





EN LA UAP  
TÚ ERES PARTE  
DEL CAMBIO

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

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**“REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL CRUCE EL  
MILAGRO - EL MILAGRO, DISTRITO DE PACASMAYO -  
LA LIBERTAD, 2022”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER  
Bach. JACK VENNY MUÑOZ NORIEGA**

**ASESOR  
Ing. MORAN GARCIA LILIA YEINS  
(ORCID: 0000-0003-4471-5692)**

**CAJAMARCA – PERÚ, 2022**

## DEDICATORIA

En primer lugar la presente tesis se la dedico a Dios quien siempre me mantuvo por el buen camino, siempre dándome fuerzas y esperanza para siempre poder salir a delante y cumplir con todos mis objetivos, enseñándome a hacer frente a las adversidades sin perder nunca la fe.

A mis padres por su ayuda, por sus grandes consejos, cariño, comprensión, paciencia en las situaciones más difíciles, y por apoyarme con los bienes necesarios que estuvieron a su alcance para estudiar.

A mi hermana que a pesar de todo nunca me dejó solo y me demostró lo que es el amor; Es para mí una gran satisfacción poder dedicarle a ella, que con esmero, esfuerzo y trabajo he logrado todo lo que tengo.

Y sin dejar atrás a todas las personas que estuvieron en mis momentos felices y tristes. Por ser parte de mi vida y por permitirme ser parte de ellos.

## **AGRADECIMIENTO**

Es un orgullo para mi, agradecer a mis formadores, personas que se esforzaron por ayudarme a salir adelante y a llegar al punto donde actualmente me encuentro.

No fue para nada sencillo, pero gracias a ellos eh logrado cumplir muchos de mis objetivos propuestos, uno de los cuáles es lograr culminar el desarrollo de mi tesis realizada con éxito y obtener mi titulación profesional.

Agradezco a todas y cada una de las personas que en su momento me dieron consejos, porque gracias a ellos adquirí conocimientos para hoy estar a un paso de lograr ser un gran profesional.

## RESUMEN

La investigación a presentar se realizó en la ciudad de Pacasmayo, se estimó el mejoramiento para el camino vecinal cruce - el milagro, Distrito De Pacasmayo - La Libertad 2022, la ejecución del trabajo se realizó mediante estrategias y diferentes técnicas como también la incorporación del análisis que se llevó a cabo en campo, en el transcurso del desarrollo se empleó el diseño no experimental transversal descriptiva, utilizado la observación y la revisión documentaria, en el análisis de datos, la estadística descriptiva como método de estudio, con apoyo del software Excel se obtuvo la información para el proceso de los datos alcanzados en campo, mediante el desarrollo del proyecto se obtendrá buenos beneficios para los pobladores, uno de ellos socioeconómicos mediante la generación de empleo.

La mejora de transitabilidad vehicular y peatonal adecuado para poder trasladarnos de un lugar a otro será posible con desarrollo de dicho proyecto.

Con la información obtenida se tuvo como resultado la elaboración del diseño de pavimento flexible.

**PALABRAS CLAVES:** Pavimento, Población, Transitabilidad

## **ABSTRACT**

The research to be presented was carried out in the city of Pacasmayo - La Libertad, the execution of the work was carried out through strategies and different techniques as well as the incorporation of the analysis that It was carried out in the field, in the course of development the descriptive cross-sectional non-experimental design was used, observation and documentary review were used, in the data analysis descriptive statistics as a study method, with the support of Excel software the information for the processing of the data obtained in the field, through the development of the project, good benefits are obtained for the inhabitants, one of them socioeconomic through the generation of employment.

The improvement of vehicular and pedestrian traffic appropriate to be able to move from one place to another will be possible with the development of said project.

With the information obtained, the elaboration of the flexible pavement design was obtained.

**KEY WORDS:** Pavement, Population, Walkability

## INTRODUCCIÓN

Las carreteras son importantes en el desarrollo económico y social de un país o Región, por lo cual el presente proyecto titulado, **“REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL CRUCE EL MILAGRO - EL MILAGRO, DISTRITO DE PACASMAYO - LA LIBERTAD, 2022”** busca contribuir a mejorar la calidad de vida de los pobladores que se encuentran a sus alrededores. Sus principales fuentes de ingresos de estos centros poblados es la agricultura, ganadería por los que los moradores y/o productores deben trasladarse de un lugar a otro para poder realizar sus respectivas actividades de trabajo diario, observándose su desplazamiento en trocha carrozable existente y en mal estado, ocasionando contaminación por el polvo, originándose posibles enfermedades pulmonares, así como también poniendo en riesgo sus vidas en tiempos de lluvia. El presente estudio muestra el desarrollo de objetivos específicos que cambiará la situación actual de transitabilidad.

# ÍNDICE

CARATULA.....	I
DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTO .....	III
RESUMEN .....	IV
ABSTRACT .....	V
INTRODUCCION .....	VI
TABLA DE CONTENIDOS .....	8
<b>CAPÍTULO I: REALIDAD PROBLEMÁTICA .....</b>	<b>10</b>
1.1. Descripción de la Realidad Problemática .....	10
1.2. Formulación del Problema .....	10
1.2.1. Problema General .....	10
1.2.2. Problemas Específicos.....	11
1.3. Objetivos del Proyecto .....	12
1.3.1. Objetivo General .....	12
1.3.2. Objetivos Específicos .....	12
1.4. Justificación .....	12
1.5. Limitantes de la Investigación .....	13
<b>CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL PROYECTO .....</b>	<b>14</b>
2.1. Descripción y Diseño del Proceso Desarrollado .....	14
2.1.1. Requerimientos.....	14
2.1.2. Cálculos.....	15
2.1.3. Dimensionamiento.....	27
2.1.4. Equipos Utilizados.....	27
2.1.5. Conceptos Básicos para el Diseño del Piloto .....	28
2.1.6. Estructura.....	29
2.1.7. Elementos y Funciones.....	30
2.1.8. Planificación del Proyecto .....	31
<b>CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>32</b>
3.1. Tipo y Diseño de Investigación .....	32
3.2. Método de Investigación .....	32
3.3. Población y Muestra .....	32
3.4. Lugar de Estudio.....	32
3.5. Técnica e Instrumentos para la Recolección de la Información .....	33
<b>CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>34</b>

4.1. Conclusiones .....	34
4.2. Recomendaciones .....	35
<b>CAPÍTULO V: REFERENCIAS.....</b>	<b>36</b>
5.1. Libros .....	36
5.2. Electrónica.....	37
<b>CAPÍTULO VI: GLOSARIO DE TÉRMINOS .....</b>	<b>38</b>
6.1. Glosario de Términos .....	38
<b>CAPÍTULO VII: ÍNDICES.....</b>	<b>39</b>
7.1. Índice de Tablas .....	39
7.2. Índice de Fotos.....	39
<b>CAPÍTULO VIII: ANEXOS .....</b>	<b>40</b>
<b>ANEXO 1 - Costo Total de la Investigación e Instalación del Proyecto Piloto</b> .....	<b>40</b>
<b>ANEXO 2 – Plano General .....</b>	<b>42</b>
<b>ANEXO 3 – Plano Perfil y Longitudinal .....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXO 4 – Plano de Detalles y Obras de Arte .....</b>	<b>44</b>
<b>ANEXO 5 – Plano de Señalización.....</b>	<b>45</b>
<b>ANEXO 6 – Estudio de Calicatas .....</b>	<b>46</b>
<b>ANEXO 7 – Clasificación de Suelos .....</b>	<b>50</b>

# CAPÍTULO I

## REALIDAD PROBLEMÁTICA

### 1.1. Descripción de la Realidad Problemática.

En el año 2017 el Perú aconteció una gran catástrofe de la naturaleza, con ello se produjo la llegada del fenómeno del niño , lluvias inundaciones y huaycos logrando aterrorizar a todo un país, este acontecimiento hizo que el estado tenga la obligación de decretar estado de emergencia en diferentes puntos y departamentos como Tumbes, Piura, La Libertad, Lambayeque, Áncash, Ica e Cajamarca, también a los 145 distritos del departamento de Lima y a los tres distritos de la provincia del Callao.

Resultando perjudicados los distintos sectores, entre ellos se encontraba el Sector Transporte. En el Distrito de Pacasmayo, Provincia de Pacasmayo, Departamento de la Libertad resulto afectado el camino vecinal Cruce El Milagro El Milagro – Pacasmayo.

En respuesta a dicho desastre, se estableció la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios (RCC) Median Ley N°.30556, como una corporación unida al PCM ( Presidencia del Consejo de Ministros) de índole excepcional y provisional , encargada de ejecutar y llevar a cabo el proyecto de Reconstrucción con cambios, en fecha 03 de junio del año 2018 mediante el Decreto Legislativo N° 1354 modifico la ley 30556, y declara como prioridad, de beneficio nacional y necesidad publica la elaboración y

ejecución de un proyecto integral para la restauración con cambios e implementación de soluciones integrales de prevención.

En ese sentido la Municipalidad Distrital de Pacasmayo al ver afectadas las rutas vecinales LI-593 y LI595, elabora un expediente técnico acorde con la normativa vigente del Manual de carreteras DG-2018, solicitando el financiamiento a la entidad de reconstrucción con cambios.

## **1.2. Formulación del Problema**

### **1.2.1. Problema General**

¿Qué características debería tener la “REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL – CRUCE EL MILAGRO - EL MILAGRO, DISTRITO DE PACASMAYO - LA LIBERTAD”?

### **1.2.2. Problemas Específicos**

- ¿Cuál será el diseño de pavimento flexible que se utilizará desde el Cruce el Milagro hasta el Milagro?
- ¿De qué manera se debe hacer el trazo topográfico para la pavimentación flexible que se realizara en el tramo Cruce el Milagro hasta el Milagro?
- ¿Qué tipos de ensayo de laboratorio serán útiles para la construcción del pavimento flexible en el tramo Cruce el Milagro hasta el Milagro?

### **1.3. Objetivos del Proyecto**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Es dotar de Adecuadas condiciones para la transitabilidad vehicular del camino vecinal Cruce El Milagro – El Milagro, Distrito de Pacasmayo – La libertad, 2022.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- a. Realizar el diseño del pavimento flexible para mejorar la accesibilidad vehicular en el camino vecinal Cruce el Milagro - el Milagro.
- b. Realizar el trazo topográfico del proyecto para determinar el diseño que permitirá mejorar la accesibilidad vehicular del camino vecinal Cruce el Milagro- el Milagro.
- c. Determinar los ensayos de laboratorio para la instalación del pavimento flexible, para el mejoramiento de la accesibilidad vehicular del camino vecinal Cruce el Milagro – el Milagro.

### **1.4. Justificación**

Es primordial, hacer una Rehabilitación del camino, debido que presenta imperfecciones en su recorrido lo que genera dificultades para los pobladores viéndose afectado también el tránsito.

Al determinar el problema de investigación, estaremos cooperando a poder reintegrar los asentamientos humanos y centros poblados del distrito de Pacasmayo, además estaremos mejorando toda la productividad comercial que el distrito de Pacasmayo tiene, aumentando su colosal eficiencia.

Este resultado será beneficioso, especialmente a todos los pobladores debido que requieren de los caminos para su desplazamiento, de esta manera su producción incrementará notablemente, e indirectamente, favorecerá al distrito ya que ascenderá económicamente debido a un crecimiento en la producción.

#### **1.5. Limitantes de la Investigación**

El acceso a los datos ha resultado difícil referente al tema en mención, debido a los diversos protocolos de bioseguridad por la pandemia del COVID19.

## CAPÍTULO II

### DESARROLLO DEL PROYECTO

#### 2.1. Descripción y Diseño del Proceso Desarrollado

##### 2.1.1. Requerimientos

Tabla 01: *Requerimientos y normatividad aplicada en trabajo de suficiencia profesional*

<b>NORMATIVA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>ASTM D-2216</b>	Ensayo para determinar Contenido de Humedad del suelo
<b>ASTM D-422</b>	Análisis granulométrico de suelos por Tamizado
<b>ASTM D-4318</b>	Límites de consistencia o Límites de Atterberg
<b>AASHTO T 180</b>	Ensayo de Proctor Modificado
<b>ASTM D-1883</b>	California Bearing Ratio (CBR)
<b>MTC E 219</b>	Sales Solubles (%)
<b>ASTM D-516</b>	Sulfatos (%)
<b>ASTM D-512</b>	Cloruros (%)
<b>ASTM D-511</b>	Carbonatos (%)
<b>ASTM C 702</b>	Reducción de muestras de Agregados
<b>ASTM C 172</b>	Practica estándar para obtención de Muestras de Hormigón recién mezclado
<b>ASTM C 39</b>	Resistencia a la Compresión de Cilindros
<b>ASTM C 31</b>	Preparar y curar probetas de concreto
<b>MTC E 221</b>	Índice de Aplanamiento y Alargamiento en los agregados para carreteras (%).
<b>MTC E 114</b>	Equivalente de Arena (%)
<b>ASTM C 131</b>	Ensayo de Abrasión e Impacto en Máquina de los Ángeles
<b>FUENTE: NORMAS ASTM, AASHTO, MTC</b>	Tabla 01

Fuente: Normas ASTM

## **2.1.2. Cálculos**

### **A. Estudio Topográfico**

Este presente estudio consta de una red de alineamientos que forman una Poligonal abierta de cuarto orden de precisión, que ofrece un procedimiento exacto para el enlace de datos de control de posición al sistema UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR (U.T.M.), el cual rige los sistemas de coordenadas, en la mayoría de los países del mundo, incluido el Perú, lo que permite obtener un levantamiento de datos de campo muy preciso para que luego de su procesamiento en gabinete se replantee en campo con una gran precisión.

#### **Levantamiento Topográfico**

Habiéndose planteado el objetivo general con el alcance del presente estudio de mejoramiento, la definición de los objetivos específicos se enmarca en:

- Realizar la georreferenciación de la vía con las a los términos de contratación, realizar la colocación de puntos georreferenciados cada 2.0 km para facilitar los trabajos de trazo y diseño geométrico.
- Realizar el levantamiento de la carretera considerando el ancho adecuado para el diseño vial no menor a 10 metros a cada lado del eje de la vía, debiendo considerarse para tal fin los detalles de estructuras de drenaje de la vía.
- Realizar la nivelación de la vía para tal fin se colocara BMs cada 500.0 como máximo.
- Realizar el levantamiento topográfico de las estructuras de obras de arte en coordinación con las especialidades correspondientes.
- Realizar el diseño geométrico de la vía, acorde a los requerimientos de la ingeniería básica, tomando como documento normativo el Manual de

Diseño Geométrico de Carreteras MG-2018 y de ser necesario normas complementarias.

## **UBICACIÓN**

- Localidad : Cruce el Milagro
- Distrito : Pacasmayo
- Provincia : Pacasmayo
- Departamento : La Libertad

### **a. METODOLOGÍA DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL CAMINO**

#### **a.1. Aspectos Generales**

El Levantamiento topográfico se desarrolla dentro del marco del trabajo detallado, tomando en cuenta todos los aspectos de instrumentos a utilizar.

#### **a.2. Personal**

En el presente proyecto se trabajó con personal profesional, con estudios técnicos, universitarios, y conocimiento en las diferentes áreas de la topografía se contó con la presencia, Topógrafo de Levantamiento, Ayudante para trabajo con wincha.

### a.3. Equipos

EQUIPOS UTILIZADOS DURANTE LA TOPOGRAFIA	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Estación Total + Accesorios.<ul style="list-style-type: none"><li>• 01 Trípode de aluminio Topcon</li><li>• 01 Porta prismas</li><li>• 01 Baterías para Estación Total Topcon</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 01 Estación Total marca Topcon ES-105 con su Certificado de calibración vigente de 6 meses</li><li>• 01 Mini prisma + accesorios.</li></ul>

### a.4. Materiales

Los materiales se utilizan para la aportación de la topografía, y la ayuda en la realización, de los diferentes puntos, que se obtendrá de esta, para la elaboración y ejecución del proyecto.

## b. DISEÑO GEOMÉTRICO

### b.1. Normatividad

el manual de carreteras de diseño geométrico DG-2018, Un documento de ayuda para la elaboración adecuado del proyecto en desarrollo, visualizando normas, las cuales son obligatorias para la obtención de un buen trabajo como también el manual de carreteras diseño geométrico DG- 2018

### b.2. Clasificación de la Carretera

Tomando en referencia toda la información obtenida, con análisis previo se llega a categorizar como una carretera de (TERCERA CLASE).

El segmento objeto del estudio, atraviesa sectores de orografía uniformes posee inclinaciones transversales al eje menores a 11%, sus pendientes longitudinales se encuentran entre el 3% y 6%, demandando un moderado movimiento de tierras, lo que permite alineamientos rectos, alternados con curvas de radios amplios, sin mayores dificultades en el trazo.

### **b.3. Criterios y Controles básicos**

#### **b.3.1. Clasificación del Proyecto Vial**

El diseño geométrico del proyecto se caracteriza como un mejoramiento para la población, rehabilitación, por ello se tendrá en cuenta las mejoras de trazos y perfiles en tramos, mediante esto otorgarle el estándar requerido, siguiendo la normativa

#### **b.3.2. Vehículos de Diseño**

Con los datos recolectados se elaboro un cuadro de vehículos los cuales se tendrá en cuenta para la elaboración del pavimento desarrollando así un buen proyecto ha futuro.

Imagen 01: *Datos básicos de los vehículos tipo M.*

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

Tipo de vehículo	Alto total	Ancho Total	Vuelo lateral	Ancho ejes	Largo total	Vuelo delantero	Separación ejes	Vuelo trasero	Radio mín. rueda exterior
Vehículo ligero (VL)	1.30	2.10	0.15	1.80	5.80	0.90	3.40	1.50	7.30
Ómnibus de dos ejes (B2)	4.10	2.60	0.00	2.60	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 (T3S2S2)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	5.40 / 6.80 / 1.40 / 6.80	1.40	13.70
Semirremolque remolque (T3S2S1S2)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	5.45 / 5.70 / 1.40 / 2.15 / 5.70	1.40	13.70
Semirremolque simple (T3S3)	4.10	2.60	0.00	2.60	20.50	1.20	5.40 / 11.90	2.00	1

### **b.3.3. Características del Tránsito**

El diseño del camino proporcionara un mejor tránsito entre la población y vehículos, teniendo en cuenta los vehículos pesados, las longitudes y geometría de la carretera promoviendo así una buena utilidad de esta.

### **Índice Medio Anual (IMDA)**

El cálculo del IMDA se llevó a cabo a través del conteo diario para elaboración de la fase de diseño,

Teniendo en cuenta:

72 Veh. /día correspondiendo a un tránsito menor al 400 Veh. /día.

### **b.3.4. Velocidad de Diseño**

<b>CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO</b>	
I. . radios mínimos.	I. la directriz precisa
II. distancias de transición sobre anchos	variables distancias de tangentes intermedias,
III. peraltes, también anchos de caminos	anchos de bermas

La disyuntiva de la celeridad de la directriz dependerá de la estimación y categoría de la futura carretera, dependerá de los vehículos ha transitar.

De acuerdo al manual de diseño de carreteras, la velocidad directriz elegida rige para el diseño geométrico de la vía, será la máxima velocidad que se podrá mantener con seguridad sobre una sección determinada de la carretera,

cuando las particularidades sean favorables para que mantengan las condiciones de diseño.

**Imagen 02: Rangos de Velocidad de Diseño.**

**Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.**

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
<b>Autopista de primera clase</b>	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
<b>Autopista de segunda clase</b>	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
<b>Carretera de primera clase</b>	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
<b>Carretera de segunda clase</b>	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
<b>Carretera de tercera clase</b>	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											

### **b.3.4. Distancia de Visibilidad**

Es la visualización que tiene el conductor, al estar manejando en la carretera, Asia el frente para poder desplazarse con mayor seguridad y confianza se ha visto en la necesidad de considerar las distancias de visualización que el conductor tiene, como es la visibilidad de parada - Visibilidad de paso o adelantamiento y visibilidad de cruce con otra vía.

Se relacionan en el diseño de la carretera en campo abierto.

Tabla 02: Características Técnicas del Proyecto de Infraestructura.

<b>TIPO DE CARACTERISTICAS</b>	<b>CARACTERISTICAS TECNICAS DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA</b>
Red Vial	LI-593 – LI 595
Longitud Total	10 km
Categoría Según Demanda	Tercera Clase
Orografía	2
Tipo de Pavimento	Tratamiento superficial
Ancho de Calzada	6.00 metros
Ancho de bermas a cada lado	0.50 m (Pendiente 4%)
Pendiente Máxima	2%
Velocidad Directriz	30 km/h (Zona Urbana)
Obras de arte	2 Alcantarillas
Máximo de Sobreancho	2.50m.
Radio en Curvas Horizontales	Radio Mínimo 30
Radio en curvas de Vuelta	
Bombeo de Calzada	2%
Peralte Máximo	8%
Base	Base Granular Tipo Afirmado 15cm.
Sub Base	Base Tipo Hormigón 20cm.

Fuente: *Elaboración propia.*

## **B. ESTUDIO DE SUELOS**

### **a. GENERALIDADES**

#### **a.1. Introducción**

Se ha realizado el presente análisis de Mecánica de Suelos para el proyecto **“REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL – CRUCE EL MILAGRO - EL MILAGRO, DISTRITO DE PACASMAYO - LA LIBERTAD, 2022”**. Analizar las características geomecánicas y conductas como base de sustentación de los suelos naturales, con el propósito de poder diseñar

la estructura del camino y este sea viable a futuro, logrando la mejora de la poblaciones aledañas, y circulación de vehículos.

### **a.2. Ubicación del área de estudio**

Se encuentra situado en el **DISTRITO DE PACASMAYO– PROVINCIA DE PACASMAYO- DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD.**

### **a.3. Objetivo del Estudio**

El principal objetivo del estudio ha realizar, tiene como prioridad determinar características físicas y mecánicas del suelo, mediante ello lograr elaborar el proyecto, de una forma clara y precisa, ejecutando la clasificación unificada de Suelos, seleccionando así los adictivos que llevaran a realizar dicho proyecto.

## **b. INVESTIGACION DE CAMPO**

Se llevo a cabo el trabajo en campo mediante la visualización, topografía, y estudio de suelo, obteniendo información crucial y necesaria determinando así las propiedades físicas, mecánicas del suelo se realizaron calicatas para el perfil del camino.

Se a tomado muestras disturbadas en cada calicata, con el propósito de la obtención de las características del suelo, y sea mas viable la realización de ella.

## B.1. Calicatas Realizadas

Se realizó 30 sondajes de exploración subterránea, distribuidos en el terreno de relacionado al proyecto. Las cotas del terreno están referenciadas a cotas absolutas que están referenciadas al plano **Topográfico Que Se Alcanzó (ANEXO 06)**.

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	PROGRESIVA
C-1	1.50	0+000
C-2	1.50	0+300
C-3	1.50	0+600
C-4	1.50	0+900
C-5	1.50	1+200
C-6	1.50	1+500
C-7	1.50	1+800
C-8	1.50	2+100
C-9	1.50	2+400
C-10	1.50	2+700
C-11	1.50	3+000
C-12	1.50	3+300
C-13	1.50	3+700
C-14	1.50	4+000
C-15	1.50	4+300
C-16	1.50	4+600
C-17	1.50	4+800
C-18	1.50	5+100
C-19	1.50	5+900

C-20	1.50	6+200
C-21	1.50	6+500
C-22	1.50	6+800
C-23	1.50	7+100
C-24	1.50	7+400
C-25	1.50	7+700
C-26	1.50	8+000
C-27	1.50	8+300
C-28	1.50	8+700
C-29	1.50	9+200
C-30	1.50	9+600

Tabla 03: *Cuadro de calicatas*

### c. ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos realizados en laboratorio ha logrado determinar parámetros precisos que implanten las propiedades físicas y mecánicas del suelo.

Realizando los próximos ensayos, bajo las Normas de la American Society For Testing and Materials (A.S.T.M.):

<b>ENSAYO ESTANDAR</b>	<b>NORMATIVIDAD</b>
Contenido de Humedad	NTP 339.127
Análisis Granulométrico	NTP 339.128
Clasificación Unificada de Suelos	NTP 339.134
Contenido de Sales Solubles	NTP 339.152
CBR	MTC 132

#### **d. PERFIL ESTATIGRÁFICO**

##### **d.1. Clasificación de Suelos**

Se realiza de acuerdo a la base del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.), se ha logrado obtener, la profundidad de exploración, y que esta tiene la presencia de un estrato bien definido, el cual se describe a continuación en el perfil estratigráfico, logrando el estudio de suelos, con un total de 30 calicatas.

#### **DISEÑO DE PAVIMENTO ASFALTICO**

##### **a.) Generalidades**

El diseño de la estructura del pavimento, se realizará conforme al procedimiento establecido en la Guía AASHTO.

Para la determinación y elaboración de la estructura del pavimento, se analizan a continuación los parámetros de diseño requeridos por la citada guía.

##### **b.) Del estudio de tráfico**

El estudio de tráfico se utilizó la observación para verificar los vehículos que transitan la carretera en estudio, arroja como resultado un IMD de 72 vehículos por día.

Tabla 04: *Cuadro De Índice Medio Diario Anual (IMDA).*

<b>TIPO DE VEHICULO</b>	<b>IMD</b>	<b>DISTRIBUCION (%)</b>
Autos y Camionetas	49	68.05%

Ómnibus De 2 ejes, 4 ruedas	0	0.00%
Camiones De 2 ejes, 4 ruedas	14	19.45%
Camiones De 2 ejes, 6 ruedas	0	0.00%
Camiones De 3 ejes	9	12.50%
Semitrayler de 4 ejes	0	0.00%
Semitrayler de 5 ejes	0	0.00%
Semitrayler de 6 ejes	0	0.00%
<b>TOTAL</b>	<b>72</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 05: *Cuadro De Cálculo Del ESAL.*

**CALCULO DEL EAL:**

Tipo de Vehículo	Veh/día	Veh/año	Factor camión	F. de crec. Para tasa anual de crec. de 5%	EAL
<b>Livianos</b>					
Autos y camionetas	49	18250	0.00004	33.06	24
De 2 ejes, 4 ruedas	14	5110	0.002	33.06	338
De 2 ejes, 6 ruedas	0	0	0.24	33.06	0
De 3 ejes o más	9	3285	1.02	33.06	110775
<b>Pesados</b>					
Semi t. de 4 ejes	0	0	0.48	33.06	0
Semi t. de 5 ejes	0	0	1.17	33.06	0
Semi t. de 6 ejes o más	0	0	1.19	33.06	0
<b>Total</b>					<b>111137</b>

Fuente: *Elaboración propia*

Para determinar el ESAL de diseño, se tiene que tener en cuenta que se trata de una carretera de dos carriles, en ambos sentidos de circulación, con lo que:

DD= factor direccional = 0.5

DL= factor por carril = 2

Por lo tanto=  $W18 = 0.5 \times 2 \times 111137 = 1.11 \text{ E}+05$

### 2.1.3. Dimensionamiento

#### Ubicación del Proyecto

Región : La Libertad  
 Provincia : Pacasmayo  
 Distrito : Pacasmayo  
 Sector : Cruce el Milagro

### 2.1.4. Equipos Utilizados

Tabla 06: Descripción de equipos utilizados en el proyecto.

EQUIPO UTILIZADO	DESCRIPCIÓN TEÓRICA
<b>GPS ETREX 32X</b>	Es un instrumento adecuado para un gran número de aplicaciones, gracias a este equipo podemos tomar los puntos de georreferencia en todo el canal logrando así un mejor trabajo.
<b>PRISMA</b>	Los prismas circulares poseen un recubrimiento anti reflectante montados en carcasas de metal lo que disminuye la desviación del rayo.
<b>ESTACION TOTAL TOPCON ES-105</b>	electro-óptico utilizado en topografía, cuyo funcionamiento se apoya en la tecnología electrónica logrando obtener planos precisos.
<b>NIVEL AUTOMÁTICO</b>	Estos equipos son empleados tanto por ingenieros como topógrafos para acondicionar terrenos grandes donde se llevará a cabo una construcción en general, montajes de fábricas, terrenos para agricultura, puentes, entre otras cosas.
<b>WINCHA</b>	Es una cinta métrica flexible, está graduada en centímetros en un costado de la cinta y en pulgadas en el otro adecuada para medir puntos entre sí.

FUENTE: Elaboración propia.

Nota: Se describe los equipos utilizados en el diseño hidráulico del canal.

### 2.1.5. Conceptos Básicos para el Diseño del Piloto

- ✓ **Estudio Topográfico:** se ejecutan sobre un terreno con diferentes simetrías logrando la toma de puntos estratégicos para la elaboración de planos y su ejecución en una obra o proyecto. La topografía cuenta con tecnología de nuestro lado como también los equipos más utilizados facilitan la elaboración de planos entre ellos tenemos, GPS, Estación total, drones.
- ✓ **Estudio de mecánica de suelos:** Es la realización de exploraciones en la superficie, terreno, que será parte de un proyecto en esta se realiza las calicatas y sondajes,
- ✓ Las calicatas consisten en excavaciones con el propósito de clasificar un suelo, logrando obtener un mejor panorama para el desarrollo del proyecto, tomando en cuenta que el tipo de suelo es uno de los principales puntos en la realización adecuada de carreteras.
- ✓ **Diseño de Pavimento Asfáltico:** Para el diseño de un pavimento se considera un modelo o ecuación obteniéndose el parámetro llamado número estructural (SN) siendo este un valor indicativo del espesor total requerido del pavimento, es función del tránsito y la confiabilidad entre otros.  
emplear algún tipo de herramienta computacional para agilizar dichos cálculos y obtener una mayor precisión y agilidad.

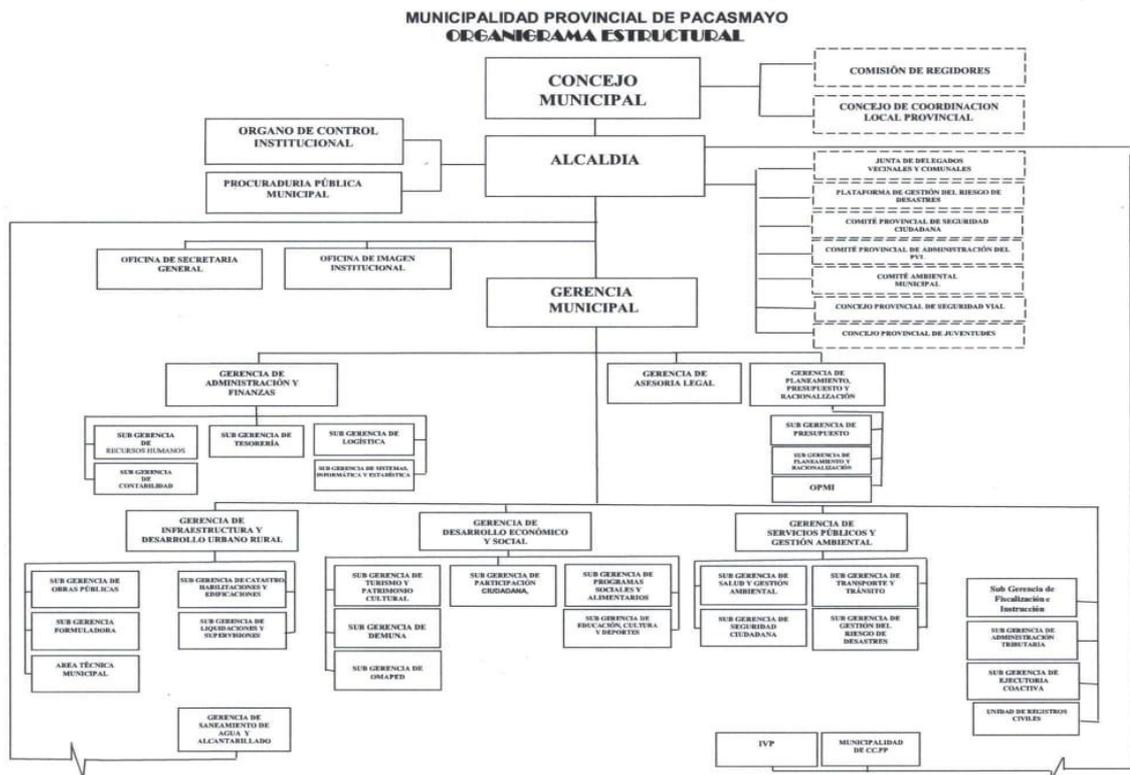
✓ **Estudio de Impacto Ambiental:**

El desarrollo de diferentes proyectos tiene un impacto positivo y negativo en el ambiente a desarrollarse por ello, se implementa medidas para mitigar los impactos negativos y estos sean minoritarios, como la contaminación por el polvo, contaminación sonora entre otros.

**2.1.6. Estructura**

**ORGANIGRAMA DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PACASMAYO**

Imagen 03: *Organigrama*



Fuente: *Página Oficial de la Municipalidad Distrital de Pacasmayo*

### 2.1.7. Elementos y Funciones

La Municipalidad Distrital de Pacasmayo, del Departamento de La Libertad, es la entidad ejecutora de la REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL CRUCE EL MILAGRO - EL MILAGRO, DISTRITO DE PACASMAYO - LA LIBERTAD,2022 en el mismo que la suscrita desempeñó como Asistente Técnico de la obra en mención, que se ejecutó en el sector Cruce el Milagro.

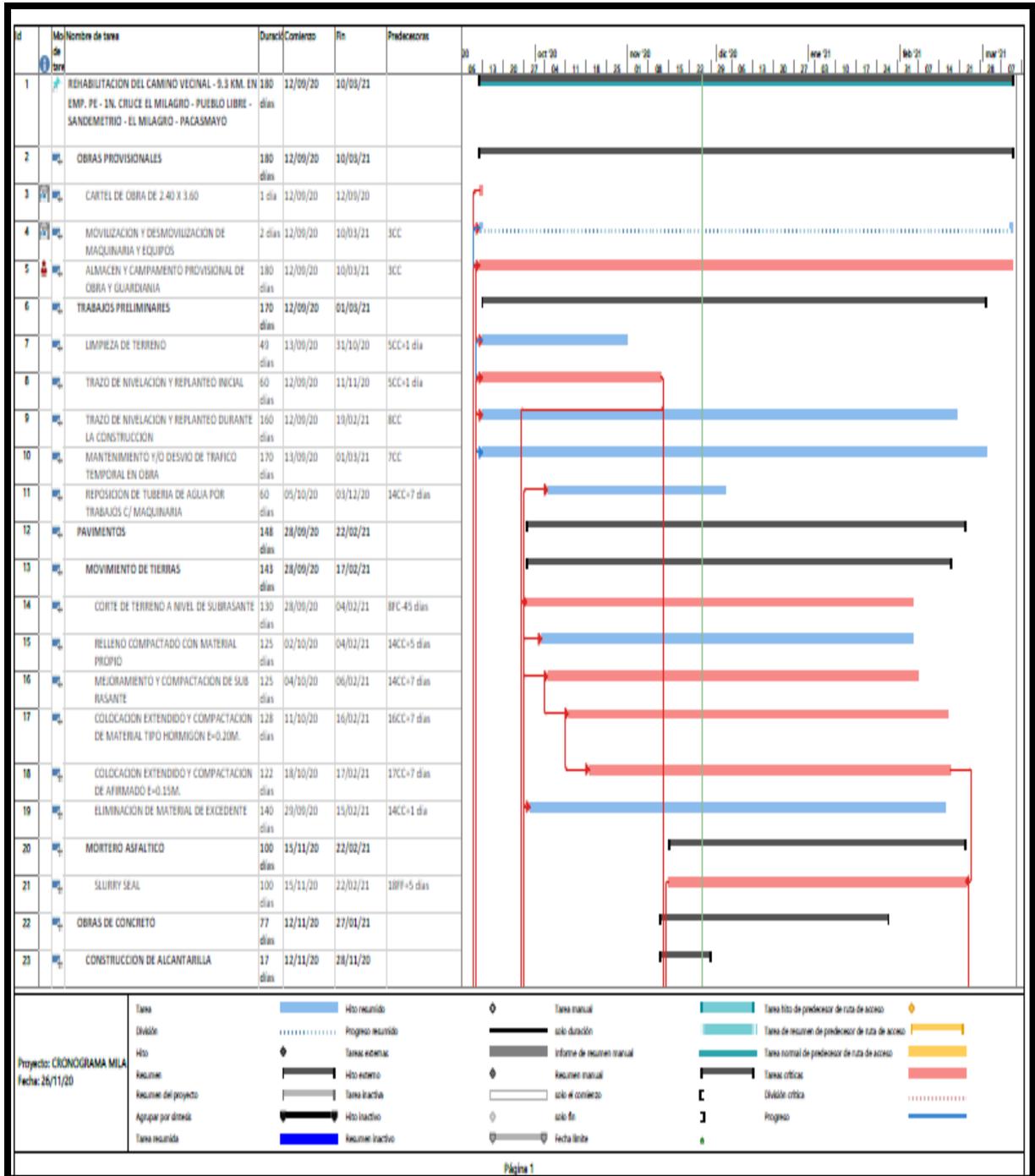
Entre las diversas actividades realizadas son:

<b>ACTIVIDADES</b>
✓ Apoyo en la elaboración de los informes mensuales
✓ Verificar el cumplimiento de ejecución del Mantenimiento de acuerdo al expediente técnico.
✓ Apoyo en la elaboración de las tareas del personal técnico y obrero.
✓ Elaboración de los requerimientos de bienes y servicios de acuerdo al expediente técnico.

## 2.1.8. Planificación del Proyecto

### DIAGRAMA GANTT

Imagen 04: *Diagrama Gantt*



## CAPITULO III

### DISEÑO METODOLOGICO

#### 3.1. Tipo y Diseño de Investigación

Para el presente trabajo de suficiencia profesional, la investigación es descriptiva, siendo su finalidad en mejorar la transpirabilidad vehicular, enfocándose en la búsqueda de la solución mediante los diseños de pavimentos.

#### 3.2. Método de Investigación

Se utilizó el método inductivo, con el propósito analizar la información, y deducir el pavimento adecuado, elaborado a partir de la estructura oficial de Trabajo de Suficiencia Profesional de la Universidad Alas Peruanas.

#### 3.3. Población y Muestra

**Población:** La población está conformada por la creación de la REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL –CRUCE EL MILAGRO - EL MILAGRO, DISTRITO DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

**Muestra:** Se tiene un área a pavimentar de 63,971.50 m<sup>2</sup>.

#### 3.4. Lugar de Estudio

Geográficamente el área cedida para la construcción del proyecto está ubicada al norte de la ciudad de Trujillo, a una distancia de 108 km, perteneciendo al Distrito de Pacasmayo, Provincia de Pacasmayo, Región La Libertad.

### **3.5. Técnica e Instrumentos para la recolección de la información**

a) Técnicas: Las técnicas utilizadas para la elaboración del proyecto fueron la observación, como también la documentación, del transcurso de la elaboración del trabajo, utilizando también equipos de apoyo, adecuado para obtención de resultados topográficos, y tecnología,

b) Instrumentos:

Mediante la inspección ocular se pudo determinar diferentes factores, análisis y evaluaciones, como también la situación de la carretera, para obtener un resultado favorable

estudio topográfico y el expediente técnico.

- Instrumentos Topográficos.
- Aplicación y uso de Software.

## **CAPITULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1. Conclusiones**

- La rehabilitación del camino vecinal CRUCE EL MILAGRO - PUEBLO LIBRE - SAN DEMETRIO - EL MILAGRO - PACASMAYO, 2022 mejora económica y socialmente a la población debido a que la zona posee un alto potencial turístico, industrial y comercial.
- La investigación realizada, el Diseño de Pavimento Flexible del camino cumple con las normas del AASTHO 93 (American Association of State Highway and Transportation).
- Concluimos que la pavimentación del camino traerá beneficios para la población dado que será más fácil acceder de un lugar a otro, como también la generación de empleo de sus habitantes.

## **4.2. Recomendaciones**

- ✓ Dar mantenimiento periódico al camino, para que cumpla con su vida útil y para garantizar el buen funcionamiento de la estructura y obtención de mejora de calidad de vida de la población aledaña.
- ✓ Programar la ejecución de los trabajos, con el objetivo de lograr trabajos de mayor calidad teniendo en cuenta el apoyo de personas de alrededores generando así trabajo para estos.
- ✓ Tener en cuenta las medidas de seguridad y protección para la realización del proyecto evitando así accidentes logrando un mejor trabajo.
- ✓ Se recomienda a la Municipalidad Distrital de Pacasmayo a realizar los estudios correspondientes para materializar la idea del proyecto.
- ✓ Capacitaciones que se pueden llevar a cabo entre los pobladores del área de influencia directa del proyecto, para el uso adecuado del camino.

## **CAPITULO V**

### **REFERENCIAS**

#### **5.1. Libros**

- Ingeniería de Carreteras, Vol. I - Carlos Kraemer, José María Pardillo, Sandro Rocci, Manuel G. Romana, Víctor Sánchez Blanco, Miguel Ángel del Val
- CAPECO. Costos y presupuestos en edificaciones. Lima: Cámara Peruana de la Construcción, 2018. 375pp.
- Diseño Geométrico de carreteras con AutoCAD Civil 3D 2013 – Olger Ugarte Contreras.
- Impacto ambiental de carreteras: evaluación y restauración – Andrés Monzón de Cáceres.

## 5.2. Electrónica

- Portal de la Municipalidad Distrital de Pacasmayo  
[:https://www.gob.pe/munipacasmayo-pacasmayo](https://www.gob.pe/munipacasmayo-pacasmayo)
- Especificaciones Técnicas Generales para Construcción (EG-2013)  
[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/RD%20N%C2%B0%2022-2013-MTC-14%20\(Act%20EG-2013\).pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/RD%20N%C2%B0%2022-2013-MTC-14%20(Act%20EG-2013).pdf)
- Diseño Geométrico (DG-2018)  
[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/R.D.%20N%C2%B0%2003-2018-MTC.14.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/R.D.%20N%C2%B0%2003-2018-MTC.14.pdf)
- Manual de Seguridad Vial  
[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/RD%20N%C2%B0\\_05-2017%20MTC-14.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/RD%20N%C2%B0_05-2017%20MTC-14.pdf)
- MTC [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/normas\\_legales/1\\_0\\_3729.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3729.pdf)

## CAPITULO VI

### GLOSARIO DE TERMINOS

#### 6.1. GLOSARIO DE TERMINOS

**ACCESO:** Ingreso, salida a una instalación u obra de infraestructura vial.

**ALTITUD:** Altura o distancia vertical de un punto superficial del terreno.

**CALICATA:** técnicas de prospección utilizada para facilitar el reconocimiento geotécnico, estudios edafológicos o pedológicos de un terreno.

**DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE:** En la metodología AASHTO-93 para diseño de estructuras de pavimento flexible, se presenta un modelo o ecuación a través de la cual se obtiene el parámetro llamado número estructural (SN) cuyo valor además de ser un indicativo del espesor total requerido del pavimento.

**ESTRATO:** Masa de sedimentos, espesor más o menos uniforme y escaso, extendida en sentido horizontal y alejada de otras por capas paralelas.

**FILTRACIONES:** Se denomina filtración al proceso unitario de separación de sólidos en una suspensión a través de un medio mecánico poroso, también llamados tamiz, criba, cedazo o filtro.

## CAPITULO VII

### INDICES

#### 7.1. Índice de Tablas

Tabla 1: Requerimientos y Normatividad.....	14
Tabla 2:Características técnicas del Proyecto.....	21
Tabla 3:Cuadro de Calicatas .....	23
Tabla 4:Cuadro de Índice Medio Diario Anual (IMDA).....	25
Tabla 5: Cuadro de cálculo de ESAL .....	26
Tabla 6: Descripción de Equipos.....	27

#### 7.2. Índice de Imágenes

Imagen 1: Datos básicos de los vehículos tipo M .....	18
Imagen 2: Rangos de la Velocidad de Diseño .....	20
Imagen 3: Organigrama .....	29
Imagen 4: Diagrama Gantt.....	31

# CAPITULO VIII

## ANEXOS

### ANEXO 01 – Costo total de la investigación e instalación del proyecto piloto

#### Presupuesto

Presupuesto	0201025	"REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL - 10 KM EN EMP. PE - 1N. CRUCE EL MILAGRO - PUEBLO LIBRE - SAN DEMETRIO - EL MILAGRO - PACASMAYO, DISTRITO DE PACASMAYO, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"		
Subpresupuesto	001	REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL - 10 KM. EN EMP. PE - 1N. CRUCE EL MILAGRO - PUEBLO LIBRE - SANDEMETRIO - EL MILAGRO - PACASMAYO		
Ciente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PACASMAYO		Costo al	31/07/2019
Lugar	LA LIBERTAD - PACASMAYO - PACASMAYO			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>22,195.46</b>
01.01	CARTEL DE OBRA DE 2.40 X 3.60	und	1.00	815.46	815.46
01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	glb	1.00	12,380.00	12,380.00
01.03	ALMACEN Y CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA Y GUARDIANA	mes	6.00	1,500.00	<b>9,000.00</b>
02	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>128,852.98</b>
02.01	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	61,186.92	0.56	34,264.68
02.02	TRAZO DE NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL	km	10.00	<b>1,302.10</b>	13,021.00
02.03	TRAZO DE NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE LA CONSTRUCCION	km	10.00	5,437.27	54,372.70
02.04	MANTENIMIENTO Y/O DESVIO DE TRAFICO TEMPORAL EN OBRA	mes	6.00	3,699.10	<b>22,194.60</b>
02.05	REPOSICION DE TUBERIA DE AGUA POR TRABAJOS C/ MAQUINARIA	glb	1.00	<b>5,000.00</b>	<b>5,000.00</b>
03	<b>PAVIMENTOS</b>				<b>4,424,926.68</b>
03.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>3,717,401.89</b>
03.01.01	CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE	m3	30,689.53	<b>5.92</b>	181,682.02
03.01.02	RELLENO COMPACTADO CON <b>MATERIAL PROPIO</b>	m3	8,071.86	<b>13.13</b>	105,983.52
03.01.03	MEJORAMIENTO Y COMPACTACION DE SUB RASANTE	m2	74,190.70	<b>5.53</b>	410,274.57
03.01.04	COLOCACION EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL TIPO HORMIGON <b>E=0.20M.</b>	m2	80,562.38	<b>15.61</b>	1,257,578.75
03.01.05	COLOCACION EXTENDIDO Y COMPACTACION DE AFIRMADO <b>E=0.15M.</b>	m2	80,035.83	<b>16.33</b>	1,306,985.10
03.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL DE EXCEDENTE	m3	28,272.09	16.09	454,897.93
03.02	<b>MORTERO ASFALTICO</b>				<b>707,524.79</b>
03.02.01	SLURRY SEAL	m2	63,971.50	<b>11.06</b>	707,524.79
04	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>				<b>135,230.50</b>

## Presupuesto

Presupuesto 0201025 "REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL - 10 KM EN EMP. PE - 1N. CRUCE EL MILAGRO - PUEBLO LIBRE - SAN  
 DEMETRIO - EL MILAGRO - PACASMAYO, DISTRITO DE PACASMAYO, PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD"  
 Subpresupuesto 001 REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL - 10 KM. EN EMP. PE - 1N. CRUCE EL MILAGRO - PUEBLO LIBRE -  
 SANDEMETRIO - EL MILAGRO - PACASMAYO  
 Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PACASMAYO Costo al 31/07/2019  
 Lugar LA LIBERTAD - PACASMAYO - PACASMAYO

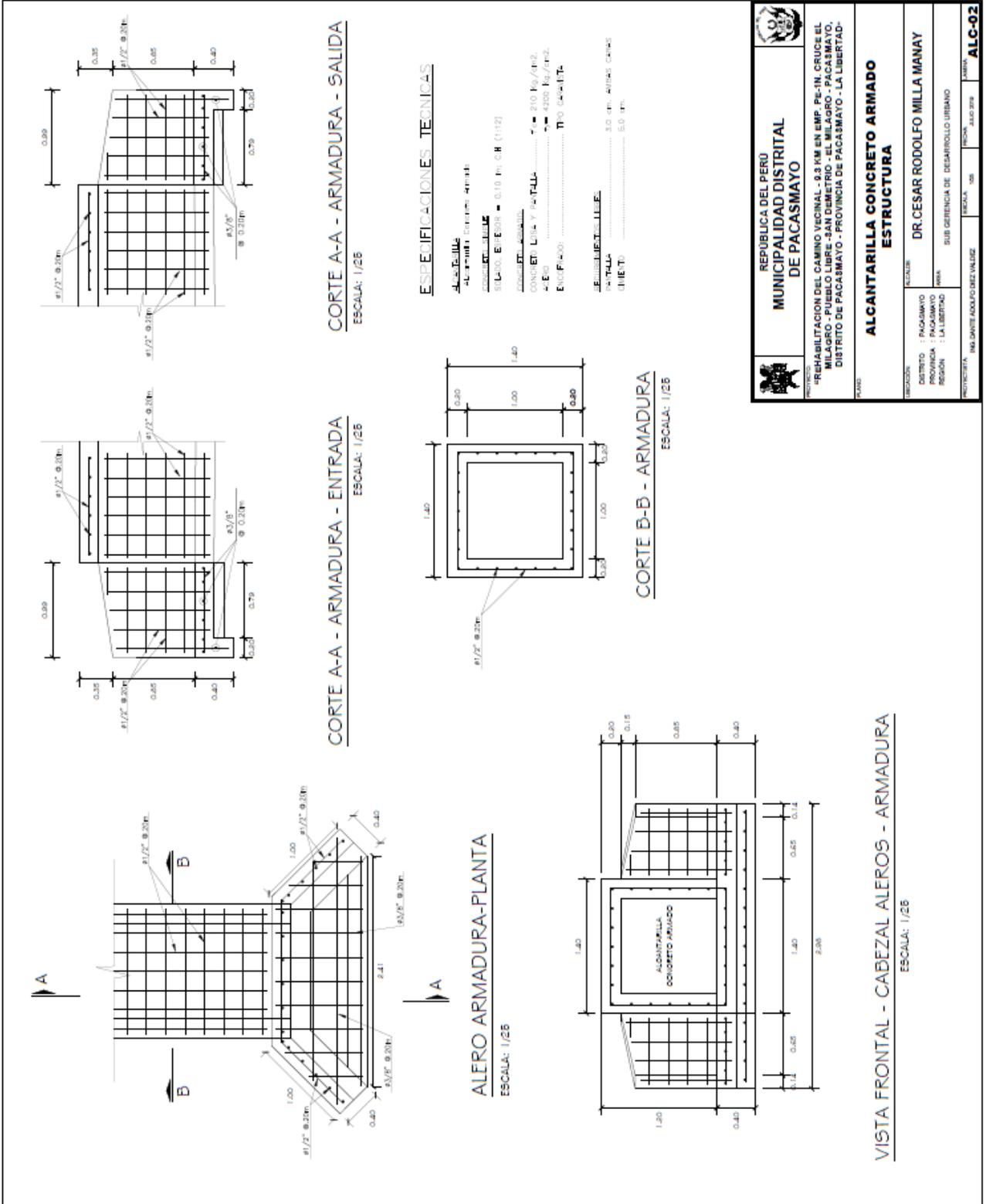
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
09	EMPALME CARRETERA PANAMERICANA NORTE A CAMINO VECINAL				27,526.79
09.01	TRABAJOS PRELIMINARES				576.49
09.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	427.71	0.56	239.52
09.01.02	TRAZO DE NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL	km	0.05	1,302.10	65.11
09.01.03	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE LA CONSTRUCCION	km	0.05	5,437.27	271.86
09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				21,070.30
09.02.01	CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE	m3	175.00	5.92	1,036.00
09.02.02	MEJORAMIENTO Y COMPACTACION DE SUB RASANTE	m2	427.71	5.53	2,365.24
09.02.03	COLOCACION EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL TIPO HORMIGON E=0.20M.	m2	470.48	15.61	7,344.19
09.02.04	COLOCACION EXTENDIDO Y COMPACTACION DE AFIRMADO E=0.15M.	m2	425.35	16.33	6,945.97
09.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL DE EXCEDENTE	m3	210.00	16.09	3,378.90
09.03	PAVIMENTOS				4,730.47
09.03.01	MORTERO ASFALTICO				4,730.47
09.03.01.01	SLURRY SEAL	m2	427.71	11.06	4,730.47
09.04	IMPLEMENTACION DE SEÑALIZACION VIAL				1,149.53
09.04.01	DEMARCACION DE PAVIMENTO	m	170.30	6.75	1,149.53
	Costo Directo				5,078,069.34
	Gastos Generales 9.52 %				483,432.20
	Utilidad 8%				406,245.55
	Sub Total				5,967,747.09
	IGV 18%				1,074,194.48
					=====
	COSTO TOTAL DE EJECUCION DE OBRA				7,041,941.57
	COSTO DE SUPERVISION (3.41% CT)				240,130.21
	EXPEDIENTE TECNICO				32,875.00
					=====
	COSTO TOTAL				7,314,946.78

SON : SIETE MILLONES CUARENTIUN MIL NOVECIENTOS CUARENTIUNO Y 57/100 NUEVOS SOLES





# ANEXO 04 – Plano Detalles y Obras de Arte



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**ALICATILLA**  
 ALICATILLA CONCRETO ARMADO  
 CONCRETO LIGERO  
 RELAJADO, E=20000, 0.10 m, C.H. (1+2)

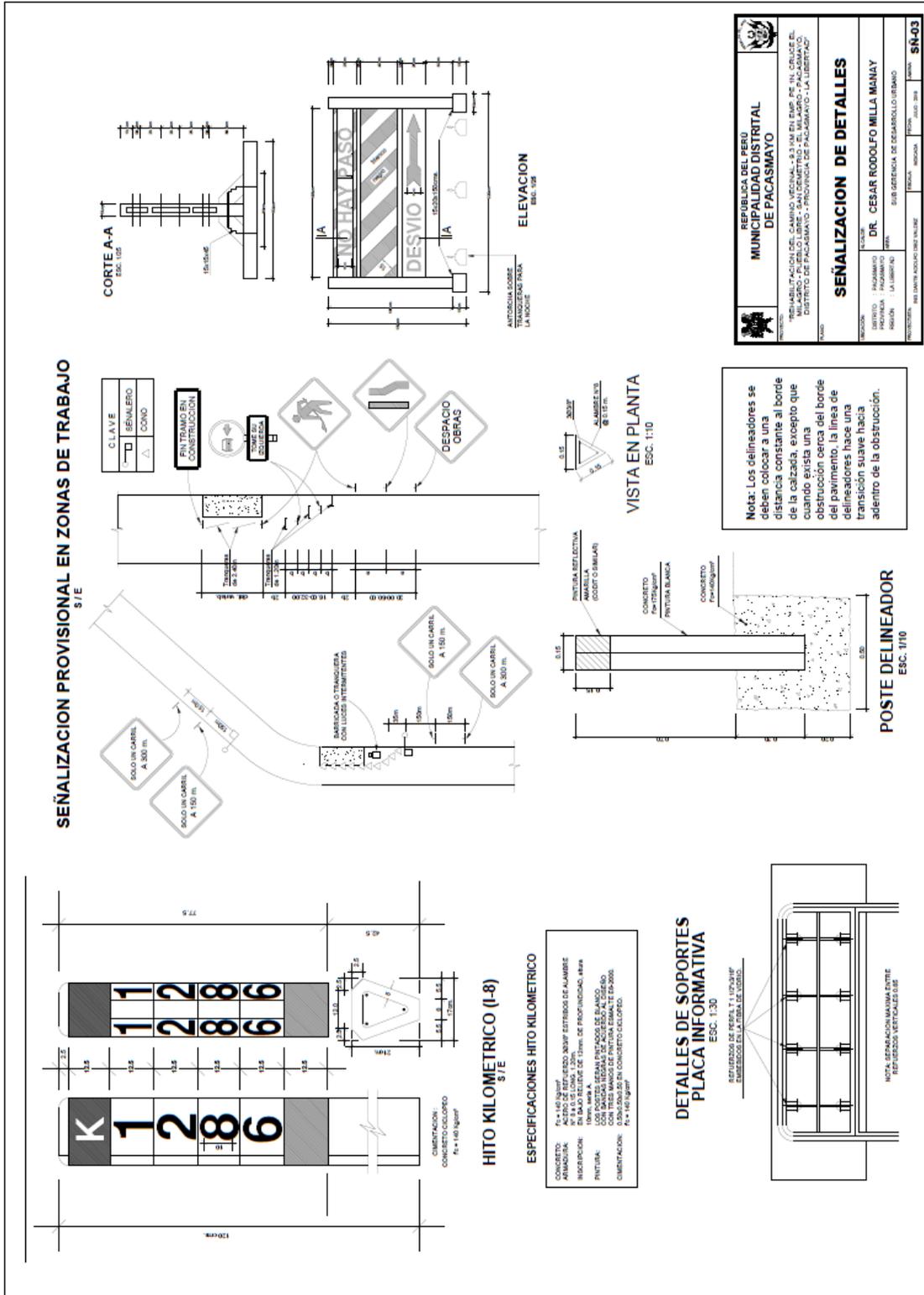
**ARMADURA**  
 CONCRETO LIGERO Y PAVIMENTO  
 A-100  
 E=20000 Kg./cm<sup>2</sup>  
 E=20000 Kg./cm<sup>2</sup>  
 TIPO (CANTALITA)

**REQUISITOS L.L.E.E.**  
 LA TALLA ..... 3.0 m, 40000 CANAS  
 (M.E.T.) ..... 5.0 m.

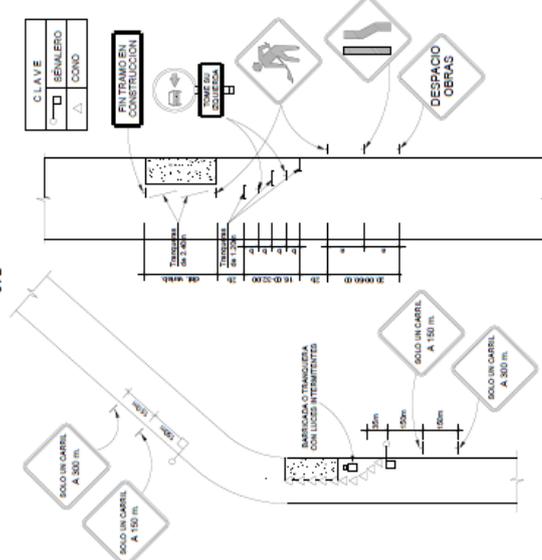
		REPUBLICA DEL PERU <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PACASMAYO</b>	
"REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL - 9.5 KM EN EMP. PK-IN. CRUCE EL MILAGRO - PUEBLO LIBRE - SAN DILMTRIO - EL MILAGRO - PACASMAYO, DISTRITO DE PACASMAYO - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD-" PLANOS:			
DISEÑO:	EJECUCION:	ESCALA:	FECHA:
DISTRITO : PACASMAYO PROVINCIA : PACASMAYO REGION : LA LIBERTAD	DR. CESAR RODOLFO MILLA MANAY	1/25	JUNIO 2018
PROYECTANTE: ING. DAVID ADOLFO DE LA VEGA		ESCALA:	FECHA:
		1/25	JUNIO 2018
			<b>ALC-02</b>

VISTA FRONTAL - CABEZAL ALEROS - ARMADURA  
 ESCALA: 1/25

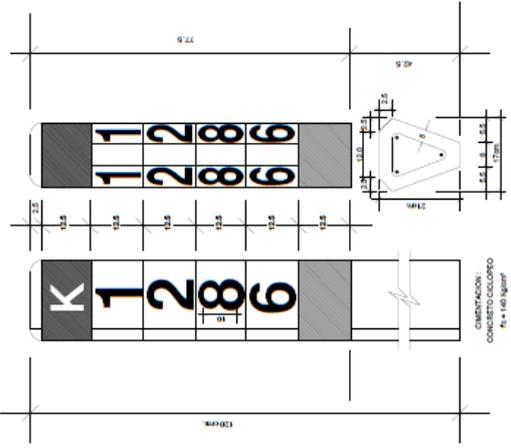
# ANEXO 05: Plano de Señalización



## SEÑALIZACION PROVISIONAL EN ZONAS DE TRABAJO



CLAVE	SEÑALIZACION
□	SEÑALIZACION
△	CONO

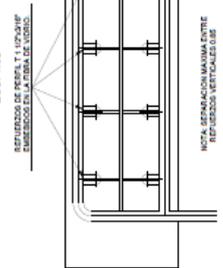


### HITO KILOMETRICO (L-8)

**ESPECIFICACIONES HITO KILOMETRICO**

CONCRETO: Fc = 140 N/mm<sup>2</sup>  
 ARMADURA: As = 100 N/mm<sup>2</sup>  
 INGENIERIA: EN BLOQUE DE 120cm x 77,5cm DE PROFUNDIDAD, AREA  
 PINTURA: LOS POSOS SEAN DE PINTURA DE BLANCO  
 CON TRES MANOS DE PINTURA EMALTE EN 200g  
 CIMENTACION: Fc = 140 N/mm<sup>2</sup>

### DETALLES DE SOPORTES PLACA INFORMATIVA



### VISTA EN PLANTA



### POSTE DELINEADOR

**Nota:** Los delineadores se deben colocar a una distancia constante al borde de la calzada, excepto que cuando exista una obstrucción cerca del borde del pavimento, la línea de delineadores hace una transición suave hacia adentro de la obstrucción.

REPUBLICA DEL PERU MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PACASMAYO	
TERCERA FASE DEL CAMBIO VECINAL - 5.3 KM DEL PUNTO N.º 10, CALLE DEL MILADRO - PUEBLO LIBRE - SAN CLEMENTE - EL MILADRO - PACASMAYO - DISTRITO DE PACASMAYO - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD	
<b>SEÑALIZACION DE DETALLES</b>	
TITULO:	DR. CESAR RODOLFO MILLA MANAY
REGION:	SUR OCCIDENTAL DE PERU
DEPARTAMENTO:	PACASMAYO
DISTRITO:	LA LIBERTAD
PROYECTO:	100 ANIVERSARIO DEL TERCER MILenio
FECHA:	2018
ESCALA:	1:100
HOJA:	03
TOTAL:	03
CANTIDAD:	03
VALOR:	S/03

ANEXO 06: ANALISIS DE CALICATAS



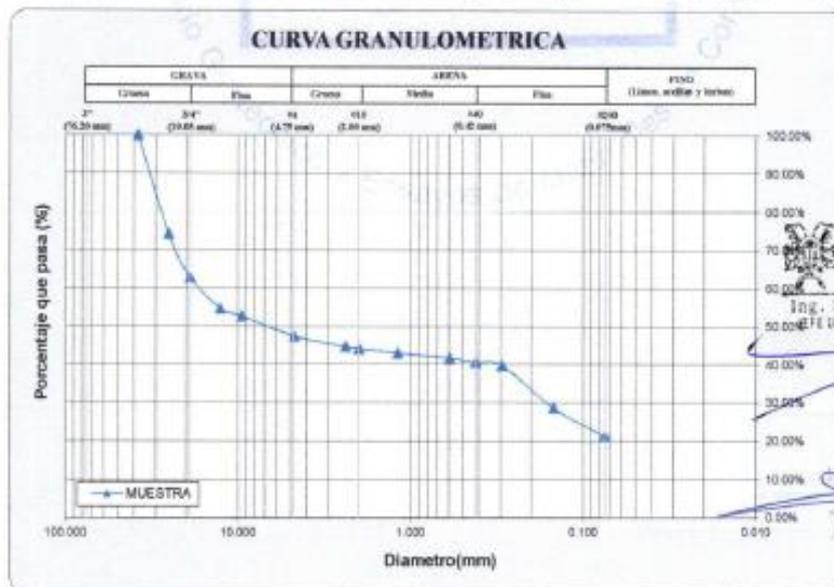
**HUERTAS INGENIEROS S.A.C.**  
Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA: REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL - 9.3 KM EN EMP. PE-IN. CRUCE EL MILAGRO - PUEBLO LIBRE - SAN DEMETRIO - EL MILAGRO - PACASMAYO, DISTRITO DE PACASMAYO - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD  
SOLICITA: ING. DANTE ADOLFO DIEZ VALDEZ  
UBICACIÓN: PACASMAYO - LA LIBERTAD  
FECHA: TRUJILLO, JUNIO DEL 2019 Prof (m) : 0.20 - 1.50

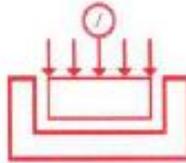
CANtera:	MATERIAL IN SITU	Sondaje:	C-1
CLASE DE SUELO:	GRAVA ARCILLO-LIMOSA	Maestra:	M-1

**PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)**

PESO ORIGINAL (gr)		1000.00				Especificaciones		OBSERVACIONES:
Pérd. por lavado (gr)		212.53				Límites		
PESO TAMIZADO (gr)		787.47				Superior	Inferior	
ABERT. MALLA	Peso	%	% Ret	%	%	%	T. Maximo Nominal: 1" Límites de Consistencia: Límite Líquido: 20.85% Límite Plástico: 14.91% Límite de Contracción: 13.55% Índice de Plasticidad: 5.94%  Porcentaje en muestra: % Grava (3" a #4): 52.43% % Arena (#4 a #200): 28.32% % Finos (Menor a #200): 21.25%  Características Granulométricas: D <sub>80</sub> (mm): - D <sub>60</sub> (mm): 6.97 D <sub>30</sub> (mm): - D <sub>10</sub> (mm): - Cu: - Cc: - Clasificación: SUCS: GC/GM AASHTO: A-2-4 ( 0 )	
Pulgimalla	mm	Retenido	Retenido	Acumulado	Pasa	Pasa		
2"	50.800							
1 1/2"	38.100	0.00	0.00%	0.00%	100.00%			
1"	25.400	258.00	25.80%	25.80%	74.20%			
3/4"	19.050	113.38	11.34%	37.14%	62.86%			
1/2"	12.700	80.50	8.05%	45.19%	54.81%			
3/8"	9.525	20.09	2.01%	47.20%	52.80%			
No 4	4.750	52.29	5.23%	52.43%	47.57%			
No 8	2.381	27.38	2.74%	55.16%	44.84%			
No 10	2.000	5.73	0.57%	55.74%	44.26%			
No 16	1.191	10.62	1.06%	56.80%	43.20%			
No 30	0.595	14.03	1.40%	58.20%	41.80%			
No 40	0.420	11.13	1.11%	59.32%	40.68%			
No 50	0.296	8.80	0.88%	60.20%	39.81%			
No 100	0.149	112.68	11.27%	71.46%	28.54%			
No 200	0.075	72.84	7.28%	78.75%	21.25%			
Plato		212.53	21.25%	100.00%	0.00%			
Sumatoria		1000.00	100.00%			Contenido de humedad (%) 2.10		



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PACASMAYO  
Ing. Milton Cesar Sampedo Zubiga  
JEFE DE LA DIVISION DE EJECUCION DE OBRAS  
Ing. Juan Antonio Bustos  
CIP 240319



# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA: REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL - 9.3 KM EN EMP. PE-IN: CRUCE EL MILAGRO - PUEBLO LIBRE - SAN DEMETRIO - EL MILAGRO -  
 SOLICITA: ING. DANTE ADOLFO DIEZ VALDEZ  
 UBICACION: PACASMAYO - LA LIBERTAD  
 FECHA: TRUJILLO, JUNIO DEL 2019  
 DESCRIPCION DE LA MUESTRA:  
 CANTERA: MATERIAL IN SITU  
 CLASE DE SUELO: GRAVA ARCILLO-LIMOSA (GC/GM)

Prof (m) : 0.20 - 1.50  
 Sondaje: C-1  
 Muestra: M-1

## LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

### LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3	4
Tara + suelo húmedo	38.93	42.13	40.25	34.66
Tara + suelo seco	35.26	38.05	36.89	31.88
Agua	3.67	4.07	3.36	2.67
Peso de la tara	20.20	20.85	20.45	18.60
Peso del suelo seco	15.06	17.41	16.44	13.30
% humedad	24.36%	23.35%	20.44%	19.92%
No. golpes	7	10	29	35
LIMITE LIQUIDO	20.85%			

### LIMITE PLASTICO

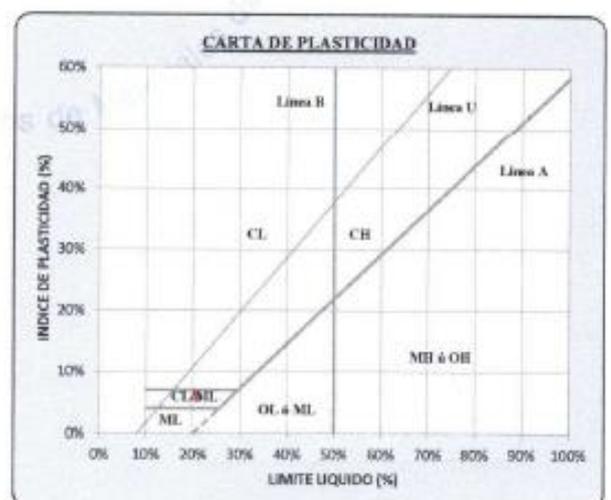
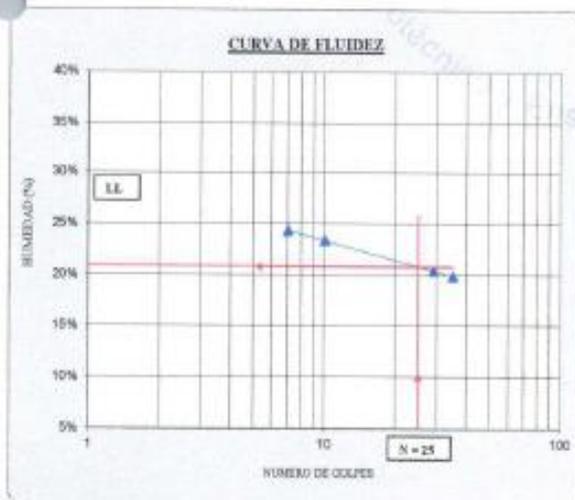
ENSAYO N°	1	2
Tara + suelo húmedo	27.69	26.95
Tara + suelo seco	26.85	26.19
Agua	0.84	0.77
Peso de la tara	21.21	21.03
Peso del suelo seco	5.64	5.16
% humedad	14.89%	14.92%
LIMITE PLASTICO	14.91%	

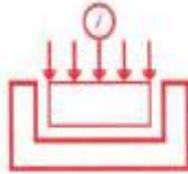
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PACASMAYO  
  
 Ing. Milton César Sampán Zúñiga  
 JEFE DE LA DIVISION DE EJECUCION DE OBRAS

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.  
  
 José Antonio Huertas Martell  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 148108

### RESULTADOS:

Límite Líquido:	20.85%
Límite Plástico:	14.91%
Límite de Contracción:	13.55%
Índice de Plasticidad:	5.94%





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

## ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

TIPO C

OBRA: REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL - 9,7 KM EN UMP, PE 1N, CRUCE EL MILAGRO - PUEBLO LIBRE - SAN DEMETRIO - EL MILAGRO - PACASMAYO, DISTRITO DE PACASMAYO - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

SOLICITA: ING. DANTE ADOLFO DIEZ VALDEZ

UBICACIÓN: PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, JUNIO DEL 2019

CANTERA: MATERIAL IN SITU (C-1 M-1)

GOLPES/CAPA: 5 / 25

DIMENSIONES MOLDE:

Diametro: 10.20 cm

Altura: 11.70 cm

Volumen: 2077.32 cm<sup>3</sup>

DSM(g/cc):	2.08
OCH (%):	13.09



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PACASMAYO

Ing. Milton Cesar Campen Zuñiga  
JEFE DE LA DIVISION DE EJECUCION DE OBRAS

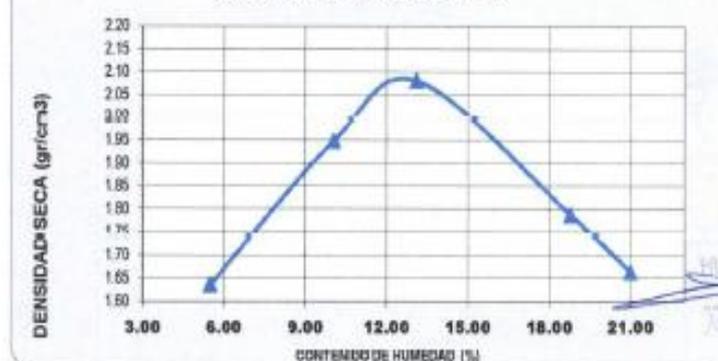
### DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

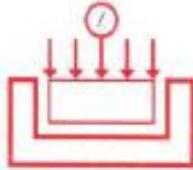
MUESTRA No	1	2	3	4	5
Tara No	1	2	3	4	5
Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)	59.16	43.61	36.71	39.09	59.12
Peso Tara + Suelo Seco (gr)	57.03	41.46	34.45	36.01	51.86
Peso del Agua (gr)	2.13	2.15	2.26	3.08	7.26
Peso tara (gr)	18.21	20.04	17.19	19.61	17.29
Peso Suelo Seco (gr)	38.82	21.42	17.26	16.40	34.57
Contenido de humedad (%)	5.49	10.04	13.09	18.76	21.00

### DETERMINACION DE LA DENSIDAD

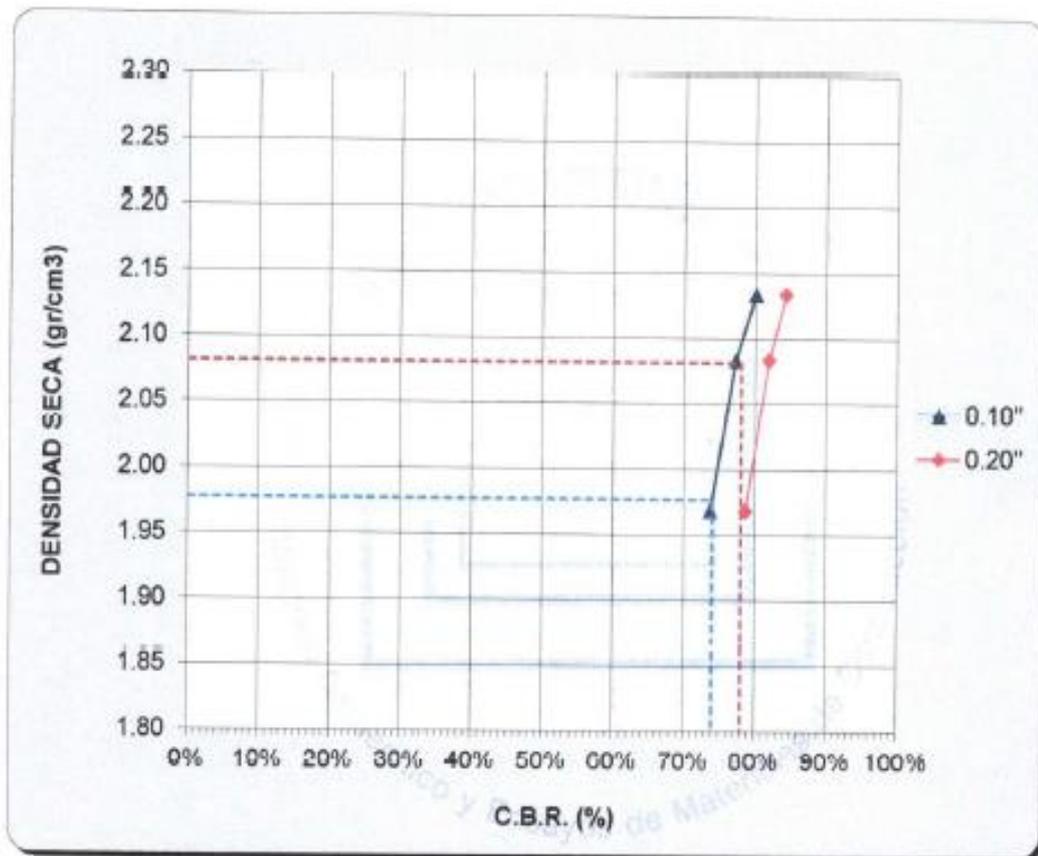
MUESTRA No	1	2	3	4	5
Peso Molde+Peso Suelo Húmedo (gr)	3800	4200	4400	4180	4075
Peso Molde (gr)	2150	2150	2150	2150	2150
Peso Suelo Húmedo (gr)	1650	2050	2250	2030	1925
Volumen Suelo Húmedo (gr)	956.04	956.04	956.04	956.04	956.04
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	1.73	2.14	2.35	2.12	2.01
Densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.64	1.95	2.08	1.79	1.66

### ENSAYO DE PROCTOR





## CURVA DENSIDAD SECA - CBR



VALORES PROCTOR MODIFICADO:  
 DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm<sup>3</sup>): 2.08  
 HUMEDAD OPTIMA (%): 13.08

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm<sup>3</sup>): 1.98  
 C.B.R. (%): 74.00

100 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm<sup>3</sup>): 2.08  
 C.B.R. (%): 78.00

  
 Ing. Milton César D. J. en Zúñiga  
INGENIERO EN MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.  
  
 José Antonio Huertas Martell  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 140189

ANEXO 07: CLASIFICACIÓN DE SUELOS



CALICATAS DE EXPLORACION SUBTERRANEAS REALIZADAS EN EL TERRENO UBICADO EN PACASMAYO - LA LIBERTAD, DONDE SE PROYECTA LA OBRA DENOMINADA: REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL - 9.3 KM EN EMP. PE-1N. CRUCE EL MILAGRO - PUEBLO LIBRE - SAN DEMETRIO - EL MILAGRO - PACASMAYO



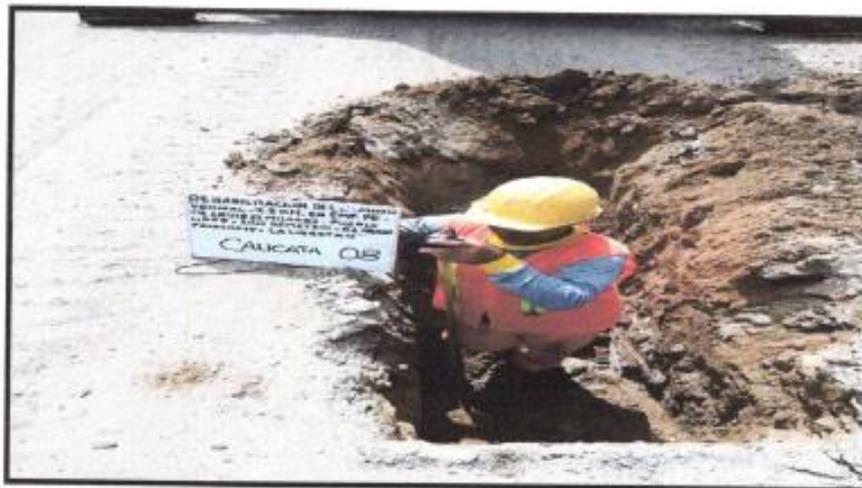
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PACASMAYO



Ing. Marco Antonio Salsapén Sotillo  
JEFE DE LA DIVISION DE EJECUCION DE OBRAS



CALICATAS DE EXPLORACIÓN SUBTERRANEAS REALIZADAS EN EL TERRENO UBICADO EN PACASMAYO - LA LIBERTAD, DONDE SE PROYECTA LA OBRA DENOMINADA: REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL – 9.3 KM EN EMP. PE-1N. CRUCE EL MILAGRO - PUEBLO LIBRE -SAN DEMETRIO - EL MILAGRO - PACASMAYO



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PACASMAYO  
  
 Ing. Milton Cesar Sampedo Zúñiga  
 JEFE DE LA DIVISION DE EJECUCION DE OBRAS

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.  
 José Antonio Huerto Martell  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 148108