



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Diseño definitivo de la carretera tramo Motupe - Escuza Baraja,  
distrito de Motupe, Lambayeque - 2018”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Br. Ventura Diaz Segundo Pedro (ORCID: 0000-0002-4562-5763)

**ASESOR:**

Mg. Cerna Vásquez Marco Antonio Junior (ORCID: 0000-0002-8259-5444)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Diseño de infraestructura vial.

**Chiclayo - Perú**

**2020**

## **Dedicatoria**

A Dios por tu amor, por tu bondad que no tiene límite, por permitirme que cumpla con mi anhelo y el logro obtenido.

A mi madre Consuelo, tu eres la mujer que simplemente me hace llenar de orgullo, te amo y no habrá manera de devolverte lo que me has ofrecido. Esta tesis es un logro más en mi vida, sin duda tu eres lo más importante en mi vida gracias por tu apoyo, por tu ayuda, por tu compañía y tu infinito amor.

A mi esposa por todo el apoyo que me brindaste, tu ayuda a sido fundamental, has estado conmigo motivándome y ayudándome mucho. Te agradezco mi amor.

A mi hijos por comprenderme y apoyarme en beneficio de nuestra familia, a ellos dedico todas las bendiciones que vendrán de parte de Dios, como recompensa de tanta dedicación, tanto esfuerzo y fe por un mismo propósito.

Ventura Diaz Segundo Pedro.

## **Agradecimiento**

Agradezco infinitamente a la Universidad César Vallejo, por todas las facilidades otorgadas y crear un programa, que permite al alumno trabajar y estudiar. Esto me permitió adquirir nuevos conocimientos para mi vida profesional.

Agradecer a todos los profesores, quienes se tomaron la ardua labor de transmitirme sus diversos conocimientos y encaminarme para ser un buen profesional al servicio de la comunidad y de mi País.

Agradecer a mis asesores que durante la realización de mi tesis, ustedes han sido mi brazo derecho y que me han guiado en el complicado proceso, ya que no ha sido nada fácil, con su apoyo ha sido menos complicado. Gracias por su ayuda a todos ustedes.

Ventura Diaz Segundo Pedro.

## Página del jurado

0362



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 21:00 horas del día 11 de diciembre del 2019, de acuerdo a lo dispuesto por la resolución de la Coordinación de Escuela N° 0245-2019-UCV-CPIC, de fecha de 10 de diciembre, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis **“DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA TRAMO MOTUPE – ESCUZA BAJA, DISTRITO DE MOTUPE, LAMBAYEQUE - 2018”**, presentada por: : Br. **VENTURA DÍAZ SEGUNDO PEDRO** con la finalidad de obtener el Título de Ingeniero Civil, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

- Presidente: Mgtr. Carlos Javier Ramírez Muñoz
- Secretario: Mgtr. Marco Antonio Cerna Vásquez
- Vocal: Mgtr. José Miguel Berrú Camino

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

APROBADO POR UNANIMIDAD

Siendo las 21:45 horas del mismo día, se dió por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 11 de diciembre de 2019

Mgtr. Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Presidente

Mgtr. Marco Antonio Cerna Vásquez  
Secretario

Mgtr. José Miguel Berrú Camino  
Vocal

## Declaratoria de autenticidad

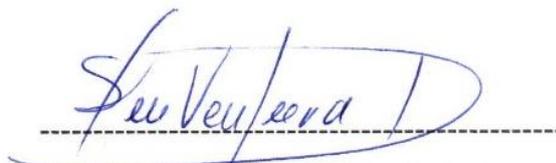
Yo, Ventura Diaz, Segundo Pedro, perteneciente a la Escuela Académica profesional de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad “César Vallejo”, identificado con DNI. N° 16424267, con la tesis titulada “Diseño Definitivo de la Carretera tramo Motupe – Escuzza Baraja, Distrito de Motupe, Lambayeque – 2018”.

Declaro bajo juramento lo siguiente:

- 1) La presente tesis es mi autoría.
- 2) Respetando las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes de consultas y autores. Por lo tanto, la presente tesis no ha sido plagiada total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido plagiada; es decir, ni publicada, ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional lo cual, es única.
- 4) Los datos presentados como resultados son auténticos y reales, exactamente iguales lo que hará de una investigación digna de crédito.

De identificarme la falta, como es fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), auto plagio (presentar como nuevo este trabajo de investigación, siendo publicado anteriormente) piratería (uso ilegal de una información ajena) o falsificación (expresar ideas de otros), asumo, tanto las consecuencias como las sanciones, someténdome a las normativa vigente de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo 21 de diciembre del 2019.



Ventura Diaz, Segundo Pedro.

DNI. N° 16424267

## Índice

<b>Dedicatoria</b> .....	ii
<b>Agradecimiento</b> .....	iii
<b>Página del jurado</b> .....	iv
<b>Declaratoria de autenticidad</b> .....	v
<b>Índice</b> .....	vi
<b>Índice de Tablas</b> .....	viii
<b>RESUMEN</b> .....	ix
<b>ABSTRACT</b> .....	x
<b>I.- INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1-Realidad Problemática .....	1
Trabajos previos .....	2
1.3- Teorías relacionadas al tema .....	6
1.4 Formulación del Problema .....	7
1.5 Justificación del estudio .....	7
1.6 Hipótesis.....	8
1.7 Objetivos .....	8
<b>II MÉTODO</b> .....	9
2.1 Diseño de la investigación.....	9
2.2 Variables y Operacionalización .....	9
Fuente: Elaboración Propia. ....	10
2.3 Población y muestra. ....	10
2.5 Métodos de análisis de datos: .....	11
2.6-Aspectos Éticos:.....	11
<b>III. RESULTADOS</b> .....	12
3.1 Topografía.....	12
3.2 Suelos. ....	13
3.3 Diagnóstico de impacto ambiental.....	14
3.4 Resultado de hidrología y drenaje .....	17
3.5 Resultado de diseño de pavimento. ....	19
3.6 Resultados de presupuesto y programación de obra. ....	19

<b>V.-CONCLUSIONES.....</b>	<b>22</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>24</b>
<b>ESTUDIO TOPOGRÁFICO .....</b>	<b>28</b>
<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS .....</b>	<b>214</b>
<b>REPORTE TURNITIN.....</b>	<b>215</b>
<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV.....</b>	<b>216</b>
<b>AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>217</b>

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Operacionalización de variable.....	10
<b>Tabla 2.</b> Poligonal de apoyo .....	12
<b>Tabla 3.</b> LB01 establecido por el Instituto Geográfico Nacional (IGC) de clase 0 .....	13
<b>Tabla 4.</b> Sistema Word Geodésico System (WGS-84) coordenadas geográficas.....	13
<b>Tabla 5.</b> Resultados de ensayo de compactación -Proctor modificado Método ASTM D-1557	13
<b>Tabla 6.</b> Resultados de CBR.....	14
<b>Tabla 8.</b> Características de la cantera Tres Tomas .....	14
<b>Tabla 9.</b> Diagnostico Impacto Ambiental .....	15
<b>Tabla 10.</b> Mitigación .....	16
<b>Tabla 11.</b> Presupuesto Ambiental.....	17
<b>Tabla 12.</b> Precipitaciones máximas en 24 horas. ....	18
<b>Tabla 13.</b> Estudio de tráfico (IMDA). ....	19

## RESUMEN

El presente proyecto de tesis “Diseño Definitivo de la Carretera tramo Motupe – Escuza Baraja, Distrito de Motupe, Lambayeque – 2019”. El cual unirá el distrito de Motupe con el Centro Poblado Escuza Baraja, es por eso que se ha elaborado el estudio a nivel de expediente técnico que unirá este tramo.

Dicha Via abarca desde el inicio en el Distrito de Motupe 0+000 Km, hasta el C.P. Escuza Baraja 09+123.20 Km, el presente proyecto tiene gran importancia porque permitirá el mejor desarrollo de la zona, ya que es netamente agroexportadora, tanto los pobladores y empresas se dedican a la exportación de productos agrícolas.

Teniendo en cuenta que la estructura de la carretera se encuentra entre áreas agrícolas, se ha diseñado empleando como subrasante Over y levantando la rasante, ya que en el reconocimiento de campo, la actual trocha carrozable se encuentra por debajo del nivel de cota en relación a los terrenos adyacentes, el Over permitirá tener un comportamiento hidráulico, para que la estructura no se deteriore en poco tiempo.

Este proyecto permitirá no solo el mejoramiento de la via, sino que estará enlazada de manera directa con la Carretera Fernando Belaunde Terry y abre paso a la zona norte, oriente y sur del País, mejorando el flujo de exportación agrícola de esta zona de la Región Lambayeque.

Palabras Claves: Pavimento, Rasante, Over.

## **ABSTRACT**

The present thesis project “Final Design of the Motupe-Escuza Baraja Section Road, of Motupe, Lambayeque”. Which will link the district of Motupe with the Escuza Baraja town Center, that is why the study has been draw up at the level of the file that will link this section.

Said Route covers from the beginning in the District of Motupe 0 + 000 Km, to the Escuza Baraja C.P 09 + 123.20 Km, the present project is of great importance because it will allow the best development of the zone, since it is clearly agro-exporting, both the inhabitants and companies are engaged in the export of agricultural products.

Bearing in mind that the structure of the road is between agricultural areas, it has been designed using Over as subgrade, and raised the level, since the field reconnaissance, the current carriageway trail is below the level of elevation in relation to the adjacent land, the Over will allow to have a hydraulic behavior, so that the structure does not deteriorate in a short time.

This project will allow not only the improvement of the road, but is directly linked to the Fernando Belaunde Terry highway and opens the way to the north, east and south of the country, improving the flow of agricultural exports in this area of the region Lambayeque.

Keywords: Paviment, Grazing, Over

## **I.- INTRODUCCIÓN**

### **1.1-Realidad Problemática**

Hace algún tiempo en Sudamérica el nivel de las vías eran bastante deplorable y debo mencionar que países como Ecuador, Colombia, Bolivia y nuestro país las carreteras estaban en muy mal estado; estas han cambiado en los últimos años es por eso que entre el periodo de 1985 -2001 el Banco Mundial mediante el trabajo de investigación describe lo siguiente:

En nuestro continente y el Caribe, eran las Regiones con más carreteras que los países de Asia oriental, y también en comparación con los países sub desarrollados, pero lamentablemente los descuidos de las autoridades en esta parte del mundo han dejado de invertir en infraestructura vial, en el 2001 los Gobiernos de Jamaica y Costa Rica estos dos países han sabido invertir en infraestructura vial y se convirtieron como lo que más invirtieron en para sus pueblos dicha expansión de sus carreteras, Brasil en esta época tenía mucha infraestructura, pero él no mantenimiento de estas hizo que fuera denominado como uno de los países de mala infraestructura vial.

FAY Y MARRISON (2007) refiere:

“Los problemas de infraestructura están frenando la capacidad de la región de crecer, competir y reducir la pobreza. Esta situación se ha producido en una coyuntura en que muchos gobiernos de la región trataron de descargar en el sector privado la responsabilidad del financiamiento y gestión de la infraestructura, o dejar que esta se deteriorara debido al abandono de las actividades de mantenimiento [...] era que la asociación entre el sector público y el privado ofreciera perspectivas prometedoras para el financiamiento, pero que el estado debía continuar desempeñando un papel importante, aunque diferente, en la infraestructura”. (p. 1).

QUINCY, DESIGN Y CORBIS (2018) afirman:

“Según los reportes del Banco mundial. Las carreteras y autopistas son elementos imprescindibles para el desarrollo económico de una nación. Según que la

comunicación que las ciudades y poblados de un país tengan entre sí, las relaciones comerciales y laborales, además de la calidad de vida de sus habitantes, se ven afectadas. Aunque el desarrollo económico y la infraestructura vial no siempre dependen el uno del otro, en algunos casos están ligados. Por eso hay países en nuestro continente las peores y mejores carreteras”. (párr. 1)

ALVARADO, NENWCCOM Y REUTERS (2018) afirman:

Que Chile y también los otros países que están invirtiendo en infraestructura vial son Colombia y Ecuador que han demostrado que sus autoridades se han propuesto de una manera agresiva sin descanso para dar a la población de todo su pueblo tanto urbano como rural ya que así dichos pobladores serán los beneficiados en lo económico social y cultural, para así ser en un futuro los abanderados de América Latina (párr. 2)

En el Perú, los organismos estatales, no han invertido en carreteras rurales los cuales los pueblos del interior del país se encuentran en notorio retraso truncando así su desarrollo de estos. El problema también es latente en los pueblos de la región Lambayeque especialmente en las zonas rurales en su mayoría se encuentran aislados por falta de vías de comunicación, es por eso que estos se sumergen en la pobreza, en el abandono y descuido de sus autoridades ahondando más la problemática del subdesarrollo del centro poblado menor Escuzza Baraja del distrito de Motupe.

## **Trabajos previos**

### **A nivel internacional**

SALAMANCA Y ZULOAGA (2014) en su tesis:

“Diseño de la estructura de pavimento flexible por medio de los métodos Invias, AASHTO 93 E Instituto del Asfalto para la Vía la Ye-Santa Lucia Barranca Lebrija entre las abscisas k19+250 a k25+750 ubicada en el Departamento del Cesar”. indica lo siguiente:

“Los autores en su tesis concluyeron. Así como en nuestro país las vías rurales se encuentran en mal estado, Colombia debe invertir en infraestructura vial para sus pueblos y lograr la mejor comunicación entre ellos al mismo tiempo desarrollarse. Toda inversión que se haga con el beneficio de mejorar la infraestructura vial la economía de los pueblos se van a consolidar de la manera que el poblador pague menos por transportarse y la reducción el tiempo en trasladar sus productos agrícolas permitirá llegar a otros mercados de sus regiones.

Esto mejoraría en las vías del departamento del Cesar ya que más del 80% de sus vías están en mal estado y sin asfaltar sumiendo a sus pobladores a no salir de su pobreza ya que estos se encuentran a nivel de afirmado y por lo tanto en épocas de lluvia se deterioran fácilmente es por eso deben tener otro tipo de diseño.

También se tendrá en cuenta la calidad de los suelos, ya que presenta suelos similares que tenemos por la zona que se proyectara la futura carretera, como es suelos limos arcillosos y arenas arcillosos” (p.70).

ORTEGA Y VILLAFUERTE (2015) en su tesis:

“Evaluación estructural de pavimento flexible para suelos de tipo limo arenoso” dicen:

“Se estableció la pertenencia y características del suelo de la vía La Chimba – Cayambe llegando a la conclusión de que el 81% de las 26 muestras ensayadas resultaron ser de tipo limo arenoso, sin embargo, se presentó un 12% de suelo tipo arenoso y el 7% restante de suelo tipo arcilloso.

Se estableció que los números estructurales obtenidos del nomograma del método AASHTO 93 para el diseño de pavimentos flexibles, correspondiente a los valores de CBR de diseño por los tres métodos diferentes (In-situ, de laboratorio, DCP) fueron en el caso del CBR mediante DCP de 3.11, en el caso de CBR in-situ de 3.08 y en el caso CBR de laboratorio de 3.04. entre todos los números estructurales antes mencionados no existió una variación superior al 3%” (p. 204).

hacen hincapié al crecimiento poblacional de la zona y necesario la construcción de vías de comunicación. Es por eso que elaboran un diseño estructural de pavimento

para prolongar el tiempo de mantenimiento y su vida útil del pavimento flexible utilizando parámetros que les permita aplicar a las características de la vía en estudio. Los suelos de esta zona en estudio son tipo limo arenoso y tipo arcilloso es por eso que se recomienda realizar análisis ensayos en campo para contrastar con los análisis de laboratorio.

### **A nivel Nacional**

HUAMAN Y YATACO (2014), en su tesis:

“Perfil para el Mejoramiento del Camino Vecinal Integrador desde Malingas, Pueblo libre, Monteverde Bajo, las Salinas hasta Convento del Distrito de Tambogrande – Provincia de Piura” indican lo siguiente:

“La evaluación económica de un camino de vigilancia debe ir más allá de los costos de ejecución de la obra. La implementación de un mantenimiento adecuado nos asegura que el proyecto cumplirá su ciclo de vida para él fue diseñado. Estas dos variables juntas son fundamentales, por tal motivo la evaluación económica debe ser basada en los costos de ejecución del proyecto, como en su plan de mantenimiento durante toda su vida útil.

El diseño de pavimentos, de acuerdo a las características de la vía, permitió tres tipos de solución a planear como superficie de rodadura: afirmado, tratamiento 420 superficial bicapa, y asfalto; realizando el diseño para cada caso de acuerdo a las normas para caminos de bajo volumen de tránsito” (p. 418).

Que la finalidad de su tesis es establecer las condiciones adecuadas para mejorar la transitabilidad del transporte en general de la ruta tambo grande y adecuarlo a las normas del PIP, y de esta manera los pobladores mejoren su económicamente al mismo tiempo mejorara su nivel socio-cultural, este estudio a nivel perfil se elaboró siguiendo los lineamientos del MEF. Tanto en el análisis técnico, legales y económicos viables para su ejecución, lamentablemente se dividió en 2 tramos que por motivo del IMDA. No se pudo obtener el mismo resultado y se optó uno afirmado y el otro a carpeta asfáltica y mejorar la conectividad en beneficio de la población.

QUISPE Y PORTUGAL (2015) en su Tesis:

“Diseño de Pavimento Asfáltico de la Vía Paucarpata – Puente de Sabandia”.  
Manifiestan:

“La cantidad de agregado mineral en las mezclas asfálticas para pavimentación es generalmente del 90 al 95 % en peso y del 75 a 85 % en volumen. Los agregados minerales son los principales responsables de la capacidad de carga de pavimento. Las proporciones halladas según la realización de nuestro diseño se obtuvo los siguientes resultados: cemento asfáltico PEN 85/100 5.62%. Agregado grueso 50%, Agregado Fino 50%” (p. 128).

Que tanto la Infraestructura urbana y rural cumplen una función importantísima para el poblador ya esta mejora su economía, también en lo social como en lo cultural de los pueblos, ya que estas cumplen una mejor serviciabilidad de las vías y estas permitirán que sus productos agropecuarios lleguen diferentes lugares de la macro-región, es por eso se plantea un proyecto con una nueva alternativa de solución.

### **A nivel Local**

GONZALES (2015) en su tesis:

“Estudio Definitivo de la Carretera Ciudad de Motupe – CP. Quiroga, Distrito de Motupe, Provincia Lambayeque, Región Lambayeque” dicen:

“El Tesista quiere decir. Que permitirá al poblador de este Centro Poblado tener una mejora en su economía ya que trasladara sus productos agrícolas de exportación y esta parte norte del país se desarrollara por las mejoras de su infraestructura vial, y al mismo tiempo tendré en cuenta cierto parámetro referencial que hace mención en los Análisis de Suelo que debo tener presente en este trabajo de investigación.

El suelo que presenta el área de estudio es Arena Limosa donde predomina Arcillas inorgánicas de baja plasticidad, el estudio de Orografía es de tipo I, y DG-2018, estas vías tipo I “permiten a los Vehículos pesados circular con una velocidad que los vehículos Livianos” (p. 274).

SILVA (2016) en su tesis:

“Estudio Definitivo de la Carretera Yurimaguas – El Sondor del distrito Jayanca, provincia de Lambayeque” refieren:

“que la inclinaciones deberán ser permitidas como se indica y su velocidad de 50 km/h. el suelo es arena arcillosa (SC). El CBR está entre  $7 < \text{CBR} < 20$ . (regular). Factor más frágil 16.26%. se deberá revegetarse al límite de la franja de dominio cada 8m al finalizar los trabajos, después de la construcción para reducir el impacto al paisaje” (p. 123).

Esta infraestructura vial tiene como finalidad aportar al desarrollo de dicha zona ya que conectara con los caseríos arriba mencionados y al mismo tiempo permitirá que los productos agrícolas sean trasladados a los diferentes mercados nacionales y puertos para su exportación, también encontramos que los estudios de mecánicas de suelos y análisis son parecidos ya que se tratan de diseños de carreteras cercana al presente trabajo de investigación este estudio nos indica el Análisis de suelo de baja plasticidad y que se tendrá presente.

### **1.3- Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1 Carreteras**

BENITO (2016) dice:

“Que una carretera o ruta es una vía de dominio y uso público, proyectada y construida fundamentalmente para la circulación de vehículos. Se usa el termino carretera para definir la carretera convencional que puede estar conectada, a través de accesos, a las propiedades colindantes, diferenciándolas de otro tipo de carreteras, las autovías y autopistas, y se distinguen de un simple camino porque están especialmente concebidas para la circulación de vehículos de transporte” (p. 1).

### **1.3.2 Diseño geométrico**

CARDENAS (2013) dice:

“En el proyecto integral de una carretera, el diseño geométrico es la parte más importante ya que a través de él se establece su configuración geométrica tridimensional, con el fin de que la vía sea funcional, segura, cómoda, estética, económica y compatible con el medio ambiente, [...]. Finalmente, la Vía deberá ser compatible con el medio ambiente, adoptándola en lo posible a la topografía natural, a los usos del suelo y al valor de la tierra, y procurando mitigar o minimizar los impactos ambientales” (p. 1,2)

### **1.4 Formulación del Problema**

¿Cuál es el diseño definitivo de la carretera tramo Motupe - Escuzza Baraja, distrito de Motupe, Lambayeque-2018?

### **1.5 Justificación del estudio**

#### **1.5.1 Técnica**

El proyecto en estudio se justificará técnicamente respetando las normas del M.C. y las normas internacionales a través de los ensayos y cálculos lo que nos permitirá la calidad del proyecto, la cual nos permitirá el Diseño de la Infraestructura vial Motupe- Escuzza Baraja mejorando la accesibilidad vehicular.

#### **1.5.2 Económica**

Este trabajo de investigación tiene relevancia en lo económico porque permite general una mejor conectividad tramo Escuzza Baraja-Motupe ya permite que los pobladores puedan llevar sus productos en menor tiempo y en mejores condiciones ya que serán transportados otros mercados de la región y el resto del país mejorando así sus ingresos económicos de cada familia.

### **1.5.3 Social**

La importancia en lo social radica en los pobladores eleva su nivel cultural, salud y educación generando una interculturalidad entre los pueblos aledaños fomentando la mayor presencia de visitantes interesados en conocer las costumbres de los pueblos y al mismo tiempo mejora su calidad de vida del área en estudio.

### **1.5.4 Ambiental**

En este presente trabajo de investigación también tiene importancia relevante porque se ha previsto mitigar los daños ecológicos a la naturaleza y a los pobladores que estarán inmersos de los problemas ambientales que pueden generar dificultades en su vida cotidiana.

## **1.6 Hipótesis**

Por la naturaleza del diseño la investigación, no presenta hipótesis.

## **1.7 Objetivos**

### **1.7.1 Objetivo general**

“Realizar el diseño definitivo de la carretera tramo Motupe- Escusa Baraja, Distrito Motupe, Lambayeque-2018”.

### **1.7.2-Objetivo Específicos**

- Realizar el Estudio Topográfico desde la Ciudad Motupe al C.P. Escusa Baraja.
- Ejecutar los análisis de Suelos.
- Evaluar el Estudio de Impacto Ambiental
- Efectuar el Estudio Geométrico, (Hidráulico y Estructuras de las obras de artes) y el -Diseñar del Pavimento de la Carretera tramo Motupe-Escusa Baraja.
- Procesar el Metrado, Presupuesto y Programación de obra.

## **II MÉTODO**

### **2.1 Diseño de la investigación**

Descriptiva-propositiva

### **2.2 Variables y Operacionalización**

#### **2.2.1 Variable**

##### **Variable independiente**

**Diseño definitivo de la carretera tramo Motupe-Escuza Baraja, distrito de Motupe, Lambayeque: Conjunto** de estudios técnicos que se trabajan de forma sistemática y coherente con la realidad para diseñar la construcción de la carretera entre Motupe y el centro poblado Escuza Baraja.

**Tabla 1. Operacionalización de variable**

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>
Diseño Definitivo de la Carretera a tramo Motupe-Escuza Baraja, Distrito de Motupe, Lambayeque.	Es un conjunto de estudios técnicos que se trabajan de forma sistemática y coherente con la realidad, para diseñar la infraestructura vial de pavimento flexible entre Motupe y el centro poblado Escuza Baraja.	-Estudio topográfico	Planimetría (Unid, %, mts)	Razón
			Altimetría (Unid, %, mts)	
		-Propiedades de los suelos y sus respectivos análisis.	Granulometría (Unid, %)	Razón
			Limite Líquido (Unid, %)	
			Limite Plástico (Unid, %)	
			Proctor Modificado (Unid, %)	
		-Estudio Hidrológico	Periodo de medición. (mm)	Intervalo
			Temperatura. (°C)	
		-Diseño de infraestructura vial	Vehículo de diseño. (unid)	Razón
			Índice Medio Diario Anual. (Veh/d)	
		-Diseño del Pavimentos.	Clasificación por tipo de vehículo	nominal
			-Diseño de obras de Artes	Normas del manual de carreteras
				Normas internacionales
-Impacto Ambiental	Mitigación de impacto.	Nominal		
-costos y Presupuesto	Insumos (Unid) Presupuesto (Moneda: Sol) Cronograma (Mes)	razón		

Fuente: Elaboración Propia.

### 2.3 Población y muestra.

Comprende el área estudio desde Motupe – Escuza Baraja de una longitud de 9+123.20 km.

## **2.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad.**

Para todo el tramo de via se empleara toda la informacion recolectada la cual se clasificara con sus respectivos autores que dará confianza a la presente tesis.

## **2.5 Métodos de análisis de datos:**

Se efectuará la observación de Motupe- Escuza baraja, los cuales se han obtenido datos sobre el reconocimiento situacional.

Estos estudios realizados a los suelos en los laboratorios de UCV, y el levantamiento Topográfico, emplearemos el AutoCAD Civil 3D para el tramo Motupe- Escuza Baraja.

## **2.6-Aspectos Éticos:**

La metodología para esta Tesis se efectuará, respetando la normativa de la Universidad Cesar Vallejo – Chiclayo.

El presente plan hará uso de conceptos de otros autores a quien se le reconocerá su autoría respetando su derecho de intelectual citando los párrafos más relevantes.

Esta investigación cumplirá el objetivo de la Universidad quien se ha propuesto a cumplir una labor Social en Beneficio de La población, presentándoles alternativa de solución a su problema de Transitividad, tanto vehicular como peatonal.

### III. RESULTADOS

#### 3.1 Topografía

En este capítulo nuestro se muestra la metodología, cálculos y resultados del estudio topográfico para el Diseño Definitivo de la Carretera tramo Motupe-Escuza Baraja. Se procedió a realizar el levantamiento topográfico del área en estudio, dicho levantamiento topográfico se realizó empleando metodología convencional, y metodología satelital empleando receptores GNSS diferenciales en Real Time Kinematic (RTK).

#### CUADRO POLIGONAL DE APOYO

**Tabla 2.** *Poligonal de apoyo*

<b>COORDENADAS UTM: ZONA 17 South</b>					
<b>N°</b>	<b>Nombre</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Elevación</b>	<b>Ubicación</b>
01	H-1	9318850.740	641476.303	126.330	Lado izquierdo progresiva 0+000 a 30.00m
02	H-2	9317051.917	640648.906	119.087	Cruce camino
03	H-3	9313251.173	639256.950	108.531	Lado derecho
04	H-4	9311270.597	637951.358	100.962	C.P Escuza Baraja.

Fuente: Elaboración Propia.

#### PUNTOS GEODÉSICOS

La localización de los puntos geodésicos se encuentra en el ámbito del Distrito de Motupe a lo largo de la carretera tramo Motupe-Escuza Baraja con fines de establecer bases geodésicas en el área de trabajo referidas al elipsoide WGS84.

Los criterios empleados corresponden a las señales en las normas técnicas del Instituto Geográfico Nacional – IGN que establecen dimensiones y características de acuerdo a la Resolución Jefatural N° 139-2015/IGN/UCCN, “Especificaciones Técnicas para Posicionamiento Geodésico Estático Relativo con Receptores del Sistema Satelital de Navegación Global. En el cual se monumentaron 04 Puntos Geodésicos.

**Tabla 3.** LB01 establecido por el Instituto Geográfico Nacional (IGC) de clase 0

Fecha	Código	Hora de inicio	Hora final	Duración
06/05/19	H-1	12:44:55	16:30:15	03:45:20
06/05/19	H-2	12:29:45	16:51:45	04:22:00
06/05/19	H-3	07:50:35	12:11:50	04:21:15
06/05/19	H-4	08:02:50	12:45:22	04:00:45

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 4.** Sistema Word Geodésico System (WGS-84) coordenadas geográficas.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS ZONA 17 South					
N°	Nombre	Latitud	longitud	Altura elipsoidal	Ubicación.
01	H-1	6°09'38.88063"S	79°43'16.88284"W	137.811	Lado izquierdo Progresiva 0+000 a 30.00m
02	H-2	6°10'37.51192"S	79°43'43.65923"W	130.446	Cruce camino
03	H-3	6°12'41.36656"S	79°44'28.64918"W	119.677	Lado derecho
04	H-4	6°13'45.95219"S	79°45'10.97364"W	111.952	C.P Escuza Baraja.

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.2 Suelos.

El suelo, es bastante importante saber en qué condiciones se encuentra es por eso que se le realizan los respectivos análisis.

**Tabla 5.** Resultados de ensayo de compactación -Proctor modificado Método ASTM D-1557

MÉTODO DE COMPACTACIÓN				
Calicata	C - 2	C - 4	C - 6	C - 8
Estrato	E - 02	E - 01	E - 02	E - 01
Máxima densidad seca (gr/cm <sup>3</sup> ) 100%	1.79	1.88	1.88	1.77
Máxima densidad seca (gr/cm <sup>3</sup> ) 95%	1.682	1.804	1.781	1.673
Optimo contenido de Humedad (%)	10.00	9.20	9.20	9.30

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 6. Resultados de CBR**

VALOR DEL C.B.R AL 100% Y 95%		
Carga de penetración	Penetración (pulg) 1''	Penetración (pulg) 2''
Calicata		
CALICATA C - 02		
C.B.R al 100%.	14.54%	19.62%
C.B.R al 95%.	10.30%	15.00%
CALICATA C - 04		
C.B.R al 100%.	10.99%	12.18%
C.B.R al 95%.	08.70%	10.10%
CALICATA C - 06		
C.B.R al 100%.	10.43%	12.18%
C.B.R al 95%.	08.10%	09.70%
CALICATA C - 08		
C.B.R al 100%.	12.11%	16.48%
C.B.R al 95%.	09.10%	12.90%

Fuente: Elaboración Propia.

### CARACTERÍSTICAS DE LA CANTERA TRES TOMAS (Mesones Muro-Ferreñafe)

**Tabla 7. Características de la cantera Tres Tomas**

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Propietarios	Asociación de trabajadores sector 04 de Mayo
Periodo de explotación	Todo el año
Área de cantera	78,150.97 m <sup>2</sup>
Altura promedio de explotación	6.00
Potencia estimada	390,754.85 m <sup>3</sup>
Usos	Relleno: natural y zarandeo Sub base: zarandeo, afirmado
Maquinaria de explotación	Cargador, excavadora, Volquetes

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.3 Diagnóstico de impacto ambiental.

El diagnóstico de Impacto Ambiental permitió recaudar datos con el fin de establecer un adecuado manejo en lo Abiótico y Biótico razonable.

La medición del Impacto ambiental no se puede hacer con precisión, porque el medio ambiente es un sistema complejo. Se evaluarán los hechos que más afectaran y generaran desorden a la naturaleza. Tramo Motupe – Escuzza Baraja.

RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO EN EL TRAMO DE LA CARRETERA EN ESTUDIO MOTUPE – ESCUZA BARAJA.

**Tabla 8. Diagnostico Impacto Ambiental**

PROGRESIVA Km	BIÓTICO		ABIÓTICO		
	FLORA	FAUNA	TIERRA	AGUA	AIRE
0 + 0.00	Flor blanca, algarrobo, maleza	No	Relleno (greda)	Canal de riego	Contaminado
0 + 300	Guayaquil, flor blanca, overo, maleza	No	Relleno (Greda)	Canal de riego	Contaminado
0 + 700	Ponciana, flor blanca, overo, maleza	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
1 + 000	Flor blanca, algarrobo, overo, maleza	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
1 + 400	Flor blanca, algarrobo, Igría, maleza.	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
1 + 700	Flor blanca, overo, maleza	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
2 + 000	Flor blanca, overo, maleza	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
2 + 300	Guayaquil, flor blanca, maleza	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
2 + 700	Flor blanca, algarrobo, overo, maleza	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
3 + 000	Flor blanca, overo, maleza	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
3 + 400	Yerba santa, ficus, flor blanca, algarrobo	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
3 + 700	Flor blanca, overo, maleza.	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
4 + 000	Algarrobo, flor blanca maleza	Palomas en escasa cantidad	Relleno (greda)	Canal de riego lado izq.	Contaminado
4 + 300	Flor blanca, overo, maleza	No	Relleno (greda)	Canal de riego. Lado izq.	Contaminado
4 + 700	Guanábana, almendra, flor blanca, overo, maleza	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
5 + 000	Flor blanca, overo Igría, maleza	No	Relleno (greda)	Canal de riego. Lado derecho	Contaminado
5 + 400	Flor blanca, overo, maleza	No	Relleno (greda)	Canal de riego. Lado der.	Contaminado
5 + 700	Flor blanca, overo, maleza	Palomas en escasa cantidad	Relleno (greda)	Canal de riego. Lado der.	Contaminado
6 + 000	Flor blanca overo, Igría, maleza	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
6 + 300	Pino, overo, maleza	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
6 + 700	Flor blanca, maleza	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
7 + 000	Zapote, flor blanca, overo, maleza	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
7 + 300	Zapote, flor blanca, overo, maleza	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
7 + 700	Flor blanca, overo, maleza.	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
8 + 000	Flor blanca, overo, maleza.	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
8 + 300	Flor blanca, overo, maleza	No	Relleno (greda)	-	Contaminado

8 + 700	Cautos, maleza	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
9 + 000	Overo, flor blanca, maleza	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
9 + 123.20	Sin flora	No	Relleno (greda)	-	Contaminado

Fuente: Elaboración Propia.

### Medidas de mitigación en el Carretera Motupe – Escuzza Baraja.

**Tabla 9. Mitigación**

Detalle del impacto	Métodos de mitigación	Impacto residual
<b>Abiótico</b>		
<b>Calidad del aire y agua</b>		
1.- las actividades de construcción emitirán polvo y partículas en el aire.	1.-El polvo se controlara mediante pulverizaciones de agua con cisterna en el tramo de obra.	Reducción del impacto
2.- las principales emisiones de partículas se producirán a partir de que las maquinarias transportan materiales en la obra.	2.-los vehículos de carga deberán considerar mallas, lonas o similares para que los materiales no rebalsen y estos no contaminen la atmosfera.	Reducción de impacto
3.- generación de emisiones de gases durante los trabajos de la ejecución	3.-Los gases se controlarán con un buen estado de las maquinarias ya que estas deberán emitir los niveles permisibles definidos en la ley.	Reducción de impacto
<b>Contaminación acústica</b>		
<b>Recursos de agua superficiales</b>		
1.- El uso y disponibilidad necesaria del recurso hídrico para el proyecto	-toda maquinaria se mantendrá y monitoreará para asegurar que cumpla con los niveles establecidos en el modelo	Reducción de impacto
2.- posible contaminación química en agua superficiales.	-se controlaran que los combustibles o aceites químicos no deben contaminar el agua.	Reducción de impacto
<b>Biótico</b>		
<b>Eliminación de alguna vegetación</b>		
1.-El proyecto no se encuentra dentro de un área protegida y el área de impacto ha sido revertida de área agrícola a carretera. <b>Alteración de la fauna</b> 1.-Se puede destruir habitad animal a causa de la tala de alguna vegetación	-Construir un centro de rescate y recuperación para las especies que hayan sido afectadas.	Mejora: se reforestarán árboles en las áreas que hayan sido afectadas. Ya que se asegurará que no ocurran impactos mayores que no ocurran impactos mayores que

		los permitidos en la ley.
salud.		
<p><b>Ruido</b> Tanto los equipos y los vehículos serán controlados para que no sobrepasen los decibeles que puedan afectar a los pobladores que se encuentran en el entorno de la obra.</p> <p><b>Material Particulado (polvo)</b> El material Particulado que se genera a consecuencia del corte, transporte y carga de material la cual afecta directamente a los pobladores.</p>	<p>-para contrarrestar la contaminación sonora a causa de los equipos y maquinarias se distribuirán a los pobladores que se encuentran en la zona orejeras.</p> <p>Para prevenir molestias y algunas enfermedades respiratorias se les proporciona a dichos pobladores mascarillas desechables.</p>	<p>Reducción de impacto</p> <p>Reducción de Impacto.</p>

Fuente: Elaboración Propia.

## PRESUPUESTO AMBIENTAL

**Tabla 10.** *Presupuesto Ambiental*

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO	PRECIO	PARCIAL
PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y/O CORRECTIVAS.	GLB	1.00	90,000.00	90,000.00
PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	GLB	1.00	55,000.00	55,000.00
PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACIDAD AMBIENTAL	GLB	1.00	20,000.00	20,000.00
PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE PÉRDIDAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS	GLB	1.00	25,000.00	25,000.00
PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES	GLB	1.00	30,000.00	30,000.00
PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA	GLB	1.00	109,350.00	109,350.00

Fuente: Presupuesto.

### 3.4 Resultado de hidrología y drenaje

El resultado del permitió diseñar las obras de arte que cruzaran la carretera Motupe – Escuza Baraja, las cuales se determinó la frecuencia de las precipitaciones máximas en las 24 horas registradas de la estación Motupe y la estación Pasabar (olmos) y el caudal de retorno en 50 años.

**Tabla 11.** Precipitaciones máximas en 24 horas.

PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS (MM)			
Año	p.max	Descendente	(P - x)^2
1999	33.8	372.7	90561.8742
2000	55.2	210.9	44478.81
2001	88.6	113.4	12859.56
2002	61.7	113.1	12791.61
2003	25.6	88.6	7849.96
2004	24.9	78.5	6162.25
Año	p.max	Descendente	(P - x)^2
2005	18.5	67.8	4596.84
2006	25.3	61.7	3806.89
2007	113.4	55.2	3047.04
2008	372.7	47.2	2227.84
2009	113.1	40.2	1616.04
2010	78.5	33.8	1142.44
2011	67.8	25.6	655.36
2012	210.9	25.3	640.09
2013	40.2	25.3	640.09
2014	2.5	24.9	620.01
2015	22.4	22.4	501.76
2016	25.3	18.5	342.25
2017	47.2	7.7	59.29
2018	7.7	2.5	6.25
	Promedio =	71.765	

Fuente: Elaboración propia.

### CAUDAL DE RETORNO EN 50 AÑOS

Q (máx)\*50 años

Tr = 50

$X = -\ln(-\ln(f(x))) \alpha + \mu$

$\alpha = 80.75$

$\mu = 29.49$

$f(x) = 1 - P > x$

$P > x = 1/Tr$

$P > x = 1/50 = 0.02$

$f(x) = 1 - 0.02 = 0.98$

$X = -\ln(-\ln(0.98)) (80.75) + (29.49)$

$X = 344.571547 \text{ mm.}$

### 3.5 Resultado de diseño de pavimento.

La estructura del pavimento se calculó con un IMDA de 159 veh/día y con el camión de diseño de 4E

**Tabla 12.** Estudio de tráfico (IMDA).

TIPO DE VEHÍCULO	Tráfico vehicular de ida y vuelta diario							Total semana
	lunes	martes	miércoles	Jueves	viernes	sábado	domingo	
Automóvil	14	15	13	16	11	10	12	91
Camioneta pick Up	42	40	43	45	41	38	36	285
Camioneta rural (carga)	30	33	29	31	34	32	25	214
Buses (2E)	12	14	12	13	14	8	6	79
Camioneta rural (pasajeros)	10	12	11	10	12	9	7	71
Camión 2E	25	21	19	20	23	15	12	135
Camión 3E	12	16	13	14	11	9	8	83
Camión 4E	6	8	7	8	9	5	4	47
Total, diario	151	159	147	157	155	126	110	1 005

Fuente: Estación N° 01 conteo.

Dando como resultado 0.05 m de carpeta asfáltica, 0.20 m de base, 0.20 m de subbase y 0.20 de Over.

### 3.6 Resultados de presupuesto y programación de obra.

El presupuesto total de la via asciende a S/. 19,920,969.98 soles y tendrá una duración de 150 días calendarios.

#### IV.-DISCUCIÓN

1-Del Estudio Topográfico que se realizó empleando metodología tradicional y satelital con receptores GNSS diferenciales en Real Time Kinematic (RTK), este tipo de equipo son de última generación en levantamientos topográficos en carreteras y tienen mejor precisión en distancia y ángulos. Es por eso que este sistema con GPS diferencial no tiene corrección poligonal porque tiene un mínimo error en aproximación de un milímetro. La topografía del

Terreno es sumamente plana, presenta ondulaciones mínimas al final de la vía en estudio y sus pendientes oscilan entre 0.017% y 1.58%. en este estudio se consideraron cuatro Puntos Geodésicos, también llamados puntos control y permitirán el replanteo de ejecución de obra también se consideraron 18 BM en una longitud de 09+123.20 Km.

2-estos resultados se tomarán en cuenta el Manual de Ensayos de Materiales del MTC, el cual nos dice la manera y la forma como se realizan dichos ensayos. Los trabajos consistieron en la toma de muestras y datos de los estratos del suelo mediante calicatas a cielo abierto con una profundidad de 1.50 m, estos estudios se realizaron en el laboratorio de la Universidad “Cesar Vallejo” dichos resultados en el análisis mecánico por tamizado arrojando la carencia del suelo el Limite plástico, los resultados del CBR al 95% siendo el valor menor de 9.20% y el mayor de 15%, los suelos que predominan la subrasante son los Limo Arenoso de baja Plasticidad y Arena Limosa, A-4-(6) ML y con una observación AASTHO de Regular-Malo en las calicatas se detectó arena suelta. La Cantera se ubica en Tres Tomas y tiene una capacidad de 390,754.85 m<sup>3</sup>, teniendo la capacidad para el material de préstamo de dicho proyecto.

3-El Impacto Ambiental está protegida por la Ley N° 27446, Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, mediante el D.S N° 019-2009-MINAM, y su Reglamento publicado el 23 de abril del 2001, Artículo 5.

El Diagnostico que se realizó en el área donde se proyecta el Diseño Definitivo de la Carretera tramo Motupe – Escuzza Baraja, el cual se hizo un inventario de la flora, la fauna, el agua y la tierra, para ajustarse a la ley de Evaluación de Impacto Ambiental y mitigar los aspectos negativos que producirán los trabajos que se realizaran en la

ejecución del proyecto, para este manejo se ha elaborado un presupuesto, el cual servirá para reparar los daños al Medio Ambiente.

4-En lo que se refiere Hidrología y Drenaje, el SENAMHI, nos proporcionó los datos de los últimos 20 años, de las precipitaciones pluviales en la zona de estudio, se calculó las precipitaciones máximas anuales, las precipitaciones máximas en 24 horas y las de retorno en 50 años, estos resultados nos permitieron diseñar 13 alcantarillas de tipo marco, los cuales se indican en los planos y cunetas de tipo triangular de 0.90 de ancho y de 0.40 de profundidad, que servirán para discurrir de la plataforma las aguas en todo el tramo de la vía y no se puedan deteriorar la estructura.

5.- En lo que refiere al cálculo del pavimento flexible del tramo Motupe – Escuzza Baraja de realizo bajo el Método AASHTO 93.

6.- La elaboración de metrados, costos total de obra y tiempo de ejecución se realizó mediante los previstos del proyecto.

## **V.-CONCLUSIONES**

- 1.-Las coordenadas de los Puntos Geodésicos se encuentran enlazados a la Red Geodésica Nacional del instituto Geográfico Nacional.
- 2.-Los resultados de Laboratorio en las calicatas presentan un suelo Limo Arenoso de baja plasticidad con características de (Regular – Malo).
- 3.-Que durante todas las etapas de la ejecución del proyecto. Realizada esta evaluación se tomará las medidas necesarias para mitigar los Impactos Ambientales.
- 4.-Las alcantarillas existentes están en buen estado, pero porque no cumplen con el nuevo Diseño Geométrico de la vía, se demolerán.
- 5.-El diseño final de la estructura de la carretera será: Over 0.20 m, sub base 0.20 m, base 0.20 m y 0.05 m de pavimento flexible.
- 6.-El costo del proyecto tiene un valor de S/. 2,183,550.73 por kilómetro.

## **VI.-RECOMENDACIONES**

- 1.-Se recomienda utilizar los cuatro Puntos Geodésicos para el control de la rasante y replanteo del eje de la vía en la ejecución del proyecto.
  
- 2.-Por ser un suelo Limo Arenoso de Baja Plasticidad y encontrarse entre dos zonas agrícolas se recomienda el mejoramiento de la subrasante con Over de 6”.
  
- 3.-Se recomienda al ejecutor, desarrollar procedimientos y planes para cada una de las medidas prioritarias detalladas en el plan de manejo ambiental, de manera que se implante un sistema integrado de gestión y realizar adecuadamente las labores de ejecución del proyecto, al mismo tiempo que se minimicen los impactos ambientales negativos y se maximicen los beneficios.
  
- 4.-Se recomienda la demolición de todas las alcantarillas en buen estado, ya que están presupuestadas.
  
- 5.- Se recomienda respetar las medidas de Diseño de la estructura.
  
- 6.-Se recomienda que la ejecución del proyecto no exceda al cronograma.

## REFERENCIAS

\*ALCANTARA, Dante. Topografía y sus Aplicaciones. México: Continental, 2014. 52pp.

ISBN: 978-607-438-943-2

\*ALVARADO, Ivan, NENWSCOM y REUTERS [en línea]. España 2018

[fecha de consulta: 3 de agosto del 2018].

Disponible:<https://www.msn.com/es-cl/noticias/mundo/las-mejores-y-peores-carreteras-de-am%C3%A9rica-latina/ss-BBloYQn#image=2>

\*BENITO, Gervasio. Definición de Carreteras [en línea]. 1.a.ed. España 2016

[fecha de consulta: 21 de Julio del 2016].

Disponible en: <http://www.nuevaingenieria.com/>

URL: <http://www.nuevaingenieria.com/sobre-el-autor/>

\*CRESPO, Carlos. Mecánica de Suelos y Cimentaciones 5.a ed. México: Limusa 2004. 650pp.

ISBN: 968-18-6489-1

\*FAY, Marianne y MORRISON, Mary. Infraestructura en America Latina y el Caribe: Acontecimientos recientes y desafíos principales. Bogota: Banco Mundial Colombia. 2007. 136pp.

ISBN: 9588205646

\*GONZALES, Hector. Tesis. "Estudio Definitivo de la Carretera Ciudad de Motupe-CP. Quiroga, Distrito de Motupe, Provincia Lambayeque, Region Lambayeque". Lambayeque. 2015.274pp.

\*HUAMAN, Sergio. Tesis. "perfil para el mejoramiento del Camino Vecinal Integrador desde Malingas, Pueblo Libre, Monteverde Bajo, Las Salinas hasta Convento del Distrito de Tamgrande - Provincia de Piura". 2014. 732pp.

\*MENDOZA, Victor y PLASENCIA, Raúl. Tesis. "Estudio Definitivo de la Carretera de Integracion Pomalca-Callanca, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque". Lambayeque. 2014. 402pp.

\*MINISTERIO DE ECONOMIA y FINANZAS. Guia Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Rehabilitacion y Mejoramiento de Caminos Vecinales, a Nivel de Perfil. 1.a ed. Lima: Forma e Imagen 2011. 64pp.

- \*MINISTERIO DE TRANSPORTES y COMUNICACIONES. Manual de carreteras: Diseño Geometrico DG-2018. Lima. 2018. 284pp.
- \*MINISTERIO DE TRANSPORTES y COMUNICACIONES. Manual de Ensayos de Materiales. Lima. 2016. 1268pp.
- \*MINISTERIO DE TRANSPORTES y COMUNICACIONES. Manual de Inventarios Viales. Lima. 2014. 330pp.
- \*MINISTERIO DE TRANSPORTES y COMUNICACIONES. Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos-sección Suelos y Pavimentos. Lima. 2014. 301pp.
- \*MINISTERIO DE TRANSPORTES y COMUNICACIONES. Manual de Carreteras: Hidrología, Hidráulica y Drenaje. Lima. 2014. 222pp.
- \*ORTEGA, Katya y VILLAFUERTE, Luis. Tesis. “Evaluación Estructural de Pavimento Flexible para los Suelos de Tipo Limo Arenoso”. Quito. 2015. 379pp.
- \*PURIZACA, Nelson. Tesis. “Diseño Geometrico de la Carretera: p. j. Federico Villareal - C.P.M. las Salinas, distrito de Tucume-Lambayeque-Lambayeque”. Lambayeque. 2015. 95pp.
- \*QUINCY, Dien, DESIGN, Pics y CORBIS [en línea]. España 2018 [fecha de consulta: 3 de agosto del 2018].  
Disponible:<https://www.msn.com/es-cl/noticias/mundo/las-mejores-y-peores-carreteras-de-am%C3%A9rica-latina/ss-BBloYQn#image=2>
- \*QUISPE, Jessica y PORTUGAL, Álvaro. Tesis. “Diseño de Pavimento Asfáltico de la Via Paucarpata - Puente de Sabandia. Arequipa”. 2015. 208pp.
- \*SALAMCA, Maria y ZULUAGA, Santiago. Tesis. “Diseño de la Estructura de Pavimento Flexible por medio de los Métodos Inviás, AASHTO 93 e Instituto del Asfalto para la Via la Ye - Santa Lucía Barranca Lebrija entre los abscisas k19+250 a k25+750 ubicada en el Departamento el Cesar”. Bogotá. 2014. 289pp.
- \* SANCHEZ, Maria. Tesis. “Diseño y comparación del pavimento flexible mejorado 9 por el método del reciclaje en la carretera Lima-Canta (km 78+000 al km 79+000), Lima 2017”. Lima. 2017. 111pp.
- \*SENAMHI. CLIMATE-DATA.ORG. [en línea] Lima. 2018 [fecha de consulta: 22 de octubre del 2018]  
Disponible en: [www. Semahmi.gob.pe](http://www.Semahmi.gob.pe)  
URL:[https://www.google.com.pe/search?q=semahmi&rlz=1C1CHBF\\_esPE823PE823&oq=semahmi&aqs=chrome..69i57.12285j1j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com.pe/search?q=semahmi&rlz=1C1CHBF_esPE823PE823&oq=semahmi&aqs=chrome..69i57.12285j1j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

\*SILVA, Jose. Tesis. "Estudio Definitivo de la Carretera Yurimaguas-Sondor del Distrito de jayanca, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque". Lambayeque. 2016. 163pp.

\*Cárdenas Grisales, James Diseño geométrico de carreteras / James Cárdenas Grisales – 2ª. ed. – Bogotá: Ecoe Ediciones, 2013 544 p. – (Textos universitarios. Ingeniería) Incluye bibliografía e índice temático ISBN 978-958-648-859-4 1. Carreteras – Diseño 2. Ingeniería de carreteras I. Título II. Serie CDD: 625.725 ed. 20 CO-BoBN–a835054.

## **ANEXOS**

### **ANEXOS “A”**

#### **ESTUDIOS**

- ❖ **TOPOGRÁFICO.**
- ❖ **MECANICA DE SUELOS, CANTERA Y FUENTE DE AGUA.**
- ❖ **IMPACTO AMBIENTAL.**
- ❖ **HIDROLÓGICO.**
- ❖ **DISEÑO GEOMÉTRICO.**

# **ESTUDIO TOPOGRÁFICO**

## **ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CARRETERA TRAMO MOTUPE-ESCUZA BARAJA, DISTRITO DE MOTUPE, LAMBAYEQUE-2018”**

### **TRAMO MOTUPE – ESCUZA BARAJA**



Fuente: Elaborado por Segundo P. Ventura D.

CHICLAYO – 2019

# **CONTENIDO**

## **GENERALIDADES**

## **OBJETIVOS**

### **ZONA DE ESTUDIO Y DURACIÓN**

**UBICACIÓN POLITICA**

**UBICACIÓN CARTOGRÁFICA**

**TIEMPO DE EJECUCIÓN Y OBSERVACIÓN**

## **RECURSOS**

### **EQUIPOS DE INGENIERÍA E INSTRUMENTOS**

**CARACTERÍSTICAS**

**EQUIPO AUXILIAR**

## **TOPOGRAFÍA**

**PROCEDIMIENTO DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**

**POLIGONAL DE APOYO**

**NIVELACIÓN**

**RESULTADOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**

## **CONCLUSIONES**

## **PLANOS**

## **ESTUDIO TOPOGRÁFICO**

### **GENERALIDADES**

El presente informe muestra la metodología cálculos y resultados del estudio de topográfico para los estudios definitivos de la carretera tramo Motupe-Escuza Baraja, distrito de Motupe, Lambayeque-2018”

### **OBJETIVOS**

El presente trabajo tiene por objetivo:

- Determinación de 04 Puntos de Control Geodésico monumentados y enlazado a la red geodésica nacional del (IGN)
- Determinación de una poligonal de Apoyo y obtención de Bms.
- Levantamiento topográfico de la carretera tramo Motupe-Escuza Baraja

### **ZONA DE UBICACIÓN Y DURACIÓN**

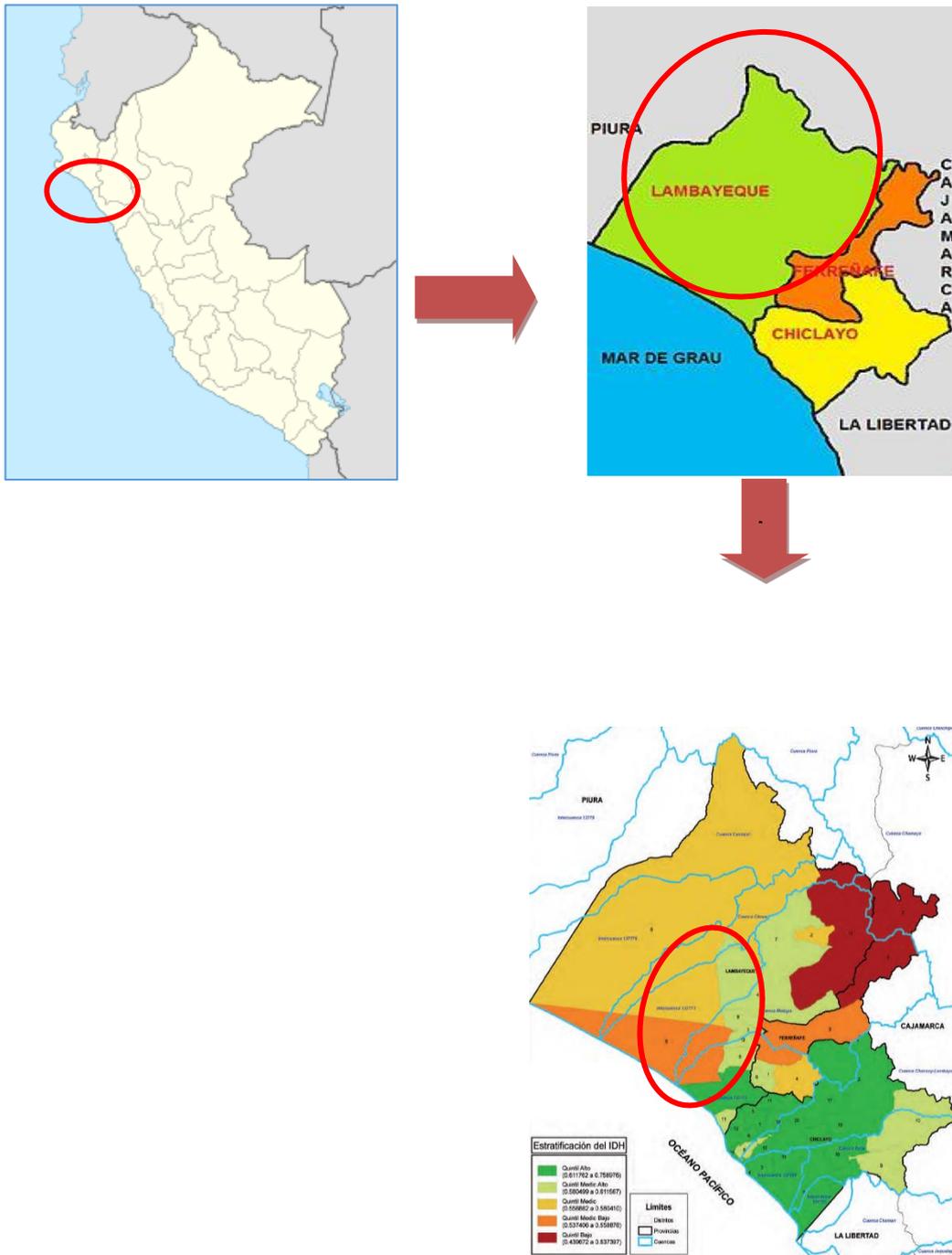
#### **Ubicación Política**

- Departamento: Lambayeque
- Provincia: Lambayeque
- Distrito: Motupe

#### **Ubicación Cartográfica**

- Escala: 1/100.000
- Zona : 17 M
- Código Nacional: 14-d

## UBICACIÓN DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO



## **TIEMPO DE EJECUCIÓN Y OBSERVACIÓN**

Las operaciones de campo se efectuaron del 06 al 13 de mayo del 2019.

## **RECURSOS**

01 Topógrafo

03 Ayudantes.

01 Camioneta doble cabina 4x4.

## **EQUIPOS DE INGENIERÍA E INSTRUMENTOS**

### **Características:**

- 02 Receptores GPS Modelo GR-5, marca Topcon
- 01 Estación Total marca Topcon Modelo GTS-236 W
- 01 Nivel Automático marca Sokkia modelo B40
- 03 Trípodes
- Accesorios: baterías, Conectores de carga, Antenas de radio, cables de datos a PC y otros

### **Equipo Auxiliar:**

- 02 GPS Navegador Marca Garmin.
- 01 Cámara Niko

## **TOPOGRAFÍA**

### **PROCEDIMIENTO DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**

Se procedió a realizar el levantamiento topográfico del área donde se proyecta realizar los estudios definitivos de la carretera el puente Motupe-Escuza Baraja en una longitud de 9.24 km con un ancho de franja de 20 m a ambos lados del eje de la vía también ubicación de postes, buzones, alcantarillas, postes y otros.

El levantamiento topográfico se realizó empleando metodología convencional con estación total y metodología satelital empleando receptores GNSS diferenciales en Real Time Kinematic (RTK).

Para el levantamiento topográfico con metodología satelital se estaciono el Master en la estación base H-2 (Punto geodésico)

El levantamiento topográfico con estación total se empleó básicamente en las zonas de baja recepción satelital debido a zonas boscosas.

Los puntos que se levantaron con estación total fueron corregidos por el factor combinado de proyección cartográfica y altura (de Topográfico a UTM).

**a. Equipos empleados:**

- 02 GPS Diferenciales Marca Topcon GR5.
- 01 Colector de datos GETAC Marca Topcon
- 01 Estación Total Marca Topcon Modelo GTS-236 y accesorios

**Foto N° 1: Se observa procedimiento de conexión de GPS diferencial y colector de datos para inicio de modo RTK.**



Fuente: elaboración propia.

**Foto N° 02.- Levantamiento de detalle en modo RTK, inicio de la carretera, Progresiva 0+000**



Fuente: Elaboración Propia

**Foto N° 03.- Levantamiento de detalle en modo RTK, final de la carretera, Progresiva 9+240**



Fuente: Elaboración propia.

**Foto N° 04.- Levantamiento de detalle en modo RTK.**



Fuente: Elaboración propia.

**Foto N° 05.- Levantamiento con el empleo de estación total**



Fuente: Elaboración propia.

**Foto N° 06.- Levantamiento con el empleo de estación total**



Fuente: Elaboración propia.

## POLIGONAL DE APOYO

El uso de poligonales es uno de los procedimientos topográficos más comunes. Se usan generalmente para establecer puntos de control y puntos de apoyo para el levantamiento de detalles y elaboración de planos, para el replanteo de proyectos y para el control de ejecución de obras.

Una poligonal es una sucesión de líneas quebradas, conectadas entre sí en los vértices. Para determinar la posición de los vértices de una poligonal en un sistema de coordenadas rectangulares planas, los vértices de la poligonal de apoyo lo constituyen los puntos geodésicos instalados los cuales se obtuvieron en los estudios geodésicos.

Datos:

### CUADRO POLIGONAL DE APOYO

Tabla. Coordenadas UTM:

<b>COORDENADAS UTM: ZONA 17 South</b>					
<b>Nro.</b>	<b>Nombre</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Elevación</b>	<b>Ubicación</b>
1	H-1	9318850.74 0	641476.303	126.330	Lado izquierdo progresiva 0+000 a 30.00 m
2	H-2	93170510.9 17	640648.906	119.087	Cruce camino
3	H-3	9313251.17 3	639256.950	108.531	Lado derecho
4	H-4	9311270.59 7	637951.358	100.962	C.P. Escuza Baraja

Fuente: Elaboración propia.

**Figura N<sup>o</sup> 07.- Punto H1 de inicio de la apoyo poligonal**



**Fuente: elaboración propia.**

**Figura N<sup>o</sup> 08.- Punto H2 vértice poligonal de apoyo**



**Fuente: elaboración propia.**

**Figura N<sup>o</sup> 09.- Punto H3 vértice de la apoyo de la poligonal de apoyo**



**Fuente: elaboración propia.**

**Figura N<sup>o</sup> 10.- Punto H4 vértice poligonal de apoyo**



**Fuente: elaboración propia.**

## NIVELACIÓN

### **procedimiento de nivelación.**

Se realizó la nivelación para determinar la cota de los puntos de control Geodésicos y Topográficos, usando el método estático rápido con el empleo de un GPS diferencial

Este método consiste en hacer lecturas por un espacio de 15 minutos con GPS diferencial en modo estático, método muy empleado actualmente para determinar BMs.

Se consideró como BM principal de control el punto la cota de H-4, como cota de referencia para la red de nivelación, cuyos resultados se muestran en el siguiente cuadro:

**LAS SIGUENTES IMÁGENES SE OBSERVA LA GEOREFERENCIACIÓN DE  
LOS BMS UBICADOS A LO LARGO Y A AMBOS LADOS DE LA  
CARRETERA MOTUPE - ESCUZA BARAJA**

Lectura del BM 19



Fuente: elaboración propia.

Lectura del BM 18



Fuente: elaboración propia.

Lectura del BM 17



Fuente: elaboración propia

Lectura del BM 15



Fuente: elaboración propia.

Lectura del BM 14



Fuente: elaboración propia

Lectura del BM 13



Fuente: elaboración propia.

Lectura del BM 12



Fuente: elaboración propia

Lectura del BM 11



Fuente: elaboración propia.

Lectura del BM 10



Fuente: elaboración propia

Lectura del BM 8



Fuente: elaboración propia.

Lectura del BM 5



Fuente: elaboración propia

Lectura del BM 1



Fuente: elaboración propia.

## CONCLUSIONES

- Para el levantamiento Topográfico se ha empleado metodología satelital y convencional.
- Los planos se encuentran en el sistema de proyección Cartográfico UTM zona 18S, Elipsoide WGS84 (World Geodesic System 1984) y Datum Geocéntrico.
- El marco de referencia utilizado es el ITRF 2000
- Las coordenadas de los Puntos Geodésicos se encuentran enlazados a la Red Geodésica Nacional del Instituto Geográfico Nacional.
- Para el levantamiento topográfico con metodología satelital se estaciono el Master en los puntos de control geodésicos H-4
- El levantamiento topográfico de las áreas inaccesibles y de baja recepción satelital se realizó con la estación total Topcon GTS 236.
- Se obtuvieron los planos de planta general, plantas, perfiles longitudinales y secciones transversales del eje de la carretera Motupe-Escuza Baraja
- Se ha monumentado con hito de concreto los puntos geodésicos H1, H2, H3 y H4 (poligonal de apoyo) así como también los BMs.

## **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda utilizar los cuatro puntos Geodésicos para el control de la rasante y replanteo del eje de la Vía en la ejecución del proyecto.
- Si utilizaran el sistema satelital, también tendrían que apoyarse con el sistema de Estación Total.
- Respetar el perfil longitudinal y secciones transversales diseñadas.

## INFORME TÉCNICO

COLOCACIÓN DE PUNTOS GEODÉSICOS PARA “LOS ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CARRETERA TRAMO MOTUPE-ESCUZA BARAJA, DISTRITO DE MOTUPE, LAMBAYEQUE-2018”

### TRAMO MOTUPE – ESCUZA BARAJA



Fuente: Google Earth.

CHICLAYO – 2019

# **INFORME FINAL**

## **CONTENIDO**

### **Introducción**

#### **Ubicación**

#### **Actividades desarrolladas**

- a) Reconocimiento de campo
- b) Trabajos de campo
- c) Equipos empleados
- d) Proceso de medición de estaciones GPS
  - Método empleado
  - Tiempo de observación
  - Parámetros del sistema de referencia utilizado
  - Parámetros de observación
  - Estación Permanente empleada
  - Post proceso y coordenadas finales

### **Conclusiones**

### **ANEXOS**

- ✓ Listado de las coordenadas finales de los diez (10) puntos Geodésicos de orden "C".
- ✓ Plano de ubicación de los puntos Geodésicos establecidos
- ✓ Hojas de descripción de cada Punto GPS establecido.
- ✓ Registro fotográfico.
- ✓ Certificado de Operatividad del receptor geodésico utilizado

## **INTRODUCCIÓN**

La Localización de los puntos geodésicos se encuentran en el ámbito del distrito de Motupe a lo largo de la carretera tramo Motupe - Escuza Baraja con fines de establecer bases geodésicas en el área de trabajo referidas al elipsoide WGS84, que serán empleadas como puntos de control topográfico durante el levantamiento de la carretera en el tramo indicado en una longitud total de 8.3 Km, en el marco de los “Estudios Definitivos de la carretera tramo Motupe-Escuza Baraja, distrito Motupe, Lambayeque”

Los criterios técnicos empleados corresponden a las señaladas en las Normas Técnicas del Instituto geográfico Nacional - IGN que establecen dimensiones y características de acuerdo a la Resolución Jefatural N°139-2015/IGN/UCCN, “Especificaciones Técnicas para Posicionamiento Geodésico Estático Relativo con Receptores del Sistema Satelital de Navegación Global”.

La ubicación y Monumentación de los 04 puntos geodésicos se encuentran en áreas inmediatas adyacentes a los lados de la carretera tramo Motupe-Escuza Baraja de fácil de acceso y de libertad de interferencia.

El tiempo de observación satelital fue mayor a 3.00 horas para cada hito geodésico con una máscara de elevación de 5°

### **Ubicación**

#### **LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA**

Los puntos Geodésicos están ubicados en:

#### **Ubicación Política**

- Departamento: Lambayeque
- Provincia: Lambayeque
- Distrito: Motupe

## **Ubicación Cartográfica**

- Escala: 1/100.000
- Zona : 17 M
- Código Nacional: 14-d

## **Desarrollo del servicio**

Comprende una serie de actividades desarrolladas durante el servicio, los cuales se detallan a continuación:

### **a) Reconocimiento de campo.**

Etapa en la cual se investiga, razona y deduce el método más apropiado para llevar óptimamente el trabajo de campo y establecer una planificación de trabajo, para ello se realizó la visita a la carretera tramo Motupe-Escuza Baraja con la finalidad de reconocer la viabilidad de la ubicación de los puntos, determinar la no existencia de obstáculos, ausencia de perturbaciones en la señal, los caminos de acceso con información cartográfica, planos; entre otros

### **b) Trabajos de campo.**

Los trabajos de campo se realizaron en dos etapas:

**Etapa:** Monumentación de hitos de concreto.

Los hitos de concreto se construyeron de acuerdo con las características indicadas en las especificaciones técnicas del Instituto Geográfico Nacional, son de forma cuadrangular de 40 cm x 40 cm, de 60 cm de profundidad.

En la parte superior del hito se encuentra señalado el punto mediante la punta de un fierro de 3/8" de diámetro y su descripción está pintado de color rojo

**Etapa:** Observación

Consiste en ejecutar insitu las mediciones necesarias de acuerdo al plan y estrategia establecido en el reconocimiento de campo, instalando sobre el hito de concreto el GPS diferencial durante 3.00 horas de acuerdo Para los puntos

geodésicos de orden “C”, deberán quedar definidas las condiciones de observación en lo que respecta a tiempos de observaciones mínimos en cada línea base, GDOP máximo permitido, intervalo de registro o épocas, la máscara de elevación a emplear, el número mínimo de satélites y repetición de medidas de líneas base. En trabajos de exactitud posicional para puntos geodésicos de orden “C”, la distancia de línea base determinará el tipo de receptor a emplear.

**c) Equipos empleados**

- 02 receptores GPS GNSS marca topcon modelo GR-5
- Trípode de madera
- 02 bases Nivelantes
- 04 baterías
- 01 cámara digital
- 01 navegador GPS
- 01 Laptop
- 02 radio

**d) Proceso de medición de estaciones GPS**

**Método empleado**

Para el levantamiento de puntos geodésicos se empleó la técnica de posicionamiento geodésico estático relativo empleando receptores GNSS. Los equipos utilizados fueron dos receptores TOPCON GR-5 los cuales sirvieron de “Rover” y como punto base de control geodésico la estación de rastreo permanente con codificación LB01 establecido por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) de clase 0 ubicado en la oficina de servicio mecánico de la sede del Gobierno Regional de Lambayeque.

Durante los trabajos de campo se monumentaron cuatro (04) puntos Rover cuyas coordenadas se desean conocer denominados H-1, H-2, H-3 Y H-4, los cuales están materializados con hitos de concreto en ambos de lado de la carretera.

### **Tiempo de observación**

Los tiempos de observaciones realizados mínimos en cada punto geodésico fue de 3 horas, en el siguiente cuadro se muestra los tiempos de observación:

Tabla. Observación

<b>FECHA</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>HORA DE INICIO</b>	<b>HORA FINAL</b>	<b>DURACIÓN</b>
06/05/19	H-1	12:44:55 p.m.	16:30:15 p.m.	03:45:20
06/05/19	H-2	12:29:45 p.m.	16:51:45 p.m.	04:22:00
06/05/19	H-3	07:50:35 a.m.	12:11:50 p.m.	04:21:15
06/05/19	H-4	08:02:50 a.m.	12:45:22 p.m.	04:00:45

Fuente: elaboración propia.

### **Parámetros del sistema de referencia utilizado**

El Elipsoide Geodésico de Referencia utilizado es el World Geodesic System 1984 (WGS84), con los siguientes parámetros. Elipsoide: WGS84 (World Geodesic System 1984) Datum: Geocéntrico Semi Eje Mayor: 6 378 137 metros Semi Eje Menor: 6 356 752,31424 metros Achatamiento: 1/298,257223563

### **Estación Permanente empleada**

Para el control Horizontal se utilizó como punto de control geodésico la estación permanente LB01 establecido por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) de clase 0 ubicado en la oficina de servicio mecánico de la sede del Gobierno Regional de Lambayeque con coordenadas 9250544.0313 N, 624741.4059 y de elevación 42.5475 de altura elipsoidal, Zona 17 Sur, código de inscripción "LB01".

Esta estación forma parte de la Red Geodésica Geocéntrica Nacional (REGGEN), a cargo del centro de procesamiento Geodésico, Dirección de Geodesia, Dirección General de cartografía del Instituto Geográfico Nacional.

## Post proceso y coordenadas finales

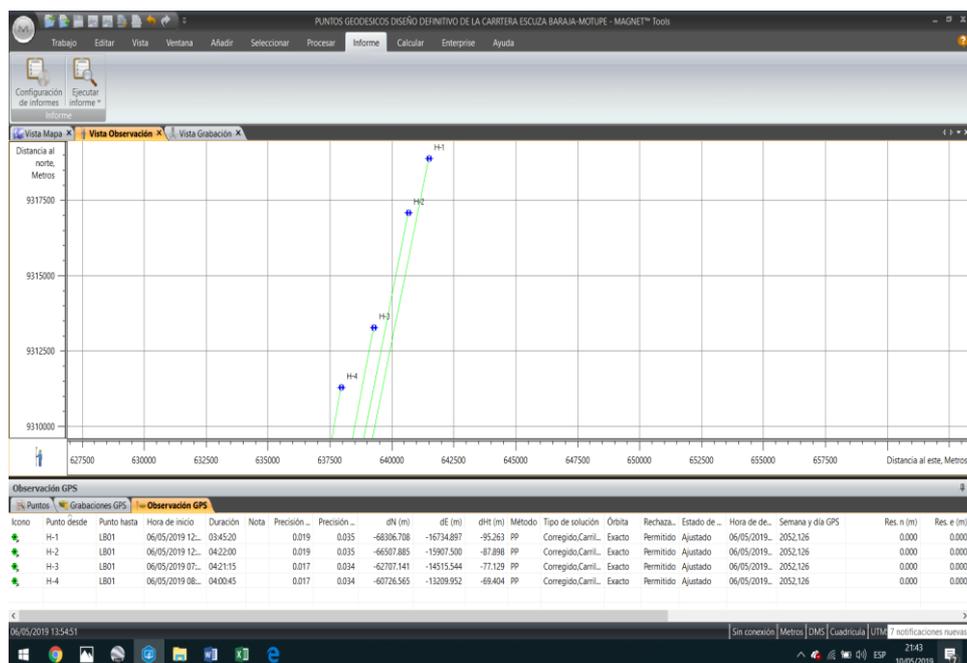
Terminado los trabajos de campo la información almacenada en los receptores GPS es transferida a una computadora estos datos son ingresados al software Magnet tools versión 5.1 se inicia el post-proceso de las líneas base formadas entre el punto base LB01 y los puntos Rover H-1, H-2, H-3 y H-4 se verifica la información (Raw Data) proveniente de campo y se edita las sesiones.

Empleando técnicas de posicionamiento diferencial con Post procesamiento se determinan las coordenadas UTM y geográficas en el sistema WGS 84, la elevación para los puntos es calculado con el modelo geoide EGM96

### a. procesamiento y post procesamiento

Se adquirió la información del punto de control permanente LB01 para realizar el post proceso con el software Magnet office Tools versión 5.1 obteniendo las coordenadas Geográficas y UTM en el sistema WGS84, para los 04 puntos de control geodésicos: H-1, H-2, H-3y H-4 correspondientes a la Zona 17 Sur. Este cálculo de post proceso se realizó el 07 de mayo del 2019.

**figura N°1.- Ventana de trabajo del software de post proceso Magnet Tools v.5.1**



Fuente: elaboración propia.

para el cálculo de las coordenadas de los puntos de geodésicos, la ventana de observación View el menú de estados, fecha 07 de mayo del 2018

### **Configuración del Software.**

El software se configura, de acuerdo a los objetivos y condiciones del trabajo ejecutado.

### **Observables GNSS.**

Se da la opción de elegir las observables a través de las cuales se procesarán los vectores GNSS. Se puede realizar post proceso con código C/A, L1 y L2, con los sistemas GPS o GPS + GLONASS. Para este trabajo se ocupó la opción L1 y L2, con los sistemas GPS + GLONASS.

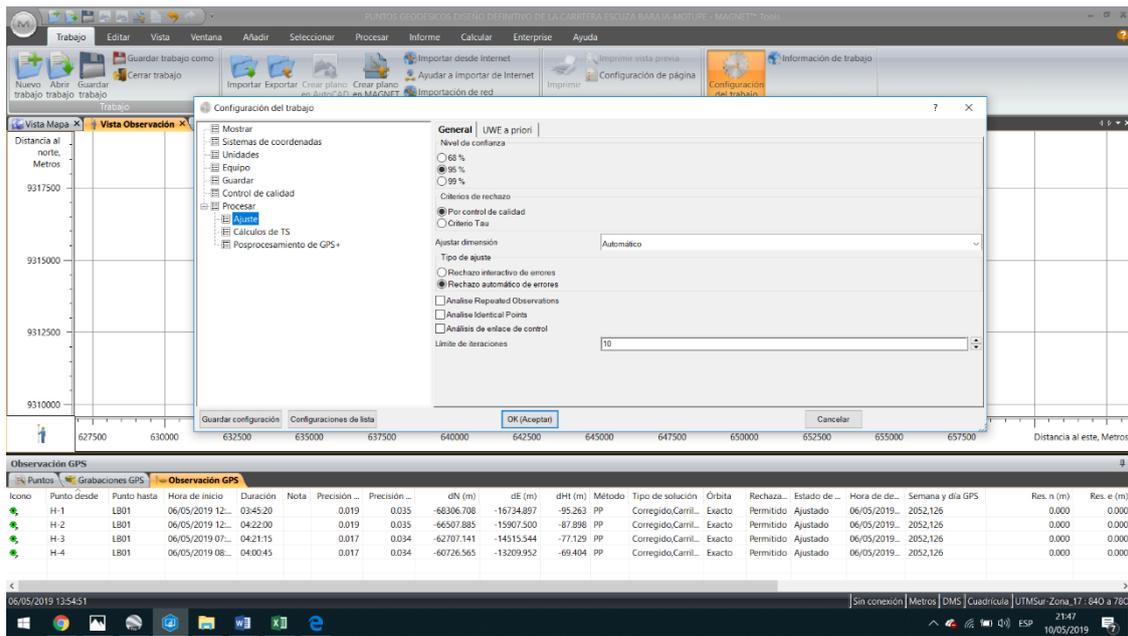
### **Máscara de elevación.**

La máscara de elevación, es un área del horizonte de la antena medida en grados, en la cual no se considera la información satelital. Se emplea para eliminar interferencias que podrían afectar el resultado de la medición, producidas por satélites bajos en el horizonte. El software permite elegir un ángulo para la máscara de elevación, el cual se fijó en 15°.

### **Nivel de confianza.**

Este corresponde a un factor estadístico que emplea el software para determinar la precisión de los vectores procesados. La variación de este factor, cambia los parámetros mediante los cuales el software determina la solución fija de una observación, y en consecuencia la precisión con la cual se obtuvo el vector. Para el post proceso de datos se seleccionó el nivel de confianza al 95%.

**Figura N°2 Ventana de configuración**



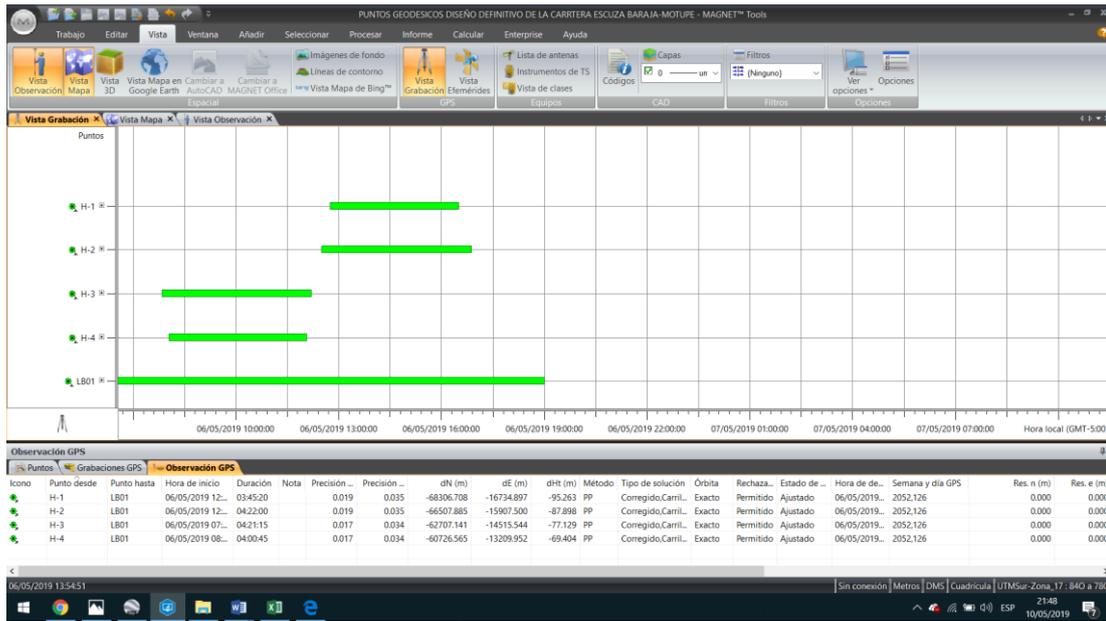
**Fuente: elaboración propia.**

### Ocupaciones de tiempo.

El post proceso de datos GNSS (Global Navigation Satellite System) se realiza a partir de los datos grabados por los equipos en tiempos comunes, el análisis de los tiempos de grabación de los equipos se presenta a través de los gráficos de ocupación de tiempo.

En esta imagen siguiente, las barras muestran los registros de la hora en la que se grabaron los datos en los equipos, junto al identificador del punto en el que se situó el receptor, a la hora registrada. La ocupación de tiempo en el post proceso va a indicar entre qué puntos se podrán procesar los Vectores GNSS.

**Figura N°3.- Ventana de ocupación de tiempo**



Fuente: elaboración propia.

**Ventana del mapa.**

En esta ventana se muestra un mapa en el que se presentan las posiciones de los puntos correspondientes a cada archivo grabado. Este mapa está en el sistema de coordenadas configurado para el proyecto. En esta gráfica se muestran también los vectores GNSS.

Se resalta el punto de control utilizado para realizar el post proceso de vectores. Los vectores GNSS Tienen el sentido definido, desde el punto de control resaltado hacia el punto a georreferenciar.

**b) Coordenadas finales**

Los valores de las coordenadas finales obtenidas, se muestran en el cuadro siguiente:

**A.-SISTEMA: WORLD GEODÉSICO SYSTEM (WGS-84)-  
COORDENADAS UTM.**

COORDENADAS UTM: ZONA 17 South					
Nro.	Nom bre	Norte	Este	Elevación	Ubicación
1	H-1	9318850.740	641476.303	126.330	Lado izquierdo progresiva 0+000 a 30.00 m
2	H-2	93170510.917	640648.906	119.087	Cruce camino
3	H-3	9313251.173	639256.950	108.531	Lado derecho
4	H-4	9311270.597	637951.358	100.962	C.P. Escuza Baraja

Fuente: elaboración propia

**B.-SISTEMA: WORLD GEODÉSICO SYSTEM (WGS-84)- COORDENADAS  
GEOGRÁFICAS**

COORDENADAS GEOGRÁFICAS ZONA 17 SOUTH					
Nro.	Nombre	Latitud	Longitud	Altura elipsoidal	Ubicación
1	H-1	6°09'38.88063"S	79°43'16.88284"W	137.811	Lado izquierdo progresiva 0+000 a 30.00 m
2	H-2	6°10'37.51192"S	79°43'43.65923"W	130.446	Cruce camino
3	H-3	6°12'41.36656"S	79°44'28.64918"W	119.677	Lado derecho
4	H-4	6°13'45.95219"S	79°45'10.97364"W	111.952	C.P. Escuza Baraja

Fuente: elaboración propia.

## CONCLUSIONES

- Los 04 puntos geodésicos implementados se encuentran referidos a la Red Geodésica Geocéntrica Nacional (REGGEN) definido por el Instituto Geográfico Nacional.
- Los 04 puntos geodésicos se encuentran distribuidos a lo largo de la carretera tramo Motupe-Escuza en una longitud total de 8.300 km se encuentran debidamente identificados y utilizara para el control topográfico durante los trabajos topográficos.
- De acuerdo al informe de procesamiento se concluye que las coordenadas finales de cada uno de los puntos fueron obtenidas de acuerdo a las normas técnicas IGN (Instituto Geográfico Nacional) para este orden “C” de puntos geodésicos.

**DESCRIPCIÓN MONOGRÁFICA  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: “DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA TRAMO  
MOTUPE-ESCUZA BARAJA, DISTRITO MOTUPE, LAMBAYEQUE 2018”**

<b>NOMBRE E H-1</b>	<b>CÓDIGO H-1</b>	<b>LOCALIDAD MOTUPE</b>	<b>ESTABLECIDA POR: SEGUNDO PEDRO VENTURA DIAZ</b>	
<b>UBICACIÓN: CARRETERA MOTUPE-ESCUZA BARAJA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DE LA MARCA: FIERRO DE 3/8” HITO DE CONCRETO</b>		
<b>LATITUD (S) WGS-84 6°09'38.88063”S</b>	<b>LONGITUD (W) WGS-84 79°43'16.88284”W</b>	<b>NORTE (N) WGS-84 9318850.740</b>	<b>ESTE (E) WGS-84 641476.303</b>	
<b>ALTURA ELIPSOIDAL 137.811</b>		<b>ELEVACIÓN (EGM-96) 126.330</b>	<b>ZONA UTM 17 Sur</b>	

**ORDEN DEL  
PUNTO  
GEODÉSICO “C”**

<b>CROQUIS TOPOGRÁFICO</b>	<b>IMAGEN DE RASTREO DE ANTENA</b>
	
	<b>IMAGEN DEL HITO</b>
	

**DESCRIPCIÓN**  
EL PUNTO GEODÉSICO H-1 SE ENCUENTRA UBICADO AL LADO IZQUIERDO DE LA CARRETERA MOTUPE- ESCUZA BARAJA PROGRESIVA 0+000.

<b>DESCRITA POR: SEGUNDO PEDRO VENTURA DIAZ</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>FECHA: Mayo 2019</b>
---	----------------------	-----------------------------

<b>DESCRIPCIÓN MONOGRÁFICA</b> <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b>  <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>				
<b>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA TRAMO MOTUPE-ESCUZA BARAJA, DISTRITO MOTUPE, LAMBAYEQUE 2018"</b>				
<b>NOMBRE</b> H-2	<b>CÓDIGO</b> H-2	<b>LOCALIDAD</b> MOTUPE	<b>ESTABLECIDA POR:</b> SEGUNDO PEDRO VENTURA DIAZ	
<b>UBICACIÓN:</b> CARRETERA MOTUPE-ESCUZA BARAJA			<b>CARACTERÍSTICAS DE LA MARCA:</b> FIERRO DE 3/8" HITO DE CONCRETO	
<b>LATITUD (S) WGS-84</b> 6°10'37.51192"S	<b>LONGITUD (W) WGS-84</b> 79°43'43.65923"W	<b>NORTE (N) WGS-84</b> 9317051.917	<b>ESTE (E) WGS-84</b> 640648.906	
<b>ALTURA ELIPSOIDAL</b> 130.446		<b>ELEVACIÓN (EGM-96)</b> 119.087	<b>ZONA UTM</b> 17 sur	
<b>ORDEN DEL PUNTO GEODÉSICO "C"</b>				
<b>CROQUIS TOPOGRÁFICO</b>			<b>IMAGEN DE RASTREO DE ANTENA</b>	
				
				
<b>DESCRIPCIÓN</b> <b>EL PUNTO GEODÉSICO H-2 SE ENCUENTRA UBICADO CRUCE CAMINO DE LA CARRETERA MOTUPE- ESCUZA BARAJA PROGRESIVA</b>				
<b>DESCRITA POR:</b> <b>SEGUNDO PEDRO VENTURA DIAZ</b>		<b>REVISADO POR:</b>		<b>FECHA:</b> <b>Mayo 2019</b>

**DESCRIPCIÓN MONOGRÁFICA**  
**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: “DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA TRAMO MOTUPE-  
 ESCUZA BARAJA, DISTRITO MOTUPE, LAMBAYEQUE 2018”**

<b>NOMBR E H-3</b>	<b>CÓDIGO H-3</b>	<b>LOCALIDAD MOTUPE</b>	<b>ESTABLECIDA POR: SEGUNDO PEDRO VENTURA DIAZ</b>	
<b>UBICACIÓN: CARRETERA MOTUPE-ESCUZA BARAJA</b>			<b>CARACTERÍSTICAS DE LA MARCA: FIERRO DE 3/8” HITO DE CONCRETO</b>	
<b>LATITUD (S) WGS-84 6°12'41.36656"S</b>	<b>LONGITUD (W) WGS-84 79°44'28.64918"W</b>	<b>NORTE (N) WGS- 84 9313251.173</b>	<b>ESTE (E) WGS-84 639256.950</b>	
<b>ALTURA ELIPSOIDAL 119.677</b>		<b>ELEVACIÓN (EGM-96) 108.531</b>	<b>ZONA UTM 17 Sur</b>	

**ORDEN DEL PUNTO  
GEODÉSICO “C”**

<b>CROQUIS TOPOGRÁFICO</b>	<b>IMAGEN DE RASTREO DE ANTENA</b>
	
	<b>IMAGEN DEL HITO</b>
	

**DESCRIPCIÓN**  
**EL PUNTO GEODÉSICO H-3 SE ENCUENTRA UBICADO CRUCE A LADO DERECHO DE LA  
 CARRETERA MOTUPE- ESCUZA BARAJA PROGRESIVA**

<b>DESCRITA POR:</b> SEGUNDO PEDRO VENTURA DIAZ	<b>REVISADO POR:</b>	<b>FECHA:</b>  MAYO 2019
---	----------------------	--------------------------------

DESCRIPCIÓN MONOGRÁFICA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
FACULTAD DE INGENIERÍA			
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA TRAMO MOTUPE-ESCUZA BARAJA, DISTRITO MOTUPE, LAMBAYEQUE 2018"			
NOMBR E H-4	CÓDIGO H-4	LOCALIDAD MOTUPE	ESTABLECIDA POR: SEGUNDO PEDRO VENTURA DIAZ
UBICACIÓN: CARRETERA MOTUPE-ESCUZA BARAJA		CARACTERÍSTICAS DE LA MARCA: FIERRO DE 3/8" HITO DE CONCRETO	
LATITUD (S) WGS-84 6°13'45.95219"S	LONGITUD (W) WGS-84 79°45'10.97364"W	NORTE (N) WGS-84 9311270.597	ESTE (E) WGS-84 637951.358
ALTURA ELIPSOIDAL 111.952		ELEVACIÓN (EGM-96) 100.962	ZONA UTM 17 Sur
ORDEN DEL PUNTO GEODÉSICO "C"			
CROQUIS TOPOGRÁFICO		IMAGEN DE RASTREO DE ANTENA	
			
			
DESCRIPCIÓN EL PUNTO GEODÉSICO H-4 SE ENCUENTRA UBICADO EN EL CENTRO POBLADO ESCUZA BARAJA			
DESCRITA POR: SEGUNDO PEDRO VENTURA DIAZ		REVISADO POR:	FECHA: Mayo 2019

**ESTUDIO DE SUELOS – CANTERAS Y FUENTES DE AGUA**

**ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CARRETERA TRAMO MOTUPE-ESCUZA  
BARAJA, DISTRITO DE MOTUPE, LAMBAYEQUE-2018”**

**LABORATORIO DE LA UNVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**



Elaborado por: Ventura Diaz, Segundo P.

CHICLAYO – 2019

# SUELOS

## GENERALIDADES

El suelo, material bastante abundante y de uso práctico en el desarrollo de un proyecto de construcción, muchas veces no reúne las propiedades o características para su uso. Por esto, se recurre a realizar análisis y pruebas, para lograr con certeza la estabilidad en el tiempo.

Los Ingenieros Civiles dividen a los materiales de la corteza terrestre en dos categorías: suelos y rocas. Definen al suelo, como un material compuesto por partículas minerales y las rocas como materiales compuestos de partículas, minerales que están unidas por fuerzas de cohesión.

Si se sobrepasan los límites de capacidad resistente del suelo o si aun sin llegar a ella, las deformaciones son considerables, se pueden producir esfuerzos secundarios en las estructuras, que originan deformaciones como: grietas y alabeo.

### **Toma de muestras**

En nuestro estudio se han realizado excavaciones (calicatas) cada 1 000 m. a una profundidad de 1.50 m aproximadamente, por debajo del terreno natural.

Hemos obtenido muestras alteradas para los ensayos de: Contenido de Humedad, Límite Líquido, Límite Plástico, Análisis Granulométrico, Contenido de Sales, peso específico, compactación (Proctor Modificado) y C.B.R. (California Bearing Ratio).

### **Descripción de ensayos de laboratorio**

Todos los ensayos que a continuación se detallan han sido realizados en el laboratorio de Suelos de la Universidad Cesar Vallejos, Ensayos de Materiales.

### **Contenido de Humedad**

#### **a) Equipo**

- Estufa
- Balanza electrónica con aprox. al 0.01 gr.
- Cápsulas
- Espátula

## **b) Procedimiento**

Se pesa en la balanza electrónica las cápsulas a utilizar, esta debe ser previamente calibrada y se registra en la hoja de datos, luego se procede a llenar hasta la mitad las cápsulas con las muestras obtenidas, y se obtienen sus pesos. La muestra deberá estar en la estufa un tiempo no menor de 18 horas ni mayor de 24 horas, a una temperatura de 105°C. Después de este tiempo se saca la muestra del horno y se deja enfriar a la temperatura de la habitación, luego se vuelve a pesar la muestra y se anota en la hoja de datos. Por último, se calcula la humedad como la diferencia entre los pesos húmedos y secos dividida por el peso seco.

## **Límites de consistencia**

### **Limite liquido (ASTM D 1241).**

Es el contenido de humedad expresado en porcentaje, para el cual el suelo se halla en el límite entre los estados de estado líquido a un estado plástico

## **Equipo**

- Copa de Casagrande.
- Acanalador.
- Bombilla.
- Espátula.
- Balanza Electrónica.
- Depósito de porcelana (absorbe humedad).
- Tamiz N°40.
- Estufa, mortero, pesa filtros, vidrio pavonado.

## **a) Corrección del aparato para el Limite Liquido**

- ❖ Antes de usarse la copa de Casagrande para la determinación del Límite Líquido se debe inspeccionar a fin de determinar si se halla en buen estado.
- ❖ La altura de caída que debe tener la copa es de un centímetro exactamente, esta altura se mide por medio del calibre del mango del acanalador.
- ❖ En la copa del aparato se marca una cruz con lápiz en el centro de la huella que se forma al golpearse con la base.

- ❖ Se da vuelta a la manija hasta que la copa se levante hasta su mayor elevación y tomando como punto de referencia a la cruz marcada se verifica la distancia entre ésta y la base con el mango del acanalador.
- ❖ Se aflojan los tornillos de cierre y se gira el tornillo hasta que la distancia sea de un centímetro.

#### **b) Preparación de la muestra**

Este ensayo se realiza solamente con fracciones de suelo que pasen el tamiz N°40. Para la preparación de la muestra se usó el método húmedo, Se siguen los mismos procedimientos que se usa para el análisis granulométrico en húmedo, con la diferencia de que en vez de utilizar la malla N°200, se utiliza la malla N°40 y que al evaporar el agua del recipiente se deja que el material se seque hasta que tenga la consistencia de una pasta suave, logrado lo cual se pasa a la cápsula

#### **c) Procedimiento**

- ✓ Se toma una porción de la masa preparada y se coloca en el plato de bronce del aparato de Casagrande, nivelándola con la espátula; de tal modo que tenga un centímetro de espesor en el punto de máxima profundidad.
- ✓ El suelo en el plato de bronce, es dividido con un corte firme del acanalador, diametralmente al plato de bronce de arriba hacia abajo, de manera que se forme un surco claro y bien definido de dimensiones adecuadas.
- ✓ El plato de bronce que contiene la muestra, preparada y cortada como indicamos en la sección anterior, es levantado y soltado, por medio del manubrio a una velocidad de dos golpes por segundo aproximadamente, hasta que las dos mitades de la muestra se unan en su base, en una distancia de  $Y_2''$  (12.7 mm.), aproximadamente, luego se registra el número de golpes que ha sido necesario dar para cerrar el canal.
- ✓ Se toma una porción del suelo, aproximadamente del ancho de la espátula y cortada en toda su sección en ángulo recto al canal, se coloca esta porción en una pesa filtro, se pesa y se coloca en la estufa (105°C- 110°C) para determinar su contenido de humedad.

- ✓ La muestra que queda en el plato de bronce se traslada a la cápsula de porcelana, se le echa más agua y se repite el ensayo. Previamente se debe lavar y secar el plato de bronce y el acanalador.
- ✓ Se realizaron 4 ensayos para determinar contenidos de humedad diferentes: dos ensayos se hicieron sobre los 25 golpes y dos entre 15 y 25 golpes.
- ✓ Una vez determinado el contenido de humedad, se dibuja la curva de flujo que representa la relación entre el contenido de humedad y el correspondiente número de golpes.
- ✓ El contenido de humedad correspondiente a la intersección de la curva de flujo con la ordenada de 25 golpes, se anota como Límite Líquido del suelo.

### **Límite plástico (ASTM D 4318)**

Por plasticidad se entiende la propiedad que tiene el suelo de deformarse sin romperse. El Límite plástico está definido como contenido de humedad que tiene el suelo, cuando empieza a resquebrajarse al amasarlo en rollitos de 1/8" de diámetro (3 mm) aproximadamente.

Las arenas no tienen plasticidad. Los limos la tienen, pero muy poca en cambio, las arcillas y sobre todo aquellas ricas en material coloidal, son muy plásticas. Si se construyen terraplenes o sub-bases, deberá evitarse compactar el material cuando su contenido de humedad sea igual o mayor a su límite plástico, es decir, la capacidad para soportar cargas aumenta rápidamente cuando el contenido de humedad disminuye por debajo del límite plástico y disminuye rápidamente cuando el contenido de humedad sobrepasa el límite plástico.

### **Procedimiento**

De la muestra que ha servido para el L.L. se separó una porción y se tomó la mitad de esa porción.

Con la palma de la mano se fue eliminando la humedad, haciendo rodar la muestra sobre un vidrio empavonado, hasta obtener unos rollitos de aproximadamente 1/8"(3.17 mm) de diámetro

El L.P. se alcanza cuando el bastoncillo se desmigaja en varias piezas al ser rodado.

En este momento la muestra se coloca en el horno con la finalidad de determinar su contenido de humedad que es el L.P. de la muestra.

Nota:

En caso de existir duda de si el L.P. obtenido es el correcto, como comprobación se hace otra determinación del L.P. usando el material de la otra porción que quedo de la muestra original.

### **Granulometría:**

#### **a) Equipo:**

- ✓ Juego de mallas que varían desde 3" hasta la No 200.
- ✓ Balanza de torsión (0.1 gr. de aproximación)
- ✓ Horno de temperatura constante (105°C- 110°C)
- ✓ Accesorios como: brocha, bandejas, cucharones, rodillos

Nota: La cantidad de la muestra depende del tipo de suelo que se va a cribar

#### **b) Procedimiento:**

Análisis de mallas en húmedo: Este método es usado cuando el Material contiene suficiente cantidad de finos o cuando las aglomeraciones de partículas son duras y difíciles de romper.

Para nuestro análisis se ha usado este método y seguimos el siguiente procedimiento:

- ✓ La muestra para el análisis se selecciona por cuarteo y la cantidad a muestrearse se pesa.
- ✓ Se pasa la muestra por la malla N°4, el material retenido se lava (en la malla N°200), se seca en la estufa.
- ✓ Los dos últimos pasos requieren que la muestra esté remojando de 2 a 12 horas a fin de que los grumos queden desintegrados.
- ✓ Luego se procede al tamizado de la muestra, la toma de sus pesos
- ✓ retenidos y el cálculo del porcentaje de estos pesos retenidos.

Para el cálculo de los porcentajes se procede de la forma siguiente:

- Se toma el peso total de la muestra.
- El porcentaje del material retenido, comprendido desde la malla de 3" hasta la malla de 4", se halla multiplicando el peso retenido en cada malla por 100 y dividiendo por el peso total.
- La diferencia del peso natural a partir de la malla N°6 es el agregado fino.

$$K = \frac{\text{Peso total x peso fino}}{\text{Diferencia de material natural}}$$

Esta K se toma como si fuera el peso de la muestra total, es decir, el porcentaje de finos se obtiene multiplicando los pesos retenidos comprendidos desde la malla N°6 hasta la malla N°200 por 100 y dividido entre K.

Una vez terminado los cálculos que se adjuntan en hojas aparte, se proceden a dibujar la Curva Granulométrica en papel semi logarítmico; en el cual el porcentaje del material que pasa se gráfica en la escala aritmética, mientras que el tamaño de los granos, o el tamaño de las mallas se colocan en la escala logarítmica.

Una vez dibujada la curva granulométrica de un suelo, se puede determinar además los porcentajes de arena, limo y arcilla, su diámetro efectivo (D10), su coeficiente de uniformidad (Cu) y su coeficiente de curvatura (Ce).

#### **Diámetro Efectivo (D10):**

Se llama al diámetro de la partícula correspondiente al 10% del material más fino en la curva granulométrica.

#### **Coefficiente de uniformidad (Cu)**

Es la relación de D60/D10 o sea la relación entre el diámetro correspondiente al 60% y al 10% más fino, respectivamente, tomados de la curva granulométrica.

El coeficiente de uniformidad (Cu) es mayor de 4 en las gravas y mezclas gravo-arenosas y mayor de 6 en los suelos arenosos o mezclas areno-gravosas, con poco o nada de material fino.

#### **Coefficiente de Curvatura (Ce): es la relación:**

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$$

Donde D10, D30 y D60 son los diámetros correspondientes al 10%, 30% y 60% de material más fino, respectivamente tomados de la curva granulométrica.

Cuando el suelo está bien graduado, el coeficiente de curvatura Ce, estará comprendido entre 1 y 3.

### **Contenido de sales (bs 1377)**

#### **a) Equipo:**

- Balanza con aproximación a 0.01 gr.
- Agua destilada
- Recipientes (vasos descartables)
- Cápsulas de aluminio.
- Papel filtro
- Estufa.

#### **b) Procedimiento**

Pesar una muestra de suelo de 50 ó 100 grs. esto dependiendo de la granulometría del mismo y colocarla en un recipiente.

Medir el agua destilada en mililitros equivalente al peso de la muestra, es decir 50 ml. ó 100 ml respectivamente. Sólo en caso de que el suelo sea arcilloso tomar agua destilada en un 20% más.

Verter el agua sobre la muestra colocada en el vaso, y removerla a fin de que el suelo se lave.

Tapar el recipiente y dejarlo reposar durante 24 horas.

Pesar la cápsula de aluminio.

Retirar el agua y verterla a la cápsula de aluminio previa colocación del papel filtro con la finalidad de que no pasen impurezas que podrían alterar el ensayo.

Colocar a la estufa el recipiente con el agua y dejarla secar.

Sacar de la estufa, dejarla enfriar y luego pesar para luego realizar los respectivos cálculos.

### **Ensayos de Compactación (Proctor Modificado): (ASTM D 1557)**

Con este ensayo se determinó, HUMEDAD ÓPTIMA y la densidad obtenida se conoce con el nombre de MÁXIMA DENSIDAD SECA, obtenido mediante el método dinámico de Proctor modificado.

#### **a) Equipo:**

Molde cilíndrico de compactación de 6" de diámetro.

Apisonador de 10 lb (4.54 Kg)

Enrasador.

Tamiz de W (19 mm)

Cuchillo

Depósitos plásticos

Cápsulas metálicas

Balanza de aprox. a 1 gramo

Estufa a temperatura  $110 \pm 5^\circ\text{C}$

**b) Procedimiento:**

- En laboratorio, se efectúa según el método A, por ello el primer paso será tomar una muestra seca al aire de 15 Kg. De peso, tamizada por la malla N°04.
- Se mezcla la muestra representativa con una cantidad de agua aproximadamente el 2%, de tal forma de humedecer toda la muestra.
- Se compacta la muestra en 5 capas estando el molde con el collar ensamblado, con 56 golpes cada una de ellas; el golpe del apisonador se distribuirá uniformemente sobre la superficie que se compacta.
- Compactada la quinta capa se retira el collar y se enrasa tapando los huecos que quedasen en la superficie.

La altura de caída será de 18" con respecto al nivel de enrase del molde, el que se encontrará apoyado sobre una superficie uniforme, rígida y nivelada. Se retira el molde con la muestra y se obtiene su peso ( $W_{\text{MOLDE+SUELO}}$ ), luego se retira una muestra del interior del molde para la obtención de su contenido de humedad. Conocido el peso de la muestra y el volumen de la misma, además del contenido de humedad (W) se puede obtener un punto de la curva de compactación, es decir, Densidad seca vs. Contenido de humedad, de la siguiente fórmula:

$$DENSIDAD HÚMEDA = \frac{(W_{\text{MOLDE+SUELO}}) - W_{\text{SUELO}}}{\text{VOLÚMEN DE MOLDE}}$$

$$DENSIDAD SECA = \frac{\text{Densidad Húmeda}}{(1 + W)}$$

Se repite el paso 3; antes se desmenuza el suelo anteriormente compactado, incrementando en el contenido de humedad 3 ó 4% la humedad del suelo a ensayar.

Se continúa hasta que se note una disminución en el peso unitario seco o densidad, o hasta que el suelo no se vuelva francamente húmedo y presente exceso de humedad.

Se gráfica la curva de compactación en escala aritmética en los ejes, hallando la máxima densidad seca y su óptimo contenido de humedad.

### **Ensayos que determinan CBR (California Bearing Ratio) y la expansión en el laboratorio: (ASTM D 1883)**

El ensayo CBR mide la resistencia al corte de un suelo bajo condiciones de humedad y densidad controladas en comparación con la resistencia que ofrecen un material de piedra triturada estandarizado.

Dado que el comportamiento de los suelos varía de acuerdo con su "grado de alteración", con su granulometría y sus características físicas, el método a seguir para determinar el CBR será diferente en cada caso, así se tiene:

- Determinación del CBR de suelos perturbados y pre moldeados.
  
- Determinación del CBR de suelos inalterados.
- Determinación del CBR in situ.

Para aplicación en el presente proyecto se usará el método 1, dado que se contó con muestras alteradas. El método comprende tres pasos que son:

- Determinación del CBR de suelos perturbados y pre moldeados.
- Determinación del CBR de suelos inalterados.
- Determinación del CBR in situ.

### **Determinación de la máxima densidad seca y óptimo contenido de humedad**

Se obtiene de la curva de compactación elaborada por medio del ensayo de determinación de la relación densidad humedad, enunciado en el acápite anterior.

### **Determinación de las propiedades expansivas del material:**

Consiste en dejar empapar en agua durante un período de 96 horas (4 días) tres moldes compactados según el método AASHTO TIB0-70 "Proctor Modificado", con la variante siguiente: el primer molde con 56 golpes cada capa, el segundo con 25 golpes cada capa y el tercero con 12 golpes cada capa.

Todos los moldes serán de diámetro interior de 6" y altura de 8", con un disco espaciador colocado en la base.

Además, a cada uno de ellos se les colocará una sobrecarga consistente en dos placas de 5 lb de peso cada una, que aproximadamente representa el peso de un pavimento de concreto hidráulico de 12.5 cm de espesor; por lo que en pavimentos flexibles el peso de dichas placas debe corresponder aproximadamente al peso combinado de la sub base, base y carpeta asfáltica.

Luego, cada 24 horas, se debe medir la expansión producida en el material a través de un trípode y un extensómetro, dando como resultado final una expansión en función de la altura de la muestra expresada en porcentaje.

Una expansión de 10% corresponde aproximadamente a los suelos malos, ya sean demasiado arcillosos y los orgánicos, en cambio, un suelo con expansiones menores del 3% tienen características de subrasante buena.

### **Determinación del CBR:**

Después de saturada la muestra durante 4 días, se sacan los moldes del agua y se someten a la prensa para medir la resistencia a la penetración, en el CBR C-2, en el primer molde la penetración de 0.1 pulgada con una presión aplicada por (lbs/pul<sup>2</sup>) 145.4 y presión patrón de 1 000 (lb/pub<sup>2</sup>) nos da como resultado un CBR de 14.54% y una densidad seca de 1.771 (gr/cm<sup>3</sup>), en el segundo molde la penetración de 0.1 pulgada con una presión aplicada por (lbs/pul<sup>2</sup>) 99.9 y presión patrón de 1 000 (lb/pub<sup>2</sup>) nos da como resultado un CBR de 9.99% y una densidad seca de 1.675 (gr/cm<sup>3</sup>), en el tercer molde la penetración de 0.1 pulgada con una presión aplicada por (lbs/pul<sup>2</sup>) 60.4 y presión patrón de 1 000 (lb/pub<sup>2</sup>) nos da como resultado un CBR de 6.04% y una densidad seca de 1.552 (gr/cm<sup>3</sup>). En los moldes con penetración de 0.2 (pug) los resultados son como siguen: molde uno con una presión aplicada por (lbs/pul<sup>2</sup>) 294.3 y presión patrón de 1 500 (lb/pub<sup>2</sup>) nos da como resultado un CBR de 19.62% y una densidad seca de

1.771 (gr/cm<sup>3</sup>), molde dos con una presión aplicada por (lbs/pul<sup>2</sup>) 221.4 y presión patrón de 1 500 (lb/pub<sup>2</sup>) nos da como resultado un CBR de 14.76% y una densidad seca de 1.675 (gr/cm<sup>3</sup>), molde tres con una presión aplicada por (lbs/pul<sup>2</sup>) 160.6 y presión patrón de 1 500 (lb/pub<sup>2</sup>) nos da como resultado un CBR de 10.71% y una densidad seca de 1.552 (gr/cm<sup>3</sup>),

Estos serán los valores CBR a definir para el suelo, con el siguiente criterio: que el CBR determinado a partir de los valores portantes para penetración de 0.1 de pulgada no debe diferir en más de 1 ó 2% del correspondiente a una penetración de 0.2 pulgada; si no es así, debe repetirse el ensayo, y si siempre se obtiene un valor superior de CBR, éste es el que debe tomarse como CBR del suelo.

**Equipo:**

**Compactación:**

Molde cilíndrico de compactación de 6" diámetro.

Molde metálico, cilíndrico y de acero con diámetro interior 6" y altura de 8".

Collarín metálico de 2" de alto con base perforada.

Disco espaciador de acero y 5 15/16" de diámetro con 2.5" de altura.

Apisonador, martillo de 10 lb con altura de caída libre de 18".

**Medir el hinchamiento o expansión del suelo:**

Extensómetro con aprox. de 0.001", montado sobre un trípode.

Pesas, como sobrecarga de plomo, cada una de ellas de 5 lb de peso.

Tanque con agua para sumergir las muestras.

**Para la prueba de penetración:**

Pistón cilíndrico de acero de 19.35 cm<sup>2</sup> de sección con longitud suficiente para poder pasar a través de las pesas y penetrar el suelo hasta %".

Aparato para aplicar la carga, como una prensa hidráulica que permita aplicar la carga a una velocidad de 0.05pulgada/minuto.

**Equipo Mixto:**

Tamiz de <1> =%”, bandeja, cucharón. Martillo de goma.

Cuchillo.

Enrasador.

Balanza de aprox. a 0.01 gr y 1 gr.

Estufa a temperatura  $110 \pm 5^\circ\text{C}$ .

Depósitos plásticos, etc.

### **Procedimiento**

- En campo, se obtiene una muestra compuesta alterada en cada calicata.
- En laboratorio, se seca al aire la muestra, luego se extrae para ensayar por cuarteo (6 Kg), debidamente tamizada por la malla de%", para cada molde.
- Conociendo el valor del óptimo contenido de humedad y la humedad natural que presenta en ese momento la muestra, se calcula el agua que añadirá con la siguiente expresión:

$$AGUA_{BCR} = \left( \frac{W_{muestra}}{1 + HH} \right) \left( \frac{OH - HH}{100} \right) \dots (1)$$

Donde:

### **Medir el hinchamiento o expansión del suelo:**

Extensómetro con aprox. de 0.001", montado sobre un trípode.

Pesas, como sobrecarga de plomo, cada una de ellas de 5 lb de peso.

Tanque con agua para sumergir las muestras.

Muestra = Peso de la muestra, en este caso 6 kilos

OH = Optimo contenido de humedad

HH = Contenido de humedad de la muestra.

Se mezcla la muestra preparada con la cantidad de agua determinada en la fórmula (1), de tal forma que se produzca una mezcla uniforme. Se compacta el primer molde, colocando primero el disco espaciador y un papel de filtro en 5 capas con 56 golpes de martillo cada una, colocando el collarín metálico previamente, se retira éste y se enrasa la muestra, rellenando los huecos que quedan en la superficie con el mismo material, apisonándolo con un martillo de goma. En seguida, se pesa el molde incluida la muestra conociendo de antemano el peso del molde y el volumen ocupado por la muestra dentro del molde, se determina la densidad húmeda del material con la siguiente expresión:

$$\gamma_{HUMEDAD} = \frac{(W_{MOLDE+MUESTRA})-(W_{MOLDE})}{V_{MUESTRA}} \dots\dots\dots(II)$$

Se procede de manera similar con el segundo y tercer molde, pero con el segundo se compacta con 25 golpes / capa y el tercero con 12 golpes / capa.

Se coloca encima del material compactado un papel filtro, sobre éste se coloca una placa perforada, que es un vástago-" además de dos placas con agujero central con peso 5 lb cada una, que representará la sobrecarga.

Sobre el vástago de la placa perforada se coloca un extensómetro montado en un trípode, registrando la lectura inicial. Efectuado lo anterior, se sumerge el molde en agua, dando inicio así a la prueba de expansión y tomando lecturas cada 24 horas en el extensómetro. Posteriormente se calcula el porcentaje de expansión, dividiendo la expansión producida en 24 horas entre la altura de la muestra y multiplicada por 100. Este procedimiento se realiza para los tres moldes.

Después de saturada la muestra, se le retira el extensómetro cuidadosamente; se inclina el molde para que escurra el agua (teniendo cuidado de que no se salgan las pesas).

Así volteado debe permanecer durante 15 minutos. Luego se retiran las pesas, el disco y el papel filtro y se pesa la muestra con el molde, repitiendo el cálculo efectuado en la expresión (11). Se procede luego con la prueba de la penetración, llevando el molde a la prensa y asentando el pistón sobre la superficie de la muestra con una carga de 4.5 Kg; inicialmente se coloca el extensómetro en cero. Se procede a la aplicación lenta (0.05 pulg/minuto) del penetrómetro.

## **CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS**

Para la valoración de los suelos y por conveniencias de su aplicación, se hace necesario considerar sistemas o métodos para la identificación de los suelos que tienen propiedades similares, según esta identificación con una agrupación o clasificación de las mismas, teniendo en cuenta su origen, características físicas y comportamiento en el campo.

Entre las diferentes clasificaciones de suelos existentes, tenemos:

Classification AASHTO (American Association of State Highway And Transportation Officials).

## Clasificación Unificada (SUCS)

Tabla. AASTHO y SUCS.

<b>CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO</b>	<b>CLASIFICACIÓN DE SUELOS ASTM (SUCS)</b>
<b>A - 1 - a</b>	GW, GP, GM, SW, SP, SM
<b>A - 1 - b</b>	GM, GP, SM, SP
<b>A - 2</b>	GM, GP, SM, SC
<b>A - 3</b>	SP
<b>A - 4</b>	CL, ML
<b>A - 5</b>	ML, MH, CH
<b>A - 6</b>	CL, CH
<b>A - 7</b>	OH, MH, CH

Fuente: elaboración propia

## CLASIFICACIÓN AASHTO

Los organismos viales de los Estados Unidos de Norteamérica, sugirieron diferentes clasificaciones para los suelos, tal es así, que en 1,929 la PublicRoadsAdministration (actualmente Bureau of PublicRoads), presentó un sistema de clasificación. A partir de 1,931 este sistema fue tomado como base, pero ha sido modificado y refinado, además unificado con el sistema propuesto en 1,944 por el Higway Research Board, para por fin ser adoptado por la AASHTO, en 1 ,945.

Este sistema describe un procedimiento para la clasificación de suelos en siete grupos básicos que se enumeran (A 1-A7), con base en la distribución del tamaño de las partículas, el límite líquido y el índice de plasticidad determinados en laboratorio.

La clasificación de grupo será útil para determinar la calidad relativa del material del suelo que se usará en terracerías, sub-bases y bases. Para la clasificación se utilizan las pruebas de límites y los valores de índices de grupo. Los incrementos de valor de los índices de grupo (IG) reflejan una reducción en la capacidad para soportar cargas por el efecto combinado de aumento de Límite Líquido (L.L.) e Índice de Plasticidad (I.P) y disminución en el porcentaje de material grueso.

## SIGUE LOS RESULTADOS DEL LABORATORIO

### **Clasificación unificada de suelos (SUCS)**

Esta clasificación de suelos es empleada con frecuencia por ingenieros de carreteras y ha sido adoptada por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE.UU. Esta clasificación fue presentada por el Dr. Arturo Casagrande, Divide a los suelos en dos grupos: granulares y finos.

En el primer grupo se hallan las *gravas*, arenas y suelos gravosos arenosos, con pequeñas cantidades de material fino (limo o arcilla). Estos suelos corresponden, en líneas generales a los clasificados como A1, A2 y A3 por la AASHTO y son designados en la siguiente forma:

Gravas o Suelos gravosos: GW, GC, GP, GM

Arenas o Suelos arenosos: SW, SC, SP, SM

Dónde:

G = Grava o suelo gravoso

S = Arena o suelo arenoso

W = Bien graduado

C = Arcilla Inorgánica

P = Mal graduado

M = Limo Inorgánico o arena muy fina

En el segundo grupo se hallan los materiales finos, limosos o arcillosos, de baja o alta plasticidad y son designados en la siguiente forma:

Suelo de mediana o baja plasticidad: ML, CL, OL

Suelos de alta plasticidad: MH, CH, OH

Dónde:

M = Limo Inorgánico.

C = Arcilla.

O = Limos, arcillas y mezclas limo-arcillosas con alto contenido de materia orgánica.

L = Baja o mediana plasticidad.

H = Alta plasticidad.

RESULTADOS DE ENSAYO DE COMPACTACIÓN – PROCTOR  
MODIFICADO MÉTODO C ASTM D-1557

Tabla. Proctor.

MÉTODO DE COMPACTACIÓN				
Calicata	C-2	C-4	C-6	C-8
Estrato	E-02	E-01	E-02	E-01
Máxima densidad seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.79	1.88	1.88	1.77
Máxima densidad seca (gr/cm <sup>3</sup> ) al 95%	1.682	1.804	1.781	1.673
Optimo contenido de humedad (%)	10.00	9.20	9.20	9.30

Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS DEL CBR

Tabla. CBR

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %		
Carga de penetración	Penetración (pulg) 1"	Penetración (pulg) 2"
CALICATA C - 2		
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	14.54 %	19.62 %
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	10.30 %	15 %
CALICATA C – 4		
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	10.99 %	12.18 %
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	8.70 %	10.10 %
CALICATA C – 6		
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	10.43 %	12.18 %
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	8.10 %	09.70 %
CALICATA C – 6		
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	12.11 %	16.48 %
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	9.10 %	12.90 %

Elaboración: propia

## RESULTADOS DE CALICATAS

Tabla. Calicatas.

	Contenido de humedad (%)	Limite Liquido (LL)	Limite Plástico (LP)	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción	Obs. AASHTO
C1	21.57	N.P	N.P	ML	A-4 (9)	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA	REGULAR-MALO
C2 E1	9.69	30.10	N.P	ML	A-4 (6)	LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD	REGULAR-MALO
C2 E2	20.83	N.P	N.P	SP	A-1-b(0)	ARENA POBREMENTE GRADUADA	BUENO
C3	16.69	N.P	N.P	SM	A-2-4 (0)	ARENA LIMOSA	BUENO
C4	12.67	33.42	N.P	ML	A-4 (9)	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA	REGULAR-MALO
C5 E1	10.57	N.P	N.P	SM	A-2-4 (0)	ARENA LIMOSA	BUENO
C5 E2	23.30	28.87	N.P	SM	A-2-4 (0)	ARENA LIMOSA	BUENO
C6 E1	19.98	N.P	N.P	SP	A-3 (0)	ARENA POBREMENTE GRADUADA	BUENO
C6 E2	16.14	28.74	N.P	ML	A-4 (6)	LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD	REGULAR-MALO
C7	11.12	N.P	N.P	ML	A-4 (7)	LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD	REGULAR-MALO
C8	13.70	30.55	N.P	ML	A-4 (5)	LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD	REGULAR-MALO
C9	12.54	28.79	N.P	ML	A-4 (3)	LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD	REGULAR-MALO

Fuente: Elaboración Propia.

## **Conclusiones y recomendaciones**

### **Conclusiones**

- ❖ Los resultados de laboratorio en las calicatas presentan un suelo limo Arenosa de Baja plasticidad con características de (Regular Malo)
- ❖ La mayoría de suelos tienen una clasificación SUCS de ML, Suelo de mediana o baja plasticidad.
- ❖ En todas las muestras de todos los estratos de las calicatas presentan que no tienen Limite Plástico (LP)

### **Recomendaciones**

- ❖ Por ser un suelo Limo Arenoso de Baja plasticidad se recomienda, mejorar la sub rasante con Over de 0 6"
- ❖ Ejecutar el proyecto en los meses de ausencia de lluvia, es decir entre los meses de abril a diciembre por el tipo de suelo ML (Limo Arenoso de baja plasticidad).

## CANTERA

**ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CARRETERA TRAMO MOTUPE-ESCUZA  
BARAJA, DISTRITO DE MOTUPE, LAMBAYEQUE-2018”**

**CANTERA DE TRES TOMAS – MANUEL A. MESONES MURO -  
FERREÑAFE**



Elaborado por: Ventura Diaz, segundo pedro.

CHICLAYO – 2019

## **GENERALIDADES**

Existen dos formas para detectar canteras, ya sea a través, de métodos exploratorios comunes, desde la simple observación sobre el terreno, hasta el empleo de pozos a cielo abierto, posteadoras, barrenos y máquinas perforadoras; o a través de estudios geofísicos, que en épocas recientes han alcanzado una gran potencialidad por ahorrar tiempo, esfuerzo humano y mucha exploración.

Asimismo, se han extraído muestras de material granular (hormigón) y material fino (arcilla) de la cantera de tres tomas, los mismos que serán utilizados para obtener un material después de varias dosificaciones que cumpla con *los* requisitos mínimos, el cual será utilizado para la construcción de las capas (bases) del pavimento.

### **Localización de cantera**

Localizar una cantera es más que descubrir un lugar en donde exista un volumen alcanzable y explotable de suelos o rocas que puedan emplearse en la construcción de una carretera, satisfaciendo las especificaciones de calidad. Ha de garantizarse que los bancos elegidos son los mejores entre todos los disponibles en varios aspectos que se interrelacionan.

En primer lugar, en lo que se refiere a la calidad de los materiales explotables, juzgada en relación estrecha con el uso a que se dedicarán.

En segundo lugar, tienen que ser los más fácilmente accesibles y los que se puedan explotar por los procedimientos más eficientes y menos costosos.

En tercer lugar, tienen que ser los que produzcan las mínimas distancias de acarreo de los materiales a la obra ya que, por lo general, este aspecto tiene una importante repercusión en los costos.

En cuarto lugar, tienen que ser los que conduzcan a procedimientos constructivos más sencillos y económicos durante su tendido y colocación final en la obra.

En quinto lugar, pero no el menos importante, los bancos deben estar ubicados de tal manera que su exploración no conlleve a problemas legales de difícil o lenta solución y que no perjudiquen a los habitantes de la región, produciendo injusticias sociales.

Con los criterios antes mencionados, se han ubicado la Cantera TRES TOMAS ubicada a una distancia considerable, pero con material óptimo para subbase y base.

## Cantera Tres Tomas

Esta cantera se encuentra a cargo de la Asociación de Canteristas o de Trabajadores Artesanales, tiene un periodo de funcionamiento de entre 60 – 70 años y recibe el nombre de Tres Tomas ya que se encuentra situada cerca de las 3 divisiones del canal Taymi al sur de la Provincia de Ferreñafe.

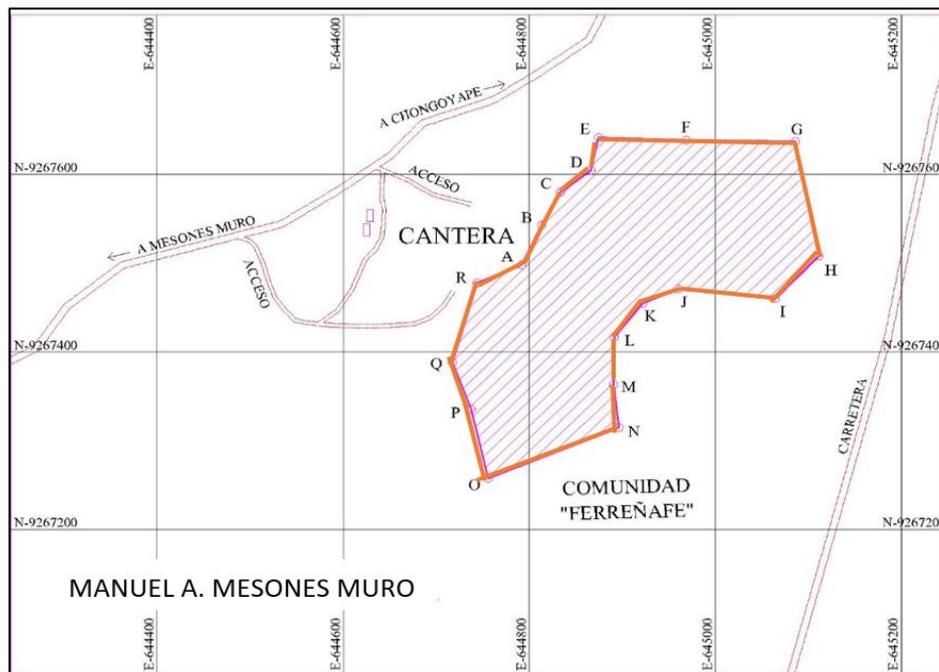
### Ubicación

Región : Lambayeque

Provincia : Ferreñafe

Distrito: Manuel A. Mesones Muro

Mapa de cantera.



Fuente: Elaboración Propia.

## Coordenadas de la cantera Tres Tomas.

Tabla. Coordenadas UTM.

VÉRTIC E	LAD O	ESTE (X)	NORTE (Y)	VÉRTIC E	LAD O	ESTE (X)	NORTE (Y)
A	A-B	644791.7 2	9267498.0 8	J	J-K	644959.8 8	9267470.7 5
B	B-C	644813.2 0	9267542.9 3	K	K-L	644921.5 5	9267454.6 0
C	C-D	644833.2 9	9267580.3 0	L	L-M	644891.7 1	9267416.9 3
D	D-E	644866.2 9	9267604.7 8	M	M-N	644890.7 7	9267363.0 3
E	E-F	644874.5 1	9267641.7 4	N	N-O	644896.4 1	9267314.7 0
F	F-G	644969.2 6	9267638.9 1	O	O-P	644756.1 6	9267257.0 0
G	G-H	645085.9 9	9267637.1 1	P	P-Q	644737.5 4	9267335.6 1
H	H-I	645111.3 0	9267508.3 3	Q	Q-R	644717.4 8	9267388.5 1
I	I-J	645064.8 9	9267460.2 5	R	R-A	644743.9 2	9267478.2 0

Fuente: Elaboración Propia

### Forma de extracción

La extracción de los materiales tiene dos formas de ser explotada:

- ❖ De manera artesanal mediante la asociación de trabajadores que utilizan de forma rústica con zarandas, palas y picos los agregados que explotan son:
  - Arena zarandeada gruesa
  - Ripio corriente
  - Afirmado
  - Piedra base de 7" a mas
  - Hormigón
  - Over desde 4" a mas
- ❖ Con maquinaria pesada, para la explotación de grandes cantidades y la producción es más ya que son llevados los agregados a chancadoras para su industrialización para tener agregados de primera calidad.

## Accesibilidad

La Cantera Tres Tomas se encuentra a un tiempo de viaje y distancia de 80.20 Km y un tiempo aproximado de 2: 13 horas. Hasta el inicio del proyecto.

Distancia y tiempo desde la cantera y la Obra.

Tabla. Distancia.

<b>INICIO</b>	<b>LUGAR</b>	<b>DISTANCIA (KM)</b>	<b>TIEMPO DE VIAJE</b>	<b>ESTADO DE LA VÍA</b>
Cantera	Antonio Mesones Muro	7.10	30 min.	Trocha Carrozable
Antonio Mesones Muro	Ferreñafe	6.50	13 min.	Asfaltada
Ferreñafe	CP Punto Cuatro	12.5	20 min.	Asfaltada
CP Punto Cuatro	Motupe	55.0	1h 10min.	Asfaltada
Motupe	Inicio de obra	5.0	10 min.	Asfaltada

Fuente: Elaboración propia.

## CARACTERÍSTICAS DE LA CANTERA TRES TOMAS

Tabla. Cantera.

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Propietarios	Asociación de trabajadores sector 04 de Mayo
Periodo de explotación	Todo el año
Área de la cantera	78,150.97 m <sup>2</sup>
Altura promedio de explotación	6.00 m
Potencia estimada	390,754..85 m <sup>3</sup>
Usos	Relleno: natural y zarandeo Sub base: zarandeo, Afirmado
Equipos de explotación	Cargador, Excavadora, Volquetes

Fuente: Elaboración propia.

## **Trabajos de laboratorio.**

Con la finalidad de determinar las propiedades físicas y químicas de los materiales extraídos de cantera, para su posterior uso como sub base o base granular, se realizaron los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico por tamizado.
- Determinación del contenido de humedad natural.
- Determinación de límites líquido, plástico.
- Clasificación del suelo por método AASHTO y SUCS.
- Contenido de sales solubles.
- Proctor modificado.
- CBR.
- Ensayo de abrasión Los ángeles.

### **a) Granulometría**

Es la distribución en porcentaje de los diferentes tamaños de las partículas que conforman un suelo, para determinar sus propiedades y proceder a clasificarlos. Se pueden realizar por: Tamizado, cuando las partículas son retenidas en la malla N° 200, y por Saturación, cuando el suelo presenta aglomeraciones de partículas duras o difíciles de romper.

El análisis granulométrico del presente proyecto se ha realizado a través del método de saturación.

### **Procedimiento:**

- Se cuartea la muestra y la cantidad seleccionada es pesada.
- Se remoja la muestra por un tiempo de 2 a 12 horas con la finalidad de lograr la desintegración de grumos.
- Se pasa la muestra por la malla N° 4, y el material retenido en la malla N° 200 es secada en el horno.

- Retirada la muestra del horno se procede al tamizado, registrando los pesos retenidos en cada una de las mallas y calculando los porcentajes de peso retenidos.
- Terminados los cálculos se dibuja la curva granulométrica del material, registrando en escala aritmética el porcentaje de material que pasa y en escala logarítmica el tamaño de las mallas.

#### **b) Contenido de humedad (NTP 339.127 – ASTM D 2216)**

Es la relación entre el peso del agua en la muestra en estado natural y el peso de la muestra secada en el horno entre 105°-110° grados. Permite determinar el comportamiento del material en estudio como: cambios de volumen, cohesión, estabilidad mecánica.

#### **Procedimiento:**

- Pesado de los recipientes vacíos en la balanza electrónica previamente calibrada.
- Pesado de los recipientes con la muestra del suelo.
- Las muestras son llevadas al horno a una temperatura de 105 °C, por un tiempo de 24 horas.
- Transcurrido el tiempo en el horno, se retiran las muestras dejándolas enfriar y se procede a pesarlas en la balanza electrónica.
- Con los datos obtenidos se calcula la humedad como la diferencia de los pesos húmedo y seco dividida por el peso seco.

Contenido de humedad del suelo (%)

$$W (\%) = \frac{W_{\text{agua}}}{W_{\text{suelo seco}}} \times 100$$

#### **Limite líquido (ASTM D 4318)**

Es el contenido de humedad del suelo en el cual cambia de estado plástico a estado líquido.

Este procedimiento utiliza la copa Casagrande, la cual debe ser calibrada hasta un centímetro de altura de caída y solo se realiza a muestras de suelo que pasan el tamiz N°40.

**Procedimiento:**

- Se coloca porciones de la muestra en el plato de la copa Casagrande hasta alcanzar un centímetro de espesor.
- Se toma el acanalador haciendo un surco de arriba hacia abajo en la muestra.
- Se acciona el manubrio de la copa Casagrande a una velocidad aproximada de dos golpes por segundo, hasta lograr que el surco se una en una distancia de ½” aproximadamente, registrando el número de golpes realizados.
- Se toma una porción de la muestra ensayada, se pesa y se coloca en el horno a 110 °C, para determinar su contenido de humedad.
- Se realizan 3 ensayos más con contenidos de humedad diferentes, para obtener 02 muestras con golpes superiores a 25 y 02 muestras con golpes entre 15 y 25.
- Determinados los contenidos de humedad se dibuja la curva de flujo, representando la relación contenido de humedad y numero de golpes.
- El contenido de humedad que intersece con la curva de flujo en los 25 golpes, se registra como el limite líquido.

**c) Limite plástico (ASTM D 4318)**

Es el contenido de humedad que tiene el suelo cuando empieza a resquebrajarse al amasarlo en rollitos de 1/8” de diámetro.

**Procedimiento:**

- Se hacen rollitos de la muestra sobre un vidrio empavonado, hasta lograr rollitos de aproximadamente 1/8” de diámetro.
- El limite plástico se obtiene cuando los rollitos se empiezan a resquebrajar.
- Los rollitos se pesan y luego son colocados en el horno a 110 °C, durante un periodo de 24 horas.

**d) Determinación del desgaste por abrasión del agregado grueso menor a 1 1/2". (Maquina Los Ángeles). ASTM C-131.**

Mediante el uso de este procedimiento se determina el desgaste de los agregados, por su grado de alteración y por la presencia de planos débiles p aristas de fácil desgaste. Para el análisis de piedras se utiliza “Maquina deval”, mientras que para agregados entre 3/4" y 3" se usa “Maquina los Ángeles”.

Peso de agregado y numero de esferas para agregados.

Tabla. Granulometría.

MÉTODO		A	B	C	D
DIÁMETRO		CANTIDAD DE MATERIAL A EMPLEAR (gr.)			
Pasa el tamiz	Retenido en tamiz				
1 1/2"	1"	1 250 ± 25			
1"	3/4"	1 250 ± 25			
3/4"	1/2"	1 250 ± 10	2 500 ± 10		
1/2"	3/8"	1 250 ± 10	2 500 ± 10		
3/8"	1/4"			2 500 ± 10	
1/4"	N° 4			2 500 ± 10	
N° 4	N° 8				5 000 ± 10
PESO TOTAL		5 000 ± 10	5 000 ± 10	5 000 ± 10	5 000 ± 10
N° de esferas		12	11	8	6
N° de revoluciones		500	500	500	500
Tiempo de rotación (minutos)		15	15	15	15

**Fuente:** Ensayo de abrasión ASTM C-131.

**Equipos y herramientas a utilizar:**

- Mallas 3", 2 1/2", 2", 1 1/2", 1 3/4", 3/4", 1/2", 3/8", N° 04, N° 12.
- Máquina de los Ángeles.
- Bandejas.
- Horno.

- Balanza con aproximación de 1 gr.
- Muestra de granulometría lavada y secada (2.5 – 5 kg)

**Procedimiento:**

- Lavado de la muestra para retirar los finos, posteriormente se lleva al horno a 110 °C por un tiempo de 24 horas.
- De acuerdo a la granulometría establecida, se colocan las muestras con el número de esferas correspondientes en el tambor de la maquina Los ángeles. Luego se procede a girarlo a una velocidad aproximada de 35 revoluciones por minuto, hasta alcanzar las 500 revoluciones.
- Se retira la muestra del tambor y se tamiza por la malla N° 12, el material retenido es lavado y secado en el horno a 110 °C durante 24 horas.
- Se retiran la muestra del horno y se procede a determinar su peso.

El porcentaje de desgaste se determina mediante la siguiente ecuación:

$$\% \text{ desgaste} = \left( \frac{P1 - P2}{P1} \right) \times 100$$

Donde:

P1 : Peso de la muestra ingresada al tambor (gr.)

P2 : Peso del material retenido en la malla N° 12 (gr).

## **Conclusiones y recomendaciones**

### **Conclusiones**

- ❖ En el relleno con material afirmado en el mejoramiento (relleno con material de afirmado) de la carretera, debe asegurarse un contenido de humedad que garantice el grado de compactación exigido en todas las capas del cuerpo del relleno.
- ❖ La cantera a utilizarse para el requerimiento necesario para el proyecto de carretera es, capa de Base, Subbase, y Over, son materiales adecuados para este tipo de construcción.
- ❖ Tomando como referencia al objetivo “Realizar los análisis correspondientes para asegurar la calidad del material”. Se ha llegado a concluir que el material analizado es de buena calidad para su empleo como material que conformará las capas estructurales del pavimento.

### **Recomendaciones**

- ❖ La recomendación radica en evitar “pensar que se tiene un buen estrato”, se debe de comprobar con estudios certificados la potencia del mismo, el área que abarca, el volumen extraíble e incluso si es que servirá para los fines que la concesión requiere.
- ❖ se recomienda tener en cuenta que el material de préstamo que se utilizará en el proyecto vial tendrá que ser un material de buena calidad ya que el suelo natural de esta es Limo Arenoso.
- ❖ Se recomienda por Over en la capa de subbase ya que la carretera está situada en medio de terrenos agrícolas, y por lo tanto tiene que tener un material hidráulico.

## FUENTES DE AGUA

### ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CARRETERA TRAMO MOTUPE-ESCUZA BARAJA, DISTRITO DE MOTUPE, LAMBAYEQUE-2018”

#### RIO MOTUPE - MOTUPE



Elaborado por: Ventura Diaz, Segundo P.

CHICLAYO – 2019

## **CONTENIDO**

**GENERALIDADES**

**OBJETIVOS**

**ZONA DE ESTUDIO**

**UBICACIÓN POLÍTICA**

**DISTANCIA DE LA FUENTE DE AGUA AL ÁREA DE ESTUDIO**

**CARTOGRAFÍA**

**FUENTE DE AGUA**

**DESCRIPCIÓN DEL AGUA**

**EVALUACIÓN DE LAS FUENTES DE AGUA**

**REQUERIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN**

**CONCLUSIONES Y REOMENDACIONES**

**ANEXOS**

## **GENERALIDADES**

Las muestras de agua se tomarán en cada punto mencionado y serán sometidas a los respectivos ensayos químicos con el fin de determinar su idoneidad para el uso en la conformación de bases, sub-bases y rellenos y su agresividad a las obras de concreto con cemento Portland. Todas las fuentes de agua tienen que cumplir con estándares establecidos por la norma para ser utilizada, y no contengan agentes nocivos para su utilización.

## **OBJETIVO**

Que sea un agua no contaminada, y que cumpla con los parámetros tanto para la subbase, base, rellenos, concretos y morteros.

### **Zona de Estudio**

Se usarán las aguas del Rio Motupe

Ubicación política

Distrito : Motupe

Provincia : Lambayeque

Región : Lambayeque

## **DISTANCIA DE LA FUENTE DE AGUA AL ÁREA DE ESTUDIO**

El Rio Motupe será la fuente de agua que abastecerá al proyecto de la Carretera Tramo Motupe- Escusa Baraja y tendrá una distancia de 2 kilómetros aproximadamente.

## **CARTOGRAFÍA DE LA FUENTE DE AGUA**

Tabla. Coordenadas UTM.

LUGAR	ZONA	ESTE	NORTE	ALTITUD
RÍO	17	640845.00 m E	9312596.00 m S	110 MSNM
CARRETERA	17	639309 m E	9313261.00 m S	106 MSNM

Fuente: Elaboración propia

## DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en instalar, adecuadamente, el equipo para la extracción de agua a ser utilizada para la obra, así como para proveerla a todos los niveles en la construcción de la carretera, sin dañar al entorno del área de extracción, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto.

El Contratista deberá efectuar los trámites de autorización de las fuentes de agua definidas en el Proyecto, ante la Autoridad Local del Agua (ALA) correspondiente.

## EVALUACIÓN DE LAS FUENTES DE AGUA

El Contratista, debe evaluar las fuentes de agua establecidas en el Proyecto y definir si es necesario examinar otras teniendo presente que algunas serán utilizadas como agua potable para los campamentos y otras para usos requeridos en el Proyecto. El Supervisor aprobará las fuentes de agua luego de su evaluación y control de límites de calidad vigentes, de acuerdo al uso que va a tener el recurso:

- ❖ Para uso en campamentos, agua potable según las normas sanitarias dadas por DIGESA.
- ❖ Para riego de zonas revegetadas y otros usos, deberán seguirse las indicaciones de la Ley de Recursos Hídricos (Ley N°. 29998), así como el D.S. N°. 002-2008-MINAM, donde se indican los estándares de calidad ambiental para el agua.
- ❖ Para su uso en conformación de subbase, base y rellenos, el agua deberá cumplir lo establecido en la norma
- ❖ · Para Concreto y morteros, el agua deberá cumplir con lo establecido en la norma

Se deben tomar muestras para su análisis, con el propósito de comprobar la calidad de las aguas de dichas fuentes. Los resultados deben ser de conocimiento del Supervisor, para que se tomen las acciones necesarias, si así se requiere.

El Contratista debe establecer un sistema de extracción del agua de manera que no produzca la turbiedad del recurso, encharcamiento en el área u otro daño en los componentes del medio ambiente aledaño.

Evitar la captación de fuentes de agua que tiendan a secarse, o que presenten conflictos con terceras personas.

Cuando el Supervisor verifique que determinada fuente de agua en uso pueda haber sido contaminada, deberá ordenar al Contratista se suspenda la utilización de dicha fuente y se tome las muestras para el análisis respectivo. Se volverá a utilizar la fuente con la aprobación del Supervisor

## REQUERIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN

Se considerará apta para el amasado y/o curado de concreto y morteros, el agua cuyas propiedades y contenido en sustancias disueltas están comprendidas dentro de los límites siguientes: ·

- ❖ El contenido máximo de materia orgánica, expresada en oxígeno consumido, será de 3 mg/l (3 ppm).
- ❖ El contenido de residuo sólido no será mayor de 5 g/l (5.000 ppm).
- ❖ El pH estará comprendido entre 5,5 y 8.
- ❖ El contenido de sulfatos, expresado en ion SO<sub>4</sub> será menor de 0,6 g/l (600 ppm).
- ❖ El contenido de cloruros, expresado en ion Cl, será menor de 1 g/l (1.000 ppm).
- ❖ El contenido de carbonatos y bicarbonatos alcalinos (alcalinidad total) expresada en NaHCO<sub>3</sub>, será menor de 1 g/l (1.000 ppm).
- ❖ · Opcionalmente si la variación de color es una característica que se desea controlar, el contenido de fierro, expresado en ion férrico, será de una parte por millón (1 ppm).

Cuando el agua ensayada no cumpla uno o varios de los requisitos previos establecidos anteriormente, se podrán realizar ensayos comparativos empleando en un caso el agua en estudio y en otro agua destilada o potable, manteniendo además similitud en materiales a utilizar y procedimientos, con el fin de obtener ensayos reproducibles.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

- ❖ Que las aguas del río Motupe son aguas que discurren casi permanentemente.
- ❖ Las aguas de río son las más purificadas que existen.

### RECOMENDACIONES

- ❖ El ejecutor de la obra deberá analizarla las aguas antes de ser usada en la obra.
- ❖ Que en el momento de extraer las aguas del río no causen daño a este.

## PANEL FOTOGRÁFICO

### EXTRACCIÓN DE MUESTRAS.

Trazado de calicata 2



Fuente: elaboración propia.

Trazado de calicata 4



Fuente: elaboración propia.

Recojo de muestra



Fuente: elaboración propia.

medida de calicata



Fuente: elaboración propia.

## ANÁLISIS EN LABORATORIO

Copa Casagrande



Fuente: elaboración propia.

realizando en Limite Plástico



Fuente: elaboración propia.

Seleccionando muestra



Fuente: elaboración propia.

Pesado de muestra



Fuente: elaboración propia.

## CANTERA

Zona de cantera Tres



Fuente: elaboración propia.

Tomas mostrando área de cantera



Fuente: elaboración propia.

Agregados de cantera



Fuente: elaboración propia.

Agregados de cantera



Fuente: elaboración propia.

Material de préstamo (afirmado)



Fuente: elaboración propia.

Extracción de materiales



Fuente: elaboración propia.

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

### ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CARRETERA TRAMO MOTUPE-ESCUZA BARAJA, DISTRITO DE MOTUPE, LAMBAYEQUE-2018”

#### DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL TRAMO MOTUPE – ESCUZA

#### BARAJA



Elaborado por: Ventura Diaz, Segundo Pedro

CHICLAYO – 2019

## **CONTENIDO**

### **GENERALIDADES**

### **OBJETIVOS**

#### **ZONA DE ESTUDIO Y DURACIÓN**

##### **UBICACIÓN POLÍTICA**

##### **UBICACIÓN CARTOGRÁFICA**

##### **TIEMPO DE EJECUCIÓN Y OBSERVACIÓN**

##### **RECURSOS**

### **IMPACTO AMBIENTAL**

#### **FACTORES AMBIENTALES**

#### **PROCEDIMIENTO DEL DIAGNÓSTICO**

#### **DESCRIPCIÓN DEL DIANÓSTICO**

#### **RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO**

### **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

#### **MEDIDAS DE MITIGACIÓN, CONTROL Y PREVENCIÓN**

#### **AMBIENTAL**

#### **MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN LA CARRETERA MOTUPE-**

#### **ESCUZA BARAJA**

### **CONCLUSIONES**

### **ANEXOS**

## **GENERALIDADES**

El diagnóstico del impacto ambiental nos permitirá recaudar información para establecer el plan de manejo ambiental adecuado en lo Abiótico y biótico razonable. Ya que este es un cambio o una alteración en el medio ambiente, siendo una causa o un efecto debido a la actividad y a la intervención humana.

Este impacto puede ser positivo o negativo, el negativo representa una ruptura en el equilibrio ecológico, causando graves daños y perjuicios en el medio ambiente, así como en la salud de las personas y demás seres vivos.

La medición del impacto ambiental no se puede hacer con precisión, porque el medio ambiente es un sistema complejo.

Se evaluarán las acciones que más afectaran y generaran los factores ambientales en cada progresiva de la carretera “tramo Motupe-Escuzá baraja”

## **OBJETIVOS**

La evaluación de impacto ambiental (EIA) es un instrumento de la política ambiental, cuyo objetivo es prevenir, mitigar y restaurar los daños al medio ambiente, así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente y en la salud humana.

La evaluación del impacto ambiental es la sustentabilidad, pero para que un proyecto sea sustentable debe considerar además de la factibilidad económica y el beneficio social, el aprovechamiento razonable de los recursos naturales.

## **ZONA DE ESTUDIO y DURACIÓN**

### **Ubicación Política**

- Departamento: Lambayeque
- Provincia: Lambayeque
- Distrito: Motupe

### **Zona de estudio**

- tramo de la carretera Motupe- Escuzá Baraja

### **Tiempo de Ejecución**

-El tiempo que dure la construcción de la Carretera.

### **RECURSOS**

presupuesto para la mitigación

## **IMPACTO AMBIENTAL**

### **Factores Ambientales**

#### **Medio Físico**

##### **Agua**

En el área de estudio este recurso se presenta en pequeños canales de tierra la cual lo utilizan para la agricultura.

**La calidad de agua:** se verá afectada cuando haiga un posible derrame de combustibles y aceites de las maquinarias durante la construcción de la carretera.

##### **Aire**

**Material Particulado:** Esto es generado por el corte del suelo,

**Gases:** se produce por la combustión de la maquinaria

**Ruidos:** en el momento de los trabajos con la maquinaria

##### **Suelos**

Constituido por el ancho de franja 20 m a cada lado del eje de la carretera en toda la vía de 8.990 km, el cual tiene un total de 35.96 Ha. De estas son de uso agrícola.

**Cambio de uso:** de suelo natural a carretera.

**Contaminación directa:** generado por el posible derrame del combustible de la maquinaria que se utilizara en el proyecto.

## **Medio Biótico**

### **Flora**

La vegetación nativa que se desarrolla a lo largo del recorrido de la carretera predominando los arbustos puede encontrar especies como: el sauce, Guarango, Guaba, Taya, Chirimoya y otras variedades que sirven de forraje para el ganado caprino.

Así mismo existe una gran variedad de gramíneos, algunos de ellos quizás sean de mucho valor nutritivo para la crianza de ganado vacuno.

En cuanto se refiere al uso actual y potencial de la tierra, los principales cultivos son: limón, palta, uva, mango, maracuyá, guaba, maíz, frijol, pastos y forrajes, entre otros.

### **Fauna**

En esta zona habitan gran variedad de mamíferos, reptiles, aves e insectos, entre las que sobresalen "palomas" (*Columba fasciata*), etc.

Además, existen varios tipos de animales domésticos como ganado vacuno, y en menor escala el caballar, ovino, porcino, aves, gallinas, patos, pavos, etc.

## **Medio Socio económico**

- ✓ **Paisaje:** el retiro de la cubierta vegetal y el movimiento de tierras durante la construcción de accesos, extracción de material de cantera y utilización de depósitos de material de desechos, incrementara el riesgo de alteración del paisaje natural.
- ✓ **Salud y seguridad:** durante la construcción de la carretera se verá perturbada la accesibilidad a los servicios de salud (tiempos de traslado), esto será mejorado en la etapa de operación de la carretera.
- ✓ **Calidad de vida:** con la construcción de la carretera se mejorará el transporte, productividad, ingresos
- ✓ **Empleo:** Empleo para obreros de construcción del tramo Motupe, Centro Poblado Escuzza Baraja.

- ✓ **Efecto barrero:** es la modificación del medio físico esto producirá a su vez un efecto negativo en el medio biótico (flora y fauna) difíciles de evaluar especialmente en la población humana que vive en zonas próximas. En esta zona de estudio el efecto barrero ya existía debido que anteriormente era un camino de trocha Carrozable.

Para corregir el efecto barrero que afectara a la fauna es imprescindible que la carretera discorra en corte durante el mayor trayecto posible, es decir evitar tener una gran diferencia de desnivel de la rasante del camino con el nivel de terreno natural.

#### **Acciones de impacto ambiental**

- Desbroce y tala
- Corte de terreno
- Relleno de terreno
- Transporte de material de cantera
- Conformación de afirmado
- Disposición del material excede

### **PROCEDIMIENTO DEL DIAGNÓSTICO**

Se procedió a realizar el diagnóstico del área donde se proyecta realizar los estudios definitivos de la carretera el puente Motupe-Escuzza Baraja en una longitud de 9.24 km.

El Diagnostico Ambiental se realizó empleando una pizarra acrílica que sirvió para detallar en que progresiva de la carretera y hacer inventario de lo encontrado.

En el diagnostico se usó una Apple donde se registró las fotografías

En el diagnostico se usó una libreta donde se anotaba todo lo que encontraba en cada progresiva del tramo de la carretera.

### **RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO**

Tabla. Diagnostico por progresiva.

PROGRESIVA Km	BIÓTICO		ABIÓTICO		
	FLORA	FAUNA	TIERRA	AGUA	AIRE
0 +0.00	Flor blanca, algarrobo, maleza.	No	Relleno (greda)	Canal de riego	Contaminado
0 + 300	Guayaquil, flor blanca, overo, maleza	No	Relleno (greda)	Canal de riego	Contaminado
0 + 700	Ponciana, flor blanca, overo, maleza	No	Relleno (greda)	-	Contaminado

Km	FLORA	FAUNA	TIERRA	AGUA	AIRE
1 + 0.00	Flor blanca, algarrobo, overo, maleza.	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
1 + 400	Flor blanca, algarrobo Igría, maleza.	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
1 + 700	Flor blanca, flor de overo, maleza.	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
2 + 0.00	Flor blanca, flor de overo, maleza.	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
2 + 300	Guayaquil, flor blanca, overo, maleza	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
2 + 700	Flor blanca, algarrobo, overo, maleza.	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
3 + 0.00	Flor blanca, flor de overo, maleza.	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
3 + 400	Yerba santa, ficus, flor blanca, algarrobo.	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
3 + 700	Flor blanca, flor de overo, maleza.	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
4 + 0.00	Algarrobo, flor blanca, maleza.	Palomas en escasa cantidad	Relleno (greda)	Canal de riego. Lado izq.	Contaminado
4 + 300	Flor blanca, flor de overo, maleza.	No	Relleno (greda)	Canal de riego. Lado izq.	Contaminado
4 + 700	Guanábana, almendra, flor blanca, flor de overo, maleza	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
5 + 0.00	Flor blanca, overo, Igría, maleza.	No	Relleno (greda)	Canal de riego. Lado derecho	Contaminado
5 + 400	Flor blanca, overo, maleza.	No	Relleno (greda)	Canal de riego. Lado derecho	Contaminado
5 + 700	Flor blanca, overo, maleza.	Palomas en escasa cantidad	Relleno (greda)	Canal de riego. Lado derecho	Contaminado
6 + 0.00	Flor blanca, overo, Igría, maleza.	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
6 + 300	Pino, flor de overo, maleza	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
6 + 700	Flor blanca, maleza	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
7 + 0.00	Zapote, flor blanca, flor de overo, maleza.	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
7 + 300	Zapote, flor blanca, flor de overo, maleza.	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
7 + 700	Flor blanca, overo, maleza.	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
8 + 0.00	Flor blanca, overo, maleza.	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
8 + 300	Flor blanca, overo, maleza.	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
8 + 700	Cautos, maleza	No	Relleno (greda)	-	Contaminado
9 + 0.00	Flor de overo, flor blanca, maleza	No	Relleno (greda)	-	Contaminado

Fuente: Elaboración Propia.

## **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

### **Generalidades**

La ejecución de esta obra de la carretera tramo “Motupe – Escuza Baraja”, comprende entre otras actividades, movimiento de tierra, movimiento de equipos y transporte de materiales; las que generan impactos ambientales directos e indirectos en el ámbito de su influencia, por lo que se propone un Plan de Manejo Ambiental, el cual establecerá un sistema de control que garantice el cumplimiento de las acciones y medidas preventivas y correctivas enmarcadas dentro del manejo y conservación del medio ambiente en armonía con el desarrollo integral y sostenido de las áreas involucradas a lo largo del emplazamiento de la vía.

A respecto se considera de especial importancia que se debe tener coordinación intersectorial y local para lograr la conciliación de los aspectos ambientales con una propuesta técnica definida que se presenta para su ejecución en el momento oportuno.

### **Medidas de mitigación, control y prevención ambiental**

En este punto se identificarán las medidas necesarias para evitar daños innecesarios, derivados de la falta de precaución o de planificación deficiente de las operaciones que se debe tener en cuenta en cada etapa del proyecto.

### **Emisiones del material Particulado**

Para evitar el levantamiento del material Particulado acentuado en vías no asfaltadas cercanas a canteras, chancadoras, planta de asfalto y campamentos se deberá humedecerla regularmente como una forma de controlar dichas emisiones.

El transporte de materia proveniente de las canteras deberá estar protegido con toldos (lonas) humedecidos a fin de minimizar la emisión de polvo en su trayecto.

Los trabajadores y poblaciones en el área de influencia y que se encuentren expuestos al material Particulado deben portar mascarillas desechables.

### **Emisiones Sonoras**

Se deberá verificar el estado de los silenciadores, motores de los equipos y maquinaria a utilizarse, sin trasgredir los decibeles de sonido con el fin de evitar la

emisión de ruidos excesivos por una mala regulación y/o calibración que afecten a la población aledaña y a los trabajadores del proyecto durante su ejecución.

Los trabajadores y los pobladores deberán utilizar tapa oídos, durante la ejecución del proyecto.

### **Emisión de gases**

El equipo de trabajo encargado de la producción y manejo de la mezcla asfáltica deberán portar protectores bucos nasales con filtro de aire para evitarla inhalación de gases tóxicos.

Quedará terminantemente prohibido incinerar desechos sólidos de cualquier tipo.

El equipo móvil y la maquinaria pesada deben encontrarse en buen estado mecánico y de carburación, reduciendo así las emisiones de gases.

### **Calidad del agua**

Los residuos líquidos y sólidos (aguas servidas, residuos de lubricante, grasas, combustibles y otros), excedentes no serán arrojados a las fuentes de agua que se encuentren próximo al área de trabajo ya que estas sirven para la agricultura.

### **Contaminación de suelos**

La explotación de canteras, la instalación de los campamentos, planta de Asfalto serán ubicados en áreas alejadas de suelos productivos para que no afecte la calidad edáfica de la zona del proyecto. Instalar una zona de lavado y cambio de aceite adecuado, proteger estas áreas con láminas impermeables cubiertas de hormigón o arena y acumular el aceite desechable en bidones para su traslado a lugares adecuados y permitidos para no causar daño.

En caso de sufrir un derrame accidentalmente se debe humedecer la zona del vertimiento y remover el material afectado lo antes posible.

Concluido los trabajos, Los taludes amplios de corte y relleno deberán ser reforestados.

### **Alteración Paisajista**

La eliminación de material debe ser de forma adecuada y no deberá ser dejada a los costados de la vía, y estos serán ubicados en los botaderos asignados.

## Efectos de Salud

Se deberá contar con un botiquín adecuado de primeros auxilios, para socorrer a los trabajadores de la inhalación de gases y quemaduras en el transporte y disposición del asfalto líquido y de ser necesario serán evacuados a establecimientos de salud.

El personal de la obra deberá estar informado de las adecuadas normas de higiene y salud del campamento y de higiene personal.

El personal de la obra deberá contar con un certificado de salud reciente, expedida por el área de salud respectiva (posta Medica o clínica particular).

Se identificarán los Centros de salud más cercanos a las zonas de trabajo para contrarrestar alguna emergencia.

## Generación de Empleo

Para la contratación de personal sobre todo de la mano de obra no calificada, hasta donde fuera posible se deberá hacer una clasificación de las personas con mayores necesidades y preferentemente que sean de la zona del proyecto.

**Tabla. Medidas de mitigación en la Carretera Motupe- Escuzá Baraja**

Detalles del impacto	Métodos de mitigación	impacto residual
Abiótico		
<b>Calidad del aire y agua</b>		
1.- Las actividades de construcción emitirán polvo y partículas en el aire.	1-El polvo se controlará mediante pulverizaciones de agua con cisterna en el tramo de obra.	Reducción del impacto
2.-Las principales emisiones de partículas se producirán a partir de que las maquinarias transportan materiales en la obra.	2-Los vehículos de carga deberán considerar mallas, lonas o similares para que los materiales no rebalsen y estos no contaminen la atmosfera.	Reducción del impacto
3.- Generación de emisiones de gases durante los trabajos de la ejecución.	-Los gases se controlarán con un buen estado de las maquinarias ya que estas deberán emitir los niveles permisibles definidos en la ley.	Reducción del impacto
4.- contaminación acústica.		
<b>Recursos de agua superficiales</b>		

1.- El uso y disponibilidad necesaria del recurso hídrico para el proyecto.	-Toda la maquinaria se mantendrá y monitoreará para asegurar que cumpla con los niveles establecido en el modelo.	Reducción del impacto
2.-Posible contaminación química en agua superficiales	-Se controlarán que los combustibles o aceites químicos no deben contaminar el agua.	Reducción del impacto
<p>Biótico</p> <p><b>Eliminación de alguna vegetación</b></p> <p>1.-El proyecto no se encuentra dentro de un área protegida y el área de impacto a sido revertida de área Agrícola a carretera.</p> <p><b>Alteración de la Fauna</b></p> <p>1.-Se puede destruir habitad animal a causa de la tala de alguna Vegetación.</p>	<p>-Construir un centro de rescate y recuperación para las especies que hayan sido afectadas.</p>	<p>Mejora: se reforestarán árboles en las áreas que hallan sidas afectadas. Ya que se asegurará que no ocurran impactos mayores que los permitidos en la ley.</p>
Salud		
<p><b>Ruido</b></p> <p>Tanto los equipos y vehículos serán controlados para que no sobrepasen los decibeles que puedan afectar a los pobladores que se encuentren en el entorno de la obra</p> <p><b>Material Particulado (polvo).</b></p> <p>El material Particulado que se genera a consecuencia del corte, transporte y carga de material la cual afecta directamente a los pobladores.</p>	<p>-Para contrarrestar la contaminación sonora a causa de los equipos y maquinarias se distribuirá a los pobladores que se encuentran en la zona orejeras.</p> <p>Para prevenir molestias y algunas enfermedades respiratorias se les proporciona a dichas pobladores mascarillas descartables.</p>	<p>Reducción de impacto</p> <p>Reducción de impacto.</p>

Fuente: elaboración propia.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

- En la realización de este tipo de proyectos deben trabajar conjuntamente los aspectos técnicos y ambientales con el fin de que las actividades de construcción sean compatibles con las condiciones específicas del medio donde se desarrollan dicho proyecto.
- El objetivo del Estudio de Impacto Ambiental es proporcionar y establecer una base de información, sobre los factores ambientales existentes que podrían resultar afectados por los impactos del proyecto, y poder evaluar los impactos ambientales del mismo durante todas las fases de su implementación. Realizada esta evaluación se tomará las medidas necesarias para mitigar los impactos ambientales negativos.
- Los elementos ambientales que sufren impactos adversos significativos son el aire, el suelo y el agua. A este último se le identifica (en algunos casos) un impacto adverso significativo, más por el valor ambiental que por el daño que puede sufrir durante las actividades de construcción y conservación de carreteras.

### **RECOMENDACIONES**

- Se deberá hacer reforestación a la flora que haya sufrido graves consecuencias en el momento de la realización del proyecto.
- Se recomienda al Ejecutor, desarrollar procedimientos y planes para cada una de las medidas prioritarias detalladas en el Plan de Manejo Ambiental, de manera que se implante un Sistema Integrado de Gestión que permita realizar adecuadamente las labores de ejecución del proyecto, al mismo tiempo que se minimicen los impactos ambientales negativos y se maximicen los beneficios.
- La capacitación en temas ambientales relevantes, tanto a nivel de los trabajadores de la empresa ejecutora como a nivel de la población, es un componente básico del Plan de Manejo Ambiental, y contribuye a la participación ciudadana con el proyecto. Un proyecto que cuenta con el factor.

## PANEL FOTOGRÁFICO

Diagnóstico Ambiental progresiva



Fuente: elaboración propia

Km 0+0.00 Progresiva Km 0+300



Fuente: elaboración propia

Progresiva Km 0+700



Fuente: elaboración propia

Progresiva Km 1+000



Fuente: elaboración propia

Progresiva Km 1+300



Fuente: elaboración propia

Progresiva Km 1+700



Fuente: elaboración propia

Progresiva Km 2+000



Fuente: elaboración propia

Progresiva Km 2+700



Fuente: elaboración propia

Progresiva Km 3+700



Fuente: elaboración propia

Progresiva Km 4+300



Fuente: elaboración propia

Progresiva Km 4+700



Fuente: elaboración propia

Progresiva Km 5+000



Fuente: elaboración propia

Progresiva Km 5+700



Fuente: elaboración propia

Progresiva Km 6+400



Fuente: elaboración propia

Progresiva Km 7+00



Fuente: elaboración propia

Progresiva Km 8+000



Fuente: elaboración propia

Progresiva Km 8+300



Fuente: elaboración propia

Progresiva Km 9+000



Fuente: elaboración propia

## **BOTADERO**

**ESTUDIOS DEFINITIVOS DE LA CARRETERA TRAMO  
MOTUPE-ESCUZA BARAJA, DISTRITO DE MOTUPE,  
LAMBAYEQUE-2018”**

**TRASLADO DE LOS MATERIALES DE DESECHOS DEL  
PROYECTO DE CARRETERA AL BOTADERO**



Elaborado por: Ventura Diaz, Segundo Pedro.

CHICLAYO – 2019

## **GENERALIDADES**

La industria de la construcción juega un papel de gran importancia en la economía del País, pues está directamente relacionada con su desarrollo y crecimiento. Sin embargo, esta misma actividad constituye un riesgo para el medio ambiente, puesto que exige un gran consumo de los recursos naturales y produce grandes volúmenes de residuos.

Los proyectos de infraestructura vial que necesitan los pueblos para salir del retraso Y también un anhelo, que cada vez es más reconocido por gobiernos y sectores sociales.

Lo que conlleva la necesidad de “un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades” Para que sigamos construyendo el camino que nos permita alcanzar esta meta es necesario que el ser humano tenga una visión en la que el uso sostenible de los recursos naturales sea parte fundamental del desarrollo económico y social de los pueblos.

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, en concordancia con la Ley General de Residuos Sólidos, es competente para normar, evaluar, supervisar, fiscalizar y sancionar la gestión y manejo de los residuos sólidos de construcción y demolición, sin perjuicio de las competencias y funciones ejercidas por otras instituciones. Por ello, VIVIENDA, en fecha 7/2/2013, aprobó el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición mediante el Decreto Supremo n.º 003-2013-VIVIENDA.

## **OBJETIVO**

Precisar el lugar donde los residuos sólidos serán evacuados adecuadamente para no contaminar el área donde se desarrollará el proyecto.

## **ZONA DE UBICACIÓN**

Ubicación Política

Región : Lambayeque

Provincia : Lambayeque

Distrito: Motupe

### UBICACIÓN CARTOGRÁFICA

El botadero de encuentra ubicado al Norte del caserío Alto Chepen en las siguientes coordenadas UTM.

Tabla. Cartografía.

COORDENADAS UTM DEL BOTADERO		
PUNTO	ESTE (E)	NORTE (S)
A	636291.00 m	9311369.00 m
B	636378.00 m	9311247.00 m
C	636244.00 m	9311119.00 m
D	636083.00 m	9311112.00 m
E	635895.00 m	9311225.00 m
F	636023.00 m	9311354.00 m

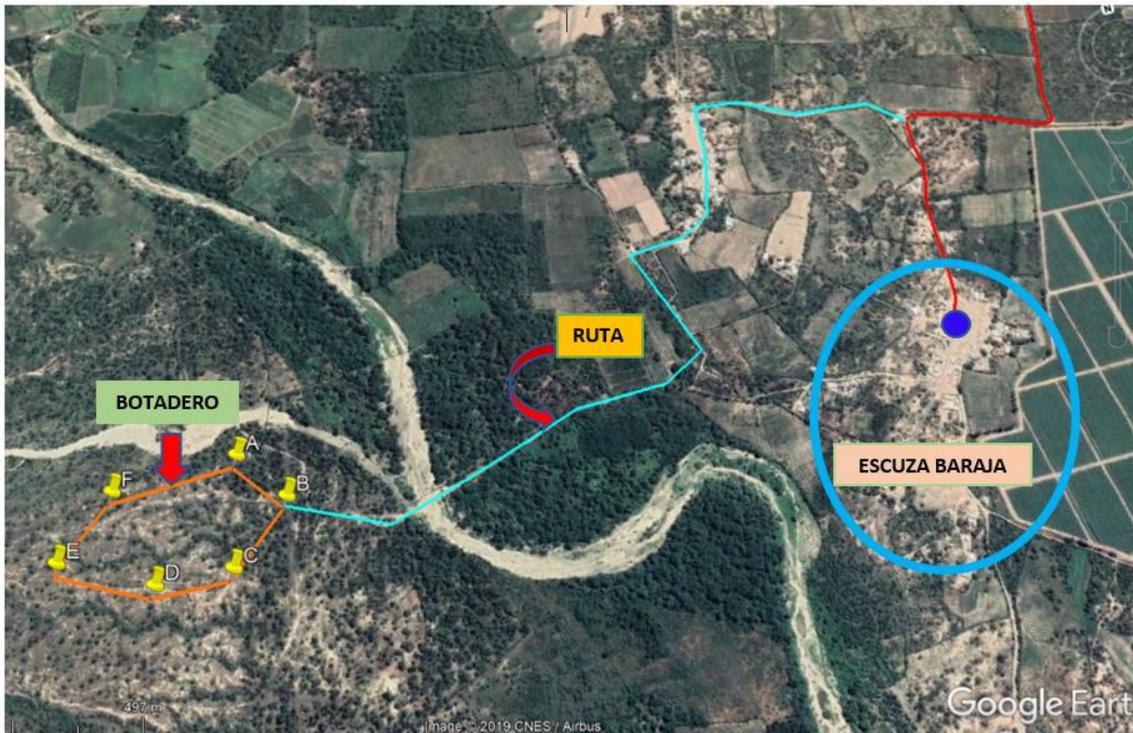
Fuente: Elaboración Propia

ÁREA : 84,317.09 m<sup>2</sup>

PERÍMETRO : 1,162.39 m

DISTANCIA: 2,470.00 m desde la progresiva Km 8+500 del proyecto de Carretera hasta el Botadero.

TIEMPO DE RECORRIDO : 20 minutos aproximadamente.



Fuente: Google Earth

## **MORMATIVA LEGAL**

### **Constitución Política del Perú**

(Literal i, artículo 8 del Decreto Supremo n.º 057-2004-PCM).

Asegurar la erradicación de los lugares de disposición final inapropiada de residuos sólidos, así como la recuperación de las áreas degradadas por dicha causa, bajo los criterios que para cada caso establezca la Autoridad de Salud.

En el marco del Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión y Modernización Municipal del año 2013, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento ¿Qué hace el Estado sobre la gestión de los residuos de la construcción y demolición? estableció la meta 9 “Identificación, cuantificación y clasificación de los residuos de la construcción y la demolición depositados en espacios públicos” y la meta 32 “Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición depositados en espacios públicos y de obras menores” (Decreto Supremo n.º 002-2013- EF), y para el año 2014 se estableció la meta 39, con la finalidad de contribuir a la mejora de la gestión de los RCD de obras menores en el ámbito municipal; para ello, las municipalidades

postulantes tipo B presentaron el diagnóstico de residuos sólidos de las actividades de construcción y demolición depositados en espacios públicos y de obras menores. Esta actividad estuvo a cargo de la Oficina de Medio Ambiente del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

### **Recomendaciones para manejar adecuadamente los residuos de la construcción**

De los generadores:

- ❖ Desarrollar buenas prácticas ambientales durante el manejo de los RCD.
- ❖ Segregar los RCD de características peligrosas de las no peligrosas.
- ❖ El almacenamiento de los RCD provenientes de obras menores domiciliarias o de infraestructuras, se efectuará en envases y sacos de material resistente o dentro de recipientes apropiados de acuerdo con la cantidad generada, y facilitando su manejo; además, debe estar dotado de los medios de seguridad correspondientes. (Artículo 20 del Decreto Supremo n.º 003-2013-VIVIENDA).
- ❖ Entregar los RCD al sistema de recojo de residuos provenientes de obras menores implementado por la municipalidad correspondiente.

### **Prohibición de abandono de residuos en lugares no autorizados**

(Artículo 37 del Decreto Supremo n.º 003-2013-VIVIENDA)

Está prohibido el abandono de residuos en bienes de dominio público: playas, parques, vías, caminos, áreas reservadas, bienes reservados y afectados en uso a la defensa nacional; áreas arqueológicas; áreas naturales protegidas y sus zonas de amortiguamiento; cuerpos de agua, marinas y continentales, acantilados; así como en bienes de dominio hidráulico tales como cauces, lechos, riberas de los cuerpos de agua, playas, restingas, fajas marginales y otros considerados en la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, o que sean considerados de dominio público.

## **RESIDUOS SÓLIDOS**

### **Residuos de la Construcción y Demolición (RCD)**

Se entiende por residuos de la construcción todos los generados en una actividad de este tipo, incluyendo los de madera y escombros. Dentro de los escombros, encontramos residuos de concreto de Mortero elaborado a base de cemento blanco, talco de mármol blanco y aditivos químicos, especial para producir acabados alisados de alta resistencia a la intemperie y humedad, puede aplicarse también directamente sobre block, ladrillo o prefabricado, sin necesidad de humedecer previamente la superficie. pedazos de ladrillos y bloques de tierra contaminada

Para la autoridad competente son aquellos residuos generados en las actividades y procesos de construcción, rehabilitación, restauración, remodelación y demolición de edificaciones e infraestructura. (Artículo 6 del Decreto Supremo n.º 003-2013-VIVIENDA). La generación de escombros en los procesos constructivos se puede dar de diferentes maneras y en distintos procesos que conforman la totalidad de la obra.

Uno de los instrumentos que busca establecer esta relación entre desarrollo y ambiente es la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) que representa una vía para facilitar la toma de decisión informada, al permitir el análisis previo a la ejecución de proyectos, indicando sus posibles consecuencias. Esta herramienta permite tomar decisiones acertadas, donde se busque el balance entre el desarrollo económico, el uso sostenible de los recursos naturales y el bienestar social.

Actualmente los Residuos de la Construcción y Demolición, son depositados en su mayoría en sitios inadecuados, como, por ejemplo, barrancas, predios abandonados y vía pública. Otra parte es depositada en Rellenos Sanitarios, donde por sus características y volumen, provocan que se acorte la vida útil de estos sitios. En una mínima parte, los residuos son depositados en sitios específicamente diseñados para este fin, aunque en muchos casos estos no cumplan con las características y requerimientos para el confinamiento de los RCD.

## **CLASIFICACIÓN DE RESÍDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

Se define Residuos de Construcción al material residual que se produce en procesos de construcción, renovación o ampliación de estructuras. Los componentes típicos incluyen hormigón, asfalto, madera, metales, yeso, cerámicos o baldosas, tejas, ladrillos, vidrios.

Según su origen y fuente de generación de RCD, se clasifican en:

### **Materiales de limpieza de terrenos:**

tocones, ramas, árboles. Materiales de excavación: el material de excavación es normalmente un residuo inerte, natural o artificial.

En algunos casos se presenta con contaminantes al no responder a un suelo virgen. Son, en general, de naturaleza pétreo (tierra, rocas de excavación, materiales granulares).

### **Residuos de obras viales:**

compuestos por trozos de losas de hormigón de la construcción de caminos, residuos de asfalto y mezclas del pavimento asfáltico, puentes, renovación de materiales.

### **Residuos resultantes de construcción nueva, de ampliación o reparación (obra menor):**

son los que se originan en el proceso de ejecución material de los trabajos de construcción, tanto nueva como de reparación o ampliación. Su origen es diverso: los que provienen de la propia acción de construir y los que provienen de embalajes de los productos que llegan a la obra. Sus características y cantidad son variadas y dependen de la fase del trabajo y del tipo de obra (residencial, no-residencial, comercial, industrial, institucional).

Del análisis de esta última clasificación se observa que un amplio segmento de la actividad económica está involucrado en su generación: desde constructores de viviendas individuales a desarrollos comerciales generales, empresas de construcción en general, constructores de caminos y autopistas, pequeños contratistas de remodelaciones y especialistas en excavación, entre otras.

## BOTADEROS

Los botaderos son acumulaciones de material contaminado de bajo rendimiento económico que son apilados en montones fuera del área Urbana y es necesario considerar un control y conocer los riesgos que implica su ubicación.

## TIPOS DE BOTADEROS

- ❖ Botaderos Municipales. Las autoridades Provinciales en coordinación con las Municipalidades Distritales, en función de los criterios, parámetros establecidos en el Reglamento, establecen, publican y actualizan la zonificación donde podrá localizarse dicha infraestructura.
- ❖ Botaderos Clandestinos. Son lugares donde transportistas de la construcción hacen uso de ellas para descargar grandes volúmenes de desechos y contaminar el Medio Ambiente.

En el Perú los gobiernos locales no cuentan con botaderos Municipales es por ello que es un problema latente para la población y el Medio Ambiente.

## CONCLUSIONES

- ❖ Que el material sobrante y los residuos de la construcción del proyecto deberán ser puesto en el botadero señalado.
- ❖ Que los traslados de los residuos sólidos sean transportados de la manera más adecuada para no contaminar por la vía que conduce al botadero.
- ❖ El botadero se encuentra en la parte norte del proyecto y está ubicado en las laderas de los cerros distante a la población.

## RECOMENDACIONES

- ❖ Dar un manejo adecuado a los escombros generados durante los procesos de construcción, demolición y traslado al botadero para no contaminar al medio Biótico y Abiótico.

- ❖ Promover la gestión de la seguridad laboral e higiene ocupacional en la manipulación, transporte y disposición final de los residuos de la construcción para que el Medio ambiente no sea contaminado.
- ❖ Dada la importancia del tema del manejo de los desechos en la construcción y la necesidad de profundizar y consolidar alternativas de manejo y gestión de los mismos, se recomienda plantear, Gestionar botaderos formales y un manejo adecuado de los sitios de disposición final de escombros.

## ANEXO

Ingreso al botadero



Fuente: elaboración propia.

zona de botadero



Fuente: elaboración propia.

Desechos de construcción



Fuente: elaboración propia.

Desechos de construcción



Fuente: elaboración propia.

### Botadero



Fuente: elaboración propia.

# ESTUDIO DE HIDROLOGÍA Y DRENAJE

## HIDROLOGÍA

### Generalidades

La Vía Carretera Motupe – Escuza Baraja tramo en el cual está comprendida la carretera en estudio desde la salida de Motupe (Km. 00+000) y el Centro Poblado Escuza Baraja (Km. 9 + 240).

El presente estudio tiene por finalidad determinar el caudal de diseño en las obras de arte que cruzaran la carretera Motupe – Escuza baraja

El presente estudio consistió en estimar las descargas máximas a partir de un análisis de frecuencia de las precipitaciones máximas en las 24 horas registradas en la estación Motupe y la estación Pasabar (Olmos)

La zona de Motupe es una tiene como característica no lluviosa es por eso que el periodo hidrológico es los meses de marzo y abril, sin embargo, Fisiográficamente presenta valle amplio y llano sin tener cuencas aportantes de avenidas de agua.

### Información hidrológica de la zona

La información requerida para el presente estudio consta con las precipitaciones total diaria (mm), dicha información fue recogida de la estación:

ESTACIÓN MOTUPE/000334/DZ02.

Esta información fue proporcionada por el SENAMHI de dicha estación.

Distrito: MOTUPE

Provincia : Lambayeque

Región : Lambayeque

Latitud : 06° 09' 01”

Longitud : 79° 44' 01”

Altitud: 125 MSNM

ESTACIÓN PASABAR /000262/DZ02

Esta información fue proporcionada por el SENAMHI.

Distrito : Olmos

Provincia : Lambayeque

Región : Lambayeque.

Latitud : 05° 50' 14"

Longitud : 79° 49' 8.69"

Altitud : 124 MSNM

ESTACIÓN MOTUPE, Tipo Automática – Meteorológica

Esta información es de los registros del SENAMHI

Distrito : Motupe

Provincia : Lambayeque

Región : Lambayeque

Latitud : 6° 4' .9"

Longitud : 79° 40' 55.3"

Altitud : 191 MSNM

Las estaciones se encuentran a una distancia del proyecto en estudio como siguen:

Estación Motupe : 1,874.47 m.

Estación Motupe Meteorológico : 11,000.00 m

Estación Pasabar Olmos : 37,648.61 m

## UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES CON INFLUENCIA A LA CARRETERA MOTUPE ESCUZA BARAJA.



Fuente: Google Earth.

### ANÁLISIS DE LAS MÁXIMAS AVENIDAS

### ANÁLISIS ESTADÍSTICO (DISTRIBUCIÓN DE GUMBEL)

En la teoría de la probabilidad y estadística de Gumbel (en honor de Emil Julius Gumbel (1891-1966) es utilizada para modelar la distribución del máximo o mínimo, por lo que se usa para calcular valores extremos. Ejemplo, sería muy útil para representar la distribución del máximo nivel de un río a partir de los datos de niveles máximos durante 10 años. Es por esto que resulta muy útil para predecir terremotos inundaciones o cualquier otro desastre natural que pueda ocurrir.

La aplicabilidad potencial de la distribución de Gumbel para representar los máximos se debe a la teoría de valores extremos que indica que es probable que sea útil si la muestra de datos tiene una distribución normal o exponencial.

$$IG = \exp(-\exp(-(1/0.7797 * \text{std}(X, p)) * (X - \text{mmv}(X, q, m) + 0.4499 * \text{std}(X, p))))$$

Donde:

X = es la variable a estudiar.

P = es el número de datos que consideramos para la desviación estándar.

q = número de datos que consideramos para la media móvil.

m = modo de cálculo de la media móvil.

exp = función exponencial.

std = desviación estándar.

Estación MOTUPE/000334/DZ02.

De acuerdo al análisis de la información disponible y procesada de esta estación, aplicando los principales modelos de diferentes periodos de retorno se ha obtenido los siguientes resultados.

#### DETERMINACIÓN DE LA CURVA IDF

Para determinar la intensidad de la lluvia para diferentes duraciones de lluvia de 5, 10, 15 y 30 minutos se ha aplicado la fórmula de GRUNSKY y se ha organizado los datos tal como se presenta en la tabla siguiente:

$$I = I_{24} * \sqrt{24/tc} \quad \text{donde}$$

24: intensidad media máxima.

tc: tiempo de concentración.

L: longitud de cauce.

H: desnivel entre los puntos extremos.

Para el pronóstico de los caudales, el procedimiento racional requiere contar con la familia con la familia de curvas Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF). En nuestro país debido a la escasa cantidad de información pluviográfica con que se cuenta, es por eso que difícilmente pueden elaborarse estas curvas.

#### **a) Precipitación**

De las tres estaciones: la estación Motupe de Hidrología, ya que esta fue desactivada y solo registraron datos de algún años, siguiendo la Estación Motupe de Meteorología se activó que están cerca del lugar donde se realizara el proyecto de la carretera y además registran las precipitaciones de la misma zona y la

estación Pasabar sirve para la comparación y pertenece a otra estación colindante con las de estación Motupe y permite cierta correlación porque las masas de vapor de agua van en sentido O – E De acuerdo a este análisis se concluye que se haría una correlación entre ambas estaciones para definir la estimación de las precipitaciones.

En el cuadro H-1 se muestra la estimación de precipitación Máxima Anual

### **PROMEDIO DE LAS ESTACIONES**

El promedio de las máximas avenidas de precipitaciones es de 71.65 mm. Ya que esta ha sido correlacionada entre las estaciones de Motupe, estación meteorológica Motupe y estación pasabar olmos.

Véase en la tabla de promedio de las precipitaciones.

Tabla. PRECIPITACIONES MÁXIMO ANUAL

	ENERO	FEB.	MAR.	ABR.	MAYO	JUN.	JUL.	AGOST.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	MAXIMO ANUAL
1999	0	33.8	5.9	11.2	1.6	7.2	0	0	3.5	3.5	2.2	4.9	33.8
2000	2.09	9.8	55.2	19.2	0	0	0	0	0	0	0	5.2	55.2
2001	9.3	18.6	88.6	18	0	0	0	0	0	0	2.9	0.2	88.6
2002	0	38.5	61.7	24.2	0	0	0	0	0	1.2	1.7	0	61.7
2003	7.2	25.6	0	3.7	0.7	0.5	0	0	0	0.3	0.6	3.2	25.6
2004	0.3	0.3	24.9	0	0	0	1.8	0	0.7	2.2	0	1.8	24.9
2005	1	1	18.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18.5
2006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.3	25.3	25.3
2007	5.2	0.3	113.4	8.9	0	0	0	0		8.8	8.5	0.9	113.4
2008	21.2	273.7	372.7	58.7	2.4	1.8	1.4	1.1	0.7	4.2	4.3	0	372.7
2009	79.4	113.1	67.8	2.2	7.9	0	0.3	0	0	0	14.3	4.2	113.1
2010	5	78.5	55.7	25.5	4.4	0.3	0	0	0.1	15.4	1.7	1.3	78.5
2011	8.1	21.3	0	67.8	1.1	2.6	0.1	0	1.6	0.4	9.2	6.5	67.8
2012	19.1	210.9	196.3	53.1	0.3	0	0.3	0	0	5.9	5.5	5.7	210.9
2013	12.1	7.6	40.2	0.5	22.4	0	0.1	0	0.6	12.8	0	4.8	40.2
2014								0.1	0	2.5	4.4	0.3	2.5
2015	0.5	7.7	22.4	6.3	1.4	0.2	0.1	0.2	0	0.7	3.6	0.1	22.4
2016	7.4	12.8	8.2	25.3	0.6	0	0	0	1.5	0	0.3	0.6	25.3
2017	7.5	36.8	47.2	6.2	28.5	0.2	0.1	1.4	0.1	0.7	0	0.1	47.2
2018	2.6	2.3	1.7	5.8	1.5	0	0.1	0	0	0	7.7	1	7.7
PROMEDIO	11.3326667	55.5333333	73.3933333	19.5333333	2.72	0.82666667	0.26666667	0.14	0.525	2.93	3.66	3.305	71.765
MAXIMO	79.4	273.7	372.7	67.8	28.5	7.2	1.8	1.4	3.5	15.4	14.3	25.3	372.7
MINIMO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5

Fuente: elaboración propia.

## PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm.)

Tabla. Cálculo del promedio de precipitaciones

### PERCIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS (m.m) cuadro H-1

<b>Año</b>	<b>p.máx</b>	<b>Descendente</b>	<b>(P - x)^2</b>
1999	33.8	372.7	90561.8742
2000	55.2	210.9	44478.81
2001	88.6	113.4	12859.56
2002	61.7	113.1	12791.61
2003	25.6	88.6	7849.96
2004	24.9	78.5	6162.25
2005	18.5	67.8	4596.84
2006	25.3	61.7	3806.89
2007	113.4	55.2	3047.04
2008	372.7	47.2	2227.84
2009	113.1	40.2	1616.04
2010	78.5	33.8	1142.44
2011	67.8	25.6	655.36
2012	210.9	25.3	640.09
2013	40.2	25.3	640.09
2014	2.5	24.9	620.01
2015	22.4	22.4	501.76
2016	25.3	18.5	342.25
2017	47.2	7.7	59.29
2018	7.7	2.5	6.25
	<b>PROMEDIO</b> =	<b>71.765</b>	

Fuente: Elaboración Propia.

Del H-1cuadro se puede observar que la estación MOTUPE de Meteorológica es la que presenta menos años de registro, porque se activado desde el año 2014, La estación PASABAR presenta un registro de precipitaciones bastante elevadas ya está ubicada en el distrito de olmos, la estación MOTUPE de Hidrología fue desactivada es por eso representa las precipitaciones más fuertes en el Distrito de Motupe, para la determinación de los caudales entre las estación Motupe hidrológico, estación Pasabar (Olmos) marca una diferencia en promedio con relación a las demás estaciones siendo.

Pasabar promedio 142.37 mm, estación Motupe Hidrología promedio 41.7 mm, estación Motupe meteorología promedio 21.02 mm.

Utilizando los datos y resultados calculados en el cuadro, se obtuvo la precipitación máxima diaria para diferentes tiempos de retorno, según la distribución seleccionada, en el siguiente cuadro H-1:

**CUADRO H-2**

**PROMEDIO ESTACIÓN MOTUPE HIDROLOGÍA**

	33.8		
	55.2		
	88.6		
	61.7		
	25.6		
	24.9		
	18.5		
	25.3		
	41.7		

Fuente: Excel precipitaciones.

**PROMEDIO ESTACIÓN PASABAR**

	113.4		
	372.7		
	113.1		
	78.5		
	67.8		
	210.9		
	40.2		
	142.37		

Fuente: Excel precipitaciones.

## PROMEDIO ESTACIÓN MOTUPE METEOROLÓGICA

	2.5	
	22.4	
	25.3	
	47.2	
	7.7	
	21.02	

Fuente: Excel precipitaciones.

### Distribución Weibull y Gumbel

Tabla. Weibull y Gumbel.

AÑO	Caudal máximo	Weibull	# Orden	P>x	F(x)	X (Gumbel)
1999	33.8	372.7	1	0.04761905	0.95238095	273.37
2000	55.2	210.9	2	0.0952381	0.9047619	215.35
2001	88.6	113.4	3	0.14285714	0.85714286	180.48
2002	61.7	113.1	4	0.19047619	0.80952381	155.01
2003	25.6	88.6	5	0.23809524	0.76190476	134.64
2004	24.9	78.5	6	0.28571429	0.71428571	117.44
2005	18.5	67.8	7	0.33333333	0.66666667	102.38
2006	25.3	61.7	8	0.38095238	0.61904762	88.83
2007	113.4	55.2	9	0.42857143	0.57142857	76.36
2008	372.7	47.2	10	0.47619048	0.52380952	64.69
2009	113.1	40.2	11	0.52380952	0.47619048	53.59
2010	78.5	33.8	12	0.57142857	0.42857143	42.87
2011	67.8	25.6	13	0.61904762	0.38095238	32.36
2012	210.9	25.3	14	0.66666667	0.33333333	21.89
2013	40.2	25.3	15	0.71428571	0.28571429	11.29
2014	2.5	24.9	16	0.76190476	0.23809524	0.32
2015	22.4	22.4	17	0.80952381	0.19047619	-11.35
2016	25.3	18.5	18	0.85714286	0.14285714	-24.27
2017	47.2	7.7	19	0.9047619	0.0952381	-39.55
2018	7.7	2.5	20	0.95238095	0.04761905	-60.41

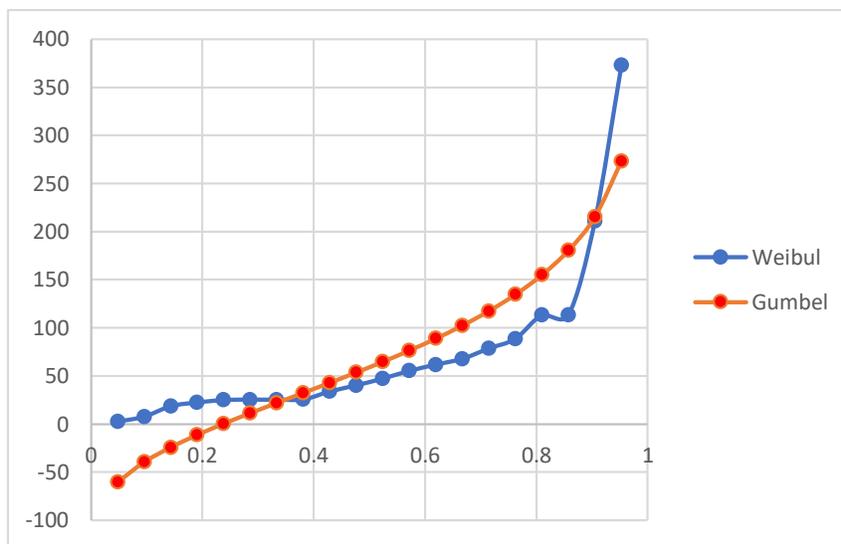
Fuente: Elaboración Propia.

## DESVIACIÓN ESTÁNDAR

Desviación Estandár	85.82275661
Sn	1.06282
$\alpha$	80.75003915
Media	71.765
Yn	0.52355
$\mu$	29.488317
No. Datos	20

Fuente: Excel de Gumbel

## Diagrama de Gumbel



### CAUDAL DE RETORNO EN 50 AÑOS

Q(max)\*50 años

Tr = 50

$X = -\ln(-\ln(f(x)))\alpha + \mu$

$\alpha = 80.75$

$\mu = 29.49$

$f(x) = 1 - P > x$

$P > x = 1/Tr$

$P > x = 1/50 = 0.02$

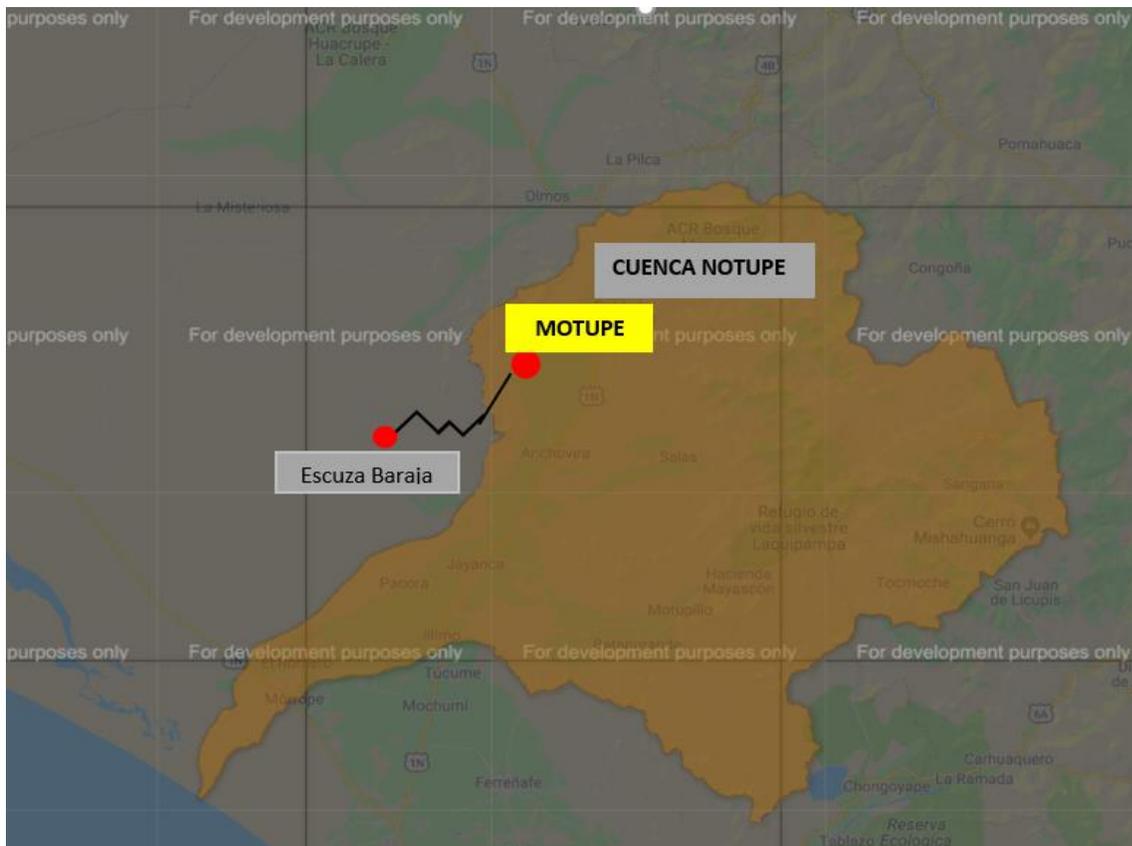
$f(x) = 1 - 0.02 = 0.98$

$X = -\ln(-\ln(0.98))(80.75) + (29.49)$

**344.571547**

Fuente: Excel de Gumbel

## CUENCA MOTUPE.



Fuente: Geo Perú Hidrología.

La cuenca Motupe tiene una superficie de área 3, 653.4699 Km<sup>2</sup> y se extiende desde el litoral (0.0 m) hasta la divisoria de agua del flanco Occidental de la Cordillera de los Andes aproximadamente hasta una altitud de 3,700 msnm esta cuenca muestra relieves montañosos de partes escarpadas, abrupto, cortado por numerosas quebradas, el ámbito se encuentra limitado por cadenas de cerros, en su parte más elevada forman las divisoria de aguas, el cual a su vez constituyen la divisoria continental entre las regiones hidrográficas pacífico y atlántico; luego, los cerros que van en dirección al Océano Pacífico, muestran un descenso sostenido y rápido del nivel de cumbres.

Lo cual tiene una baja influencia hacia la carretera en estudio ya que una pequeña parte del área de la cuenca se sobrepone a ella, la cuenca del río Motupe es la única que se

encuentra a casi 10 km de distancia. Y corre en casi forma paralela a la carretera en estudio.

### CÁLCULO DEL CAUDAL MÁXIMO

Temiendo en cuenta el área de la sub cuencas analizadas y de acuerdo a la informacion procesada para el cálculo del caudal máximo para diferentes periodos de retorno se analizarán por medio del método racional.

### MÉTODO RACIONAL

La fórmula racional expresa que la descarga es igual a un porcentaje de la precipitación multiplicado por el área de la cuenca la duración mínima de la seleccionada deberá ser el tiempo necesaria, en minutos, para que una gota de agua llegue a la estructura de drenaje desde el punto más alejado de la cuenca, ese tiempo se llama tiempo de concentración.

En el sistema métrico decimal, el método racional tiene la siguiente expresión.

$$Q = C I A / 3.6$$

Q = Caudal m<sup>3</sup>/seg. (para cuencas pequeñas) en la sección en estudio.

I = Intensidad de la precipitación pluvial máxima, previsible, correspondiente a una igual al tiempo de concentración y a un periodo de retorno dado, en mm/h.

A = área de la cuenca en km<sup>2</sup>.

C = Coeficiente de escorrentía.

Tabla. Periodos de retorno.

Periodos de retorno para diseños de obras de drenaje en carreteras de bajo volumen de tránsito.	
Tipo de obra	Periodo de retorno en años
Puentes pontones	100 (mínimo)
Alcantarillas de paso y badenes	50
Alcantarillas de alivio	10 – 20
Drenaje de la plataforma	10

Fuente: DG-2018.

El coeficiente de C, de la formula racional, puede determinarse con la ayuda de los valores de los cuadros siguientes.

### VALORES PARA LA DETERMINACIÓN DE COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

Tabla. Valores por tipo de terreno.

CONDICIÓN	VALORES			
1. Relieve del terreno	K <sub>1</sub> = 40 Muy accidentado pendiente superior al 30%	K <sub>1</sub> = 30 Accidentado pendiente entre 10% y 30%	K <sub>1</sub> = 20 Ondulado pendiente entre 5% y 10%	K <sub>1</sub> = 10 Llano pendiente inferior al 5%
2. Permeabilidad del suelo	K <sub>2</sub> = 20 Muy impermeable roca sana	K <sub>2</sub> = 15 Bastante impermeable arcilla	K <sub>2</sub> = 10 Permeable	K <sub>2</sub> = 5 Muy permeable
3. Vegetación	K <sub>3</sub> = 20 Sin vegetación	K <sub>3</sub> = 15 Poca Menos del 10% de la superficie	K <sub>3</sub> = 10 Bastante Hasta el 50% de la superficie	K <sub>3</sub> = 5 Mucha Hasta el 90% de la superficie
4. Capacidad de retención	K <sub>4</sub> = 20 Ninguna	K <sub>4</sub> = 15 Poca	K <sub>4</sub> = 10 Bastante	K <sub>4</sub> = 5 Mucha

Fuente: DG- 2018

### COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

Tabla. Coeficiente.

$K = K_1 + K_2 + K_3 + K_4$ *	C
100	0.80
75	0.65
50	0.50
30	0.35
25	0.20

Fuente: DG- 2018

Para la determinación del coeficiente de escorrentía también podrán tomarse como referencia, cuando sea pertinente los valores mostrados en el siguiente cuadro.

## VELOCIDAD COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

Tabla. Escorrentía velocidad

TIPO DE SUPERFICIE	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA
Pavimento asfáltico concreto	0.70 – 0.95
Adoquines	0.50 – 0.70
Superficie de grava	0.15 – 0.30
Bosques	0.10 – 0.20
Zonas de vegetación densa	
Terrenos granulares	0.10 – 0.50
Terrenos arcillosos	0.30 – 0.75
Tierra sin vegetación	0.20 – 0.80
Zonas cultivadas	0.20 – 0.40

Fuente: DG-2018

Para el cálculo de la velocidad y del caudal en un canal con régimen hidráulico uniforme, que se puede emplear la fórmula de Manning.

$$V = R^{2/3} S^{1/2} / n$$

$$Q = VA$$

$$R = A / P$$

Donde:

Q = Caudal m<sup>3</sup>/s

V = Velocidad Media m/s

A = Área de la sección transversal ocupada por el agua m<sup>2</sup>

P = Perímetro mojado m

R = A/P Radio hidráulico m

S = Pendiente del fondo m/m

N = Coeficiente de rugosidad de Manning (cuadro de coef.)

## VALORES DEL COEFICIENTES DE MANNING

Tabla. Coeficientes de Manning.

<b>TIPO DE CANAL</b>	<b>MÍNIMO</b>	<b>NORMAL</b>	<b>MÁXIMO</b>
Canal revestido en concreto alisado	0.011	0.015	0.017
Canal revestido en concreto si alisar	0.014	0.017	0.020
Canal sin revestir en tierra o grava	0.018	0.027	0.030
Canal sin revestir en roca uniforme	0.025	0.035	0.040
Canal sin revestir en roca irregular	0.035	0.040	0.050
Canal sin revestir con maleza tupida	0.050	0.080	0.120

Fuente: DG-2018

### **DRENAJE**

#### **a) Sistema de drenaje y protección existente**

De acuerdo a lo previsto, se desarrolló un inventario detallado de los sistemas de drenaje y protección existentes, incluyendo su ubicación, las principales características, funcionamiento y necesidad de mejorar y/o complementar para su adecuada operatividad.

El inventario integró igualmente, la identificación de zonas actual o potencialmente afectadas por fenómenos de orígenes hidrológicos o fluviales que no tienen las estructuras de drenaje y protección.

Además, existen sectores de la trocha carrozable donde los canales que se encuentran dentro los terrenos de cultivos se desbordan causando la inundación de dicha trocha Pte. sobre todo en época del fenómeno del Niño, afectan toda la transitabilidad del camino causando en algunos casos la inestabilidad y deslizamiento de la plataforma de la carretera.

#### **b) Sistema de drenaje y protección requeridos**

El que esquema de drenaje de la vía se ha concebido como un conjunto de canales y estructuras de descarga interconectadas, que aseguren la captación de los flujos de

escorrentía superficial, correspondientes a los niveles de riesgo aceptables y su eliminación en cursos naturales y/o áreas adecuadas de descarga. Asimismo, prevé la eliminación de las aguas sub superficiales y de infiltración a través de las fisuras del pavimento, en los sectores en que éstos pudieran poner en peligro la estabilidad o la durabilidad del pavimento.

Las obras que comprende el sistema de drenaje propuesto incluyen lo siguiente:

- Alcantarillas de marco de Concreto Armado, proyectadas
- Alcantarillas de TMC, limpieza y mejoramiento
- Cunetas triangulares revestidas
- Badenes

A continuación, se describe las estructuras y sistemas mínimos requeridos para la adecuada operación de la vía:

### **Alcantarillas**

Se ha previsto el reemplazo, de todas las alcantarillas existentes ya que estas tienen medidas del ancho de la trocha a pesar que se encuentran en buen estado y la construcción de alcantarillas tipo marco igual diseño para los cruces de cursos existente, sistema de riego existente y alivio de cunetas longitudinales: los tres primeros tipos serán de Marco de 2.80x1.50 y 1.50x1.00 utilizadas masivamente en los cursos hídricos existentes. En los casos en que la topografía o el tipo de suelo lo demande, se proveerán de sistemas de protección adicionales a los sistemas típicos.

El tipo de alcantarillas será de Marco de Concreto Armado, de una abertura para los caudales previstos a discurrir por los cursos hídricos que controlen. Todas estarán provistas de cabezales de entrada y salida.

Tabla. Alcantarillas

RELACIÓN DE ALCANTARILLAS			
N°	Obra de Arte	progresiva	tipo
01	alcantarilla	0 + 000	marco
02	alcantarilla	2 + 455.59	marco
03	alcantarilla	3 + 231.04	marco
04	alcantarilla	3 + 493.39	marco
05	alcantarilla	3 + 866.76	marco
06	alcantarilla	4 + 070.41	marco
07	alcantarilla	4 + 439.44	marco
08	alcantarilla	4 + 872.04	marco
09	alcantarilla	7 + 312.70	marco
10	alcantarilla	7 + 403.04	marco
11	alcantarilla	8 + 288.06	marco
12	alcantarilla	8 + 777.14	marco
13	alcantarilla	8 + 3358.36	marco

Fuente: elaboración propia.

### **Cunetas**

Se ha previsto la construcción de cunetas longitudinales en el borde interior de todos los tramos de la carretera.

La mayor parte de las cunetas serán triangulares, con talud interior de 2:1 y exterior Var:1, de 1.00 m. de ancho mínimo y 0.5 m. de altura (medida a partir del nivel de la rasante) y revestidas en toda su longitud.

En el Cuadro Relación de Cunetas, se detallan los tramos de vía en que se construirán cunetas laterales, así también, se muestran las progresivas entre las que se construirá cada tipo de cuneta.

## **Conclusiones**

- 1.-En el caso de las alcantarillas de cajón rectangular estudiada en el modelo físico, los resultados son únicos y válidos
- 2.-La alcantarilla funciona como canal a pelo libre para todos los caudales menores de 3.1 m<sup>3</sup>/s, con una pendiente de hasta 0.005.
- 3.-Construir cunetas en todo el tramo de Vía Diseñada para proteger la estructura de del proyecto.
- 4.- las alcantarillas existentes están en un buen estado, pero por que no cumplen con el nuevo Diseño Geométrico de la Vía y se demolerán.

## **Recomendaciones**

- 1.-se recomienda utilizar la Alcantarilla de Cajón Rectangular y de acceso libre.
- 2.- Se recomienda la demolición de todas las alcantarillas en buen estado, ya que están presupuestadas.
- 3.-la alcantarillas todas serán tipo marco porque se ha diseñado un solo tipo
- 4.- Se recomienda la construcción de la cuneta triangular que ha sido diseñada para evacuar el agua de la plataforma de la Vía.

# ESTUDIO DE DISEÑO GEOMÉTRICO

## DISEÑO GEOMÉTRICO

Las características geométricas de una vía dependen fundamentalmente de la velocidad directriz adoptada, de la composición y volumen del tránsito proyectado, a fin de satisfacer las condiciones mínimas que permitan circular, los determinados tipos de vehículos en la carretera que se va a diseñar.

En general en el Diseño Geométrico de la Carretera materia de estudio, se ha procurado adaptarnos a las deflexiones del terreno y la vía existente; evitando en lo posible movimientos excesivos de tierras y/o la construcción de estructuras costosas.

Los criterios seguidos para el trazo y diseño geométrico nos hemos regido: El Manual De Diseño geométrico de Carreteras DG-2018, determinándose las siguientes características:

### **Estudio del tráfico**

Tiene por objeto estudiar las condiciones del tráfico actual y proyectarlas durante la vida útil del proyecto. Las condiciones del tráfico actuales están definidas por su composición y cantidad, la composición nos permitirá definir los tópicos y la cantidad de Cada uno de ellos para el punto de partida para la proyección del tráfico.

En el presente estudio se presentan los resultados de las proyecciones del tráfico que servirán de base para la definición de las características técnicas del proyecto.

### **Estación de conteo**

Previa verificación de campo y recorrido de la ruta del proyecto se procede a identificar una estación de conteo vehicular mediante la cual el aforador se ubica en un lugar estratégico y conveniente desde donde se realiza el conteo diario por tipo y clase de vehículos.

### Periodo de estudio campo

El conteo se ubicó en el km O + 000 de la Trocha Carrozable "Ciudad de Motupe-CP. Escuzza Baraja", Operando las 24 horas del día, entre los días 28 de abril al 4 de mayo del 2019 durante 7 días incluyendo días laborables y un fin de semana.

### Conteo del día de vehículos

Tabla. Conteo por día.

Tipo de vehículo	Lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
Automóvil	14	15	13	16	11	10	12
Camioneta pick Up	42	40	43	45	41	38	36
Camioneta rural (carga)	30	33	29	31	34	32	25
Buses (2E)	12	14	12	13	14	8	6
Camioneta rural (pasajeros)	10	12	11	10	12	9	7
Camión 2E	25	21	19	20	23	15	12
Camión 3E	12	16	13	14	11	9	8
Camión 4E	6	8	7	8	9	5	4

Fuente: Elaboración propia.

$$IMD_a = IMD_s * FC \quad IMD_s = \sum Vi/7$$

Donde:

$IMD_s$  = Índice Medio Diario Semanal de la Muestra  
Vehicular Tomada.

$IMD_a$  = Índice Medio Anual

$V_i$  = Volumen Vehicular diario de cada uno de  
Los días de conteo

$FC$  = Factores de Corrección Estacional

## CONTEO VEHICULAR

### CIUDAD DE MOTUPE – ESCUZA BARAJA

Tabla. Conteo vehicular.

TIPO DE VEHÍCULO	Tráfico vehicular de ida y vuelta diario							Total semana
	lunes	martes	miércoles	Jueves	viernes	sábado	domingo	
Automóvil	14	15	13	16	11	10	12	91
Camioneta pick Up	42	40	43	45	41	38	36	285
Camioneta rural (carga)	30	33	29	31	34	32	25	214
Buses (2E)	12	14	12	13	14	8	6	79
Camioneta rural (pasajeros)	10	12	11	10	12	9	7	71
Camión 2E	25	21	19	20	23	15	12	135
Camión 3E	12	16	13	14	11	9	8	83
Camión 4E	6	8	7	8	9	5	4	47
Total, diario	147	159	147	157	155	126	137	1 028

Fuente: Elaboracion propia.

En la presente tabla se muestra la cifra acumulada diario de cada tipo de vehículo, el cual muestra la variación diaria durante el conteo de 7 días en ambos sentidos.

Ubicación de la estación de Conteo

Progresiva: 00+00

Duración : 7 días

Periodo : 28 de abril – 4 de mayo del 2019

### FACTOR DE CORRECCIÓN ESTACIONAL – FCE

La utilización del Factor de Corrección Estacional se basa a la información registrada en la estación Mocce (peaje), tanto para los vehículos ligeros como pesados.

El factor de corrección pertenece al mes de Abril obtenido según la información del peaje.

Directiva General del Sistema Nacional de Proyectos de Inversión Pública – unidades de peaje PVN, el cual se utilizara para el ajuste de corrección de la información correspondiente y la estación de conteo del proyecto.

### Estación de peaje considera para la corrección de conteo vehicular

Tabla.

CARRETERA	Peaje	Código	FC
Motupe, Escuzza Baraja	Mocce	P025	Vehículos ligeros
Motupe, Escuzza Baraja	Mocce	P025	Vehículos Pesados

FCE: peaje Mocce

Tabla. Factor de Corrección Vehicular

TIPO DE VEHÍCULO	FCE
Ligeros	1.110995
Pesados	1.201073

Fuente: Unidad de Peaje PVN-OGPP- 2000-2016

## RESULTADOS DEL PROMEDIO CONTEO VEHICULAR DIARIO

Tabla. Tramo Motupe – Escuzza Baraja

TIPO DE VEHÍCULO	Tráfico vehicular de ida y vuelta diario							Total, semana	IMDs $\sum Vi/7$
	lunes	martes	miércoles	Jueves	viernes	sábado	domingo		
Automóvil	14	15	13	16	11	10	12	91	13
Camioneta pick Up	42	40	43	45	41	38	36	285	41
Camioneta rural (carga)	30	33	29	31	34	32	25	214	31
Buses (2E)	12	14	12	13	14	8	6	79	11
Camioneta rural (pasajeros)	10	12	11	10	12	9	7	71	10

Camión 2E	25	21	19	20	23	15	12	135	19
Camión 3E	12	16	13	14	11	9	8	83	12
Camión 4E	6	8	7	8	9	5	4	47	7
Total, diario	151	159	147	157	155	126	110	1 028	162

Fuente: elaboración propia.

Tabla. FACTOR DE CORRECCIÓN

TIPO DE VEHÍCULO	IMD <sub>S</sub>	FC	IMD <sub>a</sub>
Automóvil	13	1.110995	14
Camioneta pick Up	41	1.110995	45
Camioneta rural (carga)	31	1.110995	34
Buses (2E)	11	1.110995	13
Camioneta rural (pasajeros)	10	1.110995	11
Camión 2E	19	1.201073	23
Camión 3E	12	1.201073	14
Camión 4E	7	1.201073	8

Fuente: elaboración propia.

Tabla.IMDA CORREGIDO (veh/día)

TIPO DE VEHÍCULO	IMD <sub>a</sub>	Distribución %
Automóvil	14	8,6%
Camioneta pick Up	46	28,4%
Camioneta rural (carga)	34	21,0%
Buses (2E)	12	7,4%
Camioneta rural (pasajeros)	11	6,8%
Camión 2E	23	14,2%

Camión 3E	14	8,6%
Camión 4E	8	4,9%
	162	100%

Fuente: elaboracion propia.

## PROYECCIONES DEL TRÁFICO EN SU DEMANDA

La proyección del tráfico que existirá en la nueva Carretera se utiliza será a las mejoras que se han efectuado.

Este crecimiento estará influenciado por su mayor o menor desarrollo de sus actividades socio-económicas dentro el área de influencia directa e indirectamente del proyecto.

La proyección del trafico normal es esta el 2034 lo cual se utilizaran los indicadores macroeconómicas de la Región donde se encuentra o la Zona de estudio.

### Tasa de Crecimiento Vehicular

Tabla. Crecimiento vehicular.

Periodos	Vehículos Ligeros	Vehículos Pesados
2019 - 2034	0.70%	4.2%

Fuente: INEI, producto bruto interno de Lambayeque.

### Formula de la proyección del trafico

$$P_f = P_o (1 + T_c)^n$$

Donde:

$P_f$  : transito final.

$P_o$  : transito inicial (año base).

$T_c$  : tasa de crecimiento anual por tipo de vehículo.

$n$  : año a estimarse.

## **Clasificación por tipo de vehículo**

Expresa, en porcentaje, la participación que le corresponde en el IMDA a las diferentes categorías de vehículos, que acorde al Reglamento Nacional de Vehículos, son las siguientes:

- **Categoría L:** Vehículos automotores con menos de cuatro ruedas.
  - L1: Vehículos de dos ruedas, de hasta 50 cm<sup>3</sup> y velocidad máxima de 50 km/h.
  - L2: Vehículos de tres ruedas, de hasta 50 cm<sup>3</sup> y velocidad máxima de 50 km/h.
  - o L3: Vehículos de dos ruedas, de más de 50 cm<sup>3</sup> o velocidad mayor a 50 km/h.
  - o L4: Vehículos de tres ruedas asimétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cm<sup>3</sup> o una velocidad mayor de 50 km/h.
  - o L5: Vehículos de tres ruedas simétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cm<sup>3</sup> ó velocidad mayor a 50 km/h y cuyo peso bruto vehicular no exceda de una tonelada.
- **Categoría M:** Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y
  - contruidos para el transporte de pasajeros.
  - M1: Vehículos de ocho asientos o menos, sin contar el asiento del conductor.
  - M2: Vehículos de más de ocho asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de 5 toneladas o menos.
  - M3: Vehículos de más de ocho asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de más de 5 toneladas.
  - Los vehículos de las categorías M2 y M3, a su vez de acuerdo a la disposición de los pasajeros se clasifican en:
    - Clase I: Vehículos contruidos con áreas para pasajeros de pie permitiendo el desplazamiento frecuente de éstos.
    - Clase II: Vehículos contruidos principalmente para el transporte de pasajeros sentados y, también diseñados para permitir el transporte de pasajeros de pie en el pasadizo y/o en un área que no excede el espacio provisto para dos asientos dobles.
    - Clase III: Vehículos contruidos exclusivamente para el transporte de pasajeros sentados.

- **Categoría N:** Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y contruidos para el transporte de mercancía.
  - N1: Vehículos de peso bruto vehicular de 3.5 toneladas o menos.
  - N2: Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 3.5 toneladas hasta 12 toneladas.
  - N3: Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 12 toneladas.
- **Categoría O:** Remolques (incluidos semirremolques).
  - O1: Remolques de peso bruto vehicular de 0.75 toneladas o menos.
  - O2: Remolques de peso bruto vehicular de más 0.75 toneladas hasta 3.5 toneladas.
  - O3: Remolques de peso bruto vehicular de más de 3.5 toneladas hasta 10 toneladas.
  - O4: Remolques de peso bruto vehicular de más de 10 toneladas.
- **Categoría S:** Adicionalmente, los vehículos de las categorías M, N u O para el transporte de pasajeros o mercancías que realizan una función específica, para la cual requieren carrocerías y/o equipos especiales, se clasifican en:
  - SA: Casas rodantes
  - SB: Vehículos blindados para el transporte de valores
  - SC: Ambulancias
  - SD: Vehículos funerarios

Los símbolos SA, SB, SC y SD deben ser combinados con el símbolo de la categoría a la que pertenece, por ejemplo: Un vehículo de la categoría N1 convertido en ambulancia será designado como N1SC.

Los tipos de vehículos indicados pueden variar, y por tanto para el diseño debe emplearse, los aprobados en el Reglamento Nacional de Vehículos vigente.

Tabla. datos basicos de los vehiculos de tipo M utilizados para el dimensionamiento de carreteras. segun reglamento nacional de vehiculos (D.S N° 058-2003-MTC o el que se encuentra vigente

Tipo de Vehículo	Alto total	Ancho total	Vuelo lateral	Ancho ejes	Largo total	Vuelo delantero	Separación ejes	Vuelo trasero	Radio Min. 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	13.20	2.30	8.25	2.65	12.80
Ómnibus de tres ejes(B3-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	14.00	2.40	7.55	4.05	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(T2S2S2)	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

Fuente: MTC. DG-2018

### Velocidad de diseño

Es la velocidad escogida para el diseño, entendiéndose que será la máxima que se podrá mantener con seguridad y comodidad, sobre una sección determinada de la carretera, cuando las circunstancias sean favorables para que prevalezcan las condiciones de diseño.

En el proceso de asignación de la Velocidad de Diseño, se debe otorgar la máxima prioridad a la seguridad vial de los usuarios. Por ello, la velocidad de diseño a lo largo del trazo, debe ser tal, que los conductores no sean sorprendidos por cambios bruscos y/o muy frecuentes en la velocidad a la que pueden realizar con seguridad el recorrido.

Tabla. Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la Clasificación de las Carreteras Por Demanda y Orografía

CLASIFICACION	OROGRAFIA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGENEO VTR (km/h)												
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130		
Autopista de Primera Clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													
Autopista de Segunda clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													
Carretera de primera clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													
Carretera de Segunda clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													
Carretera de Tercera clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													

Fuente: manual de carreteras

## **DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA, PERFIL Y SECCIÓN TRANSVERSAL.**

Los elementos geométricos de una carretera (planta, perfil y sección transversal), deben estar convenientemente relacionados, para garantizar una circulación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar una velocidad de operación continua y acorde con las condiciones generales de la vía.

Existe en consecuencia una interdependencia entre la geometría de la carretera y el movimiento de los vehículos (dinámica del desplazamiento), y entre dicha geometría y la visibilidad y capacidad de reacción, que el conductor tiene al operar un vehículo

En ese contexto, la presente norma establece los valores mínimos, es decir, las menores exigencias de diseño. Deberán usarse las mejores características geométricas dentro de los límites razonables de economía, haciendo lo posible por superar los valores mínimos indicados, utilizándolos sólo cuando el mayor costo de mejores características sea injustificado o prohibitivo.

### **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.

En proyectos de carreteras de calzadas separadas, se considerará la posibilidad de trazar las calzadas a distinto nivel o con ejes diferentes, adecuándose a las características del terreno. La definición del trazo en planta se referirá a un eje, que define un punto en cada sección transversal. En general, salvo en casos suficientemente justificados, se adoptará para la definición del eje:

#### **TRAMOS DE TANGENTE**

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

Tabla. 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	2071

Fuente: manual de carreteras

Dónde: L mín.s : Longitud mínima (m) para trazados en “S” (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura de sentido contrario). L mín.o : Longitud mínima (m) para el resto de casos (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura del mismo sentido). L máx : Longitud máxima deseable (m). V : Velocidad de diseño (km/h) Las longitudes de tramos en tangente presentada en la Tabla 302.01, están calculadas con las siguientes fórmulas:

$$L \text{ min.s} : 1.39 V$$

$$L \text{ min.o} : 2.78 V$$

$$L \text{ máx} : 16.70 V$$

### 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:

$$R_{\text{mín}} = V^2 / 127 (P_{\text{máx}} + f_{\text{máx}}.)$$

Dónde: R<sub>mín</sub> : Radio Mínimo

V : Velocidad de diseño

P<sub>máx</sub> : Peralte máximo asociado a V (en tanto por uno).

f<sub>máx</sub> : Coeficiente de fricción transversal máximo asociado a V.

El resultado de la aplicación de la indicada fórmula se aprecia en la tabla

Tabla. Radios mínimos y peralte máximos para diseño de carretera

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	P máx. (%)	f máx.	Radio Calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área urbana	30	4.00	0.17	33.7	35
	40	4.00	0.17	60.0	60
	50	4.00	0.16	98.4	100
	60	4.00	0.15	149.2	150
	70	4.00	0.14	214.3	215
	80	4.00	0.14	280.0	280
	100	4.00	0.12	492.10	495
	110	4.00	0.11	635.2	635
	120	4.00	0.09	872.2	875
	130	4.00	0.08	1,108.9	1,110
Área rural (con peligro de hielo)	30	6.00	0.17	30.8	30
	40	6.00	0.17	54.8	55
	50	6.00	0.16	89.5	90
	60	6.00	0.15	135.0	135
	70	6.00	0.14	192.9	295
	80	6.00	0.14	252.9	255
	90	6.00	0.13	335.9	335
	100	6.00	0.12	437.4	440
	110	6.00	0.11	560.4	560
	120	6.00	0.09	755.9	755
Área rural (plano u ondulado)	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
Área rural (accidentada o escarpada)	30	12.00	0.17	24.4	25
	40	12.00	0.17	43.4	45
	50	12.00	0.16	70.3	70
	60	12.00	0.15	105.0	105
	70	12.00	0.14	148.4	150
	80	12.00	0.14	193.8	195
	90	12.00	0.13	255.1	255
	100	12.00	0.12	328.1	330
	110	12.00	0.11	414.2	415
	120	12.00	0.09	539.9	540
	130	12.00	0.08	665.9	665

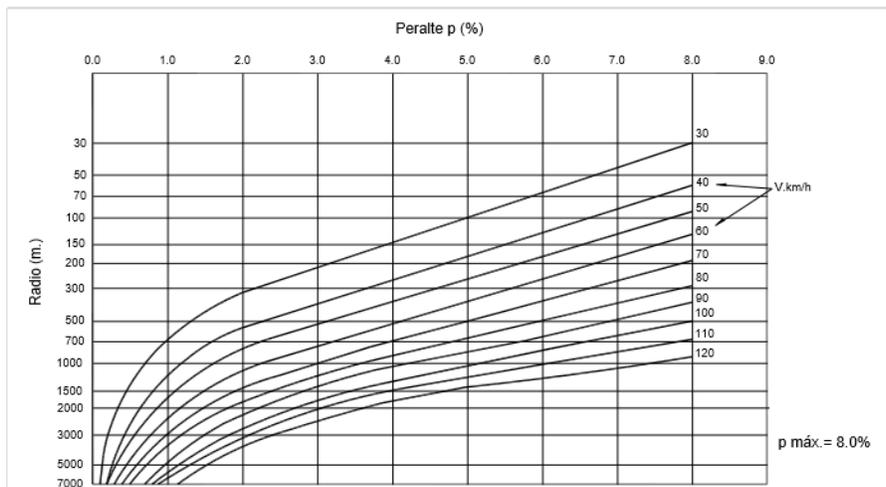
Fuente: Manual de Carreteras.

En general en el trazo en planta de un tramo homogéneo, para una velocidad de diseño, un radio mínimo y un peralte máximo, como parámetros básicos, debe evitarse el empleo de curvas de radio mínimo; se tratará de usar curvas de radio amplio, reservando el empleo de radios mínimos para las condiciones críticas.

#### RELACIÓN DEL PERALTE, RADIO Y VELOCIDAD ESPECIFICA DE DISEÑO.

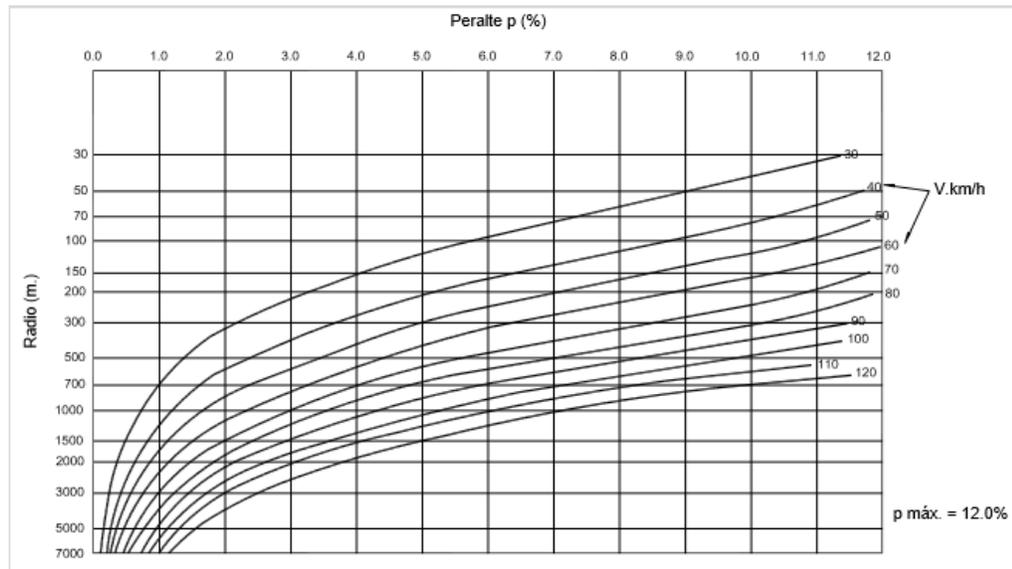
Para el caso de carreteras de Tercera Clase, aplicando la fórmula que a continuación se indica, se obtienen los valores precisados en las

#### Peralte en zona rural (tipo 1,2 o 3)



Fuente: DG-2018

## Peralte en zona rural (tipo 3 ó 4)



$$R_{mín} = V^2 / 127 (0.01 e_{máx} + f_{máx})$$

Dónde:

$R_{mín}$  : mínimo radio de curvatura.

$e_{máx}$  : valor máximo del peralte.

$f_{máx}$  : factor máximo de fricción.

$V$  : velocidad específica de diseño

Valores del radio mínimo para velocidades específicas de diseño, peraltes máximos

y valores límites de fricción.

Tabla. Radios mínimos

Velocidad específica Km/h	Peralte máximo e (%)	Valor Limite de fricción $f_{\text{máx}}$	Calculado radio mínimo (m)	Redondeo radio mínimo (m)
30	4.0	0.17	33.7	35
40	4.0	0.17	60.0	60
50	4.0	0.16	98.4	100
60	4.0	0.15	149.1	150
30	6.0	0.17	30.8	30
40	6.0	0.17	54.7	55
50	6.0	0.16	89.4	90
60	6.0	0.15	134.9	135
30	8.0	0.17	28.3	30
40	8.0	0.17	50.4	50
50	8.0	0.16	82.0	80
60	8.0	0.15	123.2	125
30	10.0	0.17	26.2	25
40	10.0	0.17	46.6	45
50	10.0	0.16	75.7	75
60	10.0	0.15	113.3	135
30	12.0	0.17	24.4	25
40	12.0	0.17	43.4	45
50	12.0	0.16	70.3	70
60	12.0	0.15	104.9	105

Fuente: manual de carreteras.

## 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:

$$ip_{m\acute{a}x} = 1.8 - 0.01 V$$

Dónde:

$ip_{m\acute{a}x}$  : Máxima inclinación de cualquier borde de la calzada respecto al eje de la vía (%).

V : Velocidad de diseño (km/h).

En las carreteras de tercera clase, se tomarán los valores que muestra la tabla para definir las longitudes mínimas de transición de bombeo y de transición de peralte en función de la velocidad de diseño y valor de peralte.

Tabla. Peralte.

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	65	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

Fuente: DG-2018

\* 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.

## SOBREANCHO

Es el ancho adicional de la superficie de rodadura de la vía, en los tramos en curva para compensar el mayor espacio requerido por los vehículos.

La necesidad de proporcionar sobreancho en una calzada, se debe a la extensión de la trayectoria de los vehículos y a la mayor dificultad en mantener el vehículo dentro del carril en tramos curvos.

El sobreancho requerido equivale al aumento del espacio ocupado transversalmente por los vehículos al describir las curvas más las holguras teóricas adoptadas (valores medios). El sobreancho no podrá darse a costa de una disminución del ancho de la berma.

Holguras teóricas para vehículos comerciales de 2.60 m de ancho

Tabla. Sobreancho.

Calzada de 7.20 m		Calzada de 6.00m	
En recta	En curva ensanchada	En recta	En curva ensanchada
$h_1$ 0.5 m	0.6 m	0.3 m	0.45 m
$h_2$ 0.4 m	0.4 m	0.1 m	0.05 m
$h_3$ 0.4 m	0.0 m	0.1 m	0.0 m

Fuente: DG-2018

Dónde:

$h_1$  : holgura entre cada vehículo y el eje demarcado.

$h_2$  : holgura entre la cara exterior de los neumáticos de un vehículo y el borde exterior del carril por el que circula (en recta) o de la última rueda de un vehículo simple o articulado y el borde interior de la calzada en curvas.

$h_2 \text{ ext}$  : holgura entre el extremo exterior del parachoques delantero y el borde exterior de la calzada,  $h_2 \text{ ext} \approx h_2$  en recta y  $h_2 \text{ ext} = 0$  en curvas ensanchadas.

Las holguras en curvas ensanchadas son mayores en calzadas de 7.20 m respecto de las de 6.00 m, no sólo por el mayor ancho de calzada, sino por las mayores velocidades de circulación que en ellas se tiene y por el mayor porcentaje de vehículos comerciales de grandes dimensiones.

## DISEÑO GEOMÉTRICO 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, aquellas 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.

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 de la vía, Valores Estéticos y Drenaje.

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

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.

## 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 Tabla 303.01, no obstante, se pueden presentar los siguientes casos particulares:

En zonas de altitud superior a los 3.000 msnm, los valores máximos de la, 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

Tabla.Pendientes máximas (%)

Demanda vehículos/día	Autopistas								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																			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		
70 km/h			5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00		7.00	7.00		
80 km/h	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00		6.00	6.00			7.00	7.00		
90 km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			6.00				6.00	6.00		
100 km/h	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00				6.00							
110 km/h	4.00	4.00			4.00															
120 km/h	4.00	4.00			4.00															
130 km/h	3.50																			

Fuente: Manual de Carreteras.

**Notas:**

- 1) En caso que se desee pasar de carreteras de Primera o Segunda Clase, a una autopista, las características de éstas se deberán adecuar al orden superior inmediato.
- 2) De presentarse casos no contemplados en la presente tabla, su utilización previo sustento técnico, será autorizada por el órgano competente del MTC

## DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

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.

### 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. El número de carriles de cada calzada se fijará de acuerdo con las previsiones y composición del tráfico, acorde al IMDA de diseño, así como del nivel de servicio deseado. Los carriles de adelantamiento, no serán computables para el número de carriles. Los anchos de carril que se usen, serán de 3,00 m, 3,30 m y 3,60 m.

### ANCHO DE CALZADA EN TANGENTE

El ancho de la calzada en tangente, se determinará tomando como base el nivel de servicio deseado al finalizar el período de diseño. En consecuencia, el ancho y número de carriles se determinarán mediante un análisis de capacidad y niveles de servicio.

Tabla. Ancho mínimos de calzada en tangente

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6, 000				6,000 – 4,001				4, 000 - 2001				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																				
30 km/h																			6.0	6.0
40km/h																6.6	6.6	6.6	6.0	
50 km/h											7.2	7.2			6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	
60 km/h					7.2	7	7	7	7	7	7.2	7.2	7.2	7.2	6.6	6.6	6.6	6.6		
						.	.	.	.	.										
						2	2	2	2	2										
70 km/h			7.2	7	7.2	7	7	7	7	7	7.2	7.2	7.2	7.2	6.6		6.6	6.6		
				.		.	.	.	.	.										
				2		2	2	2	2	2										
80 km/h	7.2	7.2	7.2	7	7.2	7	7	7	7	7	7.2		7.2	7.2			6.6	6.6		
				.		.	.	.	.	.										
				2		2	2	2	2	2										
90 km/h	7.2	7.2	7.2		7.2	7	7		7	7			7.2				6.6	6.6		
						.	.		.	.										
						2	2		2	2										
100 km/h	7.2	7.2	7.2		7.2	7	7		7				7.2							
						.	.		.											
						2	2		2											
110 km/h	7.2	7.2			7.2															
120 km/h	7.2	7.2			7.2															
130 km/h	7.2																			

Fuente: DG-2018.

Notas:

- A) Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)
- B) En carreteras de tercera clase, excepcionalmente podran utilizarse calzadas de hasta 500m, con el correspondiente sustento tecnico y economico.

## 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.

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.

### ANCHO DE BERMAS

En la se establece el ancho de bermas en función a la clasificación de la vía, velocidad de diseño y orografía.

Tabla. Ancho de Bermas

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6,000				6,000 – 4,001				4,000 - 2001				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																			0.5	0.5
40km/h																1.2	1.2	0.9	0.5	
50 km/h											2.6	2.6			1.2	1.2	1.2	0.9	0.9	
60 km/h					3.0	3.0	2.6	2.6	3.0	3.0	2.6	2.6	2.0	2.0	1.2	1.2	1.2	1.2		
70 km/h			3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	1.2		1.2	1.2		
80 km/h	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.3	3.0	3.0	3.0		2.0	2.0			1.2	1.2		
90 km/h	3.0	3.0	3.0		3.0	3.0	3.0		3.0	3.0			2.0				1.2	1.2		
100 km/h	3.0	3.0	3.0		3.0	3.0	3.0		3.0				2.0							
110 km/h	3.0	3.0			3.0															
120 km/h	3.0	3.0			3.0															
130 km/h	3.0																			

Fuente: DG-2018

Notas:

- a) Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado(4)

- b) Los anchos indicados en la tabla son para la berma lateral derecha, para la berma lateral izquierda es de 1.50 m para Autopistas de primera clase y 1.2 m para Autopistas de segunda clase.
- c) Para Carreteras de Primera, Segunda y Tercera Clase, en casos excepcionales y con la debida justificacion técnica, la entidad contratante podra aprobar anchos de bermas menores a los establecidos en la presente tabla, en tales casos, se prevera áreas de ensanches de la plataforma a cada lado de la carretera, destinadas al estacionamiento de vehicúlos en caso de emergencia, de acuerdo a lo previsto en la norma, debiendo reportar al organo normativo del M.T.C

## BOMBEO

En tramos en tangente o en curvas en contraperalte, 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.

La Tabla especifica los valores de bombeo de la calzada. En los casos dónde indica rangos, el proyectista definirá el bombeo, teniendo en cuenta el tipo de superficies de rodadura y la precipitación pluvial.

Tabla. Valores del bombeo de la calzada

Tipo de superficie	Bombeos (%)	
	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

Fuente: DG-2018.

El bombeo puede darse de varias maneras, dependiendo del tipo de carretera y la conveniencia de evacuar adecuadamente las aguas, entre las que se indican:

-La denominada de dos aguas, cuya inclinación parte del centro de la calzada hacia los bordes.

-El bombeo de una sola agua, con uno de los bordes de la calzada por encima del otro. Esta solución es una manera de resolver las pendientes transversales mínimas, especialmente en tramos en tangente de poco desarrollo entre curvas del mismo sentido.

## PERALTE

Inclinación transversal de la carretera en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo.

### VALORES DEL PERALTE (MÁXIMO Y MÍNIMO)

Las curvas horizontales deben ser peraltadas; con excepción de los valores establecidos fijados en la tabla.

Tabla. Valores de peralte máximo

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (P)		Ver figura
	Absoluto	Normal	
Atrevesamiento de zonas urbanas	6.0%	4.0%	302.02
Zona rural (T. Plano, Ondulado o Accidentado)	8.0%	6.0%	302.03
Zona rural (T. Accidentado o escarpado)	12.0	8.0%	302.04
Zona rural con peligro de hielo	8.0	6.0%	302.05

Fuente: DG-2018

El peralte mínimo será del 2%, para los radios y velocidades de diseño indicadas en la tabla.

Tabla. Peralte mínimo

Velocidad de diseño km/h	Radios de curvaturas
$V \geq 100$	$5,000 \leq R < 7,500$
$40 \leq V < 100$	$2,500 \leq R < 3,500$

Fuente: DG-2018

## DERECHO DE VÍA 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.

### ANCHO Y APROBACIÓN DEL DERECHO DE VÍA

Cada autoridad competente establecida en el artículo 4to del Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, establece y aprueba mediante resolución del titular, el Derecho de Vía de las carreteras de su competencia en concordancia con las normas aprobadas por el MTC.

Para la determinación del Derecho de Vía, además de la sección transversal del proyecto, deberá tenerse en consideración la instalación de los dispositivos auxiliares y obras básicas requeridas para el funcionamiento de la vía.

La tabla indica los anchos mínimos que debe tener el Derecho de Vía, en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

Tabla. Anchos mínimos de Derecho de Vía

<b>Clasificación</b>	<b>Anchos mínimos (m)</b>
Autopista Primera Clase	40
Autopista Segunda Clase	30
Carretera Primera Clase	25
Carretera Segunda Clase	20
Carretera Tercera Clase	16

Fuente: DG-2018

En general, los anchos de faja de dominio o Derecho de Vía, fijados por la autoridad competente se incrementarán en 5 .00 m.

### CUNETAS

Son canales construidos lateralmente a lo largo de la carretera, con el propósito de conducir los escurrimientos superficiales y subsuperficiales, procedentes de la plataforma vial, taludes y áreas adyacentes, a fin de proteger la estructura del pavimento. La sección transversal puede ser triangular, trapezoidal, rectangular o de otra geometría que se adapte mejor a la sección transversal de la vía y que prevea la seguridad vial;

revestidas o sin revestir; abiertas o cerradas, de acuerdo a los requerimientos del proyecto; en zonas urbanas o dónde exista limitaciones de espacio, las cunetas cerradas pueden ser diseñadas formando parte de la berma.

Las pendientes longitudinales mínimas absolutas serán 0.2%, para cunetas revestidas y 0.5% para cunetas sin revestir.

Tabla. Dimensiones mínimas de las cunetas

REGIÓN	PROFUNDIDAD (m)	ANCHO (m)
Seca	0.20	0.50
Lluviosa	0.30	0.75
Muy lluviosa	0.50	1.00

Fuente: manual de carreteras DG-2018.pag 132

Tabla. **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Características Técnicas	Tramo: Del Km. 0+000 al Km 9+123.20 km
Categoría de la Vía	TERCERA CLASE.
Características	Carretera de dos carriles (DC)
Orografía Tipo	Tipo 1
Velocidad directriz (diseño)	Vd = 40 KPH.
Velocidad Máxima Permisible	Vmp = 90 KPH
Superficie de rodadura	
Ancho de Calzada (DC)	6.60 m
Bermas	1.20
Bombeo (%)	2.0 %
Cuneta Triangular (bxh)	
Radio mínimo	50m
Pendiente máxima	8 %
Pendiente mínima	0.5 %
Vehículo Tipo	Por tratarse de una vía por donde circulan vehículos de 4 ejes se diseñará con este tipo
Peralte Máximo	De acuerdo con el Manual de Diseño de Carreteras 2018
Derecho de Vía	16 m como mínimo, 8 m a cada lado del eje.

Fuente: elaboración propia.

## PANEL FOTOGRÁFICO

Camion de cuatro ejes



Fuente: elaboracion propia

volquete de tres ejes



Fuente: elaboracion propia.

Camion de dos ejes



Fuente: elaboracion propia

camioneta y mototaxi



Fuente: elaboracion propia.

Camion de tres ejes



Fuente: elaboracion propia

via libre de la carretera



Fuente: elaboracion propia.

Camioneta de carga.



Fuente: elaboracion propia

Camioneta de carga y Pick Up



Fuente: elaboracion propia.

## **ANEXO B.**

- ❖ **PRESUPUESTO.**
- ❖ **ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS.**
- ❖ **RELACIÓN DE INSUMOS.**
- ❖ **FÓRMULA POLINÓMICA.**
- ❖ **PROGRACIÓN DE OBRA.**
- ❖ **DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES.**

## Presupuesto

Presupuesto 0491011 TESIS - CARRETERA - MOTUPE  
 Subpresupuesto 001 CARRETERA MOTUPE  
 Cliente S10 S.A.  
 Lugar LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MOTUPE

Costo al 30/06/2019

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>PAVIMENTOS</b>				<b>10,212,541.23</b>
01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>16,323.15</b>
01.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION.	GLB	1.00	2,255.92	2,255.92
01.01.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	KM	9.13	1,540.77	14,067.23
01.02	<b>SEGURIDAD Y SALUDO EN OBRA</b>				<b>77,062.70</b>
01.02.01	ELABORACION E IMPLEMENTACION, ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00	5,000.00	5,000.00
01.02.02	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD INDIVIDUAL	GLB	1.00	1,640.00	1,640.00
01.02.03	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD EN OBRA	GLB	1.00	40,422.70	40,422.70
01.02.04	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00	30,000.00	30,000.00
01.03	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>444,053.68</b>
01.03.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	18,098.39	4.95	89,587.03
01.03.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	m2	102,453.54	2.12	217,201.50
01.03.03	TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	m3	19,893.50	6.90	137,265.15
01.04	<b>TERRENO DE FUNDACIÓN</b>				<b>489,523.06</b>
01.04.01	MEJORAMIENTO DE LA SUB RAZANTE CON OVER e=0.20m	m3	20,490.71	23.89	489,523.06
01.05	<b>SUB BASES Y BASES</b>				<b>1,039,972.29</b>
01.05.01	SUB BASE GRANULAR e=0.20m	m3	23,700.86	23.09	547,252.86
01.05.02	BASE GRANULAR e=0.20m	m3	20,754.82	23.74	492,719.43
01.06	<b>PAVIMENTO ASFALTICO</b>				<b>3,214,653.26</b>
01.06.01	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	82,107.00	1.28	105,096.96
01.06.02	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE e=2"	m3	4,105.35	648.00	2,660,266.80
01.06.03	ASFALTO DILUIDO MC-30	lt	98,528.40	4.56	449,289.50
01.07	<b>TRANSPORTE</b>				<b>4,900,741.00</b>
01.07.01	TRANSPORTE MATERIAL OVER <= 1 KM.	M3K	20,490.71	2.99	61,267.22
01.07.02	TRANSPORTE MATERIAL OVER > 1 KM.	M3K	1,456,100.60	0.95	1,383,295.57
01.07.03	TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR <= 1 KM.	M3K	44,455.69	2.54	112,917.45
01.07.04	TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR > 1 KM.	M3K	3,159,087.80	0.93	2,937,951.65
01.07.05	TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCEDENTES Y ESCOMBROS A DME D<= 1 KM.	M3K	1,605.62	3.79	6,065.30
01.07.06	TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCEDENTES Y ESCOMBROS A DME PARA D> 1 KM.	M3K	21,894.90	1.00	21,894.90
01.07.07	TRANSPORTE MEZCLA ASFALTICA <= 1 KM.	M3K	4,105.35	6.32	25,945.81
01.07.08	TRANSPORTE MEZCLA ASFALTICA > 1 KM.	M3K	351,383.10	1.00	351,383.10
01.08	<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL</b>				<b>30,212.09</b>
01.08.01	SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 x 0.60	und	4.00	154.62	618.48
01.08.02	SEÑAL REGLAMENTARIA 0.90MX0.60M	und	7.00	199.62	1,397.34
01.08.03	SEÑALES INFORMATIVAS	m2	7.00	417.45	2,922.15
01.08.04	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	und	18.00	205.85	3,705.30
01.08.05	MARCAS EN EL PAVIMENTO TIPO I	m2	3,120.00	6.87	21,434.40
01.08.06	HITOS KILOMETRICOS	und	1.00	134.42	134.42
02	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				<b>2,159,188.93</b>
02.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,699.79</b>
02.01.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	m3	105.84	16.06	1,699.79
02.02	<b>SOLADOS</b>				<b>5,492.23</b>
02.02.01	CONCRETO (FC=100 KG/CM2).	m3	17.23	318.76	5,492.23
02.03	<b>ALCANTARILLAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>152,315.44</b>
02.03.01	CONCRETO CLASE D (FC=210 KG/CM2).	m3	139.20	421.37	58,654.70
02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.	m2	776.64	47.43	36,836.04
02.03.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	12,326.40	4.61	56,824.70
02.04	<b>CUNETAS DE CONCRETO</b>				<b>1,999,681.47</b>
02.04.01	CONCRETO CLASE D (FC=210 KG/CM2).	m3	3,421.06	390.64	1,336,402.88
02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.	m2	14,596.80	39.60	578,033.28

Fecha : 05/07/2019 01:13:46p.m.

## Presupuesto

Presupuesto 0491011 TESIS - CARRETERA - MOTUPE  
 Subpresupuesto 001 CARRETERA MOTUPE  
 Cliente S10 S.A.  
 Lugar LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MOTUPE

Costo al 30/06/2019

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02.04.03	JUNTAS ASFALTICAS DE 3/4"	m	9,731.20	8.76	85,245.31
03	<b>MANEJO AMBIENTAL</b>				<b>378,800.00</b>
03.01	PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y/O CORRECTIVAS	GLB	1.00	90,000.00	90,000.00
03.02	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	GLB	1.00	55,000.00	55,000.00
03.03	PROGRAMA DE EDUCACION Y CAPACITACION AMBIENTAL	GLB	1.00	20,000.00	20,000.00
03.04	PROGRAMA DE PREVENION DE PERDIDAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS	GLB	1.00	25,000.00	25,000.00
03.05	PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES	GLB	1.00	84,200.00	84,200.00
03.06	PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA	GLB	1.00	104,600.00	104,600.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>12,750,530.16</b>
	<b>GASTOS GENERALES (16.00%)</b>				<b>2,040,254.39</b>
	<b>UTILIDAD (5%)</b>				<b>637,526.51</b>
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>15,428,311.06</b>
	<b>IGV (18%)</b>				<b>2,777,095.99</b>
	<b>PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO</b>				<b>34,590.28</b>
	<b>VALOR REFERENCIAL</b>				<b>18,239,997.33</b>
	<b>SUPERVISIÓN (9.22%)</b>				<b>1,680,972.65</b>
	<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>				<b>19,920,969.98</b>

SON : DIECINUEVE MILLONES NOVECIENTOS VEINTE MIL NOVECIENTOS SESENTINUEVE Y 98/100 NUEVOS SOLES

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Presupuesto **0491011 TESIS - CARRETERA - MOTUPE**

Subpresupuesto **001 CARRETERA MOTUPE** Fecha presupuesto **30/06/2019**

Partida **01.01.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION.**

Rendimiento **GLB/DIA 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : GLB **2,255.92**

**Código Descripción Recurso Unidad Cuadrilla Cantidad Precio S/. Parcial S/.**

**Materiales**

0232970006 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINA GLB 1.0000 2,255.92 2,255.92 **2,255.92**

Partida **01.01.02 TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION**

Rendimiento **KM/DIA 1.6000 EQ. 1.6000** Costo unitario directo por : KM **1,540.77**

**Código Descripción Recurso Unidad Cuadrilla Cantidad Precio S/. Parcial S/.**

**Mano de Obra**

0147000032 TOPOGRAFO hh 2.0000 10.0000 21.95 219.50

0147000037 NIVELADOR hh 2.0000 10.0000 21.95 219.50

0147010004 PEON hh 8.0000 40.0000 15.85 634.00

**1,073.00**

**Materiales**

0202010005 CLAVOS PARA MADERA C/C 3" kg 5.0000 4.32 21.60

0202970002 ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60 kg 1.0000 2.87 2.87

0229030001 YESO kg 10.0000 0.17 1.70

0245010001 MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOF. p2 1.7000 5.86 9.96

0254110090 PINTURA ESMALTE gln 0.2000 35.59 7.12

**43.25**

**Equipos**

0337010001 HERRAMIENTAS MANUALES %MO 5.0000 1,073.00 53.65

0337540012 NIVEL TOPOGRAFICO HE 2.0000 10.0000 15.25 152.50

0337540018 ESTACION TOTAL HE 2.0000 10.0000 15.25 152.50

**358.65**

**Subpartidas**

900510010110 CONCRETO CLASE F (FC=140 KG/CM2 ) m3 0.2000 329.34 65.87

**65.87**

Partida **01.02.01 ELABORACION E IMPLEMENTACION, ADMINISTRACION GLOBLN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Rendimiento **GLB/DIA 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : GLB **5,000.00**

**Código Descripción Recurso Unidad Cuadrilla Cantidad Precio S/. Parcial S/.**

**Materiales**

02291A0027 ELABORACION E IMPL.ADM GLB 1.000 5,000.00 5,000.00

**5,000.00**

Partida **01.02.02 IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD INDIVIDUAL**

Rendimiento **GLB/DIA 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : GLB **1,640.00**

**Código Descripción Recurso Unidad Cuadrilla Cantidad Precio S/. Parcial S/.**

**Materiales**

0201000012 TAPONES PARA OIDO und 10.0000 3.00 30.00

0201000014 ZAPATOS PARA OBREROS und 10.0000 40.00 400.00

0201000015 LENTES DE PROTECCIÓN und 10.0000 3.00 30.00

0201000017 GUANTES DE CUERO und 10.0000 8.00 80.00

0201000019 PANTALON Y CHALECO DRILL PARA OBREROS und 10.0000 70.00 700.00

0201000025 BOTAS DE JEBE PAR 10.0000 25.00 250.00

0201000026 CASCO PARA OBREROS und 10.0000 15.00 150.00

**1,640.00**

Partida **01.02.03 SEÑALIZACION Y SEGURIDAD EN OBRA**

Rendimiento **GLB/DIA EQ.** Costo unitario directo por : GLB **40,422.70**

**Código Descripción Recurso Unidad Cuadrilla Cantidad Precio S/. Parcial S/.**

**Materiales**

0201000020 MALLA CERCADORA NARANJA L=45m h=1m und 10.0000 51.90 519.00

0201000021 POSTE DE SEÑALIZACION CON MADERA Y CONC. und 10.0000 10.03 100.30

0201000022 CINTA SEÑALIZADORA COLOR AMARILLO L=200m und 10.0000 54.90 549.00

0201000024 CONO DE SEÑALIZACION DE 28" ALTURA und 30.0000 26.60 798.00

0201000027 SEÑALES PREVENTIVAS und 30.0000 195.90 5,877.00

0201000028 LAMPARAS DESTELLANTES und 30.0000 45.28 1,358.40

0202960032 BANDERINES und 10.0000 6.00 60.00

0243400034 SEÑALES REGLAMENTARIAS und 30.0000 195.90 5,877.00

0243400035 SEÑALES INFORMATIVAS und 30.0000 800.60 24,018.00

0244050007 TRANQUERA DE MADERA DE 2.40X1.20m(inc. Cinta pza 30.0000 42.20 1,266.00

**40,422.70**

Partida **01.02.04 CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Rendimiento **GLB/DIA 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : GLB **30,000.00**

**Código Descripción Recurso Unidad Cuadrilla Cantidad Precio S/. Parcial S/.**

**Materiales**

02291A0026 CHARLAS DE CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y T GLB 6.0000 5,000.00 30,000.00

**30,000.00**

Partida **0 1.03.01 EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO**

Rendimiento **m3/DIA 470.0000 EQ. #####** Costo unitario directo por : m3 **4.95**

**Código Descripción Recurso Unidad Cuadrilla Cantidad Precio S/. Parcial S/.**

**Mano de Obra**

0147010004 PEON hh 2.0000 0.0340 15.85 0.54

Rendimiento <b>m/DIA 100.0000</b> EQ. ##### Costo unitario directo por : m <b>8.76</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
0147010003	OFICIAL	hh 1.0000 0.0800	17.59	1.41		
0147010004	PEON	hh 3.0000 0.2400	15.85	3.80		<b>5.21</b>
<b>Materiales</b>						
0205010004	ARENA GRUESA	m3 0.0600 25.50	1.53			
0213000006	ASFALTO RC-250	gln 0.1330 14.00	1.86			<b>3.39</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES %MO	3.0000	5.21	0.16		<b>0.16</b>
<b>Partida 03.01 PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y/O CORRECTIVAS</b>						
Rendimiento <b>GLB/DIA 1.0000</b> EQ. <b>1.0000</b> Costo unitario directo por : GLB <b>90,000.00</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Materiales</b>						
0229IA0001	SUBPROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLID.	GLB 1.0000	50,000.00	50,000.00		
0229IA0002	SUBPROGRAMA DE CONTROL DE POLVO Y EMISIO.	GLB 1.0000	5,000.00	5,000.00		
0229IA0003	SUBPROGRAMA DE CONTROL DE RUIDOS	GLB 1.0000	5,000.00	5,000.00		
0229IA0004	SUBPROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN	GLB 1.0000	30,000.00	30,000.00		<b>90,000.00</b>
<b>Partida 03.02 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL</b>						
Rendimiento <b>GLB/DIA 1.0000</b> EQ. <b>1.0000</b> Costo unitario directo por : GLB <b>55,000.00</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
0147040012	ESPECIALISTA AMBIENTAL	mes 6.0000	5,000.00	30,000.00		
0147040013	ASISTENTE DE ESPECIALISTA AMBIENTAL	mes 4.0000	2,500.00	10,000.00		<b>40,000.00</b>
<b>Materiales</b>						
0229IA0005	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	GLB 1.0000	5,000.00	5,000.00		
0229IA0006	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL	GLB 1.0000	5,000.00	5,000.00		
0229IA0007	MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA	GLB 1.0000	5,000.00	5,000.00		<b>15,000.00</b>
<b>Partida 03.03 PROGRAMA DE EDUCACION Y CAPACITACION AMBIENTAL</b>						
Rendimiento <b>GLB/DIA 1.0000</b> EQ. <b>1.0000</b> Costo unitario directo por : GLB <b>20,000.00</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Subpartidas</b>						
909703010101	CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	GLB 1.0000	9,200.00	9,200.00		
909703010102	CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	GLB 1.0000	10,800.00	10,800.00		<b>20,000.00</b>
<b>Partida 03.04 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE PERDIDAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS</b>						
Rendimiento <b>GLB/DIA 1.0000</b> EQ. <b>1.0000</b> Costo unitario directo por : GLB <b>25,000.00</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Subpartidas</b>						
909703010103	SUBPROGRAMAS DE CONTINGENCIAS	GLB 1.0000	13,960.00	13,960.00		
909703010104	SUBPROGRAMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	GLB 1.0000	5,520.00	5,520.00		
909703010105	SUBPROGRAMAS DE PREVENCIÓN Y CONT.	GLB 1.0000	5,520.00	5,520.00		<b>25,000.00</b>
<b>Partida 03.05 PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES</b>						
Rendimiento <b>GLB/DIA 1.0000</b> EQ. <b>1.0000</b> Costo unitario directo por : GLB <b>84,200.00</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Subpartidas</b>						
909703010106	SUBPROGRAMAS DE RELACIONES COMUN	GLB 1.0000	84,200.00	84,200.00		<b>84,200.00</b>
<b>Partida 03.06 PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA</b>						
Rendimiento <b>GLB/DIA 1.0000</b> EQ. <b>1.0000</b> Costo unitario directo por : GLB <b>104,600.00</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Materiales</b>						
0229IA0020	REVEGETACIÓN DE ÁREAS AGRÍCOLAS AFHA	20.0000	2,000.00	40,000.00		
0229IA0021	ACONDICIONAMIENTO DE DESECHOS Y EX M3	4,000.0000	1.90	7,600.00		
0229IA0022	READECUACIÓN AMBIENTAL DE CANTERAS HA	4.0000	5,000.00	20,000.00		
0229IA0023	READECUACIÓN AMBIENTAL DE PLANTA DE HA	2.0000	3,000.00	6,000.00		
0229IA0024	READECUACIÓN AMBIENTAL DE CAMPAM. HA	1.0000	3,000.00	3,000.00		
0229IA0025	READECUACIÓN AMBIENTAL DE PATIO DE HA	1.0000	3,000.00	3,000.00		
0243400051	SEÑALIZACIÓN PERMANENTE und	50.0000	500.00	25,000.00		<b>104,600.00</b>

Fecha : #####

**Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo**Obra **0491011 TESIS - CARRETERA - MOTUPE**Subpresupuesto **001 CARRETERA MOTUPE**Fecha **01/06/2019**Lugar **140307 LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MOTUPE**

Código Recurso Unidad Cantidad Precio S/. Parcial S/.

## MANO DE OBRA

0147000032	TOPOGRAFO	hh	91.3000	21.95	2,004.04
0147000037	NIVELADOR	hh	91.3000	21.95	2,004.04
0147010002	OPERARIO	hh	8,173.0210	21.95	179,397.81
0147010003	OFICIAL	hh	9,606.6282	17.59	168,980.59
0147010004	PEON	hh	24,993.2006	15.85	396,142.23
0147040012	ESPECIALISTA AMBIENTAL	mes	6.0000	5,000.00	30,000.00
0147040013	ASISTENTE DE ESPECIALISTA AMBIENTAL	mes	4.0000	2,500.00	10,000.00

**788,528.71**

## MATERIALES

0201000012	TAPONES PARA OIDO	und	10.0000	3.00	30.00
0201000014	ZAPATOS PARA OBREROS	und	10.0000	40.00	400.00
0201000015	LENTES DE PROTECCIÓN	und	10.0000	3.00	30.00
0201000017	GUANTES DE CUERO	und	10.0000	8.00	80.00
0201000019	PANTALON Y CHALECO DRILL PARA OBREROS	und	10.0000	70.00	700.00
0201000020	MALLA CERCADORA NARANJA L=45m h=1m	und	10.0000	51.90	519.00
0201000021	POSTE DE SEÑALIZACION CON MADERA Y CONCRETO	und	10.0000	10.03	100.30
0201000022	CINTA SEÑALIZADORA COLOR AMARILLO L=200m	und	10.0000	54.90	549.00
0201000024	CONO DE SEÑALIZACION DE 28" ALTURA	und	30.0000	26.60	798.00
0201000025	BOTAS DE JEBE PAR	10.0000	25.00	250.00	
0201000026	CASCO PARA OBREROS	und	10.0000	15.00	150.00
0201000027	SEÑALES PREVENTIVAS	und	30.0000	195.90	5,877.00
0201000028	LAMPARAS DESTELLANTES	und	30.0000	45.28	1,358.40
0202000010	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO.	kg	3,691.2908	5.53	20,412.84
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	3,120.4926	4.32	13,480.53
0202960032	BANDERINES	und	10.0000	6.00	60.00
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	12,954.5800	2.87	37,179.64
0204000000	ARENA FINA	m3	1,362.6322	22.94	31,258.78
0205000010	PIEDRA MEDIANA DE 4"	m3	25,613.3875	10.02	256,646.14
0205000031	PIEDRA CHANCA DE 1/2"	m3	1,551.0537	65.60	101,749.12
0205010004	ARENA GRUESA	m3	1,973.8887	25.50	50,334.16
0205300040	MATERIAL AFIRMADO	m3	55,569.6000	10.17	565,142.83
0213000006	ASFALTO RC-250	gln	1,294.2496	14.00	18,119.49
0213010066	ASFALTO DILUIDO MC-30	lt	98,528.4000	4.56	449,289.50
0213020002	MEZCLA ASFALTICA	m3	5,131.6875	500.00	2,565,843.75
0229030001	YESO	kg	91.3000	0.17	15.52
0229500091	SOLDADURA	kg	2.6700	12.30	32.84
SUBPROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y EFLUENTES GLB. 1.0000 50,000.00 50,000.00					
02291A0002	SUBPROGRAMA DE CONTROL DE POLVO Y EMISIONES	GLB	1.0000	5,000.00	5,000.00
02291A0003	SUBPROGRAMA DE CONTROL DE RUIDOS	GLB	1.0000	5,000.00	5,000.00
02291A0004	SUBPROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN	GLB	1.0000	30,000.00	30,000.00
02291A0005	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	GLB	1.0000	5,000.00	5,000.00
02291A0006	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL	GLB	1.0000	5,000.00	5,000.00
02291A0007	MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA	GLB	1.0000	5,000.00	5,000.00
02291A0008	LOCAL, EQUIPOS Y MATERIAL LOGÍSTICO	und	20.0000	800.00	16,000.00
02291A0009	OTROS (COFFE BREAK, MOVILIDAD)	und	10.0000	120.00	1,200.00
CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DE LA UNIDAD DE CONTINGENCIAS und. 18.0000 920.00 16,560.00					
02291A0010	EQUIPO DE CONTINGENCIAS(PRIMEROS AUXILIOS, CONTRA INCENDIOS, PARA DERRAMES DE SUSTANCIAS QUÍMICA)	GLB.	1.0000	8,440.00	8,440.00
02291A0012	CAPACITACIÓN A LA POBLACIÓN	und	5.0000	5,000.00	25,000.00
02291A0013	REUNIONES CON LA POBLACIÓN	und	10.0000	1,000.00	10,000.00
02291A0014	MEDIOS DE DIFUSIÓN (WEB, RADIO, TV, PERIÓDICOS)	GLB	1.0000	4,600.00	4,600.00
02291A0015	RELACIONES Y COORDINACIONES INTERINSTITUCIONALES	GLB	1.0000	9,200.00	9,200.00
02291A0016	REUNIONES INTERINSTITUCIONALES	und	10.0000	2,800.00	28,000.00
02291A0017	OFICINA DE ATENCIÓN AL USUARIO	GLB	1.0000	7,400.00	7,400.00
02291A0018	OTROS (COFFE BREAK, MOVILIDAD).	und	10.0000	280.00	2,800.00
02291A0020	REVEGETACIÓN DE ÁREAS AGRÍCOLAS AFECTADAS	HA	20.0000	2,000.00	40,000.00
02291A0021	ACONDICIONAMIENTO DE DESECHOS Y EXCEDENTES	m3	4,000.0000	1.90	7,600.00
02291A0022	READECUACIÓN AMBIENTAL DE CANTERAS DE RÍOS	HA	4.0000	5,000.00	20,000.00
READECUACIÓN AMBIENTAL DE PLANTA DE ASFALTO, CHANCADO, CONCRETO HA 2.0000 3,000.00 6,000.00					
02291A0024	READECUACIÓN AMBIENTAL DE CAMPAMENTO	HA	1.0000	3,000.00	3,000.00
02291A0025	READECUACIÓN AMBIENTAL DE PATIO DE MÁQUINAS	HA	1.0000	3,000.00	3,000.00
02291A0026	CHARLAS DE CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y TRABAJO	GLB	6.0000	5,000.00	30,000.00

Fecha : **05/07/2019 01:19:27p.m.**

## Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **0491011 TESIS - CARRETERA - MOTUPE**

Subpresupuesto **001 CARRETERA MOTUPE**

Fecha **01/06/2019**

Lugar **140307 LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MOTUPE**

**Código Recurso Unidad Cantidad Precio \$/ Parcial \$/**

02291A0027	ELABORACION EIMPLEMENTACION, ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	1.0000	5,000.00	5,000.00	
0230240000	DISOLVENTE	gln 30.3420	49.58	1,504.36	
0230990100	ADITIVO DESMOLDANTE	gln 230.6131	46.61	10,748.88	
0232970006	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	1.0000	2,255.92	2,255.92	
0243400034	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und 30.0000	195.90	5,877.00	
0243400035	SEÑALES INFORMATIVAS	und 30.0000	800.60	24,018.00	
0243400039	SUMINISTRO DE SEÑALES REGLAMENTARIAS 0.90MX0.60M	und 7.0000	185.00	1,295.00	
0243400041	SUMINISTRO DE POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	und 18.0000	94.50	1,701.00	
0243400048	SUMINISTRO DE SEÑALES INFORMATIVA DE 2.65 x 1.55 m	m2 7.0000	99.70	697.90	
0243400050	SUMINISTRO DE SEÑALES PREVENTIVAS 0.60MX0.60M	und 4.0000	140.00	560.00	
0243400051	SEÑALIZACIÓN PERMANENTE	und 50.0000	500.00	25,000.00	
0244030030	TRIPLAY FENOLICO DE 4'x8'x 18 mm (ENCOFRADO)	pln 68.4115	88.98	6,087.26	
0244050007	TRANQUERA DE MADERA DE 2.40X1.20m(inc. cinta reflectiva y pintura)	pza. 30.0000	42.20	1,266.00	
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2 44,600.7115	5.86	261,360.17	
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln 3.7201	35.59	132.40	
0254450071	PINTURA PARA TRAFICO	gln 312.0070	36.44	11,369.54	
0255020002	MICROESFERAS DE VIDRIO	kg 1,092.0000	3.50	3,822.00	
0298010021	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BOL 33,878.7582	21.65	733,475.12	

**5,560,377.39**

### EQUIPOS

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO 34,940.17			
0337540012	NIVEL TOPOGRAFICO	HE 91.3000	15.25	1,392.33	
0337540018	ESTACION TOTAL	HE 91.3000	15.25	1,392.33	
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm 1,165.9964	12.50	14,574.96	
0348040003	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2,000	hm 3,700.0640	138.81	513,605.88	
0348040037	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm 28,819.1673	179.32	5,167,853.08	
0348070000	SOLDADORA ELECT. MONOF. ALTERNA 225 AMP.	hm 1.9512	5.53	10.79	
0348130083	CAMION BARANDA	hm 14.2000	110.00	1,562.00	
0348550002	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	hm 31.2000	62.50	1,950.00	
0349020093	COMPRESORA NEUMATICA 375 PCM, INCLUYE MARTILLOS Y MANGUERAS	hm 147.7926	155.82	23,029.04	
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm 1,437.1723	155.82	223,940.19	
0349030025	RODILLO NEUMATICO AUTOP 81-100HP 5.5-20T	hm 131.3712	138.01	18,130.54	
0349030043	RODILLO TANDEM ESTATIC AUT 58-70HP 8-10T	hm 131.3712	138.01	18,130.54	
0349040010	CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	hm 10.1154	163.65	1,655.39	
0349040022	RETROEXCAVADOR S/ORUGA 80-110HP 0.5-1.3Y	hm 5.6413	228.20	1,287.34	
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm 307.6726	257.48	79,219.54	
0349040094	MINICARGADOR 70 HP	hm 147.7926	81.23	12,005.19	
0349060006	MARTILLO NEUMATICO DE 29 Kg.	hm 5.6413	7.93	44.74	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm 1,165.9964	10.00	11,659.96	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm 1,437.1723	167.41	240,597.01	
0349250004	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGA 105 HP	hm 131.3712	140.32	18,434.01	
0349310007	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 2,000 GAL	hm 147.7926	167.55	24,762.65	
0349340003	CAMION GRUA DE 5 TN	hm 7.0000	146.00	1,022.00	

**Total 6,411,199.68**  
**\$/. 12,760,105.78**

Fecha : 05/07/2019 01:19:27p.m.

## Fórmula Polinómica

Presupuesto 0491011 TESIS - CARRETERA - MOTUPE  
 Subpresupuesto 001 CARRETERA MOTUPE  
 Fecha Presupuesto 30/06/2019  
 Moneda NUEVOS SOLES  
 Ubicación Geográfica 140307 LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MOTUPE

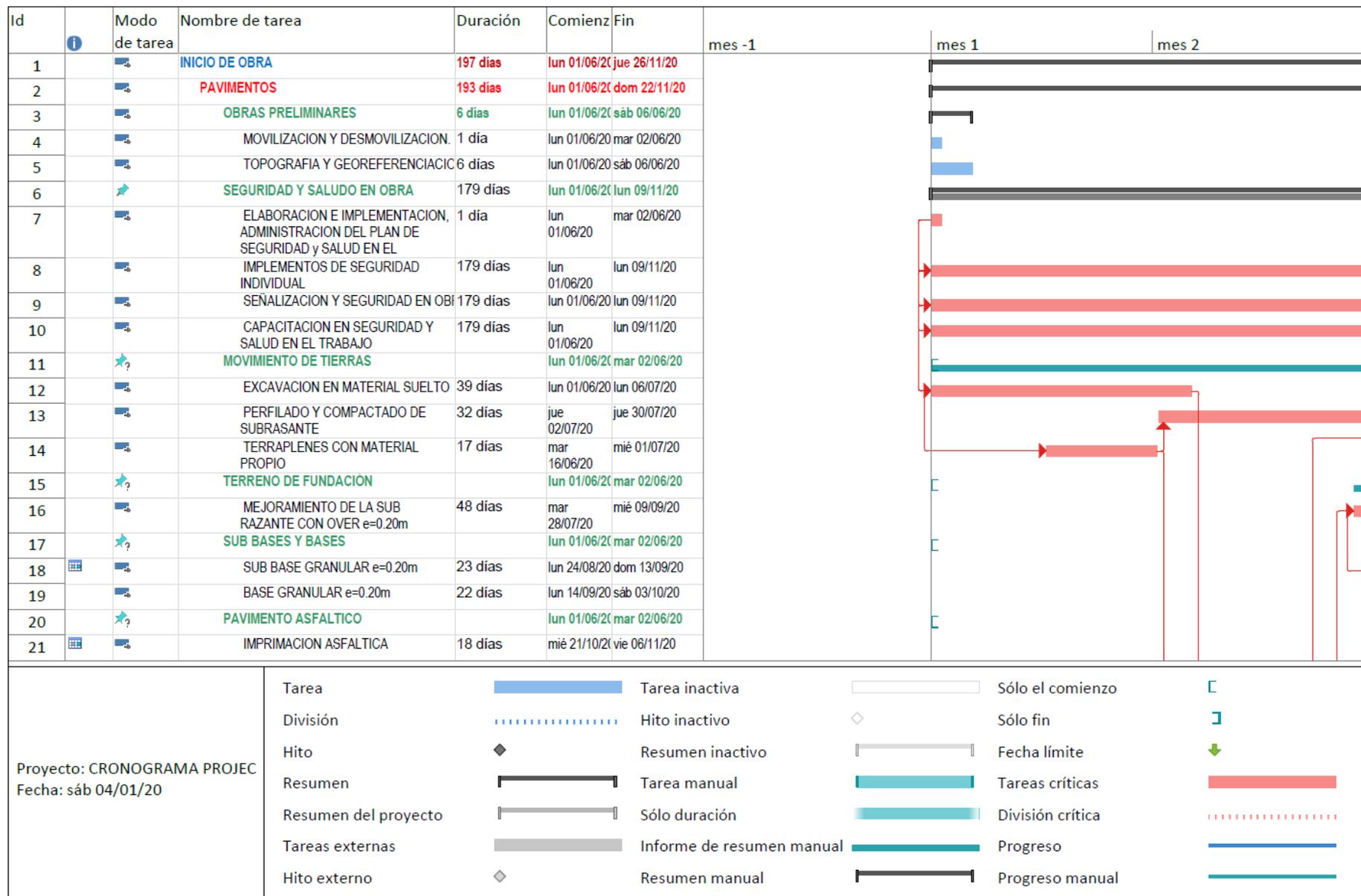
$$K = 0.070 \cdot (Mr / Mo) + 0.061 \cdot (Ar / Ao) + 0.065 \cdot (Cr / Co) + 0.180 \cdot (Ar / Ao) + 0.378 \cdot (Mr / Mo) + 0.246 \cdot (Ir / Io)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.070	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.061	100.000	A	05	AGREGADO GRUESO
3	0.065	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
4	0.180	100.000	A	13	ASFALTO
5	0.378	100.000	M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
6	0.246	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

### Fórmula Polinómica - Agrupamiento Preliminar

Presupuesto 0491011 TESIS - CARRETERA - MOTUPE  
 Subpresupuesto 001 CARRETERA MOTUPE  
 Fecha presupuesto 30/06/2019  
 Moneda NUEVOS SOLES

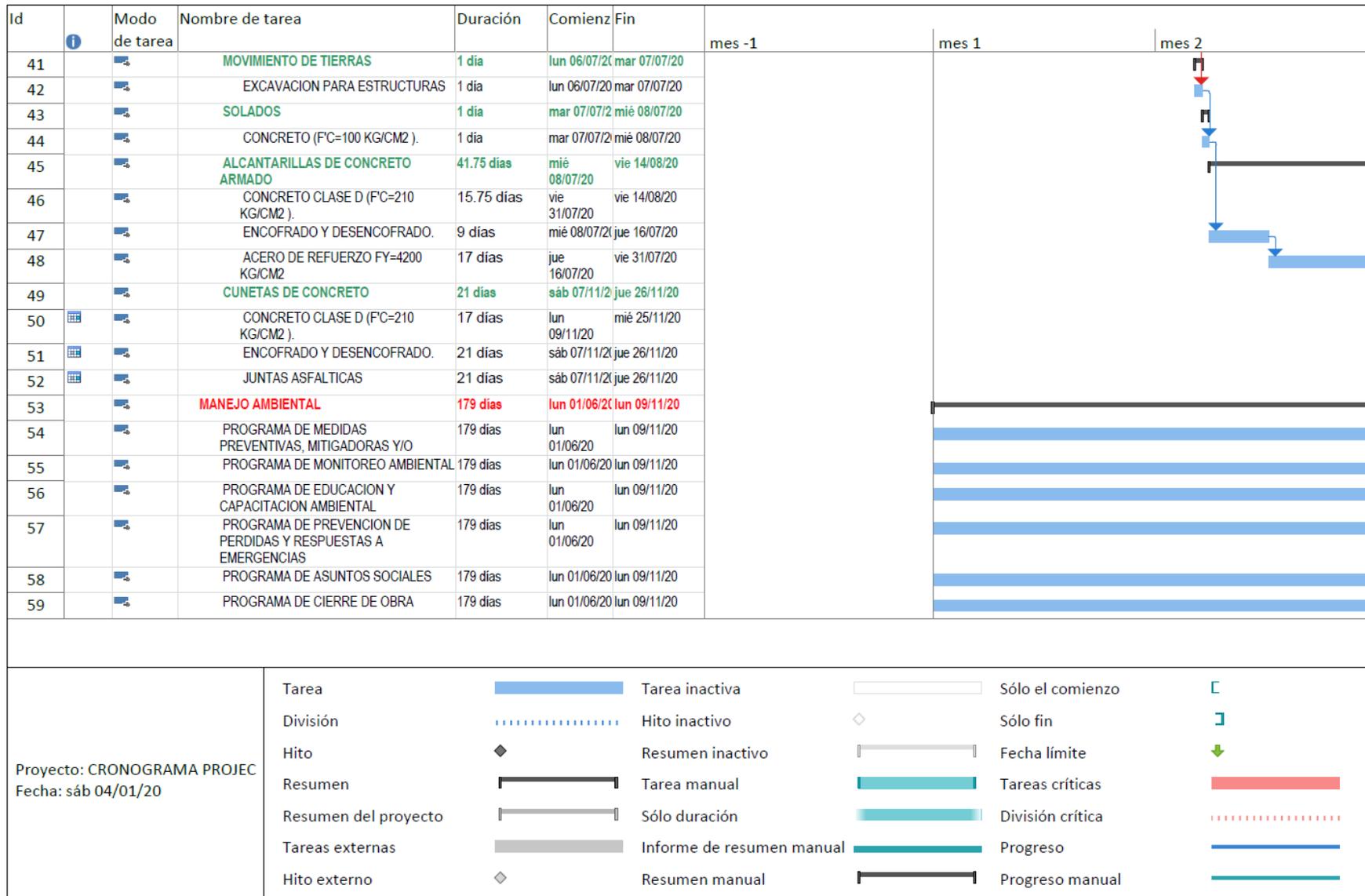
Indice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	0.197	0.000	
03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO	0.220	0.000	
04	AGREGADO FINO	0.186	0.000	
05	AGREGADO GRUESO	5.925	6.111	+04
13	ASFALTO	18.002	18.002	
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	4.351	6.496	+44+43+02+03+32
30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)	2.033	0.000	
32	FLETE TERRESTRE	0.134	0.000	
37	HERRAMIENTA MANUAL	0.224	0.000	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	24.609	24.609	
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.	1.550	0.000	
44	MADERA TERCIADE PARA CARPINTERIA	0.044	0.000	
47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES	4.673	7.021	+55+54+37+30
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	37.761	37.761	
54	PINTURA LATEX	0.068	0.000	
55	PINTURA TEMPLE	0.023	0.000	
<b>Total</b>		<b>100.000</b>	<b>100.000</b>	



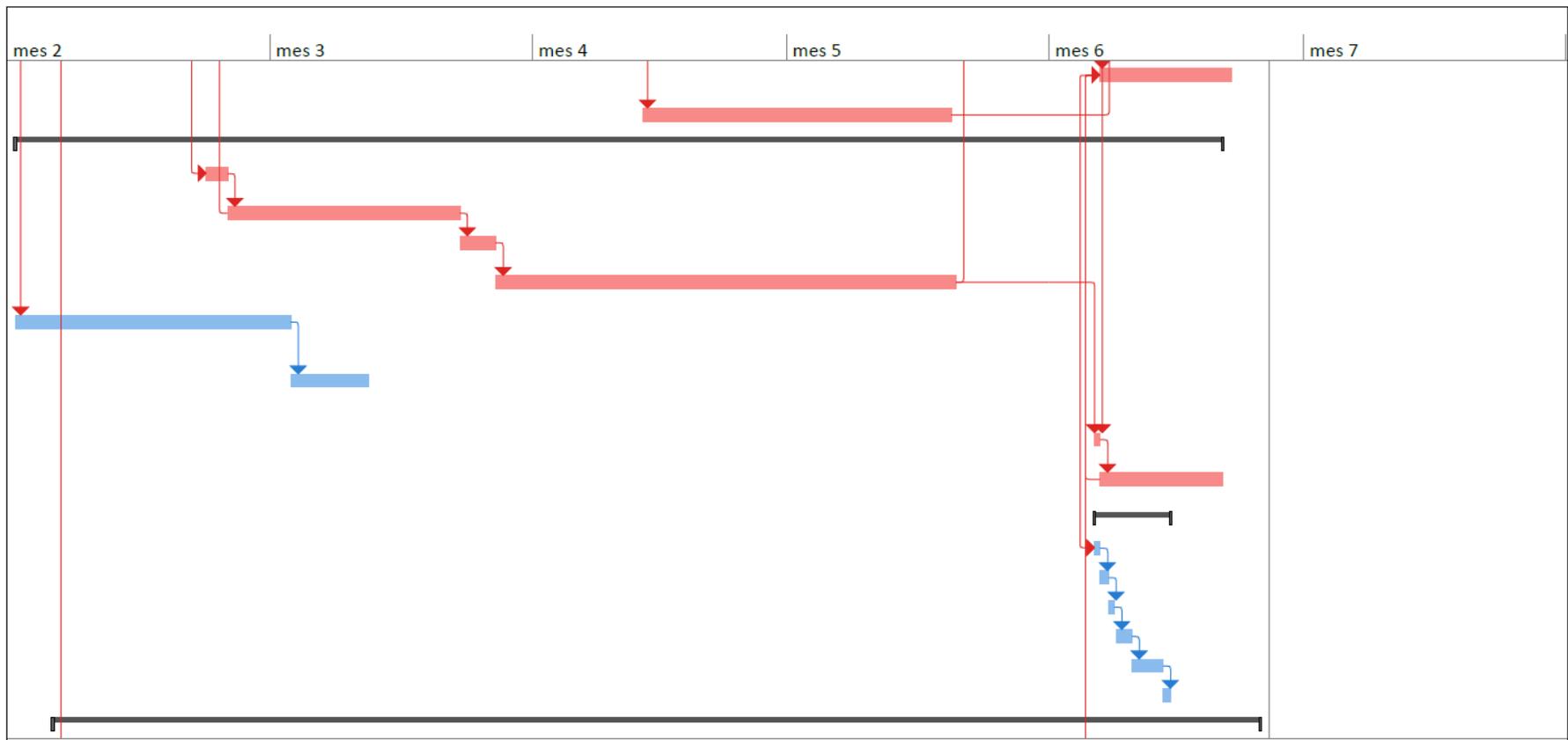
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	mes -1			mes 1			mes 2		
22		PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE e=2 "	17 días	sáb 07/11/20	dom 22/11/20									
23		ASFALTO DILUIDO MC-30	40 días	lun 14/09/20	mar 20/10/20									
24		<b>TRANSPORTE</b>	<b>158 días</b>	<b>jue 02/07/20</b>	<b>sáb 21/11/20</b>									
25		TRANSPORTE MATERIAL OVER <= 1 KM.	3 días	vie 24/07/20	lun 27/07/20									
26		TRANSPORTE MATERIAL OVER > 1 KM	30 días	lun 27/07/20	dom 23/08/20									
27		TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR <= 1 KM.	5 días	dom 23/08/20	jue 27/08/20									
28		TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR > 1 KM.	60 días	jue 27/08/20	mié 21/10/20									
29		TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCEDENTES Y ESCOMBROS A DME D <= 1 KM.	36 días	jue 02/07/20	lun 03/08/20									
30		TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCEDENTES Y ESCOMBROS A DME PARA D > 1 KM.	10.25 días	lun 03/08/20	mié 12/08/20									
31		TRANSPORTE MEZCLA ASFALTICA <= 1 KM.	1 día	vie 06/11/20	sáb 07/11/20									
32		TRANSPORTE MEZCLA ASFALTICA > 1 KM.	16 días	sáb 07/11/20	sáb 21/11/20									
33		<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL</b>	<b>10 días</b>	<b>vie 06/11/20</b>	<b>dom 15/11/20</b>									
34		SENALES PREVENTIVAS 0.60 x 0.60	1 día	vie 06/11/20	sáb 07/11/20									
35		SEÑAL REGLAMENTARIA 0.90MX0.60M	1 día	sáb 07/11/20	dom 08/11/20									
36		SENALES INFORMATIVAS	1 día	dom 08/11/20	dom 08/11/20									
37		POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	2 días	lun 09/11/20	mar 10/11/20									
38		MARCAS EN EL PAVIMENTO TIPO I	4 días	mar 10/11/20	sáb 14/11/20									
39		HITOS KILOMETRICOS	1 día	sáb 14/11/20	dom 15/11/20									
40		<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>	<b>158 días</b>	<b>lun 06/07/20</b>	<b>jue 26/11/20</b>									

Proyecto: CRONOGRAMA PROJECCION Fecha: sáb 04/01/20	Tarea		Tarea inactiva		Sólo el comienzo	
	División		Hito inactivo		Sólo fin	
	Hito		Resumen inactivo		Fecha límite	
	Resumen		Tarea manual		Tareas críticas	
	Resumen del proyecto		Sólo duración		División crítica	
	Tareas externas		Informe de resumen manual		Progreso	
	Hito externo		Resumen manual		Progreso manual	

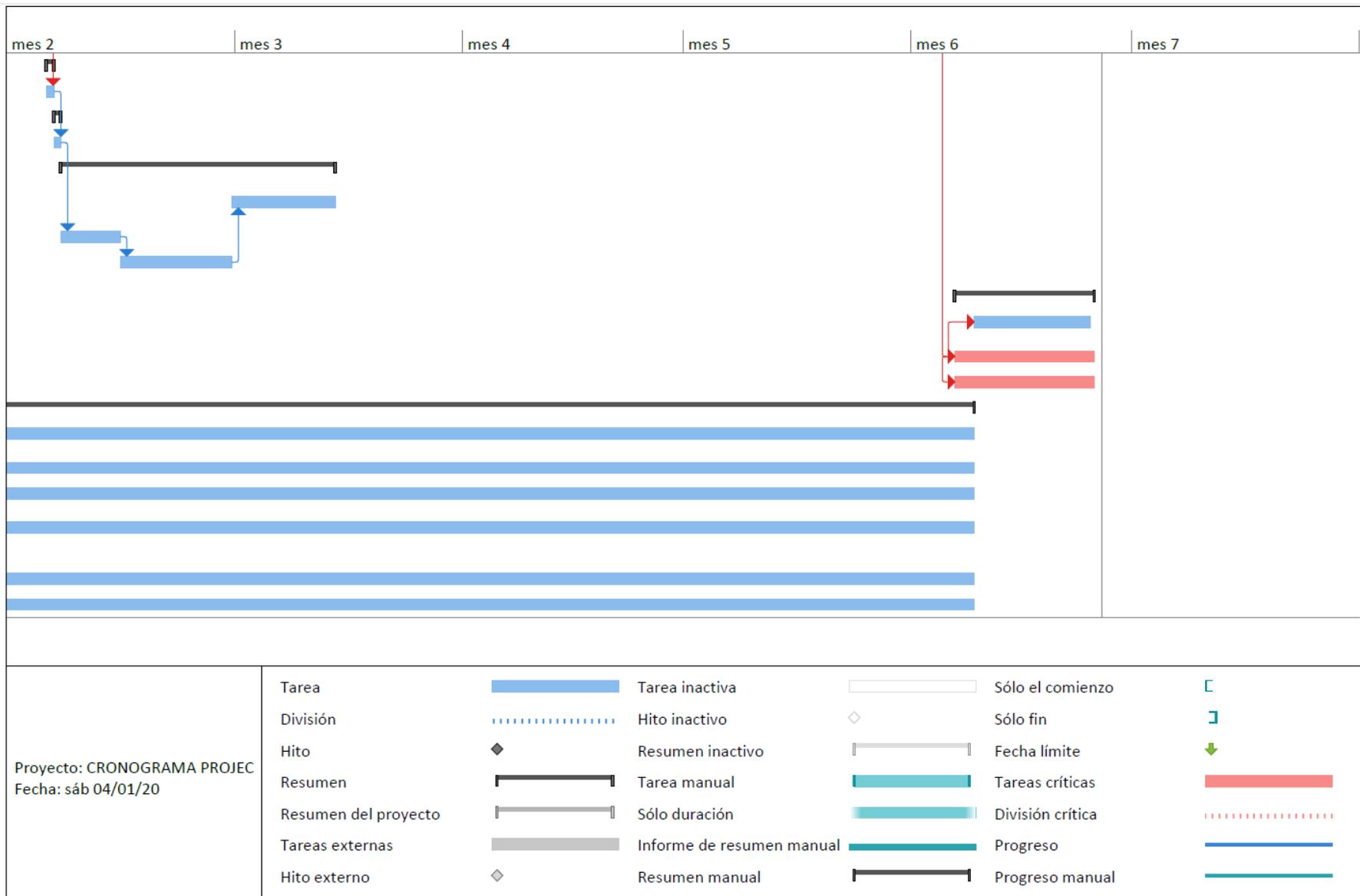






Proyecto: CRONOGRAMA PROJE  
Fecha: sáb 04/01/20

Tarea		Tarea inactiva		Sólo el comienzo	
División		Hito inactivo		Sólo fin	
Hito		Resumen inactivo		Fecha límite	
Resumen		Tarea manual		Tareas críticas	
Resumen del proyecto		Sólo duración		División crítica	
Tareas externas		Informe de resumen manual		Progreso	
Hito externo		Resumen manual		Progreso manual	



**ANÁLISIS DE COSTOS INDIRECTOS**

**DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA TRAMO MOTUPE-ESCUZA BARAJA, DISTRITO DE MOTUPE, LAMBAYEQUE-2018**

FECHA DEL PRESUPUESTO : Ene-20

COMPONENTES DE LOS GASTOS GENERALES		MONEDA NACIONAL	
		S/.	%
<b>1.00</b>	<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>12,750,530.16</b>	
<b>2.00</b>	<b>GASTOS GENERALES</b>	<b>2,040,254.40</b>	<b>16.00%</b>
A.	GASTOS FIJOS (No directamente relacionados con el tiempo)	132,689.81	1.04%
B.	GASTOS VARIABLES (Directamente relacionados con el tiempo)	1,907,564.58	14.96%
<b>3.00</b>	<b>UTILIDAD 5.00%</b>	<b>637,526.51</b>	<b>5.00%</b>
<b>PRESUPUESTO REFERENCIAL SIN IGV</b>		<b>15,428,311.07</b>	
<b>4.00</b>	<b>I.G.V. 18.00%</b>	<b>2,777,095.99</b>	<b>18.00%</b>
<b>5.00</b>	<b>PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO</b>	<b>34,590.28</b>	
<b>VALOR REFERENCIAL DE LA OBRA</b>		<b>18,239,997.34</b>	

## ESTRUCTURA DE COSTOS

### SUPERVISIÓN DEL PROYECTO

#### DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO MOTUPE-ESCUZA BARAJA, DISTRITO DE MOTUPE, LAMBAYEQUE-2018

PLAZO DE EJECUCION : 6.00 Meses  
 MODALIDAD EJECUCION : CONTRATA A SUMA ALZADA  
 SUPERVISION : EXTERNA POR PROCESO CONVOCATORIA (DEPENDE DE MONTO DEL POYECTO)  
 VALOR REFERENCIAL : S/. 18,239,997.34

DESCRIPCIÓN EQUIPO TÉCNICO	UND	CANTIDAD	COSTO MENSUAL	MESES	PARTICIPACIÓN EN EL MES	PARCIAL	TOTAL PARCIAL
<b>PERSONAL PROFESIONAL</b>							<b>300,000.00</b>
INGENIERO CIVIL (JEFE SUPERVISIÓN)	Und	1.0	12,000.00	7.0	1.00	84,000.00	
INGENIERO CIVIL SUPERVISIÓN DE OBRA	Und	1.0	10,000.00	6.0	1.00	60,000.00	
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS	Und	1.0	8,000.00	6.0	1.00	48,000.00	
ESPECIALISTA DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	Und	1.0	8,000.00	6.0	1.00	48,000.00	
ESPECIALISTA EN AMBIENTAL	Und	1.0	6,000.00	6.0	1.00	36,000.00	
ESPECIALISTA EN TRAZO Y TOPOGRAFÍA	Und	1.0	4,000.00	6.0	1.00	24,000.00	
<b>PERSONAL PROFESIONAL TÉCNICO</b>							<b>32,400.00</b>
TOPOGRAFO	Und	1.0	1,800.00	6.0	1.00	10,800.00	
TÉCNICO EN SUELOS Y PAVIMENTOS	Und	1.0	1,800.00	6.0	0.50	5,400.00	
NIVELADOR	Und	1.0	1,500.00	6.0	1.00	9,000.00	
AYUDANTE DE TOPOGRAFÍA	Und	1.0	1,200.00	6.0	1.00	7,200.00	
<b>PERSONAL ADMINISTRATIVO Y APOYO:</b>							<b>80,400.00</b>
SECRETARIA	Und	1.0	1,200.00	6.0	1.00	7,200.00	
CHOFER	Und	3.0	1,500.00	6.0	1.00	27,000.00	
GUARDIAN	Und	1.0	1,200.00	6.0	1.00	7,200.00	
CONTROLADOR	Und	1.0	1,500.00	6.0	1.00	9,000.00	
ASISTENTE TÉCNICO	Und	1.0	1,500.00	6.0	1.00	9,000.00	
AYUDANTE DE LABORATORIO	Und	1.0	1,500.00	6.0	1.00	9,000.00	
DIBUJANTE EN AUTOCAD	Und	1.0	2,000.00	6.0	1.00	12,000.00	
<b>EQUIPOS REQUERIDOS PARA LOS TRABAJOS DE SUPERVISIÓN</b>							<b>235,960.00</b>
CAMIONETA PICK UP Doble Cabina 4x4 c/radio transmisor (*) c/combustible	Mes	3.0	5,000.00	6.0	1.00	90,000.00	
LUBRICANTES REPUESTOS	Mes	3.0	1,000.00	6.0	1.00	18,000.00	
EQUIPOS DE COMUNICACIÓN	Und	12.0	55.00	6.0	1.00	3,960.00	
SERVICIOS DE COMUNICACIÓN	Mes	12.0	100.00	6.0	1.00	7,200.00	
EQUIPOS DE COMPUTO DESKTOP E IMPRESORA	Und	2.0	2,200.00	1.0	1.00	4,400.00	
EQUIPOS DE COMPUTO LAPTOP	Und	5.0	2,800.00	1.0	1.00	14,000.00	

## ESTRUCTURA DE COSTOS

### SUPERVISIÓN DEL PROYECTO

#### DISEÑO DE LA CARRETRA TRAMO MOTUPE-ESCUZA BARAJA, DISTRITO DE MOTUPE, LAMBAYEQUE-2018

PLAZO DE EJECUCION : 6.00 Meses  
 MODALIDAD EJECUCION : CONTRATA A SUMA ALZADA  
 SUPERVISION : EXTERNA POR PROCESO CONVOCATORIA (DEPENDE DE MONTO DEL POYECTO)  
 VALOR REFERENCIAL : S/. 18,239,997.34

DESCRIPCIÓN EQUIPO TÉCNICO	UND	CANTIDAD	COSTO MENSUAL	MESES	PARTICIPACIÓN EN EL MES	PARCIAL	TOTAL PARCIAL
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD (CASCO, LENTES, ZAPATOS, CHALECOS, OTROS)	Und	14.0	350.00	1.0	1.00	4,900.00	
EQUIPO DE TOPOGRAFÍA ALQUILER (ESTACIÓN TOTAL, PRISMAS, GPS, OTROS)	Mes	2.0	3,000.00	6.0	1.00	36,000.00	
EQUIPO DE NIVEL TOPOGRÁFICO	Mes	2.0	1,500.00	6.0	1.00	18,000.00	
MATERIALES DE LABORATORIO	Glb	1.0	7,000.00	1.0	1.00	7,000.00	
IMPLEMENTACIÓN DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	Glb	1.0	12,000.00	1.0	1.00	12,000.00	
DIVERSOS (EQUIPO DE SEGURIDAD, MAT. FOTOGRÁFICO, ETC.)	Glb	1.0	20,000.00	1.0	1.00	20,000.00	
CUADERNO DE OBRA Y LEGALIZACIÓN	Glb	1.0	500.00	1.0	1.00	0,500.00	
<b>ALQUILER E IMPLEMENTACIÓN DE OFICINA</b>							<b>29,700.00</b>
ALQUILER LOCAL DE OFICINA Y/O VIVIENDA (PLANTA Y OBRA)	Mes	2.0	1,000.00	6.0	1.00	12,000.00	
IMPRESORA LÁSER A4	Glb	2.0	750.00	1.0	1.00	1,500.00	
IMPRESORA TINTA A3	Glb	2.0	1,000.00	1.0	1.00	2,000.00	
ALQUILER IMPRESORA - PLOTTER A1	Mes	1.0	400.00	6.0	1.00	2,400.00	
SOFTWARE PARA COMPUTADORAS	GLB	1.0	9,600.00	1.0	1.00	9,600.00	
ESCRITORIOS	GLB	4.0	350.00	1.0	1.00	1,400.00	
SILLAS	GLB	8.0	100.00	1.0	1.00	0,800.00	
<b>ÚTILES DE ESCRITORIO :</b>							<b>12,000.00</b>
MATERIAL DE OFICINA (Tinta para impresora, Copias, Fotografías, Scaneos, Papel, otros)	Mes	1.00	2,000.00	6.00	1.00	12,000.00	
<b>VIÁTICOS AL PERSONAL :</b>							<b>97,200.00</b>
PASAJES VIÁTICOS Y ASIGNACIONES (7px30díasxS/.30) - PERSONAL ADMINISTRATIVO	Mes	1.00	6,300.00	6.00	1.00	37,800.00	
PASAJES VIÁTICOS Y ASIGNACIONES (7px30díasxS/.30) - PERSONAL TÉCNICO	Mes	1.00	9,900.00	6.00	1.00	59,400.00	
<b>GASTOS DE LICITACIÓN Y CONTRATACIÓN:</b>							<b>13,450.00</b>
GASTOS DE PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS	Glb	1.00	2,500.00	1.00	1.00	2,500.00	
GASTOS NOTARIALES	Glb	1.00	750.00	1.00	1.00	0,750.00	
GASTOS DE ELABORACIÓN DE PROPUESTO	Glb	1.00	1,200.00	1.00	1.00	1,200.00	
GASTOS DE ESTUDIO Y PROGRAMACIÓN	Glb	1.00	2,000.00	1.00	1.00	2,000.00	
GASTOS DE ENTREGA DE OBRA (REPLANTEO Y LIQUIDACIÓN, ETC)	Glb	1.00	7,000.00	1.00	1.00	7,000.00	

## ESTRUCTURA DE COSTOS

### SUPERVISIÓN DEL PROYECTO

#### DISEÑO DE LA CARRETRA TRAMO MOTUPE-ESCUZA BARAJA, DISTRITO DE MOTUPE, LAMBAYEQUE-2018

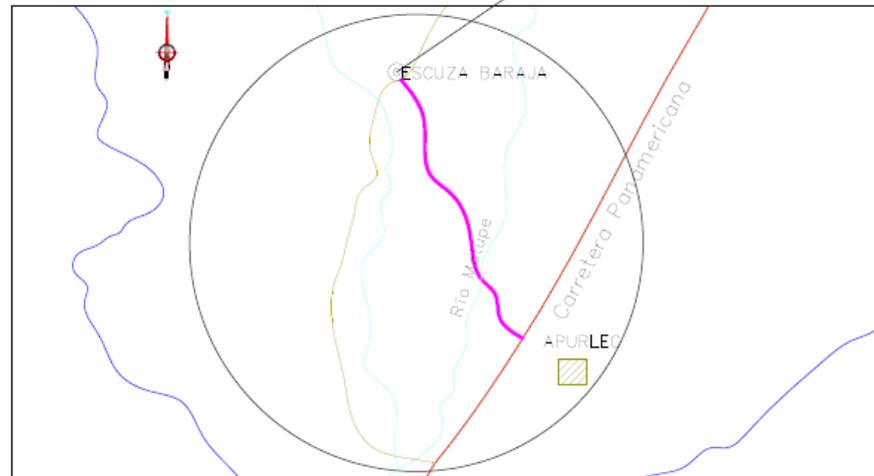
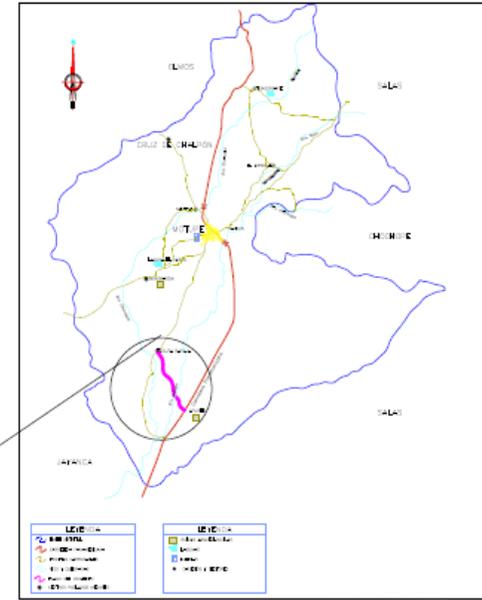
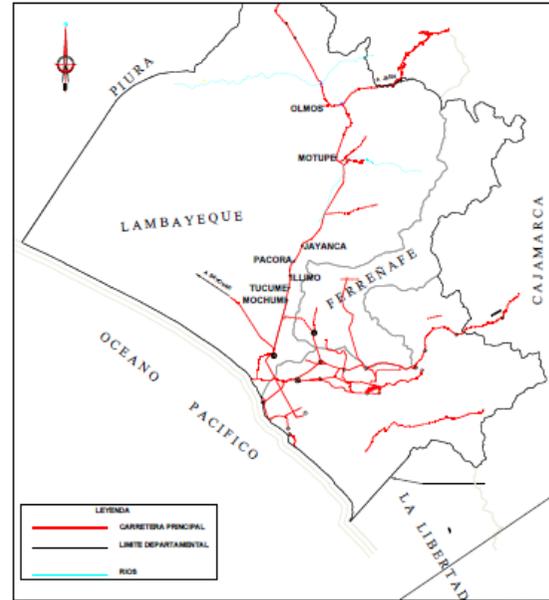
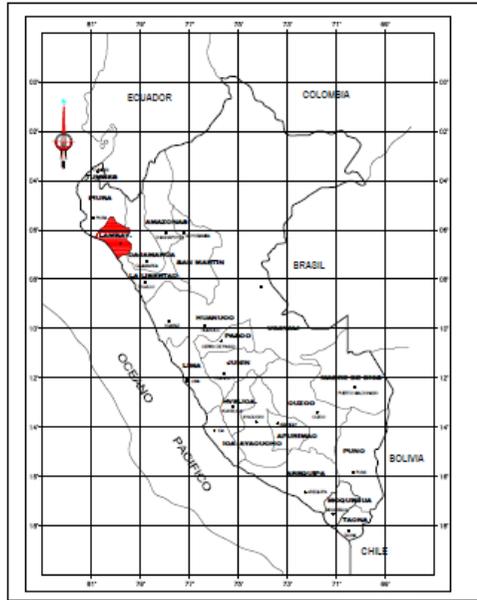
**PLAZO DE EJECUCION :** 6.00 Meses  
**MODALIDAD EJECUCION :** CONTRATA A SUMA ALZADA  
**SUPERVISION :** EXTERNA POR PROCESO CONVOCATORIA (DEPENDE DE MONTO DEL POYECTO)  
**VALOR REFERENCIAL :** S/. 18,239,997.34

DESCRIPCIÓN EQUIPO TÉCNICO	UND	CANTIDAD	COSTO MENSUAL	MESES	PARTICIPACIÓN EN EL MES	PARCIAL	TOTAL PARCIAL
<b>GASTOS FINANCIEROS Y OTROS</b>							<b>214,257.22</b>
PARA FIEL CUMPLIMIENTO (10% DEL MONTO DEL CONTRATO)	Glb	1.5%	133,004.92	1.00	1.00	1,995.07	
PARA ADELANTO DIRECTO (20% DEL MONTO DEL CONTRATO)	Glb	1.5%	266,009.84	1.00	1.00	3,990.15	
BENEFICIOS SOCIALES	Glb	49.0%	412,800.00	1.00	1.00	202,272.00	
SEGUROS	Glb	1.00	6,000.00	1.00	1.00	6,000.00	
<b>SEGURO LEY ACCIDENTE EN OBRA (SCTR)</b>							<b>15,000.00</b>
SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO (PERSONAL PROFESIONAL PERSONAL TECNICO), PARA SALUD Y PENSION	Mes	1.00	2,500.00	6.00	1.00	15,000.00	
<b>PRUEBAS DE LABORATORIO:</b>							<b>22,000.00</b>
DEFLECTOMETRÍA	Global	1.00	20,000.00	1.00	1.00	20,000.00	
RUGOSIDAD	Global	1.00	2,000.00	1.00	1.00	2,000.00	
<b>COSTO DIRECTO</b>						S/.	1,052,367.22
<b>UTILIDAD (10%) de C.D</b>						S/.	105,236.72
<b>TOTAL PARCIAL</b>						S/.	1,157,603.94
<b>IGV (18%)</b>						S/.	208,368.71
<b>PRESUPUESTO VALOR REFERENCIAL</b>						S/.	<b>1,365,972.65</b>
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS / SEDE REGIONAL</b>							
COORDINADOR EN MONITOREO Y INSPECCIÓN	Global	1.00	4,000.00	6.00	4.00	S/.	96,000.00
CAMIONETA 4 X 4 PICK UP	Und	1.00	105,000.00	1.00	1.00	S/.	105,000.00
EQUIPOS Y SOFTWARE DE COMPUTO	Global	1.00	35,000.00	1.00	1.00	S/.	35,000.00
UTILES DE OFICINA, MUEBLES DE OFICINA CAMARA FOTOGRAFICA, VESTIMENTA (ZAPATOS, CHALECOS, GORRAS)	Global	1.00	18,000.00	1.00	1.00	S/.	18,000.00
PUBLICIDAD PARA EL PROYECTO	Global	1.00	40,000.00	1.00	1.00	S/.	40,000.00
CURSOS, CAPACITACIONES, ACTUALIZACIONES, REVISIONES DEL PROYECTO	Mes	2.00	3,500.00	6.00	0.50	S/.	21,000.00
<b>PRESUPUESTO SUB TOTAL G. ADMINISTRATIVOS</b>						S/.	<b>315,000.00</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>						S/.	<b>1,680,972.65</b>
<b>PORCENTAJE (V.R.)</b>							<b>9.22%</b>

## **ANEXO C**

### **PLANOS**

- ❖ **UBICACIÓN.**
- ❖ **CUENCA MOTUPE.**
- ❖ **PLANTA PERFIL.**
- ❖ **SECCIÓN TÍPICA.**
- ❖ **SECCIONES TRANSVERSALES.**
- ❖ **ALCANTARILLA.**
- ❖ **CUNETA.**

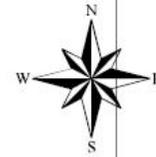
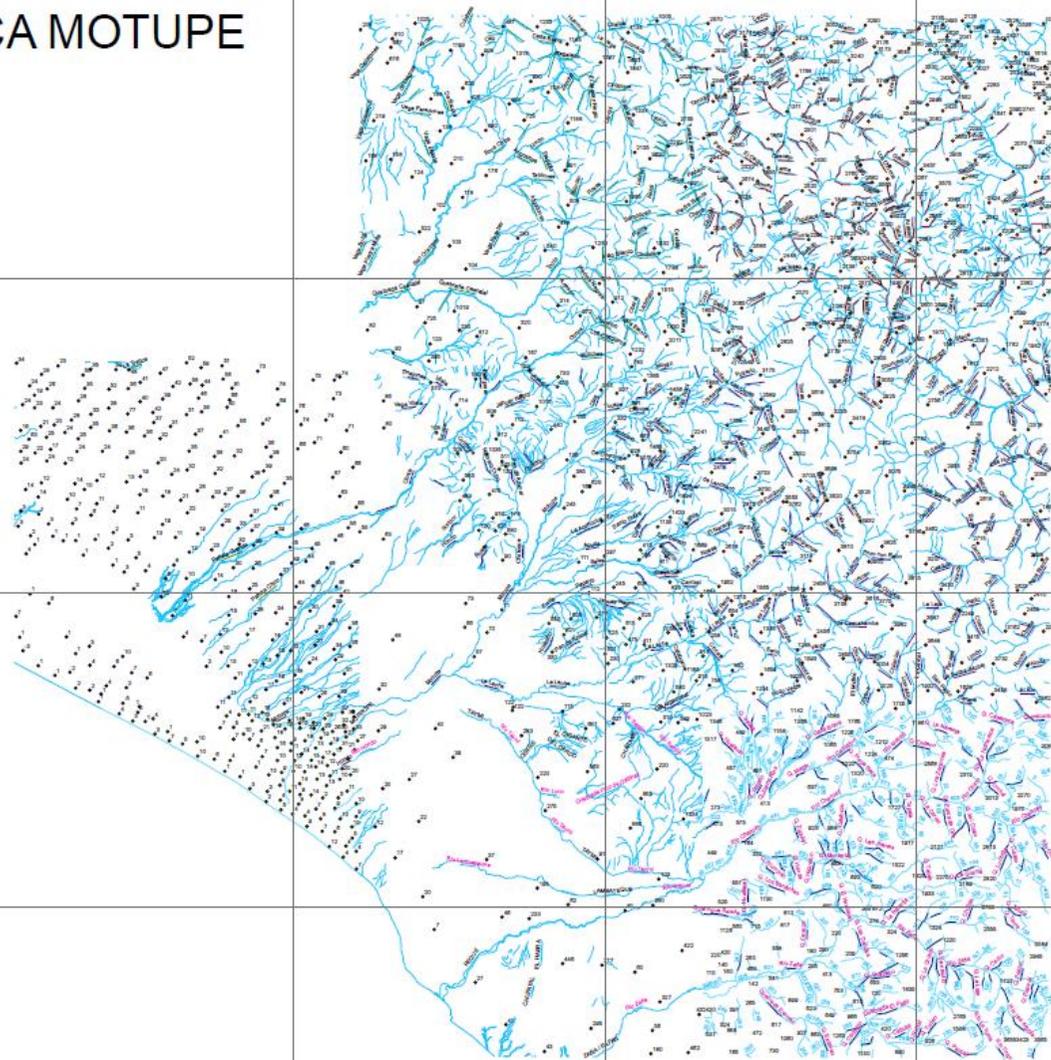


UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO	DISEÑO ESCUZA BARAJA	PROVINCIA LAMBAYEQUE
"DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA TRAMO MOTUPE-ESCUZA BARAJA DISTRITO DE MOTUPE, LAMBAYEQUE 2019"	DISTRITO MOTUPE	REGION LAMBAYEQUE
	PLANO	PLANO DE UBICACION
AUTORES	WILSON DIAZ, STEFANO PEDRO	LICENCIADO
ESCALA: 1:100000	FECHA: JULIO 2019	043 - VEPL

PU-01

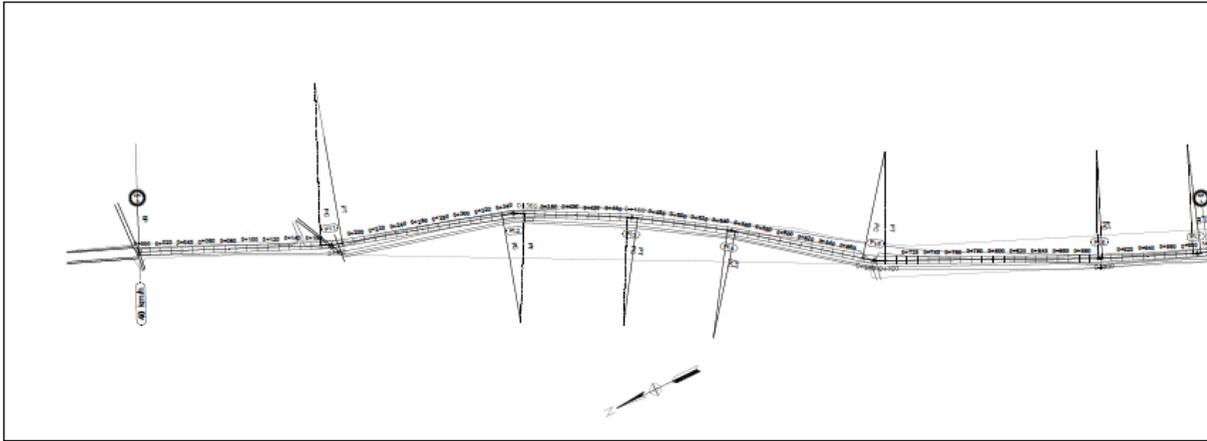
# CUENCA MOTUPE



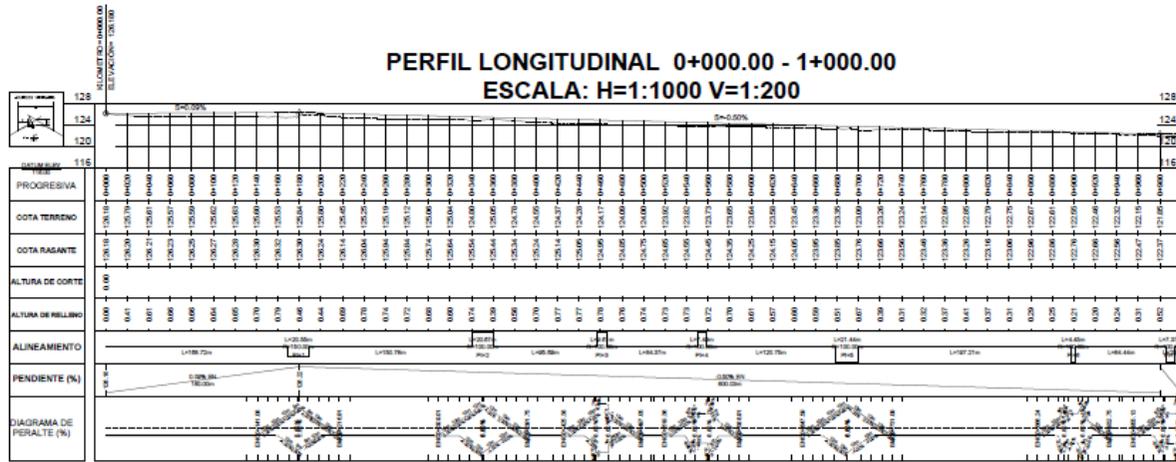
**LEYENDA**

•	12d-ootas
•	14d-ootas
•	14c-ootas
•	13e-ootas
•	13d-ootas
•	13c-ootas
•	12e-ootas
—	14e-rios
—	<all other values>
—	14d-rios
—	14c-rios
—	<all other values>
—	14c-rios
—	13e-rios
—	13d-rios
—	13d-rios
—	13c-rios
—	13c-rios
—	13e-rios
—	12e-rios
—	12e-rios
—	12d-rios
—	12d-rios

PLANTA  
ESCALA 1/2000



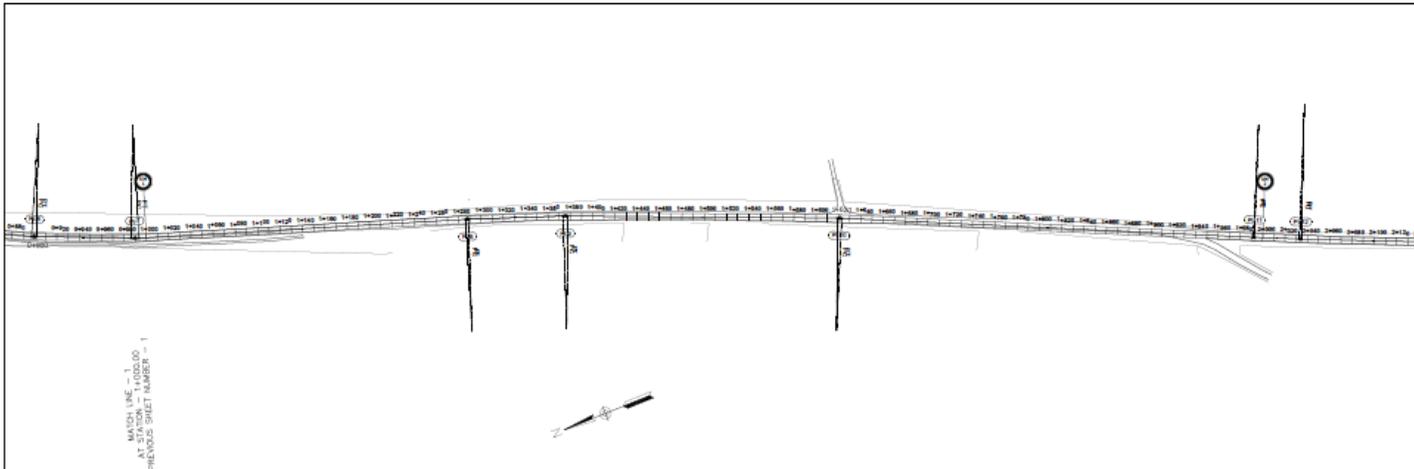
**PERFIL LONGITUDINAL 0+000.00 - 1+000.00**  
**ESCALA: H=1:1000 V=1:200**



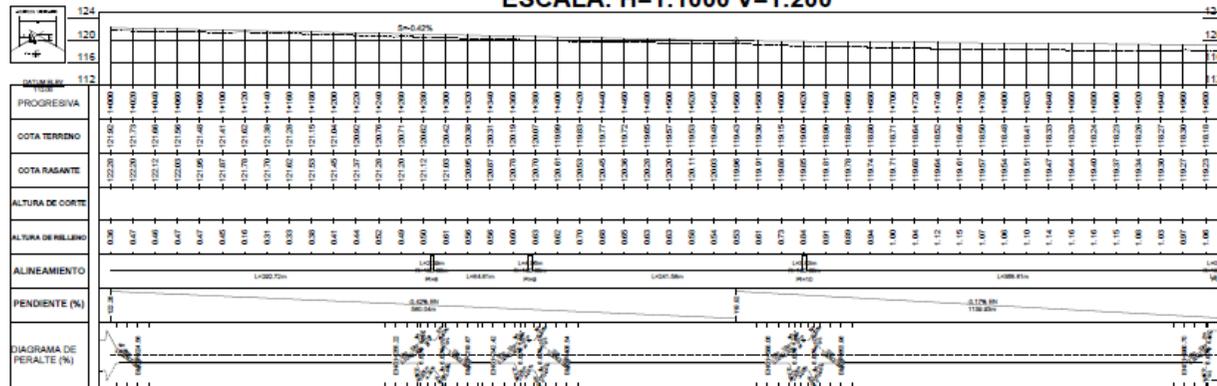
PERFIL LONGITUDINAL  
H:1/2000  
V:1/200

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>		
PROYECTO	CP : ESCUZA BARAJA	PROVINCIA : LAMBAYEQUE
"DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA TRAMO MOTUPE-ESCUZA BARAJA, DISTRITO DE MOTUPE, LAMBAYEQUE-2018"	DISTRITO : MOTUPE	REGION : LAMBAYEQUE
	PLANO :	PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL
		KM. 0+000 - 1+000
	AUTOR :	MONTAÑA DIAZ, SEGUNDO PEDRO
	ESCALA :	1/2000
	FECHA :	AGOSTO - 2018
	CAD :	VENTIL
		PPL-01

PLANTA  
ESCALA 1/2000



PERFIL LONGITUDINAL 1+000.00 - 2+000.00  
ESCALA: H=1:1000 V=1:200

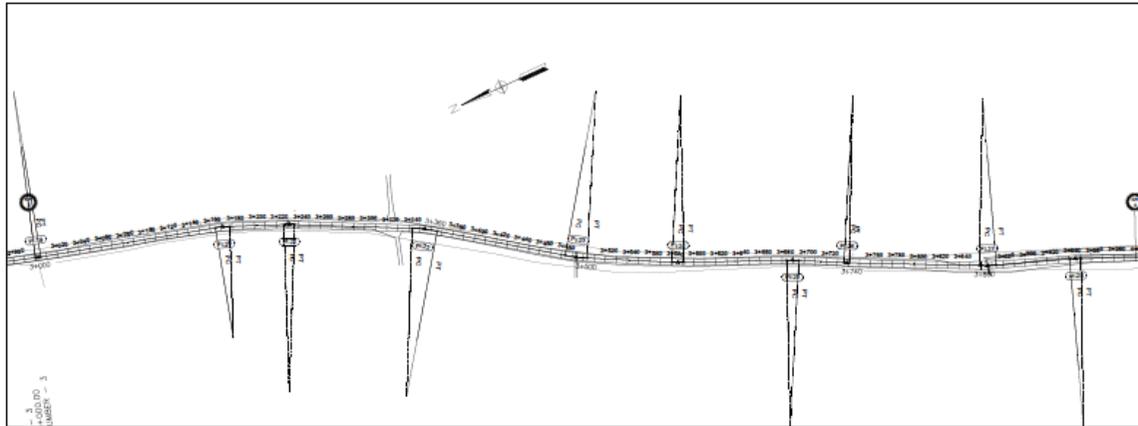


PERFIL LONGITUDINAL  
H:1/2000  
V:1/200

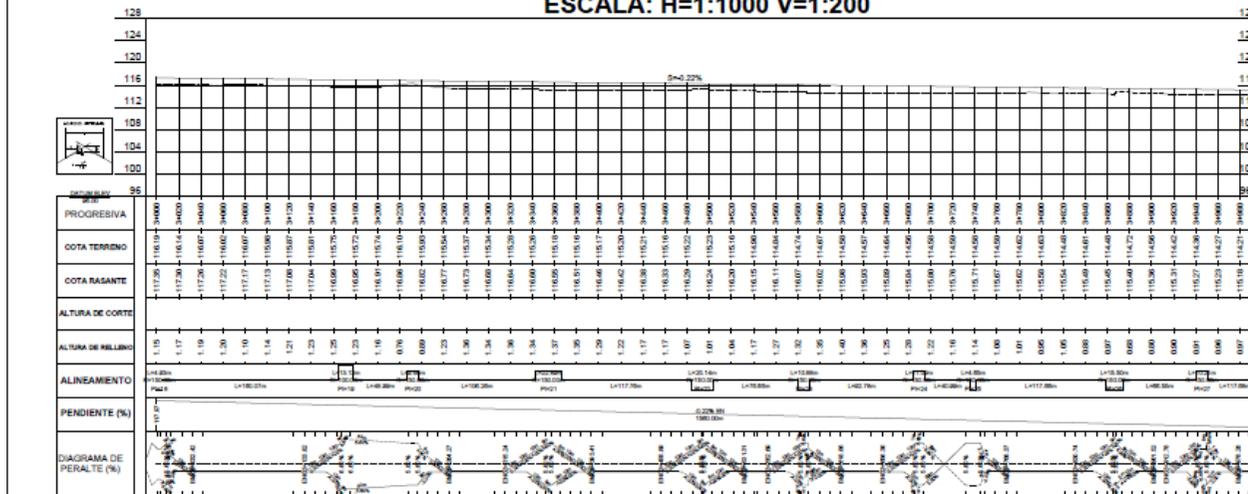
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
PROYECTO	FECHA DE ELABORACION	PROYECTISTA
TRAMO 1 DEL CARRIL DE LA CARRETERA TRONCAL DE SANTIAGO DE LOS CABALLEROS	2011	EDUARDO LARREA
INSTITUCION	PROYECTO	FECHA
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	TRONCAL DE SANTIAGO DE LOS CABALLEROS	2011
ESCALA	PROYECTO	FECHA
1:2000	TRONCAL DE SANTIAGO DE LOS CABALLEROS	2011
PPL-02		



PLANTA  
ESCALA 1/2000



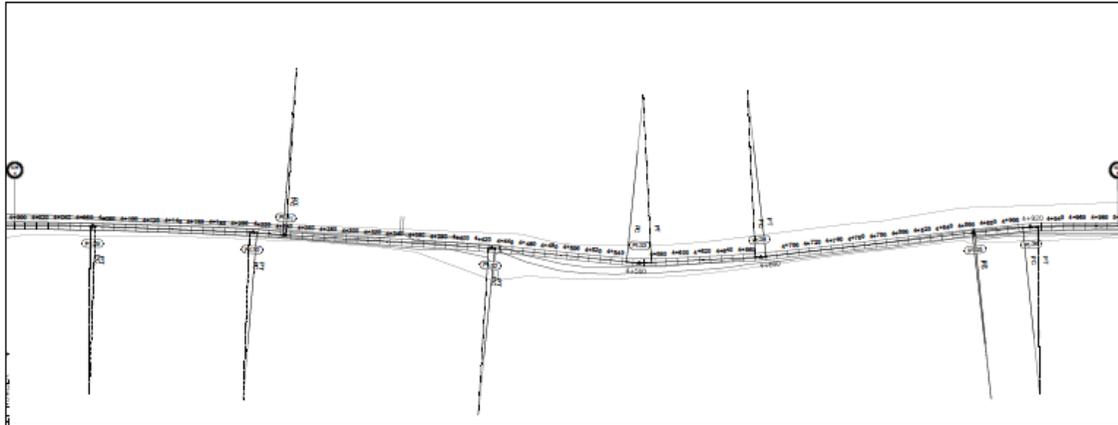
PERFIL LONGITUDINAL 3+000.00 - 4+000.00  
ESCALA: H:1:1000 V:1:200



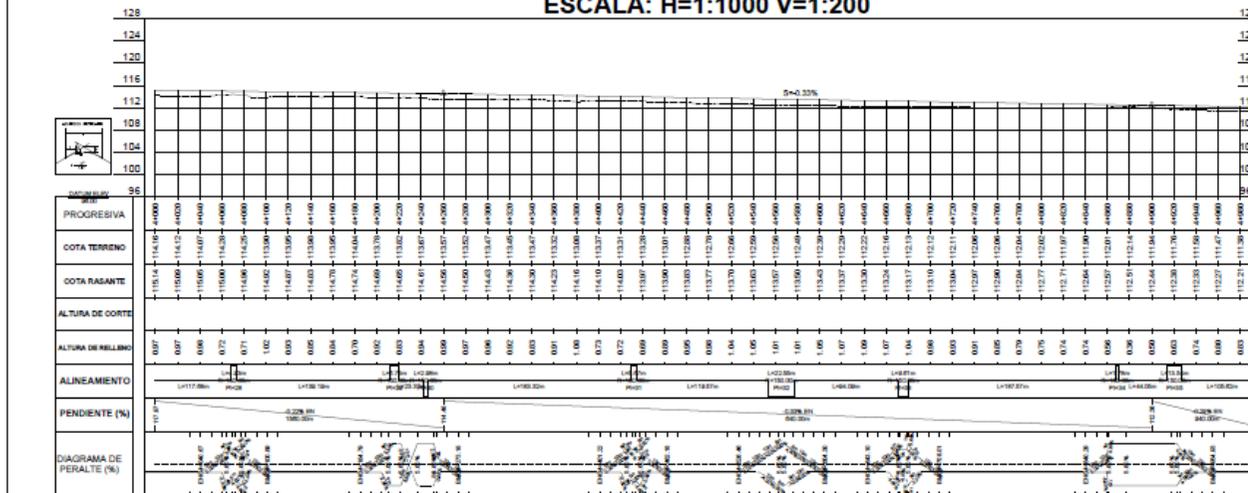
PERFIL LONGITUDINAL  
H:1/2000  
V:1/200

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
PROYECTO:	FECHA:	ELABORADO POR:	REVISADO POR:
TRAMO 01+000.00 - 01+200.00	2011	ING. LUIS ALBERTO	ING. LUIS ALBERTO
INSTITUCIÓN:	FECHA:	ELABORADO POR:	REVISADO POR:
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	2011	ING. LUIS ALBERTO	ING. LUIS ALBERTO
PROYECTO:	FECHA:	ELABORADO POR:	REVISADO POR:
TRAMO 01+000.00 - 01+200.00	2011	ING. LUIS ALBERTO	ING. LUIS ALBERTO
INSTITUCIÓN:	FECHA:	ELABORADO POR:	REVISADO POR:
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	2011	ING. LUIS ALBERTO	ING. LUIS ALBERTO

PLANTA  
ESCALA 1/2000



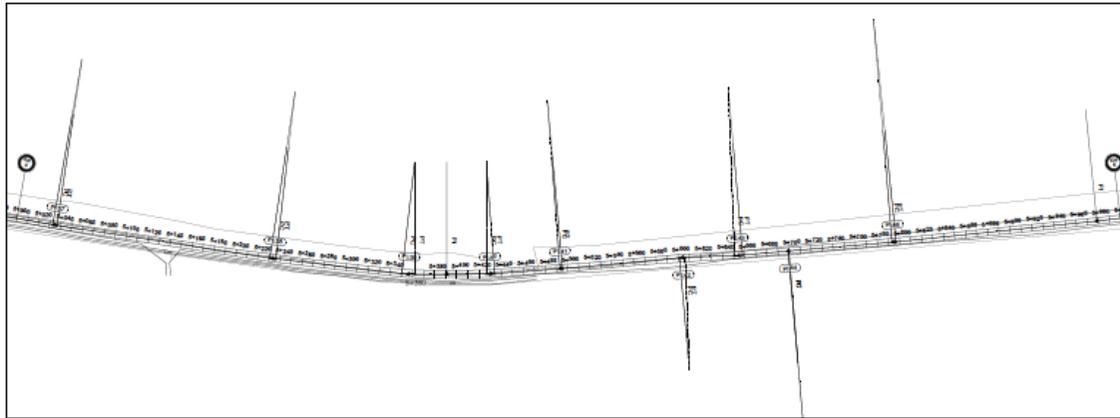
PERFIL LONGITUDINAL 4+000.00 - 5+000.00  
ESCALA: H=1:1000 V=1:200



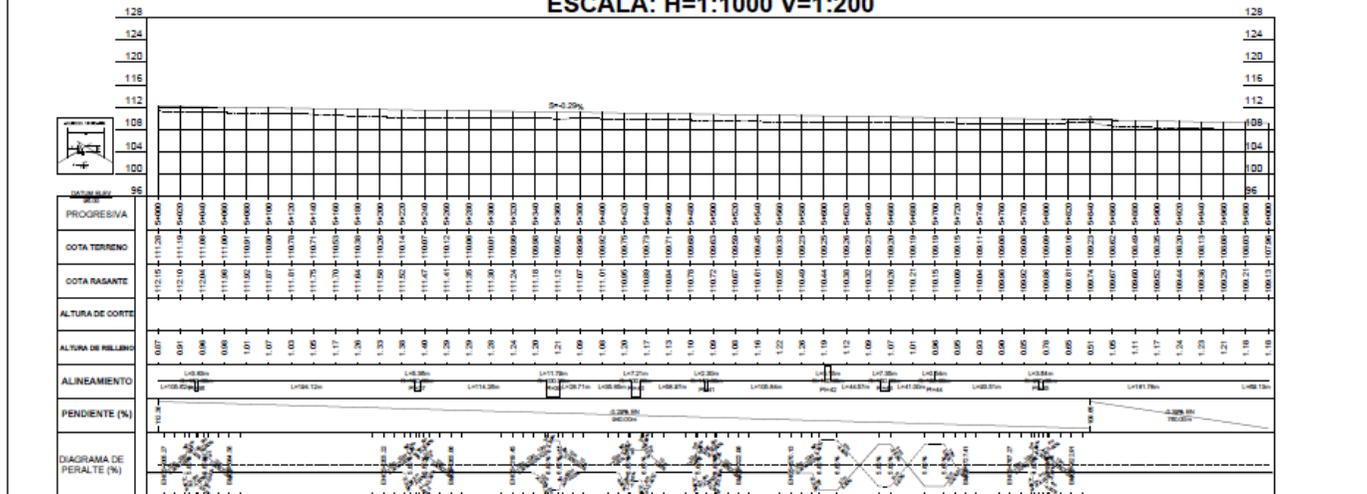
PERFIL LONGITUDINAL  
H:1/2000  
V:1/200

		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
PROYECTO:	INSTITUCIÓN:	FECHA:	ESCALA:
TRAYECTO: CARRETERA DE LA CAJONERA - TAMBAYESAN	INSTITUCIÓN: INIA - INIA	FECHA: 2010	ESCALA: 1:200
PROYECTO: INIA - INIA	INSTITUCIÓN: INIA - INIA	FECHA: 2010	ESCALA: 1:200
PROYECTO: INIA - INIA	INSTITUCIÓN: INIA - INIA	FECHA: 2010	ESCALA: 1:200
PROYECTO: INIA - INIA	INSTITUCIÓN: INIA - INIA	FECHA: 2010	ESCALA: 1:200
PROYECTO: INIA - INIA	INSTITUCIÓN: INIA - INIA	FECHA: 2010	ESCALA: 1:200

PLANTA  
 ESCALA 1/2000



**PERFIL LONGITUDINAL 5+000.00 - 6+000.00**  
**ESCALA: H=1:1000 V=1:200**



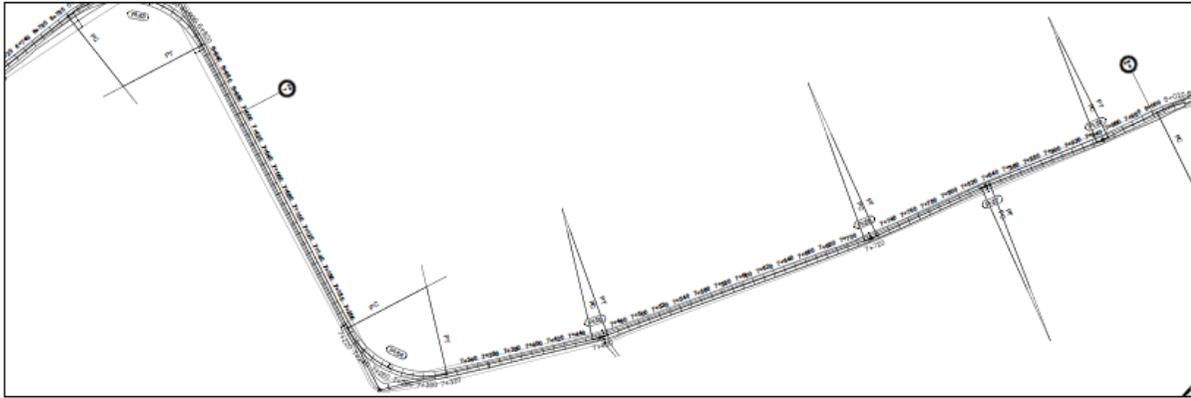
PERFIL LONGITUDINAL  
 H:1/2000  
 V:1/200

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

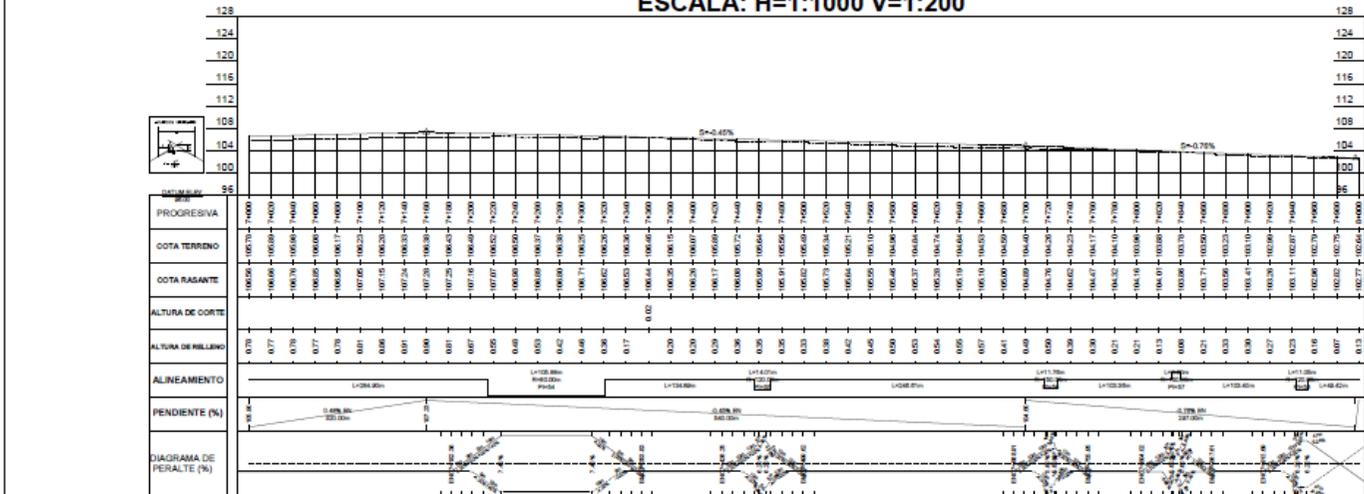
PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE LA CARRERA DE LA ESCUELA Nº 10010	FECHA: 2017	PROYECTISTA: ING. CESAR VALLEJO
CLIENTE: MUNICIPALIDAD DE LA ESCUELA Nº 10010	PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE LA CARRERA DE LA ESCUELA Nº 10010	FECHA: 2017
PROYECTISTA: ING. CESAR VALLEJO	PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE LA CARRERA DE LA ESCUELA Nº 10010	FECHA: 2017
PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE LA CARRERA DE LA ESCUELA Nº 10010	PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE LA CARRERA DE LA ESCUELA Nº 10010	FECHA: 2017



PLANTA  
ESCALA 1/2000



PERFIL LONGITUDINAL 7+000.00 - 8+000.00  
ESCALA: H=1:1000 V=1:200



PERFIL LONGITUDINAL  
H:1/2000  
V:1/200

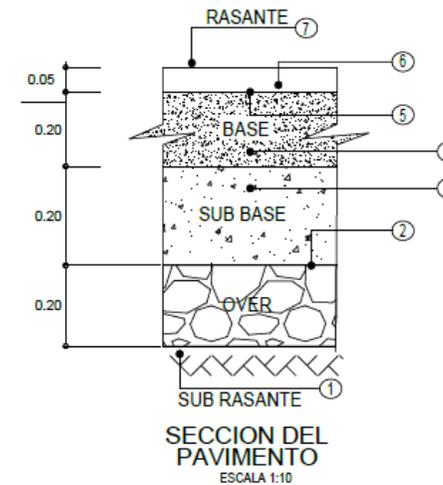
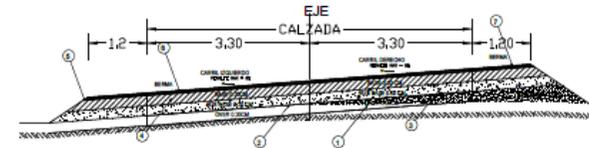
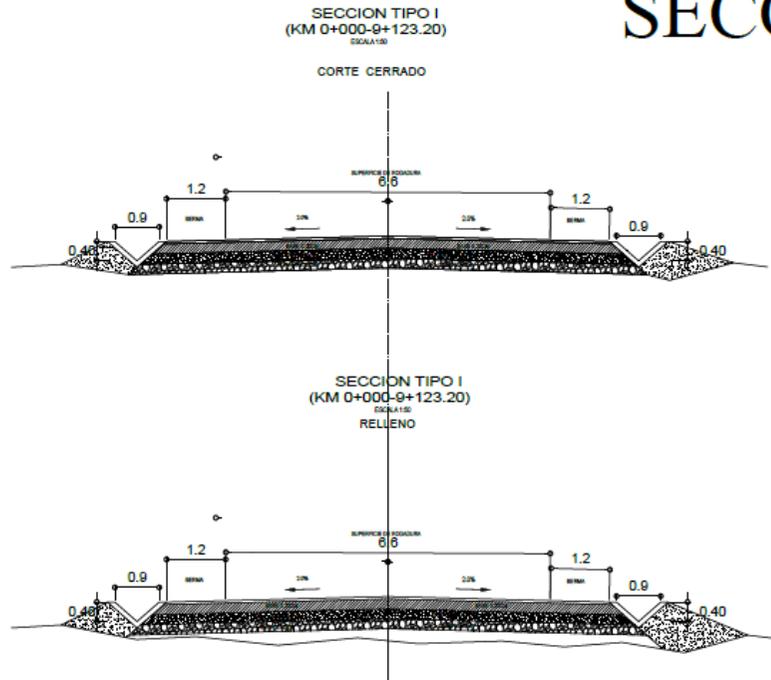
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO	FECHA	PROFESOR
TRAMO 01 DE LA CARRETERA TRONCAL NOROCCIDENTAL EN LA ZONA DE LA SIERRA DE LOS ANDES	2018	ING. LUIS ALBERTO
NOTA: ESTUDIO PRELIMINAR DE INGENIERIA	FECHA	PROFESOR
NOTA: ESTUDIO PRELIMINAR DE INGENIERIA	2018	ING. LUIS ALBERTO
ESCALA: HORIZONTAL: 1:2000 VERTICAL: 1:1000	FECHA	PROFESOR
2018	2018	ING. LUIS ALBERTO

PPL-08

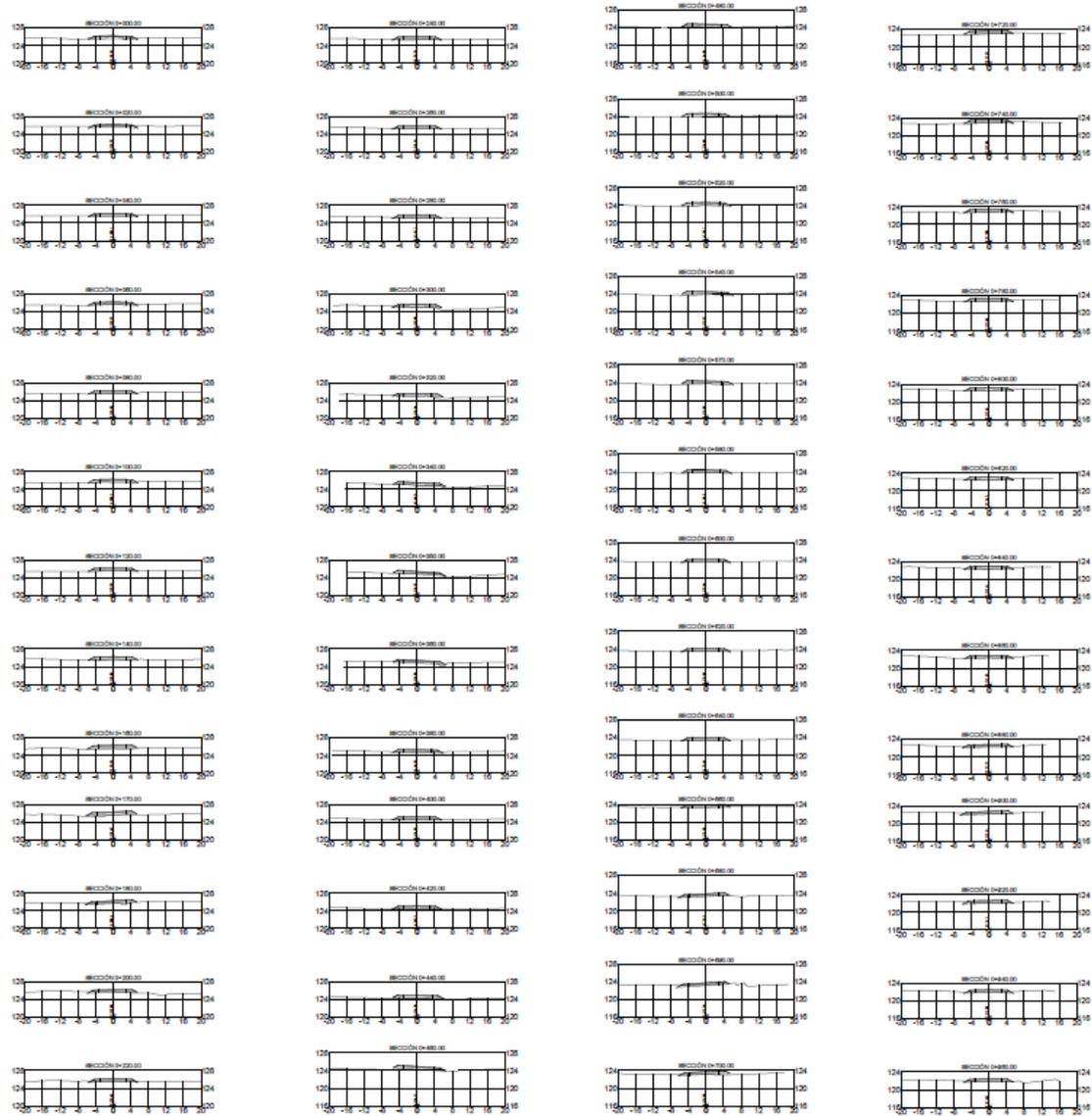


# SECCIONES TIPO

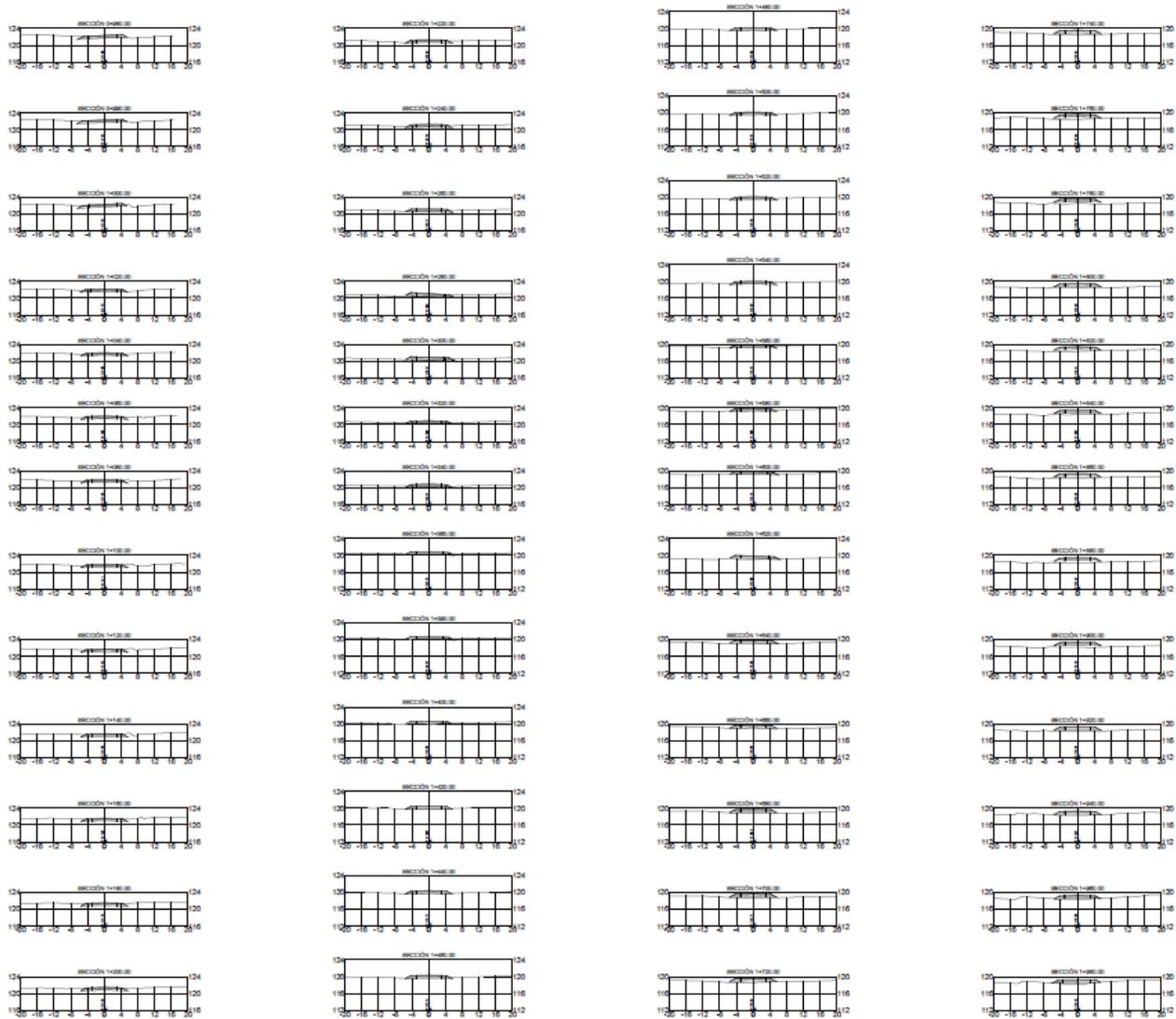


- ① \*SUB-RASANTE OVER DE 6", ESPESOR 0.20m.
- ② \*PERFILADO Y COMPACTACION DE LA PLATAFORMA A NIVEL DE LA SUB- RASANTE, CONSIDERANDO LOS SOBRECARGOS Y NIVELES DE BOMBEO Y/O PERALTES CORRESPONDIENTES.
- ③ \*SUB-BASE GRANULAR, ESPESOR DE 0.20m.
- ④ \*BASE GRANULAR, ESPESOR DE 0.20m.
- ⑤ \*IMPRIMACION SOBRE LA BASE GRANULAR CONFORMADA.
- ⑥ \*TRATAMIENTO SUPERFICIAL CARPETA ASFALTICA 2"
- ⑦ \*RASANTE.

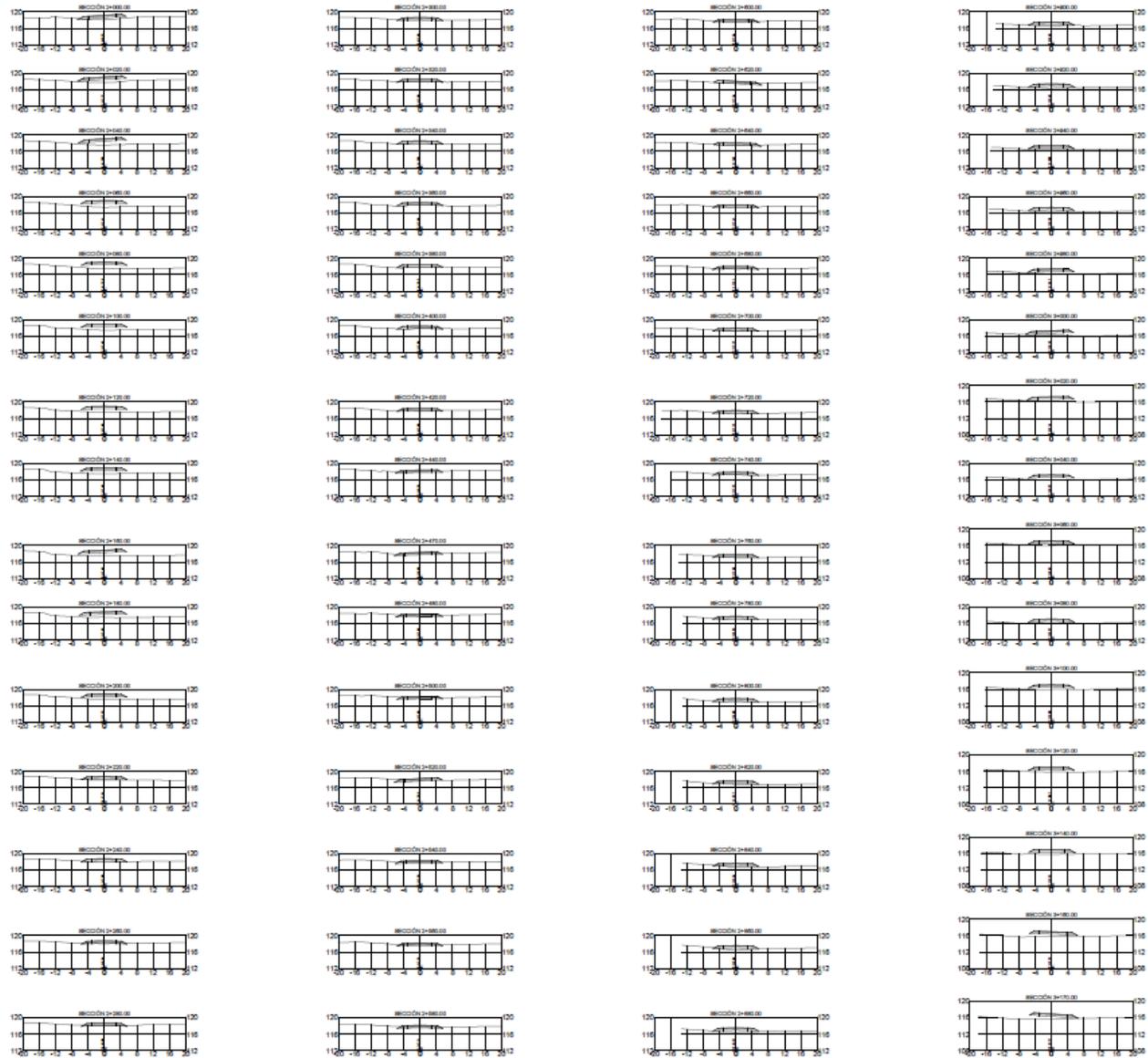
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
PROYECTO: *DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA TRAMO MOTUPE-ESCUZA BARAJA, DISTRITO DE MOTUPE, LAMBAYEQUE-2018*	CASERIO: ESCUZA BARAJA	PROVINCIA: LAMBAYEQUE	
	DISTRITO: MOTUPE	REGION: LAMBAYEQUE	
	PLANO: PLANO DE DETALLES - SECCION TOPICA		
	AUTOR: VENTURA DIAZ, SEGUNDO PEDRO	LÍNEA:	
ESCALA: INDECABA	FECHA: JULIO -2019	CAD: VENTU.	DE-01



 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
PROYECTO:	ESTRUCTURAS
INSTITUCIÓN:	INGENIERÍA CIVIL
CARRERA:	INGENIERÍA CIVIL
SEMESTRE:	IV
FECHA:	2023-01-15
ALUMNO:	ST-01



 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
PROYECTO:	ESTRUCTURA DE LA CARRILERA DE TRÁNSITO
FECHA:	14/05/2018
PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS GARCÍA
REVISOR:	ING. JUAN CARLOS GARCÍA
APROBADO:	ING. JUAN CARLOS GARCÍA
ESCALA:	1:1
HOJA:	02

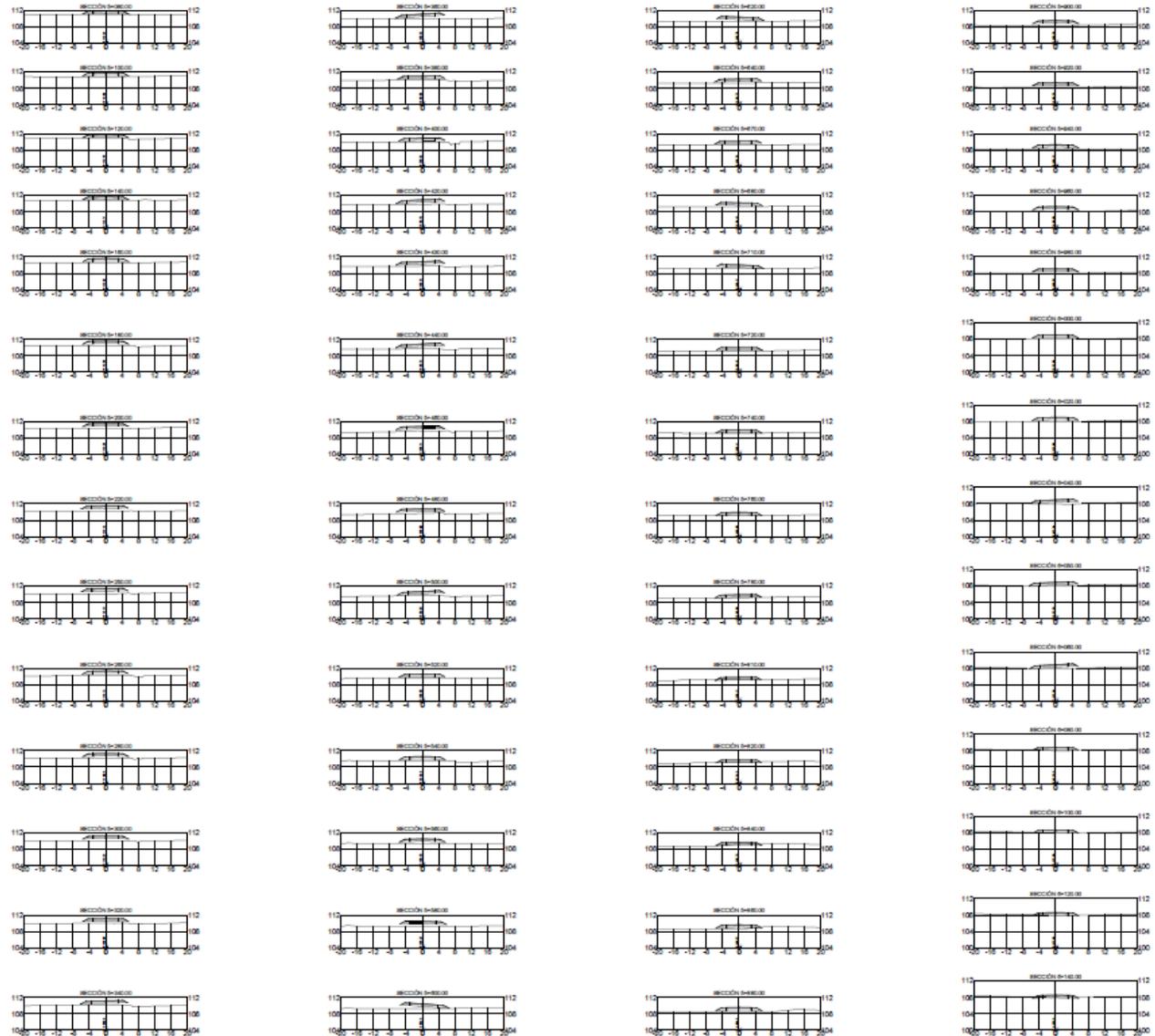


 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
PROYECTO: "PROYECTO DE LA CARRETERA TIAHO MUNICIPIO DE SANTA TERESA DE MOTILONE LAMAYO - 2018"	OTRO DATOS: Escala: 1:50 FECHA: 15/05/2018
ELABORADO POR: ING. JHONATAN MORALES	REVISADO POR: ING. JHONATAN MORALES
LIT-03	



 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		PROFESOR	ING. EDUARDO SANCHEZ
		ESTUDIANTE	ING. LUIS ALBERTO LARA
TÍTULO: <b>ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA CARRILERA TRASERO DE UN VEHICULO PARA EL SISTEMA DE MOTOS LAVALINOS, E-2018*</b>		FECHA	02/05/2018
		LABORATORIO	ESTRUCTURAS
ESCUELA: <b>INGENIERIA CIVIL</b>		CARRILERA: <b>ST-04</b>	

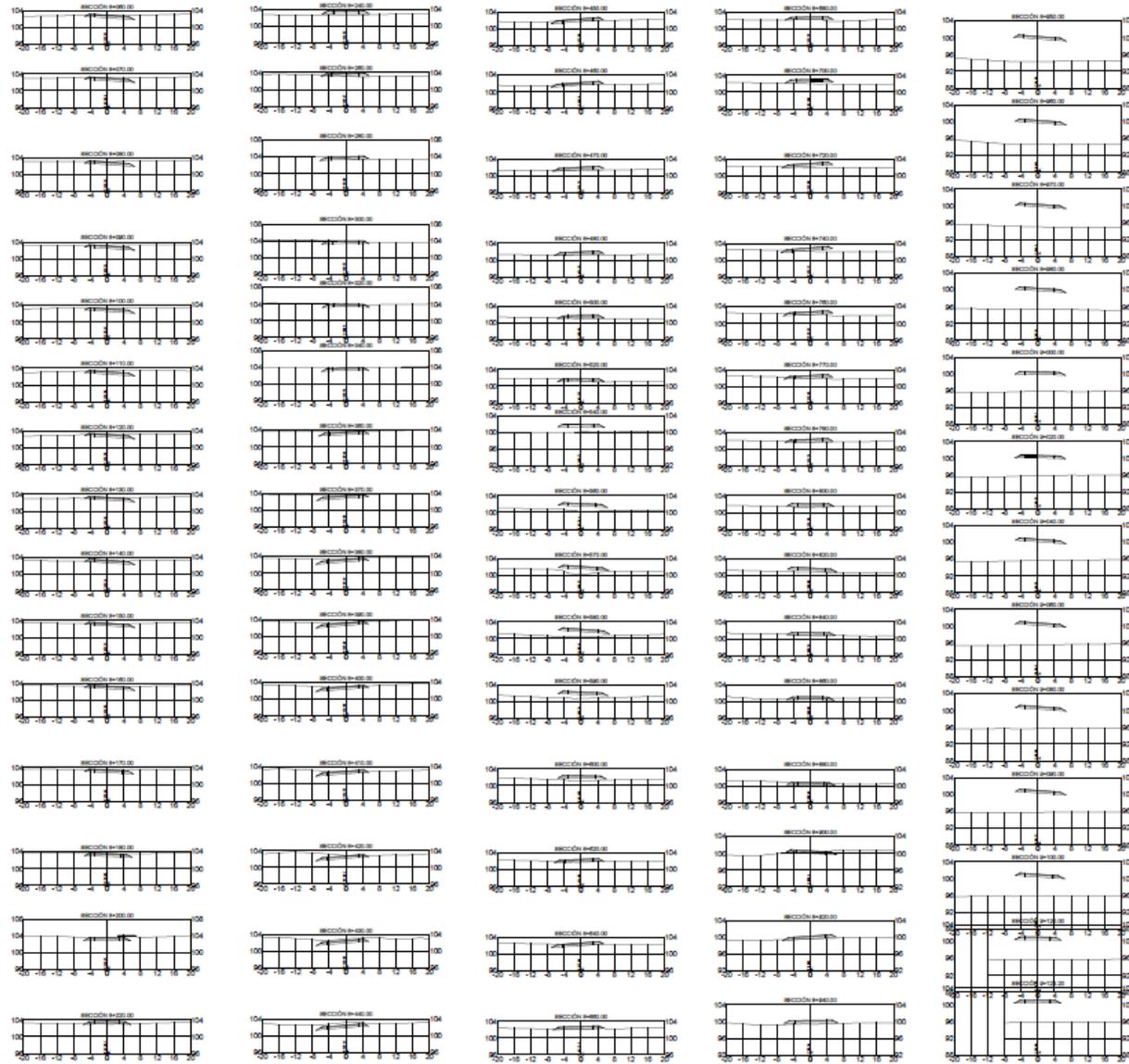




 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
PROYECTO:	INSTRUMENTACIÓN DE LA CATEDRA TRIANGULO DE FUERZAS	PROFESOR:	ING. LUIS ALBERTO LARA
FECHA:	2018-01-20	ALUMNO:	ING. ANDRÉS VILLALBA
TÍTULO:		CATEDRA TRIANGULO DE FUERZAS	
AUTOR:		ING. ANDRÉS VILLALBA	
REVISOR:		ING. LUIS ALBERTO LARA	
APROBADO:		ING. LUIS ALBERTO LARA	
		ST-06	





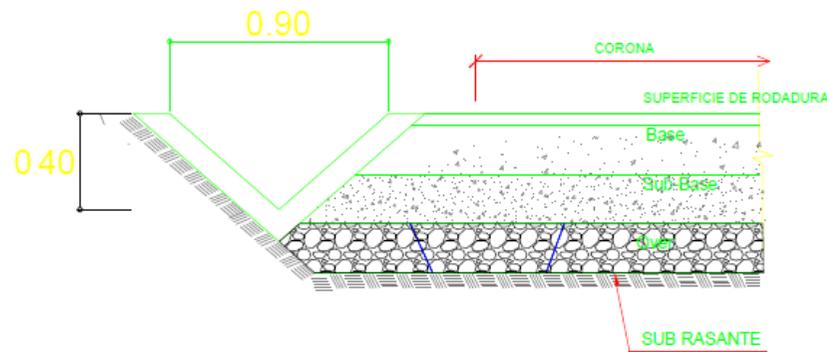


 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
PROYECTO:	SE: <input type="checkbox"/> DISEÑO DE OBRAS	PROFESOR:	LUIS ALBERTO
TÍTULO:	ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA CALLETONA TITULO	AYUDANTE:	ANDRÉS LAMARQUE
FECHA:	01/05/2018	INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
ASIGNATURA:	ANÁLISIS ESTRUCTURAL II	SEMESTRE:	VI
ALUMNO:	ANDRÉS LAMARQUE	GRUPO:	ST-09

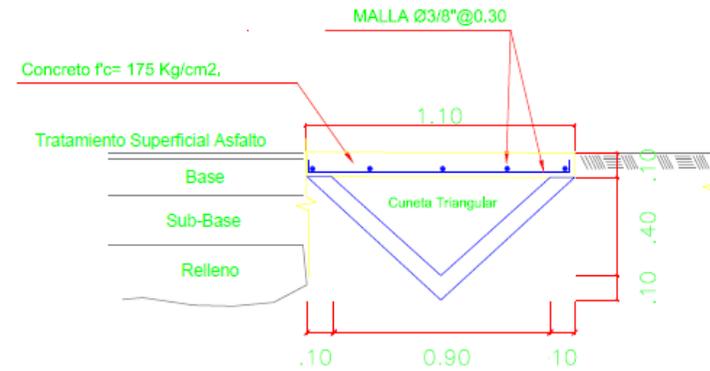


# SECCIONES DE CUNETA

SECCIÓN TÍPICA DE CUNETA TRIANGULAR



SECCIÓN TÍPICA DE CUNETA TRIANGULAR



<p>ESPEFICACIONES</p> <p>CUNETA</p> <p><math>f'c = 175 \text{ kg/cm}^2</math></p> <p>TAPA DE CUNETA EN PASES</p> <p><math>f'c = 210 \text{ kg/cm}^2</math></p> <p><math>f'y = 4200 \text{ kg/cm}^2</math></p> <p>medida de tapa: 1.10 x 0.60</p>
--

		UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
PROYECTO:		CASERIO: ESCUZA BARAJA	PROVINCIA: LAMBAYEQUE
* DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA TRAMO MOTUPE-ESCUZA BARAJA, DISTRITO DE MOTUPE, LAMBAYEQUE-2018*		DISTRITO: MOTUPE	REGION: LAMBAYEQUE
ESCALA: INDICADA		PLANO: PLANO DE DETALLES - SECCIÓN CUNETA	
FECHA: JULIO-2019		AUTOR: VENTURA DIAZ, SEGUNDO PEDRO	Línea: DC-01
CAD: VENTU.			

## ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, **Ing. Carlos Javier Ramirez Muñoz**, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, Filial Chiclayo, revisor de la tesis titulada: **“DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA TRAMO MOTUPE - ESCUZA BARAJA, DISTRITO DE MOTUPE, LAMBAYEQUE - 2018”** del alumno VENTURA DIAZ, SEGUNDO PEDRO.

Constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 10 de enero del 2020.



FIRMA

**Ing. Carlos Javier Ramirez Muñoz**  
DNI: 40546515

## REPORTE TURNITIN

turnitin\_Ventura\_09-01-20.docx

### INFORME DE ORIGINALIDAD

**19%**

INDICE DE SIMILITUD

**16%**

FUENTES DE INTERNET

**1%**

PUBLICACIONES

**14%**

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>Submitted to Universidad Cesar Vallejo</b> Trabajo del estudiante	<b>6%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.unsa.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>creativecommons.org</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>www.msn.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>sedici.unlp.edu.ar</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>es.scribd.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>www.buenastareas.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>9</b>	<b>tesis.usat.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>

**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO  
INSTITUCIONAL UCV.**

	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV</b>	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo **Ventura Diaz Segundo Pedro**, identificado con DNI N° **16424267**, egresado de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "**Diseño definitivo de la carretera tramo Motupe – Escuza Baraja, Distrito de Motupe, Lambayeque - 2018**"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

  
 FIRMA

DNI: 16424267

FECHA: 09 de Enero del 2020

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	-----------------------------------	--------	---------------------------------

**AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL COORDINADOR DE LA EP

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

VENTURA DIAZ SEGUNDO PEDRO

INFORME TITULADO:

"DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA TRAMO MOTUPE - ESCUZA BARAJA, DISTRITO DE MOTUPE, LAMBAYEQUE - 2018"

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA

11/12/2019

NOTA O MENCIÓN

POR UNANIMIDAD



FIRMA DEL COORDINADOR DE ESCUELA PROFESIONAL