mínima de transición de peralte (m)*						
20	9	18	27	36	45	54	9
30	10	19	29	38	48	58	10
40	10	21	31	41	51	62	10
50	11	22	33	44	55	66	11
60	12	24	36	48	60	72	12
70	13	26	39	52	65	79	13
80	14	29	43	58	72	86	14
90	15	31	46	61	77	92	15

* Longitud de transición basada en la rotación de un carril

** Longitud basada en 2% de bombeo

La transición del peralte deberá llevarse a cabo combinando las tres condiciones siguientes:

- Características dinámicas aceptables para el vehículo
- Rápida evacuación de las aguas de la calzada.
- Sensación estética agradable.

3.9. DISEÑO GEOMETRICO EN PERFIL.

El diseño geométrico en perfil o alineamiento vertical, está constituido por una serie de rectas enlazadas por curvas verticales parabólicas, a los cuales dichas rectas son tangentes; en cuyo desarrollo, el sentido de las pendientes se define según el avance del kilometraje, en positivas, aquéllas que implican un aumento de cotas y negativas las que producen una disminución de cotas.

El alineamiento vertical deberá permitir la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad de diseño en la mayor longitud de carretera que sea posible.

En general, el relieve del terreno es el elemento de control del radio de las curvas verticales que pueden ser cóncavas o convexas, y el de la velocidad de diseño y a su vez, controla la distancia de visibilidad.

Las curvas verticales entre dos pendientes sucesivas permiten lograr una transición paulatina entre pendientes de distinta magnitud y/o sentido, eliminando el quiebre de la rasante. El adecuado diseño de ellas asegura las distancias de visibilidad requeridas por el proyecto.

El sistema de cotas del proyecto, estarán referidos y se enlazarán con los B.M. de nivelación del Instituto Geográfico Nacional.

El perfil longitudinal está controlado principalmente por la Topografía, Alineamiento, horizontal, Distancias de visibilidad, Velocidad de proyecto, Seguridad, Costos de Construcción, Categoría del camino, Valores Estéticos y Drenaje

3.9.1. CONSIDERACIONES DE DISEÑO.

- En terreno plano, por razones de drenaje, la rasante estará sobre el nivel del terreno.

- En terreno ondulado, por razones de economía, en lo posible la rasante seguirá las inflexiones del terreno.
- En terreno accidentado, en lo posible la rasante deberá adaptarse al terreno, evitando los tramos en contrapendiente, para evitar alargamientos innecesarios.
- En terreno escarpado el perfil estará condicionado por la divisoria de aguas.
- Es deseable lograr una rasante compuesta por pendientes moderadas, que presenten variaciones graduales de los lineamientos, compatibles con la categoría de la carretera y la topografía del terreno.
- Los valores especificados para pendiente máxima y longitud crítica, podrán estar presentes en el trazado si resultan indispensables. Sin embargo, la forma y oportunidad de su aplicación serán las que determinen la calidad y apariencia de la carretera terminada.
- Deberán evitarse las rasantes de “lomo quebrado” (dos curvas verticales de mismo sentido, unidas por una alineación corta). Si las curvas son convexas se generan largos sectores con visibilidad restringida, y si ellas son cóncavas, la visibilidad del conjunto resulta antiestética y se crean falsas apreciaciones de distancia y curvatura.
- En pendientes que superan la longitud crítica, establecida como deseable para la categoría de carretera en proyecto, se deberá analizar la factibilidad de incluir carriles para tránsito lento.
- En pendientes de bajada, largas y pronunciadas, es conveniente disponer, cuando sea posible, carriles de emergencia que permitan maniobras de frenado.

3.9.2. PENDIENTE.

Pendiente mínima.

Es conveniente proveer una pendiente mínima del orden de 0,5%, a fin de asegurar en todo punto de la calzada un drenaje de las aguas superficiales. Se pueden presentar los siguientes casos particulares:

- Si la calzada posee un bombeo de 2% y no existen bermas y/o cunetas, se podrá adoptar excepcionalmente sectores con pendientes de hasta 0,2%.
- Si el bombeo es de 2,5% excepcionalmente podrá adoptarse pendientes iguales a cero.
- Si existen bermas, la pendiente mínima deseable será de 0,5% y la mínima excepcional de 0,35%.
- En zonas de transición de peralte, en que la pendiente transversal se anula, la pendiente mínima deberá ser de 0,5%.

Pendiente máxima.

Es conveniente considerar las pendientes máximas que están indicadas en la siguiente Tabla, no obstante, se pueden presentar los siguientes casos particulares:

- En zonas de altitud superior a los 3.000 msnm, los valores máximos de la siguiente Tabla, se reducirán en 1% para terrenos accidentados o escarpados.
- En autopistas, las pendientes de bajada podrán superar hasta en un 2% los máximos establecidos en la siguiente Tabla.

Tabla 28. Longitudes mínimas de transición de peralte

Tabla 303.01
Pendientes máximas (%)

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera							
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			10.00	10.00
40 km/h															9.00	8.00	9.00	10.00		
50 km/h											7.00	7.00			8.00	9.00	8.00	8.00	8.00	
60 km/h					6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00		



3.10. DISEÑO GEOMETRICO DE LA SECCIONES TRANSVERSALES.

El diseño geométrico de la sección transversal, consiste en la descripción de los elementos de la carretera en un plano de corte vertical normal al alineamiento horizontal, el cual permite definir la disposición y dimensiones de dichos elementos, en el punto correspondiente a cada sección y su relación con el terreno natural.

La sección transversal varía de un punto a otro de la vía, ya que resulta de la combinación de los distintos elementos que la constituyen, cuyos tamaños, formas e interrelaciones dependen de las funciones que cumplan y de las características del trazado y del terreno.

El elemento más importante de la sección transversal es la zona destinada a la superficie de rodadura o calzada, cuyas dimensiones deben permitir el nivel de servicio previsto en el proyecto, sin perjuicio de la importancia de los otros elementos de la sección transversal, tales como bermas, aceras, cunetas, taludes y elementos complementarios.

Constituyen secciones transversales particulares, las correspondientes a los puentes y pontones, túneles, ensanches de plataforma y otros.

En zonas de concentración de personas, comercio y/o tránsito de vehículos menores, maquinaria agrícola, animales y otros, la sección transversal debe ser proyectada de tal forma que constituya una solución de carácter integral a tales

situaciones extraordinarias, y así posibilitar, que el tránsito por la carretera se desarrolle con seguridad vial.

3.10.1. ELEMENTOS DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL.

Los elementos que conforman la sección transversal de la carretera son: carriles, calzada o superficie de rodadura, bermas, cunetas, taludes y elementos complementarios (barreras de seguridad, ductos y cámaras para fibra óptica, guardavías y otros), que se encuentran dentro del Derecho de Vía del proyecto.

3.10.2. CALZADA O SUPERFICIE DE RODADURA.

Parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos compuesta por uno o más carriles, no incluye la berma. La calzada se divide en carriles, los que están destinados a la circulación de una fila de vehículos en un mismo sentido de tránsito.

Tabla 29. Anchos mínimos de calzada en tangente.

Tabla 304.01
Anchos mínimos de calzada en tangente

Clasificación	Autopista				Carretera				Carretera				Carretera							
	> 6,000				6,000 - 4,001				4,000-2.001				2,000-400				< 400			
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30km/h																			5.00	6.00
40 km/h															6.60	6.60	6.60	5.00		
50 km/h										7.20	7.20			6.60	6.60	6.60	5.60	5.00		
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60		
70 km/h			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60		6.60	6.60		
80 km/h	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20			6.60	6.60		
90 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20				6.60	6.60		
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20							
110 km/h	7.20	7.20			7.20															
120 km/h	7.20	7.20			7.20															
130 km/h	7.20																			

El ancho de calzada normado para una carretera de tercera clase con orografía plana es de 6,60m; no obstante, la norma según el Diseño Geométrico de carreteras 2018 en su capítulo I, clasificación de carreteras, página 13, contempla el ancho mínimo establecido para una carretera de tercer tipo, con calzada de dos carriles, de 3m de ancho como mínimo, siendo específicamente para este caso el idóneo para nuestro diseño por el tipo de acceso y ancho existente promedio de nuestra vía.

3.10.3. BERMAS.

Franja longitudinal, paralela y adyacente a la calzada o superficie de rodadura de la carretera, que sirve de confinamiento de la capa de rodadura y se utiliza como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en caso de emergencias.

Cualquiera sea la superficie de acabado de la berma, en general debe mantener el mismo nivel e inclinación (bombeo o peralte) de la superficie de rodadura o calzada, y acorde a la evaluación técnica y económica del proyecto, está constituida por materiales similares a la capa de rodadura de la calzada.

Las autopistas contarán con bermas interiores y exteriores en cada calzada, siendo las primeras de un ancho inferior. En las carreteras de calzada única, las bermas deben tener anchos iguales.

Adicionalmente, las bermas mejoran las condiciones de funcionamiento del tráfico y su seguridad; por ello, las bermas desempeñan otras funciones en proporción a su ancho tales como protección al pavimento y a sus capas inferiores, detenciones ocasionales, y como zona de seguridad para maniobras de emergencia.

La función como zona de seguridad, se refiere a aquellos casos en que un vehículo se salga de la calzada, en cuyo caso dicha zona constituye un margen de seguridad para realizar una maniobra de emergencia que evite un accidente.

Tabla 30. Anchos de bermas.

Tabla 304.02
Ancho de bermas

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera						
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400						
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase						
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
Velocidad de diseño: 30 km/h																					0.50	0.50	
40 km/h																	1.20	1.20	0.90	0.50			
50 km/h									2.60	2.60			1.20	1.20	1.20	0.90	0.90						
60 km/h					3.00	3.00	2.60	2.60	3.00	3.00	2.60	2.60	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20						
70 km/h			3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20						
80 km/h	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00			1.20	1.20					
90 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00	3.00			2.00				1.20	1.20					
100 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00				2.00										
110 km/h	3.00	3.00			3.00																		
120 km/h	3.00	3.00			3.00																		
130 km/h	3.00																						

3.10.4. BOMBEO.

En tramos en tangente o en curvas en contra peralte, las calzadas deben tener una inclinación transversal mínima denominada bombeo, con la finalidad de evacuar las aguas superficiales. El bombeo depende del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona.

Tabla 31. *Bombeo de la calzada.*

Tabla 304.03
Valores del bombeo de la calzada

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación < 500 mm/año	Precipitación > 500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5-3.0
Afirmado	3.0-3.5	3.0-4.0

3.10.5. DERECHO DE DOMINIO O FAJA DE DOMINIO.

Es la faja de terreno de ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario.

La faja del terreno que conforma el Derecho de Vía es un bien de dominio público inalienable e imprescriptible, cuyas definiciones y condiciones de uso se encuentran establecidas en el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial aprobado con Decreto Supremo N° 034-2008-MTC y sus modificatorias, bajo los siguientes conceptos:

- Del ancho y aprobación del Derecho de Vía.
- De la libre disponibilidad del Derecho de Vía.
- Del registro del Derecho de Vía.
- De la propiedad del Derecho de Vía.
- De la propiedad restringida.
- De las condiciones para el uso del Derecho de Vía.

Tabla 32. *Anchos mínimos de derecha de vía.*

Tabla 304.09
Anchos mínimos de Derecho de Vía

Clasificación	Anchos mínimos (m)
Autopistas Primera Clase	40
Autopistas Segunda Clase	30
Carretera Primera Clase	25



3.10.6. TALUDES

El talud es la inclinación de diseño dada al terreno lateral de la carretera, tanto en zonas de corte como en terraplenes. Dicha inclinación es la tangente del ángulo formado por el plano de la superficie del terreno y la línea teórica horizontal.

Los taludes para las secciones en corte, variarán de acuerdo a las características geo mecánicas del terreno; su altura, inclinación y otros detalles de diseño o tratamiento, se determinarán en función al estudio de mecánica de suelos o geológicos correspondientes, condiciones de drenaje superficial y subterráneo, según sea el caso, con la finalidad de determinar las condiciones de su estabilidad, aspecto que debe contemplarse en forma prioritaria durante el diseño del proyecto, especialmente en las zonas que presenten fallas geológicas o materiales inestables, para optar por la solución más conveniente, entre diversas alternativas.

Los taludes en zonas de relleno (terraplenes), variarán en función de las características del material con el cual está formado.

Tabla 33. Valores referenciales para taludes en corte (H:V)

Tabla 304.10
Valores referenciales para taludes en corte
(Relación H: V)

Clasificación de materiales de corte	Roca fija	Roca suelta	Material		
			Grava	Limo arcilloso o arcilla	Arenas
Altura de corte < 5 m	1:10	1:6-1:8	1:1 - 1:1.5	1:1	2:1
5-10 m	1:10	1:4-1:2	1:1	1:1	*
> 10 m	1:8	1:2	*	*	*

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. Los trabajos de ejecución de obra se deben programar en la época de estiaje, teniendo en cuenta que la temporada de lluvias originarían imprevistos y no se garantice su correcta ejecución.

2. Se debe coordinar con propietarios de los terrenos que se afectarán, a fin de viabilizar la ejecución de la obra.
3. El Contratista llevará coordinaciones permanentes con las comunidades beneficiarias a fin de que sean bien vistos y tener el apoyo de ellos.
4. El Contratista deberá proveer, del aprovisionamiento de agua potable para el personal de obra.
5. El Contratista brindará prioridad de trabajo al personal de la zona, tanto en mano de obra calificada y no calificada.
6. El Contratista proporcionará a su personal de obra y de servicio, sus respectivos mamelucos, cascos, botas de jebe, lentes, guantes, arnés acorde a sus actividades.
7. El Contratista brindará charlas periódicas de seguridad de obra y conservación del medio ambiental personal.
8. El Contratista tomará las precauciones sanitarias con su personal de obra.
9. El Contratista tomará las precauciones necesarias en los trabajos de manejo de explosivos y su almacenaje, los cuales deben ser realizados por personal especializado.

ESTUDIO DE GEOLOGIA Y GEOTECNIA

1. ANTECEDENTES

1.1. INTRODUCCION

La Carretera Distrito Pítipo – Caseríos Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca, es un proyecto prioritario para El Distrito de Pítipo, por lo que es de interés del Gobierno Regional y Gobiernos Locales del área de influencia, la actualización del Estudio de Factibilidad y Estudio Definitivo de Ingeniería Básica, a fin de obtener la Viabilidad del Proyecto y convocar a Licitación Pública la ejecución de la obra.

1.2. OBJETIVO

El estudio de la geología y geotecnia tiene el propósito de conocer las características naturales del suelo por donde se desplaza la vía, así como el analizar, evaluar y dar recomendaciones de solución a los

problemas naturales que puedan comprometer su construcción y posterior funcionamiento, tales como inestabilidad de taludes, inundaciones, erosiones y otros. Igualmente, localizar y evaluar el suministro de materiales que se requerirán para su construcción.

1.3. ALCANCES

- El estudio que se ha desarrollado a lo largo de la vía, con inicio en la intersección con la carretera 111 Los Aguilares pasando por Santa Clara y fin en el Caserío Pativilca, en una longitud de 6+926 kms., comprende los siguientes aspectos:
- Interpretación de la geología y geomorfología regional, para conocer las diferentes formaciones geológicas que se emplazan en el área, así como su evolución en el tiempo, permitiendo ubicar al proyecto dentro de este contexto.
- La cartografía geológica del cuadrángulo de los Distritos de Pítipo, Illimo, Pacora y Jayanca afectados por inundaciones o desbordes de los Ríos Motupe y la Leche, a escala 1:100000, desarrollada por el INGEMMET, es una buena información básica, cuya verificación ha sido parte de los trabajos de campo.
- Localización y análisis de los fenómenos de geodinámica interna y externa existentes en el área y que comprometen la seguridad de la vía.
- Determinación de las características Geológicas–Geotécnicas de los suelos y rocas cortadas por la vía.
- Evaluación Sísmica.
- Análisis de Estabilidad de Taludes.
- Localización y evaluación de los lugares de canteras que han de suministrar los materiales requeridos para la construcción; así como los puntos de aprovechamiento de agua.

1.4. METODO DE TRABAJO

El estudio comprendió trabajos de gabinete y de campo:

- Una primera etapa de gabinete, donde se revisó y evaluó la formación existente, particularmente la cartografía geológica

regional, así como informes de estudios de carreteras cercanas al área de interés.

- Trabajos de campo, consistentes en la verificación de la cartografía geológica regional y en el mapeo geológico de detalle a lo largo de la vía, con caracterización de los suelos y rocas de fundación; haciendo calicatas exploratorias con toma de muestras para su análisis en laboratorio; localización y evaluación de fenómenos de geodinámica interna y externa, así como estudio de lugares susceptibles de suministrar los materiales (agregados y rocas) para la construcción de la obra.
- Para la evaluación de los taludes, en campo se efectuó el llenado de las Hojas de Evaluación Preliminar de las condiciones actuales de los deslizamientos existentes y de los taludes de corte.

2. GEOLOGÍA

2.1. UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

Se encuentra en la Era Cenozoica, del Sistema Cuaternario y de la serie reciente. Sus unidades estratigráficas son: Depósitos fluviales, Eólicos y Aluviales, Depósitos Lacustres y Cordón litoral, y depósitos eólicos con rocas intrusivas. Está ubicada en el cuadrante 32 de la Carta geológica Nacional, publicada por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico, del Sector Energía y Minas del Perú.

La zona de estudio se encuentra ubicada al Norte de la Ciudad de Chiclayo, se encuentra dentro de la parte baja de la Cuenca del Chancay Lambayeque, a nivel general presenta características de "Valle Aluvial" (V – a), la que se extiende hasta las localidades de Pítipo, Capote; Parte de Mesones Muro y Picsi.

2.2. ESTRATIGRAFÍA

Las secuencias estratigráficas presentes en el área de estudio se encuentran constituidas por formaciones rocosas volcánicas, sedimentarias y metamórficas cuyas edades van del Paleozoico inferior al Cuaternario reciente. Las unidades geológicas de ambiente

continental son las que mejor están distribuidas y expuestas, depositadas en diferentes periodos geológicos; mientras las secuencias marinas se han desarrollado durante el paleozoico superior y Cretáceo inferior y medio, aunque con algunas inmersiones durante el Cretáceo superior y comienzos del terciario.

En el ámbito del departamento de Lambayeque, las secuencias estratigráficas de mayor distribución son los de origen volcánico y son: Complejo de Olmos, Volcánico Oyotún, el Volcánico Porculla, y el deposito continental representado por el Grupo Goyllarisquizga; correspondientes al Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico (neógeno); también las secuencias estratigráficas del Cuaternario (pleistoceno y reciente), que se extienden ampliamente en la planicie costera del departamento de Lambayeque, encapotados por los depósitos fluvio aluviales recientes, y se localizan en las márgenes de los ríos.
















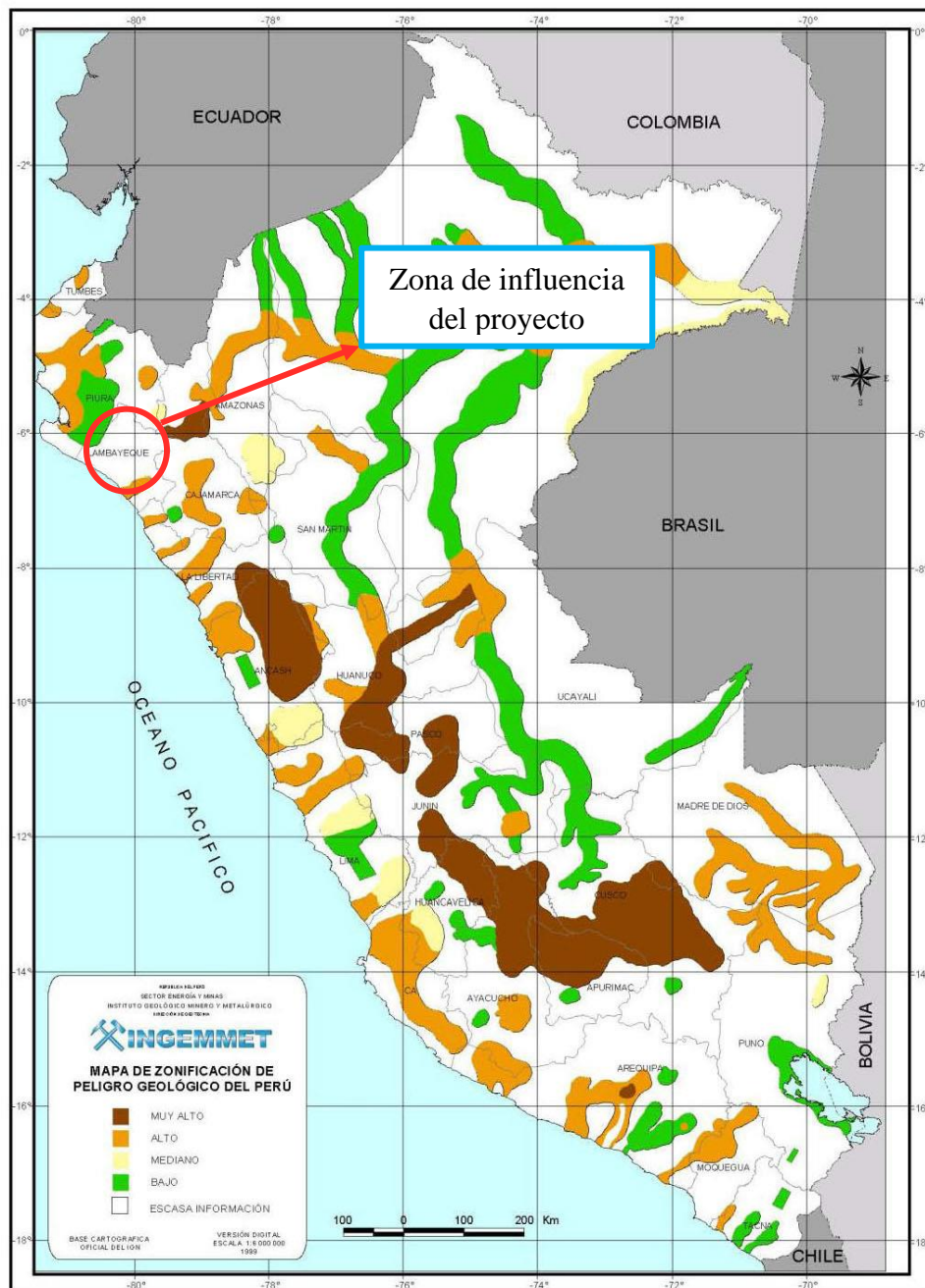
ERATEMA	SISTEMA	SERIE	PISOS	UNIDAD ESTRATIGRÁFICA	SÍMBOLO	ROCAS IGNEAS		DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	
	CUATERNARIO	RECIENTE		Depósito Fluvial Reciente				Constituidos por sedimentos, bloques, cantos, grava, gravilla, arena y matriz arena limosa.	
				Depósito Eólico Reciente				Depósitos de sedimentos eólicos, arena fina de cuarzo y en menor proporción minerales ferromagnesianos y fragmentos de roca.	
				Depósito Marino Reciente				Constituida por gravas y gravilla sueltas y en algunos sectores por acumulaciones de arenas intercaladas con gravas redondeadas, contiene evaporitas.	
		HOLOCENO		Depósito Fluvio-Aluvial				Constituidos por bloques de roca, cantos rodados, gravas subredondeadas, con relleno arenoso, inconsolidados.	
				Depósito Aluvial				Consiste en depósitos de sedimentos compuestos por cantos rodados, grava, gravilla, arena y matriz arenolimosas.	
				Depósito Marino-Lacustre				Depósitos de sedimentos de la Serie Holocénica; se hallan sedimentos de granulometría fin; limos, arcillas, arenas; propias de de sedimentación lagunar.	
				PLEISTOCENO	Depósito Coluvial				Compuesto por grandes bloques, gravas y arenas, con muy poca matriz de material fino, forma de los granulos angular.
					Depósito Aluvial Antiguo				Sedimentos de cantos, grava y arena en una matriz arcilla limosa, forma de los granulos sub angularo.
					Tablazo Talara				Sedimentos acumulados en un ambiente marino de plataforma continental, deposito de conglomerados, arenisca arcocosa, matriz bioclástica.
	NEOGENO	PLIOCENO MIOCENO	Volcánico Huambos		Andesita		Depósitos de rocas volcánicas, está compuesto por tobas y brechas de composición ácida.		
	PALEOGENO	OLIGOCENO	Volcánico Porculla		Dacita		Compuesta por una roca dacítica con fenocristales de plagioclasa y cuarzo en una matriz fina, color gris verdoso.		
		PALEOCENO	Volcánico Llama		Pórfido Cuárcifero		Compuesto por andesitas, dacitas y rioladidad, tobas piroclásticas que afloran irregularmente.		

Ilustración 1. COLUMNA ESTATIGRÁFICA DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.3. GEODINAMICA EXTERNA

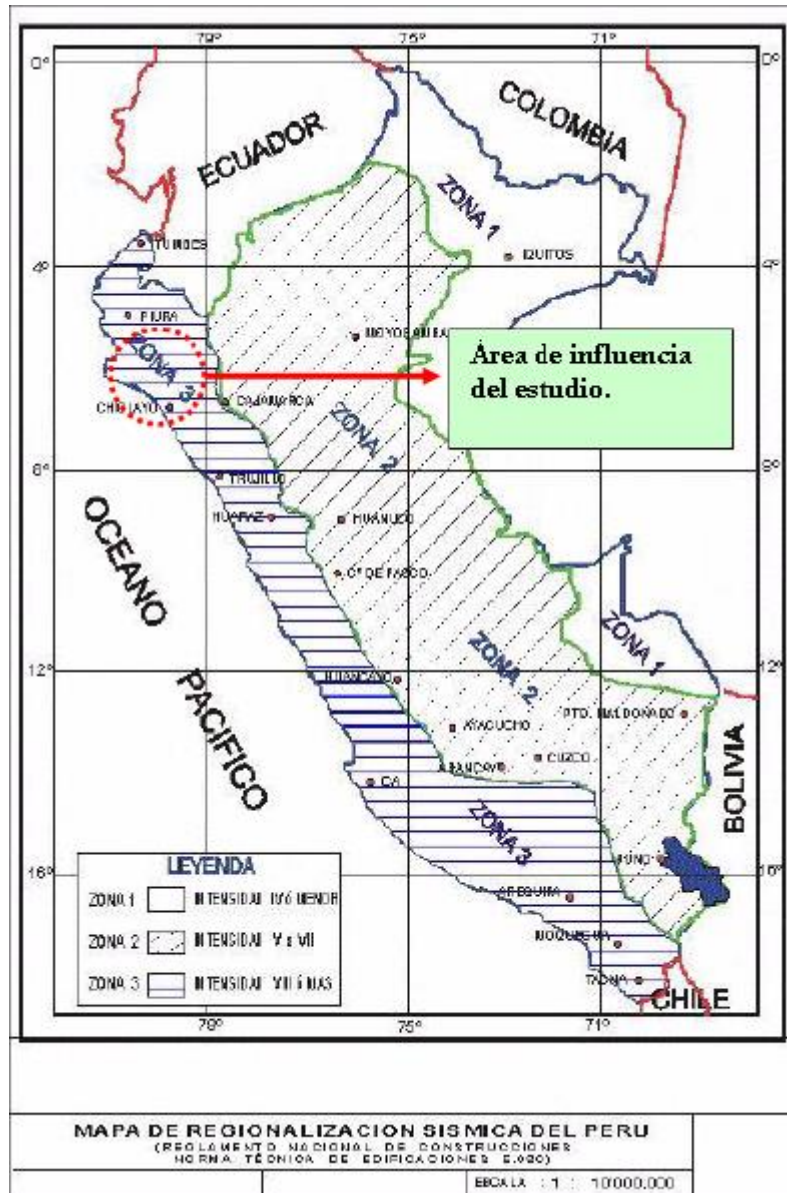
En la zona que comprende el presente estudio existen esporádicas evidencias de procesos geodinámicas, pero no son de mayor envergadura para la trocha Carrozable existente.



2. Ilustración 2. MAPA DE ZONIFICACIÓN DE PELIGRO GEOLÓGICO DEL PERU

En toda la zona que comprende desde el caserío Los Aguilares, pasando por Santa Clara y llegando hasta el caserío Pativilca no se

conoce evidencias recientes de alguna actividad sísmica, que podría afectar en algún tiempo la plataforma asfáltica.



Ilustracion 3: MAPA DE REGIONALIZACIÓN SISMICO DEL PERU

3. GEOTECNIA

Por la variedad de granulometría y composición son adecuadas para obras civiles.

3.1 METODOLOGÍA

El estudio del riesgo sísmico se basa en el establecimiento de los parámetros de sismicidad. Para el presente estudio se ha empleado la metodología determinística, basado en consideraciones de sismotectónica regional, identificación de las fuentes generadoras de sismos (fuentes sismogénicas), sismicidad histórica que es la relación de los sismos más intensos ocurridos en el pasado y la sismicidad local. A continuación, se explicarán los elementos utilizados en el estudio de riesgo sísmico.

3.2 SISMOTECTONICA

Según la teoría de placas el Perú está ubicado cerca de la zona de convergencia de las placas litosféricas denominadas "Continental Sudamericana" y "Oceánica de Nazca", la que se considera como un margen sismológicamente activo.

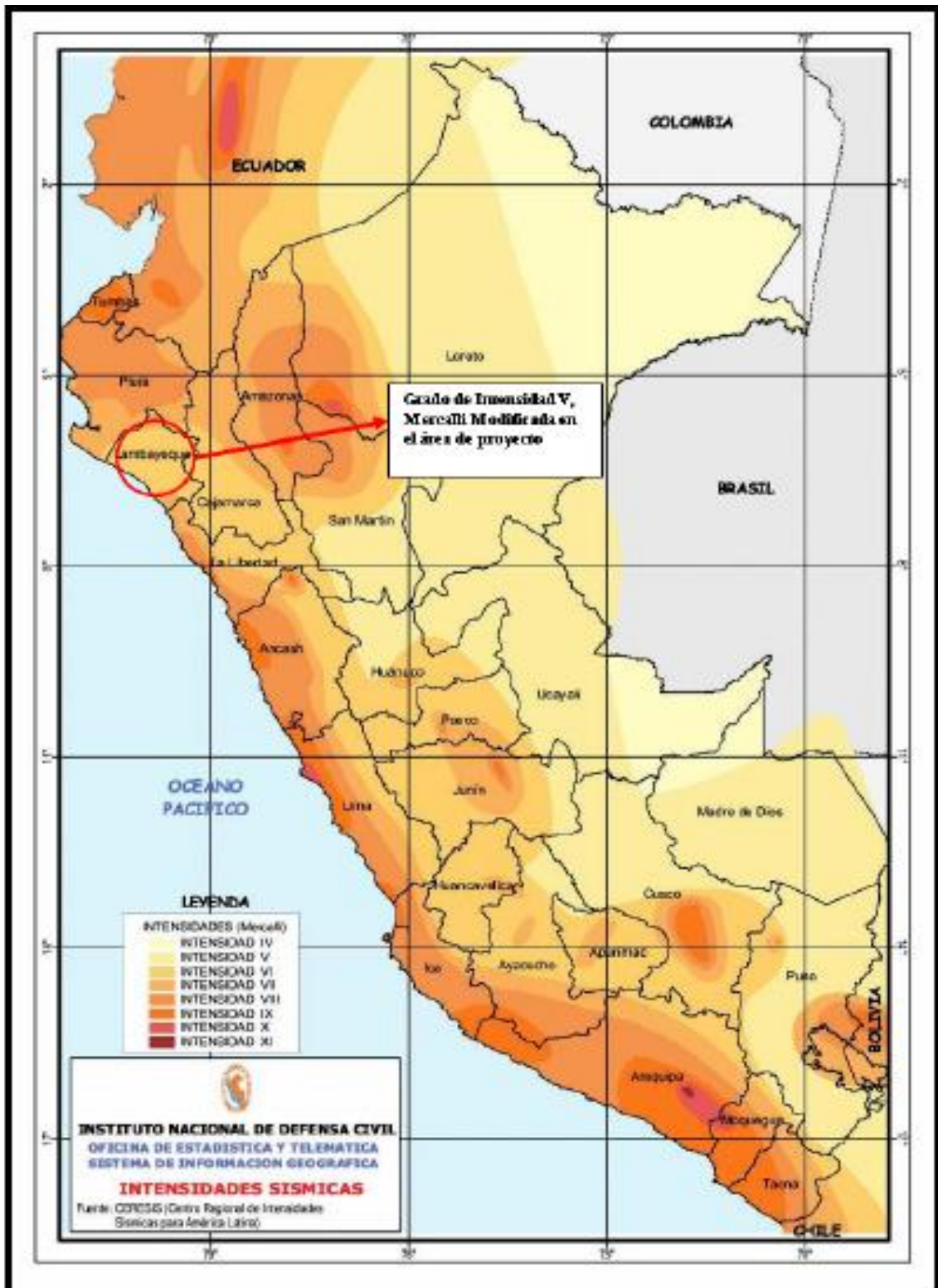


Ilustración 4. MAPA DE INTENSIDADES SISMICAS

ESTUDIOS BASICOS: HIDROLOGIA E HIDRAULICA

1. GENERALIDADES

1.1 Introducción.

Mediante el Estudio Hidrológico e Hidráulico se ha verificado la capacidad hidráulica del sistema existente respecto a la demanda hidrológica de la trocha carrozable, cuyo estudio se centrará en determinar las intensidades máximas de las lluvias, en las cuencas de las quebradas que atraviesan dicho proyecto.

El estudio hidrológico está orientado a determinar los caudales de diseño de las obras de drenaje, que consisten en alcantarillas.

El sistema de drenaje de una carretera tiene esencialmente dos finalidades:

- a) Preservar la estabilidad de la superficie y del cuerpo de la plataforma de la carretera.
- b) Restituir las características de los sistemas de drenaje y/o de conducción de aguas, natural del terreno o artificial, de estructuras, construidas previamente, que serían dañadas o modificadas por la construcción de carretera que, sin un debido cuidado, resultarían causando daños en el medio ambiente, algunos posiblemente irreparables.

1.2 Objetivos del Estudio.

1.2.1 Objetivo General

Realizar la evaluación de las condiciones hidrológicas de las aguas generadas en la propia cuenca del Rio La Leche esta paralela a los caseríos Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca.

1.2.2 Objetivo Especifico

El presente estudio tiene como objetivos específicos los siguientes:

- Caracterización de la zona de estudio “DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+00 AL 6+926 KM DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO 2019”.
- Revisión, análisis y procesamiento de información hidrométrica y meteorológica disponible en la zona de estudio.

2. CARACTERISTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO.

2.1 Ubicación.

El ámbito de estudio del Proyecto “DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+00 AL 6+926 KM DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO 2019”, se desarrollará en el siguiente ámbito o ubicación:

2.1.1 Ubicación Política:

El ámbito del estudio del proyecto, políticamente se ubica:

Región : Lambayeque

Provincia : Lambayeque

Distrito : Pítipo

2.2 Organizaciones Involucradas en la Gestión de Aguas.

Como parte de la jurisdicción de las organizaciones de la gestión del agua tenemos:

- Autoridad Local de Aguas : Motupe-Olmos- La Leche
- Junta de Usuarios : Motupe.

2.3 Características Hidrológicas.

El ámbito de ALA presenta un sistema hidrológico natural formado por la red de drenaje de tres (03) cuencas (Motupe, Olmos y Cascajal); a nivel de valle, tiene los aportes de aguas provenientes de acuíferos Valles: Olmos y Pampas Aledañas, Motupe y La Leche. También, tiene en curso el sistema de derivación y trasvase de las aguas del río Huancabamba localizado en la región hidrográfica del Amazonas.

2.3.1 Sistema Hidrológico Natural.

Este sistema está formado por la red de drenaje de los ríos La Leche, Motupe, Olmos y Cascajal pertenecen a la región hidrográfica del Pacífico, dichos los ríos se originan en las alturas de la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes (3,700msnm), son de bajos rendimientos hídricos, desciende por la vertiente y en la cabecera del valle son captados en su totalidad para la

agricultura, por lo que no llegan a desembocar al Océano Pacífico, salvo en épocas del fenómeno El Niño.

2.3.2 Hidrografía.

Río Motupe: El río Motupe se origina como río La Leche en las alturas de la región de Cajamarca a partir de la confluencia de los ríos Moyán y Zángano, luego de su recorrido en las proximidades de Jayanca se encuentra con el río Motupe.

Río La Leche: El río La Leche tiene sus orígenes en la época occidental de la Cordillera de los Andes a una altitud aproximada de 3990 msnm, en este sector la laguna Tembladera origina el río Moyán y la laguna Totoral da origen a Zángana, la unión del Moyán por la margen derecha y la Zángana por la izquierda en el nacimiento al río La Leche el cual es el curso principal que corre en dirección suroeste, recibiendo el aporte de numerosos riachuelos y quebradas de régimen permanente en la parte alta, intermitente en la media y ocasional en la partes bajas (en este último caso el régimen depende de la ocurrencia del fenómeno "Niño").

Río Olmos: El río Olmos, nace en la provincia de Huancabamba e ingresa en el distrito de Olmos por el centro poblado de Overazal, posee un caudal es pequeño; sólo en épocas de abundantes lluvias presenta buen significativo.

3. EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN HIDROLOGICA

3.1 Caudales Máximos Río La Leche.

Para este análisis se cuenta con los registros diarios de los caudales del río La Leche en la estación Puchaca de un total de 25 años, según el Manual de Carreteras: Hidrología, Hidráulica y Drenaje, desde Enero de 1993 a Mayo del 2017, del cual se ha obtenido los caudales máximo diario.

4. DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO DESDE REGISTROS HIDROLÓGICOS

4.1. Métodos para el Análisis Estadísticos de Datos Hidrológicos

- a) Distribución Normal
- b) Distribución Gamma 3 Parámetros
- c) Distribución Log. Pearson Tipo III

d) Distribución Gumbel

4.1.1. Distribución Normal

Este es un método estadístico, el cual nos ayuda a encontrar una probabilidad, para el caso de registros hidrológicos, de determinar la probabilidad que dentro de cuantos años retornará el caudal máximo registrado dentro de los 25 años.

	AÑO HIDROLÓGICO	Qmax(m³/s)	Qmax²				
				$\Sigma Q:$	2482.19		
				$\Sigma Q^2:$	757516.67		
				N°	25 años		
1	1993	53.31	2841.53	Donde: Qmax: Caudal Máximo			
2	1994	51.78	2681.27				
3	1995	23.45	549.90				
4	1996	21.00	441.00				
5	1997	21.00	441.00				
6	1998	579.75	336110.06			Qmax Mayor(m3/s)	579.75
7	1999	62.38	3890.64			Probabilidad Q\geq	2482.19
8	2000	155.00	24025.00				
9	2001	500.00	250000.00				
10	2002	301.88	91128.52				
11	2003	105.25	11077.56				
12	2004	20.00	400.00				
13	2005	40.00	1600.00				
14	2006	28.38	805.18				
15	2007	22.32	498.11				
16	2008	35.87	1286.66				
17	2009	29.54	872.61				
18	2010	20.72	429.32				
19	2011	34.38	1181.98				
20	2012	56.88	3235.33				
21	2013	67.05	4496.24				
22	2014	32.38	1048.46				
23	2015	93.75	8789.06				
24	2016	33.63	1130.98				
25	2017	92.50	8556.25				
	Σtotal:	2482.19	757516.67				

-Q=	23.19					
S=	176.08	m3/seg				
Q=	579.75	m3/seg				
Z=	$\frac{579.75 - 23.19}{176.08}$					
Z=	1.942	TABLA:	1.94			
Z=	0.9667					
P Q≥	579.75	=	1	-	0.97	= 0.0333 = 3%
T=	$\frac{1}{P}$	=	30	Años		

Donde:

-Q= Distribución del Qmax dentro de los 25 años registrados

S= Desviación Estándar

Z= Valores de la Tabla Z Gauss

T= Tiempo (años)

ENTONCES EL PERIODO DE RETORNO DE CAUDAL DE **579.75 m3/seg** será probablemente dentro **30 años**

Así mismo, se calculará la probabilidad de cuál será el caudal de avenida para un periodo de diseño de nuestra carretera el cual es 20 años.

Sabemos que:		
T=	20	años
P=	$\frac{T-1}{T}$	= 0.9500
De la Tabla de Distribucion Normal hallamos:		
Z=	2.058	
Z=	$\frac{Q20 - 23.19}{176.08}$	
Q20=	386	(m³/s)

ENTONCES EL CAUDAL PARA UN TIEMPO DE RETORNO DE **20 años** será de **386 m³/segundo**

4.1.2. Método Gamma 3 Parámetros

	AÑO HIDROLÓGICO	Qmax(m ³ /s)	P(X)	F(Z) ordinario	LnX	T
1	1993	53.31	0.04	0.49	3.98	26
2	1994	51.78	0.08	0.47	3.95	13
3	1995	23.45	0.12	0.19	3.15	9
4	1996	21.00	0.15	0.16	3.04	7
5	1997	21.00	0.19	0.16	3.04	5
6	1998	579.75	0.23	0.99	6.36	4
7	1999	62.38	0.27	0.55	4.13	4
8	2000	155.00	0.31	0.86	5.04	3
9	2001	500.00	0.35	0.99	6.21	3
10	2002	301.88	0.38	0.96	5.71	3
11	2003	105.25	0.42	0.75	4.66	2
12	2004	20.00	0.46	0.15	3.00	2
13	2005	40.00	0.50	0.37	3.69	2
14	2006	28.38	0.54	0.25	3.35	2
15	2007	22.32	0.58	0.18	3.11	2
16	2008	35.87	0.62	0.33	3.58	2
17	2009	29.54	0.65	0.26	3.39	2
18	2010	20.72	0.69	0.16	3.03	1
19	2011	34.38	0.73	0.31	3.54	1
20	2012	56.88	0.77	0.51	4.04	1
21	2013	67.05	0.81	0.58	4.21	1
22	2014	32.38	0.85	0.29	3.48	1
23	2015	93.75	0.88	0.71	4.54	1
24	2016	33.63	0.92	0.31	3.52	1
25	2017	92.50	0.96	0.70	4.53	1

1. Resultados Estadísticos:

Media Aritmetica:	Q _m =	99.29	m³/s
Mediana:		40.00	
D. Estandar:		145.926	
Σ. De Log. Natural:		100.26	
Escala α:		4.01	
Promedio de T:		4	
Forma β:		0.9715	
Suma de Qmax:		2482.19	
N° años:		25	

2. Calculamos en caudal para diferentes T:

T = 5 años

$$F(x) = P(X = x) = \frac{T-1}{T}$$

$$F(x) = 0.8$$

(TABLA) Z= 0.6047 → 0.83

$$Q = e^{Z\beta+\alpha}$$

Q(caudal)= 123.58 m3/seg

T = 10 años

$$F(x) = P(X = x) = \frac{T-1}{T}$$

$$F(x) = 0.9$$

(TABLA) Z= 0.6047 → 1.301

$$Q = e^{Z\beta+\alpha}$$

Q(caudal)= 195.29 m3/seg

T = 25 años

$$F(x) = P(X = x) = \frac{T-1}{T}$$

$$F(x) = 0.96$$

(TABLA) Z= 0.6047 → 1.818

$$Q = e^{Z\beta+\alpha}$$

Q(caudal)= 322.70 m3/seg

T = 50 años

$$F(x) = P(X = x) = \frac{T-1}{T}$$

$$F(x) = 0.98$$

(TABLA) Z= 0.6047 → 2.159

$$Q = e^{Z\beta+\alpha}$$

Q(caudal)= 449.44 m3/seg

T = 100 años

$$F(x) = P(X = x) = \frac{T-1}{T}$$

$$F(x) = 0.99$$

(TABLA) Z= 0.6047 → 2.472

$$Q = e^{Z\beta+\alpha}$$

Q(caudal)= 609.16 m3/seg

T = 200 años

$$F(x) = P(X = x) = \frac{T-1}{T}$$

$$F(x) = 0.995$$

(TABLA) Z= 0.6047 → 2.824

$$Q = e^{Z\beta+\alpha}$$

Q(caudal)= 857.52 m3/seg

T = 1000 años

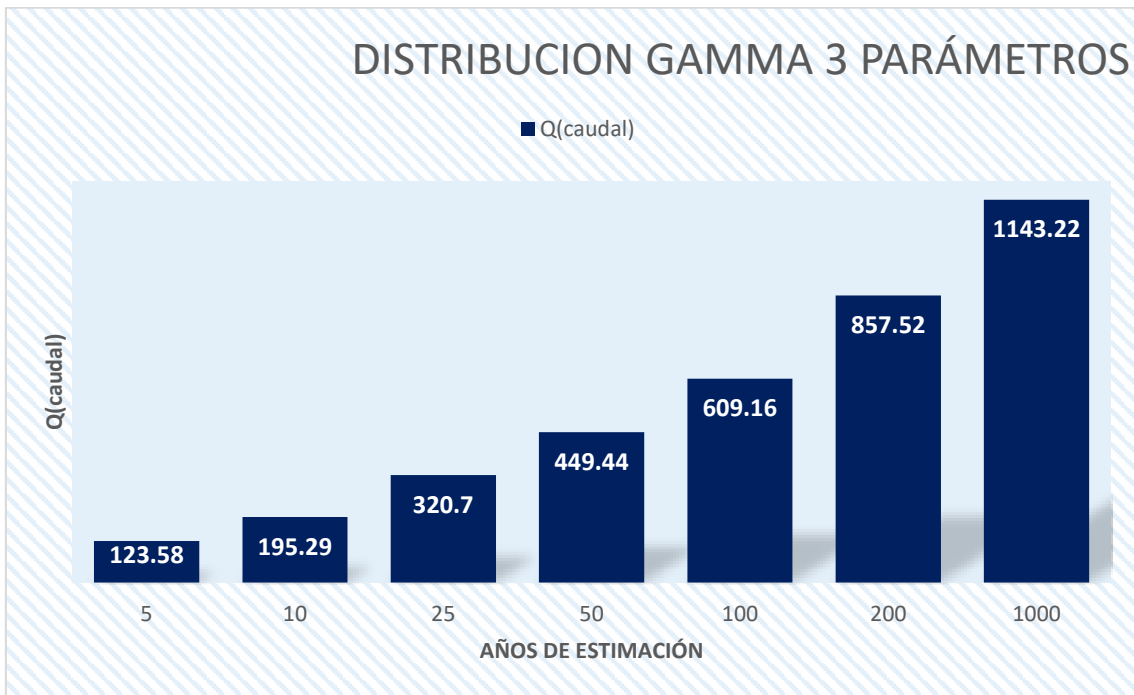
$$F(x) = P(X = x) = \frac{T - 1}{T}$$

F(x) = 0.999

(TABLA) Z= 0.6047 \longrightarrow 3.120

$$Q = e^{Z\beta + \alpha}$$

Q(caudal) = 1143.22 m3/seg



4.1.3. Método de Distribución Log. Pearson III

AÑO HIDROLÓGICO	Caudales (m3/s)		Log Q	(Log Q) ²	(Log Q) ³	(logQ-logQp) ²
	Qmax	Mayor a Menor				
1993	53.306	579.750	2.763	7.635	21.0987	1.043
1994	51.781	500.000	2.699	7.284	19.6605	0.916
1995	23.450	301.875	2.480	6.150	15.2498	0.545
1996	21.000	155.000	2.190	4.798	10.5082	0.201
1997	21.000	105.250	2.022	4.089	8.2696	0.079
1998	579.750	93.750	1.972	3.889	7.6683	0.053
1999	62.375	92.500	1.966	3.866	7.6005	0.050
2000	155.000	67.054	1.826	3.336	6.0926	0.007
2001	500.000	62.375	1.795	3.222	5.7836	0.003
2002	301.875	56.880	1.755	3.080	5.4051	0.000
2003	105.250	53.306	1.727	2.982	5.1488	0.000
2004	20.000	51.781	1.714	2.938	5.0369	0.001
2005	40.000	40.000	1.602	2.567	4.1118	0.020
2006	28.376	35.870	1.555	2.417	3.7581	0.035
2007	22.318	34.380	1.536	2.360	3.6260	0.042
2008	35.870	33.630	1.527	2.331	3.5586	0.046
2009	29.540	32.380	1.510	2.281	3.4448	0.054
2010	20.720	29.540	1.470	2.162	3.1792	0.074
2011	34.380	28.376	1.453	2.111	3.0672	0.083
2012	56.880	23.450	1.370	1.877	2.5722	0.138
2013	67.054	22.318	1.349	1.819	2.4531	0.155
2014	32.380	21.000	1.322	1.748	2.3116	0.176
2015	93.750	21.000	1.322	1.748	2.3116	0.176
2016	33.630	20.720	1.316	1.733	2.2811	0.181
2017	92.500	20.000	1.301	1.693	2.2022	0.194

1. Cálculo del promedio:

$$X = 1.7418 \text{ m}^3/\text{seg}$$

2. Cálculo de la DESVIACION ESTANDAR:

$$S = 0.4219$$

3. Cálculo del Coeficiente de Sesgo (Csy):

$$n = 25$$
$$Csy = 1.17$$

4. Cálculo de la Variable intermedia W:

$$T = 50 \text{ años}$$

$$P = 0.02$$

$$0 < P < 0.5$$

OK

$$W = \sqrt{\ln\left(\frac{1}{P^2}\right)}$$

$$W = 2.7971$$

$$T = 100 \text{ años}$$

$$P = 0.01$$

$$0 < P < 0.5$$

OK

$$W = \sqrt{\ln\left(\frac{1}{P^2}\right)}$$

$$W = 3.0349$$

5. Calculo de la Variable Estandarizada Z:

$$T = 50 \text{ años}$$

$$Z = 2.0537$$

$$T = 100 \text{ años}$$

$$Z = 2.3263$$

6. Calculo del Factor de Frecuencia K:

$$T = 50 \text{ años}$$

$$C = 0.19548$$

$$K = 2.615030142$$

$$T = 100 \text{ años}$$

$$C = 0.19548$$

$$K = 3.141604535$$

7. Calculo del caudal máximo (Qmax):

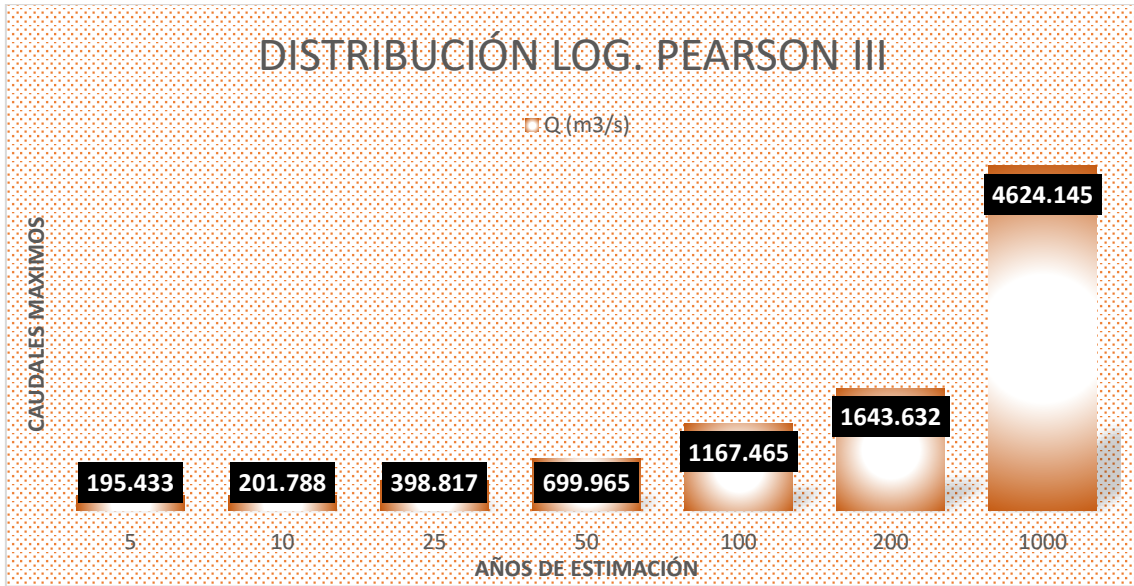
$$\text{Log } (Q_{max}) = 2.8451 \quad \text{m}^3/\text{s}$$

$$Q_{max} = 699.965 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Log } (Q_{max}) = 3.0672 \quad \text{m}^3/\text{s}$$

$$Q_{max} = 1167.465 \text{ m}^3/\text{s}$$

T (años)	P (%)	K	Log Q	Q (m³/s)
5	80.00	0.75490	2.291	195.433
10	90.00	1.33471	2.305	201.788
25	96.00	2.03599	2.601	398.817
50	98.00	2.61503	2.84508	699.965
100	99.00	3.14160	3.067	1167.465
200	99.50	3.49372	3.216	1643.632
1000	99.90	4.55846	3.665	4624.145



4.1.4. Método de Gumbel

	AÑO HIDROLÓGICO	Qmax (m ³ /s)	(Qmax) ²
1	1993	53.306	2841.53
2	1994	51.781	2681.27
3	1995	23.450	549.90
4	1996	21.000	441.00
5	1997	21.000	441.00
6	1998	579.750	336110.06
7	1999	62.375	3890.64
8	2000	155.000	24025.00
9	2001	500.000	250000.00
10	2002	301.875	91128.52
11	2003	105.250	11077.56
12	2004	20.000	400.00
13	2005	40.000	1600.00
14	2006	28.376	805.18
15	2007	22.318	498.11
16	2008	35.870	1286.66
17	2009	29.540	872.61
18	2010	20.720	429.32
19	2011	34.380	1181.98
20	2012	56.880	3235.33
21	2013	67.054	4496.24
22	2014	32.380	1048.46
23	2015	93.750	8789.06
24	2016	33.630	1130.98
25	2017	92.500	8556.25
	Σ	2482.19	757516.67

1) Calculamos el caudal Promedio.

$$Q_m = \frac{2482.19}{25} = 99.287 \text{ m}^3/\text{seg}$$

2) Calculamos la desviación estandar de los caudales σ_Q .

$$\sigma_Q = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N Q_i^2 - NQ_m^2}{N-1}}$$

$\sigma_Q = 177.660$

3) De la tabla 6.13 (Hidrología, Máximo Villón Béjar) se obtiene los valores de σ_N y Y_N para $N=25$ años.

Tabla 6.13. Valores de Y_N y G_N en función de N .					
N	Y_N	σ_N	N	Y_N	σ_N
8	0.4843	0.9043	50	0.54854	1.16066
9	0.4902	0.9288	51	0.5489	1.1623
10	0.4952	0.9497	52	0.5493	1.1638
11	0.4996	0.9676	53	0.5497	1.1653
12	0.5053	0.9833	54	0.5501	1.1667
13	0.5070	0.9972	55	0.5504	1.1681
14	0.5100	1.0095	56	0.5508	1.1696
15	0.5128	1.02057	57	0.5511	1.1708
16	0.5157	1.0316	58	0.5515	1.1721
17	0.5181	1.0411	59	0.5518	1.1734
18	0.5202	1.0493	60	0.55208	1.17467
19	0.5220	1.0566	62	0.5527	1.1770
20	0.52355	1.06283	64	0.5533	1.1793
21	0.5252	1.0696	66	0.5538	1.1814
22	0.5268	1.0754	68	0.5543	1.1834
23	0.5283	1.0811	70	0.55477	1.18536
24	0.5296	1.0864	72	0.5552	1.1873
25	0.53086	1.09145	74	0.5557	1.1890
26	0.5320	1.0961	76	0.5561	1.1906
27	0.5332	1.1004	78	0.5565	1.1923
28	0.5343	1.1047	80	0.55688	1.19382
29	0.5353	1.1086	82	0.5572	1.1953
30	0.53622	1.11238	84	0.5576	1.1967
31	0.5371	1.1159	86	0.5580	1.1980
32	0.5380	1.1193	88	0.5583	1.1994
33	0.5388	1.1226	90	0.55860	1.20073
34	0.5396	1.1255	92	0.5589	1.2020
35	0.54034	1.12847	94	0.5592	1.2032
36	0.5410	1.1313	96	0.5595	1.2044
37	0.5418	1.1339	98	0.5598	1.2055
38	0.5424	1.1363	100	0.56002	1.20649
39	0.5430	1.1388	150	0.56461	1.22534
40	0.54362	1.14132	200	0.56715	1.23598
41	0.5442	1.1436	250	0.56878	1.24292
42	0.5448	1.1458	300	0.56993	1.24786
43	0.5453	1.1480	400	0.57144	1.25450
44	0.5458	1.1499	500	0.57240	1.25880
45	0.5463	1.15185	750	0.57377	1.26506
46	0.5468	1.1538	1000	0.57450	1.26851
47	0.5473	1.1557		0.57722	1.28255
48	0.5477	1.1574			
49	0.5481	1.1590			

4) Obtenemos la ecuación del caudal máximo.

$$Q_{\max} = 99.287 \text{ m}^3/\text{seg} - \frac{177.660}{1.09145} (0.53086 - \ln T)$$

$$Q_{\max} = 12.87688 + 162.7746 \ln T$$

5) Cálculo del caudal máximo para diferentes T:

Para T=	5 años	----->	$Q_{\max} =$	274.852	m^3/seg
Para T=	10 años	----->	$Q_{\max} =$	387.679	m^3/seg
Para T=	25 años	----->	$Q_{\max} =$	536.828	m^3/seg
Para T=	50 años	----->	$Q_{\max} =$	649.655	m^3/seg
Para T=	100 años	----->	$Q_{\max} =$	762.482	m^3/seg
Para T=	200 años	----->	$Q_{\max} =$	875.308	m^3/seg
Para T=	1000 años	----->	$Q_{\max} =$	1137.284	m^3/seg

6) Cálculo de σ :

Para T=	0 años	----->	$\Phi =$	1	-	$\frac{1}{5}$	=	0.8
Para T=	0 años	----->	$\Phi =$	1	-	$\frac{1}{10}$	=	0.9
Para T=	0 años	----->	$\Phi =$	1	-	$\frac{1}{25}$	=	0.96
Para T=	0 años	----->	$\Phi =$	1	-	$\frac{1}{50}$	=	0.98
Para T=	0 años	----->	$\Phi =$	1	-	$\frac{1}{100}$	=	0.99
Para T=	0 años	----->	$\Phi =$	1	-	$\frac{1}{200}$	=	0.995
Para T=	0 años	----->	$\Phi =$	1	-	$\frac{1}{100}$	=	0.99

Tabla 6.14. Valores de $\sqrt{N\alpha\sigma_m}$ en función de Φ .

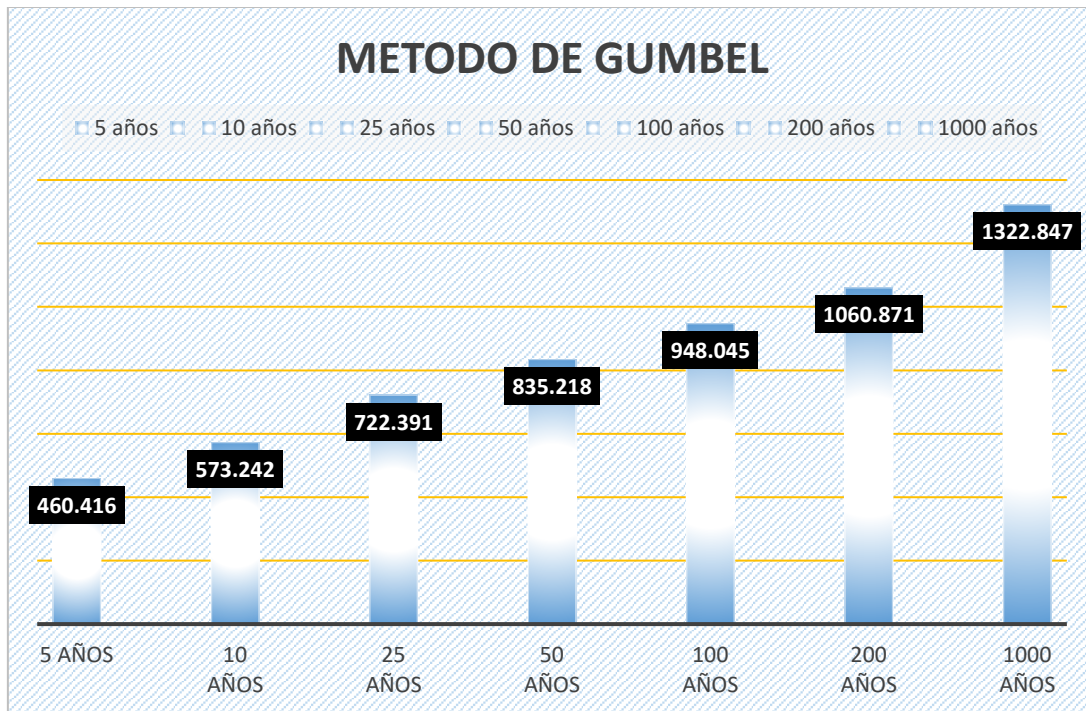
Φ	$\sqrt{N\alpha\sigma_m}$	Φ	$\sqrt{N\alpha\sigma_m}$
0,01	2,1607	0,55	1,1513
0,02	1,7894	0,60	1,5984
0,05	1,455	0,65	1,7034
0,10	1,3028	0,70	1,8355
0,15	1,2548	0,75	2,0069
0,20	1,2427	0,80	2,2408
0,25	1,2494	0,85	2,5849
0,30	1,2687	0,90	3,1639
0,35	1,2981	0,95	4,4721
0,40	1,3366	0,98	7,0710
0,45	1,3845	0,99	10,000
0,50	1,4427		

7) Calculamos el intervalo de confianza: Como en ambos casos Φ es mayor que 0.90 se utiliza:

$$\Delta Q = \pm \sqrt{N} \alpha \sigma_m \frac{\sigma_Q}{\sigma_N \sqrt{N}} = \frac{\pm 1.14 \times 177.66034}{1.09145} = 185.563 \text{ m3/seg}$$

8) Calculamos el Q de diseño

Para T=	5 años	$Q_d = Q_{\max} + \Delta Q =$	274.852	+	185.563 m3/seg	=	460.416 m3/seg
Para T=	10 años	$Q_d = Q_{\max} + \Delta Q =$	387.679	+	185.563 m3/seg	=	573.242 m3/seg
Para T=	25 años	$Q_d = Q_{\max} + \Delta Q =$	536.828	+	185.563 m3/seg	=	722.391 m3/seg
Para T=	50 años	$Q_d = Q_{\max} + \Delta Q =$	649.655	+	185.563 m3/seg	=	835.218 m3/seg
Para T=	100 años	$Q_d = Q_{\max} + \Delta Q =$	762.482	+	185.563 m3/seg	=	948.045 m3/seg
Para T=	200 años	$Q_d = Q_{\max} + \Delta Q =$	875.308	+	185.563 m3/seg	=	1060.871 m3/seg
Para T=	1000 años	$Q_d = Q_{\max} + \Delta Q =$	1137.284	+	185.563 m3/seg	=	1322.847 m3/seg



4.1.5. Cálculo del Caudal de Diseño

CAUDAL DE DISEÑO

RIO LA LECHE - Estacion Hidrométrica "M".

n = 25 años

$$T = \left(\frac{n + 1}{m} \right)$$

m	T (años)	Q (m ³ /seg)
1	26,00	579,75
2	13,00	500,00
3	8,67	301,88
4	6,50	155,00
5	5,20	105,25
6	4,33	93,75
7	3,71	92,50
8	3,25	67,05
9	2,89	62,38
10	2,60	56,88
11	2,36	53,31
12	2,17	51,78
13	2,00	40,00
14	1,86	35,87
15	1,73	34,38
16	1,63	33,63
17	1,53	32,38
18	1,44	29,54
19	1,37	28,38
20	1,30	23,45
21	1,24	22,32
22	1,18	21,00
23	1,13	21,00
24	1,08	20,72
25	1,04	92,50

Gamma	
T (años)	Qd (m ³ /s)
5	123,58
10	195,29
25	322,70
50	449,44
100	609,16
200	857,52
1000	1143,22

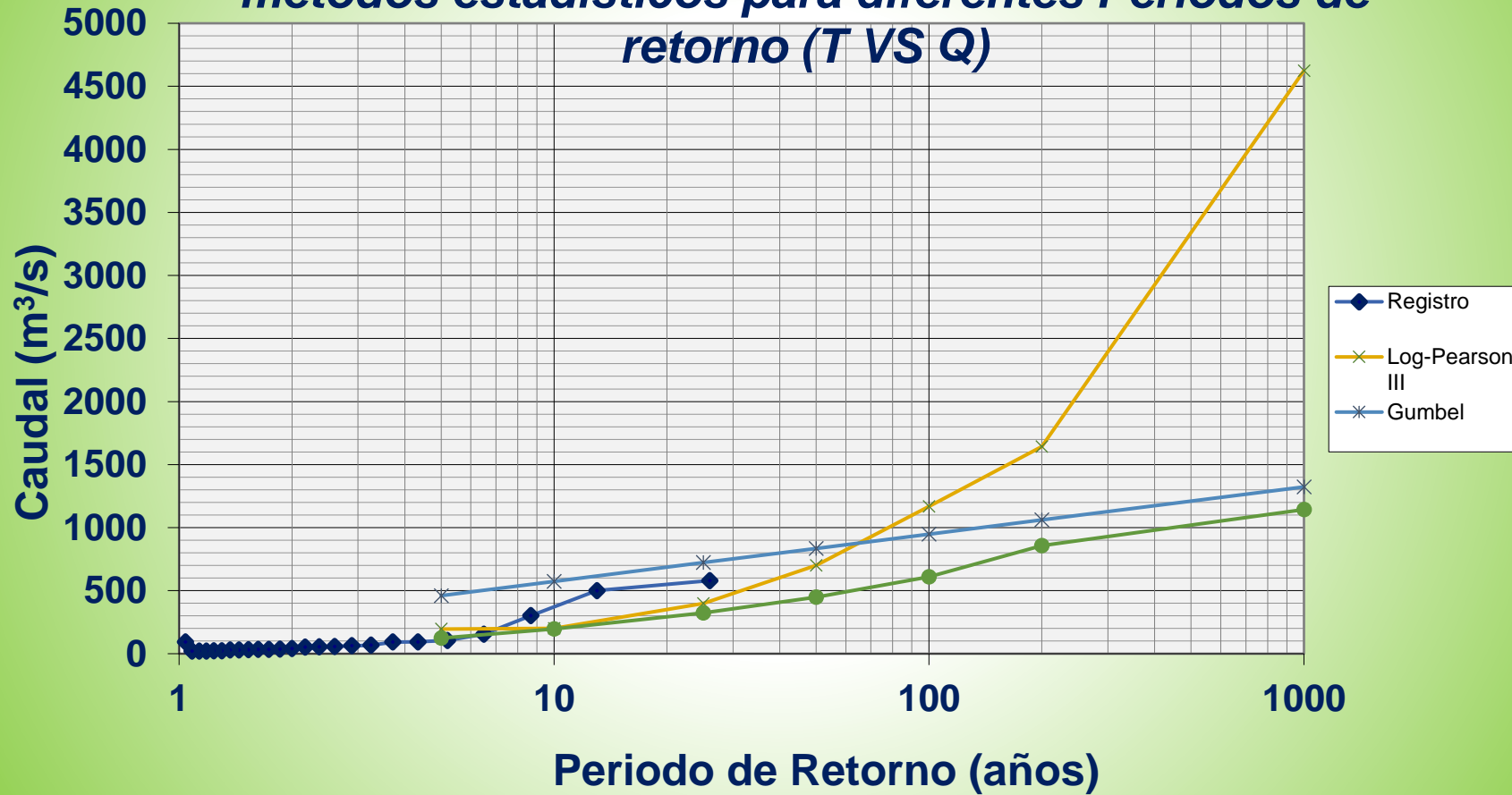
Log.Pearson III	
T (años)	Qd (m ³ /s)
5	195,43
10	201,79
25	398,82
50	699,97
100	1167,47
200	1643,63
1000	4624,15

Gumbel	
T (años)	Qd (m ³ /s)
5	460,42
10	573,24
25	722,39
50	835,22
100	948,04
200	1060,87
1000	1322,85

Nuestro Caudal de Diseño **Qd'** de nuestro proyecto vial será de **449.44 m³/segundo**.
 T = 25 años

Qd' =	449.44	m ³ /s
-------	--------	-------------------

**Registros de caudales de diseño obtenidos por los
metodos estadísticos para diferentes Periodos de
retorno (T VS Q)**



INFORMACIÓN METEREOLÓGICA DE LA ESTACIÓN PUCHACA

Estación:	Puchaca	Latitud:	06° 19' 58"	Dpto.:	Lambayeque
N°	3105	Longitud:	79° 46' 06"	Prov.:	Chiclayo
Categoría:	"CO"	Altitud:	21 msnm	Dist.:	Motupe

INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA

Período: ENERO 1994 - MAYO 2018

PRECIPITACIÓN (mm)

Total Mensual

AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMB.	OCTUBRE	NOVIEMB.	DICIEMB.
1994	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	4.8	1.7	2.1	4.8	2.3	2.5	3.3
1995	4.7	6.9	6.8	4.0	2.7	4.0	4.1	0.0	7.5	4.2	3.6	5.9
1996	5.3	5.6	7.2	5.4	4.5	2.6	1.3	3.6	1.2	3.3	3.2	2.7
1997	2.5	2.7	4.5	5.0	2.5	1.6	1.2	1.9	2.0	2.3	3.3	4.0
1998	13.8	39.6	43.5	38.2	18.0	9.0	3.1	0.0	18.2	31.5	27.7	23.4
1999	3.9	2.0	2.8	2.4	16.6	7.6	6.3	1.7	2.6	2.9	3.1	5.1
2000	2.7	3.9	4.1	3.0	4.4	6.3	4.9	2.9	3.0	2.7	5.0	3.0
2001	3.6	4.0	3.8	3.2	3.5	5.7	4.3	0.0	2.9	2.5	1.2	5.7
2002	3.3	4.9	2.5	3.3	4.5	5.8	6.2	2.0	1.4	4.4	6.8	4.3
2003	4.1	4.0	4.4	4.7	3.4	2.8	1.7	1.5	1.3	1.5	1.5	3.0
2004	1.8	1.7	4.2	3.1	2.4	2.0	2.8	1.2	2.5	3.0	3.2	0.0
2005	1.5	6.1	5.2	5.1	1.8	1.7	4.0	3.2	1.1	2.1	1.9	1.4
2006	2.8	4.9	3.5	4.2	3.0	3.2	1.8	3.0	0.0	3.3	0.0	1.9
2007	2.7	1.8	3.7	3.7	2.9	2.3	2.1	0.0	1.9	2.6	6.5	4.2
2008	4.2	3.4	2.9	0.0	3.5	4.4	3.5	2.0	1.9	4.2	3.1	0.0
2009	4.6	4.5	2.8	1.9	5.5	4.0	3.8	2.5	1.5	2.0	4.0	3.2
2010	4.0	4.3	6.5	3.3	6.0	3.2	1.8	2.0	2.2	2.1	2.1	8.3
2011	3.3	4.5	2.9	3.0	3.9	2.8	1.5	1.7	2.2	2.6	2.0	3.0
2012	3.9	3.7	3.6	2.2	5.4	1.8	1.6	0.0	3.5	3.5	4.1	3.1
2013	4.6	3.4	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	2.4	2.7	2.4
2014	2.6	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2015	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2016	2.2	3.5	4.5	1.9	5.4	2.6	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2017	35.0	49.4	43.4	21.5	1.7	3.4	4.0	2.0	1.6	3.5	1.2	2.1
2018	2.0	4.2	2.7	3.9	4.7	2.7	2.5	1.5	2.9	3.5	2.6	3.5

ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

1. INTRODUCCIÓN

En el estudio de Seguridad Vial, se ha registrado y analizado las características físicas actuales de la vía para identificar los factores que afectan la seguridad de la vía, a partir del análisis de dicha información se ha procedido a establecer recomendaciones, conducentes a salvaguardar la integridad de los peatones y la seguridad del transporte no motorizado, así como de los usuarios de la vía.

Para el desarrollo del estudio de señalización, en primer lugar, se ha inventariado la señalización existente, a partir del diseño geométrico y del reconocimiento de la zona de proyecto, se ha procedido a desarrollar el diseño de la señalización, considerando también las recomendaciones del estudio de seguridad vial.

2. ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL

2.1. GENERALIDADES

Los estudios en Seguridad Vial tienen en cuenta los siguientes factores: mejoras de infraestructura vial, revisión mecánica de los vehículos, educación para los conductores, educación vial, publicidad, legislación y acción policial. Igualmente es necesario tener en cuenta los servicios médicos de emergencia para las víctimas, el apoyo logístico de rescate, la recolección de información para identificar las posibles causas de los accidentes, servicios que deben ser prestados y coordinados por las diferentes Instituciones del Estado.

2.2. RECOLECCION Y ANÁLISIS DE DATOS DE ACCIDENTES

Con el fin de obtener información específica sobre los accidentes de tránsito en el área de influencia del presente estudio, se solicitó información a las dependencias Policiales de:

- Comisaria de Pitipo – Calle. Calpón # 100, Localidad Pitipo.

Perteneciente a la Región Lambayeque.

A fin de complementar la información recabada de la institución mencionada, se realizó un inventario de las zonas de accidentes a base de la ubicación de las “capillas” que los deudos acostumbran colocar a lo largo de la vía, en tributo a sus familiares fallecidos en accidentes de tránsito, inventario que será complementado con la información proporcionada por los pobladores asentados en la cercanía a la zona de accidentes.

2.3. REGISTRO Y ANALISIS DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS ACTUALES DE LA VIA

Las características pobres de diseño de la carretera actual con un ancho promedio de 4.50 a 5.00 m, que dificulta enormemente el paso de vehículos en ambos sentidos, sin bermas ni plazoletas de cruce, radios de curvatura menores de los mínimos permitidos y la escasa visibilidad juntamente con la excesiva velocidad desarrollada por los conductores de los vehículos contribuyen a que se produzcan accidentes, sobre todo volcaduras.

Km 0+520 con 30 m. de radio	-	Curva a la Izquierda
Km 0+630 con 50 m. de radio	-	Curva a la Derecha
Km 1+020 con 130 m. de radio	-	Curva a la Izquierda
Km 1+740 con 160 m. de radio	-	Curva Horizontal
Km 2+970 con 80 m. de radio	-	Curva a la Derecha
Km 5+410 con 100 m. de radio	-	Curva a la Izquierda
Km 5+620 con 50 m. de radio	-	Curva Horizontal
Km 5+960 con 80 m. de radio	-	Curva a la Derecha
Km 6+580 con 100 m. de radio	-	Curva Horizontal

La vía existente es plana con presencia de curvas en algunos tramos en tangente los cuales no aumentan la inseguridad de la vía, toda vez que

entre curvas de sentido opuesto debe existir siempre un tramo en tangente lo suficientemente largo para asegurar la estabilidad de los vehículos. La visión que el conductor tiene de la plataforma de una carretera, así como su enmarcamiento en el paisaje, le produce una serie de impresiones. Si estas son difusas o desvían su atención, la conducción se hace tensa, errática o distraída, con lo que las posibilidades de accidentes aumentan. Las condiciones ideales para el conductor son aquellas en las que la visión de la carretera es dinámicamente estable y su transcurso posterior predecible.



Foto N° 1: Curva existente sin señalización.

Foto N° 2: Curva existente sin señal preventiva.





Foto N° 3: Falta de señalización en la curva.

Foto N° 4: Señalización indicando las localidades.



Foto N° 5: Señalización en la trocha Carrozable en desnivel.

2.4. ACCESOS IRREGULARES E INADECUADOS A LO LARGO DE LA VIA

En la actualidad sus condiciones de seguridad, capacidad y Serviciabilidad son de regular estado, puesto que los conductores tienen que realizar maniobras difíciles para poder circular evitando los baches.

2.5. ESTRECHAMIENTO DE LA VÍA O DEFORMACIONES DE LA SUPERFICIE

La mayoría de los problemas que se observan en la carretera actual es debido a la inexistencia de un adecuado sistema de drenaje. Cuando transitan vehículos de grandes dimensiones estos hacen que los de menor tamaño tengan que recostarse a un lado de la vía para poder permitir el paso de estos.

2.6. MEDIDAS PARA REDUCIR Y PREVENIR ACCIDENTES DE TRANSITO

Nuevo diseño del tramo, con mejores características tanto en el alineamiento horizontal como en el vertical.

- Colocación de señales preventivas, restrictivas e informativas.
- Colocación de señales que limiten la velocidad a la entrada de poblaciones y cada vez que cambie la velocidad directriz.
- Colocación de guardavías en los bordes externos de las curvas, 30 metros como mínimo antes y después de los puentes y en zonas que limitan con barrancos.
- Colocación de postes delineadores para resaltar el borde de la carretera y como guía.
- Colocación de resaltos, además de las señales preventivas, en las zonas cercanas a los colegios con el fin de que los vehículos disminuyan la velocidad.

2.7. SEÑALIZACION EXISTENTE

En la visita de reconocimiento de la Carretera efectuada al inicio del proyecto, se detectó que existen algunas señales en cierta parte del tramo de carretera.

2.8. SEÑALIZACION PROYECTADA

El diseño de la señalización y la seguridad vial de la carretera Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca, Distrito Pítipa, comprende una longitud total de 6.926 Km., los cuales discurren por terrenos escarpados, terrenos de cultivo, zonas rurales y pequeñas zonas urbanas.

El proyecto de señalización comprende la ubicación de señales preventivas, de reglamentación, informativas, marcas en el pavimento y tachas. Además, el proyecto de seguridad vial en el tramo comprende el diseño de postes delineadores y la ubicación de resaltos en zonas urbanas y resonadoras en sectores críticos.

2.9. SEÑALIZACION PREVENTIVAS

En este tramo se ha previsto colocar señales que advierten la presencia de curvas (P-1, P-2, P-3, P-4, P-5, P-5-2), intersecciones (P-13, P-14), y zona urbana (P-56), (P-49). Las dimensiones de las señales preventivas serán de 0.75 m. x 0.75 m.

2.10. SEÑALIZACIONES DE REGLAMENTACION

En el tramo se ha previsto la colocación de las señales que regulan el tránsito en las zonas urbanas e intersecciones como son pare (R-1), mantenga su derecha (R-15), prohibido adelantar (R-16) y velocidad máxima (R-30). Las dimensiones de las señales de reglamentación utilizadas son las dadas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito; rectangulares de 0.60 m. por 0.80 m. de lado, salvo la señal de pare que es octogonal de 0.75 m. de alto.

2.11. SEÑALES DE INFORMACIÓN

Las señales de información utilizadas en el proyecto son las de ruta (I-2), de destino (I-5), de distancia (I-7), postes kilométricos (I-8) y de localización (I-18).

Las dimensiones y los colores de las señales varían de acuerdo a su clasificación:

La señal de ruta, corresponde a la señal I-2, ruta nacional.

Las señales de destino, de distancia y de localización, son de dimensiones variables y depende del mensaje que contiene, siendo la mínima altura de 0.50 m. y la máxima de 1.25 m.; el ancho mínimo de 1.60 m. y el máximo de 2.40 m.

La altura de las letras mayúsculas utilizadas en los mensajes es de 0.20 m.

La señal I-8, postes de kilometraje, serán de concreto armado de acuerdo a las dimensiones y especificaciones contenidas en el Manual.

2.12. MARCAS EN EL PAVIMENTO.

Las marcas en el pavimento utilizadas en el proyecto son las siguientes:

Línea central. Para indicar el centro de la calzada, se utilizará una línea discontinua de segmentos de 4.50 m. de largo por 0.10 m. de ancho espaciadas 7.50 m.

En los tramos donde se prohíbe el sobrepaso se utilizará doble línea continua de 0.10 m. de ancho cada una. La pintura utilizada será de color amarillo.

Línea de borde. Para indicar el borde del pavimento. Se utilizará una línea continua en ambos lados de la carretera de 0.10 m. de ancho de color blanco.

2.13. DELINEADORES REFLECTIVOS

Son elementos reflectivos utilizados en serie a lo largo de la vía para indicar su alineamiento.

En el proyecto se han utilizado los siguientes tipos de delineadores reflectivos o tachas:

Tachas bidireccionales de color amarillo en el centro de la calzada, espaciadas a distancias variables de acuerdo a las características geométricas de la carretera.

Tachas bidireccionales blancas y rojas para los bordes de la carretera igualmente con espaciamiento variable según las características geométricas de la vía.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS PARA DISEÑO DE CARRETERA

ESTUDIO GEOTECNICO

1. GENERALIDADES

1.1. Introducción

A razón de nuestro Proyecto de Investigación, se ha realizado el Estudio de Mecánica de Suelos para el Proyecto “DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO”.

1.2. Objeto del Estudio

El objetivo del estudio, es investigar las características geotécnicas del suelo, para una vía Carrozable a nivel de afirmado de 6+926 km de longitud, que conecta los Caseríos Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca, Pítipo.

Fig. N° 1. – Vía Carrozable existente Los Aguilares – Santa Clara, a nivel de afirmado.



Fuente. – Elaboración del Investigador

1.3. Normativa del Estudio

La ejecución del Estudio de Mecánica de Suelos, se ha realizado de acuerdo a las exigencias del Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. - Capítulo IV – Suelos y del Manual de Ensayos de Materiales para Carreteras; ambos, del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

1.4. Alcance del Estudio

El alcance del estudio comprende las siguientes fases:

1.4.1. Planeamiento y Coordinación

Planeamiento de los trabajos; recolección y revisión de la información existente, y coordinación con los responsables del proyecto.

1.4.2. Etapa de Investigaciones de Campo y Laboratorio

Programa de exploración, para conocer la estratigrafía del suelo subyacente y sus características, extrayendo las muestras de suelo necesarias para los ensayos de laboratorio.

1.4.3. Caracterización Geotécnica

Con la compatibilización y análisis de los resultados obtenidos en las investigaciones de campo y laboratorio, se realiza una caracterización geotécnica del sub-suelo donde se encuentra la vía Carrozable.

1.4.4. Análisis Geotécnico

El análisis geotécnico del sub-suelo comprende:

- Análisis de suelos especiales: colapsables, expansivos y licuables.
- Análisis de agresividad del medio.
- Análisis de la capacidad de soporte del suelo a nivel de sub-rasante.
- Recomendaciones para el diseño de vía a nivel de pavimento flexible

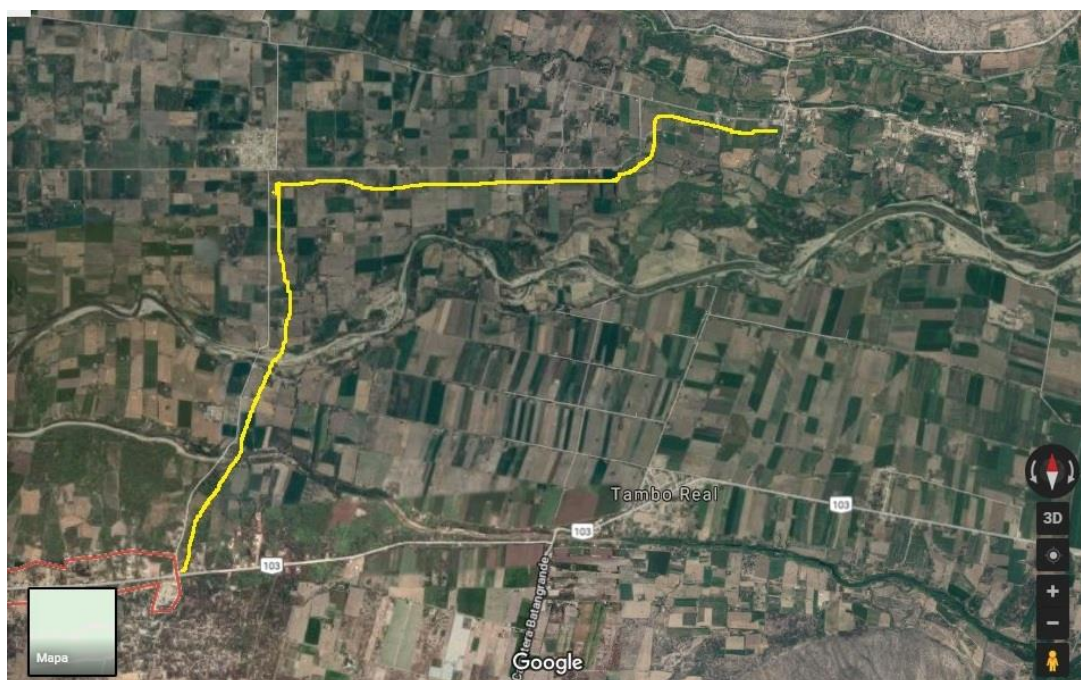
1.5. Ubicación del Área en Estudio

La zona en estudio, se encuentra ubicada en el Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe y Departamento Lambayeque. La trocha Carrozable existente se inicia en el caserío Los Aguilares (km 0+000) pasando por Santa Clara y termina en el Pativilca (km 6+926.00).

1.6. Acceso al Área de Estudio

A la zona en estudio se puede llegar por vía terrestre desde la ciudad de Chiclayo, por medio de la Carretera de Ferreñafe a Batangrande.

Fig. N° 2. – Ubicación de la Zona de Estudio.



Fuente. – Red Vial Nacional – MTC

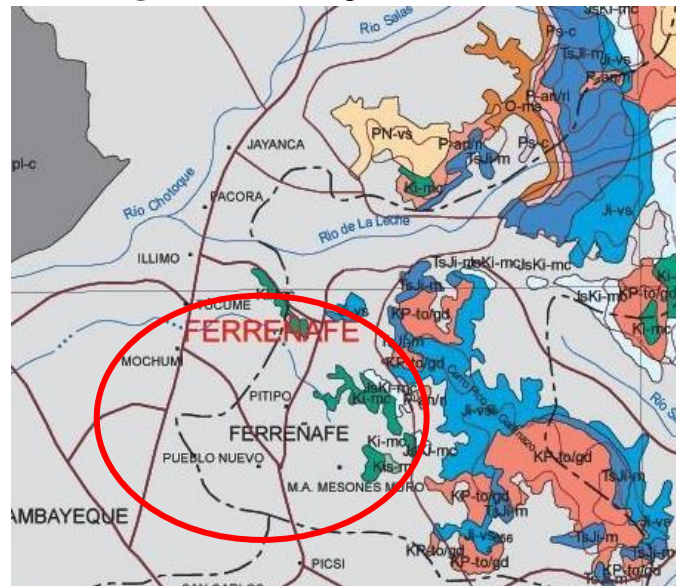
2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO GEOGRÁFICA

2.1. Aspecto Geomorfológico

La geomorfología de la zona en estudio, se caracteriza por ser relativamente llana, típica de faja costera, formando parte del río La Leche.

2.2. Aspecto Geológico

Fig. N° 3. – Geología de la Zona de Estudio



A lo largo de la faja costanera y de las estribaciones andinas, abundan los depósitos aluviales y fluviales constituidos por conglomerados, gravas, arenas, limos, etc, donde están emplazados los principales centros poblados y áreas de cultivo de la zona. Hacia la línea costanera se encuentran los depósitos más finos y tierra adentro, los más gruesos formando, en muchos casos, conos de deyección. Sobre estos se encuentran mantos irregulares de arenas eólicas que se originan en las amplias playas existentes a lo largo del litoral y son transportados por los vientos que soplan constantemente (INGEMMET, 1985).

Fuente: – INGEMMET Mapa Geológico del Cuadrángulo de Pítipu.

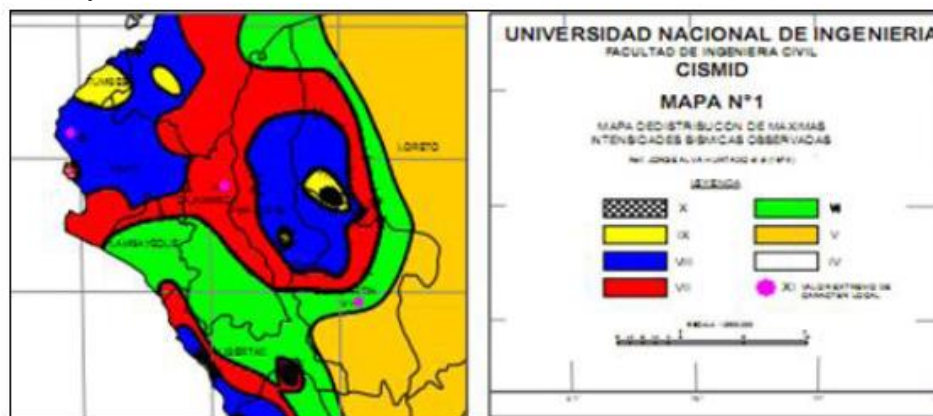
La información proporcionada por el Mapa Geológico del Cuadrángulo de Pítipu (13-d), indica que la zona en estudio forma parte de un depósito aluvial del Cuaternario Reciente (Qr-al).

3. GEODINAMICA

3.1. Geodinámica Interna

La zona en estudio, se encuentra dentro de una zona de sismicidad alta (Zona 4), de acuerdo a la zonificación sísmica realizada por el Instituto Geofísico del Perú.

Además, se cuenta con el Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas observadas en el Perú (J. Alva Hurtado, 1984), que se presenta en la Figura N° 3.1, basado en isosistas de sismos ocurridos en el Perú y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y sismos recientes. Por lo indicado, se concluye que, en la zona, existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades de grado VI en la escala Mercalli Modificada. La magnitud esperada es de 7.0.

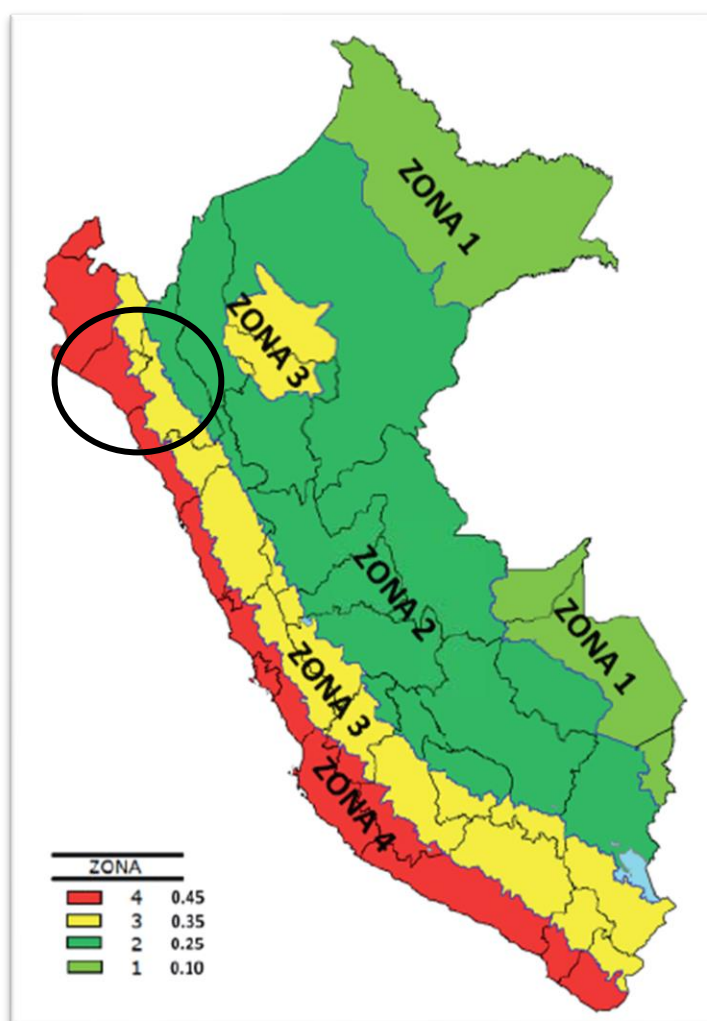


Fuente. – Avances en la Microzonificación Sísmica en el Perú.

3.2. Geodinámica Externa

Dentro de los fenómenos de geodinámica externa a los que está expuesta el distrito de Pítipo, destaca el Fenómeno El Niño, que, por las precipitaciones intensas de agua de lluvia, genera gran humedecimiento del suelo, con la consiguiente recarga del acuífero, afectando la resistencia al corte de los suelos, con efecto más desfavorable en aquellos formados como rellenos no controlados, cuya característica esencial es: baja densidad y baja resistencia al esfuerzo cortante.

Fig. N° 5. – Mapa de Zonificación Sísmica del Perú



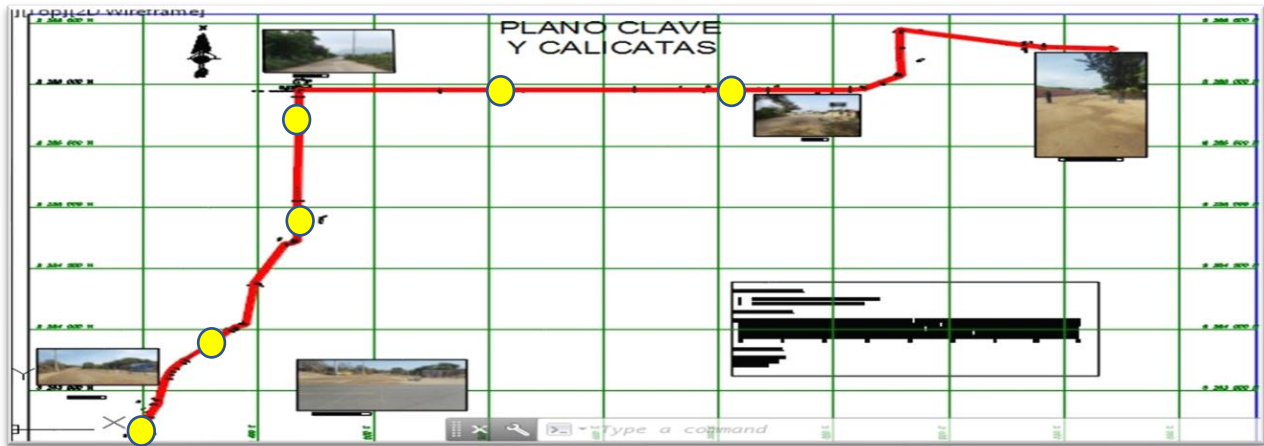
Fuente. – Norma E.030 Diseño Sismo Resistente.

4. INVESTIGACION DE CAMPO

En base a las recomendaciones de las Normas Técnicas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, se han realizado las siguientes exploraciones:

Para la vía afirmada, se han ejecutado seis (6) exploraciones de campo a cielo abierto (calicatas), con una profundidad máxima de 1.50 m respecto del nivel actual de terreno. La separación entre cada una de las calicatas es de 1 km.

Fig. N° 6 – Plano de Ubicación de Calicatas



Fuente. – Elaborado por los Investigadores.

En cada calicata y sondeo, se ha obtenido muestras de suelo, en las que se ha realizado la Descripción Visual de Suelos de acuerdo a la Norma Técnica Peruana NTP 339.150 (ASTM D2488), registrando el perfil estratigráfico de campo; así mismo, se ha tomado muestras de suelo tipo en bolsas de plástico herméticas y en estado alterado.

5. INVESTIGACION DE LABORATORIO

Con las muestras de suelo obtenidas en la Investigación de Campo se ha llevado a cabo la Investigación en el Laboratorio de E.M.S de la Universidad Cesar Vallejo-Chiclayo, con la finalidad de obtener los parámetros que permitan su clasificación e identificación de propiedades físicas. Para el efecto se han ejecutado los siguientes ensayos, bajo las Normas del Manual de Ensayos de Materiales para Carreteras del MTC.

ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS

Fig. N° 7 – Cuadro Resumen de Ensayos y Norma Aplicable.

ENSAYO	NORMA APLICABLE
• Análisis Granulométrico de suelos por tamizado.	MTC E 107 (ASTM D 422)
• Determinación del Contenido de Humedad de un suelo.	MTC E 108 (ASTM D 2216)
• Determinación del Límite Líquido de los suelos.	MTC E 110 (ASTM D 4318)
• Determinación del Límite Plástico de los suelos.	MTC E 111 (ASTM D 4318)
• Método de Ensayo Estándar para el Valor Equivalente de Arena.	MTC E114
• Compactación de Suelos en Laboratorio Próctor Modificado.	MTC E115 (ASTM D1557)
• CBR de Suelos en Laboratorio.	MTC E 132

Fuente. – Elaborado por el Investigador.

6. ANÁLISIS DE SUELOS ESPECIALES

6.1 Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado.

6.1.1 Procedimiento

a) Análisis por medio de tamizado de la fracción retenida en el tamiz de 4,760 mm (n°4).

Sepárese la porción de muestra retenida en el tamiz de 4,760 mm (N° 4) en una serie de fracciones usando los tamices de:

Fig. N° 8 – Dimensiones de tamices

TAMICES	ABERTURA (mm)
3"	75,000
2"	50,800
1 1/2"	38,100
1"	25,400
3/4"	19,000
5/8"	9,500
N° 4	4,760

Fuente. – Elaborado por el Investigador.

Fig. N° 9 – Dimensiones de tamices utilizados en el laboratorio de E.M.S



Fuente. – Elaborado por el Investigador

Los que sean necesarios dependiendo del tipo de muestra, o de las especificaciones para el material que se ensaya.

En la operación de tamizado manual se mueve el tamiz o tamices de un lado a otro y recorriendo circunferencias de forma que la muestra se mantenga en movimiento sobre la malla. Debe comprobarse al desmontar los tamices que la operación está terminada; esto se sabe cuándo no pasa más del 1 % de la parte retenida al tamizar durante un minuto, operando cada tamiz individualmente. Si quedan partículas apresadas en la malla, deben separarse con un pincel o cepillo y reunir las con lo retenido en el tamiz.

Fig. N° 10 – Cepillos utilizados en el laboratorio de E.M.S



Fuente. – Elaborado por el Investigador.

Se determina el peso de cada fracción en una balanza con una sensibilidad de 0,1 %. La suma de los pesos de todas las fracciones y el peso, inicial de la muestra no debe diferir en más de 1 %.

Fig. N° 11 – Balanza utilizada en el laboratorio de E.M.S



Fuente. – Elaborado por el Investigador.

6.2 Determinación del Contenido de Humedad.

6.2.1 Procedimiento

Para los contenidos de humedad que se determinan en conjunción con algún otro método ASTM, se empleará la cantidad especificada en dicho método si alguna fuera proporcionada.

La cantidad mínima de espécimen de material húmedo seleccionado como representativo de la muestra total, si no se toma la muestra total, será de acuerdo a lo siguiente:

Fig. N° 12 – Tabla de Masas Mínima Recomendada de Espécimen.

Máximo tamaño de partícula (pasa el 100%)	Tamaño de malla estándar	Masa mínima recomendada de espécimen de ensayo húmedo para contenidos de humedad reportados	
		a ± 0,1%	a ± 1%
2 mm o menos	2,00 mm (N° 10)	20 g	20 g *
4,75 mm	4,760 mm (N° 4)	100 g	20 g *
9,5 mm	9,525 mm (3/8")	500 g	50 g
19,0 mm	19,050 mm (3/4")	2,5 kg	250 g
37,5 mm	38,1 mm (1 1/2")	10 kg	1 kg
75,0 mm	76,200 mm (3")	50 kg	5 kg

Nota.- * Se usará no menos de 20 g para que sea representativa.

Fuente. – Manual de Ensayo de Materiales.

Colocar el espécimen de ensayo húmedo en el contenedor y, si se usa, colocar la tapa asegurada en su posición. Determinar el peso del contenedor y material húmedo usando una balanza. Registrar este valor.

Fig. N° 13 –Muestra tomada para el ensayo de Contenido de Humedad.



Fuente. – Elaborado por los investigador.
Colocar el contenedor con material húmedo en el horno. Secar el material hasta alcanzar una masa constante. Mantener el secado en el horno a 110 ± 5 °C a menos que se especifique otra temperatura.

Fig. N° 14– Secado de muestras inalteradas.



Fuente. – Elaborado por el investigador.

Luego que el material se haya secado a peso constante, se removerá el contenedor del horno (y se le colocará la tapa si se usó). Se permitirá el enfriamiento del material y del contenedor a temperatura ambiente o hasta que el contenedor pueda ser manipulado cómodamente con las manos y la operación del balance no se afecte por corrientes de convección y/o esté siendo calentado. Determinar el peso del contenedor y el material secado al horno usando la misma balanza usada en este ensayo. Registrar este valor. Las tapas de los contenedores se usarán si se presume que el espécimen está absorbiendo humedad del aire antes de la determinación de su peso seco.

6.3 Determinación del Límite Líquido de los Suelos.

6.1.1 Procedimiento

Se obtiene una porción representativa de la muestra total suficiente para proporcionar 150 g a 200g de material pasante del tamiz $425\mu\text{m}$ (N° 40).

Fig. N° 15 – Tamiz N°40.



Fuente. – Elaborado por el investigador.

Las muestras que fluyen libremente pueden ser reducidas por los métodos de cuarteo o división de muestras. Las muestras cohesivas deben ser mezcladas totalmente en un recipiente con una espátula, o cuchará y se obtendrá una porción representativa de la masa total extrayéndola dos veces con la cuchara.

Fig. N° 16 – Material e instrumentos utilizados.



Fuente. – Elaborado por el investigador

Colocar una porción del suelo preparado, en la copa del dispositivo de límite líquido en el punto en que la copa descansa sobre la base, presionándola, y esparciéndola en la copa hasta una profundidad de aproximadamente 10 mm en su punto más profundo, formando una superficie aproximadamente horizontal.

Utilizando el acanalador, dividir la muestra contenida en la copa, haciendo una ranura a través del suelo siguiendo una línea que una el punto más alto y el punto más bajo sobre el borde de la copa.

Registrar el número de golpes, N, necesario para cerrar la ranura. Tomar una tajada de suelo de aproximadamente de ancho de la espátula, extendiéndola de extremo a extremo de la torta de suelo en ángulos rectos a la ranura e incluyendo la porción de la ranura en la cual el suelo se deslizó en conjunto, colocarlo en un recipiente de peso conocido, y cubrirlo.

6.4 Determinación del Límite Plástico de los Suelos.

6.4.1 Procedimiento

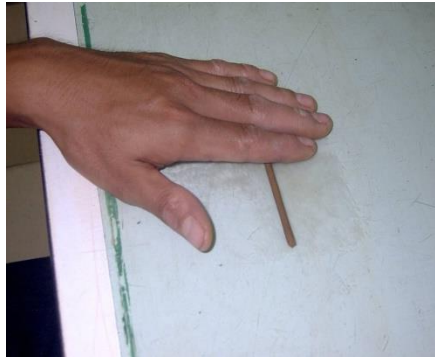
Si se quiere determinar sólo el L.P., se toman aproximadamente 20 g de la muestra que pase por el tamiz de 426 mm (N° 40), preparado para el ensayo de límite líquido. Se amasa con agua destilada hasta que pueda formarse con facilidad una esfera con la masa de suelo. Se toma una porción de 1,5 g a 2,0 g de dicha esfera como muestra para el ensayo.

Se moldea la mitad de la muestra en forma de elipsoide y, a continuación, se rueda con los dedos de la mano sobre una superficie lisa, con la presión estrictamente necesaria para formar cilindros.

Si antes de llegar el cilindro a un diámetro de unos 3,2 mm (1/8") no se ha desmoronado, se vuelve a hacer un elipsoide y a repetir el proceso, cuantas veces sea necesario, hasta que se desmorone aproximadamente con dicho diámetro.

Porción así obtenida se coloca en vidrios de reloj o pesa-filtros tarados, se continúa el proceso hasta reunir unos 6 g de suelo y se determina la humedad de acuerdo con la norma MTC E 108.

Fig. N° 17 – Realizando el ensayo.



Fuente. – Elaborado por el investigador

6.5 Compactación de Suelos en Laboratorio Utilizando una Energía Modificada (Próctor Modificado)

6.5.1 Procedimiento Método “C”

6.5.1.1. Preparación de aparatos.

Seleccionar el molde de compactación apropiado de acuerdo con el Método (A, B o C) a ser usado. Determinar y anotar su masa con aproximación a 1 gramo. Ensamblar el molde, base y collar de extensión. Chequear el alineamiento de la pared interior del molde y collar de extensión del molde. Ajustar si es necesario.

Los instrumentos utilizados en dicho ensayo son los siguientes:

- Balanza.
- Moldes.
- Pisón Manual.
- Pisón Mecánico.

6.5.1.2 Preparación de Muestra.

El método "C" es aproximadamente 29 kg (65 lbm) de suelo seco. Debido a esto, la muestra de campo debe tener un peso húmedo de al menos 23 kg (50 lbm) y 45 kg (100 lbm) respectivamente.

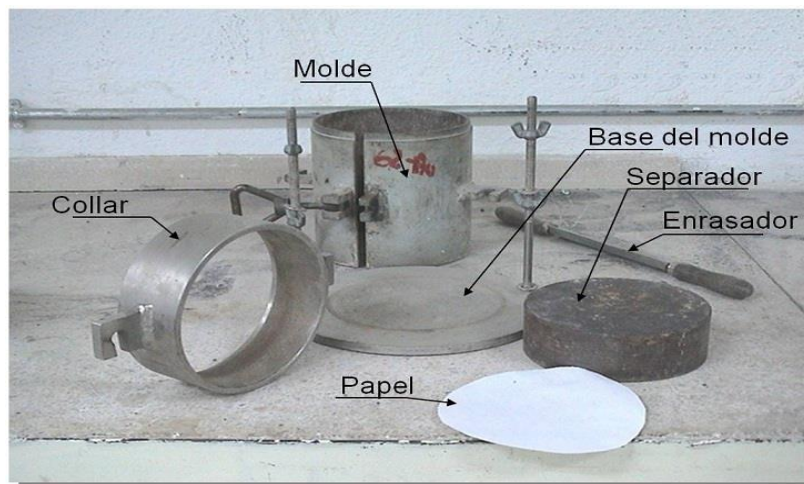
6.5.1.3 Aplicación del Método de Preparación Húmeda.

Usar aproximadamente 5,9 kg (13 lbm) cuando se emplee el Método C.

Se prepara mínimo tres especímenes con contenidos de agua de modo que éstos tengan un contenido de agua lo más cercano al óptimo estimado y luego se selecciona los contenidos de agua para el resto de los especímenes varíen alrededor del 2%

Se compacta con un número de 5 capas y 56 golpes por capa. Luego de compactado el espécimen se saca una porción de la parte central con una espátula, siendo esta pesada y llevada al horno a una temperatura 110 ± 5 °C por 24 horas.

Fig. N° 18 – Material e instrumentos utilizados.



Fuente. – Elaborado por el investigador

6.6 CBR de Suelos (Laboratorio)

6.6.1. Procedimiento.

Se procede como se indica en las normas mencionadas (Relaciones de peso unitario-humedad en los suelos, con equipo estándar o modificado). Cuando más del 75 % en peso de la muestra pase por el tamiz de 19,1 mm (3/4"), se utiliza para el ensayo el material que pasa por dicho tamiz. Cuando la fracción de la muestra retenida en el tamiz de 19,1 mm (3/4") sea superior a un 25% en peso, se separa el material retenido en dicho tamiz y se sustituye por una proporción igual de material comprendido entre los tamices de 19,1 mm (3/4") y de 4,75 mm (Nº4), obtenida tamizando otra porción de la muestra.

De la muestra así preparada se toma la cantidad necesaria para el ensayo de apisonado, más unos 5 kg por cada molde CBR.

Una vez preparado el molde, se compacta el espécimen en su interior, aplicando un sistema dinámico de compactación (ensayos mencionados, ídem Proctor Estándar o Modificado), pero utilizando en cada molde la proporción de agua y la energía (número de capas y de golpes en cada capa) necesarias para que el suelo quede con la humedad y densidad deseadas (véase Figura 2a). Es frecuente utilizar tres o nueve moldes por cada muestra, según la clase de suelo granular o cohesivo, con grados diferentes de compactación. Para suelos granulares, la prueba se efectúa dando 55, 26 y 12 golpes por capa y con contenido de agua correspondiente a la óptima. Para suelos cohesivos interesa mostrar su comportamiento sobre un intervalo amplio de humedades. Las curvas se desarrollan para 55, 26 y 12 golpes por capa, con diferentes humedades, con el fin de obtener una familia de curvas que muestran la relación entre el peso específico, humedad y relación de capacidad de soporte.

Si el espécimen se va a sumergir, se toma una porción de material, entre 100 y 500g (según sea fino o tenga grava) antes de la compactación y otra al final, se mezclan y se determina la humedad del Suelo de acuerdo con la Norma MTC E 108. Si la muestra no va a ser sumergida, la porción de material para determinar la humedad se toma del centro de la probeta

resultante de compactar el suelo en el molde, después del ensayo de penetración. Para ello el espécimen se saca del molde y se rompe por la mitad.

Terminada la compactación, se quita el collar y se enrasa el espécimen por medio de un enrasador o cuchillo de hoja resistente y bien recta. Cualquier depresión producida al eliminar partículas gruesas durante el enrase, se rellenará con material sobrante sin gruesos, comprimiéndolo con la espátula.

Se desmonta el molde y se vuelve a montar invertido, sin disco espaciador, colocando un papel filtro entre el molde y la base. Se pesa.

Se toma la primera lectura para medir el hinchamiento colocando el trípode de medida con sus patas sobre los bordes del molde, haciendo coincidir el vástago del dial con el de la placa perforada. Se anota su lectura, el día y la hora. A continuación, se sumerge el molde en el tanque con la sobrecarga colocada dejando libre acceso al agua por la parte inferior y superior de la muestra. Se mantiene la probeta en estas condiciones durante 96 horas (4 días) "con el nivel de agua aproximadamente constante. Es admisible también un período de inmersión más corto si se trata de suelos granulares que se saturan de agua rápidamente y si los ensayos muestran que esto no afecta los resultados (véase Figura 2c).

Al final del período de inmersión, se vuelve a leer el deformímetro para medir el hinchamiento. Si es posible, se deja el trípode en su posición, sin moverlo durante todo el período de inmersión; no obstante, si fuera preciso, después de la primera lectura puede retirarse, marcando la posición de las patas en el borde del molde para poderla repetir en lecturas sucesivas. La expansión se calcula como un porcentaje de la altura del espécimen.

Después del periodo de inmersión se saca el molde del tanque y se vierte el agua retenida en la parte superior del mismo, sosteniendo firmemente la placa y sobrecarga en su posición. Se deja escurrir el molde durante 15

minutos en su posición normal y a continuación se retira la sobrecarga y la placa perforada. Inmediatamente se pesa y se procede al ensayo de penetración según el proceso del numeral siguiente.

Fig. N° 19 – Material e instrumentos utilizados.



Fuente. – Elaborado por el investigador

Fig. N° 20 – Material e instrumentos utilizados.



Fuente. – Elaborado por el investigador

Fig. N° 21 – Muestras Sumergidas por 12 días.



Fuente. – Elaborado por el investigador



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".

SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : PITIPO - FERRENAFE - LAMBAYEQUE

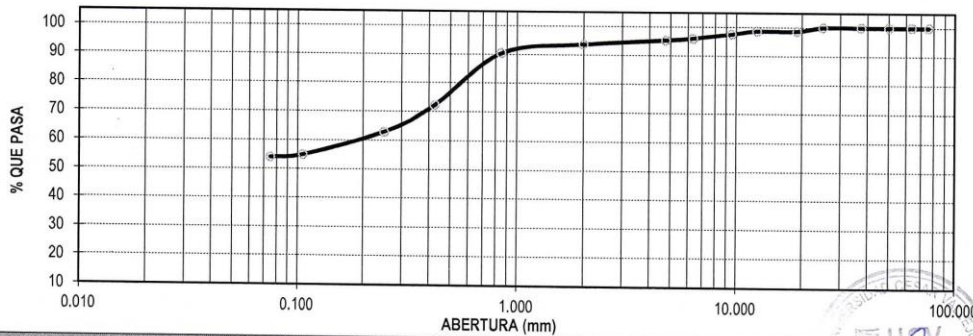
FECHA : FEBRERO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 01	PROGRESIVA :	0+000	PESO INICIAL :	775.30 gr
ESTRATO :	E-02	FECHA :	FEBRERO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	357.30 gr
PROFUNDIDAD :	0.40 - 0.80				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 14.70
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 100.50
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 93.01
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 78.31
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 7.49
3/4"	19.000	10.80	1.39	1.39	98.61	Contenido de Humedad (%) : 9.59
1/2"	12.500	0.00	0.00	1.39	98.61	Límite Líquido (LL) : 31.87
3/8"	9.525	8.30	1.07	2.46	97.54	Límite Plástico (LP) : 22.05
1/4"	6.350	12.20	1.57	4.04	95.96	Índice Plástico (IP) : 9.8
No4	4.750	5.40	0.70	4.73	95.27	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	12.70	1.64	6.37	93.63	Clasificación AASHTO : A-4 (4)
20	0.850	25.10	3.24	9.61	90.39	Descripción : ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	141.20	18.21	27.82	72.18	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	72.50	9.35	37.17	62.83	Bolonería > 3" : 4.73%
140	0.106	61.80	7.97	45.14	54.86	Grava 3"-N°4 : 41.35%
200	0.075	7.30	0.94	46.09	53.91	Arena N°4 - N°200 : 53.91%
< 200		418.00	53.91	100.00	0.00	Finos < N°200 : 41.35%
Total		775.30	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
PIE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS





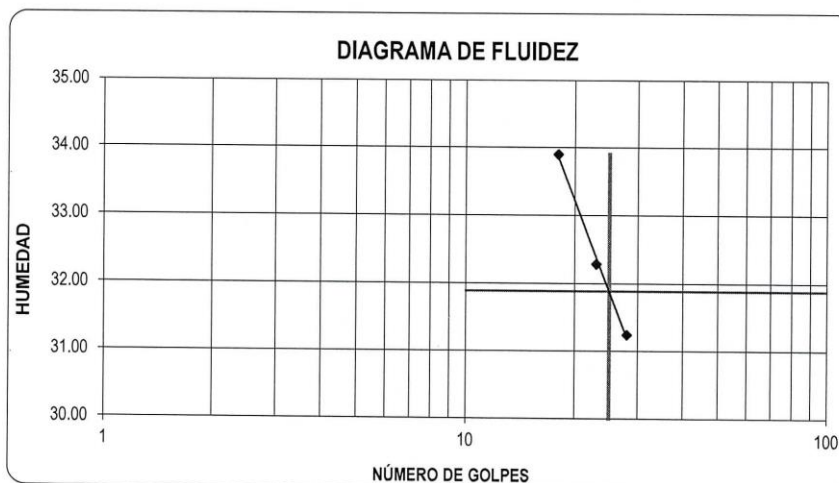
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".
 SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
 FECHA : FEBRERO DEL 2019

CALICATA C - 01 ESTRATO : E-02

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
Nº de golpes	18	23	28	-	-
Peso tara (g)	13.73	13.68	14.08	7.15	7.30
Peso tara + suelo húmedo (g)	20.88	20.40	20.34	8.24	8.37
Peso tara + suelo seco (g)	19.07	18.76	18.85	8.05	8.17
Humedad %	33.90	32.28	31.24	21.11	22.99
Límites	31.87			22.05	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

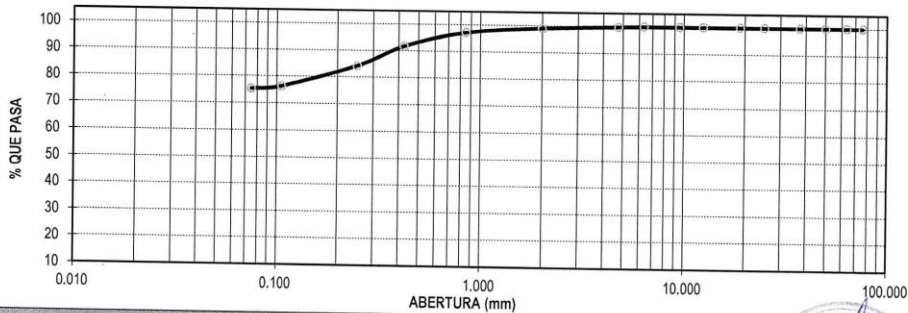
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".
SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
FECHA : FEBRERO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 01	PROGRESIVA :	0+000	PESO INICIAL :	800.00 gr
ESTRATO :	E-03	FECHA :	FEBRERO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	197.50 gr
PROFUNDIDAD :	0.80 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 14.40 / 13.50
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 97.90 / 97.80
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 87.90 / 88.02
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 73.50 / 74.52
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 10.00 / 9.78
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 13.36
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Líquido (LL) : 43.77
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 29.41
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 14.4
No4	4.750	1.60	0.20	0.20	99.80	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	6.70	0.84	1.04	98.96	Clasificación AASHTO : A-7-6 (10)
20	0.850	15.00	1.88	2.91	97.09	Descripción : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	43.40	5.43	8.34	91.66	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	60.10	7.51	15.85	84.15	Bolonería > 3" : 0.20%
140	0.106	62.90	7.86	23.71	76.29	Grava 3"-N°4 : 24.49%
200	0.075	7.80	0.98	24.69	75.31	Grava N°4 - N°200 : 24.49%
< 200		602.50	75.31	100.00	0.00	Finos < N°200 : 75.31%
Total		800.00	100.00			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".

SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN

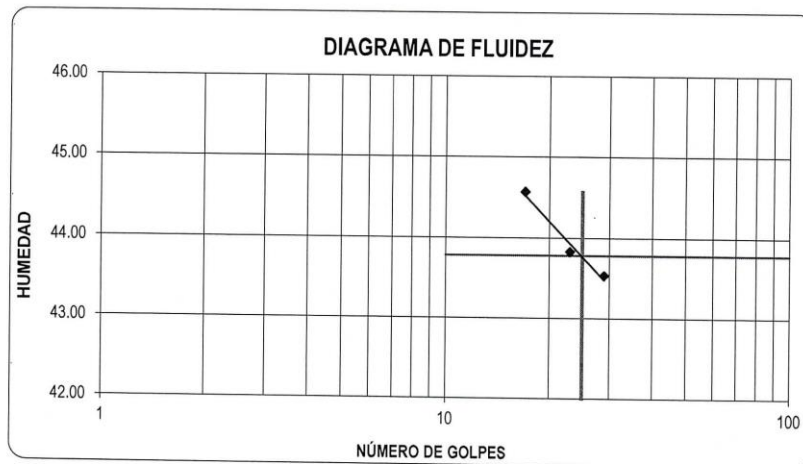
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : FEBRERO DEL 2019

CALICATA C - 01 ESTRATO : E-03

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
		17	23	29	-	-
Nº de golpes		17	23	29	-	-
Peso tara (g)		13.69	14.39	14.27	7.10	7.08
Peso tara + suelo húmedo (g)		19.01	20.33	20.04	8.08	8.08
Peso tara + suelo seco (g)		17.37	18.52	18.29	7.86	7.85
Humedad %		44.57	43.83	43.53	28.95	29.87
Límites		43.77			29.41	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

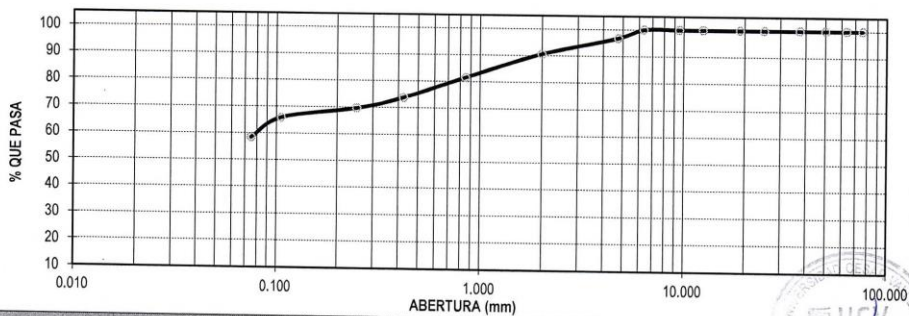
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".
SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
FECHA : FEBRERO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 02	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	250.00 gr
ESTRATO :	E-02	FECHA :	FEBRERO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	104.23 gr
PROFUNDIDAD :	0.40 - 0.80				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	10.85 12.63
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	143.42 145.58
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	129.46 131.87
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	118.61 119.24
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	13.96 13.71
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	11.64
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	28.21
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	19.02
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	9.2
No4	4.750	8.22	3.29	3.29	96.71	Clasificación SUCS :	CL
10	2.000	15.32	6.13	9.42	90.58	Clasificación AASHTO :	A-4 (5)
20	0.850	22.63	9.05	18.47	81.53	Descripción :	ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	19.44	7.78	26.24	73.76	Observación AASTHO :	REGULAR-MALO
60	0.250	10.22	4.09	30.33	69.67	Bolonería > 3" :	
140	0.106	9.44	3.78	34.11	65.89	Grava 3"-N°4 :	3.29%
200	0.075	18.96	7.58	41.69	58.31	Arena N°4 - N°200 :	38.40%
< 200		145.77	58.31	100.00	0.00	Finos < N°200 :	58.31%
Total		250.00	100.0				

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

Fuente: Laboratorio de mecánica de suelos – Universidad Cesar Vallejo



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

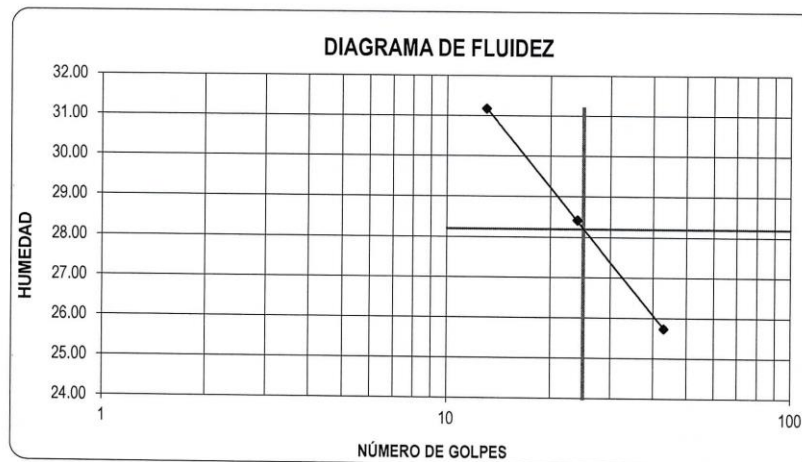
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".
 SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
 FECHA : FEBRERO DEL 2019

CALICATA C - 02 ESTRATO : E-02

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	13	24	43	-	-
Peso tara (g)	10.55	10.76	10.55	4.25	4.31
Peso tara + suelo húmedo (g)	56.00	56.40	56.00	8.32	7.60
Peso tara + suelo seco (g)	45.20	46.30	46.70	7.70	7.05
Humedad %	31.17	28.42	25.73	17.97	20.07
Límites	28.21			19.02	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

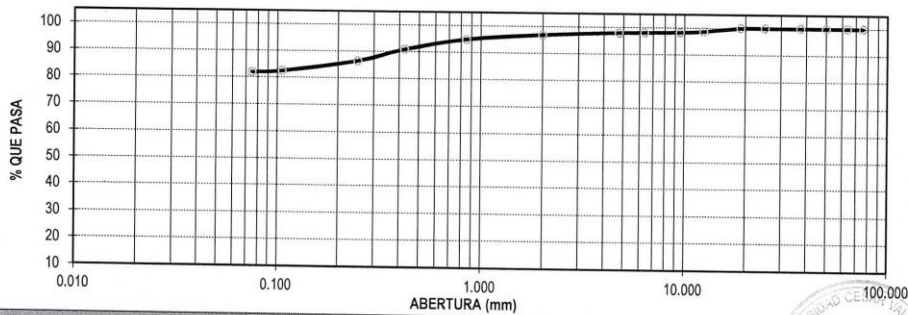
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".
 SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACIÓN : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
 FECHA : FEBRERO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 02	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	759.70 gr
ESTRATO :	E-03	FECHA :	FEBRERO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	137.50 gr
PROFUNDIDAD :	0.80 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 14.80 / 14.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 101.70 / 102.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 88.75 / 89.25
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 73.95 / 75.25
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 12.95 / 12.75
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 17.23
1/2"	12.500	10.30	1.36	1.36	98.64	Límite Líquido (LL) : 50.53
3/8"	9.525	3.20	0.42	1.78	98.22	Límite Plástico (LP) : 34.73
1/4"	6.350	1.50	0.20	1.97	98.03	Índice Plástico (IP) : 15.8
No4	4.750	1.30	0.17	2.15	97.85	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	8.20	1.08	3.22	96.78	Clasificación AASHTO : A-7-5 (12)
20	0.850	14.90	1.96	5.19	94.81	Descripción : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	30.10	3.96	9.15	90.85	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	34.00	4.48	13.62	86.38	Bolonería > 3" : 2.15%
140	0.106	30.00	3.95	17.57	82.43	Grava 3"-N°4 : 15.95%
200	0.075	4.00	0.53	18.10	81.90	Arena N°4 - N°200 : 81.90%
< 200		622.20	81.90	100.00	0.00	Finos < N°200 : 81.90%
Total		759.70	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".

SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN

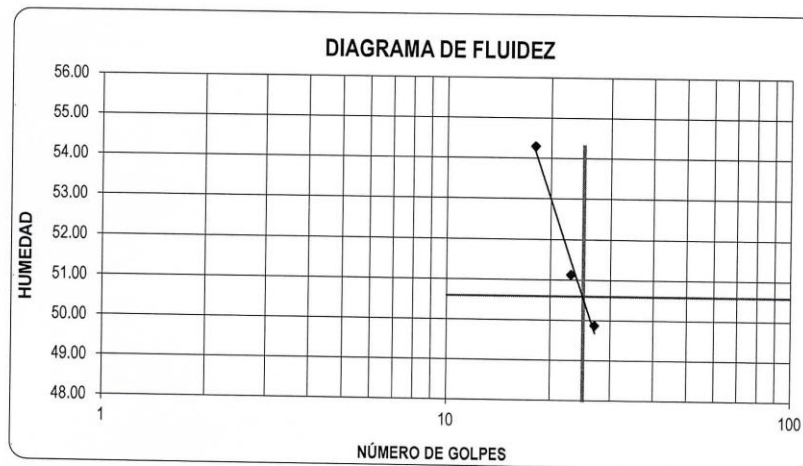
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : FEBRERO DEL 2019

CALICATA C-02 ESTRATO : E-03

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	18	23	27	-	-
Peso tara (g)	15.26	14.08	14.45	7.11	7.23
Peso tara + suelo húmedo (g)	20.12	20.11	20.13	8.10	8.10
Peso tara + suelo seco (g)	18.41	18.07	18.24	7.84	7.88
Humedad %	54.29	51.13	49.87	35.62	33.85
Límites	50.53			34.73	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MIEDO



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

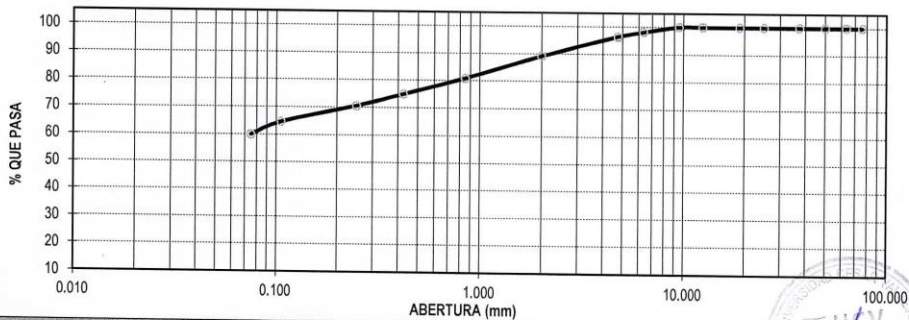
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".
 SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACIÓN : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
 FECHA : FEBRERO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 03	PROGRESIVA :	2+000	PESO INICIAL :	312.00 gr
ESTRATO :	E-02	FECHA :	FEBRERO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	125.30 gr
PROFUNDIDAD :	0.40 - 0.80				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 10.33 / 10.31
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 78.35 / 83.14
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 71.24 / 75.35
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 60.91 / 65.04
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 7.11 / 7.79
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 11.83
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 28.65
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 18.68
1/4"	6.350	6.10	1.96	1.96	98.04	Indice Plástico (IP) : 10.0
No4	4.750	5.40	1.73	3.69	96.31	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	22.30	7.15	10.83	89.17	Clasificación AASHTO : A-4 (5)
20	0.850	26.10	8.37	19.20	80.80	Descripción : ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	18.40	5.90	25.10	74.90	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	13.60	4.36	29.46	70.54	Bolonería > 3" : 3.69%
140	0.106	18.50	5.93	35.38	64.62	Grava 3"-N°4 : 36.47%
200	0.075	14.90	4.78	40.16	59.84	Arena N°4 - N°200 : 59.84%
< 200		186.70	59.84	100.00	0.00	Finos < N°200 : 36.47%
Total		312.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".

SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN

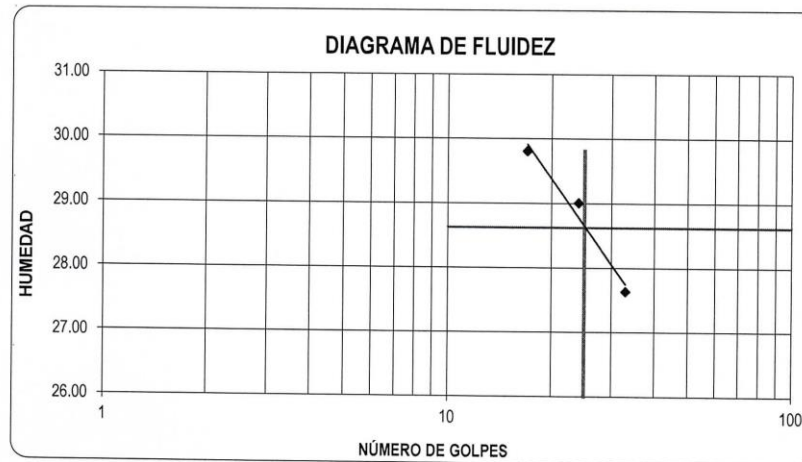
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : FEBRERO DEL 2019

CALICATA C - 03 ESTRATO : E-02

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	17	24	33	-	-
Peso tara (g)	10.24	10.31	9.82	10.55	10.58
Peso tara + suelo húmedo (g)	18.34	20.54	20.86	16.83	16.88
Peso tara + suelo seco (g)	16.48	18.24	18.47	15.84	15.89
Humedad %	29.81	29.00	27.63	18.71	18.64
Límites	28.65			18.68	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MAMP



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

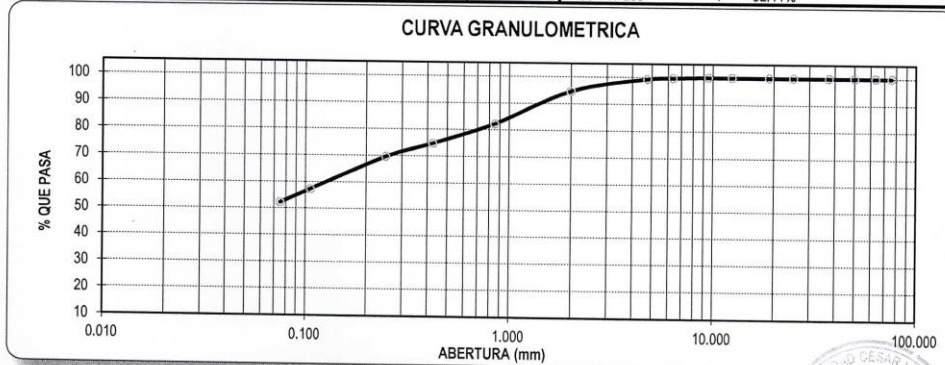


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".
SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
FECHA : FEBRERO DEL 2019

Table with 5 columns: DATOS DEL ENSAYO, CALICATA, PROGRESIVA, PESO INICIAL, ESTRATO, FECHA, PESO LAVADO SECO, PROFUNDIDAD.

Main data table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm, Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, % que Pasa, DESCRIPCION DE LA MUESTRA.



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

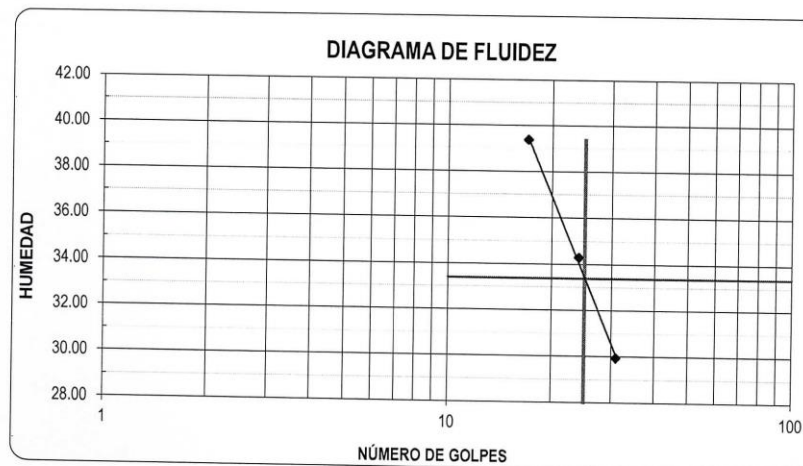
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".
 SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
 FECHA : FEBRERO DEL 2019

CALICATA C-03 ESTRATO : E-03

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
Nº de golpes	17	24	31	-	-
Peso tara (g)	20.90	20.80	21.40	20.90	20.90
Peso tara + suelo húmedo (g)	38.60	34.90	37.90	26.50	26.00
Peso tara + suelo seco (g)	33.60	31.30	34.10	25.40	24.90
Humedad %	39.37	34.29	29.92	24.44	27.50
Límites	33.42			25.97	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

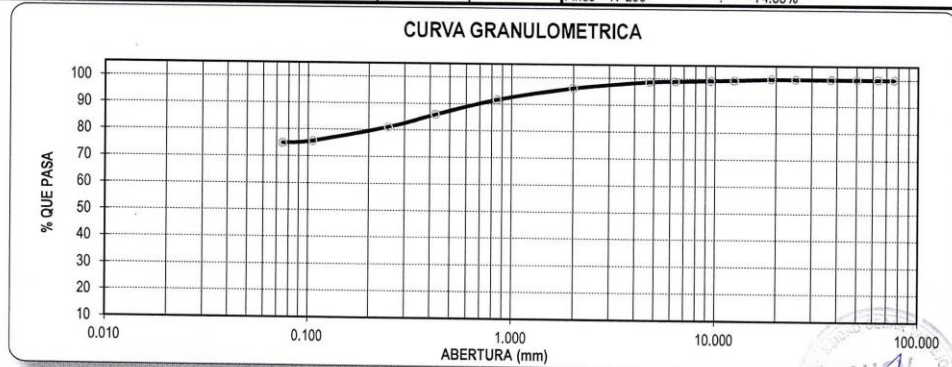
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".
SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
FECHA : FEBRERO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 04	PROGRESIVA :	3+000	PESO INICIAL :	800.00 gr
ESTRATO :	E-02	FECHA :	FEBRERO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	201.40 gr
PROFUNDIDAD :	0.40 - 0.80				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 13.70 / 13.60
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 93.50 / 93.40
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 82.59 / 83.24
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 68.89 / 69.64
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 10.91 / 10.16
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 15.21
1/2"	12.500	4.00	0.50	0.50	99.50	Límite Líquido (LL) : 36.80
3/8"	9.525	2.20	0.28	0.78	99.23	Límite Plástico (LP) : 23.62
1/4"	6.350	2.30	0.29	1.06	98.94	Índice Plástico (IP) : 13.2
No4	4.750	2.10	0.26	1.33	98.68	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	20.70	2.59	3.91	96.09	Clasificación AASHTO : A-6 (9)
20	0.850	36.20	4.53	8.44	91.56	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	45.40	5.68	14.11	85.89	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	38.40	4.80	18.91	81.09	Bolonería > 3" : 1.33%
140	0.106	43.80	5.48	24.39	75.61	Grava 3"-N°4 : 23.85%
200	0.075	6.30	0.79	25.18	74.83	Arena N°4 - N°200 : 74.83%
< 200		598.60	74.83	100.00	0.00	Finos < N°200 : 1.33%
Total		800.00	100.0			



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".

SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN

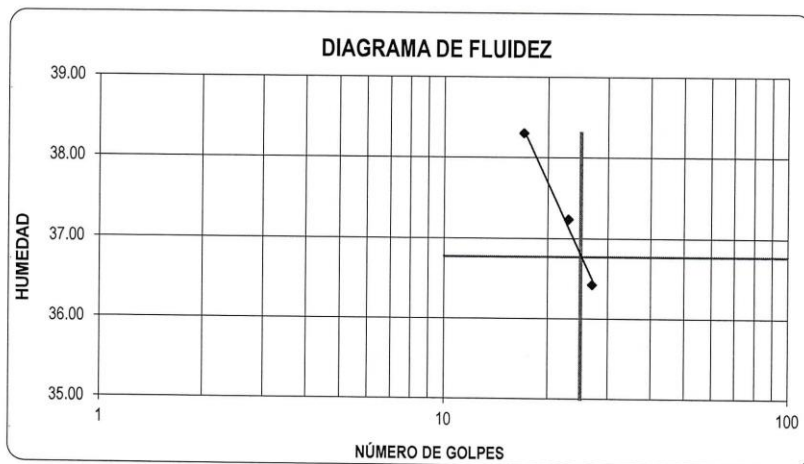
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : FEBRERO DEL 2019

CALICATA C - 04 ESTRATO : E-02

LIMITES DE CONSISTENCIA	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
		17	23	27	-	-
Nº de golpes		17	23	27	-	-
Peso tara (g)		14.75	14.09	13.57	7.21	7.26
Peso tara + suelo húmedo (g)		19.95	19.95	19.75	8.00	8.04
Peso tara + suelo seco (g)		18.51	18.36	18.10	7.85	7.89
Humedad %		38.30	37.24	36.42	23.44	23.81
Limites		36.80			23.62	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
[Signature]
 VICERRECTORA DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".

SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ

UBICACIÓN : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

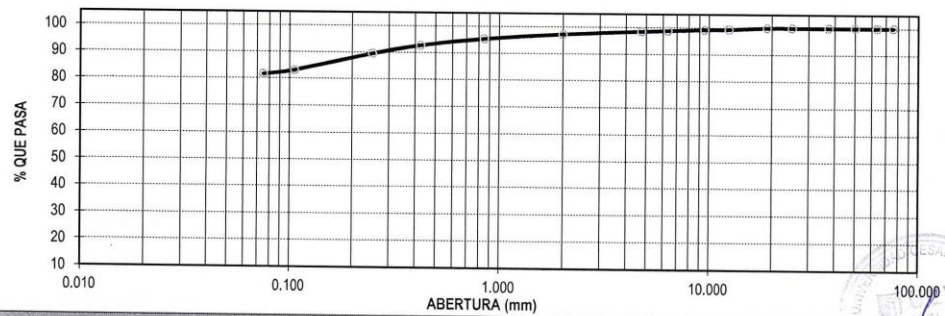
FECHA : FEBRERO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 04	PROGRESIVA :	3+000	PESO INICIAL :	800.00 gr
ESTRATO :	E-03	FECHA :	FEBRERO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	147.30 gr
PROFUNDIDAD :	0.80 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 14.60 / 14.90
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 89.80 / 89.30
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 78.97 / 78.88
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 64.37 / 63.98
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 10.83 / 10.42
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 16.56
1/2"	12.500	4.90	0.61	0.61	99.39	Límite Líquido (LL) : 34.59
3/8"	9.525	1.80	0.23	0.84	99.16	Límite Plástico (LP) : 29.71
1/4"	6.350	3.40	0.43	1.26	98.74	Índice Plástico (IP) : 4.9
No4	4.750	2.70	0.34	1.60	98.40	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	10.00	1.25	2.85	97.15	Clasificación AASHTO : A-4 (9)
20	0.850	15.20	1.90	4.75	95.25	Descripción : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	21.00	2.63	7.38	92.63	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	24.90	3.11	10.49	89.51	Bolonería > 3" : 16.60%
140	0.106	50.90	6.36	16.85	83.15	Grava 3"-N"4 : 1.60%
200	0.075	12.50	1.56	18.41	81.59	Arena N"4 - N"200 : 16.81%
< 200		652.70	81.59	100.00	0.00	Finos < N"200 : 81.59%
Total		800.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ING. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MANTENIMIENTO

@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".

SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN

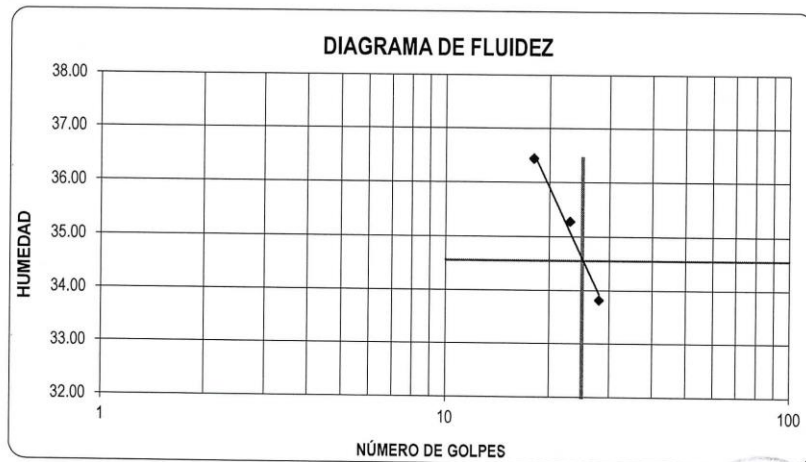
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : FEBRERO DEL 2019

CALICATA C - 04 ESTRATO : E-03

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
		18	23	28	-	-
Nº de golpes		18	23	28	-	-
Peso tara (g)		13.66	14.04	12.40	7.17	7.09
Peso tara + suelo húmedo (g)		20.55	22.40	20.75	7.78	7.79
Peso tara + suelo seco (g)		18.71	20.22	18.64	7.64	7.63
Humedad %		36.44	35.28	33.81	29.79	29.63
Límites		34.59			29.71	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 SER DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y VULNERABILIDAD



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

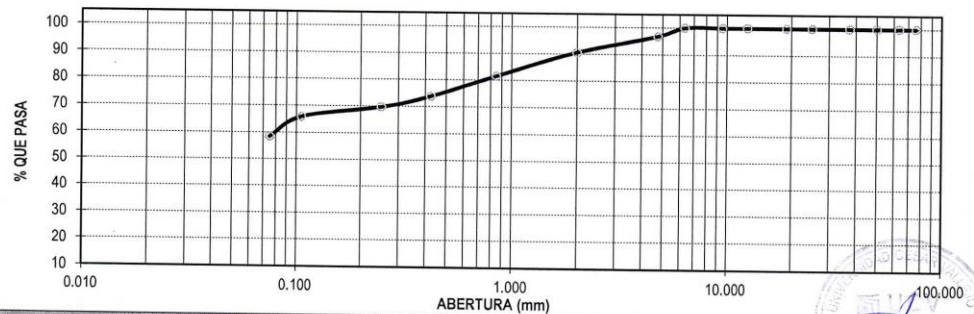
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".
SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
FECHA : FEBRERO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 05	PROGRESIVA :	4+000	PESO INICIAL :	250.00 gr
ESTRATA :	E-02	FECHA :	FEBRERO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	104.23 gr
PROFUNDIDAD :	0.40 - 0.80				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 11.81 / 11.67
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 143.67 / 148.57
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 132.35 / 138.41
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 120.54 / 126.74
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 11.32 / 10.16
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 8.70
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 27.98
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 19.02
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 9.0
No4	4.750	8.22	3.29	3.29	96.71	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	15.32	6.13	9.42	90.58	Clasificación AASHTO : A-4 (5)
20	0.850	22.63	9.05	18.47	81.53	Descripción : ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	19.44	7.78	26.24	73.76	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	10.22	4.09	30.33	69.67	Bolonería > 3" : 3.29%
140	0.106	9.44	3.78	34.11	65.89	Grava 3"-N°4 : 38.40%
200	0.075	18.96	7.58	41.69	58.31	Arena N°4 - N°200 : 58.31%
< 200		145.77	58.31	100.00	0.00	Finos < N°200 : 38.40%
Total		250.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS



@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".

SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN

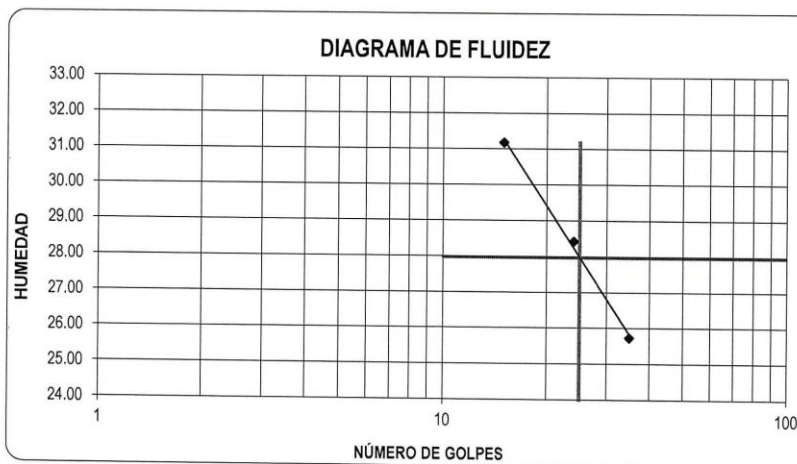
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : FEBRERO DEL 2019

CALICATA C - 05 ESTRATO : E-02

LIMITES DE CONSISTENCIA	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
		15	24	35	-	-
Nº de golpes		15	24	35	-	-
Peso tara (g)		10.55	10.76	10.55	4.25	4.31
Peso tara + suelo húmedo (g)		56.00	56.40	56.00	8.32	7.60
Peso tara + suelo seco (g)		45.20	46.30	46.70	7.70	7.05
Humedad %		31.17	28.42	25.73	17.97	20.07
Limites		27.98			19.02	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 TITULO DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



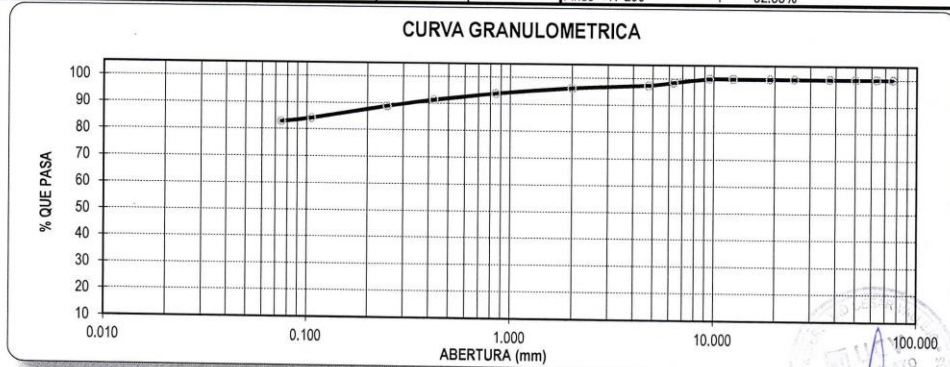
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".
 SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
 FECHA : FEBRERO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 05	PROGRESIVA :	4+000	PESO INICIAL :	816.00 gr
ESTRATO :	E-03	FECHA :	FEBRERO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	140.10 gr
PROFUNDIDAD :	0.80 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 7.80 / 7.60
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 106.90 / 107.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 91.51 / 91.66
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 83.71 / 84.06
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 15.39 / 15.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 18.32
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 36.62
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 25.34
1/4"	6.350	12.50	1.53	1.53	98.47	Índice Plástico (IP) : 11.3
No4	4.750	9.50	1.16	2.70	97.30	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	9.90	1.21	3.91	96.09	Clasificación AASHTO : A-6 (9)
20	0.850	18.30	2.24	6.15	93.85	Descripción : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	20.80	2.55	8.70	91.30	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	19.70	2.41	11.12	88.88	Bolonería > 3" : 2.70%
140	0.106	38.30	4.69	15.81	84.19	Grava 3"-N°4 : 14.47%
200	0.075	11.10	1.36	17.17	82.83	Arena N°4 - N°200 : 82.83%
< 200		675.90	82.83	100.00	0.00	Finos < N°200 : 82.83%
Total		816.00	100.0			



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

@ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



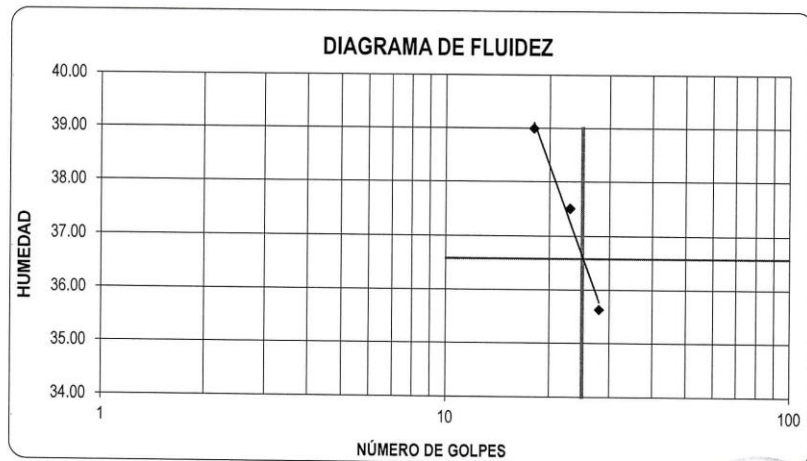
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".
 SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
 FECHA : FEBRERO DEL 2019

CALICATA C - 05 ESTRATO : E-03

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
		18	23	28	-	-
Nº de golpes		18	23	28	-	-
Peso tara (g)		14.06	13.58	13.64	7.06	7.35
Peso tara + suelo húmedo (g)		20.94	19.63	20.34	8.15	8.14
Peso tara + suelo seco (g)		19.01	17.98	18.58	7.93	7.98
Humedad %		38.99	37.50	35.63	25.29	25.40
Límites		36.62			25.34	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SUELOS Y MATERIAS



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

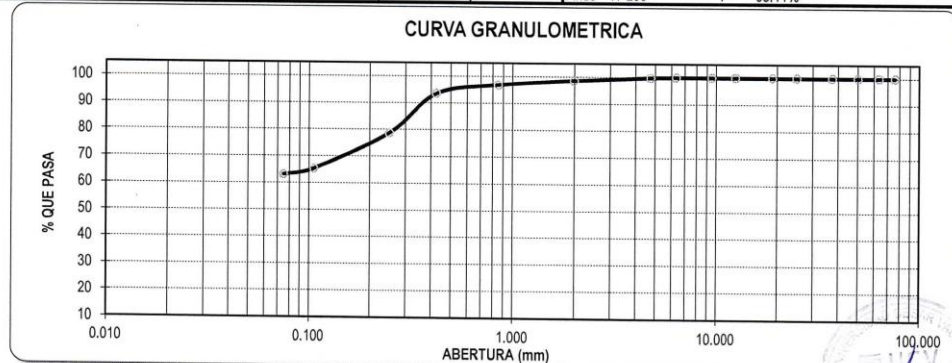
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".
SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
FECHA : FEBRERO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 06	PROGRESIVA :	5+000	PESO INICIAL :	800.00 gr
ESTRATO :	E-02	FECHA :	FEBRERO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	295.10 gr
PROFUNDIDAD :	0.40 - 0.80				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 11.30 / 10.70
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 155.20 / 155.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 145.60 / 144.61
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 134.30 / 133.91
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 9.60 / 10.39
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 7.45
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 32.68
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 20.96
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 11.7
No4	4.750	1.80	0.23	0.23	99.78	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	10.00	1.25	1.48	98.53	Clasificación AASHTO : A-6 (7)
20	0.850	14.00	1.75	3.23	96.78	Descripción : ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	26.50	3.31	6.54	93.46	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	118.60	14.83	21.36	78.64	Bolonería > 3" : 0.22%
140	0.106	106.60	13.33	34.69	65.31	Grava 3"-N°4 : 36.66%
200	0.075	17.60	2.20	36.89	63.11	Arena N°4 - N°200 : 63.11%
< 200		504.90	63.11	100.00	0.00	Finos < N°200 : 36.66%
Total		800.00	100.00			



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
CIT DEL ANÁLISIS MECÁNICO DE SUELOS Y MATERIAS

@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



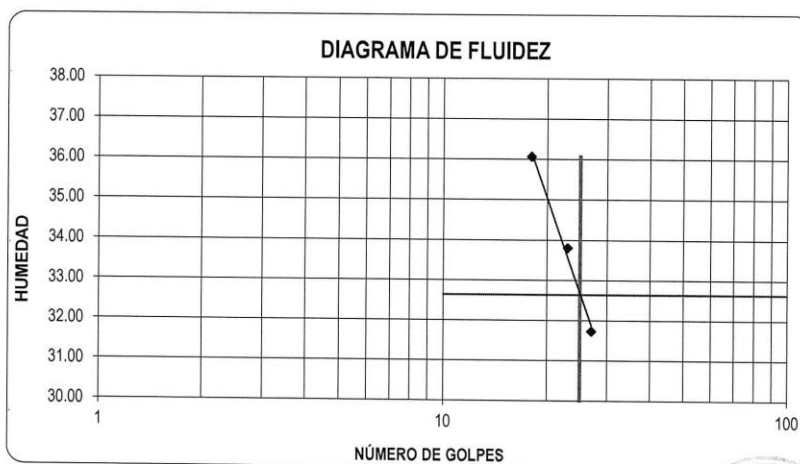
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".
 SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
 FECHA : FEBRERO DEL 2019

CALICATA C - 06 ESTRATO : E-02

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	18	23	27	-	-
Peso tara (g)	13.53	14.53	13.49	7.19	7.05
Peso tara + suelo húmedo (g)	20.51	21.22	21.13	8.95	8.81
Peso tara + suelo seco (g)	18.66	19.53	19.29	8.65	8.50
Humedad %	36.06	33.80	31.72	20.55	21.38
Límites	32.68			20.96	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 RESPONSABLE



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

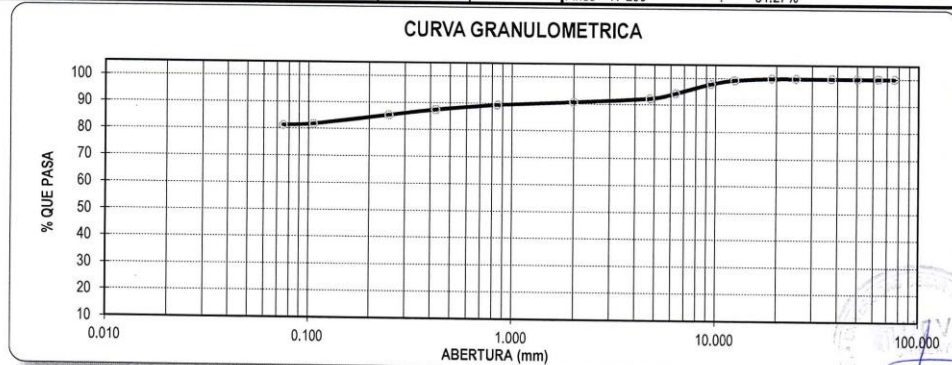
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".
SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
FECHA : FEBRERO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 06	PROGRESIVA :	5+000	PESO INICIAL :	869.30 gr
ESTRATO :	E-03	FECHA :	FEBRERO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	162.80 gr
PROFUNDIDAD :	0.80 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 11.29 / 10.97
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 164.88 / 163.55
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 142.37 / 142.05
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 131.08 / 131.08
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 22.51 / 21.50
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 16.79
1/2"	12.500	6.70	0.77	0.77	99.23	Límite Líquido (LL) : 45.82
3/8"	9.525	12.60	1.45	2.22	97.78	Límite Plástico (LP) : 32.63
1/4"	6.350	31.40	3.61	5.83	94.17	Índice Plástico (IP) : 13.2
No4	4.750	16.90	1.94	7.78	92.22	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	13.50	1.55	9.33	90.67	Clasificación AASHTO : A-7-5 (10)
20	0.850	11.40	1.31	10.64	89.36	Descripción : LIMO DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	16.80	1.93	12.57	87.43	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	18.20	2.09	14.67	85.33	Bolonería > 3" : 7.78%
140	0.106	30.30	3.49	18.15	81.85	Grava 3"-N°4 : 10.95%
200	0.075	5.00	0.58	18.73	81.27	Arena N°4 - N°200 : 81.27%
< 200		706.50	81.27	100.00	0.00	Finos < N°200 : 81.27%
Total		869.30	100.00			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizados por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".

SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN

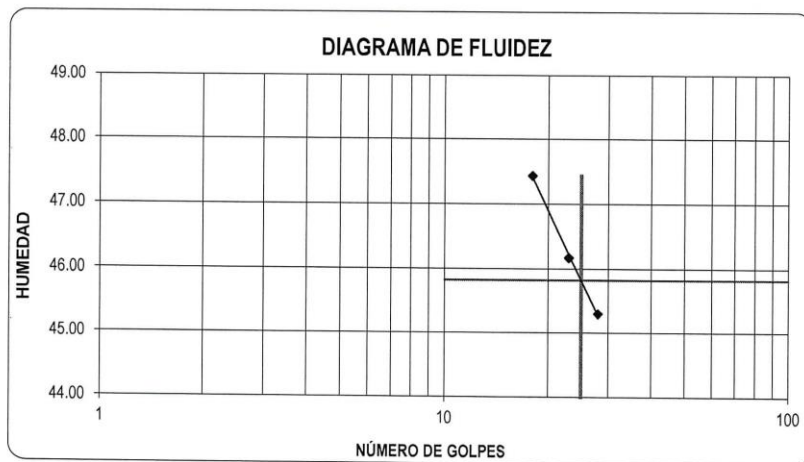
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : FEBRERO DEL 2019

CALICATA C - 06 ESTRATO : E-03

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	18	23	28	-	-
Peso tara (g)	14.51	13.41	14.96	7.08	7.23
Peso tara + suelo húmedo (g)	20.82	20.85	19.90	7.69	7.88
Peso tara + suelo seco (g)	18.79	18.50	18.36	7.54	7.72
Humedad %	47.43	46.17	45.29	32.61	32.65
Límites	45.82			32.63	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



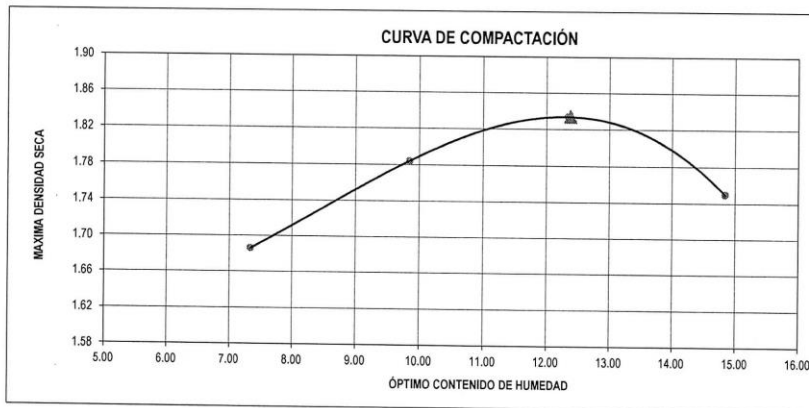
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO
MÉTODO C
ASTM D-1557

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".
 SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACIÓN : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
 FECHA : FEBRERO DEL 2019

CALICATA : C-0
 ESTRATO : E-03

Molde N°	S-123
Peso del Molde gr.	2620
Volumen del Molde cm ³	2130
N° de Capas	5
N° de Golpes por capa	56

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	6475.00	6795.00	7008.00	6901.00		
Peso de Molde (gr.)	2620.00	2620.00	2620.00	2620.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	3855.00	4175.00	4388.00	4281.00		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.81	1.96	2.06	2.01		
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	309.40	320.12	328.27	334.70		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	289.79	293.99	295.16	294.75		
Peso de Agua (gr.)	19.61	26.13	33.11	39.95		
Peso de Cápsula (gr.)	22.59	28.67	26.83	25.57		
Peso de Suelo Seco (gr.)	267.20	265.32	268.33	269.18		
% de Humedad	7.34	9.85	12.34	14.84		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.69	1.78	1.83	1.75		



*** Ensayo realizado por el solicitante.

Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	1.83
Óptimo Contenido de Humedad (%)	12.38



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 RESPONSABLE

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".

SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : FEBRERO DEL 2019

CALICATA : C-0 ESTRATO : E-03

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	8700	8775	8586	8689	8368	8570
Peso de Molde (gr.)	4292	4292	4332	4332	4271	4271
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4408	4483	4254	4357	4097	4299
Volumen del Molde (cm3)	2143	2143	2143	2143	2143	2143
Volumen del Disco Espaciador (cm3)	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2.057	2.092	1.985	2.033	1.912	2.006
CAPSULA Nº	J-6	J-6	J-9	J-9	J-26	J-26
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	212.31	227.92	221.76	228.92	207.97	240.12
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	191.82	204.38	199.88	203.53	188.20	209.38
Peso de Agua (gr.)	20.49	23.54	21.88	25.39	19.77	30.74
Peso de Cápsula (gr.)	26.58	32.54	28.95	32.57	29.65	31.57
Peso de Suelo Seco (gr.)	165.24	171.84	170.93	170.96	158.55	177.81
% de Humedad	12.40	13.70	12.80	14.85	12.47	17.29
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)	1.830	1.840	1.760	1.770	1.700	1.710

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	4.523	0.000	0.000	6.845	0.000	0.000	8.647	0.000	0.000
24 hrs	4.901	0.378	0.325	7.140	0.295	0.254	8.954	0.307	0.264
48 hrs	5.177	0.654	0.562	7.572	0.727	0.625	9.330	0.683	0.587
72 hrs	5.362	0.839	0.721	7.666	0.821	0.706	9.386	0.739	0.635
96 hrs	5.402	0.879	0.756	7.699	0.854	0.734	9.470	0.823	0.708

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

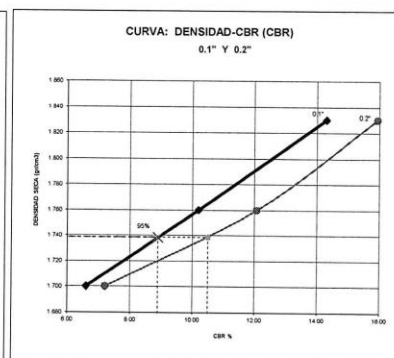
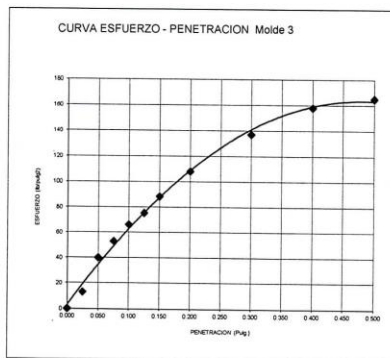
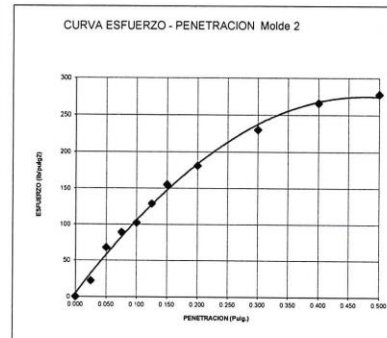
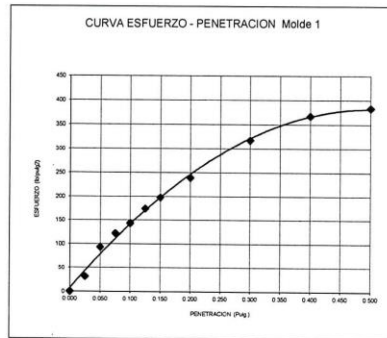
PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES
0.000	0°00'	0	0	0	0	0	0	0	0
0.025	0°30'	8	93.0	31.0	6	66.0	22.0	3	39.0
0.050	1°00'	24	279.0	93.0	17	204.0	68.0	14	159.0
0.075	1°30'	31	366.0	122.0	23	267.0	89.0	10	120.0
0.100	2°00'	37	439.0	143.0	27	313.0	102.0	17	198.0
0.125	2°30'	45	521.0	174.0	32	402.0	128.8	19	202.0
0.150	3°00'	51	614.8	197.5	38	482.0	155.2	21	268.0
0.200	4°00'	64	747.0	239.0	46	543.0	181.0	28	324.0
0.300	6°00'	81	951.0	317.0	59	690.0	230.0	35	411.0
0.400	8°00'	94	1101.0	367.0	68	798.0	266.0	41	474.0
0.500	10°00'	98	1149.0	383.0	71	834.0	278.0	42	495.0

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MUESTRAS



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	143.0	1000	14.30	1.830
2	0.1	102.0	1000	10.20	1.760
3	0.1	66.0	1000	6.60	1.700

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	239.0	1500	15.93	1.830
2	0.2	181.0	1500	12.07	1.760
3	0.2	108.0	1500	7.20	1.700

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

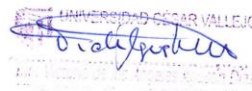
Máxima Densidad Seca (gr/cm3)	1.830
Máxima Densidad Seca (gr/cm3) al 95 %	1.739
ÓPTIMO Contenido de Humedad	12.38%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	14.30%	0.2"	15.93%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	8.90%	0.2"	10.50%



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO
MÉTODO C
ASTM D-1557

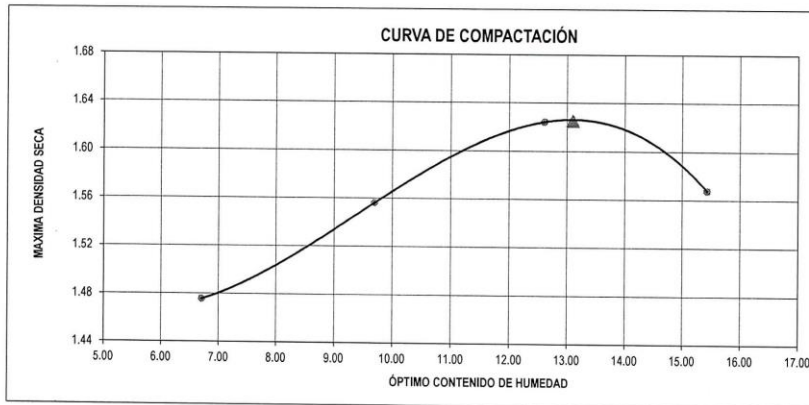
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".
SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
FECHA : FEBRERO DEL 2019

CALICATA : C-3

ESTRATO : E-03

Molde N°	S-124
Peso del Molde gr.	6430
Volumen del Molde cm ³	2119
N° de Capas	5
N° de Golpes por capa	56

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	9766.00	10047.00	10305.00	10265.00		
Peso de Molde (gr.)	6430.00	6430.00	6430.00	6430.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	3336.00	3617.00	3875.00	3835.00		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.57	1.71	1.83	1.81		
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	88.28	75.61	85.72	82.34		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	83.45	69.82	77.25	72.74		
Peso de Agua (gr)	4.83	5.79	8.47	9.60		
Peso de Cápsula (gr.)	11.42	10.10	10.07	10.54		
Peso de Suelo Seco (gr.)	72.03	59.72	67.18	62.20		
% de Humedad	6.71	9.70	12.61	15.43		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.48	1.56	1.62	1.57		



*** Ensayo realizado por el solicitante.

Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	1.63
Óptimo Contenido de Humedad (%)	13.10



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
ING. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y TIENDAS

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".

SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACION : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : FEBRERO DEL 2019

CALICATA : C-3 ESTRATO : E-03

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR		SATURADO	
	MOLDE 1				MOLDE 2			
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12		4530	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	11931	13271	10375	12663	11445	10786		
Peso de Molde (gr.)	8030	8030	6718	6718	8026	8026		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	3901	5241	3657	5945	3419	2760		
Volumen de Molde (cm ³)	2119	2119	2119	2119	2119	2119		
Volumen del Disco Espaciador (cm ³)	1085	1085	1085	1085	1085	1085		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.841	2.473	1.726	2.806	1.613	1.303		
CAPSULA Nº	J-8		J-3		J-9			
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	91.26	452.00	88.37	502.00	89.52	419.00		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	81.96	425.00	79.43	478.00	80.45	391.00		
Peso de Agua (gr.)	9.30	27.00	8.94	24.00	9.07	28.00		
Peso de Cápsula (gr.)	10.33	79.90	10.32	71.90	10.30	78.10		
Peso de Suelo Seco (gr.)	71.63	345.10	69.11	406.10	70.15	312.90		
% de Humedad	12.98	7.82	12.94	5.91	12.93	8.95		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.629	2.294	1.528	2.649	1.429	1.196		

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.030			0.090			0.100		
24 hrs	0.030	0.000	0.000	0.090	0.000	0.000	0.100	0.000	0.000
48 hrs	0.030	0.000	0.000	0.090	0.000	0.000	0.100	0.000	0.000
72 hrs	0.030	0.000	0.000	0.090	0.000	0.000	0.100	0.000	0.000
96 hrs	0.030	0.000	0.000	0.090	0.000	0.000	0.100	0.000	0.000

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

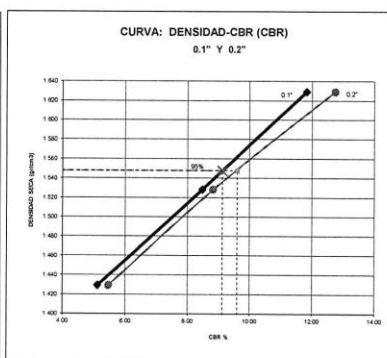
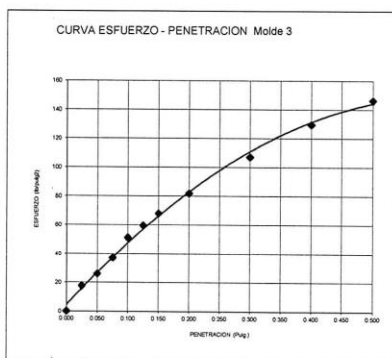
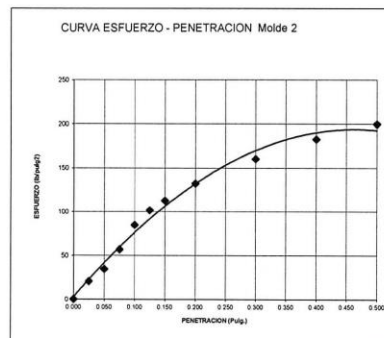
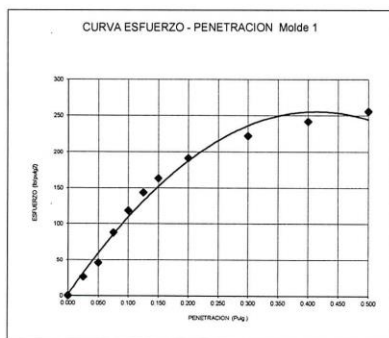
PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES		LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES		LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES	
			lbs.	lbs/pulg ²			lbs.	lbs/pulg ²			lbs.	lbs/pulg ²
0.000	0°	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.025	0°30'	6	78	26	4	61	20	3	53	18	18	18
0.050	1°00'	13	137	45.6	9	103	34.4	6	78	26.0	26.0	26.0
0.075	1°30'	28	263	87.5	17	170	56.7	10	112	37.2	37.2	37.2
0.100	2°00'	39	355	118.3	27	254	84.7	15	153	51.2	51.2	51.2
0.125	2°30'	48	430	143.5	33	305	101.5	18	179	59.5	59.5	59.5
0.150	3°00'	55	489	163.1	37	338	112.7	21	204	67.9	67.9	67.9
0.200	4°00'	65	573	191.1	44	397	132.3	26	246	81.9	81.9	81.9
0.300	6°00'	76	666	221.9	54	481	160.3	35	321	107.1	107.1	107.1
0.400	8°00'	83	725	241.6	62	548	182.7	43	388	129.5	129.5	129.5
0.500	10°00'	88	767	255.6	68	599	199.5	49	439	146.3	146.3	146.3

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	118.3	1000	11.83	1.629
2	0.1	84.7	1000	8.47	1.528
3	0.1	51.2	1000	5.12	1.429

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	191.1	1500	12.74	1.629
2	0.2	132.3	1500	8.82	1.528
3	0.2	81.9	1500	5.46	1.429

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr/cm3)	1.629
Máxima Densidad Seca (gr/cm3) al 95 %	1.548
ÓPTIMO Contenido de Humedad	13.10%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	11.83%	0.2"	12.74%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	9.12%	0.2"	9.60%

*** Ensayo realizado por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
C.I. DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MADERA



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO
MÉTODO C
ASTM D-1557

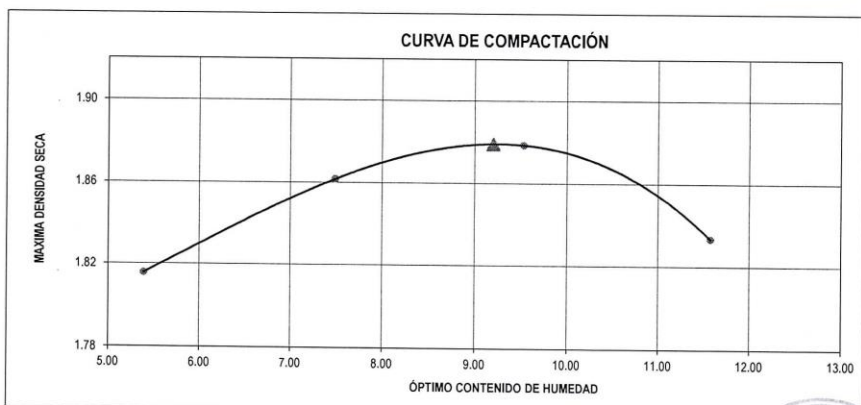
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".
SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACION : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
FECHA : FEBRERO DEL 2019

CALICATA : C - 6

ESTRATO : E-03

Molde N°	S - 124
Peso del Molde gr.	5875
Volumen del Molde cm ³ .	2119
N° de Capas	5
N° de Golpes por capa	56

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	9930.00	10115.00	10235.00	10210.00		
Peso de Molde (gr.)	5875.00	5875.00	5875.00	5875.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4055.00	4240.00	4360.00	4335.00		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.91	2.00	2.06	2.05		
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	101.45	105.62	100.85	99.78		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	96.77	98.97	92.96	90.48		
Peso de Agua (gr)	4.68	6.65	7.89	9.30		
Peso de Cápsula (gr.)	9.98	10.14	10.17	10.16		
Peso de Suelo Seco (gr.)	86.79	88.83	82.79	80.32		
% de Humedad	5.39	7.49	9.53	11.58		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.82	1.86	1.88	1.83		



*** Ensayo realizado por el solicitante.

Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	1.88
Óptimo Contenido de Humedad (%)	9.20



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL 5+000 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO".

SOLICITANTE : LEYVA CHUÑE ALAN BENJAMIN

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : PITIPO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE

FECHA : FEBRERO DEL 2019

CALICATA : C-6 ESTRATO : E-03

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	11061	11464	12045	12479	11825	12355
Peso de Molde (gr.)	6695	6695	7960	7960	8015	8015
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4366	4769	4085	4519	3810	4340
Volumen de Molde (cm3)	2119	2119	2119	2143	2119	2143
Volumen del Disco Espaciador (cm3)	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2.060	2.251	1.928	2.109	1.798	2.025
CAPSULA Nº	J-8	2	J-3	4	J-9	6
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	89.92	275.09	92.15	273.75	90.02	289.39
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	82.75	246.48	85.16	244.72	83.14	256.74
Peso de Agua (gr.)	7.17	28.61	6.99	29.03	6.88	32.65
Peso de Cápsula (gr.)	10.14	20.60	10.80	17.48	10.16	19.65
Peso de Suelo Seco (gr.)	72.61	225.88	74.36	227.24	72.98	237.09
% de Humedad	9.87	12.67	9.40	12.78	9.43	13.77
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)	1.875	1.998	1.762	1.870	1.643	1.780

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	1.250	0.984	1.120	0.882	0.980	0.800	0.772		
48 hrs	1.320	1.039	1.170	0.921	1.020	0.803	0.803		
72 hrs	1.330	1.047	1.180	0.929	1.030	0.811	0.811		
96 hrs	1.330	1.047	1.180	0.929	1.030	0.811	0.811		

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES		LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES		LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES	
			lbs	lbs/pulg2			lbs	lbs/pulg2			lbs	lbs/pulg2
0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.025	030"	5	69.6	23.2	3	52.8	17.6	1	36.1	12.0		
0.050	100"	14	145.1	48.4	9	103.1	34.4	5	69.6	23.2		
0.075	130"	24	229.0	76.3	17	170.2	56.7	10	107.3	35.8		
0.100	200"	34	312.9	104.3	24	229.0	76.3	14	140.9	47.0		
0.125	230"	43	388.5	129.5	31	287.7	95.9	17	170.2	56.7		
0.150	300"	50	447.3	149.1	37	338.1	112.7	20	195.4	65.1		
0.200	400"	62	548.1	182.7	46	413.7	137.9	26	245.8	81.9		
0.300	600"	82	716.3	238.8	59	522.9	174.3	35	321.3	107.1		
0.400	800"	96	834.1	278.0	68	598.6	199.5	41	371.7	123.9		
0.500	1000"	105	909.8	303.3	73	640.6	213.5	46	413.7	137.9		

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 RESPONSABLE

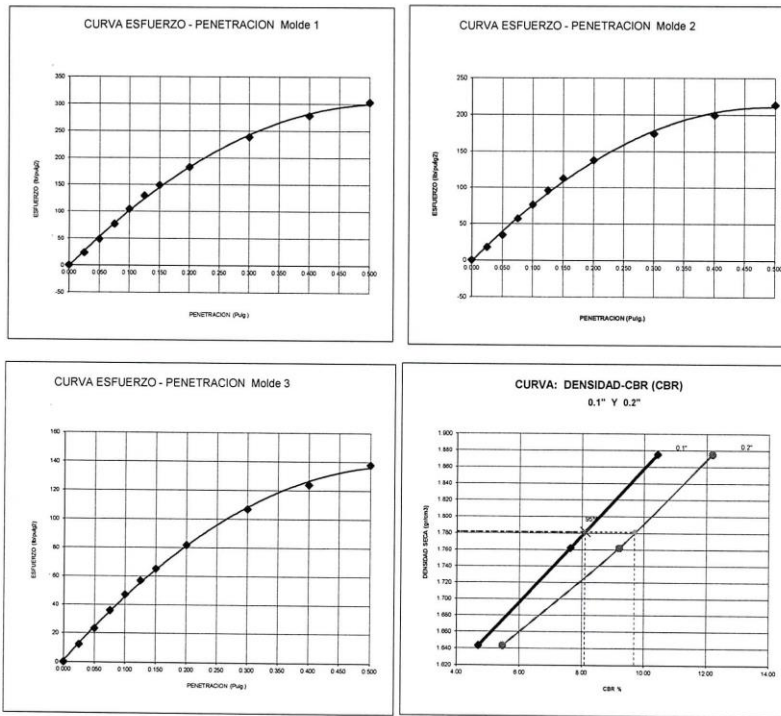


CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	104.3	1000	10.43	1.875
2	0.1	76.3	1000	7.63	1.762
3	0.1	47.0	1000	4.70	1.643

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	182.7	1500	12.18	1.875
2	0.2	137.9	1500	9.19	1.762
3	0.2	81.9	1500	5.46	1.643

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr/cm3)	1.875
Máxima Densidad Seca (gr/cm3) al 95 %	1.781
ÓPTIMO Contenido de Humedad	9.20%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	10.43%	0.2"	12.18%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	8.10%	0.2"	9.70%



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Realidad
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y MEDIOS

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

ESTUDIO TOPOGRAFICO.

MEMORIA DESCRIPTIVA

PROYECTO	: “DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+00 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO”.
UBICACIÓN	: DISTRITO PITIPO – CASERIO LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PROVINCIA DE FERREÑAFE, REGIÓN LAMBAYEQUE
FECHA	: JULIO DEL 2019.

1.- ANTECEDENTES

En el presente trabajo del proyecto: “DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO.”.

Los trabajos topográficos comprendidos en el presente informe, se refieren al: Levantamiento topográfico detallado de la zona donde se proyecta el trazo de la construcción de pistas y veredas, que involucra la generación de distancias, así como la diferencia de niveles.

Para cada una de las actividades descritas, se ha realizado los siguientes trabajos:

Levantamiento Topográfico del sistema.

Trabajos de Gabinete.

2.- OBJETIVO

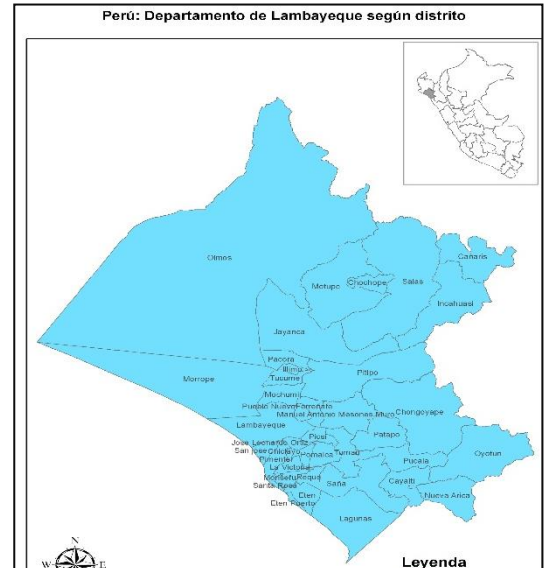
El presente Trabajo Topográfico tiene por finalidad efectuar en el terreno el levantamiento topográfico, siguiendo los parámetros establecidos por la normatividad vigente y de las principales partes constitutivas o componentes del Proyecto: “DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO.” Proporcionando información necesaria basada en data topográfica, tomada en campo y procesada en gabinete para dar a conocer las características del terreno de la zona del estudio.

3.- UBICACIÓN

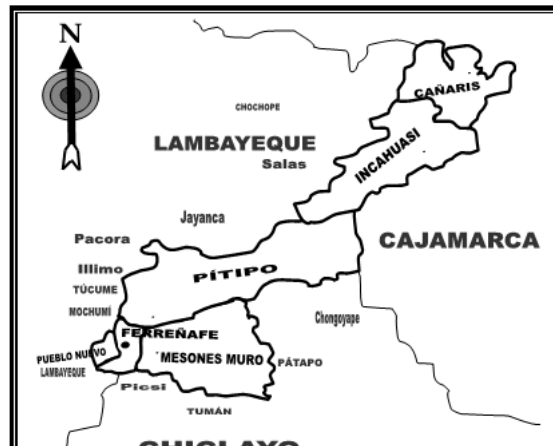
La zona en estudio corresponde a Los Caseríos Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca en el Distrito De Pítipo, Provincia De Ferreñafe, Región Lambayeque.



Se muestra el Mapa del Perú, indicando la Región de Lambayeque



En esta figura se muestra la Región de Lambayeque



Se muestra la Provincia de Ferreñafe

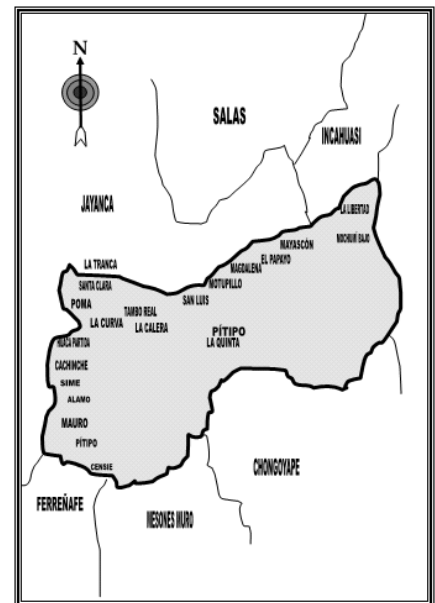


Fig. 12. Mapa del Distrito de Pítipo

Se muestra el Distrito de Pítipo

CARRETERA



4.- GENERALIDADES

Para la ejecución del presente Levantamiento Topográfico se contó con una Brigada de Topografía que se encargó de los trabajos de Campo.

La Brigada de Topografía estuvo compuesta por:

- 01 Topógrafo (Para uso de Estación Total).
- 02 Portamira.
- 03 Ayudantes.
- 01 Procesador de información topográfica.
- 01 Digitalizador Cad.
- El equipo de topografía utilizado es el siguiente:
- 01 GPS map 64CSx GARMIN.
- 01 Nivel con trípode.
- 01 Estación Total Topcon GTS-102N.
- 01 Wincha de 50.00 m.
- 01 Wincha de 8.00 m.
- 01 Cordel, estacas de fierro, comba, pintura, pincel, etc.

5.- CONDICION CLIMATICA

El Clima de esta zona es cálido y seco con temperaturas medias a la sombra variando entre 24.2 a 36°C en los meses de invierno y verano respectivamente.

Esta zona presenta lluvias concentradas entre diciembre y marzo.

Periódicamente, cada 7, 10, 15 años se presentan temperaturas elevadas que pueden pasar los 35° debido al Fenómeno del Niño, con lluvias regulares.

La mayoría de construcciones de la zona son de material noble y se encuentran en buen estado, existe además construcciones de adobe con más de treinta años de antigüedad, la mayoría de estas se encuentran en estado ruinoso.

6.- METODOLOGIA DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO:

6.1.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

El terreno en estudio donde se ejecutará el Proyecto: “DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+00 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO”

Por la ubicación y disposición en el terreno, con la finalidad de efectuar en ellos los levantamientos topográficos planimétrico y altimétrico se ha trazado una poligonal abierta.

6.2.-TRABAJOS DE CAMPO

En esta etapa se han realizado los trabajos de campo concerniente a los levantamientos topográficos, tanto planimétrico como altimétricos con la finalidad de conocer las medidas, longitudes de todos los componentes del proyecto, para lo cual se ha seguido la siguiente rutina.

- A lo largo de la carretera, se trazaron poligonales abiertas, obteniendo lecturas de vista atrás y vista adelante para obtener las cotas, como resultado los datos son los siguientes:

Finalmente se estableció la brigada de trabajo que se encargaría de la ejecución de los trabajos de topografía.

Esta brigada se encargó de recopilar la información documental existente referida a este proyecto y procedió a procesarla con la finalidad de seleccionar los datos que nos servirían como punto de partida para iniciar el trabajo.

6.3.- ACCESIBILIDAD

A la zona donde se ejecutará el proyecto: “DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+00 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO.”, ubicado en la zona Nor este de Ferreñafe con una altitud promedio de 164 m.s.n.m.

7.- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Se ha realizado Levantamiento Topográfico del terreno mediante el uso de un Nivel con trípode y el empleo de una mira de aluminio plegable para la parte altimétrica, para la planimetría se ha empleado una Estación Total TS02. El levantamiento Topográfico ha estado a cargo de una Brigada de Topografía. Se definió una poligonal abierta para determinar la longitud de la carretera.

Con la finalidad de tener un trabajo detallado y mejor geo referenciado se procede por último al Levantamiento Topográfico de cada uno de los puntos vértices del terreno y BM's con el GPS map 64CSx GARMIN.

Todos los trabajos de campo realizados en este Proyecto quedan debidamente acreditados con el correspondiente panel fotográfico practicado

7.1.-EQUIPOS UTILIZADOS EN CAMPO

Los trabajos de campo fueron realizados empleando instrumentos tales como:

- Estación Total, Marca Topcon modelo TS02.
- Wincha 50 m.
- 03 Equipos de comunicación CELULAR.
- 01 un auto.
- GPS Navegador Garmin modelo Vista H, entre otros.

7.2.-TRABAJOS DE GABINETE

Con los datos obtenidos en el campo, se realizó el cálculo y dibujo de los Planos de Ubicación y Localización, y el de Curvas de Nivel, mostrando las cotas encontradas y que muestran desniveles del terreno.

Para la elaboración de los Planos se ha utilizado hojas de cálculo y el programa

CIVIL 3D 2018.

Concluidos los trabajos de campo se procede a realizar los trabajos de gabinete concernientes en procesar las libretas de campo, haciendo uso de software de topografía.

7.3.-DIBUJO

Una vez terminado el trabajo de procesamiento de datos se procedió al procesamiento en gabinete de la información topográfica en el Software AUTOCAD 2018 y CIVIL 3D 2018, elaborando planos topográficos a escala adecuada en la respectiva lámina.

Los trabajos de gabinete consistieron básicamente en:

- Procesamiento de la información topográfica tomada en campo.
- Elaboración de planos topográficos a escalas adecuadas.
- Además del procesamiento de imágenes satelitales.

Los datos correspondientes al levantamiento topográfico han sido procesados en sistemas computarizados, utilizando los siguientes equipos y software:

- 01 Laptop ACER Personal I3 (16Gb RAM)
- Software AUTOCAD 2018
- Software AutoCAD Civil 2018 para la elaboración de los planos correspondientes.
- Software Google Earth V.2013

7.6.-PANEL FOTOGRAFICO



Figura 01:

Levantamiento con estación total topcon ts02.



Figura 02: Estación en Pativilca.



Figura 03: Llegando al

Caserío Santa Clara.



Figura 04: Coordenadas con el GPS 64s.

Tabla 01: CUADRO DE BM's Carretera Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca, Pítipo.

Fuente: Elaborado por el investigador.

ESTACION	ESTE	NORTE	COTA	BM'S	DITANCIAS
1	642014.098	9283125.851	89,857	BM'S01	0+000
2	642113.161	9283599.982	162,314	BM'S02	0+500
3	642352.334	9284009.535	159,911	BM'S03	1+000
4	642532.651	9284478.625	158,501	BM'S04	1+500
5	642654.147	9284930.739	155,449	BM'S05	2+000
6	642680.595	9285445.266	152,449	BM'S06	2+500
7	642657.951	9285904.811	147,897	BM'S07	2+950
8	643113.402	9285971.482	142,169	BM'S08	3+420
9	644188.215	9285955.444	139,441	BM'S09	4+520
10	644682.025	9285975.882	139,018	BM'S010	5+000
11	645164.603	9285986.137	136,204	BM'S011	5+530
12	645260.202	9286357.862	136,791	BM'S012	5+980
13	645749.298	9286336.660	139,969	BM'S013	6+926

8.- CONCLUSIONES

- Se generaron curvas de nivel.
- Logramos automatizar los datos tomados en campo y así desarrollando trabajos de gabinete, elaborando planos del terreno
- La tecnología usada en el levantamiento, si bien no es la última, facilitó las labores, pues con la topografía clásica las labores hubieran sido más lentas y complicadas. La transcripción de todos los datos del levantamiento, el procesamiento de toda esta información, la generación de las curvas de nivel hubieran sido trabajos bastante complejos.

ESTUDIO DE TRÁFICO

1. ESTUDIO DE TRÁFICO

El estudio de tráfico ha permitido hacer una evaluación del problema vial, por ello la importancia de este estudio.

Este estudio de tráfico vehicular tiene por objeto, cuantificar, y clasificar los vehículos que transitan por la trocha Carrozable, así como conocer el volumen diario de los mismos que transitan por la vía en estudio.

El tráfico se define como el desplazamiento de bienes o personas en los medios de transporte.

El tránsito viene a ser el desplazamiento de vehículos o personas de un punto llamado origen y otro de destino o final.

1.1 METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LA DEMANDA DE TRÁNSITO

1.1.1. Índice Medio Diario Anual (IMDA)

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

- El caso de los estudios para carreteras existentes.
- El caso para carreteras nuevas, es decir que no existen actualmente.

En el primer caso, el tránsito existente podrá proyectarse mediante los sistemas convencionales que se indican a continuación. El segundo caso requiere de un estudio de desarrollo económico zonal o regional que lo justifique.

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

Cálculo de tasas de crecimiento y la proyección

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

$$P_f = P_0(1 + T_c)^n$$

Dónde:

Pf: tránsito final.

P0: tránsito inicial (año base).

Tc: tasa de crecimiento anual por tipo de vehículo.

n: año a estimarse.

Estas tasas pueden variar sustancialmente si existieran proyectos de desarrollo específicos por implementarse con certeza a corto plazo en la zona de la carretera.

La proyección puede también dividirse en dos partes. Una proyección para vehículos de pasajeros que crecerá aproximadamente al ritmo de la tasa de crecimiento de la población. Y una proyección de vehículos de carga que crecerá aproximadamente con la tasa de crecimiento de la economía. Ambos datos sobre índices de crecimiento normalmente obran en poder de la región.

1.1.2. Volumen y Composición o Clasificación de Vehículos

- Se definen tramos del proyecto en los que se estima una demanda homogénea en cada uno de ellos.
- Se establece una estación de estudio o conteo en un punto central del tramo, en un lugar que se considere seguro y con suficiente seguridad social.
- Se toma nota en una cartilla del número y tipo de vehículos que circulan en una y en la otra dirección, señalándose la hora aproximada en que pasó el vehículo por la estación.

Se utiliza en el campo una cartilla previamente elaborada, que facilite el conteo, según la información que se recopila y las horas en que se realiza el conteo.

De esta manera se totalizan los conteos por horas, por volúmenes, por clase de vehículos, por sentidos, etc.

1.1.3. Variación horaria de la demanda

De conformidad con los conteos, se establece las variaciones horarias de la demanda por sentido de tránsito y también de la suma de ambos sentidos. También se determina la hora de máxima demanda.

Se realizarán conteos para las 24 horas corridas. Pero si se conoce la hora de mayor demanda, se contará por un período menor.

1.1.4. Variaciones diarias de la demanda

Si los conteos se realizan por varios días, se pueden establecer las variaciones relativas del tránsito diario (total del día o del período menor observado) para los días de la semana.

1.1.5. Variaciones estacionales (mensuales)

Si la información que se recopila es elaborada en forma de muestreo sistemático durante días claves a lo largo de los meses del año, se obtendrán índices de variación mensual que permitan establecer que hay meses con mayor demanda que otros. Ese sería el caso en zonas agrícolas durante los meses de cosecha.

Con la información obtenida mediante los estudios descritos o previamente ya conocida por estudios anteriores, podrá establecerse, mediante la proyección de esa demanda para el período de diseño, la sección (ancho) transversal necesaria de la carretera a mejorar y los elementos del diseño de esta sección, como son ancho de la calzada y de las bermas de la carretera.

1.1.6. Información mínima necesaria

Para los casos en que no se dispone de la información sobre la variación diaria y estacional (mensual) de la demanda (en general esa información debe ser proporcionada por la autoridad competente), se requerirá realizar estudios que permitan localmente establecer los volúmenes y características del tránsito diario, en por lo menos tres (3) días típicos, es decir, normales, de la actividad local.

Para este efecto, no se contará el tránsito en días feriados, nacionales o patronales, o en días en que la carretera estuviera dañada y, en consecuencia, interrumpida.

De conformidad a la experiencia anual de las personas de la localidad, los conteos e inventarios de tránsito en general pueden realizarse prescindiéndose de las horas en que se tiene nulo o poco tránsito. El estudio debe tomar días que en opinión general reflejen razonablemente bien el volumen de la demanda diaria y la composición o clasificación del tránsito.

1.2 UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES

Para realizar el conteo de tráfico para fines del presente estudio, se identificó 1 estación:

La ruta entre el Punto Inicial es el Km 0+000 Los Aguilares inicio de nuestro nuevo proyecto, y se ubica exactamente donde culmina la trocha Carrozable existente, la mismo que empalmará el Caserío Pativilca; que se desarrollará hasta el km 6+926.

1.3 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION OBTENIDA EN CAMPO


Esta actividad corresponde íntegramente al trabajo de gabinete. La información de los conteos de tráfico obtenidos en campo es procesada en formatos Excel, donde se registran todos los vehículos por hora y día, por sentido (entrada y salida) y por tipo de vehículo.

La información obtenida de los conteos tiene por objeto conocer los volúmenes de tráfico que soporta la carretera en estudio, así como la composición vehicular y variación diaria y horaria.

a) Determinación del IMDA:

Para convertir el volumen de tráfico obtenido en Índice Medio Diario Anual (IMD), de las estaciones, se realizan los siguientes pasos:

Tabla 34: Índice Medio Diario Semanal.

"DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+00 AL 5+00 KM DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO"																					
RESUMEN SEMANAL																					
Formato de resumen semanal																					
FORMATO DE CONTEO VEHICULAR DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES																					
TRAMO DE LA CARRETERA CIUDAD DE OLMOS - CASERIO TUNAPE										ESTACION											
SENTIDO ← →										CODIGO DE EST: E-1							A: Carril/Izquierdo				
UBICACION UTM VGS 84 - 17 SUR										TOTAL DIAS 1 SEMANA							D: Carril/Derecho				
TIPO DE VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	COMBI RURAL	MICRO	B2	> = B3	C2	C3	C4	T2S1S2	T2S3	S1S2	> = 3S3	2T2	2T3	3T2	> = 3T3	TOTAL	Veh/día
LUNES	12	15	12	10	16	11	10	7	3	4	5	1	2	0	2	2	0	0	0	112	Veh/día
MARTES	15	17	15	16	15	14	8	10	6	2	3	2	2	0	2	1	0	0	0	128	Veh/día
MIERCOLES	17	19	15	14	15	10	6	9	5	7	4	1	1	0	2	0	0	0	0	125	Veh/día
JUEVES	11	12	14	18	14	14	8	9	2	9	5	1	2	0	2	0	0	0	0	121	Veh/día
VIERNES	12	19	13	14	10	12	9	8	5	2	3	1	1	0	2	0	0	0	0	111	Veh/día
SÁBADO	15	16	15	17	12	15	5	7	8	4	5	1	1	0	2	0	0	0	0	123	Veh/día
DOMINGO	20	19	17	16	15	12	4	4	3	2	1	1	1	0	1	0	0	0	0	116	Veh/día
PROMEDIO TOTAL	15	17	14	15	14	13	7	8	5	4	4	1	1	0	2	0	0	0	0	119	Veh/día

Fuente: Elaborado por el investigador.

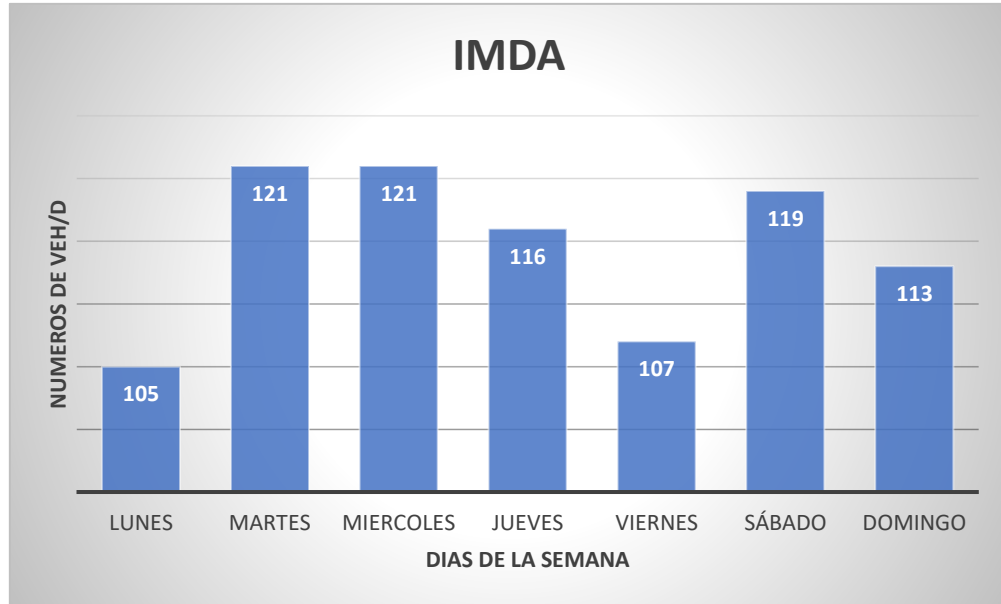
PASO N° 01:

Se realizará un promedio de la sumatoria de cada día, es decir:

LUNES	105 veh/día
MARTES	121 veh/día
MIERCOLES	121 veh/día
JUEVES	116 veh/día
VIERNES	107 veh/día
SABADO	119 veh/día
DOMINGO	113 veh/día
PROMEDIO IMDS	119 veh/día

Fuente: Elaborado por el investigador.

Este valor se le denomina Índice Medio Diario Semanal, que será el total de vehículos por semana del presente mes en el que se realiza el conteo vehicular.



Fuente: Elaborado por el investigador.

ESTACIÓN	TRAMO	MÁXIMA DEMANDA		MÍNIMA DEMANDA	
		VEH / DIA	DIA	VEH / DIA	DIA
E 1	PUNTO INICIAL (KM - 0+000) – PUNTO FINAL KM – 6+926)	121	Miércoles	105	Lunes

PASO N° 02:

Se determinará el Factor de Corrección Estacional mediante los porcentajes que da el INEI del Factor de Crecimiento Poblacional y el Factor de Crecimiento Económico (PBI).

Para la Región Lambayeque se muestran los Sigüientes Valores:

- Factor de Crecimiento Poblacional

Cuadro 10
PERÚ: POBLACIÓN CENSADA Y TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL, DE LAS 20 PROVINCIAS MÁS POBLADAS, 1981, 1993, 2007 Y 2017

Provincia	Población				Tasa de crecimiento promedio anual (%)		
	1981	1993	2007	2017	1981-1993	1993-2007	2007-2017
Lima	4 164 597	5 706 127	7 605 742	8 574 974	2,7	2,0	1,2
Arequipa	498 210	676 790	864 250	1 080 635	2,6	1,7	2,3
Prov. Const. del Callao	443 413	639 729	876 877	994 494	3,1	2,2	1,3
Trujillo	431 844	631 989	811 979	970 016	3,2	1,8	1,8
Chiclayo	446 008	617 881	757 452	799 675	2,8	1,4	0,5
Piura	413 688	544 907	665 991	799 321	2,3	1,4	1,8
Huancayo	321 549	437 391	466 346	545 615	2,6	0,4	1,6
Maynas	260 331	393 496	492 992	479 866	3,5	1,6	-0,3
Cusco	208 040	270 324	367 791	447 588	2,2	2,2	2,0
Santa	275 600	338 951	396 434	435 807	1,7	1,1	1,0
Ica	177 897	244 741	321 332	391 519	2,7	1,9	2,0
Coronel Portillo	138 541	248 449	333 890	384 168	5,0	2,1	1,4
Cajamarca	168 196	230 049	316 152	348 433	2,6	2,3	1,0
Sullana	194 549	234 562	287 680	311 454	1,6	1,4	0,8
Sucumbios	182 898	252 584	342 785	397 447	1,8	2,5	2,5

- Factor de Crecimiento Económico PBI

Cuadro 5.2 - Tasas de crecimiento del PBI por departamento

Departamentos	1994-2001	2004-2013	2013-2023
Amazonas	1.1%	3.7%	3.4%
Ancash	3.4%	3.8%	3.4%
Apurímac	1.6%	3.4%	3.2%
Arequipa	3.8%	4.2%	3.8%
Ayacucho	3.3%	3.6%	3.4%
Cajamarca	7.8%	3.5%	3.4%
Cusco	2.6%	4.7%	3.6%
Huancavelica	0.8%	3.8%	3.7%
Huánuco	3.4%	3.5%	3.4%
Ica	1.3%	3.5%	3.4%
Junín	3.1%	3.8%	3.3%
La Libertad	3.6%	3.3%	3.3%
Lambayeque	3.1%	3.3%	3.3%
Lima	2.7%	3.6%	3.3%
Loreto	2.6%	4.1%	3.8%
Madre de Dios	5.0%	3.3%	3.4%
Moquegua	3.5%	3.7%	3.6%
Pasco	3.8%	3.5%	3.6%
Piura	0.1%	4.6%	3.5%
Puno	3.0%	3.5%	3.3%
San Martín	4.7%	3.4%	3.3%
Tacna	6.3%	3.6%	3.4%
Tumbes	-0.1%	3.4%	3.2%
Ucayali	4.4%	3.5%	3.4%
PBI	2.9%	3.8%	3.4%

Fuente: INEI (1994-2001) y elaboración propia (2004-2023)

Una vez teniendo estos valores se seleccionarán los vehículos livianos y vehículos pesados que se han registrado en el conteo vehicular, para calcular nuestro Factor de Corrección Estacional. La Tasa de Crecimiento de los vehículos livianos y pesados se mostrará en el siguiente cuadro:

Tabla 35: Tasa de Crecimiento de vehículos.

TIPO DE VEHICULO	TASA DE CRECIMIENTO %
AUTO	1.5
STATIO WAGON	1.5
PICK UP	1.5

PANEL	1.5
COMBI RURAL	1.5
MICRO	3.3
B2	3.3
B3	3.3
C2	3.3
C3	3.3
C4	3.3
T2S1/S2	3.3
T2S3	3.3
3S1/S2	3.3
3S3	3.3
2T2	3.3
2T3	3.3
3T2	3.3
3T3	3.3

Fuente 1: Elaborado por el investigador

Para nuestro Proyecto Vial, se determinó el siguiente Factor de Corrección Estacional:

Tabla 2: Factor Corrección Estacional.

TIPO DE VEHICULO	TASA DE CRECIMIENTO %
AUTO	1.5

STATIO WAGON	1.5
PICK UP	1.5
PANEL	1.5
COMBI RURAL	1.5
MICRO	3.3
B2	3.3
B3	3.3
C2	3.3
C3	3.3
C4	3.3
T2S1/S2	3.3
T2S3	3.3
3S1/S2	3.3
3S3	3.3
2T2	3.3
2T3	3.3
3T2	3.3
3T3	3.3

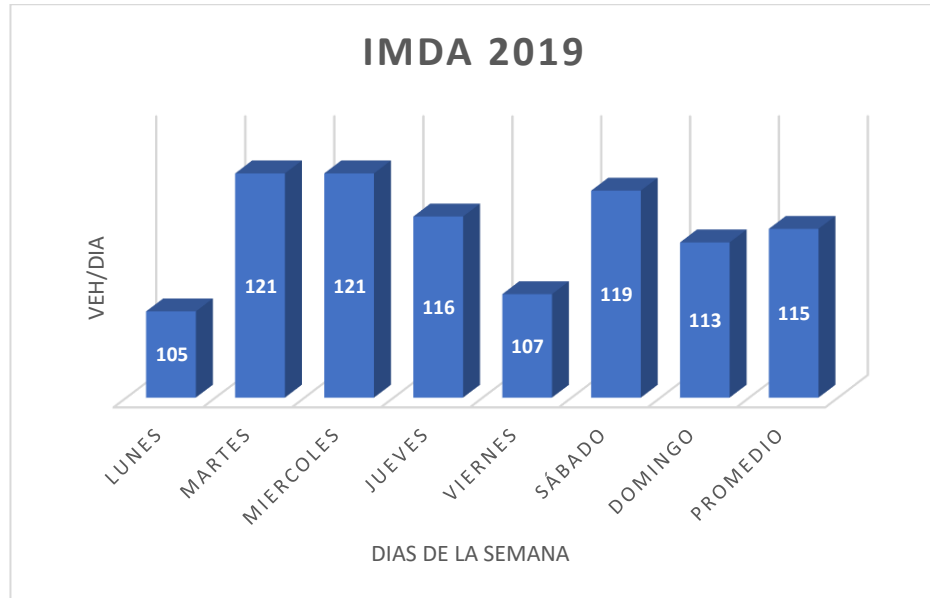
Fuente 2: Elaborado por el investigador.

PASO N° 3:

Teniendo nuestro porcentaje de Factor de Corrección Estacional se calculará el IMDA del presente año de estudio, en este caso el año 2019, con la siguiente formula:

$$(IMDS * Fe\%) + IMDS)$$

El IMDS será el promedio de todos nuestros vehículos por semana, esto al final nos dará el INDICE MEDIO DIARIO ANUAL DEL PRESENTE AÑO, el cual es 115 veh/día.



Fuente 3: Elaborado por el investigador.

ESTACIÓN	TRAMO	MÁXIMA DEMANDA		MÍNIMA DEMANDA	
		TIPO DE VEHICULO	TOTAL	TIPO DE VEHICULO	TOTAL
E1	PUNTO INICIAL (KM - 0+000) – PUNTO FINAL KM – 6+926)	STATION WAGON	26	C4	6

PASO N° 4

Teniendo nuestro IMDA anual del presente año, se calculará el IMDA proyectado, que el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018, nos dice, que el periodo de diseño será de 20 años, entonces nuestro IMDA será hasta el año 2039, el cual se calculará con la siguiente formula:

$$P_f = P_0(1 + T_c)^n$$

Dónde:

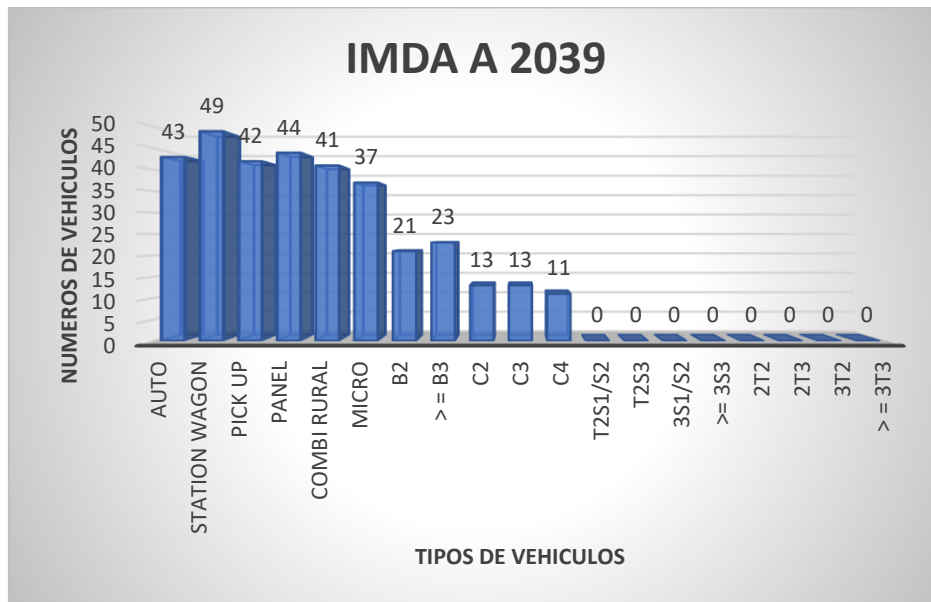
Pf: tránsito final.

P0: tránsito inicial - Promedio de cada vehículo del IMDA 2019.

Tc: tasa de crecimiento anual por tipo de vehículo – 3.3%.

n: año a estimarse – 20 años.

El cálculo del IMDA 2039 fue de: 336 veh/día.



Fuente 4: Elaboración por el investigador.

Con este IMDA nos clasifica a nuestra carretera, como una vía de Tercera Clase, por ser su tráfico menor a 400 veh/día.

ESTACION	TRAMO	MÁXIMA DEMANDA		MÍNIMA DEMANDA	
		TIPO DE VEHICULO	TOTAL	TIPO DE VEHICULO	TOTAL
E 1	PUNTO INICIAL (KM - 0+000) – PUNTO FINAL KM – 6+926)	ESTATION WAGON	49	C4	11

"DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+00 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO"

RESUMEN SEMANAL

Formato de resumen semanal

FORMATO DE CONTEO VEHICULAR DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES



TRAMO DE LA CARRETERA LOS AGUILARES SANTA CLARA Y PATIVILCA - PITIPO	
SENTIDO	← →
UBICACIÓN UTM	W05 04 - 17 SUR

ESTACION	
CODIGO DE ESTACION	E-1
TOTAL DIAS	1 SEMANA

A: Carril Alterno
D: Carril Derecho

TIPO DE VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	Veh/dia
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		B2	> = B3	C2	C3	C4	T251/52	T253	351/52	>= 353	2T2	2T3	3T2	>= 3T3		
DIA																					
LUNES	12	15	12	10	16	11	10	7	3	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	105	Veh/dia
MARTES	15	17	15	16	15	14	8	10	6	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	121	Veh/dia
MIERCOLES	17	19	15	14	15	10	6	9	5	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	121	Veh/dia
JUEVES	11	12	14	18	14	14	8	9	2	9	5	0	0	0	0	0	0	0	0	116	Veh/dia
VIERNES	12	19	13	14	10	12	9	8	5	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	107	Veh/dia
SÁBADO	15	16	15	17	12	15	5	7	8	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	119	Veh/dia
DOMINGO	20	19	17	16	15	12	4	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	113	Veh/dia
PROMEDIO TOTAL	15	17	14	15	14	13	7	8	5	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	115	Veh/dia

ANEXOS

PANEL FOTOGRÁFICO

“COMBI RURAL”



“PICK UP”



“CAMION C2”



“MOTOTAXI”



DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE - METODO AASHTO 93

El diseño del pavimento flexible involucra el análisis de diversos factores: Tráfico, drenaje, clima, características de los suelos, capacidad de transferencia de carga, nivel, de serviciabilidad deseado, el grado de confiabilidad al que se desea efectuar el diseño acorde con el grado de importancia de la carretera. Todos

estos factores son necesarios para producir un comportamiento confiable del pavimento y evitar que el daño del pavimento alcance en nivel de colapso durante su vida de servicio.

$$\log_{10}(ESAL) = Z_R S_o + 9,36 \log_{10}(SN + 1) - 0,20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5} \right]}{0,40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5,19}}} + 2,32 \log_{10} M_R - 8,07$$

Desviación estándar normal *Desviación estándar global* *Número estructural* *Cambio en la Servicialidad*
Ejes equivalentes *Módulo de resiliencia*

1. VARIABLES DE DISEÑO DEL PAVIMENTO

1.1.VARIABLE DE TIEMPO DE DISEÑO

Se considera dos variables: periodo de análisis y vida útil del pavimento para efectos de diseño se considera el periodo de vida útil, mientras que el periodo de análisis se utiliza para la comparación de alternativas de diseño, es decir, para el análisis económico del proyecto:

CLASIFICACION DE LA VIA			PERIODO DE ANÁLISIS
	Urbana de alto volumen de tráfico		30 - 50
	Rural de alto volumen de tráfico		20 - 50
	Pavimentada de bajo volumen de tráfico		15 - 25
	No pavimentada de bajo volumen de tráfico		10 - 20

1.2.TRÁNSITO

En el método AASHTO los pavimentos se proyectan para que estos resistan determinado número de cargas durante su vida útil. El tránsito está compuesto por vehículos de diferente peso y número de ejes que producen diferentes tensiones y deformaciones en el pavimento, lo cual origina distintas fallas en éste. Para tener en cuentas esta diferencia, el tránsito se transforma a un número de cargas por eje simple equivalente de 18 kips (80 kN) ó ESAL (Equivalent Single

Axle Load). de tal manera que el efecto dañino de cualquier eje pueda ser representado por un número de cargas por eje simple.

De acuerdo al estudio de tráfico vehicular, el número de repeticiones es: **2.824.971**

Para el caso del tráfico y del diseño de pavimentos flexibles se define 2 categorías:

CATEGORIA	RANGO DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE		TIPO DE TRÁFICO EXPRESADO EN EE
BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO DE 150,001 A 1'000,000 EE	De 150001	A 300000	TP1
	De 300001	A 500000	TP2
	De 500001	A 750000	TP3
	De 750001	A 1000000	TP4
CAMINOS QUE TIENEN UN TRAFICO COMPRENDIDO ENTRE 1'000,000 Y 30'000,000 EE	De 1000001	A 1500000	TP5
	De 1500001	A 3000000	TP6
	De 3000001	A 5000000	TP7
	De 5000001	A 7500000	TP8
	De 7500001	A 10000000	TP9
	De 10000001	A 12500000	TP10
	De 12500001	A 15000000	TP11
	De 15000001	A 20000000	TP12
	De 20000001	A 25000000	TP13
	De 25000001	A 30000000	TP14

De acuerdo al número de repeticiones de eje equivalente, el tipo de tráfico es:

TP6

1.3.SUBRASANTE

Las características de la subrasante sobre la que se asienta el pavimento, están definidas en seis (06) categorías de subrasante, en base a su capacidad de soporte CBR.

De acuerdo al estudio de mecánica de suelos el CBR de la subrasante es: 9,93%

CBR DE LA SUBRASANTE		CATEGORIA DE LA SUBRASANTE	DESCRIPCIÓN DE LA SUBRASANTE
CBR MENORES A 3%		S0	Subrasante Inadecuada
De CBR = 3%	A CBR < 6%	S1	Subrasante Pobre
De CBR = 6%	A CBR < 10%	S2	Subrasante Regular
De CBR = 10%	A CBR < 20%	S3	Subrasante Buena
De CBR = 20%	A CBR < 30%	S4	Subrasante Muy Buena
CBR MAYORES O IGUALES A 30%		S5	Subrasante Extraordinaria

De acuerdo al estudio de mecánica de suelos:

S2

1.4.CONFIABILIDAD

La confiabilidad es la probabilidad de que el pavimento se comporte satisfactoriamente durante su vida útil o período de diseño, resistiendo las condiciones de tráfico y medio ambiente dentro de dicho período. Cabe resaltar, que

cuando hablamos del comportamiento del pavimento nos referimos a la capacidad estructural y funcional de brindar seguridad y confort al usuario durante el período para el cual fue diseñado. Por lo tanto, la confiabilidad esta asociada a la aparición de fallas en el pavimento.

a) Desviación Estándar (So)

La desviación estándar es la desviación de la población de valores obtenidos por AASHTO que involucra la variabilidad inherente a los materiales y a su proceso constructivo. En la siguiente tabla se muestran valores para la desviación estándar.

CONDICION DE DISEÑO	DESVIACIÓN ESTANDAR	
	PAV. RÍGIDO	PAV. FLEXIBLE
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores en el tránsito.	0,35	0,40
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento con errores en el tránsito.	0,40	0,50

So= 0,45

b) Factor Confiabilidad (R)

Tiene que ver con el uso esperado de la carretera. Así, para carreteras principales el nivel de confiabilidad es alto, ya que un subdimensionamiento del espesor del pavimento traerá como consecuencia que éste alcance los niveles mínimos de serviciabilidad antes de lo previsto, debido al rápido deterioro que experimentará la estructura. En la siguiente tabla se dan niveles de confiabilidad aconsejados por la AASHTO

TIPO DE TRÁFICO EXPRESADO EN EE	RANGO DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE		NIVEL DE CONFIABILIDAD
TP1	De 150001	A 300000	70%
TP2	De 300001	A 500000	75%
TP3	De 500001	A 750000	80%
TP4	De 750001	A 1000000	80%
TP5	De 1000001	A 1500000	85%
TP6	De 1500001	A 3000000	85%
TP7	De 3000001	A 5000000	85%
TP8	De 5000001	A 7500000	90%
TP9	De 7500001	A 10000000	90%
TP10	De 10000001	A 12500000	90%
TP11	De 12500001	A 15000000	90%
TP12	De 15000001	A 20000000	95%
TP13	De 20000001	A 25000000	95%
TP14	De 25000001	A 30000000	95%

El factor de confiabilidad R para el tipo de tráfico TP6 es:

85%

ASPECTOS AMBIENTALES

INFORME DE IMPACTO SOCIO AMBIENTAL

1. RESUMEN DE LA CARRETERA

El presente estudio de Impacto Ambiental ha sido elaborado en base a los Lineamientos para la elaboración de los términos de referencia de los estudios de Impacto Ambiental para proyectos de infraestructura vial, de la dirección General de Asuntos Socio-Ambientales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el cual ha sido Aprobado por Resolución vice ministerial N° 1079-2007-MTC/02

El tramo de la carretera materia del presente estudio, se inicia empalmando la carretera: "LA 111" PE-5N

El trazo de la carretera se enmarca por suelos agrícolas que mayormente son cultivos de pastos, huertos de mangos, ciruelas, guanábana, papaya y sandía; en tramos presenta arbustos y árboles de mediana altura muy cercanos a las bermas.

El presupuesto del proyecto asciende a la suma de S/. 20,053,260.76 nuevos soles, cuyo desagregado se encuentra en el capítulo VI, del presente Expediente Técnico.

La vía es carretera de tercera clase y corresponde al sistema Departamental. Tiene los siguientes parámetros:

CLASIFICACIÓN DE LA VÍA

Como el tramo del presente Estudio pertenece a la Carretera Los Aguilares Santa Clara y Pativilca Distrito Pitipo, la clasificación será analizada para esta carretera, de la siguiente manera:

Según su función	Red Vial Secundaria (Sistema Departamental)
------------------	---

Según la demanda	3ra. Clase (IMDA 400 < veh/día). Km 0 + 000 – Km 6+926.00
Según condiciones orográficas	Tipos 1 – Plano.
Según el sentido del tránsito	Unidireccional

VELOCIDAD DIRECTRIZ

Como se sabe, la velocidad directriz es la velocidad de diseño, y viene a ser la máxima velocidad que se podrá mantener con seguridad sobre un sector determinado de la carretera.

Para nuestro proyecto, estamos adoptando una velocidad directriz entre 40 y 60 Km. / hr.

PARÁMETROS DE DISEÑO

De acuerdo a la clase y tipo de la vía, así como a las Normas de Diseño Geométrico para Carreteras DG -2014, los parámetros son los siguientes:

- Velocidad Directriz en Tramos Tangentes : 40-60 Km. /Hr.
- Radio Mínimo Normal para Vd. = 40 Km. /Hr. : 50 m
- Radio Mínimo Normal para Vd. = 60 Km. /Hr. : 125 m
- Ancho de Superficie de Rodadura : 6.60 m – 8.30m.
- Ancho de Bermas a cada lado : 1.20 m.
- Ancho total a nivel de rasante (en tangente) : 9.00 m. – 8.30 m.
- Pendiente máxima normal : 3 %

2. OBJETIVO GENERAL DEL EIA

El objetivo del presente Estudio de Impacto Ambiental, es determinar los principales Impactos ambientales generados antes, durante y después de la rehabilitación y mejoramiento de la vía y proponer las correspondientes medidas de mitigación.

3. MARCO LEGAL

- Constitución política del Perú.
- Ley general del Ambiente: ley Nª 28611, publicada el 13 de octubre de 2005.
- Ley de evaluación de impacto ambiental para obras y actividades. (ley Nª 26786).
- Lineamientos para la elaboración de los términos de referencia de los estudios de impactos ambientales para proyectos de infraestructura vial, de la dirección general de asuntos socio-ambientales del ministerio de transportes y comunicaciones, el cual ha sido aprobado por la resolución vice ministerial Nª 1079-2007-MTC/02.

3.1. AUTORIZACION Y PERMISO

Debe presentarse las autoridades y permisos requeridos para la ejecución del proyecto de infraestructura tales como:

3.1.1. AUTORIZACION Y PERMISOS REQUERIDOS EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1. Documento que certifique que le titular del proyecto ha iniciado el trámite ante el INC (Ministerio de Cultura) para la obtención del certificado de inexistencia de restos arqueológicos.
2. Permisos o autorizaciones para colecta o investigaciones biológicas para el servicio nacional de áreas naturales protegidas- SERNANP del ministerio del Ambiente.
3. Opinión técnica favorable del servicio nacional de áreas naturales protegidas- SERNANP del ministerio del ambiente (de ser necesario).

3.1.2. AUTORIZACION Y PERMISOS PREVIOS A LA EJECUCION DE LA OBRA

1. Autorizaciones del uso de los predios para las instalaciones auxiliares.

2. Certificado de inexistencia de restos arqueológicos- CIRA, otorgado por el instituto Nacional de Cultura (INC).
3. Registro actualizado de DIGESA para la empresa Prestadora de servicios- residuos sólidos, EPS-RS y/o empresa comercializadora de residuos sólidos E.C-R. S
4. Autorizaciones para los polvorines por la DISCAMEC.
5. Autorizaciones para uso de fuentes de agua administración local del agua.

4. DESCRIPCION Y ANALISIS DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA

4.1. ANTECEDENTES

El gobierno regional Lambayeque a través de la dirección regional de transportes y comunicaciones, al ver la situación en la que se encuentra ha procedido a realizar los estudios técnicos para rehabilitación de la carretera en mención elaborando el perfil y estudio de factibilidad, por lo que con el presente estudio se propone el expediente técnico para la ejecución del proyecto.

4.2. UBICACIÓN POLITICA Y GEOGRAFICA

Ubicación Geográfica:

El área de estudio del proyecto “Diseño de pavimento flexible de la carretera los Aguilares Santa Clara y Pativilca, Pítipo”, cuya ubicación se da en el extremo Oeste del Distrito de Pítipo y el extremo Norte del Rio La Leche.

La carretera Los Aguilares Santa Clara y Pativilca, Distrito Pítipo, está enmarcada entre las siguientes Coordenadas UTM, del sistema WGS 84.

Carretera Distrito Pítipo – Caseríos Los Aguilares Santa Clara y Pativilca:	Carretera Alternativa:
--	-------------------------------

<p>Inicio del Camino (km 0 +000):</p> <ul style="list-style-type: none"> 📍 Norte: 9283125.851 📍 Este: 642113.161 <p>Fin del Camino (km 6 +926):</p> <ul style="list-style-type: none"> 📍 Norte: 9286336660 📍 Este: 645749.298 	<p>📍 El Proyecto Vial, no tiene previsto una ruta alternativa a la ruta seleccionada, por la falta de rutas alternas a la nuestra.</p>

Ubicación Política:

La zona del proyecto se encuentra íntegramente dentro de la jurisdicción del distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe.

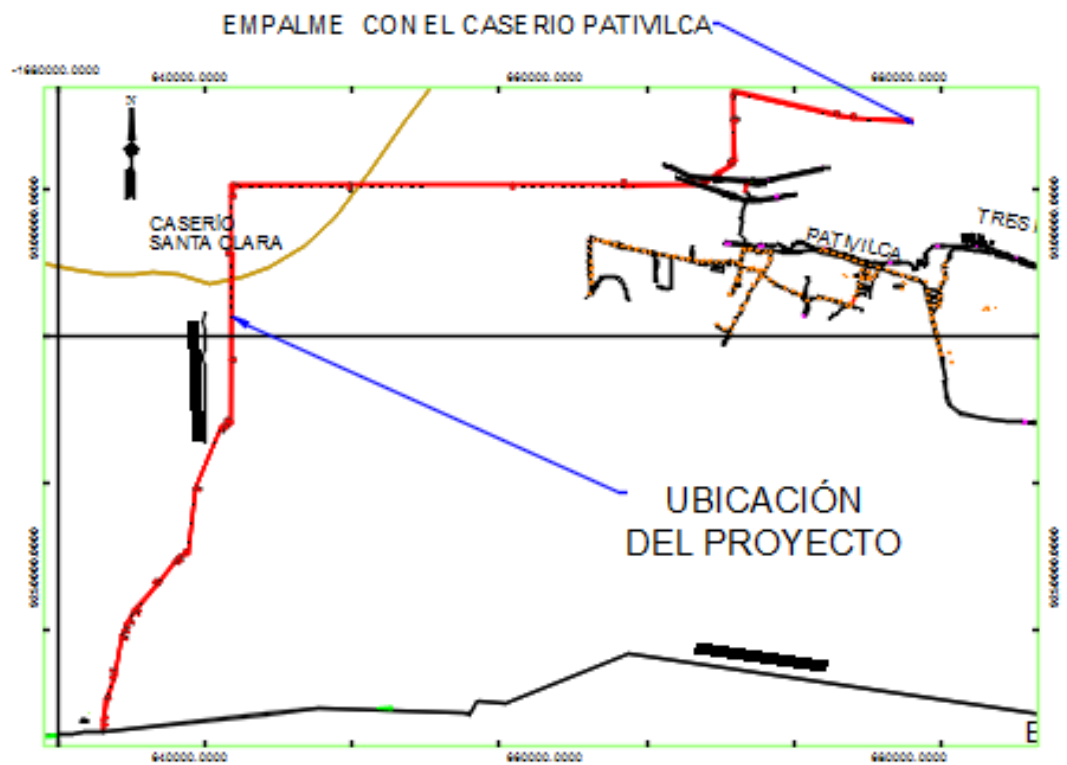
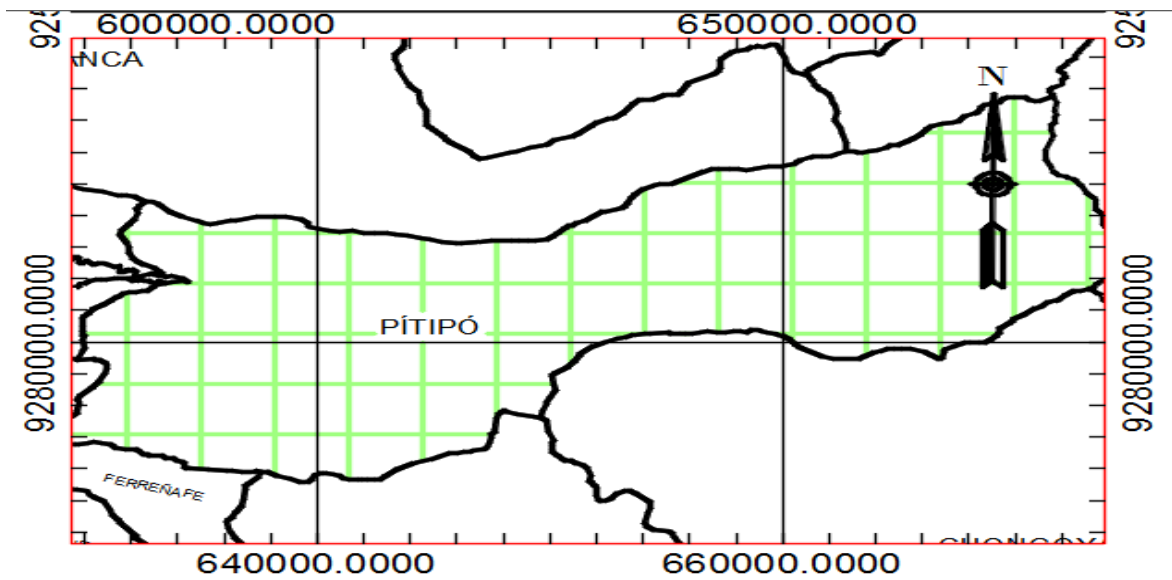
GRÁFICO N° 01

UBICACIÓN DE LA REGION LAMBAYEQUE EN EL MAPA DEL PERU



GRÁFICO N° 02

UBICACIÓN DEL SECTOR PALERIA EN EL DISTRITO DE PITIPO



4.3. CARACTERISTICAS

La trocha Los Aguilares Santa Clara y Pativilca, Distrito Pítipo es una trocha afirmada en regular estado de transitabilidad, transcurre en terrenos de topografía plana.

4.3.1. DESCRIPCION DE LA RUTA

La carretera que se pretende mejorar es una trocha Carrozable que inicia en el Km 0 + 000 ubicado en la intersección de la Carretera Fernando Belaunde Terry y termina en el Sector Paleria (Km 15+644). En el transcurso de esta carretera podemos encontrar diferentes viviendas, además de sembríos tales como: Ciruela, Papaya, Guanábana, Sandia, Mango, etc. En el trayecto pasamos por el Bosque Santuario de Pomac.

Acceso de la zona:

Chiclayo - Pitipo	Asfaltada	41,2	80	0,52	0:52:00
Pitipo- Pativilca	Trocha	7,5	40	0,19	0:19:00
TOTAL		48,7			1:11:00

A. TOPOGRAFIA DEL TERRENO

La vía actual cuenta a ambos lados con zonas de cultivos, cuya topografía en general plana. La altitud varía entre 70 m.s.n.m.

La mayor parte de esta vía se desplaza sobre terreno plano. El tipo de terreno donde se ubica esta vía es material suelto.

B. CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA VIA ACTUAL

La sección es de 4.20 m en Urbano y 5.20 en Rural, sin bermas a lo largo de la carretera.

- **Cruces de Caseríos**

En lo que respecta a Caseríos, la vía, cruza por:

- Caserío Los Aguilares
- Caserío de Santa Clara
- Caserío de Pativilca

- **Redes Eléctricas**

En el recorrido de la carretera se aprecia las redes de distribución Primaria a lo largo de toda la carretera (Postes y Red Aérea), las cuales tendrán que ser reubicadas de acuerdo al trazo final

4.4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO A IMPLEMENTAR

Tomando en cuenta las normas peruanas para diseño de carreteras, se ha calificado la presente vía determinándose los parámetros según el detalle siguiente:

Clasificación:

Está clasificado dentro del sistema departamental, al unir zonas de influencia de económico- social importantes: LOS AGUILARES SANTA CLARA Y PATIVILCA, DISTRITO DE PITIPO.

- **Velocidad Directriz**

Para una topografía predominante plana, un trazo en tangente y teniendo en cuenta que cruza zonas urbanas, se ha tenido en cuenta una velocidad directriz de 40 y 60 km/h, por presentar zonas urbanas en su desarrollo.

- **Distancia de Visibilidad de Parada**

De acuerdo a la lámina 205.01 de la D.G 2018 para una $V_d=40$ km/h y pendiente plana, le corresponde una distancia de visibilidad de parada igual a 45 m y para $V_d= 60$ km/h y pendiente plana, le corresponde una distancia de visibilidad de parada igual a 70 m.

- **Distancia de Visibilidad de Paso**

De acuerdo a la lámina 205.03 de la D.G 2018 para una $V_d=40$ km/h y pendiente plana, le corresponde una distancia de visibilidad de paso igual a 170 m y para $V_d= 60$ km/h y pendiente plana, le corresponde una distancia de visibilidad de paso igual a 290 m.

- **Radio Mínimo Normal**

De acuerdo a la lámina 302.04 de la D.G 2018 para una $V_d=40$ km/h y pendiente plana, le corresponde un radio mínimo igual a 50 m y para $V_d= 60$ km/h y pendiente plana, le corresponde un radio mínimo igual a 125 m.

- **Peralte Máximo**

De acuerdo al apartado 302.08, el peralte máximo se calculará con la siguiente formula:

$$I_{p\text{máx}}= 1.8*0.01V$$

4.5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

4.5.1. ANTES DE LA EJECUCION DEL PROYECTO

- Expectativa de la oferta de trabajo.
- Conflicto por posible ensanchamiento de vía.
- Conflicto por posible afectación de terrenos.

4.5.2. DURANTE LA EJECUCION DEL PROYECTO

- **OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD**

OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES

CARTEL DE OBRA 3.60x7.20M

ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINA Y ALMACEN DE OBRA

MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS

TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO

- **SEGURIDAD Y SALUD**

ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

EQUIPOS DE SEGURIDAD Y PROTECCION EN OBRA

SEÑALIZACION Y TRANSITO

CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD

RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO

- **TRABAJOS EN PLATAFORMA**

DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO

CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA

PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE

RELLENO DE LA SUBRASANTE CON MATERIAL PROPIO

ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km

SUB-BASE GRANULAR $e=0.25$ m

BASE GRANULAR $E = 0.25$ m

IMPRIMACION ASFALTICA

CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE $E= 0.09$ m

- **TRANSPORTE**

TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR

TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA

- **SEÑALIZACION**

POSTES KILOMETRICOS

MARCAS EN EL PAVIMENTO CON MICROESFERAS

SEÑAL PREVENTIVA INCLUIDO POSTE

SEÑALES REGLAMENTARIAS INCLUIDO POSTE

SEÑAL INFORMATIVA INCLUIDO POSTE

4.5.3. DESPUES DE LA EJECUCION DEL PROYECTO

- Incremento del flujo turístico
- Mejora de economía local
- Mejora de la actividad comercial y de servicio de transporte
- Incremento del valor de predios

4.6. INSTALACIONES AUXILIARES DEL PROYECTO

El tramo de la vía no cuenta con una cantera.

4.7. REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA

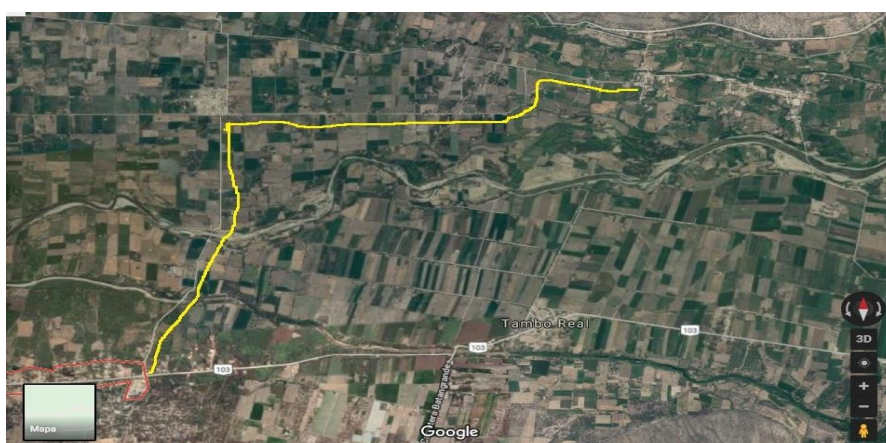
El requerimiento de la mano de obra calificada será con personal profesional y técnico de la Municipalidad Distrital de Pítipu.

5. AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

5.1. AREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

El AID está referida a los centros poblados ubicados en ambas márgenes del eje de la carretera, así como también las zonas agrícolas aledañas y canales regadío, la carretera atraviesa una zona desértica (ecosistema).

GRÁFICO N° 03: VISTA SATELITAL DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA



Fuente: Elaboración Propia

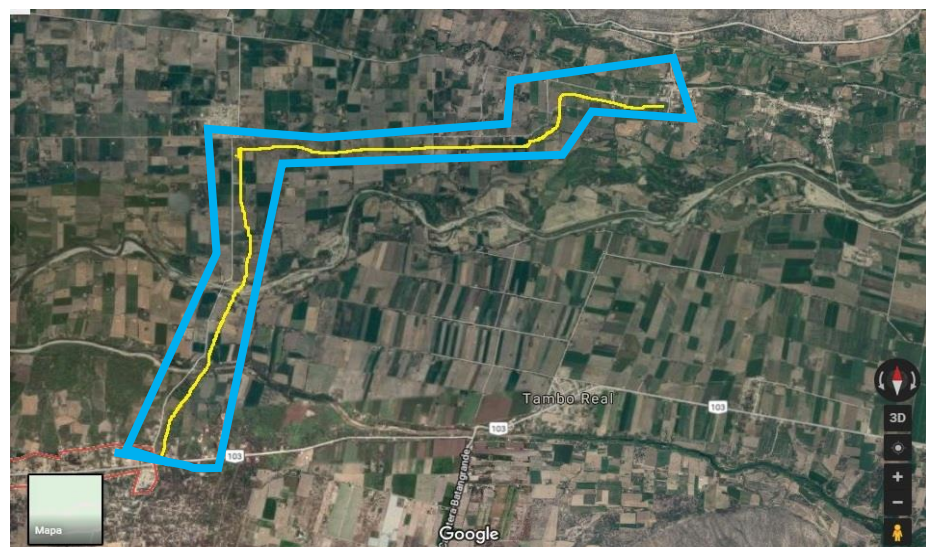
5.2. AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)

El área de influencia indirecta del proyecto, está definida como el espacio físico en el que un componente ambiental afectado directamente, afecta a su vez a otro u otros componentes ambientales no relacionados con el proyecto, aunque sea con una intensidad mínima. Esta área debe ser ubicada en algún tipo de delimitación territorial. Esta delimitación territorial puede ser geográficas (cuencas o sub cuencas) y/o político/administrativas.

En una primera instancia se consideran los siguientes criterios de delimitación, no necesariamente excluyentes entre sí:

- Áreas con definición político administrativa (distritos y/o provincias, para facilitar los procesos de gestión del territorio, e incorporar las propuestas del proyecto a los planes de ordenamiento territorial.
- Valor agronómico de los terrenos y relaciones de continuidad o pertenencia a los beneficios de proyectos productivos.
- Niveles de inversiones públicas realizadas o por ejecutarse en los territorios circundantes.
- Articulación vial directa.
- Relaciones o flujos directos entre centros pobladores y actividades económicas y productivas.

GRÁFICO N° 04: VISTA SATELITAL DEL AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA



Fuente: Elaboración Propia

6. LINEA DE BASE AMBIENTAL (LBA)

En el área de influencia del proyecto los indicadores socio ambientales a ser monitoreados son: agua, aire, población, biodiversidad.

6.1. METODOS

La información secundaria se ha conseguido de estudios realizados en la zona del proyecto y la información primaria se ha obtenido mediante la visita a campo.

6.2. LINEA BASE FISICA (LBF)

6.2.1. CLIMA Y METEOROLOGÍA

En el distrito de Pítipo, los caseríos Los Aguilares Santa Clara y Pativilca Sector Palería se encuentra entre la transición del Bosque Histórico de Pomac, tiene un clima semitropical o seco tropical, debido a su alejamiento de la costa subtropical y desértica de origen.

Las temperaturas diurnas alcanzan los 38° C. en verano (diciembre a abril), disminuyendo en los meses de invierno (junio a setiembre) a 23 y 24° C. y 15° C. durante las noches. La temperatura máxima registrada fue durante el año 2011, donde esta se elevó sobre los 40° C bajo sombra.

Las lluvias son bajas, en años normales y secos fluctúan entre 38.9 y 33.7 mm anuales; aunque la presencia del Fenómeno El Niño provoca la variación de ellas. La humedad máxima puede llegar a 88% en los meses de lluvia y 69% en los meses de ausencia de ellas. El aire sopla de Suroeste a Noroeste.

6.2.2. CALIDAD DEL AIRE

6.2.3. FISIOGRAFIA

- Variedades Según la textura

Dentro de la zona de investigaciones se diferencian los siguientes tipos y géneros de suelos.

Suelos Zonales

Tipo Pardo-rojizos de las sabanas desérticas

Pardo-rojizos Típicos	-	K ₅
Pardo-rojizos Lixiviados	-	K ₅ ^B
Pardo-rojizos Ligeramente diferenciados	-	K ₅ ^a
Pardo-rojizos con manto de arena y Arena arcilloso	-	K ₅ ^π
Esqueletizados	-	K ₅ ^M

Suelos Intrazonales

Tipo Pardo-rojizos irrigados	-	K ₅ ^{OP}
Tipo Aluviales convirtiéndose en desérticos	-	A _λ ^{ON}
Tipo Aluviales irrigados convirtiéndose en desérticos	-	A _λ ^{ONOP}

Tipo Arenosos desérticos	-	Π _n
Tipo Dunas y montículos arenosos	-	Π _c
Tipo Solonchaks	-	С _К
Afloramiento de rocas madres (Basamento)	-	К _М
Forma antropogenia de relieve	-	A
Valles con terrazas y cauces de grandes corrientes		
Temporales (quebradas)	-	Д

6.2.4. GEOLOGIA

La región que abarca el presente estudio se caracteriza por una amplia distribución de formaciones del Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico de diferentes génesis, presentes en forma de secuencia potentes complejamente estratificadas y diferenciadas; sobre los cuales a continuación se sintetizan sus características geológico estructurales.

6.2.5. GEOMORFOLOGÍA

La región en estudio está situada dentro de los límites de la zona plegada de los Andes que es la morfo estructura del primero orden en el Noroeste del Perú y que a su vez se subdivide en morfoestructuras del segundo orden “anticlinoris y sinclinoris”, que se manifiestan en el relieve a través de elevaciones y depresiones.

6.2.6. SUELO

El censo Agropecuario de 1994, menciona que el Distrito de Pítipo tiene 8779 hectáreas de superficie total.

6.2.7. USO ACTUAL DE LA TIERRA

6.2.8. HIDROLOGIA E HIDROGRAFÍA

Entre los principales ríos puede mencionarse:

- Río la Leche: Río estacional ubicado en la parte sur del distrito de Pítipo y Los Aguilares Santa Clara y Pativilca en tiempos de lluvia alimenta las tierras de la parte superior sur del distrito.

6.2.9. CALIDAD DEL AGUA

6.2.10. SINTESIS Y ANALISIS DE LA LINEA BASE FISICA

6.3. LINEA BASE BIOLOGICA (LBB)

6.3.1. FORMACION ECOLÓGICA

6.3.2. FLORA SILVESTRE

En el área del diagnóstico, existe una rara diversidad de especies arbóreas y arbustivas características del lugar, por ser bosque seco, las principales especies de flora se detallan a continuación.

Cuadro N°01:

FLORA SILVESTRE DEL BOSQUE DE POMAC

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
ALGARROBO	PROSOPIS PALLIDA
FAIQUE	ACACIA MACRACANTHA
SAPOTE	CAPPARIS ANGULATA
ANGOLO	PITHECELLOBIUM MULTIFLORUM

Fuente: Elaboración Propia

6.3.3. FAUNA SILVESTRE

Cuadro N°02:

FAUNA SILVESTRE DEL BOSQUE DE POMAC

Mamíferos en el área de diagnóstico.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
GATO MONTÉS	LEOPARDUS COLOCOLO
RATON ARROCERO	OLIGORYZOMYS ARENALIS

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°03:

Reptiles en el área de diagnóstico.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
CASCABEL	BOTHROPS BARNETTI
MACANCHE	BOA CONSTRICTOR OTONI

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°04:

Aves en el área de diagnóstico.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
AMAZILIA COSTEÑA	AMAZILIA AMAZILIA
HUEREQUEQUE	BURHINUS SUPERCILIARIS
CHILALO	FURNARIUS CINNAMOMEUS
URRACA	CYANOCORAX MYSTACALIS
PICO DE MONTE	PIEZORHINA CINEREA
LECHUZA DE LOS ARENALES	ATHENE CUNICULARIA
CARPINTERO LINEADO	DRYOCOPUS LINEATUS
GAVILAN ACANELADO	PARABUTEO UNICITUS
CHIROQUE	ICTERUS GRACEANNAE
TORDO CHIVILLO	DIVES WARSZEWICZI
PUTILLA	PYROCEPHALUS RUBINUS
ARROCERO	SICALIS FLAVEOLA
RUISEÑOR	THRYOTHORUS SUPECILIARIS

Fuente: Elaboración Propia

6.3.4. PAISAJE

6.3.5. ECOSISTEMA ACUATICOS

6.3.6. AREAS NATURALES PROTEGIDAS

6.3.7. SINTESIS DE LINEA DE BASE BIOLOGICA

6.4. LINEA BASE SOCIO – ECONOMICA (LBS)

Se lleva a cabo mediante un análisis de la situación actual que se presenta el área de influencia del proyecto, la cual sirve como base para la cuantificación de los cambios que se generan con el transcurso del tiempo, viéndose revertido de manera positiva en la identificación de los impactos y su correspondiente Plan de Manejo Ambiental.

Demografía:

- Características Generales

6.4.1. ASPECTOS POLITICOS – ADMINISTRATIVAS

El área de influencia del estudio comprende el Distrito Pítipo, Caserío Pativilca respectivamente.

6.4.2. ASPECTOS SOCIO – ECONOMICO

El tramo de entrada se localiza a la intersección con la Carretera LA 111, Distrito de Pítipo, Provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, interconectando los caseríos de Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca. El objetivo del proyecto de mejoramiento de esta trocha Carrozable, es mejorar las condiciones de servicio que presta lo cual se traduce en una mejora en la calidad de vida de los pobladores que habitan las comunidades localizadas a lo largo de este tramo facilitando su movilización, el transporte de sus mercaderías y producción, así como facilitar el comercio local, regional, nacional e internacional que se da por el transporte terrestre a lo largo de esta carretera.

Actividad Económica de la Población (PEA)

Según el INEI se denomina PEA a la población total que se encuentra en edad de trabajar en la Provincia de Ferreñafe, oficialmente la Pea se considera desde los 18 años hasta los 65 años de edad. La actividad primaria más importante es la ganadería, debido a las dificultades de la agricultura por falta de agua y por disponibilidad de bosque seco. Destaca la importancia de la ganadería caprina: según datos del Censo Agropecuario de 1994, Pítipo a pesar de comprender solamente al 4.5% de las unidades agropecuarias de Lambayeque tiene el 17% del ganado caprino del departamento, con alrededor de 20 cabezas por unidad agropecuaria. La parte de ganado ovino es igualmente excepcional: 32% del acervo departamental y 5% del costeño; con 9.4 cabezas en promedio por unidad agropecuaria.

6.4.2.1. POBLACIÓN

La población de la zona de influencia del proyecto comprende a los habitantes de la localidad del Distrito de Pítipo. La población del distrito de Pítipo según el XII Censo de Población 2017, tiene una población 3110 habitantes, conformado por el 50.76% de población masculina y el 49.24% de población femenina.

Cuadro N°05:

DISTRITO DE PACORA: POBLACION SEGÚN SEXO

DEPARTAMENTO, PROVINCIA Y DISTRITO	2017		
	TOTAL	HOMBRE	MUJER
LAMBAYEQUE	1197260,00	621500	659200
PITIPO	3110	1579	1531

Fuente: Elaboracion Propia

7. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE PASIVOS AMBIENTALES

El pasivo ambiental del proyecto a ser recuperado, se limitará a los procesos de degradación críticos que ponen en riesgo la vía, sus usuarios, las áreas/ecosistemas y comunidades cercanas al derecho de vía (AID). A continuación, se presentan algunas situaciones no excluyentes que vienen a construir los pasivos ambientales:

- Incremento de material articulado proveniente de los taludes que se encuentran sin cobertura vegetal.

8. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

8.1. METODOS

Con el conocimiento de la normativa ambiental vigente, el proyecto de ingeniería y el diagnóstico del medio social ambiental, se procedió a utilizar metodologías de identificación y evaluación de impactos (Matriz de Leopold), a fin de identificar los principales impactos.

8.2. IDENTIFICACION DE IMPACTOS

IMPACTO	VALOR
NULO	0
LEVE	1
MODERADO	2
ALTO	3

TIPO	SIGNO
POSITIVO	+
NEGATIVO	-

FACTORES AMBIENTALES ACCIONES ANTROPICAS	ANTES		DURANTE								DESPUES		TOTAL	
	Medio Socio Econ.	Social	Medio Fisico				Medio Biologico		Medio Socio Economico		Medio Socio Economico			
			Aire	Ruido	Agua Superficial	paisaje	Flora	Fauna	Salud publica	Salud Laboral	Economia	Social		Economia
ANTES DE LA EJECUCION DE LA OBRAS	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
EXPECTATIVA DE LA OFERTA DE TRABAJO	3													
CONFLICTO POR POSIBLE ENSACHAMIENTO DE VIA	-2													
CONFLICTO POR POSIBLE AFECTACION DE TERRENOS	-2													
DURANTE LA EJECUCION DEL PROYECTO	0	-25	-28	-9	-16	-9	-9	-24	-29	27	-1	8		-115
OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES		-4	-6	-3	-3	-1	-1	0	-4	5	0	0		-17
CARTEL DE OBRA 3.60 x 7.20 m		-1	-2	0	-1	-1	-1	0	-1	2				
ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINA Y ALMACEN DE OBRA		-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	1			
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS		-1	-3	-2	-1	0	0	0	-1	1				
TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO		-1	0	0	0	0	0	0	-1	1				
SEGURIDAD Y SALUD	0	0	0	0	-2	0	0	0	-1	0	0	0		-3
ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		0	0	0	0	0	0	0	0	0				0
EQUIPOS DE SEGURIDAD Y PROTECCION EN OBRA		0	0	0	0	0	0	0	0	0				0
SEÑALIZACION Y TRANSITO		0	0	0	-2	0	0	0	-1	0				-3
CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD		0	0	0	0	0	0	0	0	0				0
RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO														
TRABAJOS EN PLATAFORMA	0	-8	-8	-4	-7	-4	-4	-7	-8	-6	0	0		-56
DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO		-2	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-2	-2				
CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA		-2	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-2	-1				
PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE		-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2				
RELLENO DE LA SUB RASANTE CON MATERIAL PROPIO		-2	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-2	-1				
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1KM														
SUB BASES Y BASES	0	-5	-5	-2	-2	-2	-2	-2	-2	4	0	0		-18
SUB BASE GRANULAR e=0.25 m		-3	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2				
BASE GRANULAR e= 0.25 m		-2	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2				
PAVIMENTO ASFALTICO	0	-8	-6	-3	-3	-3	-3	-3	-6	6	0	0		-29
IMPRIMACION ASFALTICA		-3	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-2	2				
CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE e= 0.09 m		-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-2	2				
ASFALTO DILUIDO MC-30		-3	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-2	2				
TRANSPORTE	0	-4	-4	0	-2	0	0	-2	-2	4	0	0		-10
TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR		-2	-2	0	-1	0	0	-1	-1	2				
TRANSPORTE MEZCLA ASFALTICA		-2	-2	0	-1	0	0	-1	-1	2				
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	0	0	-5	0	0	0	0	-5	-5	7	0	0		-8
POSTES KILOMETRICOS		0	-1	0	0	0	0	-1	-1	1				
MARCAS EN EL PAVIMENTO CON MICROESFERAS		0	-1	0	0	0	0	-1	-1	2				
SEÑAL PREVENTIVA INCLUIDO POSTE		0	-1	0	0	0	0	-1	-1	1				
SENALES REGLAMENTARIAS INCLUIDO POSTE		0	-1	0	0	0	0	-1	-1	2				
SEÑAL INFORMATIVA INCLUIDO POSTE		0	-1	0	0	0	0	-1	-1	1				
MANEJO AMBIENTAL	0	0	0	0	0	0	0	-5	-5	12	0	0		2
PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y/O CORRECTIVAS		0	0	0	0	0	0	-1	-1	2				
PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL		0	0	0	0	0	0	-1	-1	2				
PROGRAMA DE CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL		0	0	0	0	0	0	-1	-1	2				
PROGRAMA DE PREVENCION DE PERDIDAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS		0	0	0	0	0	0	0	0	2				
PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES		0	0	0	0	0	0	-1	-1	2				
PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA		0	0	0	0	0	0	-1	-1	2				
DESPUES DE LA EJECUCION DEL PROYECTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	8		7
INCREMENTO DE ACCIDENTES DE TRANSITO											-1	0		0
INCREMENTO DE FLUJO TURISTICO											0	3		3
MEJORA DE LA ECONOMIA LOCAL											0	2		2
MEJORA DE LA ACTIVIDAD COMERCIAL Y SERVICIO DE TRANSPORTE											0	2		2
INCREMENTO DEL VALOR DE PREDIOS											0	1		1
TOTAL														-109

Asimismo, se establece que:

- Las actividades que generan mayores impactos negativos están durante la ejecución del proyecto al realizar las partidas de construcción civil: explanaciones, obras de arte y pavimentos.
- Los factores ambientales más impactados son: aire, ruido y salud pública.

8.3. EVALUACION DE IMPACTOS

8.3.1. ANTES DE LA EJECUCION DEL PROYECTO

a. Expectativa de oferta de trabajo

Las actividades necesarias para la ejecución de las obras, generará una expectativa de oferta de trabajo. Pero hay que tener en cuenta que el trabajo va a ser una variable en el tiempo y en función y a las partidas de construcción civil al avance de obra.

b. Conflicto por posible ensanchamiento de la vía

Se generará conflictos para que no se ejecute el Proyecto, porque posiblemente afectará a terrenos agrícolas y urbanos.

8.3.2. DURANTE LA EJECUCION DEL PROYECTO

A continuación, se detallan los principales impactos ambientales identificados durante la ejecución del Proyecto:

a) Contaminación del aire (generación de material particulado en suspensión)

Como consecuencia de las actividades desarrolladas durante la explotación de canteras, excavaciones, selección de agregados, carga de camiones y transporte a la planta u obra); generan partículas sólidas suspendidas, incorporándose al aire y formando nubes de polvo, que se pueden tener un radio de afectación variable según las condiciones climatológicas de la zona. Esta emisión de polvo podría afectar a la población aledaña a la obra y al personal de la obra de una inadecuada protección personal.

b) Contaminación del aire (emisiones de gases contaminantes)

La operación de las plantas de asfalto, vehículos y equipos con motor de combustión interna generan emisiones de gases producto de la combustión de derivados de petróleo, por escape o en forma de vapores. Estas sustancias se incorporan a la atmósfera y se pueden convertir en elementos tóxicos disponibles para la asimilación por parte de los seres vivos y en especial de los trabajadores y la población local.

- c) Incremento de ruido laboral.
- d) Alteración de la calidad de las corrientes superficiales de agua.
- e) Alteración de la calidad de agua de los cultivos.
- f) Alteración de la topografía.
- g) Erosión.
- h) Contaminación del suelo.
- i) Perturbación del hábitat de la fauna silvestre.
- j) Perturbación del hábitat de la fauna silvestre.
- k) Posible atropello de la fauna doméstica y/o silvestre.
- l) Pérdida de la cobertura vegetal.
- m) Perturbación de las especies de flora.
- n) Afectación de las tierras de cultivo.
- o) Demora en el tránsito durante la etapa de construcción.
- p) Molestia en la población de predios privados sobre el área de derecho de vía.
- q) Pérdida económica de predios privados sobre el área de derecho de vía.
- r) Incremento del empleo local.

8.3.3. DESPUES DE LA EJECUCION DEL PROYECTO

A continuación, se detallan los principales impactos ambientales identificados después de la ejecución del Proyecto:

a) Incremento de accidentes de tránsito

Al mejorarse el pavimento, se desarrollarán mayores velocidades y aunado a la imprudencia y eventual falta de señalización, se podría incrementar el número de accidentes de tránsito.

b) Incremento del flujo turístico

El incremento del funcionamiento de esta infraestructura vial y del servicio de transporte, podría incidir del número de turistas en la zona.

c) Mejora de la economía local

d) Mejora de la actividad comercial y del servicio de transporte

e) Incremento del valor de Predios

9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

9.1. OBJETIVOS

Los objetivos del Plan de Manejo Ambiental son:

- Lograr la conservación del entorno ambiental durante los trabajos de construcción de la vía asfaltada del presente tramo; el cual incluye el cuidado y defensa de los recursos naturales, evitando la afectación del ambiente.
- Establecer un conjunto de medidas ambientales específicas para mejorar y/o mantener la calidad ambiental del área de estudio, de tal forma que se eviten y/o mitiguen los impactos ambientales negativos y logren en el caso de los impactos ambientales positivos, generar un mayor efecto ambiental.

9.2 COMPONENTES DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

9.2.1 PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y COMPENSATORIAS

9.2.1.1 MEDIDAS DE MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS

9.2.1.1.1 MEDIO FISICO

a. Calidad del aire

IMPACTO: Contaminación del aire (generación de material particulado)

RESPONSABLE: El Constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: Durante el transporte de material productivo de la explotación de las canteras, se tendrá que mantener cubierto con lonas húmedas para evitar ser arrastrado por el viento.

Se exigirá el uso de protectores que estén mayormente expuestos al polvo.

Asimismo, se regarán las vías alternas a usar en los ingresos a las dos localidades, a fin de evitar el re suspensión de partículas por el tráfico.

IMPACTO: Contaminación del aire (emisiones de gases contaminantes)

b. Ruidos

- IMPACTO: Incremento del ruido laboral

c. Hidrología

- IMPACTO: Alteración de la calidad de las aguas superficiales
- IMPACTO: Alteración del drenaje natural

d. Geomorfología

- IMPACTO: Modificación de la topografía
- IMPACTO: Erosión

e. Suelos

9.2.1.1.2 MEDIO ABIOTICO

f. Fauna

- IMPACTO: Perturbación del hábitat de la fauna silvestre
- RESPONSABLE: El Constructor
- MEDIDAS DE MITIGACIÓN: Delimitar el área de trabajo y establecer señales de prohibición de caza. Recalcar en el Programa de Educación y Capacitación Ambiental información sobre las especies que abundan en los alrededores.
- IMPACTO: Posible atropello de la fauna doméstica y/o silvestre.

g. Vegetación

- IMPACTO: pérdida de la cobertura vegetal
- IMPACTO: Perturbación de las especies de flora

9.2.1.1.3 MEDIO SOCIECONOMICO Y CULTURAL

h. Aspecto Social

- IMPACTO Afectación de tierras de cultivo
- IMPACTO: Posible incremento de accidentes de tránsito

- IMPACTO: Expectativas de trabajo sobredimensionadas
- IMPACTO: Demora en el tránsito durante la etapa de construcción
- IMPACTO: Molestia en la población local por generación de ruido y emisión de polvo
- IMPACTO: Pérdida económica de predios privados sobre el área de derecho de vía

9.2.2 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL

En este programa se tomará en cuenta lo siguiente:

Monitoreo de la calidad del aire

Se comprobará la calidad del aire, en el área de instalación de las plantas de chancado de piedra, de asfalto, de concreto y en las canteras).

Puntos de monitoreo: Se deberá establecer 2 puntos de monitoreo uno en sotavento y el otro en barlovento.

Parámetros: Para el caso de las plantas de chancado, solo se monitoreará la cantidad de material particulado (PM10), generado por las actividades extractivas en las canteras y en la planta de chancado y la emisión de gases de combustión de características tóxicas provenientes de las plantas de asfalto y concreto; los cuales son: SO₂, NO_x, CO. No es necesario realizar la medición de los otros compuestos (O₃, H₂S, Pb) que menciona el Decreto Supremo N°074- 2001-PCM (Estándares Nacionales de Calidad del Aire), debido a que estos son producidos por las plantas de asfalto y concreto, en cantidades despreciables, por lo que su monitoreo se hace innecesario.

Frecuencia: La frecuencia de monitoreo deberá de ser trimestral y se realizará según las formas y métodos de análisis establecidos en el Decreto Supremo N°074-2001-PCM (Estándares Nacionales de Calidad del Aire).

Monitoreo del nivel sonoro

Puntos de monitoreo: Se realizará el monitoreo del nivel sonoro a fin de prevenir la emisión de altos niveles de ruido que puedan afectar la salud y la tranquilidad de los trabajadores de la obra. Se monitorearán los niveles ambientales de ruido de acuerdo a la escala db (A), uno de ellos en el área donde se realizan las actividades relacionadas a la construcción y el otro a una distancia entre 100m y 200m, según lo recomiende el Supervisor Ambiental. Las horas del día en que debe hacerse el monitoreo se establecerá teniendo como base el cronograma de actividades.

Frecuencia: Se realizarán mediciones trimestrales, siguiendo el cronograma de actividades de obra del ejecutor y al mismo tiempo que se realice el monitoreo de Calidad de Aire.

Monitoreo de la calidad del agua

Se deberán realizar 3 monitoreo durante la puesta en marcha del proyecto, luego se recomiendan monitoreo trimestrales durante la operación, considerando la medición de los siguientes parámetros:

- PH
- Turbiedad (UNT)
- Cloruros (mg/l)
- Sulfatos (mg/l)
- Alcalinidad (mg/l)
- Coliformes Totales (NMP/100ml)
- Cloro residual (solo a la salida)
- Metales (mg/l)

9.2.3 PROGRAMA DE CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL

Dirigido principalmente al personal de obra, a los técnicos y profesionales, todos ellos vinculados con el proyecto vial.

Este programa, contiene los lineamientos generales de educación y capacitación ambiental, que tiene como objetivo sensibilizar y concientizar sobre la importancia que tiene la conservación y protección ambiental del entorno de la carretera.

Se tratarán tres temas de importancia para el correcto desarrollo de las actividades de construcción entre las cuales figura: Seguridad laboral, protección ambiental, procedimientos ante emergencias.

9.2.4 PROGRAMA DE CONTIGENCIAS

Durante esta etapa de construcción de la vía asfaltada, podrían presentarse situaciones de emergencia relacionadas con los riesgos ambientales y/o desastres naturales; es por ellos la importancia de implementación de un Programa de Contingencias.

Los principales eventos identificados, para los cuales se implementarán el Programa de Contingencias, de acuerdo a su naturaleza son:

- Posible ocurrencia de sismos.
- Posible ocurrencia de incendios.
- Posible ocurrencia de derrames de combustibles, lubricantes y/o elementos nocivos.
- Posible ocurrencia de problemas técnicos (Contingencias técnicas).

- Posible ocurrencia de accidente laborales
- Posible ocurrencia de problemas sociales (Contingencias técnicas)

9.2.5 PROGRAMA DE SEÑALIZACION AMBIENTAL

La señalización indica los riesgos existentes en un emplazamiento y momento dados, durante la ejecución de las actividades de la obra.

Es un conjunto de estímulos que coinciden la actuación de un individuo.

Son una indicación de la situación en el que el operario se puede encontrar dentro de la actividad que va a desarrollar, de modo que se le indica cómo debe actuar ante un riesgo determinado.

Para que la señalización sea efectiva, los operadores deben recibir la formación adecuada que les permita interpretarla correctamente.

9.2.6 PROGRAMA DE ABANDONO DE OBRA

La restauración de las zonas afectadas y/o alteradas por la ejecución del proyecto deberá hacerse bajo la premisa que las características finales de cada una de las áreas ocupadas y/o alteradas, deben ser en lo posible iguales o superiores a las que tenía inicialmente.

Se debe considerar los siguientes casos:

- Abandono de obra (al término de ejecución de la obra).
- Abandono del área (al cierre de operaciones de la infraestructura).

10. SISTEMA DE GESTION

De acuerdo a la magnitud del proyecto, las características de su ejecución y el contenido del plan de manejo Ambiental, el estudio de impacto

ambiental debe contener una propuesta para la gestión del plan de manejo ambiental, tomando en la cuenta lo siguiente:

- Etapas: se venen tener en cuenta las etapas en las que se ejecutara el PMA, por lo que la entidad consultora debe proponer medidas de gestión para la etapa de construcción y para la etapa de operación del proyecto, de acuerdo a lo establecido en el PMA.

- RESPONSABLES: la responsabilidad dela ejecución del PMA, será de la oficina de Medio Ambiente de la entidad ejecutora. Dicha oficina debe contar, por lo menos con una especialista ambiental y otro social, de preferencia a tiempo completo durante la ejecución de las actividades constructivas.

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1 CONCLUSION

El propósito del Proyecto:

“DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DEL KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO”

- Es elaborar el mejoramiento de servicio vehicular en los centros poblados y caseríos adyacentes de dicha zona.
- Además, podemos observar que por el tamaño del proyecto y por la ubicación del presente proyecto, los impactos al ambiente y a la salud de las personas son leves debido a que no genera muchos impactos ambientales que puedan degradar y afectar tanto a la salud como al medio ambiente.

- En cuanto al análisis efectuado podremos decir que Los factores ambientales más impactados serán el suelo y las condiciones biológicas (paisajes, flora y fauna). Para el caso del suelo, durante la construcción de los componentes del proyecto se producirán niveles altos de movimiento de tierras y compactación de suelos y en la atmosfera por la producción de ruidos que se puedan generar.
- En cuanto a las soluciones podremos decir que estos impactos son de carácter temporal y fácil de prevenir y mitigar con medidas adecuadas. También se generarán residuos sólidos durante el proyecto, lo cual producirá un impacto negativo indirecto sobre la calidad del paisaje.

11.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda que las medidas de mitigación sean estrictamente cumplidas por el encargado, para los impactos negativos identificados no causen mayores daños al medio ambiente y la salud de las personas.
- Capacitar a los trabajadores y a la población para que puedan tener conocimiento debido a que es un componente básico del Plan de Manejo Ambiental, y nos permite contribuir a la participación ciudadana con el proyecto. Ya que esto es un elemento clave para el desarrollo del proyecto.
- Además, como parte de la regeneración del medio, hemos visto conveniente la reforestación de áreas, especialmente en los alrededores de las obras civiles, es por ello que vimos como solución para la contaminación atmosférica la utilización de especies nativas que contribuyan a la absorción de y por ende la disolución de olores contaminantes y perjudiciales para la salud.

12. ANEXOS DEL EIA

12.1. MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Cbre	0201005	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 8+928 DE LA CARRTERA LOS AGUILARRES, SANTA CLARA Y PATWILCA PITIPO				
Subpresupuesto	001	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 8+928 DE LA CARRTERA LOS AGUILARRES, SANTA CLARA Y PATWILCA F				
Fecha	01/07/2019					
Lugar	140101	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO				
Código	Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
MANO DE OBRA						
0101010003	OPERARIO		hh	4,274.3472	21.95	93,821.92
0101010004	OFICIAL		hh	761.4512	16.11	12,288.98
0101010005	PEON		hh	10,857.5044	15.88	172,200.02
0101010006	OPERADOR DE EQUIPO		hh	54.4544	22.89	1,248.48
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	12,896.0677	22.89	295,190.09
0101030000	TOPOGRAFO		hh	55.4400	21.50	1,191.96
						676,818.38
MATERIALES						
0201040001	PETROLEO D-2		gal	1,782.7504	10.50	18,718.90
02010500010002	ASFALTO PEN 85-100		gal	29,712.5400	60.00	1,782,752.40
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30		gal	14,634.1952	12.02	175,903.03
0201050005	MEZCLA ASFALTICA		m3	2,742.8960	415.25	1,138,904.51
0204120004	CLAVOS		kg	3.0000	3.58	10.74
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3	13.8600	60.00	832.80
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	378.9705	50.00	18,948.53
0207020004	AFIRMADO		m3	34,298.9100	8.00	274,391.28
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	8,382.2785	9.50	79,441.85
0210020004	GIGANTOGRAFIA 3.60X7.20m		m2	25.9200	11.93	309.23
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	167.3770	24.40	4,084.00
0231010001	MADERA TORNILLO		p2	86.3000	5.87	489.32
0240060005	PINTURA PARA TRAFICO STANDAR		gal	340.3400	44.14	15,022.81
0240060009	MICROESFERAS DE VIDRIO		kg	408.4080	4.14	1,690.81
0240080015	SOLVENTE DE PINTURA DE TRAFICO		gal	68.0680	25.68	1,747.99
02460100010004	PERNOS DE 3/4"x6"(Incluye arandelas + tuerca)		und	12.0000	2.74	32.88
02830400010004	POSTE DE ACERO D=2" x 3.20 m		und	70.0000	214.95	15,048.50
02831200010002	POSTE DE CONCRETO KILOMETRICO		und	7.0000	254.80	1,783.60
02871000050002	TOPICOS DE PRIMEROS AUXILIOS		und	6.0000	51.00	306.00
0287100012	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO (POB)		und	6.0000	70.00	420.00
0287100013	BOTIQUIN		und	6.0000	45.00	270.00
0287100014	CILINDRO DE ARENA		und	3.0000	75.00	225.00
02871100040007	SEÑALES PREVENTIVAS		und	18.0000	5.00	90.00
02871100040008	SEÑALES INFORMATIVAS		und	18.0000	5.00	90.00
02871100060003	BANDERINES		und	9.0000	12.00	108.00
02871100180007	PANEL SEÑAL PREVENTIVA 600x600 mm		und	70.0000	131.49	9,204.30
0287110024	BARRERAS / TRANQUERAS		und	18.0000	35.00	630.00
0287110025	CONOS / CILINDROS		und	18.0000	24.00	432.00
0287110026	LAMPARAS DESTELLANTES OJO DE GATO		und	18.0000	50.00	900.00
0287110027	CINTA DE SEGURIDAD		nl	9.0000	35.00	315.00
0287110028	MALLA DE SEGURIDAD		nl	9.0000	45.00	405.00
0287130009	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO		gib	1.0000	5,000.00	5,000.00
0287130010	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		mes	1.0000	4,000.00	4,000.00
0287130011	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD		mes	3.0000	2,000.00	6,000.00
0292010004	MATERIALES VARIOS (TOPOGRAFIA)		gib	6.9300	83.00	575.19
						8,669,081.27
						8,669,081.27
EQUIPOS						
0301000020	ESTACION TOTAL INC PRISMAS		die	6.9300	160.00	1,108.80
0301010043	MAQUINA PARA PINTAR PAVIMENTOS		hm	54.4544	35.00	1,905.90
03011000040002	RODILLO NEUMATICO AUTOPROPULSADO 81-100HP 5.5-20TON		hm	365.6928	134.81	49,299.05
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10-12 Ton		hm	412.5945	150.00	61,889.18
0301100008	RODILLO TANDEM ESTATICO AUT 58-70HP 8-10T		hm	365.6928	121.89	44,574.30
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP		hm	59.4514	80.00	4,756.11
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3		hm	3,083.1957	169.50	521,761.67
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP 2-2.25 yd3		hm	315.3272	170.50	53,763.29
03011700010005	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 170-250 HP - 2.75 y3		hm	90.2714	310.40	28,020.34
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	38.6898	290.10	11,223.91
03012000010006	MOTONIVELADORA 125 HP		hm	558.9363	148.31	82,895.84
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	5,437.1970	120.00	652,463.64
03012200070002	CAMION BARANDA (2-3 TN)		die	14.7000	300.00	4,410.00
03012200080003	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 2,000 gl		hm	123.4760	134.15	16,564.31

Fecha : 10/07/2019 08:14:02a.m.

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Obra 0201005 DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+828 DE LA CARRTERA LOS AGUILARRES, SANTA CLARA Y PATIVILCA PITOPO					
Subpresupuesto 001 DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+828 DE LA CARRTERA LOS AGUILARRES, SANTA CLARA Y PATIVILCA F					
Fecha 01/07/2019					
Lugar 140101 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO					
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25'	hm	12.6685	6.28	79.43
03012900030004	MEZCLADORA DE TROMPO 11-14 P3	hm	17.0688	9.45	161.30
0301300010	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 105 HP	hm	385.8928	132.31	48,384.81
					1,788,281.78
SUBCONTRATOS					
04020100020004	ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINA Y ALMACEN DE OBRA	mes	3.0000	1,100.00	3,300.00
0424010001	SC MOVILIZACION DE EQUIPOS	gib	1.0000	10,500.00	10,500.00
					18,800.00
Total				S/.	6,882,081.38

12.2. PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACION DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

12.3. PRESUPUESTO DE LA OBRA

COSTO DIRECTO	5,898,437.25
GASTOS GENERALES (3.19%)	188,240.49
UTILIDAD (7%)	4,128,906.08
<hr/>	
SUB TOTAL	10,215,583.82
IGV (18%)	1,838,805.09
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	139,491.50
<hr/>	
VALOR REFERENCIAL DE OBRA	12,193,880.41
SUPERVISION	150,877.60
<hr/>	
PRESUPUESTO TOTAL	12,344,758.01

SON : DOCE MILLONES TRESCIENTOS CUARENTICUATRO MIL SETECIENTOS CINCUENTIOCHO Y 01/100 NUEVOS SOLES

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	0201005	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA PITIPO				
Subpresupuesto	002	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, I				
Fecha	05/07/2019					
Lugar	140101	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO				
Código	Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
MANO DE OBRA						
0101010003	OPERARIO		hh	4,296.4003	21.95	94,305.99
0101010004	OFICIAL		hh	783.0547	16.11	12,615.01
0101010005	PEON		hh	11,077.1590	15.86	175,683.74
0101010006	OPERADOR DE EQUIPO		hh	54.4544	22.89	1,246.46
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	15,171.2413	22.89	347,269.71
0101030000	TOPOGRAFO		hh	55.4400	21.50	1,191.96
0103030020	PERSONAL TECNICO DE SEGURIDAD		mes	4.0000	1,500.00	6,000.00
						638,312.87
MATERIALES						
0201040001	PETROLEO D-2		gal	2,971.2540	10.50	31,196.17
02010500010002	ASFALTO PEN 85-100		gal	62,396.3340	60.00	3,743,780.04
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30		gal	14,634.1952	12.02	175,903.03
0201050005	MEZCLA ASFALTICA		m3	1,371.3480	415.25	569,452.26
0204120004	CLAVOS		kg	6.0240	3.58	21.57
0204120005	CALAMINA #30 DE 1.83m X 0.83m X 3mm		pln	54.0000	15.00	810.00
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3	13.8800	60.00	832.80
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	378.9702	50.00	18,948.51
0207020004	AFIRMADO		m3	25,152.5340	30.00	754,576.02
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	8,362.2785	8.00	66,898.23
0210020004	GIGANTOGRAFIA 3.50X7.20m		m2	25.9200	11.93	309.23
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	167.3770	24.40	4,084.00
0231010001	MADERA TORNILLO		p2	410.3000	5.67	2,326.40
0231050001	TRIPLAY		pln	37.8000	25.80	975.24
0240060005	PINTURA PARA TRAFICO STANDAR		gal	340.3400	44.14	15,022.61
0240060009	MICROESFERAS DE VIDRIO		kg	408.4080	4.14	1,690.81
0240080015	SOLVENTE DE PINTURA DE TRAFICO		gal	68.0680	25.68	1,747.99
02460700010004	PERNOS DE 3/4"x6"(incluye arandelas + tuerca)		und	12.0000	2.74	32.88
02630400010004	POSTE DE ACERO D=2" x 3.20 m		und	70.0000	214.95	15,046.50
02631200010002	POSTE DE CONCRETO KILOMETRICO		und	7.0000	254.80	1,783.60
02671100160007	PANEL SEÑAL PREVENTIVA 600x600 mm		und	70.0000	131.49	9,204.30
0267130010	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		mes	1.0000	4,000.00	4,000.00
0290150029	MATERIAL DE OFICINA		gb	4.0000	500.00	2,000.00
0292010004	MATERIALES VARIOS (TOPOGRAFIA)		gb	6.9300	83.00	575.19
						5,421,219.38
EQUIPOS						
0301000020	ESTACION TOTAL INC PRISMAS		dia	6.9300	160.00	1,108.80
0301010043	MAQUINA PARA PINTAR PAVIMENTOS		hm	54.4544	35.00	1,905.90
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10-12 Ton		hm	1,143.9800	150.00	171,597.00
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP		hm	59.4514	80.00	4,756.11
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3		hm	3,963.6528	169.50	671,839.15
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP 2-2.25 yd3		hm	304.2605	170.50	51,876.42
03011700010005	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 170-250 HP - 2.75 yd		hm	90.2728	310.40	28,020.68
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	38.6884	290.10	11,223.50
03012000010006	MOTONIVELADORA 125 HP		hm	558.9364	148.31	82,895.86
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	7,722.9798	120.00	926,757.58
03012200070002	CAMION BARANDA (2-3 TN)		dia	14.7000	300.00	4,410.00
03012200080003	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 2,000 gl		hm	123.4760	134.15	16,564.31
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25'		hm	12.6875	6.26	79.42
03012900030004	MEZCLADORA DE TROMPO 11-14 P3		hm	17.0723	9.45	161.33
0301390010	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 105 HP		hm	365.6928	132.31	48,384.81
						2,021,580.87
SUBCONTRATOS						
0424010001	SC MOVILIZACION DE EQUIPOS		gb	1.0000	10,500.00	10,500.00
						10,500.00
					Total	8,091,613.12

Fecha : 17/07/2019 08:10:21p.m.

Presupuesto

Presupuesto	0201005	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA PITIPO		
Subpresupuesto	002	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO		
Cliente	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		Costo al	05/07/2019
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio SI.	Parcial SI.
01	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA PITIPO				8,107,768.42
01.01	OBRAS PROVISIONALES				7,732.80
01.01.01	CARTEL DE OBRA 3.80x7.20	und	1.00	1,841.49	1,841.49
01.01.03	ALMACEN, OFICINA Y GUARDIANA	m2	108.00	54.55	5,891.40
01.02	OBRAS PRELIMINARES				29,939.98
01.02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	est	1.00	10,500.00	10,500.00
01.02.02	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	km	6.93	1,073.59	7,439.98
01.02.03	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	mes	4.00	2,000.00	8,000.00
01.02.04	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	und	1.00	4,000.00	4,000.00
01.03	MÓVIMENTO DE TIERRAS				435,157.20
01.03.01	DESBRUCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	ha	1.66	1,776.32	2,948.69
01.03.02	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA	m3	8,034.70	6.15	49,413.41
01.03.03	PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	m2	45,711.60	2.57	117,478.81
01.03.04	RELLENO DE LA SUBRASANTE CON MATERIAL PROPIO	m3	14,998.93	12.75	191,236.36
01.03.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM+1 km	m3	8,034.70	9.22	74,079.93
01.04	SUB BASES Y BASES				868,448.40
01.04.01	SUB-BASE GRANULAR e=0.25 m	m3	11,432.97	37.98	434,224.20
01.04.02	BASE GRANULAR E = 0.25 m	m3	11,432.97	37.98	434,224.20
01.05	PAVIMENTOS				5,716,795.41
01.05.01	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE E= 0.09 m	m2	45,711.60	119.99	5,484,934.88
01.05.02	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	45,731.86	5.07	231,860.53
01.06	TRANSPORTES				986,829.38
01.06.01	TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR	m3	11,432.97	17.15	196,075.44
01.06.02	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA	m3	45,711.60	17.15	783,983.94
01.07	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL				69,885.16
01.07.01	POSTES KILOMETRICOS	und	7.00	397.63	2,783.41
01.07.02	MARCAS EN EL PAVIMENTO CON MICROESFERAS	m2	2,722.72	8.62	23,469.85
01.07.03	SEÑAL PREVENTIVA INCLUIDO POSTE	und	56.00	620.17	34,729.52
01.07.04	SEÑALES REGLAMENTARIAS INCLUIDO POSTE	und	10.00	620.17	6,201.70
01.07.05	SEÑAL INFORMATIVA INCLUIDO POSTE	und	4.00	620.17	2,480.68
	COSTO DIRECTO				8,107,768.42
	GASTOS GENERALES (4.48%*CD)				358,974.23
	UTILIDAD (7%*CD)				567,543.79
	SUB TOTAL				8,832,286.44
	IGV (18%)				1,625,811.36
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL				151,745.50
	VALOR REFERENCIAL DE OBRA				3,194,031.94
	SUPERVISION (3.04%*VR)				278,888.89
	PRESUPUESTO TOTAL				3,462,920.63
	SON : NUEVE MILLONES CUATROCIENTOS SESENTIDOS MIL NOVECIENTOS VEINTE Y 63/100 NUEVOS SOLES				

Fórmula Polinómica - Agrupamiento Preliminar

Presupuesto 0201005 DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA PITIPO

Subpresupuesto 002 DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO

Fecha presupuesto 05/07/2019

Moneda NUEVOS SOLES

Índice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	0.009	0.000	
04	AGREGADO FINO	0.200	0.000	
05	AGREGADO GRUESO	8.031	0.000	
13	ASFALTO	47.440	55.690	+04+38+05
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	0.043	0.000	
29	DOLAR	0.021	0.000	
30	DOLAR MAS INFLACION DE MERCADO USA	0.101	0.000	
32	FLETE TERRESTRE	0.111	0.000	
34	GASOLINA	0.177	0.000	
37	HERRAMIENTA MANUAL	0.205	0.000	
38	HORMIGON	0.019	0.000	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	15.028	15.248	+21+51+54
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.	0.025	0.025	
44	MADERA TERCIA DA PARA CARPINTERIA	0.010	0.000	
47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES	6.750	7.585	+37+34+53+32+02
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	9.802	9.812	+44
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	11.518	11.640	+29+30
51	PERFIL DE ACERO LIGADO	0.159	0.000	
53	PETROLEO DIESEL	0.333	0.000	
54	PINTURA LATEX	0.018	0.000	
	Total	100.000	100.000	

Fórmula Polinómica

Presupuesto 0201005 DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA PITIPO

Subpresupuesto 002 DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO

Fecha Presupuesto 05/07/2019

Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica 140101 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

$K = 0.558*(Ar / Ao) + 0.152*(Ir / Io) + 0.116*(Mr / Mo) + 0.098*(Mr / Mo) + 0.076*(Mr / Mo)$

Monomio	Factor	(%)	Simbolo	Indice	Descripción
1	0.558	100.000	A	13	ASFALTO
2	0.152	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
3	0.116	100.000	M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
4	0.098	100.000	M	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
5	0.076	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201005	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA PITIPO						
Subpresupuesto	002	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO		Fecha presupuesto	05/07/2019			
Partida	01.01.01	CARTEL DE OBRA 3.60x7.20						
Rendimiento	und/DIA	MO.	0.5000	EQ.	0.5000	Costo unitario directo por : und		1,841.49
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	16.0000	21.95	351.20		
0101010005	PEON	hh	2.0000	32.0000	15.86	507.52		
						858.72		
	Materiales							
0204120004	CLAVOS	kg		3.0000	3.58	10.74		
0210020004	GIGANTOGRAFIA 3.60X7.20m	m2		25.9200	11.93	309.23		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		86.3000	5.67	489.32		
02460700010004	PERNOS DE 3/4"x6"(Incluye arandelas + buerca)	und		12.0000	2.74	32.88		
						842.17		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	855.72	25.76		
						25.76		
	Subpartidas							
010713000102	CONCRETO Fc=140 kg/cm2 CON MEZCLADORA	m3		0.3450	330.00	114.54		
						114.84		
Partida	01.01.03	ALMACEN, OFICINA Y GUARDIANA						
Rendimiento	m2/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : m2		54.55
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh		0.2000	21.95	4.39		
0101010004	OFICIAL	hh		0.2000	16.11	3.22		
0101010005	PEON	hh		0.6000	15.86	9.52		
						20.30		
	Materiales							
0204120004	CLAVOS	kg		0.0280	3.58	0.10		
0204120005	CALAMINA #30 DE 1.83m X 0.83m X 3mm	pln		0.5000	15.00	7.50		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		3.0000	5.67	17.01		
0231050001	TRIPLAY	pln		0.3500	25.80	9.03		
						33.64		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	20.30	6.01		
						6.61		
Partida	01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS						
Rendimiento	est/DIA	MO.		EQ.		Costo unitario directo por : est		10,500.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.		
	Subcontratos							
0424010001	SC MOVILIZACION DE EQUIPOS	glt		1.0000	10,500.00	10,500.00		
						10,500.00		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201005	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA PITIPO						
Subpresupuesto	002	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO					Fecha presupuesto	05/07/2019
Partida	01.02.02	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO						
Rendimiento	km/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : km			1,073.39	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	5.0000	40.0000	15.86	634.40		
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	8.0000	21.50	172.00		
						806.40		
	Materiales							
0292010004	MATERIALES VARIOS (TOPOGRAFIA)	gb		1.0000	83.00	83.00		
						83.00		
	Equipos							
0301000020	ESTACION TOTAL INC PRISMAS	dia	1.0000	1.0000	160.00	160.00		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	806.40	24.19		
						184.19		
Partida	01.02.03	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD						
Rendimiento	mes/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes			2,000.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0103030020	PERSONAL TECNICO DE SEGURIDAD	mes		1.0000	1,500.00	1,500.00		
						1,500.00		
	Materiales							
0290150029	MATERIAL DE OFICINA	gb		1.0000	500.00	500.00		
						500.00		
Partida	01.02.04	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und			4,000.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Materiales							
0267130010	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	mes		1.0000	4,000.00	4,000.00		
						4,000.00		
Partida	01.03.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO						
Rendimiento	ha/DIA	MO. 0.7500	EQ. 0.7500	Costo unitario directo por : ha			1,776.32	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	10.0000	106.6667	15.86	1,691.73		
						1,691.73		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1,691.73	84.59		
						84.59		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201005	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA PITIPO		Fecha presupuesto	05/07/2019	
Subpresupuesto	002	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO				
Partida	01.03.02	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m3	6.15	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0320	15.86	0.51
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0320	22.89	0.73
						1.24
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.24	0.04
03011700010005	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 170-250 HP - 2.75 y3	hm	0.7000	0.0112	310.40	3.48
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.3000	0.0048	290.10	1.39
						4.91
Partida	01.03.03	PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,000.0000	EQ. 2,000.0000	Costo unitario directo por : m2	2.57	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0240	15.86	0.38
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0080	22.89	0.18
						0.56
	Materiales					
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1000	8.00	0.80
						0.80
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.56	0.02
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10-12 Ton	hm	1.0000	0.0040	150.00	0.60
03012000010006	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0040	148.31	0.59
						1.21
Partida	01.03.04	RELLENO DE LA SUBRASANTE CON MATERIAL PROPIO				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m3	12.75	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0540	15.86	1.02
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	5.0000	0.0600	22.89	1.03
						2.05
	Materiales					
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1000	8.00	0.80
						0.80
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.85	0.14
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10-12 Ton	hm	0.5000	0.0080	150.00	1.20
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	0.0160	170.50	2.73
03012000010006	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	0.5000	0.0080	148.31	1.19
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	2.0000	0.0320	120.00	3.84
						9.10

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201005	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA PITIPO		Fecha presupuesto	05/07/2019	
Subpresupuesto	002	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO				
Partida	01.03.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 1,000.0000	EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por : m3	9,22	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0480	15.86	0.76
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	7.0000	0.0560	22.89	1.26
						2.04
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.04	0.06
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	0.0050	170.50	1.36
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	6.0000	0.0480	120.00	5.76
						7.18
Partida	01.04.01	SUB-BASE GRANULAR e=0.25 m				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m3	37,98	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0640	15.86	1.02
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0320	22.89	0.73
						1.75
	Materiales					
0207020004	AFIRMADO	m3		1.1000	30.00	33.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1000	6.00	0.60
						33.80
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.75	0.05
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10-12 Ton	hm	0.3000	0.0048	150.00	0.72
03012000010006	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	0.7000	0.0112	148.31	1.66
						2.43
Partida	01.04.02	BASE GRANULAR E = 0.25 m				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m3	37,98	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0640	15.86	1.02
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0320	22.89	0.73
						1.75
	Materiales					
0207020004	AFIRMADO	m3		1.1000	30.00	33.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1000	6.00	0.60
						33.80
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.75	0.05
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10-12 Ton	hm	0.3000	0.0048	150.00	0.72
03012000010006	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	0.7000	0.0112	148.31	1.66
						2.43

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201005	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA PITIPO		Fecha presupuesto	05/07/2019	
Subpresupuesto	002	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO				
Partida	01.05.01	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE E= 0.09 m				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,000.0000	EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por : m2		119.99
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$l.	Parcial \$l.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0160	16.11	0.26
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0320	15.86	0.51
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.0000	0.0240	22.89	0.55
						1.32
	Materiales					
0201050005	MEZCLA ASFALTICA	m3		0.0300	415.25	12.46
						12.46
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.32	0.04
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10-12 Ton	hm	2.0000	0.0160	150.00	2.40
0301390010	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 105 HP	hm	1.0000	0.0080	132.31	1.06
						3.50
	Subpartidas					
010304021101	PREPARACION DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	m3		1.3000	79.01	102.71
						102.71
Partida	01.05.02	IMPRIMACION ASFALTICA				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 3,000.0000	EQ. 3,000.0000	Costo unitario directo por : m2		5.07
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$l.	Parcial \$l.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0027	21.95	0.06
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0107	15.86	0.17
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0053	22.89	0.12
						0.35
	Materiales					
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal		0.3200	12.02	3.85
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0080	50.00	0.40
						4.25
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.35	0.01
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	0.5000	0.0013	80.00	0.10
03012200060003	CAMION IMPRIMADOR 6X2 175-210 HP 2,000 gal	hm	1.0000	0.0027	134.15	0.36
						0.47
Partida	01.06.01	TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m3		17.15
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$l.	Parcial \$l.
	Mano de Obra					
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.0000	0.1200	22.89	2.75
						2.75
	Equipos					
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	3.0000	0.1200	120.00	14.40
						14.40

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201005 DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA PITIPO						
Subpresupuesto	002 DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO					Fecha presupuesto	05/07/2019
Partida	01.06.02	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m3			17.15
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$l.	Parcial \$l.
	Mano de Obra						
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	3.0000	0.1200	22.89	2.75
							2.75
	Equipos						
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	3.0000	0.1200	120.00	14.40
							14.40
Partida	01.07.01	POSTES KILOMETRICOS					
Rendimiento	und/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und			397.63
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$l.	Parcial \$l.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	3.0000	2.4000	15.86	30.06
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	1.0000	0.8000	22.89	18.31
							56.37
	Materiales						
02031200010002	POSTE DE CONCRETO KILOMETRICO		und		1.0000	254.80	254.80
							254.80
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	56.37	2.82
03012200070002	CAMION BARANDA (2-3 TN)		dla	1.0000	0.1000	300.00	30.00
							32.82
	Subpartidas						
010705103104	CIMENTACION DE POSTE DELINEADOR O KILOMETRICO		und		1.0000	53.64	53.64
							53.64
Partida	01.07.02	MARCAS EN EL PAVIMENTO CON MICROESFERAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m2			8.62
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$l.	Parcial \$l.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.0400	15.86	0.63
0101010006	OPERADOR DE EQUIPO		hh	1.0000	0.0200	22.89	0.46
							1.09
	Materiales						
0240060005	PINTURA PARA TRAFICO STANDAR		gal		0.1250	44.14	5.52
0240060009	MICROESFERAS DE VIDRIO		kg		0.1500	4.14	0.62
0240060015	SOLVENTE DE PINTURA DE TRAFICO		gal		0.0250	25.68	0.64
							6.78
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.09	0.05
0301010043	MAQUINA PARA PINTAR PAVIMENTOS		hm	1.0000	0.0200	35.00	0.70
							0.75

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201005	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA PITIPO		
Subpresupuesto	002	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO	Fecha presupuesto	05/07/2019

Partida	01.07.03	SEÑAL PREVENTIVA INCLUIDO POSTE		
Rendimiento	und/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : und 020.17

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$l.	Parcial \$l.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	21.95	35.12
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0000	15.00	25.38
60.50						
Materiales						
02630400010004	POSTE DE ACERO D=2" x 3.20 m	und		1.0000	214.95	214.95
02671100160007	PANEL SEÑAL PREVENTIVA 600x600 mm	und		1.0000	131.49	131.49
346.44						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	60.50	3.03
03012200070002	CAMION BARANDA (2-3 TN)	dia	1.0000	0.2000	300.00	60.00
63.03						
Subpartidas						
010706103102	CIMENTACION DE POSTE PARA SEÑAL	und		1.0000	150.20	150.20
150.20						

Partida	01.07.04	SEÑALES REGLAMENTARIAS INCLUIDO POSTE		
Rendimiento	und/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : und 020.17

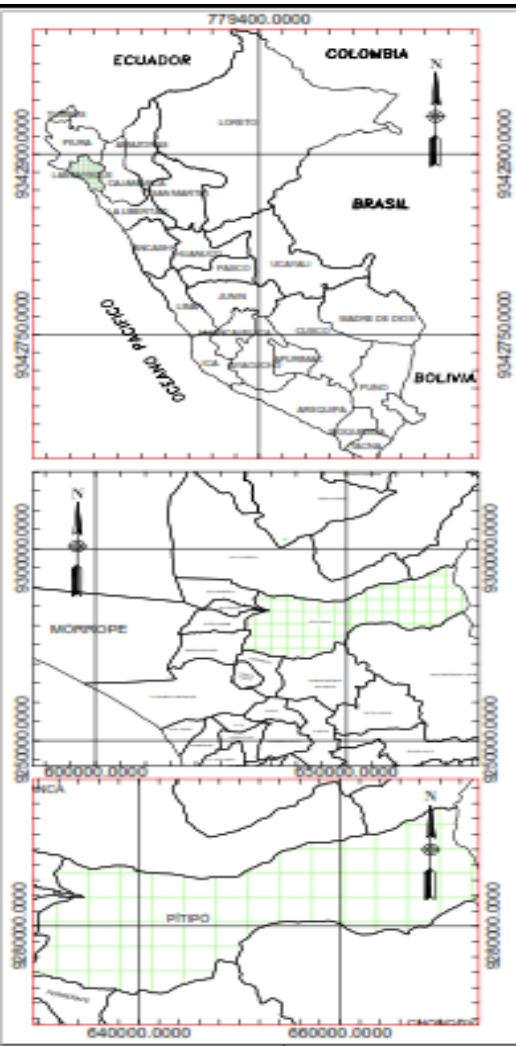
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$l.	Parcial \$l.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	21.95	35.12
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0000	15.00	25.38
60.50						
Materiales						
02630400010004	POSTE DE ACERO D=2" x 3.20 m	und		1.0000	214.95	214.95
02671100160007	PANEL SEÑAL PREVENTIVA 600x600 mm	und		1.0000	131.49	131.49
346.44						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	60.50	3.03
03012200070002	CAMION BARANDA (2-3 TN)	dia	1.0000	0.2000	300.00	60.00
63.03						
Subpartidas						
010706103102	CIMENTACION DE POSTE PARA SEÑAL	und		1.0000	150.20	150.20
150.20						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201005	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA PITIPO					
Subpresupuesto	002	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO		Fecha presupuesto	05/07/2019		
Partida	01.07.05	SEÑAL INFORMATIVA INCLUIDO POSTE					
Rendimiento	und/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : und			020.17
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	21.95	35.12	
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0000	15.86	25.38	
						60.50	
	Materiales						
02630400010004	POSTE DE ACERO D=2" x 3.20 m	und		1.0000	214.95	214.95	
02671100160007	PANEL SEÑAL PREVENTIVA 600x600 mm	und		1.0000	131.49	131.49	
						346.44	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	60.50	3.03	
03012200070002	CAMION BARANDA (2-3 TN)	da	1.0000	0.2000	300.00	60.00	
						63.03	
	Subpartidas						
010705103102	CIMENTACION DE POSTE PARA SEÑAL	und		1.0000	150.20	150.20	
						150.20	

Tiempo para programación (Mano de Obra)

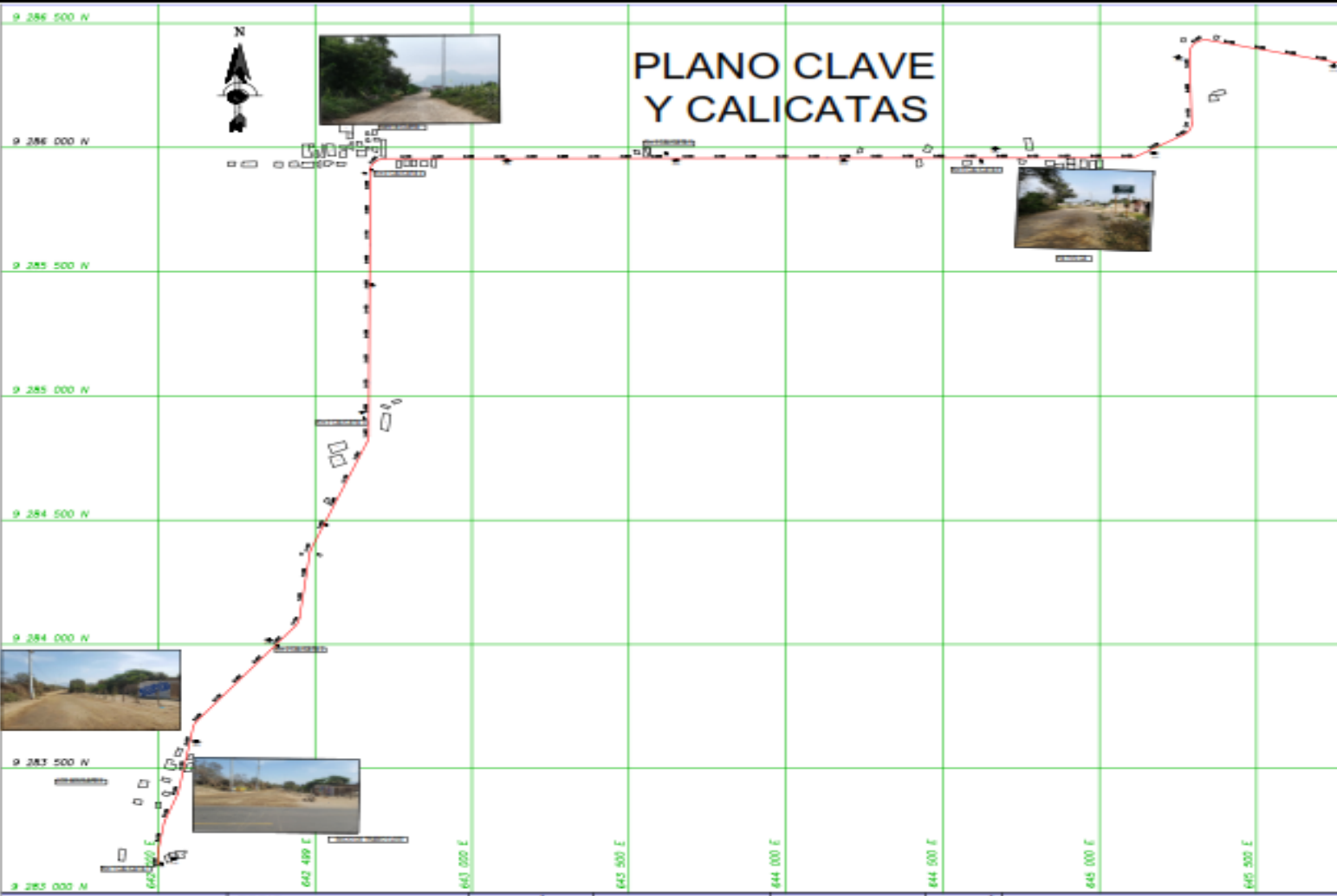
Presupuesto		0201005 DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA PITIPO					
Subpresupuesto		002 DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA, PITIPO					
Item	Descripción Partida	Unid.	Metrado	Rendimiento (Rd)	TiempoUnitario (Tu=Metrado/Rd)	FactorMultiplicidad (F)	Duracion (D=Tu*F)
01	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE KM 0+000 AL KM 6+926 DE LA CARRETERA LOS AGUILARES, SANTA CLARA Y PATIVILCA PITIPO						
01.01	OBRAS PROVISIONALES						
01.01.01	CARTEL DE OBRA 3.60x7.20	und	1.00	0.50	2.00	1.00	2
01.01.03	ALMACEN, OFICINA Y GUARDIANA	m2	108.00			1.00	
01.02	OBRAS PRELIMINARES						
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	est	1.00			1.00	
01.02.02	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	km	6.93	1.00	6.93	1.00	7
01.02.03	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	mas	4.00	1.00	4.00	1.00	4
01.02.04	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	und	1.00	1.00	1.00	1.00	1
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
01.03.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	ha	1.66	0.75	2.21	1.00	3
01.03.02	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA	m3	8,034.70	500.00	16.07	1.00	17
01.03.03	PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	m2	45,711.60	2,000.00	22.86	1.00	23
01.03.04	RELLENO DE LA SUBRASANTE CON MATERIAL PROPIO	m3	14,968.93	500.00	30.00	1.00	30
01.03.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM-1	m3	8,034.70	1,000.00	8.03	1.00	9
01.04	SUB BASES Y BASES						
01.04.01	SUB-BASE GRANULAR e=0.25 m	m3	11,432.97	500.00	22.87	1.00	23
01.04.02	BASE GRANULAR E = 0.25 m	m3	11,432.97	500.00	22.87	1.00	23
01.05	PAVIMENTOS						
01.05.01	CARPETA ASFALTICA EN CAUENTE E= 0.09 m	m2	45,711.60	1,000.00	45.71	1.00	46
01.05.02	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	45,751.86	3,000.00	15.24	1.00	16
01.06	TRANSPORTES						
01.06.01	TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR	m3	11,432.97	200.00	57.16	1.00	58
01.06.02	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA	m3	45,711.60	200.00	228.56	1.00	229
01.07	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL						
01.07.01	POSTES KILOMETRICOS	und	7.00	10.00	0.70	1.00	1
01.07.02	MARCAS EN EL PAVIMENTO CON MICROESFERAS	m2	2,722.72	400.00	6.81	1.00	7
01.07.03	SEÑAL PREVENTIVA INCLUIDO POSTE	und	56.00	5.00	11.20	1.00	12
01.07.04	SEÑALES REGLAMENTARIAS INCLUIDO POSTE	und	10.00	5.00	2.00	1.00	2
01.07.05	SEÑAL INFORMATIVA INCLUIDO POSTE	und	4.00	5.00	0.80	1.00	1



PLANOS

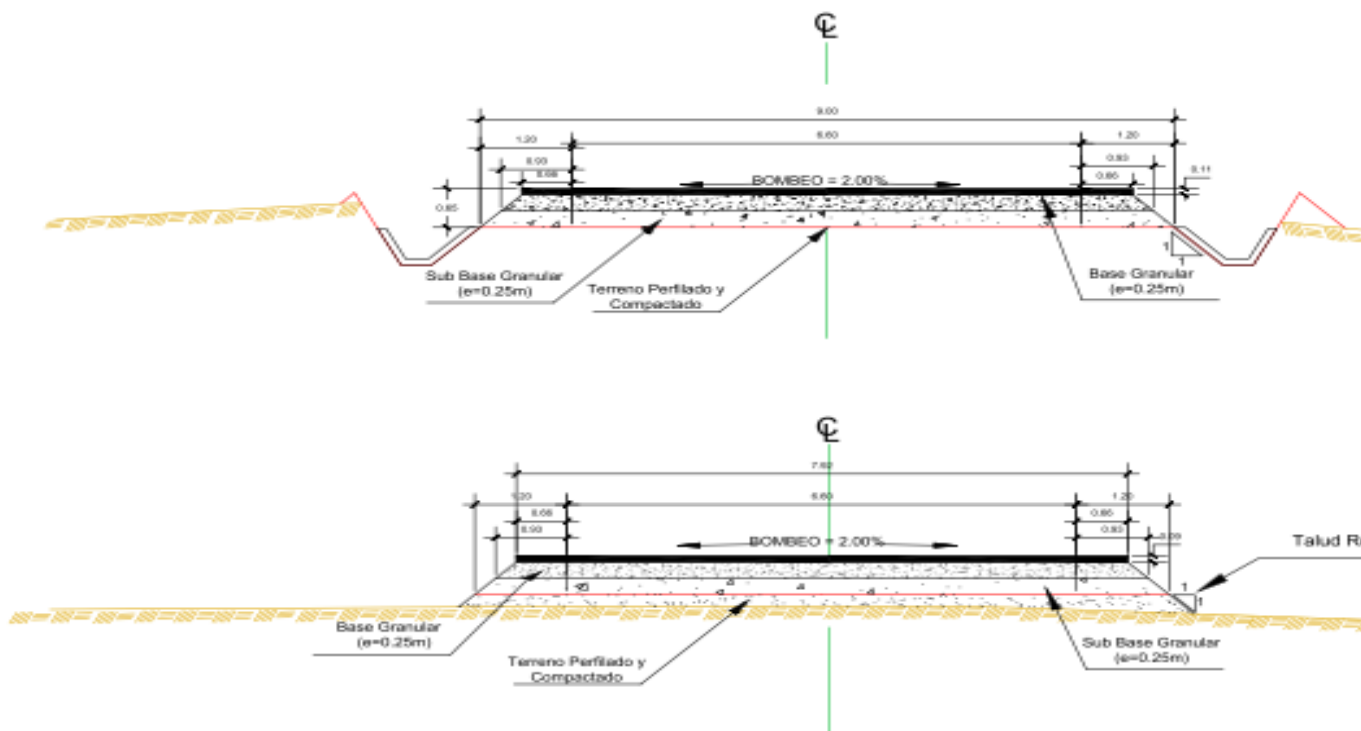
UBICACIÓN DEL PROYECTO

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS: "Diseño del Pavimento Flexible KM 6+000 al KM 6+026 de la Carretera Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca, Piépio"	UBICACIÓN: Región: Lambayeque Provincia: Lambayeque Distrito: Piépio Localidad: Lambayeque	ALUMNO(S): Alan Benjamín Loyza Chacó	ASESOR(S): Dr. Ing. Carlos Adolfo Loyza Kras 2. Mg. Ing. Julio César Benito Chero	APROBÓ	JURADOS DESCRIPCIÓN								
					<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td>23/05/2019</td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>23/05/2019</td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>27/05/2019</td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>11/07/2019</td> </tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	01	23/05/2019	02	23/05/2019	03	27/05/2019	04
N°	FECHA													
01	23/05/2019													
02	23/05/2019													
03	27/05/2019													
04	11/07/2019													

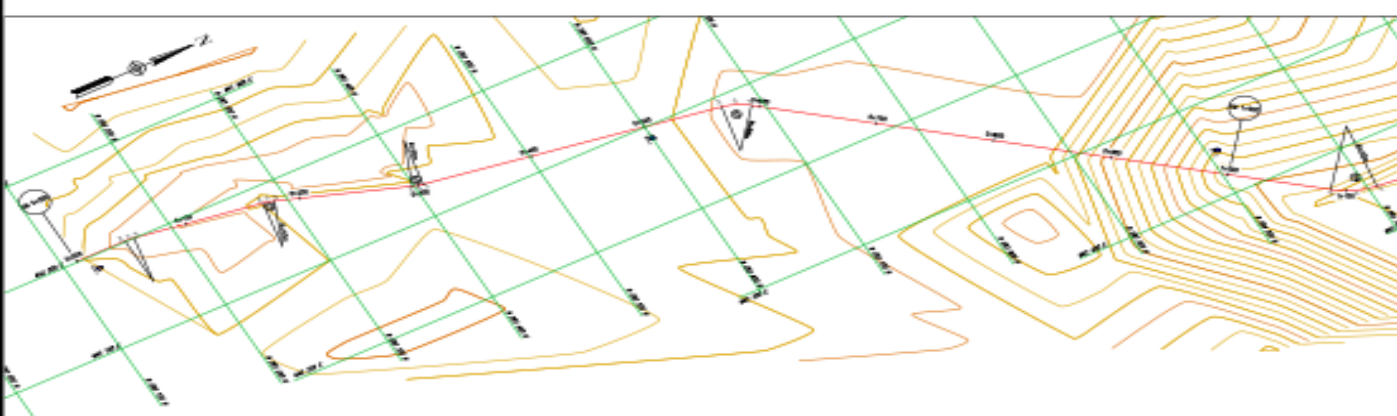


PLANO CLAVE Y CALICATAS

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS: Diseño de Pavedimento Flexible Km 0+000 al 0+1000 de la carretera Ene-Angashan, Frente Casa y Patrón, Páipo	UBICACIÓN: Región: Lambayeque Provincia: Páipo Distrito: Páipo Localidad: Páipo	ALUMNO(s): L. ALAN BENJAMIN LEYVA C31102	ASESOR(s): Dr. Ing. Carlos Adolfo Lozano Rivero Mg. Julio César Benítez Chero	APROBÓ	JURADOS													
					<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td>07/2019</td> <td></td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>07/2019</td> <td></td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>07/2019</td> <td></td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>07/2019</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCION	01	07/2019		02	07/2019		03	07/2019		04	07/2019
N°	FECHA	DESCRIPCION																	
01	07/2019																		
02	07/2019																		
03	07/2019																		
04	07/2019																		



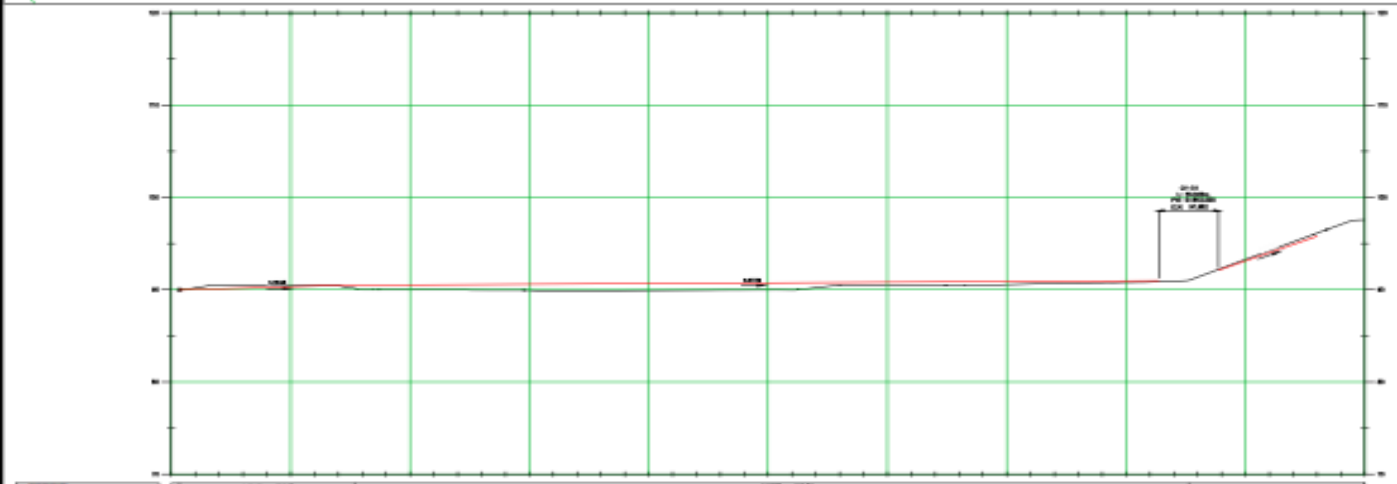
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS: "Diseño de Pavimento Flexible Km 0+900 km 6+90m de la Carretera Los Aguileros Santa Clara y Pativillos, Piépo"	UBICACIÓN: Región: Lambayeque Provincia: Ferreñafe Distrito: Piépo Localidad: Pativillos	ALUMNO(S): I. Alva Benjamín Leyva Challo	ASESOR(S): Dr. Ing. Carlos Adolfo Lozano Rivera Mg. Ing. Julio César Rosales Chorro	APROBÓ	JURADOS DESCRIPCIÓN
	N° 01 02 03 04	FECHA 27/05/2019 27/05/2019 27/05/2019 27/05/2019	DESCRIPCIÓN			



CUADRO DE CURVAS

CURVA	ANGULO	Sent.
C1	3.000	D
C2	3.000	D
C3	3.000	I
C4	3.000	D

CURVA	PC	PT	PS
C1	1000.00	1000.00	1000.00
C2	1000.00	1000.00	1000.00
C3	1000.00	1000.00	1000.00
C4	1000.00	1000.00	1000.00



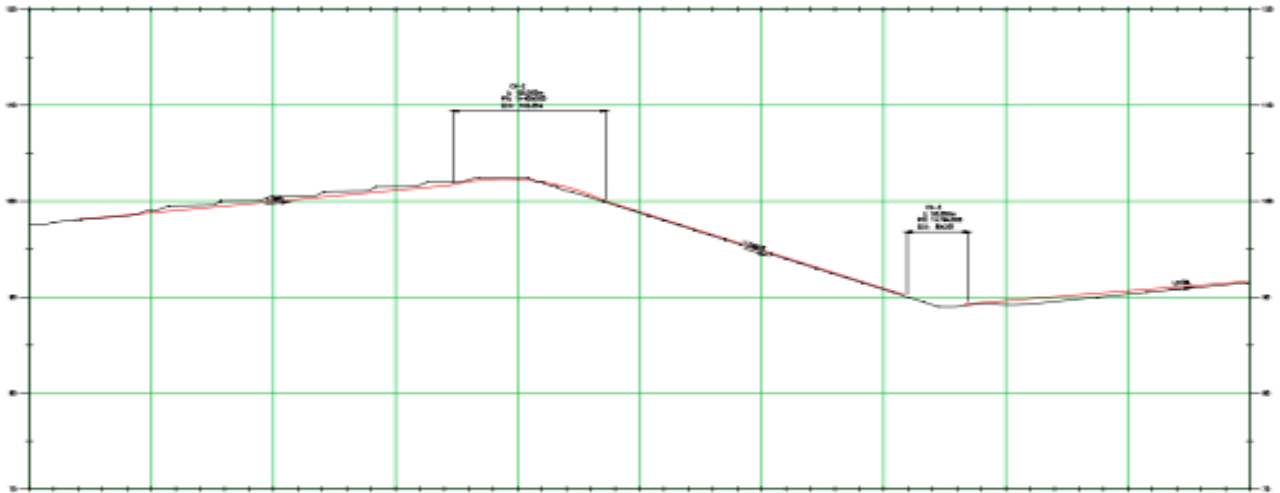
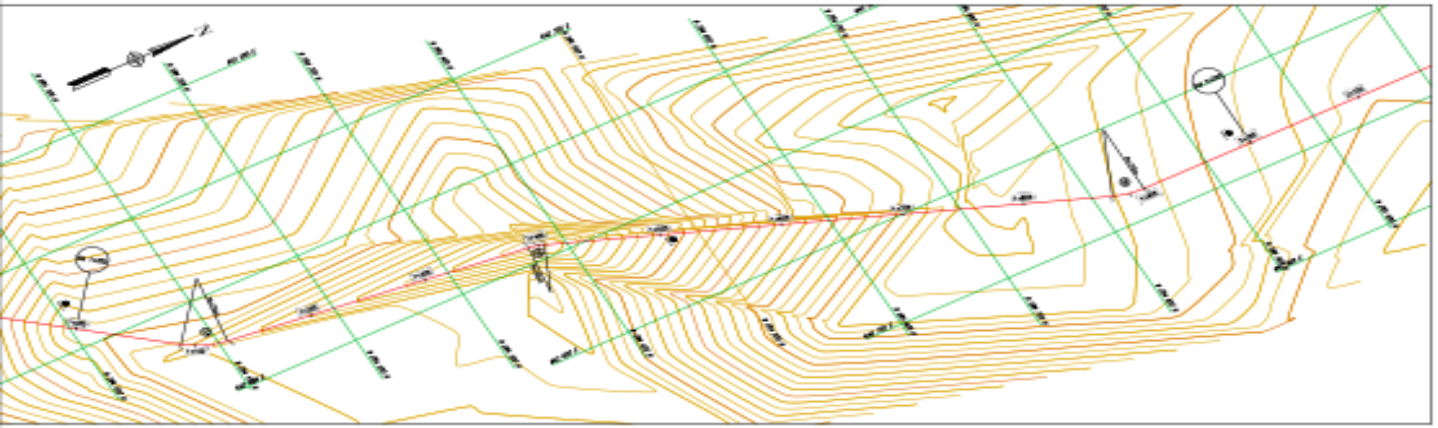
PROFUNDIDAD	ANCHO DE CARRETERA	ANCHO DE TUBERÍA	ANCHO DE CARRIL
0.50m	3.00m	1.50m	1.50m

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS: Diseño de Pavimento Flexible Km 0-000 al 6+500 de la carretera Los Aguilaro, Santa Clara y Pativilca, Piura	UBICACIÓN: Región: Lambayeque Provincia: Ferreñafe Distrito: Piura Localidad: Pativilca	ALUMNO(S): I. ALAN BENJAMIN LEYVA COBUÑO	ASESOR(S): Dr. Ing. Carlos Adolfo Lozano Rivero Mg. Julio César Bustos Chaves	APROBÓ	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td>07/2019</td> <td></td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>07/2019</td> <td></td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>07/2019</td> <td></td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>07/2019</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCION	01	07/2019		02	07/2019		03	07/2019		04	07/2019	
	N°	FECHA	DESCRIPCION																		
01	07/2019																				
02	07/2019																				
03	07/2019																				
04	07/2019																				
JURADOS																					

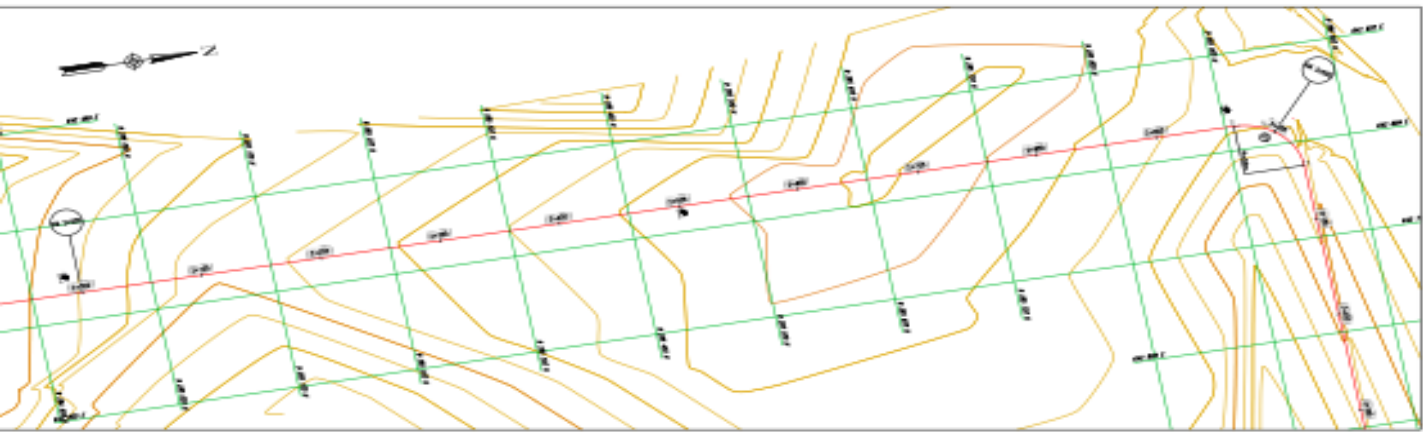
CUADRO 0

CURVA	ANGULO
C5	33.0835
C6	33.1245

CURVA	PC	PT
C5	1+487.202	1+517.815
C6	1+520.811	1+551.424



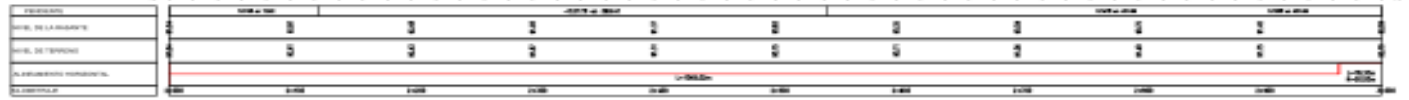
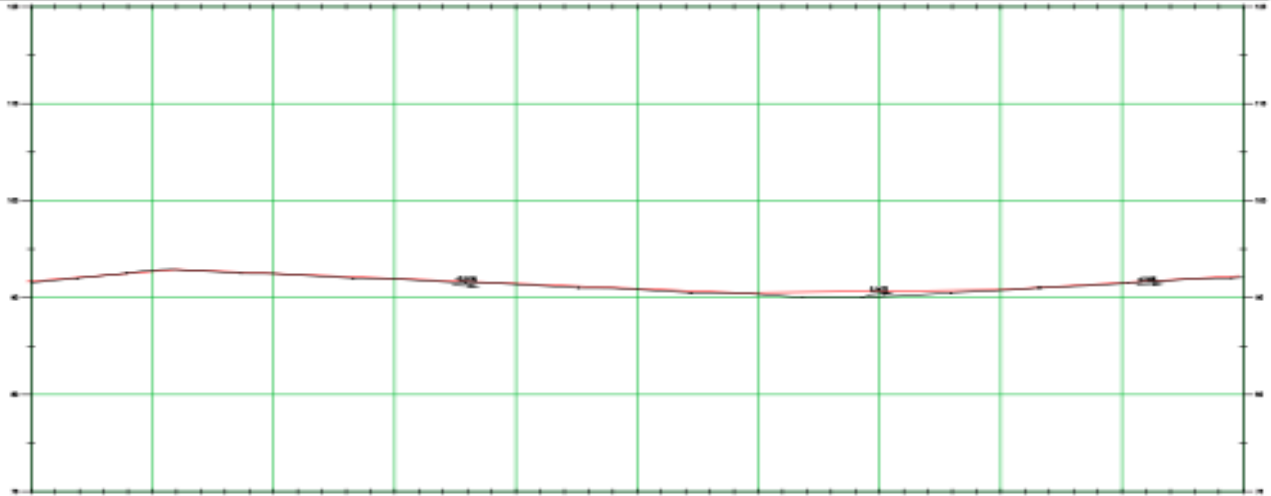
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO Diseño de Pavimento Flexible Km 0+000 al Km 6+926 de la carretera Los Aguilones, Santa Clara y Pativilca, Piépe	UBICACIÓN: Región: Lambayeque Provincia: Ferrelfate Distrito: Piépe Localidad: Pativilca	ALUMNO(s): J. ALAN BENJAMIN LEYVA CHUSE	ASESOR(s): Dr. Ing. Carlos Adolfo Lopez Rivera Mg. Julia César, Beatriz Chero	APROBO	JURADOS DESCRIPCIÓN
	N° 01 02 03 04	FECHA 05/2019 05/2019 05/2019 05/2019	DESCRIPCIÓN		



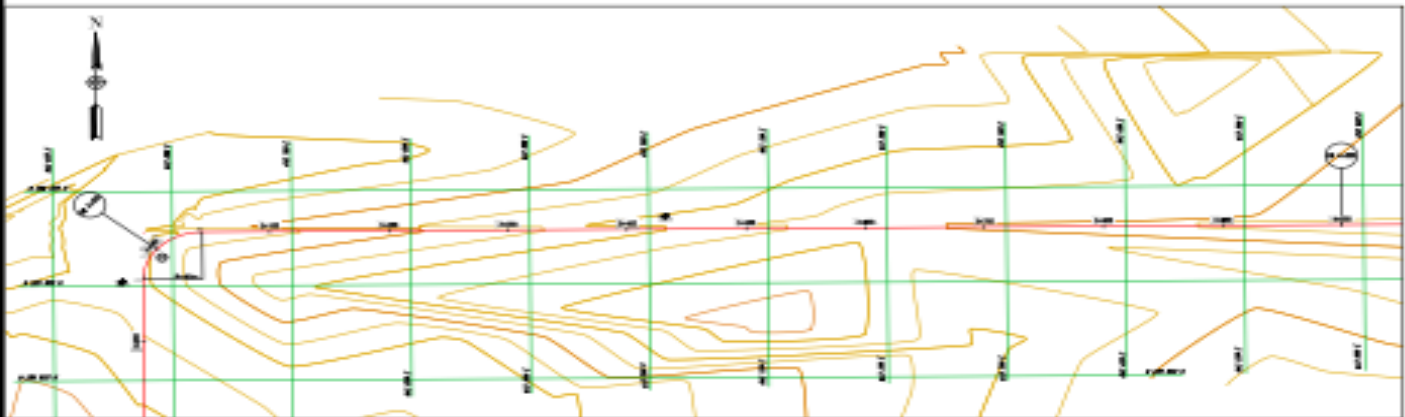
CUADRO DE

CURVA	ANGULO	Se
C1	30.000	1
C2	20.000	0

CURVA	PC	PT
C1	1+000.00	1+030.00
C2	1+100.00	1+120.00

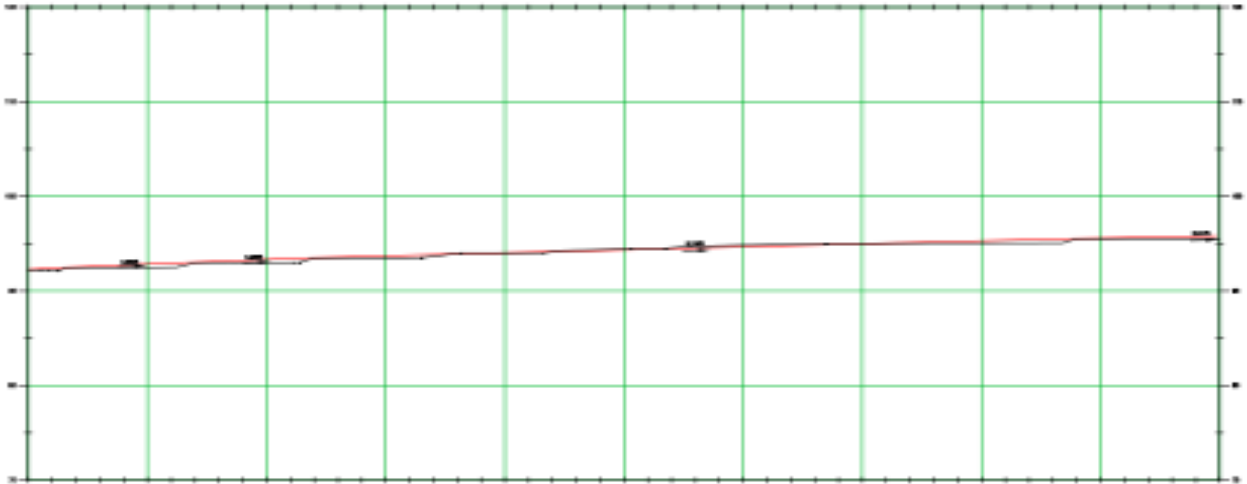


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS: Diseño de Pavimento Flexible Km 0+000 al Km 6+926 de la carretera Los Aguilanos, Santo Clara y Pativilca, Piépo 2019	UBICACIÓN: Región: Lambayeque Provincia: Ferreñafe Distrito: Piépo Localidad: Pativilca	ALUMNO(s): L. ALAN BENJAMEN LEYVA CUSUR	ASESOR(s): Dr. Ing. Carlos Adolfo Lozano Rojas Mg. Julio César, Benito Choro	APROBÓ	JURADOS									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td>07/2019</td> <td></td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>07/2019</td> <td></td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>07/2019</td> <td></td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>07/2019</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	01	07/2019		02	07/2019		03	07/2019		04	07/2019
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN													
01	07/2019														
02	07/2019														
03	07/2019														
04	07/2019														



CUADRO DE CURVAS

CURVA	ANGULO	SENT.
01	90.000°	I



ESTACION	0+00	0+10	0+20	0+30	0+40	0+50	0+60	0+70	0+80	0+90	0+100	0+110	0+120	0+130	0+140	0+150	0+160	0+170	0+180	0+190	0+200
ALTIMETRIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROFUNDIDAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



TESIS:
Diseño de Pavimento Flexible Km 0+000 al Km 0+200 de la carretera Los Angeles, Santa Clara y Pativilca, Piéscu

UBICACION:
Región: Lambayeque
Provincia: Piéscu
Distrito: Piéscu
Localidad: Pativilca

ALUMNO(S):
I. ALAN BENJAMIN LEYVA
CHUÑE

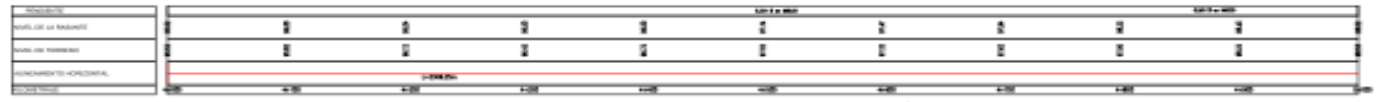
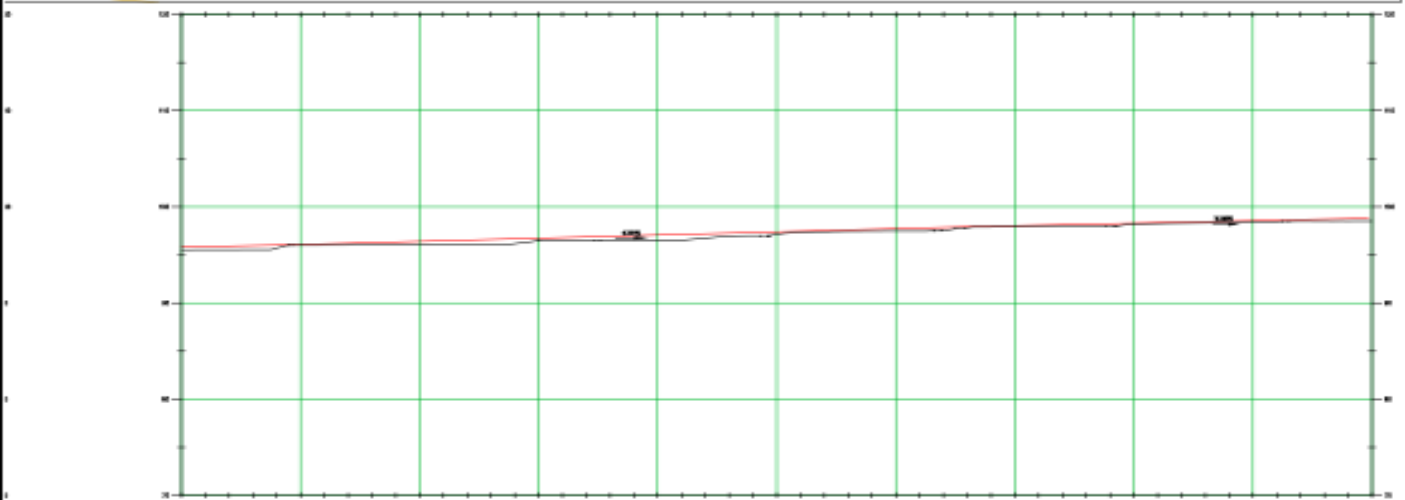
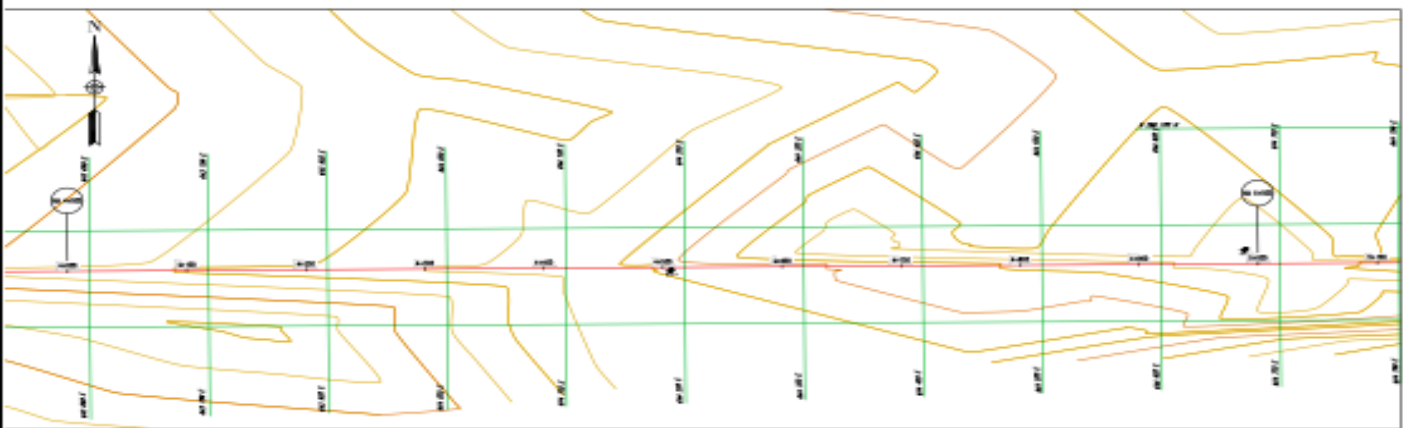
ASESOR(S):
Dr. Ing. Carlos Alberto Lopez Brice
Mg. Julio César Benítez Chén


APROBÓ

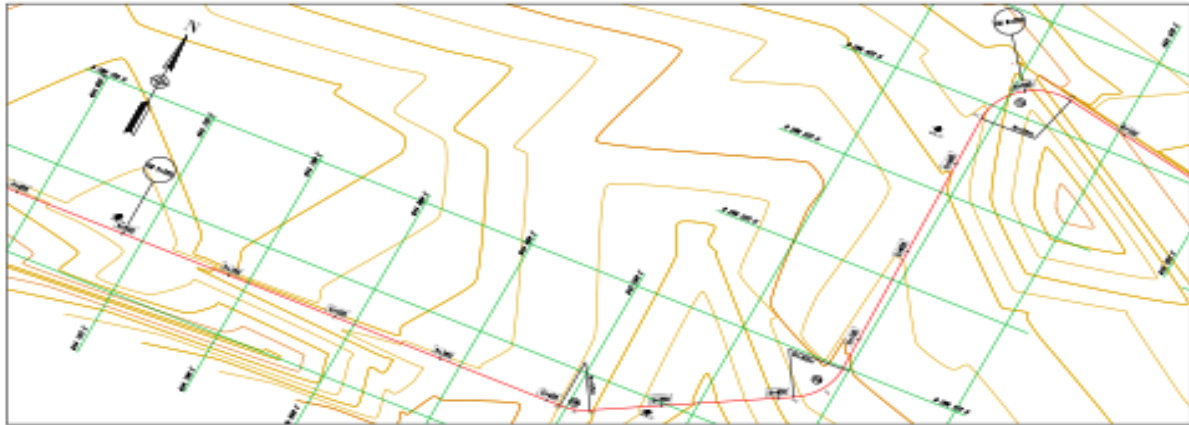
N°	FECHA
01	07/2018
02	07/2018
03	07/2018
04	07/2018

JURADOS

DESCRIPCION



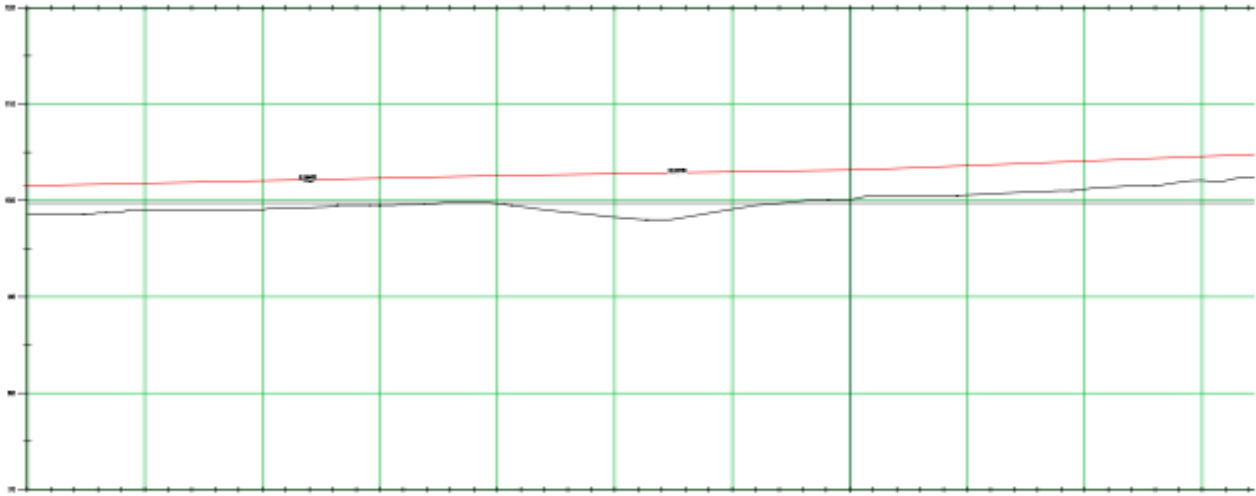
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS: Diseño de Pavimento Flexible Km 0+000 al km 0+925 de la carretera Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca, Piura*	UBICACIÓN: Región: Lambayeque Provincia: Ferreñafe Distrito: Piura Localidad: Pativilca	ALUMNO(s): I. ALAN BENJAMIN LEYVA CHURE	ASESOR(s): Dr. Ing. Carlos Adolfo Loayza Rivas Mg. Julio César, Bustos Chazo	APROBÓ	JURADOS DESCRIPCIÓN				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td>07/05/19</td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>07/05/19</td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>07/05/19</td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>07/05/19</td> </tr> </tbody> </table>				N°	FECHA	01	07/05/19	02
N°	FECHA									
01	07/05/19									
02	07/05/19									
03	07/05/19									
04	07/05/19									



CUADRO DE COORDE

CURVA	ANGULO	Senθ	Rad
C8	89.03.05	D	50
C9	30.04.25	I	50
C10	61.05.27	I	50
C11	309.33.05	D	50

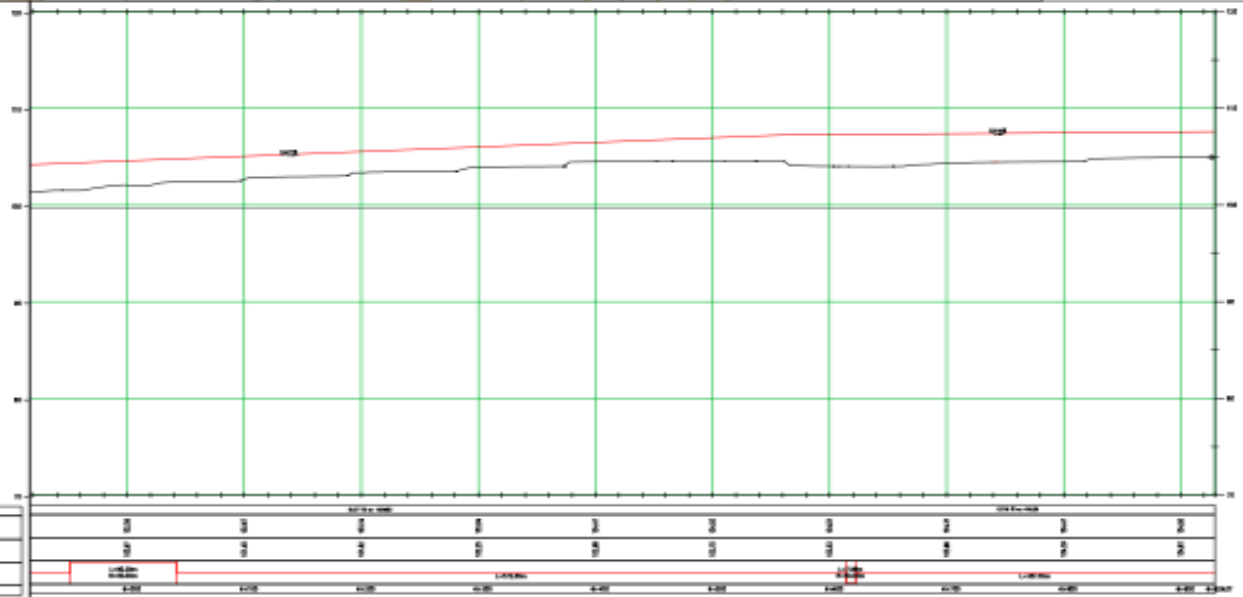
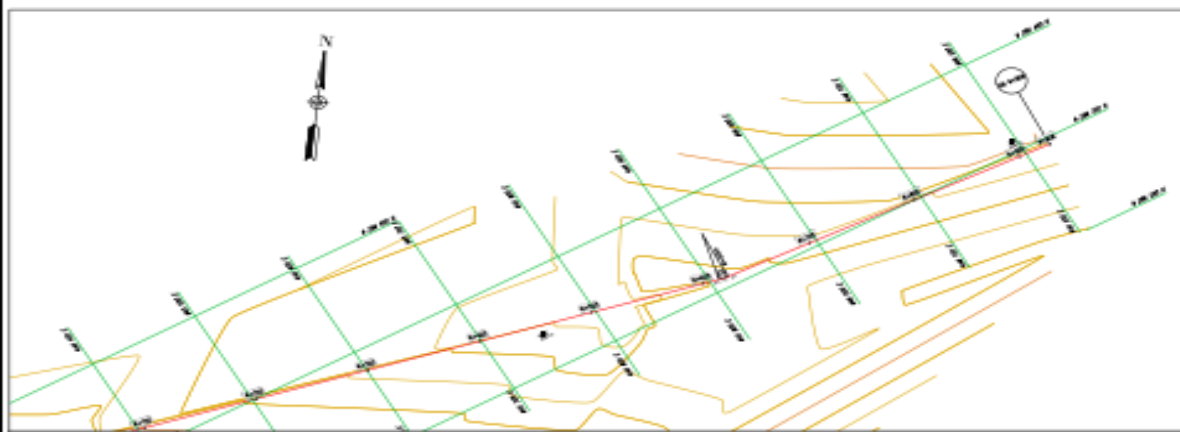
CURVA	PROGRESIVAS		
	SI	SI	SI
C8	2+982.275	2+011.041	1+942.28
C9	1+471.017	1+485.355	1+488.37
C10	1+471.017	1+441.487	1+488.37
C11	1+221.021	1+211.021	1+222.021



PROYECTO	
FECHA DE ELABORACION	
FECHA DE CORRECCION	
CONFORMACION DE AUTORES	
OTRO DATOS	



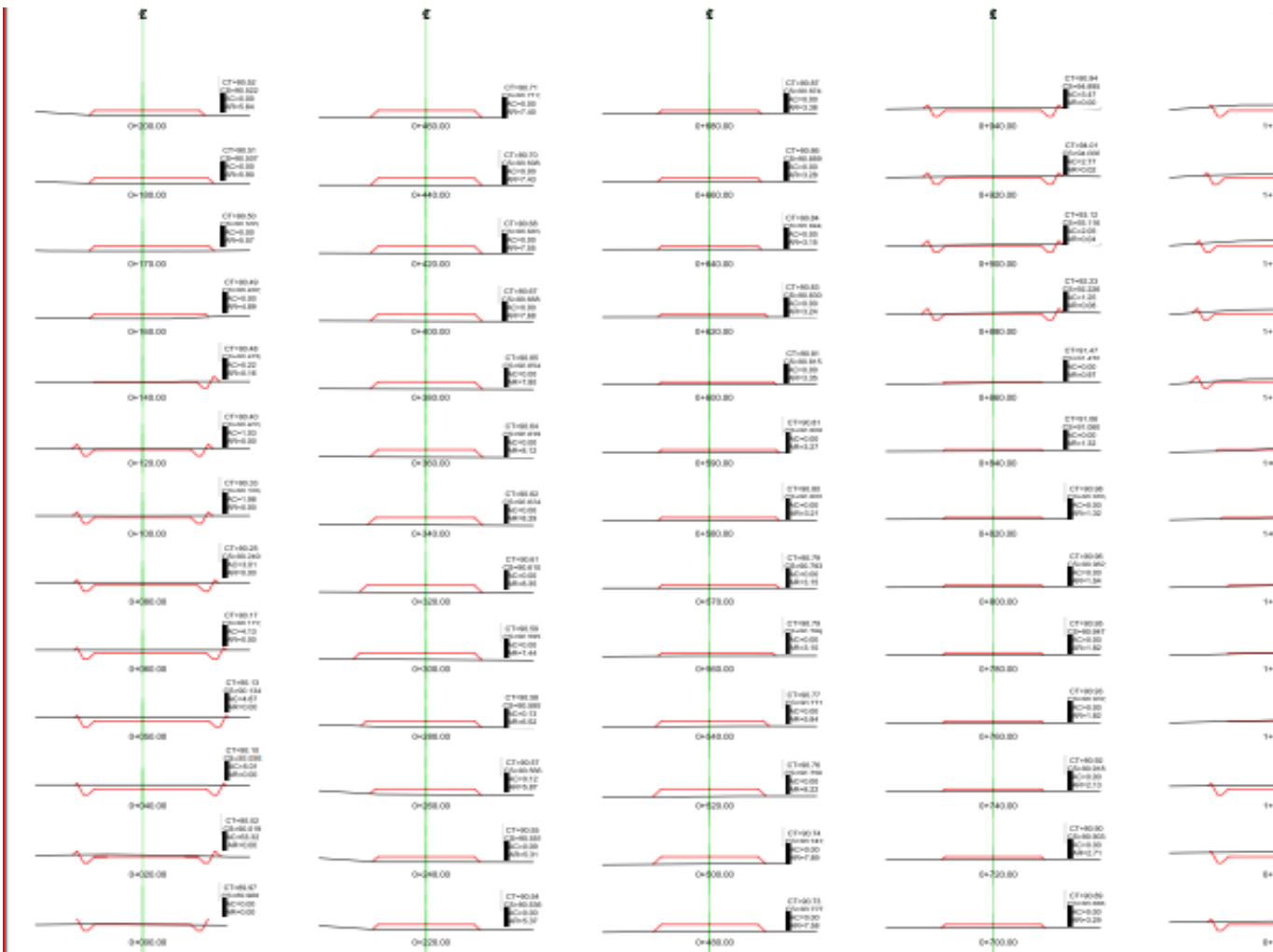
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS: Diseño de Pavimento Flexible Km 0+000 al km 0+926 de la carretera Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca, Piépepi	UBICACIÓN: Región: Lambayeque Provincia: Piura Distrito: Piépepi Localidad: Pativilca	ALUMNO(S): I. ALAN BENJAMIN LEYVA CHUÑE	ASESOR(S): Dr. Ing. Carlos Adolfo Lozano Rivera Mg. Julio César, Renato Chorro	APROBÓ	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>JURADOS</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td>07/2019</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>07/2019</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>07/2019</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>07/2019</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	N°	FECHA	JURADOS	DESCRIPCIÓN	01	07/2019			02	07/2019			03	07/2019			04	07/2019		
	N°	FECHA	JURADOS	DESCRIPCIÓN																						
01	07/2019																									
02	07/2019																									
03	07/2019																									
04	07/2019																									



PROYECTO
PAIS DEL AUTOR
PAIS DE ORIGEN
UNIVERSIDAD ORIGINARIA
FECHA DE ELABORACION

0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000

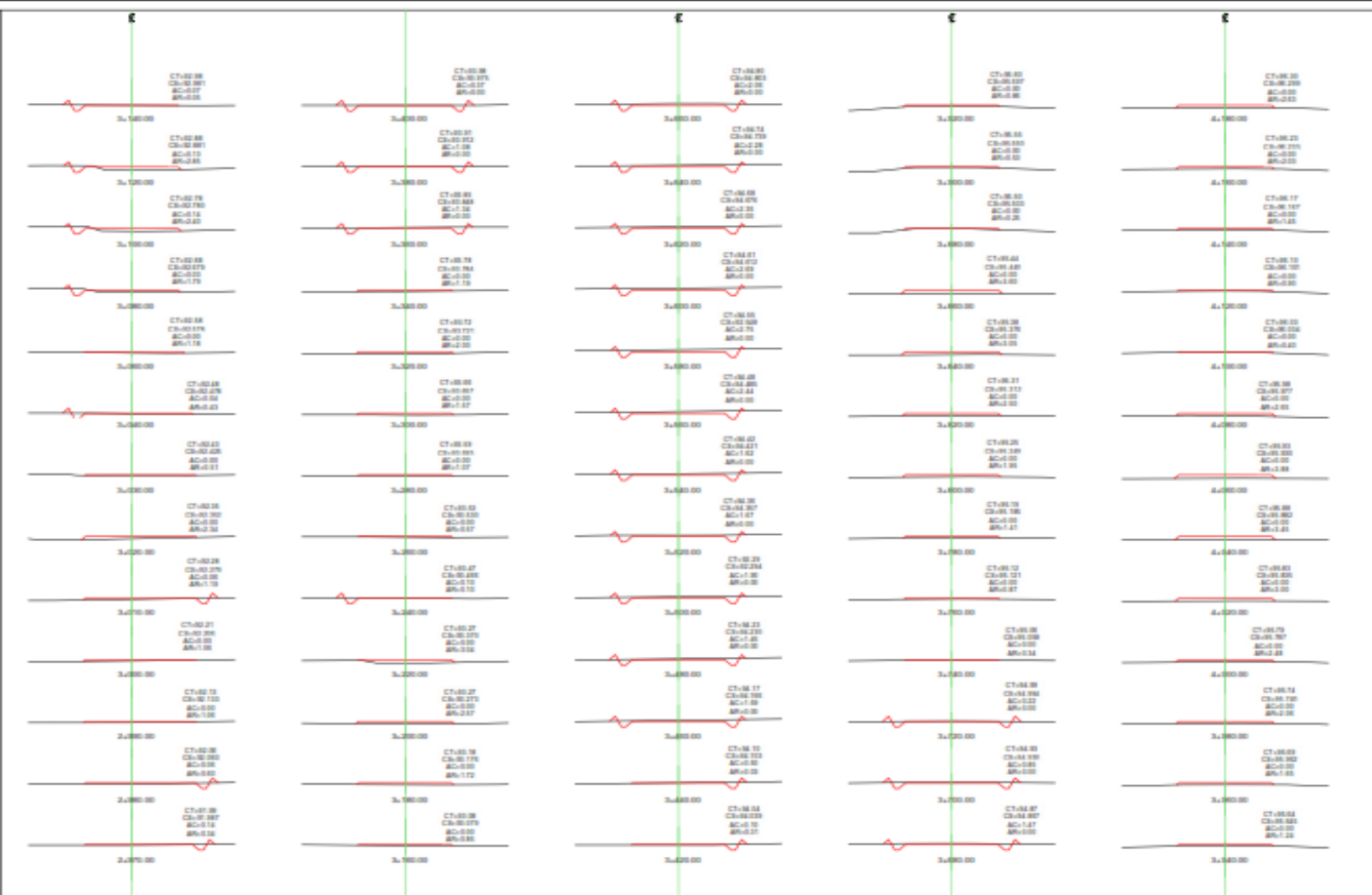
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS:	UBICACIÓN:	ALUMNO(s):	ASESOR(s):	APROBÓ	JURADOS	
	Diseño de Pavimento Flexible Km 0+000 al Km 6+925 de la carretera Las Aguilares, Santa Cruz y Pativilca, Piura*	Región: Lambayeque	1. ALAN BENJAMIN LEYVA	Dr. Ing. Carlos Adolfo Loayza Rivero	N°	FECHA	DESCRIPCIÓN
		Provincia: Piura	CHUÑE	Mg. Julio César Rosales Choro	01	07/2019	
		Distrito: Pativilca			02	07/2019	
	Localidad: Pativilca				03	07/2019	
					04	07/2019	



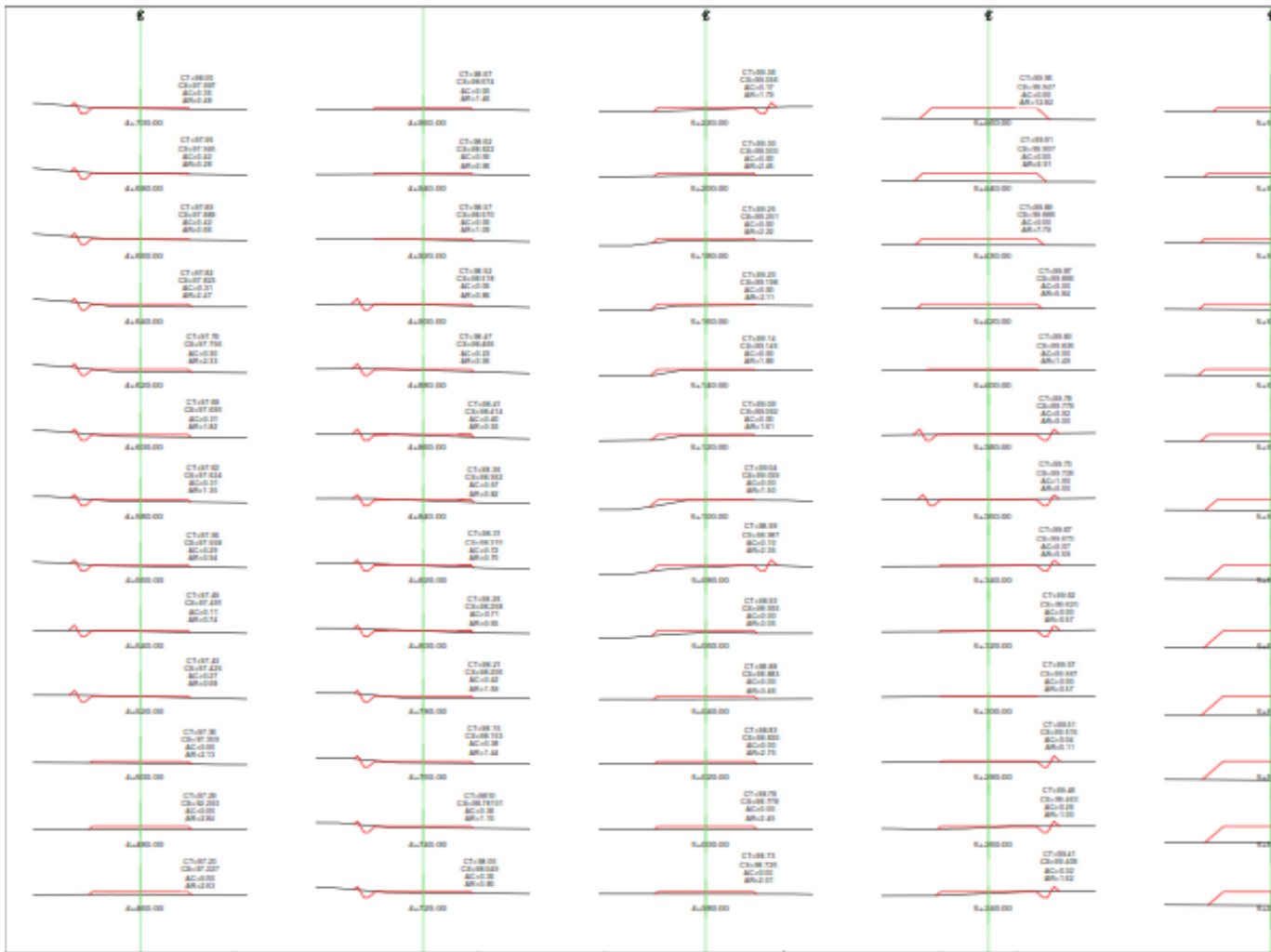
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	TESIS:	UBICACIÓN:	ALUMNO(s):	ASESOR(s):	APROBÓ	JURADOS	
	Diseño de Pavimento Flexible Km 0+000 al Km 6+926.00 de la Carretera Los Aguilares, Santa Clara y Pativilka, Piéscu	Región: Lambayeque Provincia: Ferreñafe Distrito: Piéscu Localidad: Pativilka	Alan Benjaén Leyva Chale	1. Dr. Ing. Carlos Adelfo, Loyza Rivas 2. Mg. Ing. Julio Cesar, Benito Choto	[] [] [] []	N° FECHA 01 07/2019 02 07/2019 03 07/2019 04 07/2019	DESCRIPCIÓN [] [] [] []




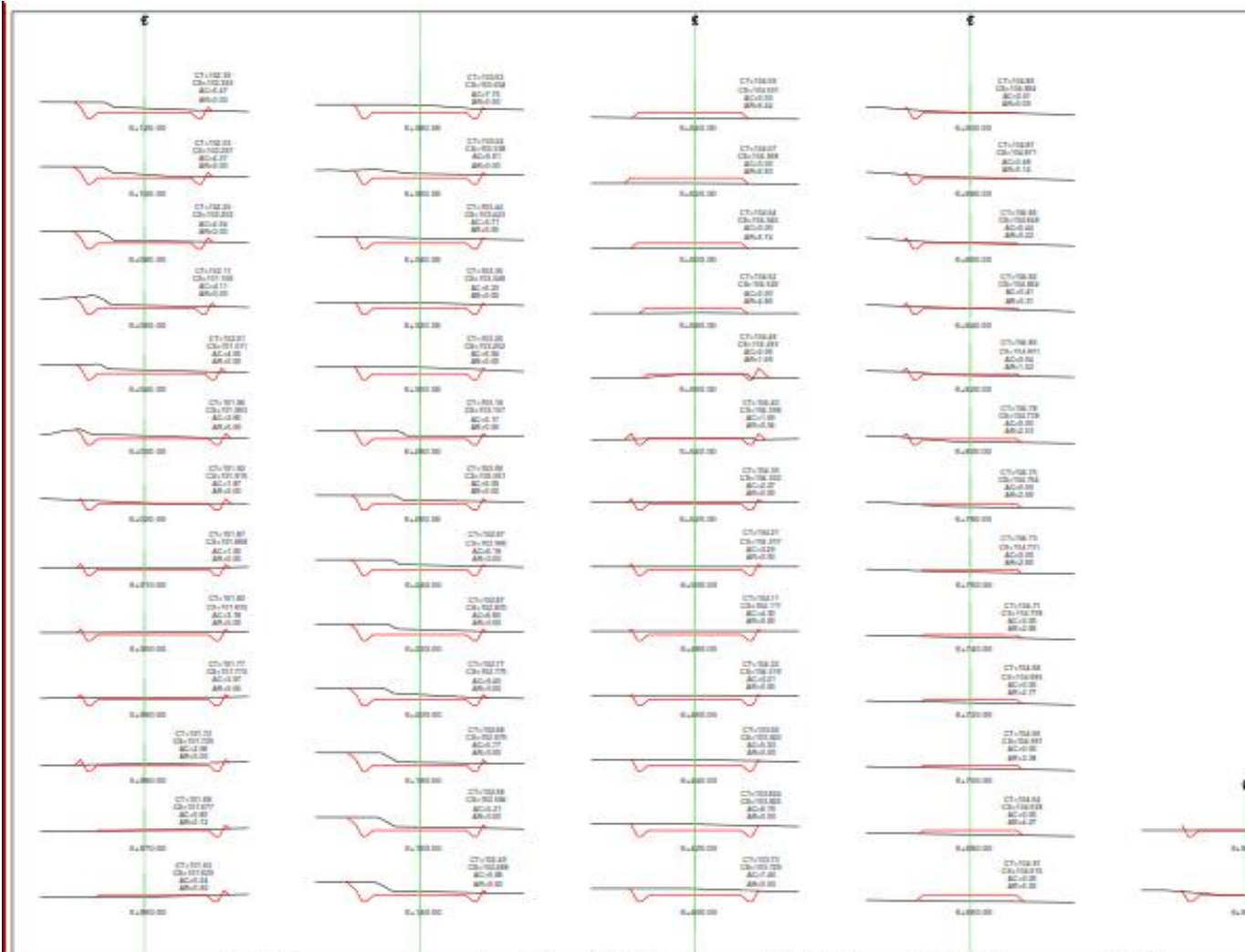
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS:	UBICACIÓN:	ALUMNO(s):	ASESOR(s):	APROBÓ	JURADOS		
	Diseño de Pavimento Flexible Km 0-000 al Km 6+926.06 de la Carretera Los Aguilanos, Santa Clara y Pálinka, Piéputz	Región: Lambayeque	Alan Benjamín Leyva Chelco	1. Dr. Ing. Carlos Avello, Luzma Rojas 2. Mg. Ing. Julio César, Benito Chero	[Empty]	N°	FECHA	DESCRIPCIÓN
		Provincia: Ferrelfalle				01	02/2019	
		Distrito: Piéputz				02	07/2019	
		Localidad: Pálinka				03	07/2019	
					04	07/2019		



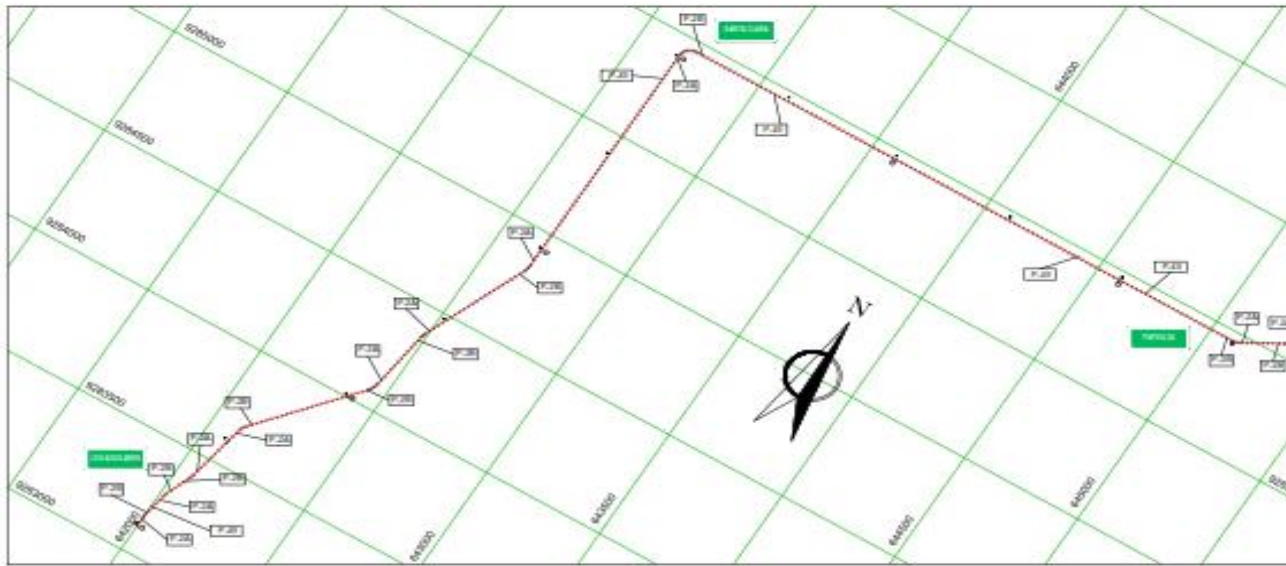
	TESIS:	UBICACIÓN:	ALUMNO(s):	ASESOR(s):	APROBÓ	JURADOS		DESCRIPCIÓN	
	Diseño de Pavimento Flexible Km 0-000 al 6+000 Km de la Carretera Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca, Piura?	Región: Lambayeque	Alan Benjamín Leyva Chate	1. Dr. Ing. Carlos Adolfo, Lozano Rivas 2. Mg. Ing. Julio César, Bonilla Claro	[] [] [] []	N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	SECC TRANSV KM 2+97
		Provincia: Lambayeque				01	07/2019		
		Distrito: Lambayeque				02	07/2019		
		Localidad: Lambayeque				03	07/2019		
		04	07/2019						



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS:	UBICACIÓN:	ALUMNO(s):	ASESOR(s):	APROBO	JURADOS		
	Diseño de Pavimento Flexible Km 0+000 al 6+026 Km de la Carretera Los Aguilares, Santa Clara y Pativilca, Piépo?	Región: Lambayeque Provincia: Lambayeque Distrito: Lambayeque Localidad: Lambayeque	Alan Benjamín Leyva Clafte	1. Dr. Ing. Carlos Adolfo, Lozano Rivas 2. Mg. Ing. Julio César, Benito Churo		N°	FECHA	DESCRIPCIÓN
						01	07/2019	
						02	07/2019	
					03	07/2019		
					04	07/2019		



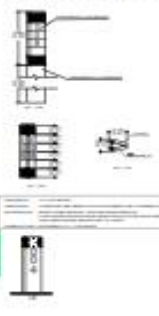
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS:	UBICACIÓN:	ALUMNO(s):	ASESOR(s):	APROBO	JURADOS
	Diseño de Pavimento Flexible Km 0+000 al 4+100, Eje de la Carretera Los Aguileros, Bases Chaca y Patrullera, Piérola	Región: Lambayeque Provincia: Lambayeque Distrito: Lambayeque Localidad: Lambayeque	Alan Blasquez Espino Chacó	1. Dr. Ing. Carlos Adolfo Lopez Rivero 2. Mg. Ing. Julio César Benítez Choro	N° FECHA 01 07/2019 02 07/2019 03 07/2019 04 07/2019	DESCRIPCIÓN



RELACION DE SEÑALES PREVENTIVAS (S.P.)
0:00 = 0:00 ESCALA (M)



HITO KILOMETRICO



REGULADORA



INFORMATIVA I-5



RELACION DE SEÑALES REGULADORAS (S.R.)
0:00 = 0:00 ESCALA (M)



RELACION DE SEÑALES INFORMATIVAS (S.I.)



Escala 1:5.000