



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**“DISEÑO DE LA CARPETA ASFÁLTICA MODIFICADA CON POLÍMERO  
POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO  
SHUPISHIÑA MORALES – 2016**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

**CÉSAR ANTONY PINEDO GARCIA**

**ASESOR:**

**ING. BENJAMIN LOPEZ CAHUAZA**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL**

**TARAPOTO – PERÚ**

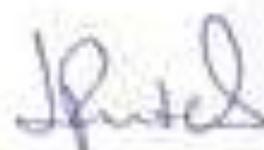
**2016**

PÁGINA DEL JURADO



---

Mg. Juan Freix Segundo Sota  
Presidente



---

Ing. Iván Restrepo Acosta  
Secretario



---

Ing. Benjamín López Cahuatza  
Vocal

## **Dedicatoria**

A Dios, quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder ni desfallecer en el intento. A mis padres: Hilter y Mary Luz, a mi hermana Milagros quienes por ellos soy lo que soy, por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño y sobre todo por estar siempre conmigo apoyándome en todo momento.

## **Agradecimiento**

A la Universidad César Vallejo, por haberme permitido formarme en ella, gracias a todas las personas que fueron partícipes de este proceso, ya sea de manera directa o indirecta, gracias a todos ustedes, fueron ustedes los responsables de realizar su pequeño aporte, que el día de hoy se vería reflejado en la culminación de mi paso por la universidad.

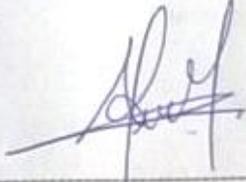
## Declaratoria de autenticidad

Yo **César Antony Pinedo García**, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, identificado(a) con DNI N° 46940755, con la tesis titulada “**Diseño de la Carpeta Asfáltica Modificada Con Polímero Polietileno Para el Mejoramiento Del Camino Vecinal Nuevo Shupishiña Morales – 2016**”

Declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude, plagio. Auto plagio, piratería o falsificación, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.



---

César Antony Pinedo García  
DNI N° 46940755

Tarapoto, 2016

## Presentación

Estimados señores miembros del Jurado, presento ante ustedes la Tesis titulada **“Diseño de la Carpeta Asfáltica Modificada Con Polímero Polietileno Para el Mejoramiento Del Camino Vecinal Nuevo Shupishiña Morales – 2016”**, con el fin de innovar un tipo de diseño de asfalto, que permitirá tener una mejor adherencia, acabado y resistencia, para seleccionar un mejor producto que cumpla con las mismas características que el asfalto convencional. El presente proyecto está estructurado por siete capítulos que son: Introducción, marco metodológico, resultados, discusión, conclusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas

**I:** Hace referencia a la importancia del problema a investigar, los antecedentes, la Justificación, objetivos e hipótesis de la investigación.

**II:** Es la descripción del proceso de investigación, da a conocer el tipo de estudio, se identifican las variables. Además se explica la población y la muestra con que se trabajará.

**III:** Se muestran los resultados obtenidos de la recolección de datos en campo, laboratorios de las instituciones educativas elegidas, así como los modelamientos realizados en ambas escuelas, presentando los datos de dicho análisis, apoyado de tablas y gráficos representativos.

**IV:** Se describen los resultados, en este capítulo se interpreta y analiza los hallazgos obtenidos de la investigación.

**V:** Se da respuesta a las interrogantes expuestas en el trabajo de investigación.

**VI:** Se brindan las sugerencias y recomendaciones del trabajo de investigación.

**VII:** Se muestran los diferentes libros y autores de tesis para guía de la elaboración de la presente tesis.

## ÍNDICE

<b>PÁGINA DEL JURADO</b> .....	ii
<b>DEDICATORIA</b> .....	iii
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	iv
<b>DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD</b> .....	v
<b>PRESENTACIÓN</b> .....	vi
<b>ÍNDICE</b> .....	vii
<b>RESUMEN</b> .....	xiii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiv
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	15
1.1 Realidad Problemática .....	15
1.2 Trabajos previos .....	16
1.3 Teorías relacionadas al tema .....	18
1.4 Formulación al problema.....	27
1.5 Justificación del estudio .....	27
1.6 Hipótesis.....	28
1.7 Objetivos.....	28
<b>II. MÉTODO</b> .....	29
2.1 Diseño de investigación .....	29
2.2 Variables, operacionalización.....	29
2.3 Población y muestra .....	31
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad..	31
2.5 Métodos de Análisis de Datos.....	32
2.6 Aspectos éticos.....	33
<b>III. RESULTADOS</b> .....	33
<b>IV. DISCUSIÓN</b> .....	71
<b>V. CONCLUSIÓN</b> .....	75
<b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....	77

<b>VII. REFERENCIAS .....</b>	<b>78</b>
<b>VIII: ANEXOS.....</b>	<b>80</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01: CUADRO DE BMS .....	34
Cuadro N° 02: Volumen de Tráfico diario del Camino Vecinal Nuevo Shupishiña	36
Cuadro N° 03: Cálculo del Índice Medio Diario Anual del Camino Vecinal Nuevo Shupishiña.....	37
Cuadro N° 04: Trafico Actual por Tipo de Vehículo del Camino Vecinal Nuevo Shupishiña.....	38
Cuadro N° 05: IMDA transito actual .....	38
Cuadro N° 06: IMDA transito proyectado año 2026.....	38
Cuadro N° 07: Origen - Destino.....	39
Cuadro N° 08: Resumen Propiedades Físico - Mecánicas y Clasificación de Suelo.41	
Cuadro N° 09: Variación de porcentaje para elaboración de briquetas.....	58
Cuadro N° 10: Optimo contenido de PEN 60/70 y Polímero Polietileno.....	59
Cuadro N° 11: Especificaciones de la Carpeta Asfáltica Modificada con Polímero Polietileno.....	60
Cuadro N° 12: Diseño Marshall (MTC E 504) a la Muestra Asfáltica Modificada con Polímero Polietileno.....	61
Cuadro N° 13: Dosificación de la carpeta asfáltica modificada con Polímero Polietileno.....	61
Cuadro N° 14: Estructura de la Carpeta Asfáltica.....	62
Cuadro N° 15: Marshall MTC E 504 Asfalto convencional y modificado.....	63
Cuadro N° 16: Presupuesto Final del Proyecto .....	71
Cuadro N° 17: Coordenadas UTM del Proyecto.....	81
Cuadro N° 18: Coordenadas Geográficas del Proyecto .....	81
Cuadro N° 19: Datos del Distrito de Morales .....	81
Cuadro N° 20: Obras de Arte Existentes .....	84
Cuadro N° 21: Ubicación de Obras de Arte - Alcantarillas.....	85
Cuadro N° 22: Ubicación de Obras de Arte – Puente.....	85

Cuadro N° 23: Elementos de Curvas y Coordenadas.....	87
Cuadro N° 24: Coordenadas Geográficas del Proyecto .....	96
Cuadro N° 25: Factores de corrección promedio para vehículos ligeros (2000 – 2010) .....	185
Cuadro N° 26: Factores de corrección promedio para vehículos Pesados (2000 – 2010) .....	185
Cuadro N°27: Tasas de crecimiento.....	187
Cuadro N° 28: Pesos Vehiculares por Eje .....	188
Cuadro N° 29: Espesores Mínimos, en pulgadas, en Función de los Ejes Equivalentes.....	189
Cuadro N° 30: Requerimientos para los agregados gruesos .....	191
Cuadro N° 31: Requerimientos para los agregados finos .....	192
Cuadro N° 32: Usos Granulométricos Especificados.....	193
Cuadro N° 33: Tipo de cemento asfáltico clasificado según penetración.....	193
Cuadro N° 34: Especificaciones del cemento asfáltico clasificado por penetración .....	194
Cuadro N° 35: Especificaciones del cemento asfáltico clasificado por viscosidad .....	195
Cuadro N° 36: Especies de Flora en el Camino Vecinal.....	240
Cuadro N° 37: Especies de Animales en el Camino Vecinal .....	240
Cuadro N° 38: Cultivos que se desarrolla en la zona .....	241
Cuadro N° 39: Crianzas de la Zona.....	241
Cuadro N° 40: Precios de los Productos Agrícolas.....	241
Cuadro N° 41: Precios de los Productos Pecuarios.....	242
Cuadro N° 42: Alumnos, Docentes y Aula en la Comunidad .....	242
Cuadro N° 43: Causas de las Enfermedades .....	242
Cuadro N° 44: Estado de Saneamiento.....	243

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01: Volumen de Tráfico diario Camino Vecinal Nuevo Shupishiña .....	36
Gráfico N° 02: Descripción de Calicata 01.....	48
Gráfico N° 03: Descripción de Calicata 02.....	49
Gráfico N° 04: Descripción de Calicata 03.....	50
Gráfico N° 05: Descripción de Calicata 04.....	51
Gráfico N° 06: Descripción de Calicata 05.....	52
Gráfico N° 07: Descripción de Calicata 06.....	53
Gráfico N° 08: Descripción de Calicata 07.....	54
Gráfico N° 09: Descripción de Calicata 08.....	55
Gráfico N° 10: Descripción de Calicata 09.....	56
Gráfico N° 11: Descripción de Calicata 10.....	57
Gráfico N° 12: Estabilidad .....	63
Gráfico N° 13: Flujo.....	64
Gráfico N° 14: Estabilidad / Flujo.....	64
Gráfico N° 15: Resistencia conservada 80 % - MIN .....	65

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Materiales Bituminosos (Manual del asfalto) .....	19
Figura 02: El asfalto (Manual del Asfalto) .....	19
Figura 03: Bosquejo de la fabricación de las emulsiones asfálticas .....	21
Figura 04: Esquema de un Polímero .....	23
Figura 05: Sección Típica Transversal .....	35

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N° 01: GPS – Coordenadas del Inicio del Tramo .....	90
Fotografía N° 02: Colocacion del primer BM - 0 .....	91
Fotografía N° 03: Estacionando la Estacion Total.....	91
Fotografía N° 04: Coordenadas del Inicio del Tramo .....	92
Fotografía N° 05: Levantamiento usando el Prisma con personal colaborador.....	92
Fotografía N° 06: Nivelación del Prisma .....	93
Fotografía N° 07: Alcantarilla Tipo MCA .....	93
Fotografía N° 08: Punto BM 00+500.....	94
Fotografía N° 09: Nivelacion del Prisma .....	94
Fotografía N° 10: Lectura de coordenadas con la Estacion Total .....	95
Fotografía N° 11: Extracción de Muestra Calicata N° 01 .....	100
Fotografía N° 12: Extracción de Muestra Calicata N° 02 .....	101
Fotografía N° 13: Extracción de Muestra Calicata N° 03 .....	101
Fotografía N° 14: Extracción de Muestra Calicata N° 04 .....	102
Fotografía N° 15: Extracción de Muestra Calicata N° 05 .....	102
Fotografía N° 16: Extracción de Muestra Calicata N° 09 .....	103
Fotografía N° 17: Humedad Natural .....	103
Fotografía N° 18: Lavando el Material para la Granulometría.....	104
Fotografía N° 19: Limite Liquido .....	104
Fotografía N° 20: Limite Plástico .....	105
Fotografía N° 21: Tamizando el Material .....	105
Fotografía N° 22: Ensayo Proctor.....	106
Fotografía N° 23: Ensayo CBR.....	106
Fotografía N° 24: Penetrando el Suelo.....	107
Fotografía N° 25: Planta Concretera Amazónica S.A.C.....	198
Fotografía N° 26: Gravilla ½” .....	198
Fotografía N° 27: Arena Chanca 3/16” .....	199

Fotografía N° 28: Arena Natural 3/16” .....	199
Fotografía N° 29: Granulometría .....	200
Fotografía N° 30: Limites.....	200
Fotografía N° 31: Caras Fracturadas.....	201
Fotografía N° 32: Material para ser Calentado .....	201
Fotografía N° 33: Material Calentado .....	202
Fotografía N° 34: Colocación del Asfalto Modificado en el Pedestal .....	202
Fotografía N° 35: Moldeo de la Briqueta .....	203
Fotografía N° 36: Briquetas Moldeadas.....	203
Fotografía N° 37: Peso Unitario de las Briquetas .....	204
Fotografía N° 38: Rice.....	204
Fotografía N° 39: Sales Solubles .....	205
Fotografía N° 40: Durabilidad .....	205
Fotografía N° 41: Adherencia .....	206
Fotografía N° 42: Briquetas Sumergidas en Baño María .....	206
Fotografía N° 43: Rotura de Briqueta Marshall MTC E 504 .....	207
Fotografía N° 44: Polímero Polietileno EVA .....	207

## RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se expone los resultados alcanzados durante el periodo del desarrollo de tesis denominado **“Diseño de la Carpeta Asfáltica Modificada con Polímero Polietileno para el Mejoramiento del Camino Vecinal Nuevo Shupishiña Morales – 2016”**. Este proyecto tiene como objetivo principal diseñar la carpeta asfáltica modificada con polímero polietileno para el mejoramiento del camino vecinal Nuevo Shupishiña en el distrito de Morales y fue realizado con la finalidad de mejorar las propiedades y características físico mecánicas de la carpeta asfáltica mediante la integración del polímero polietileno EVA, se ejecutaron las pruebas y los ensayos respectivos para caracterizar las propiedades de los agregados utilizados según las especificaciones técnicas con sus respectivas normas, para lograr el objetivo se utilizó el método Marshall que es el más representativo y usado en la investigación ya que mide las diferentes deformaciones de la carpeta asfáltica a diferentes temperaturas. Los resultados alcanzados exponen las mejoras significativas en las propiedades de la carpeta asfáltica, lo cual se aceptó concluir con la integración del polímero polietileno EVA dentro de la carpeta asfáltica convencional, brindándole así características de resistencia y durabilidad lo que hacen disminuir los efectos viales producidos por cargas, la estructura del diseño que se consiguió es de 2” (5cm) de carpeta asfáltica, la mezcla asfáltica es usada en caliente la cual es el PEN 60/70 y agregados propios de la zona. En el análisis de costos y presupuesto se detalló mucho en los precios y en las unidades de medida tomando en cuenta los precios actuales del mercado comercial, el presupuesto total para la realización del presente proyecto asciende a la suma de S/. 1 480 316.06 soles

**Palabra claves:** Carpeta asfáltica y polímero polietileno

## ABSTRACT

This paper presents the results achieved during the thesis development period called "**Design of the Modified Asphalt Folder with Polyethylene Polymer for the Improvement of the New Neighbor Road Shupishiña Morales - 2016**". This project has as main objective to design the asphaltic folder modified with polyethylene polymer for the improvement of the neighborhood road New Shupishiña in the district of Morales and was realized with the purpose of improving the physical properties and mechanical characteristics of the asphaltic folder by means of the integration of the polymer Polyethylene EVA, the respective tests and tests were performed to characterize the properties of the aggregates used according to the technical specifications with their respective standards, to achieve the objective was used the Marshall method which is the most representative and used in research as it measures The different deformations of the asphaltic folder at different temperatures. The results show significant improvements in the properties of the asphalt, which was accepted to conclude with the integration of polyethylene EVA polymer within the conventional asphalt, thus giving characteristics of strength and durability which reduce the road effects produced by Loads, the structure of the design that was obtained is 2 "(5cm) of asphaltic folder, the asphalt mixture is used in hot which is the PEN 60/70 and own additions of the zone. In the analysis of costs and budget was detailed much in the prices and units of measure taking into account the current prices of the commercial market, the total budget for the realization of the present project amounts to the sum of S /. 1 480 316.06 soles.

**Keyword:** Asphalt folder and polyethylene polymer

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Realidad Problemática**

En los últimos años se ha observado que la falta de pavimentación adecuada en los caminos vecinales ocasiona pérdidas económicas en los habitantes que conviven alrededor de ellas ya que la mayoría de personas tienen tierras de cultivos donde siembran sus productos para una futura cosecha que les permite tener una buena calidad de vida, es así que cuando hay épocas de lluvias el tráfico se hace intransitable para el transporte de sus productos la cual genera que muchas de aquellas personas sufran pérdidas económicas considerables, por consiguiente la presente investigación consiste en diseñar una carpeta modificada con asfalto y polímero polietileno para mejorar la transitabilidad de las personas y vehículos.

Debido a los múltiples problemas que se presenta en la carretera vecinal Nuevo Shupishiña, las cuales son el traslado de los productos agrícolas como el arroz, el plátano, la yuca, la papaya desde los centros de producción hacia los centros de consumo la cual representa según datos obtenidos en la Municipalidad Distrital de Morales el 10.02% del área de la sub cuenca con una superficie de 5833 hectáreas con una producción de 110 243.7 toneladas al año, así mismo como la demora en la llegada a los centros de salud del distrito de Tarapoto de pacientes con enfermedades de dengue, malaria, desnutrición que necesitan de ayuda inmediata, el traslado a los alumnos que conviven en el caserío a sus centros de educación, los impactos ambientales que se dan al suelo como es la erosión, el polvo son consecuencia de las condiciones en que se encuentra esta vía la cual impide su solución a tiempo, mucho más aun en época de invierno que es cuando se pone más complicado .

Por ende el problema parte de la necesidad de que la comunidad de 200 habitantes ubicada a 5 km del sector oasis del distrito de morales y principalmente sus habitantes que conviven alrededor del camino vecinal, cuenten con la posibilidad de tener una buena carretera que les permita tener un desarrollo y les brinde mayor facilidad al momento de realizar sus labores diarias haciendo así también un lugar agradable para la visita de muchas personas.

## 1.2 Trabajos previos

**AVELLAN, Martha Dina, “Asfaltos Modificados Con Polímeros”, Asesor Ing. Sergio Vinicio Castañeda L. Trabajo de Graduación. Universidad De San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2007** estableció los siguientes resultados:

Los materiales usados en el diseño de la carpeta asfáltica modificada usando AC-20E, satisfacen con la descrita en las Especificaciones Generales para la Construcción de obras viales y Puentes año 2001, de la Dirección General de Caminos, específicamente la sección 401 (Pavimentos de concreto asfáltico en caliente); la utilización de polímero para la modificación de asfaltos reduce la susceptibilidad térmica del material; se usaron polímeros tipo elastómeros en el diseño de la carpeta asfáltica modificada en el tramo Parramos- Yepocapa debido a que regeneran las propiedades físico-mecánicas del AC-20; en la cuestión de polímeros de tipo elastómero la reducción de la susceptibilidad térmica se revela en las propiedades físico y mecánicas del 70 AC-20E, fundamentalmente el punto de ablandamiento (aumenta) y la penetración (disminuye), la utilización de polímeros elastómeros significa un incremento en la viscosidad, de esta forma la carpeta asfáltica es más resistente y el peligro de fluir a temperaturas altas, se reduce; la recuperación elástica crece de manera significativa con la adición de polímeros de tipo elastómeros; el uso de diseños modificados no altera las fases utilizados normalmente en los trabajos de carreteras.

**WULF, Fernando Andrés, “Análisis De Pavimento Asfáltico Modificado Con Polímero”, Prof. Patrocinante Señor. Luís Collarte Concha. Ingeniero Civil. M. Sc. en Ingeniería Civil. Especialidad Hidráulica en Mecánica de Suelos. Tesis para Optar al Título de Ingeniero Constructor. Universidad Australia de Chile, Faculta de ciencias de la Ingeniería, Escuela de Construcción Civil, 2008** Llego a las siguientes conclusiones:

Las carpetas asfálticas diseñadas con temperaturas altas mostraron un recubrimiento completamente apto y no se generó ningún problema, en la combinación ni en la compactación; a estudiar el producto obtenido del equilibrio y fluencia queda afirmado que los diseños de carpetas asfálticas elaboradas con asfaltos modificados adquiere un mejor comportamiento que los diseños hechos con asfalto convencional, tal como se esperaba, ya que lo que se quiere demostrar es que cuando se modifica los asfaltos mejoran las propiedades físicas y mecánicas de los materiales; las carpetas asfálticas modificados con polímeros, tienden a regresar a la posición que tuvieron originalmente una vez que se retira la carga de tensión a que habían sido sujetos; dicho de esa manera, las metas que se quiere lograr con este diseño, es tener ligantes más viscosos a temperaturas altas para disminuir las deformaciones permanentes (roderas), pues las carpetas asfálticas modificados presentan una mayor estabilidad en su forma, por consiguiente, menor deformación permanente de las mezclas asfálticas que arman las capas de rodamiento; las carpetas asfálticas modificados con polímero, tienen una mayor amplitud de mantener su forma bajo las cargas a los cuales son sujetos.

**MAILA, Manuel Elías, “Comportamiento De Una Mezcla Asfáltica Modificada Con Polímero Etileno Vinil Acetato (EVA)”, Tutor: Ing. Aníbal Ávila Montero. Previo la Obtención del Título de Ingeniera Civil. UCD, facultad de ingeniería, ciencias físicas y matemáticas 2013. Llegó a los siguientes resultados:**

Después de los estudios ejecutados en el laboratorio se concluyó que se tiene una mejora significativa en las propiedades físicas y mecánicas así como el módulo dinámico elástico, resistencia a las tensiones, resistencia a la abrasión, estabilidad, flujo y susceptibilidad térmica del diseño de la carpeta asfáltica modificada con respecto a la mezcla que se utiliza siempre, y es así que concluimos que los daños en los pavimentos se van a reducir notablemente con el uso de este respectivo diseño; la carpeta asfáltica modificada adecuada de la investigación quedó formada por el 60 % de material grueso, 40 % de material fino, 6.3 % de material asfáltico y 3 % del polímero EVA (en peso de asfalto); lo más representativo que se pudo resaltar es el módulo dinámico elástico ya que este se incrementa hasta en un 40 % a comparación de la mezcla convencional,

siendo esta una de sus propiedades más significativa en el diseño de carreteras, generará carpetas asfálticas de menor grosor con el mismo espacio estructural; el módulo elástico es la propiedad que calcula la resistencia a las deformaciones; en la carpeta asfáltica investigada se tiene que el módulo elástico es muy superior al diseño siempre ejecutado por lo que se afirma que esta clase de diseño va a tener características de mayor dureza y resistencia como de vida útil; un aspecto muy significativo a resaltar en la ejecución de carreteras es el factor económico, la diferencia de costos en la construcción de carreteras con mezcla modificada frente a la mezcla convencional, se tiene un ahorro del 5,5 %, lo que demuestra la conveniencia del uso de la carpeta asfáltica modificada y teniendo en cuenta que por sus características y propiedades físico y mecánicas la vida útil será mayor el ahorro aún más.

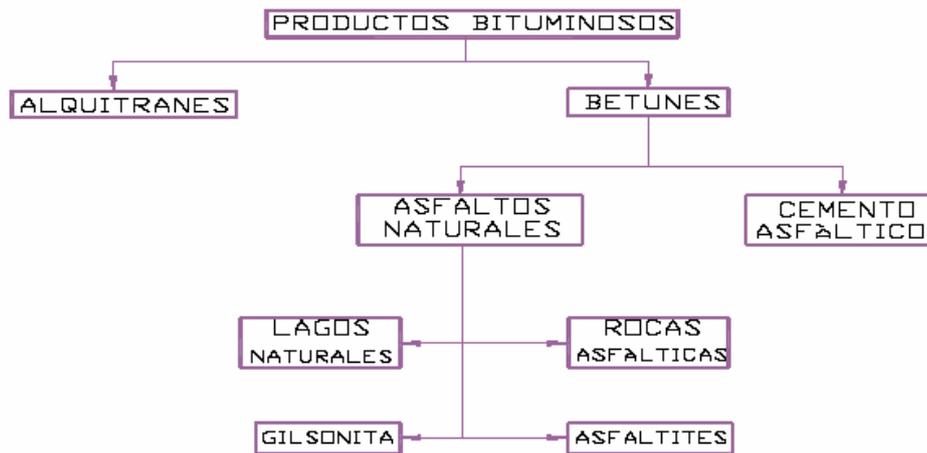
### **1.3 Teorías relacionadas al tema**

#### **Asfalto<sup>1</sup>**

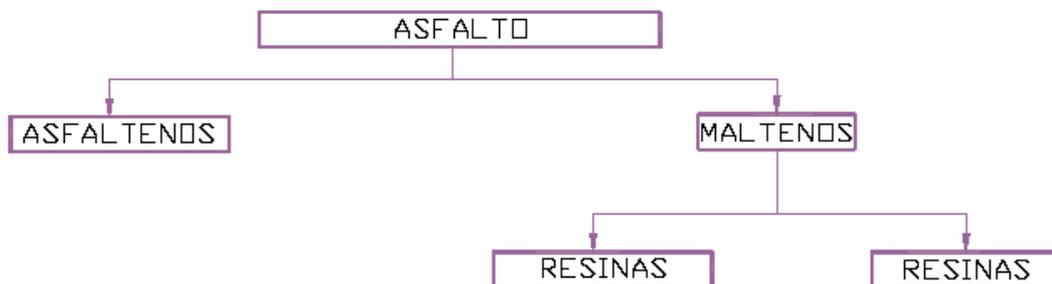
El asfalto es un material bituminoso (figura 01) de colores negro y café oscuro, establecidos esencialmente por componentes llamados asfaltenos, resinas y aceites (figura 02), componentes que suministran características y propiedades de consistencia, aglutinación y ductilidad; es sólido o semisólido y tiene propiedades y características cementantes que sirven en temperaturas ambientales normales. Al calentarse excesivamente se suaviza lentamente hasta llegar a una resistencia líquida. Estos poseen dos orígenes; los obtenidos de petróleos y los naturales.

---

<sup>1</sup> Materiales para pavimentos, Calidad para Materiales Asfálticos. Pág. 01.



**Figura 01: Materiales Bituminosos (Manual del asfalto).**



**Figura 02: El asfalto (Manual del Asfalto)**

### Propiedades y características del Asfalto<sup>2</sup>

El material asfáltico es un líquido viscoso formado fundamentalmente por componentes como los hidrocarburos o sus derivados, seguidamente presentaremos algunas de sus características:

**Consistencia:** Esta característica nos quiere dar a entender que la temperatura del material depende notablemente para que tenga una dureza muy significativa. A elevadas temperaturas se considera el concepto de viscosidad para nombrarlas (mas temperaturas, menos viscosidad).

<sup>2</sup> YENNI. El Asfalto. Disponible <http://Asfaltoenobracivil.blogspot.pe/2012/07/6-Caracteristicas-del-Asfalto-el.html>

**Durabilidad:** Esta característica es muy importante ya que la capacidad del material asfáltico mantiene sus propiedades físicas y mecánicas con el paso del tiempo y la acción de diferentes agentes envejecedores<sup>0</sup> que existen.

**Viscosidad:** Es una propiedad de un fluido que al oponerse a su flujo y se sobrepone a una fuerza. Los fluidos de mayor viscosidad presentan mayor resistencia a fluir a comparación de un fluido con menor viscosidad que fluye con mucha facilidad. Es muy importante destacar que la viscosidad es inversamente proporcional a la temperatura; a mayor temperatura, menor viscosidad. La viscosidad del asfalto es comúnmente medido en un equipo llamado viscosímetro capilar en una manera idéntica a la que se miden los aceites lubricantes.

**Elasticidad:** Es la característica que tiene el material asfáltico para lograr recuperarse en su forma al poner fin o disminuir la carga que los modifica.

**Resistencia al corte:** Es una de las propiedades que resiste temperaturas altas, la cual se decide con el equipo o instrumento llamado “reómetro de corte dinámico”, que es el equipo que imprime una fuerza cortante cosenoidal con la que se calculan dichas resistencias.

### **Tipos de Asfalto<sup>3</sup>**

**Asfaltos Líquidos:** Se llaman así porque están formados por diseños de cementos asfálticos y solventes de hidrocarbonados de diferentes rangos de destilación, que le proporcionan a los asfaltos diluidos los diferentes tiempos de corte o curado. Tratan de productos líquidos a temperatura ambiente y que se adaptan en frío. Los más representativos y utilizados son los de Curado Medio (MC) y los de Curado Rápido (RC) y emulsiones asfálticas convencionales y modificadas con polímeros. Son sugeridos con demostrados y muy eficaces resultados en imprimaciones, lechadas asfálticas, riesgos de liga, tratamientos superficiales ya sea monocapa y bicapa, micro pavimentos y estabilización de suelos en distintas superficies.

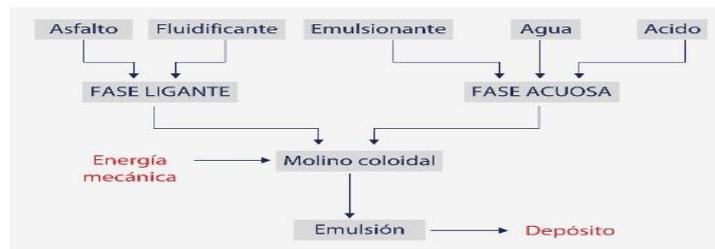
**Cementos Asfálticos:** Este tipo de asfalto se usa principalmente en obras viales. Son dúctiles a temperatura ambiente y se clasifican por su firmeza de acuerdo al grado de penetración o por su viscosidad. En el Perú se usa la

---

<sup>3</sup> ATERO POMA Diana. Tipos de Asfalto en el Perú. Pág. 01 Disponible en <https://es.scribd.com/doc/128328103/Tipos-de-Asfalto-en-El-Peru>

clasificación por penetración a 25°C. Se sugieren para la ejecución de carreteras, autopistas, caminos y demás vías que forman parte de la carpeta estructural de una carretera, dando propiedades de impermeabilidad, flexibilidad y durabilidad aún en asistencia de aquellos agentes externos como son el clima, la atura, también la temperatura ambiental y las condiciones severas de tránsito.

**Emulsiones Asfálticas:** Este tipo de asfalto son derivados de los cementos asfálticos con agua emulsificantes, a su vez, estos pueden también pueden contener:



**Figura 03: Bosquejo de la fabricación de las emulsiones asfálticas**

### **Función del asfalto en los Pavimentos<sup>4</sup>**

Las mezclas asfálticas soportan las acciones de los neumáticos directamente la cual transmiten los esfuerzos a la carpeta asfáltica, brindando así las condiciones aptas de rodadura, cuando se utilizan en capas superficiales; y como material con resistencia estructural simple o mecánica en las demás capas de las carreteras. Su estructura se puede caracterizar de varias formas. La evaluación de parte de sus propiedades y características por la cohesión y el rozamiento interno es mayormente utilizado; o los módulos de rigidez longitudinal y transversal, o también por un valor de estabilidad y de deformación. Como ocurre en diferentes casos hay que considerar también, la resistencia a la rotura, las leyes de fatiga que existen y las deformaciones plásticas. El comportamiento de la carpeta asfáltica acata circunstancias externas a ellas mismas, las cuales son el tiempo de aplicación del esfuerzo y de la temperatura. Por esta razón su caracterización y propiedades que lo definen tienen que estar relacionadas a estos factores,

<sup>4</sup> PADILLA RODRIGUEZ Alejandro. Mezclas Asfálticas. Capítulo 3. Pág. 41. Disponible en <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/3334/34065-14.pdf?sequence=14>

temperatura y duración de la carga, lo que se debe tener conocimiento de la reología del material. Las cualidades funcionales de la carpeta residen elementalmente en su superficie.

### **Asfaltos Modificados con Polímero<sup>5</sup>**

Las carpetas asfálticas modificados con polímeros se aplican en dichos casos en que las propiedades y características del ligante tradicional son deficientes y escasos (solicitaciones excesivas, temperaturas extremas, agentes atmosféricos, tipología del pavimento, etc.).

Su desarrollo se desarrolló con el objetivo de lograr alternativas de solución innovadoras: el uso de capas finas (menos de 5 cm) y con una duración mejorada, lo que exige en muchos casos el empleo de asfaltos modificados. La utilización de diseños discontinuos, el uso de asfaltos modificados y la incorporación de fibras poliméricas permitió obtener un ligante sin riesgos de exudación, obteniendo mejores características cohesivas y de impermeabilidad. Los diseños muy abiertos con betunes convencionales no alcanzan una buena resistencia mecánica a razón de una escasa cohesión y pobre adhesividad, lo que junto a un pobre contenido de ligante resulta en una disminución de la durabilidad y resistencia.

### **Definición de Polímero<sup>6</sup>**

Se determinan polímeros como macro moléculas formadas por una o varias unidades químicas llamados monómeros que se van repitiendo a lo largo de toda una cadena.

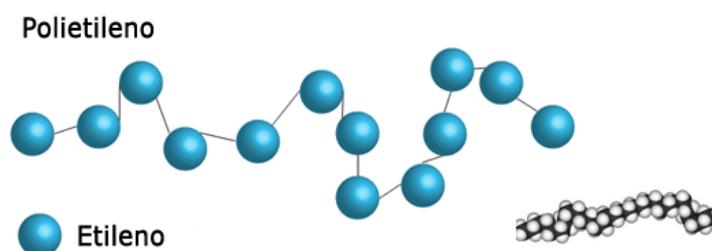
Un polímero es como si juntamos con un hilo cantidades de monedas perforadas por el medio, finalmente se obtiene una cadena de monedas, las cuales estas monedas serían los famosos monómeros y la cadena con las monedas sería el polímero.

---

<sup>5</sup> AGNUSDEI Jorge. Aplicaciones de los asfaltos modificados con polímeros. Pág. 02

<sup>6</sup> Los Adhesivos. Com. ¿Qué son los Polímeros? Disponible en [Http://www.Losadhesivos.com/definicion-de-Polimero.html](http://www.Losadhesivos.com/definicion-de-Polimero.html)

Lo fundamental de un polímero son los monómeros, los monómeros son los componentes químicos que se repiten a lo largo de toda la cadena ya nombrada de un polímero, dicho de otra manera el monómero del polietileno es el etileno, el cual se va repitiendo varias veces (x) a lo largo de toda esta.



**Figura 04: Esquema de un Polímero**

### **Principales modificadores utilizados en el Asfalto<sup>7</sup>**

Ante los hechos mencionados, además de utilizar nuevas alternativas en el rubro de la construcción y de los demás materiales que son los áridos, la solución evidente fue mejorar las propiedades y características de los asfaltos para obtener un mejor comportamiento y resultado en la construcción de los pavimentos. Es así que se dio origen a nuevos asfaltos que genéricamente se llaman "Asfaltos Modificados".

### **En la construcción de Pavimentos existen asfaltos modificados por:**

- Los Elastómeros
- Los Plastómeros
- Y Otros

Por consiguiente los pavimentos modificados con polímeros, muchos países ya están utilizando asfalto especiales y multigrados, llamados también alto índice. El polímero de tipo SBS son los más empleados en los pavimentos siguiéndole en las preferencias el polímero de tipo EVA. El empleo de asfaltos especiales o de alto índice no está alcanzando hasta el momento el mismo resultado que los asfaltos modificados con polímeros pero se observan el incremento en su empleo.

### **¿Qué son los asfaltos modificados?<sup>8</sup>**

---

<sup>7</sup> Asfaltos Modificados. Disponible en <http://www.e-asphalt.com/modificados/modificados.htm>

Las carpetas modificados con estos polímeros, son conseguidos primeramente del ingreso del polímero en la carpeta asfáltica de petróleo, en una cantidad adecuada, generando o no tener una reacción química. Los ligantes que se presentan en los asfaltos deben ser adecuados para modificarlos con aquellos que presentan compatibilidad con modificador a ser empleado.

Las metas que se quiere obtener con esta modificación asfáltica, es contar con mejores propiedades físicas y mecánicas y así facilitar la reducción de los problemas de deformación permanente (ahuellamientos), de los diseños que componen la estructura o superficie de rodadura, aumentando la rigidez. Por consiguiente queremos disminuir el fisuramiento por efecto térmico a bajas temperaturas y por fatiga dinámica y térmica, impulsando su elasticidad, asimismo contar con el ligante que contenga mejoras características adhesivas que lo convencional.

### **Modificación del Asfalto<sup>9</sup>**

Con el paso del tiempo las investigaciones han experimentado con la modificación del asfalto, fundamentalmente en la utilización de asfaltos industriales, agregando componentes como los asbestos, fillers especiales, fibras vegetales, minerales y cauchos. Se determinó que el uso de fibras celulósicas no modifica ni afecta en nada químicamente al bitumen pero si logra que las propiedades físicas permita incrementar el contenido del mismo. Tiende a obtener un espesor o conferir una reología al bitumen adecuado evitando que el mismo drene del diseño previo a la compactación. En estos tiempos muchos estudiantes investigadores han observado y se dieron cuenta que un gran espectro de materiales que modifican a los asfaltos utilizados en la fabricación de pavimentos. Para que un aditivo modificador sea factible para ser empleado debe ser práctico y económico, por consiguiente debe ser:

- Debe ser fácil de aplicar

---

8 Asfaltos Modificados con Polímeros. Disponible en <http://www.tdmasfaltos.com.pe/listaaplicaciones/betutec/>

<sup>9</sup> La modificación del Asfalto. Disponible en <http://www.e-asfalto.com/aditivos/aditivos.htm>.

- Resistente a la degradación a temperaturas altas
- Buena combinación con el asfalto
- Renovar la resistencia y durabilidad a la fluencia a temperaturas altas de las obras viales sin hacer que el material asfáltico sea demasiado viscoso a las temperaturas del diseño y de compactación o demasiado "liviano" o quebradizo a temperaturas bajas.
- El costo debe ser efectivo

El polímero cuando es mezclado con el asfalto debería tener las siguientes características y propiedades:

- Sostener sus propiedades físicas y mecánicas durante la aplicación y almacenamiento y servicio.
- Tener la capacidad de ser procesado con buenos equipos.
- Tiene que ser químicamente y físico estable durante el proceso de aplicación al pavimento.
- Afirar una buena viscosidad y recubrimiento de aplicación a condiciones de temperaturas normales.

### **Estructura de los Asfaltos Modificados<sup>10</sup>**

Las fases de modificación de asfalto con polímeros son muy utilizados para lograr utilizar asfaltos que por sí solos no son muy sugeridos para algunas aplicaciones, ya sea por su alta susceptibilidad térmica, por su tendencia a oxidarse prematuramente o por su alto contenido de compuestos saturados y aromáticos. La modificación de asfaltos se puede realizar mediante la mezcla simple de asfalto y polímeros a temperaturas que pueden oscilar entre 140 a 190°C, o también investigando una reacción química entre ambos, en cualquiera de los casos, el asfalto se apropia parcialmente de las propiedades del polímero con el cual se mezcle. En general, la adición de polímeros al asfalto le ha mejorado sus propiedades obteniendo óptimos rendimientos en sus aplicaciones. Asfaltos modificados con polímeros han sido utilizados con éxito en aplicaciones que requieren altas

---

<sup>10</sup> MÚNERA OSSA Juan Camilo. Modificación polimérica del Asfalto. Universidad Eafit Escuela de Ingeniería Medellín. Pág. 24.

solicitaciones mecánicas como: aeropuertos, estaciones de vehículos pesados y pistas de carreras

Los asfaltos modificados con la adición de polímeros presentan una mayor resistencia y durabilidad al agrietamiento térmico, incrementa la resistencia a la fatiga y la resistencia a deformarse permanentemente debido a que logran disminuir la susceptibilidad térmica del material. Incrementando así la vida útil de productos obtenidos con este tipo de materiales. Los polímeros pueden modificar la reología del asfalto debido a sus altos pesos moleculares y a la interacción física o química de las cadenas poliméricas con los componentes del asfalto. Esta modificación ha sido expuesto por diferentes análisis realizados a los asfaltos modificados que han evidenciado cambios en sus características térmicas, reológicas y morfológicas. Las características finales del asfalto modificado con polímeros dependerán del tipo y contenido de polímero, de la naturaleza del asfalto que se usa, y del proceso de construcción de la mezcla. La modificación del asfalto se produce sólo cuando efectivamente hay alteración en las propiedades debido a la interacción entre el polímero y el asfalto.

### **Camino Vecinal<sup>11</sup>**

Este tipo de camino está establecido fundamentalmente para el acceso a las comunidades pequeñas y a chacras o predios rurales, su ancho es menor a las carreteras convencionales.

---

<sup>11</sup> DGCF, Manual PARA el Diseño de Caminos no Pavimentados De bajo Volumen de Tránsito. Pág. Nº 14

#### **1.4 Formulación al problema**

¿De qué manera el diseño de la carpeta asfáltica modificada con polímero polietileno mejora el camino vecinal Nuevo Shupishiña Morales – 2016?

#### **1.5 Justificación del estudio**

El presente trabajo de Investigación nos permite conocer a profundidad la utilización del polímero polietileno que sirve para modificar el asfalto, sus propiedades físicas, la reacción del material asfáltico con este y el clima o la zona donde se usa, lo cual nos servirá para entender la finalidad de esta investigación.

En la actualidad se está innovando el uso de polímeros en la construcción de carreteras ya que brinda mayor resistencia, mejora sus propiedades físicas, disminuye su susceptibilidad a la humedad y a la temperatura del asfalto, el presente trabajo propone utilizar el polímero polietileno ya que servirá como modificador del asfalto por lo tanto permitirá una mayor adherencia entre los materiales asfálticos, disminuirá el agrietamiento, la susceptibilidad de las capas que conforman el asfalto a las diferentes variaciones de temperatura.

Cabe señalar que la correspondiente investigación servirá como un aporte a las futuras generaciones que pretenden realizar trabajos similares a este tema,

consiguientemente se quiere dar a conocer a la sociedad que existe este método que nos permitirá tener un mejor acabado y un buen trabajo que dará mejores resultados a lo convencional.

Seguidamente el presente proyecto de investigación beneficiará a las personas que habitan alrededor del camino vecinal, favoreciendo a la transitabilidad de los vehículos que transportan productos agrícolas, facilitará y reducirá el tiempo de llegada a los centros de salud del distrito de Tarapoto y a los centros de Educación, este polímero permitirá disminuir el agrietamiento del asfalto, aumentará la resistencia y durabilidad de los materiales de la carpeta; finalmente esta investigación trata de contribuir al desarrollo de las comunidades y aportar nuevas ideas al crecimiento de la región San Martín.

## **1.6 Hipótesis**

Modificando con Polímero Polietileno la carpeta asfáltica mejorará el camino vecinal Nuevo Shupishiña Morales – 2016.

## **1.7 Objetivos**

### **1.7.1 General:**

Diseñar la carpeta asfáltica modificada con polímero polietileno para el mejoramiento del camino vecinal Nuevo Shupishiña MORALES – 2016.

### **1.7.2 Específicos:**

- Realizar los estudios de topografía y mecánica de suelos correspondientes a la Ingeniería básica.
- Realizar el estudio de Trafico
- Realizar los estudios de costos y presupuestos.
- Realizar los estudios de impacto ambiental
- Analizar los cambios de las propiedades de la mezcla entre los materiales asfálticos.

- Comparar el asfalto modificado con el asfalto convencional con lo que respecta a características mecánicas y reológicas.
- Establecer el porcentaje de polímero polietileno para la obtención de la carpeta asfáltica.

## II. MÉTODO

### 2.1 Diseño de investigación

La presente investigación se realizará en campo y en gabinete.

El diseño de la investigación es el siguiente:

$$G: O_1 - X - O_2$$

**Donde:**

- $O_1$  = Asfalto Convencional
- X = Polímero Polietileno
- $O_2$  = Asfalto Modificado

### 2.2 Variables, operacionalización

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
	Capa o conjunto de capas que se			

<p><b>Variable Independiente</b></p> <p><b>CARPETA ASFÁLTICA</b></p>	<p>colocan sobre la base, constituidas por material pétreo y un producto asfáltico. Su función es proporcionar al tránsito una superficie estable, prácticamente impermeable, uniforme y de contar con textura apropiada. Cuando se coloca en espesores de cinco (5) centímetros o más, se tiene en cuenta que contribuye, junto con la base, a soportar las cargas y distribuir los esfuerzos.</p>	<p>La carpeta asfáltica es la parte superior del pavimento flexible que proporciona la superficie de rodamiento, es elaborada con material pétreo seleccionado y un producto asfáltico dependiendo del tipo de camino que se va a construir.</p>	<p>Estudio Topográfico</p> <p>Estudio de mecánicas de suelos</p>	<p><b>Intervalo</b></p>
<p><b>Variable Dependiente</b></p> <p><b>POLIMERO POLIETILENO</b></p>	<p>El polietileno (PE) es el polímero más simple que existe. Se representa con su unidad repetitiva <math>(CH_2-CH_2)_n</math>. Es uno de los plásticos más comunes debido a su bajo precio y simplicidad en su fabricación, lo que genera una producción de aproximadamente 60 millones de toneladas anua</p>	<p>Es un modificador de asfaltos que mejora la resistencia a las roderas de las mezclas asfálticas, disminuye la susceptibilidad</p>	<p>Polímero de tipo elastómero</p> <p>Estudio de mecánicas de suelos</p>	<p><b>Intervalo</b></p>

	<p>les alrededor del mundo. Es químicamente inerte. Se consigue de la polimerización del etileno (de fórmula química <math>\text{CH}_2=\text{CH}_2</math> y también llamado eteno por la IUPAC), del que proviene su nombre.</p>	<p>del cemento asfáltico a la temperatura y mejora su comportamiento a altas temperaturas.</p>		
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

**Fuente: Elaboración propia**

### 2.3 Población y muestra

En la presente investigación la población a estudiar está representada por el Distrito de Morales, como jurisdicción donde corresponde el estudio y la muestra está representada por el Camino Vecinal Nuevo Shupishiña de 5 Km de longitud.

### 2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad

Técnicas	Instrumentos	Fuentes
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación</li> <li>- Ensayos</li> <li>- Estudio Topográfico</li> <li>- Estudios de Costos y Presupuesto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficha de observación</li> <li>- Ficha de registro de datos</li> <li>Libretas de apuntes topográficas.</li> <li>Equipos y programas informáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Según la Normativa Técnica Peruana ( NTP)</li> <li>- Manual de Carreteras, Diseño Geométrico (DG 2013)</li> <li>-Archivos de estación total.</li> <li>- Reportes del estudio de suelos.</li> <li>- Muestras de Suelos</li> </ul>

		extraídas en campo.
--	--	---------------------

**Fuente: Elaboración propia**

La validación se realizara con 03 ingenieros civiles, Colegiados y habilitados.

## **2.5 Métodos de Análisis de Datos**

El análisis de los datos, están vinculados directamente con las variables de estudio y su definición conceptual, así como con los siguientes métodos.

**Estudio Topográfico.-** El objetivo principal del estudio topográfico es obtener en forma muy aproximada el relieve del terreno de la franja de la vía, es decir que sirva para el trazo del eje de la vía existente, este estudio deberá poseer todos los detalles que permita elaborar un diseño óptimo de la vía. Con base en la información anterior se procesaron los datos con software especializados para carreteras y se realizó el trazo del eje de la carretera existente, teniendo presente como criterio, el utilizar al máximo la plataforma actual de la vía. En el caso de las construcciones cercanas al eje del estudio, estas se levantaron a la vez que se realiza la labor del levantamiento topográfico.

**Estudio de Suelos y Asfalto.-** El objetivo principal de este estudio es obtener el perfil estratigráfico de las calicatas del proyecto, en cuanto al diseño permite dar a conocer las características físicas y mecánicas de los agregados, es decir la composición y el porcentaje de cual estará comprendido el diseño.

**Estudio de Impacto Ambiental.-** El objetivo principal de EIA es identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá el presente proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que las autoridades competentes pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo.

**Estudio de Costos y Presupuesto.-** El objetivo principal de este estudio es obtener el presupuesto del proyecto o la determinación previa de la cantidad en dinero necesaria para realizarla.

### **Procesamiento de los datos**

Los datos recogidos se procesaran con equipos de Topografía y Mecánica de Suelos, programas informáticos como el Excel, S10 y AutoCAD Civil 3D las cuales

se presentaran ordenadas, se realizaran cuadros resúmenes y gráficos para brindar mayor entendimiento a la investigación lo cual me permitirá confirmar la hipótesis.

### **Análisis de los datos**

A través de gráficos, reportes de estudios y descripción de los resultados se realizará la interpretación adecuada de acuerdo a la información obtenida en las diferentes fases que existe en la presente investigación

### **2.6 Aspectos éticos**

Se respetará la veracidad de los resultados, la confiabilidad de los datos suministrados en campo y la identidad de las personas que participen en el estudio, el manejo será exclusivamente del investigador, guardando discreción de la información recibida.

## **III. RESULTADOS**

### **3.1 ESTUDIO TOPOGRAFICO**

Este estudio se hace teniendo como base al camino vecinal existente, cuyo eje de diseño geométrico se adecuara a las condiciones actuales de la plataforma de la carretera, buscando aprovechar al máximo la vía actual y mejorando en zonas donde no se cumple con el reglamento.

#### **Levantamiento**

Primeramente se realizó el reconocimiento del terreno, identificando que cuenta con hitos Kilométricos, pero sin referencias en campo de estudios realizados anteriormente. Es por esta situación que se tomó la decisión de establecer un nuevo punto de partida de acuerdo a la normatividad vigente.

Seguidamente se realizaron los levantamientos topográficos del borde y eje de la plataforma actual, así como franjas con un ancho suficiente para poder ver fácilmente las curvas de nivel del plano y así poder desarrollar los diseños requeridos.

En lo correspondiente al control básico vertical, se inició de un Bench Mark al inicio del tramo 00+000, punto monumentado por el investigador, que servirá como punto de referencia para futuros trabajos de replanteo, luego se realizaron los levantamientos topográficos del borde de la plataforma actual, así como franjas con un ancho suficiente para poder apreciar las curvas de nivel del plano y así poder desarrollar los diseños requeridos.

**Cuadro Nº 01: CUADRO DE BMS**

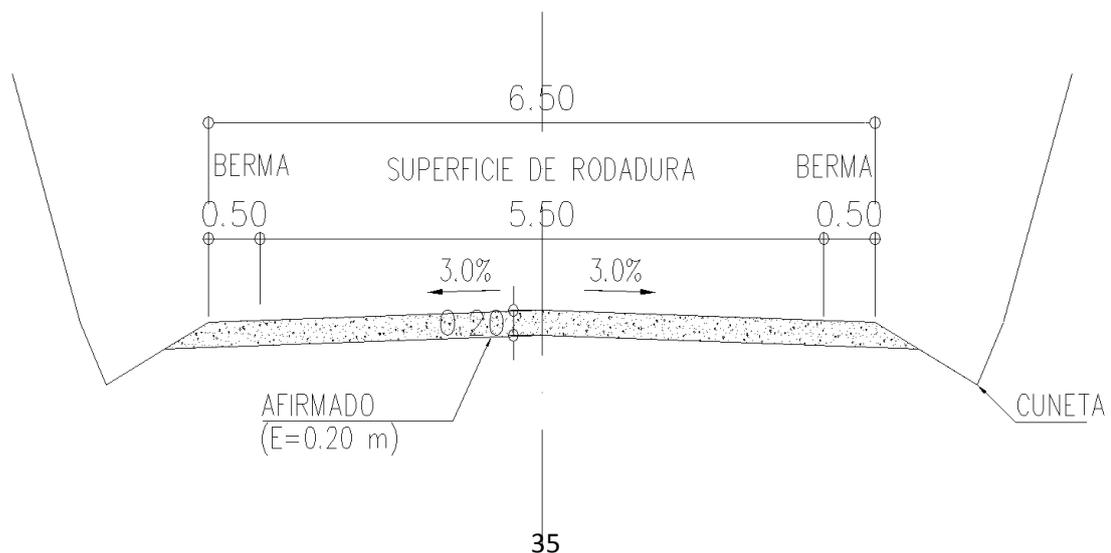
<b>Nº DE BM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>COTA</b>
<b>BM 0+000</b>	Al costado de la vía – Tramo oasis	271.01
<b>BM 0+500</b>	Al costado del camino vecinal – Poste de concreto	268.12
<b>BM 1+000</b>	Lado derecho del eje a 3 metros en vereda	267.48
<b>BM 1+500</b>	Lado derecho del eje a 3 metros en Árbol.	263.67
<b>BM 2+000</b>	A 2 metros de la vía en Árbol.	261.15
<b>BM 2+500</b>	A 2 metros de la vía en Árbol.	264.14
<b>BM 3+000</b>	A 2 metros de la vía en Árbol.	262.93
<b>BM 3+500</b>	A 2 metros de la vía en Árbol.	263.69
<b>BM 4+000</b>	A 2 metros de la vía en Árbol.	263.09
<b>BM 4+500</b>	A 2 metros de la vía en Árbol.	270.49
<b>BM 5+000</b>	Al costado del camino vecinal – Poste de concreto	277.00

**Fuente:** Elaboración propia.

En todo el tramo del camino el ancho de la plataforma varia de 3.00 m a 5.00 m, habiéndose encontrado anchos menores de 3 m; siendo el ancho promedio de 4.00m.; en el tramo en estudio no existen bermas. En el kilómetro 04+219 y 4+891 se encontró las máximas pendientes en el tramo, que varía entre 4 % a 6 %, en el resto del tramo varían entre pendientes de 0.30 % a 3 %. El deterioro de la carretera hace que no se dividan estos elementos, ya que a consecuencia de las lluvias el camino ha sido totalmente erosionado por la falta de mantenimiento. Según al levantamiento topográfico desarrollado en campo identificamos diferentes radios, y en la mayoría de curvas a lo largo del tramo, no contiene sobre anchos ni poseen peraltes. En el presente proyecto no se presenta derrumbes que dificultan el tráfico vehicular, es decir que el tramo en su totalidad carece de este desastre. De acuerdo a lo identificado en campo, en el tramo la vía se encuentra afirmada, pero este se encuentra deteriorado ya que los finos han sido arrastrados por la lluvias, encontrando así una plataforma con una gran cantidad de baches, debido esencialmente a la falta de mantenimiento a este.

La presente vía no cuenta con taludes ya que en su totalidad los costados del camino son sembríos y terrenos. Las secciones típicas de diseño para esta vía se encuentran en los planos dependiendo de las características dadas para este tipo de carretera.

**Figura N° 05: Sección Típica Transversal**



Fuente: Elaboración propia del Investigador

Por consiguiente podemos determinar que el terreno de la investigación se encuentra disponible y hábil para la construcción del presente proyecto

### 3.2. ESTUDIO DE TRÁFICO

#### Estudio de Tráfico y Cálculo del Índice Medio Diario

Para diseñar una carretera es indispensable tener en cuenta el número de vehículos que pasan diariamente por mencionado camino y así establecer un período de diseño; parámetro o dato que nos ayudara posteriormente a determinar la clasificación de la vía, por consiguiente nos definirá sus las características geométricas.

La recolección de datos, sobre el tráfico inicial se obtuvo mediante observaciones directas en el campo, con estos datos estadísticos se calculó el tránsito futuro.

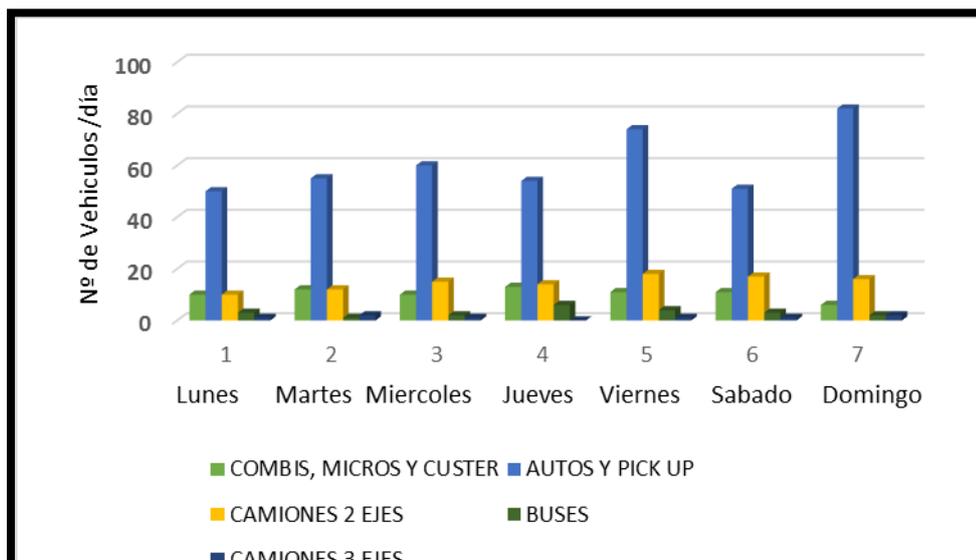
#### VOLUMEN DEL TRÁFICO DIARIO

**Cuadro N° 02: Volumen de Tráfico diario del Camino Vecinal Nuevo Shupishiña**

TIPO DE VEHICULO	TRÁFICO VEHICULAR POR DÌA							TOTAL
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	VOLUMEN SEMANAL
COMBIS, MICROS Y CUSTER	10	12	10	13	11	11	6	73
AUTOS Y PICK UP	50	55	60	54	74	51	82	426
CAMIONES 2 EJES	10	12	15	14	18	17	16	102
BUSES	3	1	2	6	4	3	2	21
CAMIONES 3 EJES	1	2	1	0	1	1	2	8
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>	<b>82</b>	<b>88</b>	<b>87</b>	<b>108</b>	<b>83</b>	<b>108</b>	<b>630</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico N° 01: Volumen de Tráfico diario Camino Vecinal Nuevo Shupishiña**



**Fuente:** Elaboración propia.

Se puede observar que el camino en estudio tiene un total de 630 vehículos, por consiguiente el tipo de vehículos con mayor tráfico y frecuencia son los autos y Pick Up.

### **CALCULO DEL INDICE MEDIO DIARIO ANUAL**

$$IMD_a = IMD_s * FC$$

**Cuadro N° 03: Cálculo del Índice Medio Diario Anual del Camino Vecinal Nuevo Shupishiña**

CLASIFICACION	TIPO DE VEHICULO	TOTAL VOLUMEN SEMANAL	IMDs	FC	IMDA
LIVIANO	COMBIS, MICROS Y CUSTER	426	60	1.113.240	66
	AUTOS Y PICK UP	73	10	1.113.240	11
	BUSES	102	14	111.324	15
PESADO	CAMIONES 2 EJES	21	3	1.015.998	3
	CAMIONES 3 EJES	8	1	1.015.998	1
<b>TOTAL</b>		<b>630</b>	<b>88</b>		<b>96</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

En el cuadro N° 05 se puede observar el Índice Medio Diario Anual (IMDA) que da como resultado de la multiplicación del Índice Medio Diario Semanal (IMDs) por el por el Factor de Corrección Estacional el cual se encuentra en el registro del Ministerio de Transportes y Comunicaciones; de tal manera se ha podido identificar que para vehículos livianos el factor es 1.113240 y en caso de vehículos pesados es 1.015998 que corresponden al mes de Setiembre. En resumen el Índice Medio Diario Anual al 2016, se dio como resultado 96 vehículos para el camino vecinal Nuevo Shupishiña – Morales.

## CLASIFICACIÓN VEHICULAR PROMEDIO

**Cuadro N° 04: Trafico Actual por Tipo de Vehículo del Camino Vecinal Nuevo Shupishiña**

CLASIFICACIÓN	TIPO DE VEHICULO	IMDs	DISTRIBUCION (%)	
			SIMPLE	ACUMULADO
LIVIANO	COMBIS, MICROS Y CUSTER	60	68,18	95,44
	AUTOS Y PICK UP	10	11,36	
	BUSES	14	15,90	
PESADO	CAMIONES 2 EJES	3	3,40	4,53
	CAMIONES 3 EJES	1	1,13	
<b>TOTAL</b>		<b>88</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

En el cuadro N° 06 se puede identificar que el total de vehículos registrados en el camino vecinal Nuevo Shupishiña - Morales, el 95,44% son vehículos ligeros y en el caso de vehículos pesados es de 4.53%.

### TRÁNSITO PROYECTADO

El tránsito vehicular actual está determinado de la siguiente forma:

**Cuadro N° 05: IMDA transito actual**

CAMINO VECINAL	IMDA ACTUAL	LIGEROS	PESADOS
Nuevo Shupishiña - Morales	96	92	4
	100%	95,83%	4,16%

**Fuente:** Elaboración propia.

Siguiendo con el estudio de tráfico se procede a la aplicación de las fórmulas indicadas, da como resultado el siguiente tránsito proyectado:

**Cuadro N° 06: IMDA transito proyectado año 2026**

CAMINO VECINAL	IMDA PROYECTADO	LIGEROS	PESADOS
Nuevo Shupishiña - Morales	715	685	29
	38 100%	95,80%	4,05%

**Fuente:** Elaboración propia.

El eje equivalente ESAL que corresponde al carril de diseño en un período de 10 años es de  $3.04 \times 10^5$  ejes equivalentes por otro lado el presente camino se clásica según su funcionalidad de tercer orden ya que el IMD es menor de 200 Veh/día por consiguiente se une entre distritos conformados de la misma región.

### RESULTADOS DE ENCUESTA DE ORIGEN Y DESTINO

A partir de las encuestas de origen y destino se pudo identificar dos puntos de destino y origen, los cuales son, para la construcción del cuadro de Origen y Destino.

DESTINO	Cuadro N° 07: Origen - Destino		DISTRIBUCION (%)	
	TIPO DE VEHICULO	IMDs	SIMPLE	ACUMULADO
NUEVO SHUPISHIÑA-TARAPOTO	AUTOS Y PICK UP	55	67,90	90,11
	COMBIS, MICROS Y CUSTER	8	9,87	
	BUSES	10	12,34	
NUEVO SHUPISHIÑA- MORALES	CAMIONES 2 EJES	6	7,40	9,86
	CAMIONES 3 EJES	2	2,46	
<b>TOTAL</b>		<b>81</b>	<b>100,00</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

En el cuadro N° 09 da como resultado que el transporte de mediana distancia correspondiente a camionetas, combis, etc. Se obtuvo un 90.11% de los vehículos que tienen como principal origen - destino Nuevo Shupishiña - Tarapoto, seguidamente por Nuevo Shupishiña - Morales con 9.86%.

### 3.3 ESTUDIO DE SUELOS

El presente proyecto tiene como finalidad dar a conocer las propiedades y calidad de material con el que está conformado el terreno, el cual tendrá como función principal el soportar las cargas a los cuales estará sometido la carpeta asfáltica.

Para empezar estos trabajos se ha seguido un orden según a las sugerencias y normas seguidas por diferentes autores, efectuando un reconocimiento previo de la zona y determinar las condiciones del suelo, para así posteriormente proceder con la exploración e investigación estimando así el espesor de los estratos, sus características y las diferentes propiedades del terreno.

El objetivo del Mejoramiento del Camino Vecinal Nuevo Shupishiña – Morales es de brindar una buena transitabilidad adecuada a esta carretera, para que los pobladores beneficiarios del proyecto, transporten sus productos a los mercados locales sin sobrecostos por el mal estado de la vía, además de estar en la posibilidad de insertarse en otra actividad económica como es la actividad turística y así mejorar su calidad de vida.

Y por ende el estudio nos permitirá establecer las características geotécnicas del terreno de fundación y así determinar el tipo y el perfil estratigráfico del proyecto.

**Cuadro Nº 08: Resumen Propiedades Físico - Mecánicas y Clasificación de Suelos**

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - MECÁNICO	Norma	C - 1		C - 2		C - 3			C - 4	
		M - 1	M - 2	M - 1	M - 2	M - 1	M - 2	M - 3	M - 1	M - 2
Limite liquido (%)	ASTM-D-4318	16,53	21,53	17,87	22,56	19,64	31,98	25,46	17,95	23,16
Limite Plástico (%)	ASTM-D-4318	11,04	12,41	10,76	12,23	13,65	16,97	14,39	12,48	21,12
Índice Plástico (%)		5,49	12,41	7,11	10,33	5,99	15,01	11,07	5,47	2,04
% Pasa tamiz Nº 4		54,1%	100%	55,5%	100%	100%	100%	100%	88,8%	100%
% Pasa tamiz Nº 200	ASTM-D-422	34,1	42,3	43,3	43,1	43,8	71,7	60,8	51,6	51,7
Clasificación Succs	ASMT-D-2487	<b>GC - GM</b>	<b>SC</b>	<b>GC</b>	<b>SC</b>	<b>SC - SM</b>	<b>CL</b>	<b>CL</b>	<b>CL - ML</b>	<b>ML</b>
Clasificación Aashto		A-2-4 (0)	A-4 (1)	A-4 (1)	A-4 (1)	A-4 (1)	A-6 (9)	A-6 (5)	A-4 (3)	A-4 (3)
Húmedo Natural (%)	ASMT-D-2216	4,7	8,1	5,3	7,6	8,2	12,5	12,5	12,7	7,6
Maxima Densidad del Proctor	ASMT-D-1557	-	2,090	-	2,018	-	-	2,094	-	2,000
C.B.R al 95%	ASMT-D-1883	-	16,6	-	16,6	-	-	2,9	-	12,2
C.B.R al 100%		-	33,2	-	33,4	-	-	6,7	-	14,7
Profundidad de Perforación		0.00 - 0.50	0.50 - 1.50	0.00 - 0.40	0.30 - 1.50	0.00 - 0.30	0.30 - 0.90	0.90 - 1.50	0.00 - 0.50	0.50 - 1.50
CARACTERÍSTICAS FÍSICO - MECÁNICO	Norma	C - 5			C - 6		C - 7		C - 8	
		M - 1	M - 2	M - 3	M - 1	M - 2	M - 1	M - 2	M - 1	M - 2
Limite liquido (%)	ASTM-D-4318	20,04	34,19	19,81	20,22	25,51	17,78	50,69	18,22	50,57
Limite Plástico (%)	ASTM-D-4318	13,69	13,92	16,42	11,73	13,65	14,57	25,47	14,32	24,39
Índice Plástico (%)		6,35	20,27	3,39	8,49	11,86	3,21	25,22	3,90	26,18
% Pasa tamiz Nº 4		71,3%	100%	100%	100%	100%	64,3%	99,9%	63,2%	99,9%
% Pasa tamiz Nº 200	ASTM-D-422	27,7	76,3	28,3	43,5	47,3	21,8	97,8	20,8	97,0
Clasificación Succs	ASMT-D-2487	<b>SC - SM</b>	<b>CL</b>	<b>SM</b>	<b>SC</b>	<b>SC</b>	<b>SM</b>	<b>CH</b>	<b>SM</b>	<b>CH</b>
Clasificación Aashto		A-2-4 (4)	A-6 (12)	A-2-4 (0)	A-4 (1)	A-6 (3)	A-2-4 (0)	A-7-6 (16)	A-2-4 (0)	A-7-6 (16)
Húmedo Natural (%)	ASMT-D-2216	10,7	16,0	21,7	13,4	8,5	6,6	33,2	6,8	30,4
Maxima Densidad del Proctor	ASMT-D-1557	-	-	2,004	-	2,076	-	1,694	-	1,743
C.B.R al 95%	ASMT-D-1883	-	-	12,7	-	16,7	-	1,2	-	2,9
C.B.R al 100%		-	-	18,2	-	33,2	-	2,4	-	5,8
Profundidad de Perforación		0.00 - 0.40	0.40 - 0.90	0.90 - 1.50	0.00 - 0.60	0.60 - 1.50	0.00 - 0.50	0.50 - 1.50	0.00 - 0.50	0.50 - 1.50

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - MECÁNICO	Norma	C - 9		C - 10		
		M - 1	M - 2	M - 1	M - 2	M - 3
Limite líquido (%)	ASTM-D-4318	17,30	22,0	22,93	36,11	17,97
Limite Plástico (%)	ASTM-D-4318	13,26	13,26	17,53	9,08	14,19
Índice Plástico (%)		4,04	7,8	5,40	17,03	3,78
% Pasa tamiz Nº 4		89,6%	100%	68,2%	100%	100%
% Pasa tamiz Nº 200	ASTM-D-422	40,9	52,1	31,9	77,1	27,6
Clasificación Succs	ASMT-D-2487	<b>SC - SM</b>	<b>CL</b>	<b>SC - SM</b>	<b>CL</b>	<b>SM</b>
Clasificación Aashto		A-4 (1)	A-4 (3)	A-2-4 (0)	A-6 (11)	A-2-4 (0)
Húmedo Natural (%)	ASMT-D-2216	6,8	7,8	11,2	15,6	20,3
Maxima Densidad del Proctor	ASMT-D-1557	-	2,044	-	-	2,001
C.B.R al 95%	ASMT-D-1883	-	8,8	-	-	14,9
C.B.R al 100%		-	17,4	-	-	30,30
Profundidad de Perforación		<b>0.00 – 0.40</b>	<b>0.40 - 1,50</b>	<b>0.00 – 0.40</b>	<b>0.40 – 0.85</b>	<b>0.85 – 1.50</b>

Fuente: Elaboración propia – Estudio de Mecánica de Suelos

## Descripción

### **C - 1 M - 1**

El estrato Superior está conformado por grava con mezcla de arena, limo y arcilla de mediana a baja plasticidad de color anaranjado claro. Tipo **(GC - GM)** en su clasificación SUCCS, y en su clasificación AASTHO pertenece a los grupos y sub grupo A-2-4 (0) a una profundidad de 0.00 – 0.50 m.

### **C - 1 M - 2**

El estrato Inferior está conformado por Arena arcillosa con mezcla de limo de mediana a baja plasticidad de color negruzco claro. Tipo **(SC)** en su clasificación SUCCS, y en su clasificación AASTHO pertenece a los grupos y sub grupo A-4 (1) a una profundidad de 0.50 – 1.50 m.

### **C - 2 M - 1**

El estrato Superior está conformado por Grava arcillosa con mezcla de arena y limo de mediana a baja plasticidad de color marrón claro. Tipo **(GC)** en su clasificación SUCCS, y en su clasificación AASTHO pertenece a los grupos y sub grupo A-4 (1) a una profundidad de 0.00 – 0.40 m.

### **C - 2 M - 2**

El estrato Inferior está conformado por Arena arcillosa con mezcla de limo de mediana a baja plasticidad de color marrón oscuro. Tipo **(SC)** en su clasificación SUCCS, y en su clasificación AASTHO pertenece a los grupos y sub grupo A-4 (1) a una profundidad de 0.40 – 1.50 m.

### **C - 3 M - 1**

El estrato Superior está conformado por Arena arcillosa con mezcla limo de color amarillento. Tipo **(SC - SM)** en su clasificación SUCCS, y en su clasificación AASTHO pertenece a los grupos y sub grupo A-4 (1) a una profundidad de 0.00 – 0.30 m.

### **C - 3 M - 2**

El estrato Intermedio está conformado por Arcilla inorgánica de color marrón claro. Tipo **(CL)** en su clasificación SUCCS, y en su clasificación AASTHO pertenece a los grupos y sub grupo A-6 (9) a una profundidad de 0.30 – 0.90 m.

### **C - 3 M - 3**

El estrato Inferior está conformado por Arcilla de inorgánica de mediana a baja plasticidad de color marrón claro. Tipo **(CL)** en su clasificación SUCCS, y en su clasificación AASTHO pertenece a los grupos y sub grupo A-6 (5) a una profundidad de 0.90 – 1.50 m.

### **C - 4 M - 1**

El estrato Superior está conformado por Arcilla limo arenoso con mezcla de grava de mediana a baja plasticidad de color marrón, Tipo **(CL - ML)** en su clasificación SUCCS, y en su clasificación AASTHO pertenece a los grupos y sub grupo A-4 (3) a una profundidad de 0.00 – 0.50 m.

### **C - 4 M - 2**

El estrato Inferior está conformado por Limo arenoso de mediana a baja plasticidad de color anaranjado. Tipo **(ML)** en su clasificación SUCCS, y en su clasificación AASTHO pertenece a los grupos y sub grupo A-4 (3) a una profundidad de 0.50 – 1.50 m.

### **C - 5 M - 1**

El estrato Superior está conformado por Arena limo arcillosa con mezcla grava de mediana a baja plasticidad de color amarillento. Tipo **(SC - SM)** en su clasificación SUCCS, y en su clasificación AASTHO pertenece a los grupos y sub grupo A-2-4 (0) a una profundidad de 0.00 – 0.40 m.

### **C - 5 M - 2**

El estrato Intermedio está conformado por Arcilla de mediana a baja plasticidad de color marrón claro. Tipo **(CL)** en su clasificación SUCCS, y en su clasificación AASTHO pertenece a los grupos y sub grupo A-6 (12) a una profundidad de 0.40 – 0.90 m.

### **C - 5 M - 3**

El estrato Inferior está conformado por Arena limosa de mediana a baja plasticidad de color marrón claro. Tipo **(SM)** en su clasificación SUCCS, y en su clasificación AASTHO pertenece a los grupos y sub grupo A-2-4 (0) a una profundidad de 0.90 – 1.50 m.

### **C - 6 M - 1**

El estrato Superior está conformado por Arena arcillosa de mediana a baja plasticidad de color marrón claro. Tipo **(SC)** en su clasificación SUCCS, y en su clasificación AASTHO pertenece a los grupos y sub grupo A-4 (1) a una profundidad de 0.00 – 0.60 m.

### **C - 6 M - 2**

El estrato Inferior está conformado por Arena arcillosa de mediana a baja plasticidad de color marrón oscuro. Tipo **(SC)** en su clasificación SUCCS, y en su clasificación AASTHO pertenece a los grupos y sub grupo A-6 (3) a una profundidad de 0.60 – 1.50 m.

### **C - 7 M - 1**

El estrato Superior está conformado por Arena limosa con mezcla de grava de mediana a baja plasticidad de color anaranjado claro. Tipo **(SM)** en su clasificación SUCCS, y en su clasificación AASTHO pertenece a los grupos y sub grupo A-2-4 (0) a una profundidad de 0.00 – 0.50 m.

### **C - 7 M - 2**

El estrato Inferior está conformado por Arcilla inorgánica plasticidad de color plomizo oscuro. Tipo **(CH)** en su clasificación SUCCS, y en su clasificación AASTHO pertenece a los grupos y sub grupo A-7-6 (16) a una profundidad de 0.50 – 1.50 m.

### **C - 8 M - 1**

El estrato Superior está conformado por Arena limosa con mezcla de grava de mediana a baja plasticidad de color amarillento claro. Tipo **(SM)** en su clasificación SUCCS, y en su clasificación AASTHO pertenece a los grupos y sub grupo A-2-4 (0) a una profundidad de 0.00 – 0.50 m.

### **C - 8 M - 2**

El estrato Inferior está conformado por Arcilla inorgánica de alta plasticidad de color marrón claro. Tipo **(CH)** en su clasificación SUCCS, y en su clasificación AASTHO pertenece a los grupos y sub grupo A-7-6 (16) a una profundidad de 0.50 – 1.50 m.

### **C - 9 M - 1**

El estrato Superior está conformado por Arena limosa arcillosa inorgánica de alta plasticidad de color amarillento claro. Tipo **(SC - SM)** en su clasificación SUCCS, y en su clasificación AASTHO pertenece a los grupos y sub grupo A-4 (1) a una profundidad de 0.00 – 0.40 m.

### **C - 9 M - 2**

El estrato Inferior está conformado por Arcilla arenosa de mediana a baja plasticidad de color amarillento. Tipo **(CL)** en su clasificación SUCCS, y en su clasificación AASTHO pertenece a los grupos y sub grupo A-4 (3) a una profundidad de 0.40 – 1.50 m.

### **C - 10 M – 1**

El estrato Superior está conformado por Arena limo arcillosa con mezcla de grava de mediana a baja plasticidad de color amarillento claro. Tipo **(SC-SM)** en su clasificación SUCCS, y en su clasificación AASTHO pertenece a los grupos y sub grupo A-4 (0) a una profundidad de 0.00 – 0.40 m.

### **C - 10 M – 2**

El estrato Intermedio está conformado por Arcilla inorgánica de mediana a baja plasticidad de color marrón oscuro. Tipo **(CL)** en su clasificación SUCCS, y en su clasificación AASTHO pertenece a los grupos y sub grupo A-6 (11) a una profundidad de 0.40 – 0.85 m.

### **C - 10 M – 3**

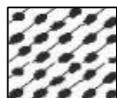
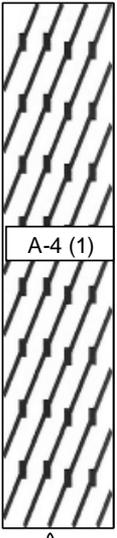
El estrato Inferior está conformado por Arena limosa de mediana a baja plasticidad de color amarillento claro. Tipo **(SM)** en su clasificación SUCCS, y en su clasificación AASTHO pertenece a los grupos y sub grupo A-4-2 (0) a una profundidad de 0.85 – 1.50 m.

## CARACTERÍSTICAS GEOTECNICAS DEL TERRENO DE FUNDACIÓN

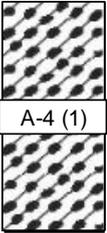
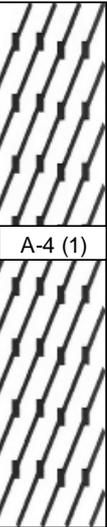
### Descripción de los Perfiles Estratigráficos

De los trabajos Efectuados en campo y en el laboratorio, se da como resultados las siguientes conformaciones:

**Gráfico N° 02: Descripción de Calicata 01**

REGISTRO DE EXCAVACION			CALICATA 1 LADO: lzq.	
METODO DE EXCAV: A CIELO ABIERTO			MUESTRA 2	
PROF. (m)	SIMBOLO		MUESTRA	DESCRIPCION DEL SUELO
	SUCS	GRAFICO		
0,00	GC - GM	 A-2-4 (0)	1	GRAVA CON MEZCLA RE ARENA LIMO Y ARCILLA DE MEDIANA A BAJA PLASTICIDAD DE COLOR ANARANJADO CLARO. HUMEDAD NATURAL: 4.7%
0,50				
1,50	SC	 A-4 (1)	2	ARENA ARCILLOSA CON MEZCLA LIMO DE MEDIANA A BAJA PLASTICIDAD DE COLOR NEGRUZCO CLARO. HUMEDAD NATURAL: 8.1%

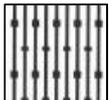
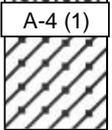
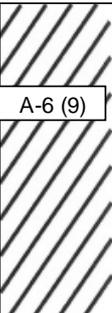
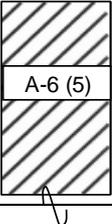
Fuente: Elaboracion propia – Estudio de Suelos

REGISTRO DE EXCAVACION		CALICATA 2 LADO: Der.		
METODO DE EXCAV: A CIELO ABIERTO		MUESTRA 2		
PROF. (m)	SIMBOLO		MUESTRA	DESCRIPCION DEL SUELO
	SUCS	GRAFICO		
0,00	GC		1	GRAVA ARCILLOSA CON MEZCLA DE ARENA Y LIMO DE MEDIANA A BAJA PLASTICIDAD DE COLOR MARRÓN CLARO. HUMEDAD NATURAL: 5.3%
0,40				
1,50	SC		2	ARENA ARCILLOSA CON MEZCLA LIMO DE MEDIANA A BAJA PLASTICIDAD DE COLOR MARRO OSCURO. HUMEDAD NATURAL: 7.6%
				

**Grafico Nº 03: Descripción de Calicata 02**

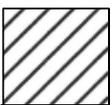
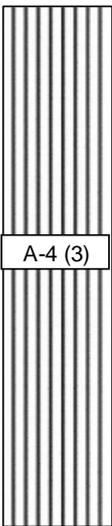
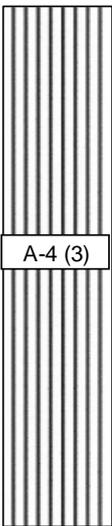
**Fuente: Elaboración propia – Estudio de Suelos**

**Grafico N° 04: Descripción de Calicata 03**

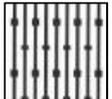
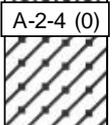
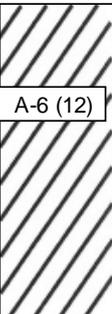
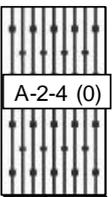
REGISTRO DE EXCAVACION		CALICATA 3 LADO: lzq		
METODO DE EXCAV: A CIELO ABIERTO		MUESTRA 3		
PROF. (m)	SIMBOLO		MUESTRA	DESCRIPCION DEL SUELO
	SUCS	GRAFICO		
0,00	SC - SM		1	ARENA ARCILLOSA CON MEZCLA LIMO DE MEDIANA A BAJA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLENTO. HUMEDAD NATURAL: 8.1%
0,30				
0,90	CL		2	ARCILLA INORGÁNICA DE MEDIANA A BAJA PLASTICIDAD DE COLOR MARRÓN. HUMEDAD NATURAL: 12.5%
1,50	CL		3	ARCILLA INORGÁNICA DE MEDIANA A BAJA PLASTICIDAD DE COLOR MARRÓN CLARO. HUMEDAD NATURAL: 12.5%

Fuente: Elaboracion propia – Estudio de Suelos

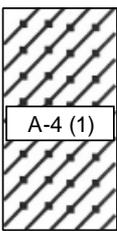
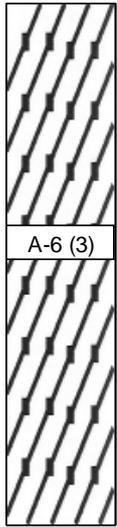
### Grafico Nº 05: Descripción de Calicata 04

REGISTRO DE EXCAVACION		CALICATA 4 LADO: Der.		
METODO DE EXCAV: A CIELO ABIERTO		MUESTRA 2		
PROF. (m)	SIMBOLO		MUESTRA	DESCRIPCION DEL SUELO
	SUCS	GRAFICO		
0,00	CL - ML		1	ARCILLA LIMO ARENOSO CON MEZCLA DE GRAVA DE MEDIANA A BAJA PLASTICIDAD DE MARRÓN. HUMEDAD NATURAL: 12.7%
0,50				
1,50	ML		2	LIMO ARENOSO LIMOSA DE MEDIANA A BAJA PLASTICIDAD DE COLOR ANARANJADO CLARO. HUMEDAD NATURAL: 7.6%
				

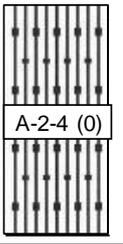
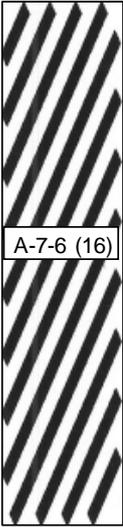
**Fuente: Elaboracion propia – Estudio de Suelos**

REGISTRO DE EXCAVACION		CALICATA 5 LADO: lzq		
METODO DE EXCAV: A CIELO ABIERTO		MUESTRA 3		
PROF. (m)	SIMBOLO		MUESTRA	DESCRIPCION DEL SUELO
	SUCS	GRAFICO		
0,00	SC - SM		1	ARENA LIMO ARCILLOSO CON MEZCLA DE GRAVA DE MEDIANA A BAJA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLENTO. HUMEDAD NATURAL: 10.7%
0,40		 A-2-4 (0)		
0,90	CL	 A-6 (12)	2	ARCILLA INORGÁNICA DE MEDIANA A BAJA PLASTICIDAD DE COLOR MARRÓN CLARO. HUMEDAD NATURAL: 16.05%
1,50	SM	 A-2-4 (0)	3	ARENA LIMOSA DE MEDIANA A BAJA PLASTICIDAD DE COLOR MARRO CLARO. HUMEDAD NATURAL: 21.7%

**Grafico Nº 06: Descripción de Calicata 05**  
**Fuente: Elaboración propia – Estudio de Suelos**

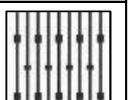
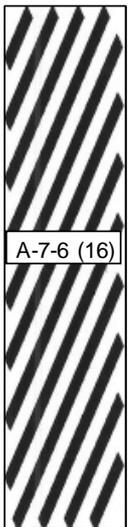
REGISTRO DE EXCAVACION			CALICATA 6 LADO: Der.	
METODO DE EXCAV: A CIELO ABIERTO			MUESTRA 2	
PROF. (m)	SIMBOLO		MUESTRA	DESCRIPCION DEL SUELO
	SUCS	GRAFICO		
0,00	SC		1	ARENA ARCILLOSA DE MEDIANA A BAJA PLASTICIDAD DE COLOR MARRÓN CLARO. HUMEDAD NATURAL: 13.4%
0,60				
1,50	SC		2	ARENA ARCILLOSA DE MEDIANA A BAJA PLASTICIDAD DE COLOR MARRÓN OSCURO. HUMEDAD NATURAL: 8.5%

**Grafico Nº 07: Descripción de Calicata 06**  
**Fuente: Elaboración propia – Estudio de Suelos**

REGISTRO DE EXCAVACION			CALICATA 7 LADO: Der.	
METODO DE EXCAV: A CIELO ABIERTO			MUESTRA 2	
PROF. (m)	SIMBOLO		MUESTRA	DESCRIPCION DEL SUELO
	SUCS	GRAFICO		
0,00	SM		1	ARENA LIMOSA CON MEZCLA DE GRAVA DE MEDIANA A BAJA PLASTICIDAD DE COLOR ANARANJADO CLARO. HUMEDAD NATURAL: 6.6%
0,50				
1,50	CH		2	ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD DE COLOR PLOMIZO OSCURO. HUMEDAD NATURAL: 33.2%

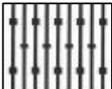
**Grafico Nº 08: Descripción de Calicata 07**  
**Fuente: Elaboración propia – Estudio de Suelos**

### Grafico Nº 09: Descripción de Calicata 08

REGISTRO DE EXCAVACION			CALICATA 8 LADO: Der.	
METODO DE EXCAV: A CIELO ABIERTO			MUESTRA 2	
PROF. (m)	SIMBOLO		MUESTRA	DESCRIPCION DEL SUELO
	SUCS	GRAFICO		
0,00	<b>SM</b>		1	ARENA LIMOSA CON MEZCLA DE GRAVA DE MEDIANA A BAJA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLENTO CLARO. HUMEDAD NATURAL: 6.8%
0,50		A-2-4 (0)		
1,50	<b>CH</b>		2	ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD DE COLOR MARRÓN CLARO. HUMEDAD NATURAL: 30.4%
1,50		A-7-6 (16)		

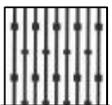
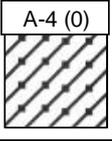
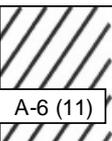
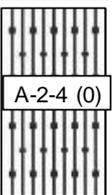
Fuente: Elaboracion propia – Estudio de Suelos

**Grafico Nº 10: Descripción de Calicata 09**

REGISTRO DE EXCAVACION			CALICATA 9 LADO: Der.	
METODO DE EXCAV: A CIELO ABIERTO			MUESTRA 2	
PROF. (m)	SIMBOLO		MUESTRA	DESCRIPCION DEL SUELO
	SUCS	GRAFICO		
0,00	SC - SM		1	ARENA LIMOSA ARCILLOSA CON MEZCLA DE GRAVA DE MEDIANA A BAJA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLENTO CLARO HUMEDAD NATURAL: 6.8%
0,40				
1,50	CL		2	ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA A BAJA PLASTICIDAD DE AMARILLENTO. HUMEDAD NATURAL: 7.8%
				

Fuente: Elaboracion propia – Estudio de Suelos

**Grafico Nº 11: Descripción de Calicata 10**

REGISTRO DE EXCAVACION			CALICATA 10 LADO: Der	
METODO DE EXCAV: A CIELO ABIERTO			MUESTRA 3	
PROF. (m)	SIMBOLO		MUESTRA	DESCRIPCION DEL SUELO
	SUCS	GRAFICO		
0,00	SC - SM		1	ARENA LIMO ARCILLOSA CON MEZCLA DE GRAVA DE MEDIANA A BAJA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLENTO CLARO. HUMEDAD NATURAL: 11.2%
0,40				
0,85	CL		2	ARCILLA INORGÁNICA DE MEDIANA A BAJA PLASTICIDAD DE COLOR MARRÓN OSCURO. HUMEDAD NATURAL: 15.6%
1,50	SM		3	ARENA LIMOSA DE MEDIANA A BAJA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLENTO CLARO. HUMEDAD NATURAL: 20.3%

Fuente: Elaboracion propia – Estudio de Suelos

### 3.4. DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO

La mezcla asfáltica en caliente PEN 60 / 70 se emplea en la carpeta asfáltica y se compondrá de agregados minerales grueso, finos, materiales bituminosos modificada con el polímero polietileno. La mezcla asfáltica que se especifica en este proyecto corresponde al tipo: Mezcla asfáltica normal modificada con polímero polietileno. Se han ejecutado algunos métodos de relación y proporción de asfalto y agregado para una mezcla asfáltica en caliente. Para el diseño correspondiente de las briquetas en el presente proyecto se utilizó el método Marshall que es el más usado.

#### ENSAYO MARSHALL (MTC E 504) A LA MUESTRA ASFÁLTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO

El reglamento o norma explica el procedimiento que debe realizar para la diagnosticar la resistencia a la deformación plástica de la carpeta asfáltica para pavimentación. La ejecución puede utilizarse tanto para el proyecto de mezclas en el laboratorio como para el control en obra de las mismas. El ensayo Marshall trata en moldear briquetas con la mezcla de agregados y asfalto en caliente. Estas briquetas dispuestas en serie y cada serie con diferentes porcentajes de asfalto para poder determinar el óptimo diseño, se las moldea una vez que los materiales (asfalto y agregados) hayan cumplido sus respectivas especificaciones de calidad, tamaño, que rige las normas. Se ejecutó diferentes combinaciones en el contenido de asfalto, de 4,5%, 5%, 5,5% 6% a 6,5%, como se observa en el cuadro N° 11

**Cuadro N° 09: Variación de porcentaje para elaboración de briquetas**

Tamiz	% Pasa	% Ret. Acum.	% Ret.	Contenido de Asfalto (%)										Total 1 briqueta (gr)
				4,5% (gr)	Acum. (gr)	5,0% (gr)	Acum. (gr)	5,5% (gr)	Acum. (gr)	6,0% (gr)	Acum. (gr)	6,5% (gr)	Acum. (gr)	
3/4"	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1/2"	82,6	17,4	17,4	249,3	249,3	248,0	248,0	246,6	246,6	245,3	245,3	244,0	244,0	2466,5

**Fuente: Asfalto mezcla método Marshall – Diseño en el Laboratorio**

Como resultado del diseño, se determinó que el óptimo contenido del cemento Asfáltico fue de 5.83 % y el óptimo contenido de polímero es de 0.5 % teniendo una mezcla fluida, por lo consecuente el parámetro de relación estabilidad / Flujo, observando una mezcla modificada con polímero polietileno que cumple con los Parámetro establecidos en las especificaciones técnicas.

**Cuadro Nº 10: Optimo contenido de PEN 60/70 y Polímero Polietileno**

<b>Pesos para briquetas (Moldeo)</b>					
<i>Briquetas</i>					
<i>Peso de biqueta</i> <span style="float: right;"><b>1220 gr</b></span>					
<i>Filler</i> <span style="float: right;"><b>0 %</b></span>					
<i>Polimero</i> <span style="float: right;"><b>0,5 %</b></span>					
<b>Tamiz</b>	<b>% Pasa</b>	<b>% Ret. Acum.</b>	<b>% Ret.</b>	<b>C. A. (%) 5,83% (gr)</b>	<b>C. A. (%) Acum. (gr)</b>
3/4"	<b>100,0</b>	0,0	0,0	0,0	0,0
1/2"	<b>82,6</b>	17,4	17,4	199,9	199,9
3/8"	<b>71,9</b>	28,1	10,7	122,9	322,8
Nº 4	<b>58,9</b>	41,1	13,0	149,4	472,2
Nº 10	<b>42,8</b>	57,2	16,1	185,0	657,2
< Nº 10		100,0	42,8	491,7	1148,9
<b>Ligante Asfáltico (*)</b>			gr	71,1	
<b>Cemento asfáltico</b>			gr	70,8	
<b>Polimero</b>			gr	0,4	
<b>Filler</b>			gr	0,0	
<b>Peso total</b>			gr	1220,0	
<b>Verificación</b>			gr	1220,0	
<i>(*) Cemento asfáltico + Polimero</i>					

**Fuente: Diseño en el Laboratorio**

El Polímero de adherencia que se utiliza en la mezcla asfáltica es el Polímero EVA polietileno con un porcentaje 0.5 % con respecto al peso del PEN 60/ 70.

Las propiedades y características de la calidad de la carpeta asfáltica modificada con polímero deberán estar de acuerdo con las normas para mezclas de concreto bituminoso que se indican en el cuadro siguiente.

**Cuadro Nº 11: Especificaciones de la Carpeta Asfáltica Modificada con Polímero Polietileno**

<b>PARAMETRO DEL DISEÑO</b>	<b>MEZCLA</b>
Marshall (MTC E 504)	
1.- Estabilidad (min)	8,15 Kn. (829 Kg.)
2.- Flujo (mm)	2 - 4
3.- Porcentaje de vacíos con aire ( MCT E 505)	3 - 5
4.- Vacíos en el agregado mineral	Min 14
5.- Compactación, numero del golpe en cada cara del testigo	75
6.- Resistencia a la compresión Mpa min	2.1
7.- Resistencia retenidas % mini	75
8.- Resistencia conservada en la prueba de tracción indirecta (ASTM – D 4867)	Min 80
9.- Relación polvo - asfalto	0.6 – 1.3
10.- Relación estabilidad / flujo	1700 - 4000

**Fuente: Ensayo Marshall (MTC E 504)**

El índice de compatibilidad será mayor de 5

El índice de compatibilidad se define como:

$$\frac{1}{GEB\ 50\ Y\ GEB\ 5}$$

60

**Siendo:**

GEB 50: Gravedad especifica bulk de las briquetas a 50 golpes

GEB 5: Gravedad especifica bulk de las briquetas a 5 golpes

Por consiguiente se resume en el siguiente cuadro:

**Cuadro Nº 12: Diseño Marshall (MTC E 504) a la Muestra Asfáltica Modificada con Polímero Polietileno**

<b>ESPECIFICACIONES</b>	<b>RESULTADO</b>
Numero de golpes en cada lado 75	
Estabilidad Marshall Kg.829	1085
Flujo 2 - 4	3.30
Vació de aire % 3 – 5	3.40
V.M.A para diámetro 3/4" 14 – MIN	18.1
Estabilidad / Flujo 1700 - 4000	3289
Resistencia retenidas % min 75 % - MIN	95.0
Índice de compactibilidad 5 % - MIN	6.80
Relación polvo – asfalto 0.6 % - 1.3	1.08
Resistencia conservada 80 % - MIN	90.9

**Fuente: Especificaciones Marshall (MTC E 504)**

**Cuadro Nº 13: Dosificación de la carpeta asfáltica modificada con Polímero Polietileno**

<b>Agregados y Componentes</b>	<b>Diseño Final</b>
Gravilla Chancada 1/2"	<b>40 %</b> Este material es obtenido del Rio Huallaga
Arena Chancada 3/16"	<b>50 %</b> Este material es obtenido del Rio Huallaga

Arena Natural	<b>10 %</b> Este material es obtenido del Rio Cumbaza
Cemento asfáltico PEN 60/70	<b>5.83 %</b>
Aditivo Polímero Polietileno	<b>0.5 %</b>

**Fuente: Diseño en el Laboratorio**

Usando la ecuación de diseño se obtiene para los parámetros indicados, la estructura de la Carpeta Asfáltica.

**Cuadro Nº 14: Estructura de la Carpeta Asfáltica**

<b>ESTRUCTURA</b>	<b>ESPESOR</b>	
	<b>Pulgadas</b>	<b>Centímetros</b>
Carpeta Asfáltica	2	5

**Fuente: Elaboración Propia del Investigador**

Por consiguiente de acuerdo a los valores obtenidos en el estudio de IMD cuyo camino es de bajo nivel de tránsito y en función a los coeficientes estructurales que presenta el diseño del asfalto se consideró un espesor de 5cm para la carpeta asfáltica modificada con Polímero Polietileno.

### **3.5 ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DEL ASFALTO CONVENCIONAL CON EL ASFALTO MODIFICADO CON POLIMERO POLIETILENO**

Con el objetivo de analizar y evaluar los resultados que se obtuvieron en el laboratorio con la realización de los ensayos para obtener las propiedades físico - mecánicas de la carpeta asfáltica convencional y modificada con polímero polietileno se estableció un análisis comparativo de resultados el mismo que es importante para identificar las mejoras de la carpeta asfáltica modificada con respecto a la mezcla convencional. Por consiguiente se realizaron el análisis mediante tablas y gráficos que muestran la diferencia de resultados entre las dos

carpetas asfálticas. Se determinó que la carpeta asfáltica modificada con polímero polietileno tiene una ventaja ampliamente con los requerimientos mínimos especificados por las normas que rigen en cada ensayo. De tal manera se dispone de la información suficiente para que el análisis de resultados sea confiable se fabricaron 6 briquetas Marshall con mezcla convencional y 3 briquetas Marshall con mezcla modificada, las cuales fueron utilizadas en cada ensayo.

Los resultados de la comparación de la mezcla convencional con la mezcla modificada se pueden observar en el cuadro N° 17:

CARPETA ASFALTICA CONVENCIONAL		CARPETA ASFALTICA MODIFICADA	
Especificaciones	Resultado	Especificaciones	Resultado
Estabilidad Marshall Kg.829	950,0	Estabilidad Marshall Kg.829	1085
Flujo 2 - 4	2,5	Flujo 2 - 4	3,3
Vació de aire % 3 – 5	3,6	Vació de aire % 3 – 5	3,4
V.M.A para diámetro 3/4” 14 – MIN	16,0	V.M.A para diámetro 3/4” 14 – MIN	18,1
Estabilidad / Flujo 1700 - 4000	2578,0	Estabilidad / Flujo 1700 - 4000	3289
Resistencia retenidas % min 75 % - MIN	85,0	Resistencia retenidas % min 75 % - MIN	95
Índice de compactibilidad 5 % - MIN	5,4	Índice de compactibilidad 5 % - MIN	6,8
Relación polvo – asfalto 0.6 % - 1.3	0,9	Relación polvo – asfalto 0.6 % - 1.3	1,08
Resistencia conservada 80 % - MIN	80,1	Resistencia conservada 80 % - MIN	90,9

**Cuadro N° 15: Marshall MTC E 504 Asfalto convencional y modificado**  
**Fuente: Diseño elaborado en el Laboratorio**

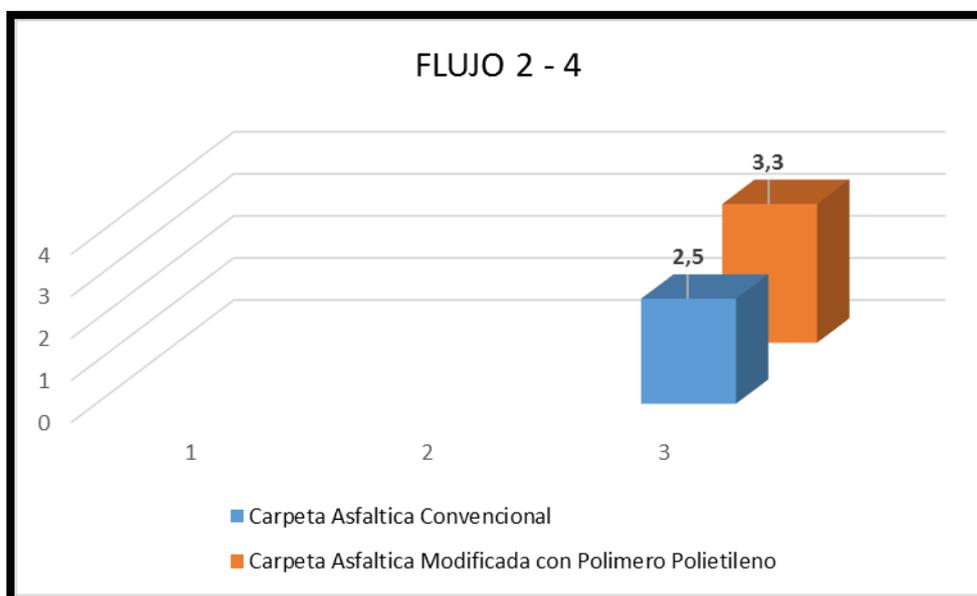
Por consiguiente con estos resultados obtenido en el laboratorio del ensayo Marshall MTC E 504 tanto para la carpeta asfáltica modificada como par la carpeta asfáltica convencional se procedió a originar los siguientes gráficos de la estabilidad y el flujo, para tener una visión clara del cambio en la mezcla modificada con respecto a la mezcla convencional.

**Gráfico N° 12: Estabilidad**



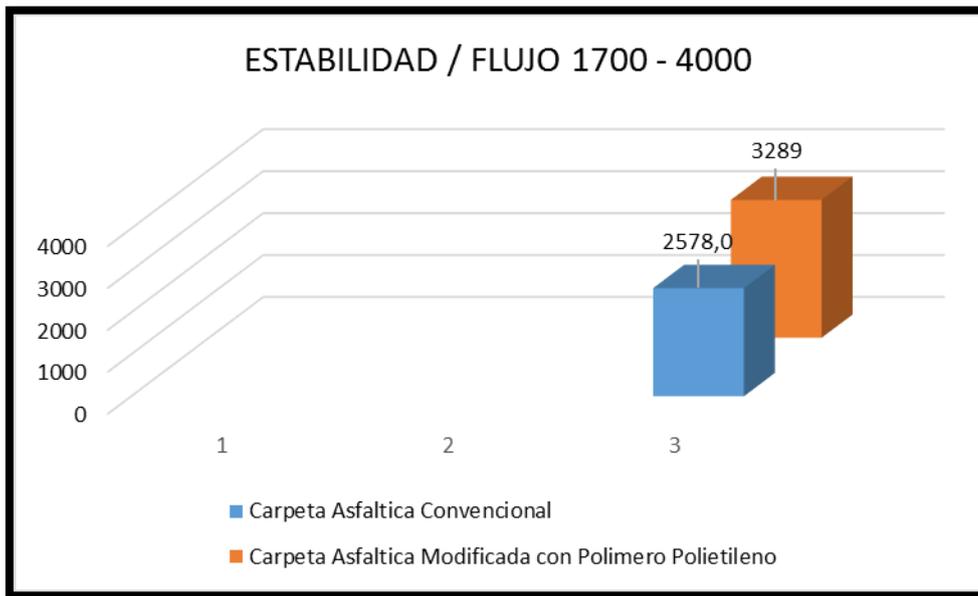
Fuente: Elaboración Propia del Investigador

Gráfico N° 13: Flujo



Fuente: Elaboración Propia del Investigador

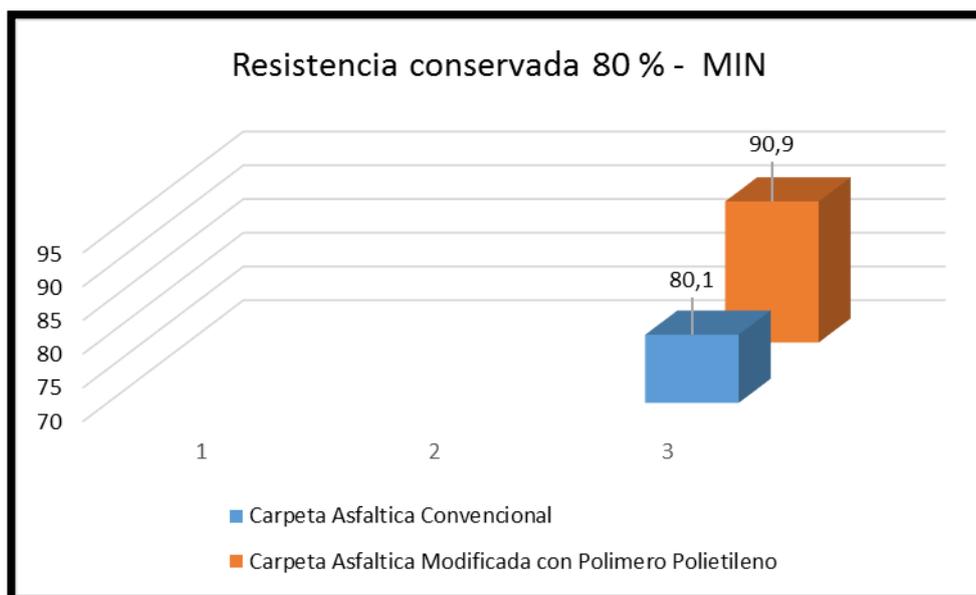
Gráfico N° 14: Estabilidad / Flujo



Fuente: Elaboración Propia del Investigador

F

**Gráfico N° 15: Resistencia conservada 80 % - MIN**



Fuente: Elaboración Propia del Investigador

En el Gráfico N° 12. Se puede observar que la estabilidad de la carpeta asfáltica modificada con un contenido de polímero polietileno del 0.5% respecto al cemento asfáltico PEN 60/70 da buenos resultados en comparación con la carpeta asfáltica

convencional lo que significa un claro aumento en la viscosidad, de esta forma la mezcla asfáltica modificada es más resistente, el riesgo de fluir a temperaturas altas, disminuye y su deformación es menor al momento del paso de los vehículos. Del Gráfico N° 13. Analizando la propiedad del flujo para estas las dos mezclas asfálticas se determinó que están dentro del rango permisible que es de 2 – 4 de tal manera se puede observar que la mezcla modificada tiene un valor más elevado en comparación de la mezcla convencional lo que hace que la carpeta asfáltica modificada con polímero polietileno al tener mayor flujo contenga menos vacíos llenos de aire lo que permitirá que el pavimento abarque mayor resistencia de lo normal.

Como se puede ver en los Gráficos 12 y 13 para la carpeta asfáltica convencional se determinó que la estabilidad tiene un valor y un flujo que está dentro del rango aceptado y teniendo en cuenta que este tipo de mezclas asfálticas a mayor estabilidad se hacen más frágiles lo que da como consecuencia fallas por agrietamiento, la carpeta asfáltica investigada supera la estabilidad de la mezcla asfáltica convencional, por consiguiente se determinó que esta no será tan frágil por el contenido de polímero polietileno que contiene la mezcla asfáltica el mismo que le da un módulo dinámico de elasticidad elevado en comparación con la carpeta asfáltica convencional.

En el gráfico N° 15 las presentes mezclas asfálticas estudiadas están en el rango permisible para tener una buena resistencia conservada, por otro lado la carpeta asfáltica modificada con polímero polietileno tiene un valor más elevado en comparación de la carpeta asfáltica convencional lo que significa que la combinación de la mezcla modificada tiene altos valores de estabilidad y resistencia ante la acción del agua, así como un excelente comportamiento ante deformaciones plásticas, en resumen el uso de este polímero permitirá disminuir la susceptibilidad térmica de la carpeta asfáltica.

### **3.6 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

El presente estudio de impacto ambiental en el proyecto de investigación la cual se denomina Diseño de la Carpeta Asfáltica Modificada con Polímero Polietileno para el Mejoramiento del Camino Vecinal Nuevo Shupishiña Morales – 2016, tiene

por objetivo pronosticar, prevenir y controlar los impactos ambientales que van a ocasionar el mejoramiento del camino vecinal, por otro lado que puede causar las actividades de las personas durante la realización del proyecto así como las consecuencias que pueda ocasionar al medio natural hacia el proyecto. Dichos trabajos se darán, mediante planes de manejo ambiental que contenga planes operativos de normatividades, monitoreo; así también como el plan físico que contiene todas las acciones ambientales en campamento y en la realización del proyecto como son: revegetación, reforestación, señalizaciones ambientales y muchas acciones más; así como también una acción socio cultural que contiene la gestión social, trabajos de capacitación y concientización medio ambiental.

### **DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS GENERADOS**

En la actualidad la mayoría de los impactos ambientales, y los más significativos, son causados durante el periodo previo a la construcción de la superficie de rodadura de la carretera, en las cuales se abre y limpia el trazo que corresponde al derecho de vía y se forma el cuerpo de la carretera, por lo tanto, el presente estudio, el cual se ha enfocado en analizar los impactos causados en las diferentes etapas finales de la realización del proyecto se han identificado pocos impactos, algunos de los cuales tienen su origen desde la ejecución del cuerpo de la carretera y se ratifican cuando se tiene la superficie de rodadura y se pone en funcionamiento. A continuación se concluye con cada impacto identificado en el presente proyecto, la acción que los causa y las medidas de mitigación que le corresponde para disminuir el peligro de las personas y de los seres vivos que conviven alrededor del camino al momento de la realización del proyecto, por otro lado en los casos que los impactos no son mitigables se propone la medida que pueda compensar al momento de implementarla.

### **MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y GESTIÓN SOCIO AMBIENTAL DEL PROYECTO**

1. Se reconocieron dos impactos benéficos en la realización y preservación de la superficie de rodadura de la carpeta asfáltica modificada con polímero polietileno: la generación de trabajo y, debido a que con la ejecución de la carpeta asfáltica como superficie de rodadura mejora la transitabilidad de la carretera, la comunicación entre poblaciones, centros de educación, centros de salud y

desarrollo y sitios de mucho interés, ya que son muy significativos y es el principal objetivo del presente proyecto.

**2.** A causa de que los materiales agregados son esenciales en el presente proyecto, especialmente, como proveedor de los agregados pétreos que necesita la superficie de rodadura del pavimento, se tomó en cuenta la explotación de ellos en la evaluación del impacto ambiental. Los trabajos de explotación de agregados son las que mayor número de impactos ambientales genera y que son más relevantes en mayor número de elementos ambientales.

**3.** De los trabajos específicos en la ejecución y conservación de la superficie de rodadura en el presente proyecto, la colocación y extensión de la carpeta asfáltica modificada con polímero polietileno, el manejo y almacenamiento de combustibles son las que causan impactos adversos significativos.

**4.** Los componentes ambientales que padecen impactos adversos muy significativos son el suelo, el aire y el agua. Es así que a este último se lo reconoce en algunos casos un impacto adverso significativo, ya que tiene un valor ambiental muy importante por el daño que puede sufrir durante el periodo de las actividades de construcción y conservación de la superficie de rodadura del pavimento.

**5.** Las materias primas usadas para la ejecución de la carpeta asfáltica modificada con polímero polietileno no implican un peligro a la salud de los trabajadores, ya que la mayoría de estos componentes no son perjudiciales para el ser humano, el aditivo polímero polietileno no causa ningún riesgo ya que es un material a base de plástico y caucho cuya composición no es dañina para la vida humana, los tiempos de exposición y el factor de dilución al desarrollar los trabajos a cielo abierto.

**6.** Los agregados pétreos utilizados en la ejecución de la carpeta asfáltica modificada con polímero polietileno no generan peligro a la salud por sus características tóxicas, es así que únicamente una acumulación de partículas en

los pulmones de los trabajadores puede generar alguna enfermedad, de tal manera gracias al factor de dilución, a causa que las actividades se desarrollan a cielo abierto y a que los materiales se mantienen húmedos, no se ha detectado reportes de enfermedades en esta actividad.

**7.** En el presente proyecto es muy importante señalar los impactos adversos que se identifican en el ambiente laboral, debido a que se dan gases con propiedades tóxicas, ruidos con niveles altos que pueden afectar y dañar el sistema sonoro y en el manejo de sustancias reconocidas como peligrosas, esencialmente combustibles. Y es por esta razón, es muy importante tener un equipo de seguridad a los trabajadores de acuerdo al reglamento que aplique SSOMA, ejecutar y adherir métodos por cada actividad que requiere la construcción de la carpeta asfáltica y estar protegidos en cualquier caso de peligro.

**8.** El 75% de los impactos ambientales encontrados no son muy relevantes, el 20% son significativos y solo el 5% son significativos. Por otro lado, todos los impactos reconocidos, el 98% se puede mitigar, compensar. El 2% que no se puede mitigar, compensar, son impactos ambientales producidos por la explotación de los agregados, esencialmente en la modificación del relieve del terreno.

**9.** De acuerdo al punto anterior señalado, los impactos ambientales generados por la ejecución y conservación de la superficie de rodadura del pavimento no simboliza un costo ambiental y social alto, por lo que en el caso de una evaluación costo - beneficio, son estos impactos que menor número aportan y con el calor menor.

**10.** Para eludir la disminución de la fauna de la zona en estudio, se deberá desarrollar campañas de concientización dirigidas a los pobladores que conviven alrededor del camino y así evitar el maltrato o caza de cualquier animal con el que se encuentre a menos que simbolice un riesgo directo para la vida humana.

**11.** Establecer un sitio donde se pueda almacenar los productos pétreos y combustible, para eso deberá tener una cubierta de impermeable en el piso para así poder evitar la contaminación del suelo, deberá poseer un techo que evite el contacto del agua a causa de las lluvias o al recalentamiento a causa del sol y por el deterioro que pudieran causar fugas y derrames. Además, se deberá exigir la prohibición del paso de personal no capacitado ni autorizado a estas áreas, por lo tanto que se deberá asignar personal capacitado como responsable del almacenamiento de los materiales, manejo y suministro de combustibles, y en todo caso de que se requiera, de otras sustancias reconocidas como riesgosas.

**12.** Es necesario desarrollar un plan de mantenimiento para la maquinaria pesada, equipos para disminuir la generación de gases tóxicos productos de la combustión y al mismo tiempo hacer más eficaz su funcionamiento. Por otro lado el material al ser transportado se disemina por acción del viento, es por eso que se debe tener en cuenta mantenerlo cubierto con lonas húmedas para evitar que sea arrastrado por el viento.

**13.** Se deberá contar con un programa de recuperación de sitio y debe considerarse la conservación, en la medida de lo posible ya que es muy importante para mitigar este impacto, el material que ya ha sido removido tanto vegetal como del superficie del suelo deberá reutilizarse para la recuperación del sitio sirviendo como sostén y material biológico para el establecimiento de una cubierta vegetal en la zona de estudio respetando la composición de la flora del terreno.

**14.** Ubicar los agregados fuera del alcance de los pobladores y brindan al personal encargado equipos de seguridad tales como mascarilla, lentes, cascos, zapatos punta de acero y guantes para minimizar los riesgos laborales.

**15.** Se deberá programar los horarios para la afluencia vehicular. Cabe señalar que muy importante destacar la señalización que deberá estar correctamente situada en la zona de trabajo y, tener en cuenta que el personal que trabaje este perfectamente visible a cualquier hora.

16. Por último se sugiere disminuir los daños producidos por el ruido, respetar los horarios de trabajo diurnos y no laborar por la noche. Es por eso que es necesario que el trabajador que trabaja en las actividades de conservación, se le proporcionen tapones para los oídos.

### 3.7. ESTUDIO DE COSTOS Y PRESUPUESTO

De acuerdo a los metrados y al presupuesto que se elaboró se determinó que el Costo Total por la modalidad por contrata del presente proyecto da como resultado la suma de 1 480 316.06 Soles, tal como se observa en el siguiente cuadro.

**Cuadro N° 16: Presupuesto Final del Proyecto**

<b>PROYECTO</b>	
<b>DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINA NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016</b>	
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>1,087,861.16</b>
GASTOS GENERALES (10.00% CD)	112,166.67
UTILIDAD (5.00%)	64,287.68
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1,264,604.28</b>
I.G.V (18.00%)	226,810.77
<b>PRESUPUESTO TOTAL (P_T)</b>	<b>1,480,316.06</b>

**Fuente: Elaboración Propia del Investigador**

## IV. DISCUSIÓN

### Estudios Topográficos

Para la ejecución de los diferentes rubros que tiene la construcción de obras civiles, es indispensable identificar la ubicación y topografía del terreno que será objeto de estudio, es así que teniendo en cuenta las especificaciones técnicas que el Diseño Geométrico de Carretera DG - 2013 se inició los diseños para el camino vecinal para lo cual se manifiesta en un plano topográfico con la realidad que existe en campo, mostrando todos los detalles que existen alrededor de ella las cuales son los linderos, obras de drenaje, postes y todo aquel que este adentro de la conformación de la carpeta asfáltica, se procedió a levantar la franja

topográfica del camino para poder obtener nuestro trazo de eje, perfil longitudinal y secciones transversales .

Cabe señalar que con los resultados de los estudios básicos de topografía se identificó el relieve del terreno, por otro lado es fundamental tener los planos de planta y perfil adecuadamente detallados con sus respectivas cotas y pendientes del terreno, la cual nos permitirá realizar la ejecución de una infraestructura vial de calidad y económica, de esa manera cumplir todas las normas y principios del diseño geométrico ya antes nombrado. Finalmente este estudio definió el trazo para la ejecución de un proyecto eficiente y económico.

### **Estudio de Trafico**

El estudio de IMD tiene como finalidad la clasificación, cuantificación lo que dará como resultado conocer la variación de vehículos por hora que pasan por el presente camino vecinal nuevo shupishiña y así poder establecer la cantidad de trafico proyectado en el futuro, por otro lado es fundamental e importante en el diseño de la carpeta asfáltica. En este caso se obtuvo como proyección a 10 años 715 veh/día, lo cual según las normas con este resultado el ancho de carril se podría considerar de 3.5m hasta 6.00 m.

Por consiguiente para poder tener el volumen real del tráfico se inició con actividades de conteo de los vehículos en diferentes estaciones, la norma de diseño de pavimentos AASHTO – 93 establece que el control vehicular se ejecuta en la etapa de una semana por 24 horas, es así que realizo las acciones respectivas durante 12 horas diarias, en horario nocturno no se realizó el conteo ya que el tráfico que transita durante la noche no es un factor que perjudique los resultados y la investigación.

Por otro lado con los resultados obtenidos y juntamente con el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial se clasifico la vía según la demanda, como una vía de bajo volumen de transito ya que cuenta con IMD < 400 vehículos por día. Finalmente con la determinación de las cargas equivalentes de diseño de obtuvo que el número de cargas es mayor a  $10^4$  ESALs y menor a  $10^6$  ESALs, de esta manera se definió que el presente camino en estudio se le considera como Trafico Medio.

### **Estudio de Mecánica de Suelos**

De acuerdo a los resultados obtenidos en el laboratorio, el terreno de fundación presenta dos diferentes tipos de estratos más significativos que se encontró en la longitud del camino vecinal las cuales son, el primer estrato está conformado por Arena arcillosa con mezcla de limo de mediana a baja plasticidad de color negruzco claro. Tipo **(SC)** en su clasificación SUCCS, y en su clasificación AASTHO pertenece a los grupos y sub grupo A-4 (1), el segundo estrato está conformado por Arcilla de mediana a baja plasticidad de color marrón claro. Tipo **(CL)** en su clasificación SUCCS, y en su clasificación AASTHO pertenece a los grupos y sub grupo A-6 (12).

Por otro lado con el material extraído a cielo abierto de las diferentes calicatas se obtuvo los resultados de CBR cuyo valor mínimo de la sub rasante es de 1.22 % lo que representa una sub rasante muy pobre, cabe indicar que la norma CE.010 señala que si se encuentra en el rango de  $0\% < \text{CBR} < 3\%$ , la sub rasante no es apta para ser utilizada como terreno de fundación y es muy importante que se realice trabajos de mejoramiento del terreno natural, ocasionando así más costos.

### **Diseñar la Carpeta Asfáltica Modificada con Polímero Polietileno**

Para diseñar la carpeta asfáltica modificada con Polímero Polietileno se utilizó el procedimiento del diseño internacional AASTHO - 93 que certifica a realizar un estudio exacto y con resultados óptimos.

El diagnóstico del valor representado por el número estructural ( $NS = 2.39$ ) solicitado por la carpeta asfáltica con la finalidad de soportar el volumen de tránsito para que su funcionalidad sea satisfactoria durante la etapa de diseño, por consiguiente debe cumplir la caracterización de la carga que se aplica entre las condiciones que se encuentra la sub rasante normal. Finalmente se obtuvo como resultado el número estructural  $SN = 5.48$  la cual es mayor a lo requerido  $NS = 2.39$  lo que quiere decir que se da por aprobado la estructura de la carpeta asfáltica modificada con polímero polietileno.

### **Ensayo Marshall a la carpeta asfáltica modificada con polímero polietileno**

Para el presente proyecto se utilizó el método Marshall para asfaltos elaborados con mezcla asfáltica en caliente lo que permite determinar la combinación de los agregados y asfalto en relaciones exactas, los agregados y los componentes asfálticos deben comportarse de manera similar en temperaturas altas y bajas sin

presentar efectos en la carpeta asfáltica, por lo tanto al presentarse temperaturas altas de servicios en zonas calidad daña la resistencia de la carpeta asfáltica.

En el proceso para obtener la resistencia de la mezcla asfáltica modificada con polímero polietileno se empleó el aparato Marshall (MTC E 504). La temperatura del agua que fueron sometidas las briquetas fue de 60°, para tener una simulación de las condiciones que estará sometido la carpeta asfáltica modificada en servicio.

Por consiguiente se determinó que el óptimo contenido del cemento asfáltico es de 5.83% teniendo en cuenta una mezcla fluida, por lo consecuente el parámetro de relación estabilidad / flujo, observando una mezcla que cumple con las especificaciones establecidas en el reglamento, el aditivo de adherencia polímero polietileno que se utiliza en la mezcla asfáltica dio como resultado un porcentaje de 0.5 % con respecto al peso del PEN 60/ 70 con una combinación de 40% de gravilla chancada, 50% de arena chancada procedentes del rio Huallaga y 10% de arena natural procedente del rio cumbaza

### **Estudio de Impacto ambiental**

Para realizar el Estudio de Impacto Ambiental se estableció una base de información, sobre los posibles factores que van a impactar al medio ambiente y que podrían ocasionar daños a las personas que conviven alrededor del camino y a los trabajadores al momento de la realización del proyecto. Ejecutada este criterio se aconseja tomar las medidas para evitar o mitigar los impactos ambientales adversos que contiene el presente proyecto.

Las acciones más impactantes del proyecto, y los más relevantes son: El movimiento de tierras, la construcción de la carpeta asfáltica, debido a estos trabajos necesarios afectara el paisaje entre otros es por eso que se determinó un plan de mitigación para poder disminuir aquellos impactos ambientales definidos.

### **Estudio de costos y presupuesto**

Cabe señalar que primeramente para determinar el presupuesto se elaboró los metrados correspondientes que se obtuvieron de los planos (planta general, perfil longitudinal y secciones transversales, señalización vial) del programa CIVIL CAD 2016, se determinó las partidas correspondientes que se ejecutarán en el proyecto las cuales son obras provisionales, trabajos preliminares, movimiento de

tierras, pavimentos, transporte, señalización vial los que fueron elaborados en el programa S10 costos y presupuestos.

Por consiguiente se realizó el análisis de costo unitario de las diversas partidas a ser ejecutadas en el presente proyecto para mejorar el camino vecinal nuevo shupishiña Morales con la carpeta asfáltica modificada con polímero polietileno siendo un total de S/. 1 480 316.06 Soles.

Para el correspondiente costo de los materiales al ser usados se consideró según la oferta y la demanda del mercado actual de la ciudad de Tarapoto en cual se comercializa la mayoría de los insumos, por otro lado cabe destacar que el único insumo que se obtuvo a exterior de la ciudad fue el polímero polietileno que fue proporcionado por la empresa TDM Asfaltos que se encuentra ubicado en la ciudad de lima, la cotización se realizó en los diferentes establecimientos comerciales que se dedican al rubro de la construcción; finalmente para los costos del personal calificado como son los oficiales, operarios y capataz fueron los costos CAPECO, que está vigente vigente del 1 de junio del 2016 al 31 de Mayo del 2017. Para este estudio se utilizó el programa S10 de costos y presupuestos.

## **V. CONCLUSIONES**

- El área de estudio que se ocupara como terreno de fundación para el presente proyecto de investigación muestra una topografía con una pendiente menor al 3% lo que significa que tiene un relieve relativamente plano cuya carpeta de rodadura se halla a nivel de afirmado; esto se logró a través de una levantamiento con precisiones aceptables y errores dentro de lo establecido.
- El valor del CBR, de acuerdo a todos los ensayos realizados en el laboratorio, se logró obtener un valor critico el cual es el menor de todos los resultados encontrados en las diferentes muestras extraídas la cual es 1.22%. Por consiguiente este valor corresponde según la clasificación general a una sub

rasante pobre ya que de acuerdo al manual de carreteras DG – 2013 mínimo para ser usado como sub rasante es de 3%, esto significa que el área del proyecto para ser usado como terreno de fundación deberá cumplir con trabajos de mejoramiento en toda la carpeta de rodadura y así dar mejores resultados al proyecto.

- Para el correspondiente proyecto se determinó que el ESAL para el carril de diseño en un tiempo de 10 años es de  $3.04 \times 10^5$  ejes equivalentes de 8.2 tn, por otro lado para el diseño estructura de la carpeta asfáltica se determinó el numero estructural cuyo valor es SN=2.39 solicitado por el pavimento con la finalidad de soportar grandes volúmenes de tráfico durante el tiempo del diseño, esto ocasiono un espesor de la carpeta asfáltica de 2" (5cm).
- El diseño de la carpeta asfáltica modificada con polímero polietileno obtenida del ensayo Marshall es de 40% de gravilla chancada, 50% de arena chancada procedentes del rio Huallaga y 10% de arena natural procedente del rio cumbaza, el aditivo de adherencia polímero polietileno que se utiliza en la mezcla asfáltica dio como resultado un porcentaje de 0.5 % con respecto al peso del PEN 60/ 70.
- De acuerdo a los trabajos realizados en el laboratorio con las respectivas pruebas se determinó que se tiene un importante cambio notable en las características y propiedades mecánicas, físicas y reologicas tales como la resistencia, la resistencia a la perdida por desgaste, la estabilidad, el flujo y la susceptibilidad térmica de la carpeta asfáltica modificada con polímero polietileno con respecto a la carpeta asfáltica convencional, es así que se puede afirmar que los impactos, efectos o daños viales van a disminuir notoriamente con la aplicación de esta mezcla modificada. La resistencia conservada es la propiedad que mida la resistencia a las deformaciones, en la carpeta asfáltica modificada con polímero polietileno se tiene una resistencia conservada mucho más superior a la carpeta asfáltica convencional, por lo que se puede afirmar que este tipo de carpeta asfáltica va a tener propiedades de mayor durabilidad y su vida útil se prolongara considerablemente. Para llegar a obtener estos resultados se fabricaron 12 briquetas con la finalidad de emitir conclusiones reales y tener un promedio correcto suprimiendo datos inexactos.

- Del análisis de estudio de impacto ambiental se concluye que los diferentes impactos identificados durante el desarrollo del presente proyecto no generara un deterioro irreversible de los recursos naturales tales como la flora y fauna es por eso que mediante un plan de manejo ambiental que permitirá la mitigación y reducción de efectos ambientales se preservara la características ambientales que definen el territorio y se mantendrá el buen funcionamiento de los ecosistemas.
- Para lograr el objetivo de este estudio se ejecutaron 6 partidas para la posterior realización de los metrados la cual está compuesto por obras provisionales, trabajos preliminares, movimiento de tierras, pavimento flexible, señalización horizontal y señalización vertical que fueron producidos por el programa S10 de costos y presupuesto, por ende el presupuesto total del presente proyecto es de S/. 1 480 316.06 Soles.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda considerar la pendiente y relieve topográfico del terreno de fundación y así evitar perdida de material producto del movimiento de tierras para impedir el aumento en metrados y por ende el incremento de los costos.
- Se recomienda utilizar correctamente el factor camión para así obtener productos exactos en la adquisición del ESAL de diseño y tener cargas reales.
- Se recomienda realizar limpieza de toda la maleza existente ambos lado del tramo.
- Se recomienda cortar el material existente de la calicata N° 01, 06 y 10 en un espesor de 0.80 metros.

- Se recomienda en las calicatas N° 07 al 09 cortar un espesor de 1.50 metros. y rellenar con la cantera seleccionada en capa de 0.20 m. para obtener una mejor compactación del material.
- Compactar el relleno hasta alcanzar el 90% como mínimo de su máxima densidad seca del proctor y su óptimo contenido de humedad. Luego al llegar a la sub rasante la prueba de compactación debe tener como mínimo 95% de su máxima densidad del proctor y su óptimo contenido de humedad.
- Colocar el material de Afirmado en un espesor de 0.20 m. con material que cumplan con las especificaciones técnicas requeridas, compactar teniendo en cuenta la humedad óptima hasta alcanzar el 100% como mínimo de compactación.
- Se recomienda antes del proceso constructivo realizar el diseño de afirmado.
- No colocar ningún material sobre demasiada humedad o sobre suelos que presentan acolchonamiento que perjudicaría la estructura.
- Se recomienda para cada ensayo realizado en el laboratorio fabricar briquetas hasta identificar un punto óptimo que pueda demostrar resultados confiables y exactos.
- Se recomienda al ejecutor del presente proyecto desarrollar procesos y planes para cada una de las medidas que están estipuladas en el plan de manejo ambiental, de tal manera que se reduzca los impactos ambientales.
- Se recomienda identificar las partidas que se ejecutaran en la realización del presente proyecto y elaborar un correcto metrado y así poder definir el presupuesto total.
- Se recomienda laborar con precios actualizado en el mercado comercial para la realización correcta de los análisis de costos unitarios.

## **VII. REFERENCIAS**

- AVELLAN, Martha Dina, “Asfaltos Modificados Con Polímeros”, Asesor Ing. Sergio Vinicio Castañeda Lemus. Trabajo De Graduación. Universidad De San Carlos De Guatemala, Facultad De Ingeniería, 2007
- AGNUSDEI Jorge. Aplicaciones de los asfaltos modificados con polímeros. Pág. 02
- Asfaltos Modificados. Disponible en <http://www.e-asphalt.com/modificados/modificados.htm>

- Asfaltos Modificados con Polímeros. Disponible en <http://www.tdmasfaltos.com.pe/listaaplicaciones/betutec/ATERO POMA Diana>.
- Tipos de Asfalto en el Perú. Pág. 01 Disponible en <https://es.scribd.com/doc/128328103/Tipos-de-Asfalto-en-El-Peru>
- DGCF, Manual PARA el Diseño de Caminos no Pavimentados De bajo Volumen de Tránsito. Pág. N° 14
- MAILA, Manuel Elías, “Comportamiento De Una Mezcla Asfáltica Modificada Con Polímero Etileno Vinil Acetato (EVA)”, Tutor: Ing. Aníbal Ávila Montero. Previo la obtención del título de Ingeniera Civil. Universidad Central de Ecuador, Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemáticas 2013
- Materiales para pavimentos, Calidad para Materiales Asfálticos. Pág. 01
- Ministerio de Transportes: Norma Legal N° 717 – 94 – TCC/15.03
- MÚNERA OSSA Juan Camilo. Modificación polimérica del Asfalto. Universidad Eafit Escuela de Ingeniería Medellín. Pág. 24.
- Norma ce.010 pavimentos urbanos
- La modificación del Asfalto. Disponible en <http://www.e-asfalto.com/aditivos/aditivos.htm>
- Los adhesivos. Com. ¿Qué son los Polímeros? Disponible en <http://www.losadhesivos.com/definicion-de-polimero.html>
- PADILLA RODRIGUEZ Alejandro. Mezclas Asfálticas. Capítulo 3. Pág. 41. Disponible en <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/3334/34065-14.pdf?sequence=14>
- Reglamento Nacional de Vehículos D.S.N°034-2001-MTC
- WULF, Fernando Andrés, “Análisis De Pavimento Asfáltico Modificado Con Polímero”, Profesor Patrocinante Sr. Luís Collarte Concha. Ingeniero Civil. M. Sc. en Ingeniería Civil. Especialidad Hidráulica Mecánica de Suelos. Tesis para optar al título de Ingeniero Constructor. Universidad Australia de Chile, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Escuela de Construcción Civil, 2008
- YENNI. El Asfalto Disponible <http://asfaltoenobracivil.blogspot.pe/2012/07/6-caracteristicas-del-asfalto.http>.

## **VIII: ANEXOS**

### **01: Instrumentos**

#### **ESTUDIO TOPOGRAFICO**

##### **ASPECTOS GENERALES**

###### **Antecedentes**

De acuerdo al Instituto Vial Provincial San Martín, el camino vecinal Nuevo Shupishiña - Morales, se da inicio como trocha carrozable hace más de 30 años como entrada a los centros de cultivo de dicha zona, el cual fue construido por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Al pasar el tiempo y por la ardua labor y gestión de los pobladores, y las autoridades de turno en esta caso el Municipio de morales, esta vía se mejoró, pero no a su totalidad, los problemas existente que aún tiene. Seguidamente se da inicio al tramo Sector Oasis – Nuevo Shupishiña, con el objetivo de mejorar el acceso a los terrenos de cultivos que poseen los pobladores de la zona, a nivel de Trocha Carrozable encontrándose hasta la actualidad en este estado, haciendo así la intransitabilidad del camino, la causa principal que dificulta desarrollar el potencial productivo y turístico de esta zona.

###### **Ubicación**

###### **Ubicación Geográfica:**

La zona del presente proyecto se encuentra situado en la parte Sur Oeste del departamento de San Martín, en el sector Oasis, Distrito de Morales, provincia de San Martín, geográficamente la zona del proyecto se desarrolla en parte de la cordillera escalera, sobre una altitud que varía desde los 272 msnm y los 432 msnm, perteneciendo a la región natural de la selva alta, esta zona cuenta con un mirador natural ubicado a pocos metros, para ser más exactos nos referimos al cerro que comparte el mismo nombre que el caserío y la quebrada, de donde se puede apreciar la belleza de todo el Valle y la majestuosidad de la ciudad de Morales y Tara poto.

### Ubicación en Coordenadas UTM:

Según la carta del IGN, el proyecto está situado entre las siguientes coordenadas UTM:

**Cuadro N° 17: Coordenadas UTM del Proyecto**

<b>PUNTO</b>	<b>HOJA IGN</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
Carretera Sector Oasis Morales <b>Inicio</b>	14 K	346024	9283238
Nuevo Shupishiña <b>Fin</b>	14 K	315896	9281694

**Fuente: Carta Nacional. Sistema: WGS 84, Zona: 18**

### Ubicación en Coordenadas Geográficas:

El proyecto está comprendido entre las siguientes coordenadas Geográficas:

**Cuadro N° 18: Coordenadas Geográficas del Proyecto**

<b>PUNTO</b>	<b>HOJA IGN</b>	<b>LATITUD SUR</b>	<b>LONGITUD OESTE</b>
Carretera Sector Oasis Morales <b>Inicio</b>	14 K	6°28'57.4"	76°23'33.2"
Nuevo Shupishiña <b>Fin</b>	14 K	6° 30' 20.4"	76° 25' 22"

**Fuente: Carta Nacional. Sistema: WGS 84, Zona: 18**

### Ubicación Política:

Políticamente la zona del Proyecto se encuentra ubicada en:

**Cuadro N° 19: Datos del Distrito de Morales**

<b>Distrito</b>	Morales
<b>Provincia</b>	SAN MARTIN
<b>Departamento</b>	SAN MARTIN

<b>Dispositivo de Creación</b>	LEY 7628
<b>Nro. del Dispositivo de Creación</b>	7628
<b>Fecha de Creación</b>	31/10/1932
<b>Capital</b>	Morales
<b>Altura capital (m.s.n.m.)</b>	283
<b>Población Censada 2007</b>	29302
<b>Superficie (Km2)</b>	43.91
<b>Densidad de Población (Hab/Km2)</b>	608.29
<b>Nombre del alcalde</b>	CARLOS PHILCO BALVIN

**Fuente: INEI**

### **Topografía y Relieve**

La topografía de la zona del proyecto en la cual se desarrolla el estudio pertenece a la característica de selva alta, relativamente plano. La vegetación en la zona es variada, a lo largo de la carretera se observa grandes arrozales, plantaciones de diferentes cultivos característicos de la producción de los agricultores de la zona.

### **Clima**

Según datos del SENAMHI, para la zona de estudio le corresponde clima característico de selva alta, cálido lluvioso y las temperaturas varían entre 28°C a 32°C.

### **Población:**

#### **a) Población de Referencia**

Provincia de San Martín

## **b) Población Beneficiaria**

Nuevo Shupishiña

### **Accesibilidad**

El camino vecinal Nuevo Shupishiña, lugar de este estudio de para optar el Título de Ingeniería, se encuentra al nor-orienté del país, es accesible desde Tarapoto, por la salida sur de la Carretera Fernando Belaunde Terry pasando por el distrito Tarapoto con dirección a Moyobamba encontramos el ovalo del soldado tomamos un desvío aproximadamente 500 m donde se inicia nuestro proyecto con el Km 00+000, siguiendo el camino hacia el caserío existen diferente desvíos a otras comunidades y chacras la cual también van a ser beneficiados con el presente proyecto, continuamos con nuestro recorrido llegando a nuestro destino.

### **EVALUACION ACTUAL DE LA VIA**

#### **Descripción del Estado Actual de la Vía**

De acuerdo a los trabajos en campo se pudo clasificar a la vía en un solo tramo.

#### **Tramo Oasis (Km 0+000) – Nuevo Shupishiña (Km 5+000)**

El kilómetro 0+000 se sitúa 500 metros del Ovalo del Soldado en la Carretera FBT con dirección a Moyobamba, por lo identificado en campo esta vía fue rehabilitada con afirmado granular, en sectores tiene una superficie de rodadura de 5.00 metros de ancho y en otros 3 metros de ancho, pero debido a que no cuenta con un sistema de drenaje adecuado, la plataforma se erosiona en épocas de lluvias, haciendo así que en el trayecto haya anchos de vía de menos 3.00 metros, que pone en riesgo la integridad de las personas que transitan diariamente por el camino.

En este tramo encontramos estructuras existentes tales como, alcantarillas, puente, se observó también alcantarillas deterioradas con un diámetro inadecuado, existen también cunetas hechas por los mismos pobladores en algunos tramos pero deteriorados por la falta del sistema de drenaje integral.

## **Inventario Actual de la Vía**

La situación actual de obras existentes del objeto en estudio es la siguiente:

**Cuadro N° 20: Obras de Arte Existentes**

<b>Obras de Arte Existentes</b>	<b>TOTAL Tramo (0+000-5+000)</b>
<b>ALCANTARILLAS</b>	<b>18</b>
<b>PUENTE</b>	<b>1</b>

**Fuente: Datos de campo.**

Se Identificó que las obras del presente tramo, no cumplen su función a totalidad debido a que el paso del tiempo deterioraron el sistema de drenaje.

### **Evaluación de Obras de Arte**

Para un mejor entendimiento y comprensión de los criterios de clasificación de las obras de arte a continuación se establecen algunas definiciones y posteriormente se hace la evaluación respectiva:

#### **Alcantarillas**

Son obras de drenaje, cuya objetivo es evacuar el agua de las cunetas longitudinales de un lado del camino; que por razones, no es posible alejarlas de ese lado y requiere ser trasladada al lado contrario. Generalmente son tubos de cemento o de concreto reforzado cuando los diámetros son muy grandes, o bien se utiliza tubería corrugada de hierro galvanizado.

La diferencia entre una alcantarilla y un puente consiste en que la parte superior de una alcantarilla generalmente no forma parte del pavimento de la carretera.

En el presente proyecto, el estado de conservación de la alcantarilla y sí cumple con la función por la que fue construida:

N °	UBICACIÓN	MATERIAL	SECCION	LONGITUD	ESTADO DE CONSERVACION	OBSERVACION
1	00+000	MCA	3x2 m	6.00	Buena	Si cumple
2	00+230	MCA	0.4X0.4 m	6.00	Buena	Si cumple
3	00+770	MCA	0.4X0.4 m	6.00	Mala	No cumple - Reemplazar
4	01+290	MCA	0.4X0.4 m	6.00	Buena	Si cumple
5	01+750	MCA	0.4X0.4 m	6.00	Buena	Si cumple
6	01+910	MCA	0.4X0.4 m	6.00	Regular	No cumple - Reemplazar
7	02+020	MCA	0.4X0.4 m	6.00	Buena	Si cumple
8	02+190	MCA	0.4X0.4 m	6.00	Buena	Si cumple
9	02+250	MCA	0.4X0.4 m	6.00	Buena	Si cumple
10	02+500	MCA	0.4X0.4 m	6.00	Buena	Si cumple
11	02+602	MCA	0.4X0.4 m	6.00	Buena	Si cumple
12	02+750	MCA	0.4X0.4 m	6.00	Buena	Si cumple
13	02+918	MCA	0.4X0.4 m	6.00	Buena	Si cumple
14	02+982	MCA	0.4X0.4 m	6.00	Regular	No cumple - Reemplazar
15	03+304	MCA	0.4X0.4 m	6.00	Buena	Si cumple
16	03+733	MCA	0.4X0.4 m	6.00	Buena	Si cumple
17	04+677	MCA	0.4X0.4 m	6.00	Buena	Si cumple
18	04+737	MCA	0.4X0.4 m	6.00	Buena	Si cumple

**Cuadro N° 21: Ubicación de Obras de Arte - Alcantarillas**

**Fuente:** Datos de campo.

### **Puente**

Estructuras diseñadas y construidas para salvar el paso de ríos o profundidades del terreno, donde se dificulta realizar un relleno y donde no es propicio o aconsejable ejecutar otra obra de arte.

**Cuadro N° 22: Ubicación de Obras de Arte – Puente**

N °	UBICACIÓN	MATERIAL	ANCHO	LONGITUD	ESTADO DE CONSERVACION	OBSERVACION
-----	-----------	----------	-------	----------	------------------------	-------------

1	05+150	CONCRETO	5.00	20.00	Buena	Si cumple
---	--------	----------	------	-------	-------	-----------

**Fuente:** Datos de campo.

## **METODOS, RESULTADOS E INSTRUMENTOS EMPLEADOS EN EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

- Para el estudio correspondiente de levantamiento topográfico, se desarrollaron las siguientes actividades:
- Georeferenciación de Puntos.
- Trazo Vial, Condiciones Básicas para el Trazo vial
- Levantamiento Topográfico de la franja del proyecto.

### **Georeferenciación de Puntos**

El punto de inicial del trazado tomando como referencia el eje existente del tramo oasis en la entrada del camino vecinal Nuevo Shupishiña, Km. 0+000 con coordenadas 346024E, 9283238N, con una cota de BM-0: 227.00 m.s.n.m. y termina en las coordenadas 315896E, 9281694N Km. 5+000, en el caserío Nuevo Shupishiña

El estacado correspondiente de la vía esta dado cada 20 m en tangentes y 10 m en curvas, que están marcadas en rocas fijas, y estructuras fijas existentes convenientemente, para así poder ser reconocidas en la ejecución del proyecto.

### **Trazo Vial, Condiciones Básicas para el Trazo vial**

#### **Trazo en Planta:**

El trazo se inicia en la vía existente entrada al camino vecinal Nuevo Shupishiña en la progresiva 00+000 en el BM= 0.0 Ubicado a un costado de la vía del tramo oasis, y continúa con una pendiente descendente y ascendente y en curvas forzadas que se adaptan a lo largo de toda la carretera. En el trazo se ha colocado todos los PI que es el punto de intersección entre dos tangentes que conforman una curva horizontal colocándose clavos y monumentación en cada caso los que se expresan en los planos de perfil correspondiente.

## Alineamiento Horizontal

Del Km. 00+000 al Km. 05+000, Categoría de la Vía: Tercera Clase, aunque el IMD <400 es menor se considerara como trocha carrozable, Velocidad directriz 30 Km/h. Se procedió el alineamiento de trazo en el eje existente de la trocha carrozable con tangentes y curvas horizontales cuyos radios sean compatibles con la velocidad directriz, topografía existente, radio mínimo de 25 m. y radios mínimos extraordinarios de 15m, 20m.

## Poligonal de Base

Se hicieron las verificaciones topográficas mediante la colocación de clavos, cada 20 m. en tangentes y cada 10 m. en curvas. El levantamiento se ha realizado con instrumento topográfico de precisión Estación Total, el eje geométrico y para la franja topográfica para determinar las secciones transversales en todo el tramo, se fijaron varios puntos apoyo poligonal para la Estación Total y los mismos que servirán para el replanteo y trazo del eje geométrico de la carretera, cuya relación de los elementos de curva son:

**Cuadro N° 2: Elementos de Curvas y Coordenadas**

N° PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
0	I	18°00'00"	0.000	0.000	0.000	0.000	0 + 000.000	0 + 000.000	0 + 000.000	9283241.155	346023.972	0	0.00
1	D	20°54'10"	40.000	7.378	14.593	0.675	0 + 013.297	0 + 005.919	0 + 020.511	9283235.096	346012.135	8	1.50
2	I	20°49'00"	120.000	22.042	43.598	2.008	0 + 247.561	0 + 225.519	0 + 269.117	9283209.773	345779.079	4	0.90
3	I	2°51'20"	100.000	2.492	4.984	0.031	0 + 334.721	0 + 332.229	0 + 337.212	9283169.959	345700.998	5	0.90
4	D	4°04'20"	100.000	3.555	7.107	0.063	0 + 535.412	0 + 531.857	0 + 538.964	9283069.997	345526.972	5	0.90
5	I	6°47'40"	140.000	8.311	16.602	0.246	0 + 656.711	0 + 648.400	0 + 665.002	9283017.198	345417.764	4	0.60
6	D	4°45'50"	100.000	4.160	8.315	0.086	0 + 725.561	0 + 721.401	0 + 729.716	9282980.096	345359.742	5	0.90
7	D	33°25'40"	80.000	24.022	46.674	3.529	0 + 793.722	0 + 789.700	0 + 816.374	9282948.269	345299.463	5	0.90

N° PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
8	I	25°45'10"	160.000	36.576	71.915	4.127	1 + 005.660	0 + 969.084	1 + 041.000	9282969.058	345087.169	4	0.80
9	I	41°51'40"	100.000	38.247	73.061	7.065	1 + 230.316	1 + 192.069	1 + 265.130	9282891.209	344875.116	5	0.90
10	D	1°07'10"	80.000	0.782	1.563	0.004	1 + 312.636	1 + 311.854	1 + 313.417	9282815.479	344834.884	5	0.90
11	I	8°34'40"	80.000	6.000	11.977	0.225	1 + 377.298	1 + 371.298	1 + 383.275	9282758.979	344803.436	5	0.90
12	D	12°44'30"	160.000	17.864	35.581	0.994	1 + 409.807	1 + 391.943	1 + 427.524	9282728.511	344792.032	4	0.80
13	D	6°26'40"	180.000	10.134	20.246	0.285	1 + 496.754	1 + 488.620	1 + 506.866	9282655.667	344744.263	3	0.80
14	D	25°15'00"	110.000	24.638	48.477	2.726	1 + 593.127	1 + 568.489	1 + 616.965	9282581.531	344682.678	4	0.90
15	I	34°54'10"	80.000	25.149	48.733	3.860	1 + 716.835	1 + 691.686	1 + 740.419	9282528.831	344569.873	5	0.90
16	D	24°08'50"	170.000	36.363	71.646	3.846	1 + 826.963	1 + 790.600	1 + 862.246	9282432.157	344513.931	3	0.80
17	D	20°32'00"	80.000	14.490	28.670	1.302	1 + 929.714	1 + 915.224	1 + 943.894	9282371.424	344429.715	5	0.90
18	D	12°57'50"	100.000	11.362	22.626	0.643	1 + 993.605	1 + 982.243	2 + 004.870	9282354.523	344367.778	5	0.90

Nº PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
18	D	12°57'50"	100.000	11.382	22.628	0.643	1 + 993.605	1 + 982.243	2 + 004.870	9282354.523	344387.778	5	0.90
19	I	18°34'30"	120.000	19.824	38.903	1.594	2 + 097.084	2 + 077.460	2 + 116.364	9282350.365	344264.288	4	0.90
20	D	2°29'30"	100.000	2.175	4.349	0.024	2 + 187.737	2 + 185.562	2 + 189.911	9282317.941	344179.262	5	0.90
21	I	25°30'50"	80.000	13.584	28.718	1.519	2 + 247.080	2 + 233.478	2 + 280.194	9282299.233	344122.965	5	1.20
22	I	1°56'40"	80.000	1.018	2.038	0.009	2 + 281.555	2 + 280.537	2 + 282.573	9282275.002	344097.784	5	1.20
23	D	8°41'40"	80.000	6.082	12.140	0.231	2 + 369.283	2 + 363.201	2 + 375.341	9282212.064	344038.869	5	0.90
24	D	21°36'40"	150.000	28.829	56.578	2.708	2 + 419.793	2 + 391.164	2 + 447.742	9282181.549	343996.390	4	0.60
25	I	14°37'00"	360.000	46.170	91.839	2.949	2 + 550.282	2 + 504.092	2 + 595.931	9282146.420	343870.032	2	0.30
26	I	35°09'20"	80.000	19.008	36.815	2.939	2 + 641.445	2 + 622.437	2 + 659.252	9282100.365	343790.754	5	1.20
27	I	19°39'00"	150.000	25.977	51.444	2.233	2 + 791.965	2 + 765.988	2 + 817.432	9281962.516	343727.376	4	0.60
28	D	11°21'40"	220.000	21.884	43.824	1.086	2 + 911.440	2 + 889.556	2 + 933.180	9281842.998	343716.833	3	0.60
29	D	42°07'50"	50.000	19.259	36.766	3.581	2 + 986.450	2 + 967.191	3 + 003.957	9281770.900	343696.610	6	1.50

Nº PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
29	D	42°07'50"	50.000	19.259	36.766	3.581	2 + 986.450	2 + 967.191	3 + 003.957	9281770.900	343696.610	6	1.50
30	D	22°02'50"	150.000	29.221	57.719	2.820	3 + 057.143	3 + 027.922	3 + 085.641	9281733.083	343633.820	4	0.60
31	I	21°46'30"	200.000	36.469	76.009	3.666	3 + 152.533	3 + 114.064	3 + 190.073	9281717.353	343539.003	3	0.60
32	D	27°57'50"	140.000	34.859	68.329	4.275	3 + 273.412	3 + 238.553	3 + 306.882	9281654.263	343434.807	4	0.60
33	I	33°02'00"	100.000	29.653	57.654	4.304	3 + 385.277	3 + 355.624	3 + 413.278	9281647.877	343321.732	5	0.90
34	I	4°43'50"	80.000	3.304	6.606	0.068	3 + 452.182	3 + 448.878	3 + 455.483	9281607.323	343266.456	5	0.90
35	I	3°13'40"	1000.000	26.175	56.335	0.397	3 + 578.450	3 + 550.275	3 + 606.610	9281524.488	343171.153	0	0.30
36	I	23°07'20"	160.000	32.730	64.569	3.313	3 + 734.103	3 + 701.373	3 + 765.942	9281415.915	343059.599	4	0.60
37	I	17°26'10"	130.000	19.935	39.561	1.520	3 + 840.997	3 + 821.062	3 + 860.624	9281316.444	343018.087	4	0.60
38	I	35°47'30"	60.000	19.375	37.481	3.051	3 + 899.472	3 + 880.097	3 + 917.578	9281257.904	343012.744	5	1.20

Nº PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
39	D	2°46'40"	200.000	4.849	9.696	0.059	4 + 126.912	4 + 122.063	4 + 131.759	9281060.997	343129.067	3	0.60
40	D	83°12'20"	15.000	13.319	21.783	5.060	4 + 219.693	4 + 206.374	4 + 228.157	9280978.922	343172.358	10	3.90
41	D	22°52'00"	110.000	22.246	43.901	2.227	4 + 252.133	4 + 229.887	4 + 273.787	9280957.748	343141.658	4	0.90
42	D	4°57'30"	100.000	4.330	8.654	0.094	4 + 343.558	4 + 339.228	4 + 347.882	9280939.044	343061.561	5	0.90
43	I	17°12'20"	250.000	37.821	75.073	2.845	4 + 432.854	4 + 395.033	4 + 470.106	9280928.517	342962.882	3	0.60
44	I	35°16'10"	60.000	19.073	36.934	2.959	4 + 506.535	4 + 487.462	4 + 524.396	9280898.346	342895.038	5	1.20
45	I	8°39'40"	100.000	7.573	15.116	0.286	4 + 558.264	4 + 550.691	4 + 565.808	9280852.850	342867.966	5	0.90
46	D	17°21'00"	60.000	9.154	18.169	0.694	4 + 664.545	4 + 655.391	4 + 673.559	9280754.347	342827.960	5	1.20
47	D	17°31'20"	100.000	15.411	30.582	1.181	4 + 781.814	4 + 766.403	4 + 796.985	9280663.680	342753.385	5	0.90
48	D	14°36'00"	160.000	20.496	40.771	1.307	4 + 841.869	4 + 821.373	4 + 862.143	9280630.812	342702.835	4	0.60
49	D	10°00'20"	80.000	7.003	13.970	0.306	4 + 884.210	4 + 877.207	4 + 891.177	9280617.354	342662.456	5	0.90
50	D	13°20'20"	130.000	15.201	30.265	0.886	4 + 943.829	4 + 928.628	4 + 958.893	9280608.610	342603.445	4	0.60
51	I	34°15'40"	100.000	30.822	59.797	4.642	5 + 036.558	5 + 006.736	5 + 065.533	9280616.558	342510.920	5	0.90
52	I	11°54'00"	100.000	10.422	20.769	0.542	5 + 095.442	5 + 086.020	5 + 105.789	9280586.789	342457.985	5	0.90

## **Nivelación**

La nivelación del eje ha sido efectuada cada kilómetro y se ha monumentado BMs. cada 500 m. a lo largo del eje trazado en un total de 11, cuyos valores se pueden verificar en los perfiles longitudinales respectivos.

## **Perfil Longitudinal**

Para la elaboración del perfil longitudinal y el posterior diseño de la carpeta asfáltica se ha efectuado la nivelación a lo largo del eje total, colocándose BMS. Cada 0.5 Km. cuyas cotas han sido determinadas con referencia al nivel del mar, los cuales están debidamente estacadas mediante clavos monumentados.

## **Secciones Transversales**

Las secciones transversales han sido obtenidas mediante software CIVIL 3D construidos con los datos detallados de la Estación Total a cada 20.00 m. en tangentes y en curvas a cada 10.00 m, en todas las estacas a lo largo del trazado del eje, en un ancho mínimo excepcional de 4.5 m.

## **Levantamiento Topográfico de la franja del Terreno**

El objetivo principal de estos métodos es obtener en forma muy aproximada el relieve del terreno de la franja del camino vecinal de tal manera que sirva para el trazo del eje de la vía existente, este levantamiento deberá contener todos los detalles que permita realizar un diseño adecuado del camino a mejorar. Con base en la información anterior se procesaron los datos con programas especializados y se realizó el trazo del eje de la carretera existente, teniendo presente como criterio, el utilizar convenientemente al máximo la plataforma actual de la vía. Con relación a las construcciones cercanas al eje del proyecto, estas se levantaron al mismo tiempo que realizaban la labor del levantamiento topográfico.

## **Instrumentos Empleados**

En el estudio de levantamiento topográfico del proyecto se ha utilizado los siguientes instrumentos y materiales:

- 01 GPS Diferencial
- 01 Estación Total Electrónica Marca TOPCON
- 02 bastones con sus respectivos prismas,
- 01 cámara fotográfica.
- Libretas de campo, clavos y pintura.

**Fotografía N° 01: GPS – Coordenadas del Inicio del Tramo**



**Fotografia N° 02: Colocacion del primer BM - 0**



**Fotografia N° 03: Estacionando la Estacion Total**



**Fotografía N° 04: Coordenadas del Inicio del Tramo**



**Fotografía N° 05: Levantamiento usando el Prisma con personal colaborador**



**Fotografía N° 06: Nivelación del Prisma**



**Fotografía N° 07: Alcantarilla Tipo MCA**



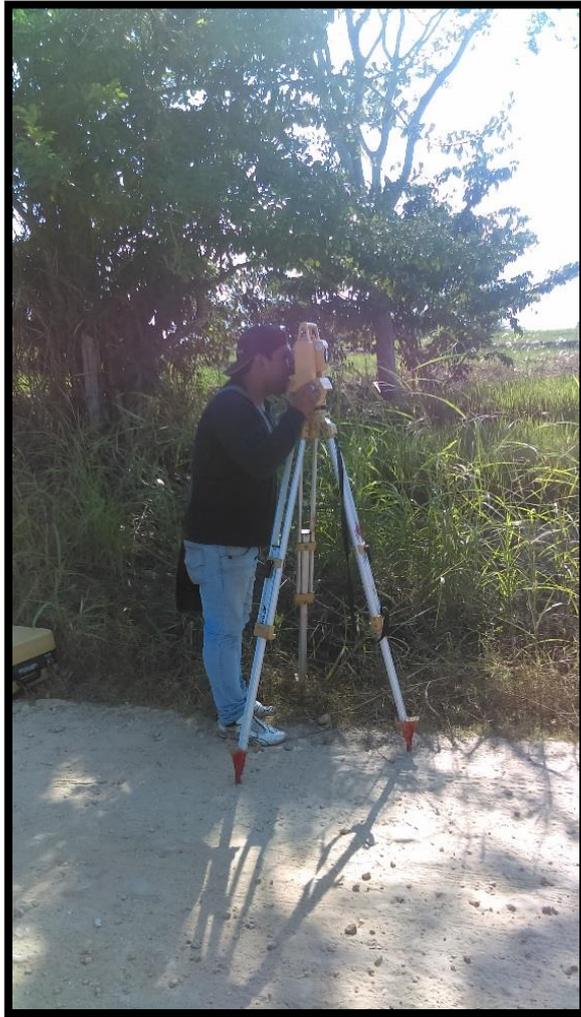
**Fotografia N° 08: Punto BM 00+500**



**Fotografia N° 09: Nivelacion del Prisma**



**Fotografía N° 10: Lectura de coordenadas con la Estacion Total**



## ESTUDIO DE SUELOS

### Ubicación del trazo de la vía

Políticamente se encuentra en la Región San Martín, Provincia de San Martín, Distrito Morales, sectores Oasis y Nuevo Shupishiña.

El presente proyecto está situado entre las siguientes coordenadas Geográficas:

**Cuadro N° 24: Coordenadas Geográficas del Proyecto**

<b>PUNTO</b>	<b>HOJA IGN</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
Carretera Sector Oasis Morales <b>Inicio</b>	14 K	346024	9283238
Nuevo Shupishiña <b>Fin</b>	14 K	315896	9281694

**Fuente:** Carta Nacional. Sistema: WGS 84, Zona: 18

### Accesibilidad

El camino vecinal Nuevo Shupishiña, lugar de este estudio de para optar el Título de Ingeniería, se encuentra al nor-orienté del país, es accesible desde Tarapoto, por la salida sur de la Carretera Fernando Belaunde Terry pasando por el distrito Tarapoto con dirección a Moyobamba encontramos el ovalo del soldado tomamos un desvío aproximadamente 500 m donde se inicia nuestro proyecto con el Km 00+000, siguiendo el camino hacia el caserío existen diferente desvíos a otras comunidades y chacras la cual también van a ser beneficiados con el presente proyecto, continuamos con nuestro recorrido llegando a nuestro destino.

### Clima y Vegetación

Según datos del SENAMHI, para la zona de estudio le corresponde clima característico de selva alta, cálido lluvioso y las temperaturas varían entre 28°C a 32°C.

En los primeros kilómetros se identificaron zonas con pastizales y sembríos tradicionales, así mismo se encontró una pequeña zona urbana situada en el km 00+550, recorriendo el tramo encontramos grandes terrenos de cultivos con diferentes tipos de sembríos ya conocidos por el sector agricultor de la zona.

### **Exploración de Suelos y Obtención de Muestras**

El método más práctico para reconocer el terreno de fundación es haciendo exploraciones a cielo abierto cada 500 metros en todo el tramo del Camino Vecinal.

### **Trabajos Realizados**

#### **Reconocimiento del Terreno**

De acuerdo a la exploración del terreno ejecutado, se decidió por la excavación de 10 calicatas o pozos a cielo abierto, a consecuencia de la uniformidad de la zona del proyecto, para definir el perfil estratigráfico y las condiciones físicas mecánicas del terreno de fundación, cuya profundidad alcanzó 1.50 m. de profundidad.

#### **Excavación de Calicatas**

**Calicata N° 01 Km:** 0+500 profundidad de 1.50 m

**Calicata N° 02 Km:** 1+000 profundidad de 1.50 m

**Calicata N° 03 Km:** 1+500 profundidad de 1.50 m

**Calicata N° 04 Km:** 2+000 profundidad de 1.50 m

**Calicata N° 05 Km:** 2+500 profundidad de 1.50 m

**Calicata N° 06 Km:** 3+000 profundidad de 1.50 m

**Calicata N° 07 Km:** 3+500 profundidad de 1.50 m

**Calicata N° 08 Km:** 4+000 profundidad de 1.50 m

**Calicata N° 09 Km:** 4+500 profundidad de 1.50 m

**Calicata N° 10 Km:** 5+000 profundidad de 1.50 m

### **Colección de muestras**

Para los ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos programados en la Universidad César Vallejo se han recogido muestras en forma representativa y uniforme, en las progresivas indicadas.

### **Ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos**

Para las muestras recogidas en los puntos señalados de investigación y/o de muestreo de la fase de investigación de campo, se definió sus propiedades físicas y mecánicas mediante la realización de los ensayos estándar y especiales que se indican a continuación:

<b>ENSAYOS ESTANDAR</b>	<b>NORMA USADA</b>
Contenido de Humedad Natural	NTP 339.127 ASTM D2216
Análisis Granulométrico por Tamizado	NTP 339.128 ASTM D422
Limite Líquido y Limite Plástico	NTP 339.129 ASTM D4318
Clasificación Unificada de Suelos	NTP 339.134 ASTM D2487
<b>ENSAYOS ESPECIALES</b>	<b>NORMA USADA</b>
Relaciones Humedad	NTP 339.142 ASTM

Densidad	D1883
(Proctor Modificado) CBR	NTP 339.142      ASTM D1883

**Clasificación de Suelos SUCS Y A.A.S.H.T.O, para la zona de proyecto.**

El procedimiento directo para solucionar un problema de Mecánica de Suelos consta en primera instancia determinar las propiedades del suelo, usando luego este valor en una expresión racional para obtener la solución al problema.

Por estas razones, es muy fundamental dividir los suelos en grupos con comportamiento idénticos y a esto se le nombra clasificación de suelos.

Los suelos encontrados de mayor importancia por su mayor distribución tanto horizontal como vertical, son de tipo:

- 1) Arcillas inorgánicas de baja plasticidad (CL)
- 2) Arenas Arcillosas (SC)
- 3) Arcillas inorgánicas y orgánicas plásticas (CH, OH, OL)

De menos importancia son los suelos orgánicos de textura arcillosa de consistencia plástica, localizados en áreas hundidas y de limitada distribución horizontal y vertical en el tramo.

Con los resultados se han clasificado los diversos tipos de suelos según los sistemas de clasificación S.U.C.S. y A.A.S.H.T.O.

### **TRABAJOS DE GABINETE**

En base a la información obtenida durante los ensayos de laboratorio, se efectuó la clasificación de suelos de los materiales, para ello se ha utilizado los Sistemas SUCS y AASHTO para luego correlacionarlos de acuerdo a las características litológicas similares lo cual se consigna en el perfil estratigráfico respectivo.

**Fotografía N° 11: Extracción de Muestra Calicata N° 01**



**Fotografía N° 12: Extracción de Muestra Calicata N° 02**



**Fotografía N° 13:  
Muestra Calicata**



**Extracción de  
N° 03**

**Fotografía N° 14: Extracción de Muestra Calicata N° 04**



**Fotografía N° 15: Extracción de Muestra Calicata N° 05**



**Fotografía N° 16: Extracción de Muestra Calicata N° 09**



**Ensayos en el  
Laboratorio**

**Fotografía N°  
Humedad**



**17:  
Natural**

**Fotografía N° 18: Lavando el Material para la Granulometría**



**Fotografía N° 19:**



**Limite Liquido**

**Fotografía N° 20: Limite Plástico**



**Fotografía N° 21: Tamizando el Material**



**Fotografía N° 22: Ensayo Proctor**



**Fotografía N° 23: Ensayo CBR**



Fotografía N° 24: Penetrando el Suelo



**CALICATA 01:**



**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
 TARAPOTO - PERU

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

MTS E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : **DISEÑO DE LA CARPETA ASFÁLTICA MODIFICADA CON POLÍMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA-MORALES 2016**

HECHO POR : **C.A.P.G.**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

FECHA : **15/08/2016**

CALICATA : **C-01**

MUESTRA: **M-1**

CARRIL: **Izq.**

DEL KM : **0+020**

PROFUND. : **0.00 - 0.50 mts.**

AL KM :

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA 2016**



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

OBRA : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA-MORALES 2016	HECHO POR : C.A.P.G.
MATERIAL : TERRENO DE FUNDACION	FECHA : 15/08/2016
CALICATA : C-01 MUESTRA M-1 CARRIL: Izq.	DEL KM : 0+020
PROFUND. : 0.00 - 0.50 mts.	AL KM :
UBICACIÓN : CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA 2016	

## LÍMITE LÍQUIDO



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA-MORALES 2016

HECHO POR : C.A.P.G.

MATERIAL : TERRENO DE FUNDACION

FECHA : 15/08/2016

CALICATA : C-1

MUESTRA: M-2

CARRIL: Izq.

DEL KM : 0+020

PROFUND. : 0.50 - 1.50 mts.

AL KM :

UBICACIÓN : CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA 2016

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76,200						PESO TOTAL = 600,0 gr
2 1/2"	63,500						PESO LAVADO = 346,0 gr



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

OBRA : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA-MORALES 2016	HECHO POR : C.A.P.G.
MATERIAL : TERRENO DE FUNDACION	FECHA : 15/08/2016
CALICATA : C-1 MUESTRA M-2 CARRIL: Izq.	DEL KM : 0+020
PROFUND. : 0.50 - 1.50 mts.	AL KM :
UBICACIÓN : CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA 2016	

## LÍMITE LÍQUIDO

	12	17	21	
--	----	----	----	--



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

## **ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO**

MTCE 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

<b>OBRA</b> : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA-MORALES 2016	<b>HECHO POR</b> : C.A.P.G.
<b>MATERIAL</b> : TERRENO DE FUNDACION	<b>FECHA</b> : 15/08/2016
<b>CALICATA</b> : C-1 <b>MUESTRA:</b> M-2 <b>CARRIL:</b> Izq.	<b>DEL KM.</b> : 0+020



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

PROYECTO :	DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA-MORALES 2016	HECHO POR :	C.A.P.G.
MATERIAL :	TERRENO DE FUNDACION	FECHA :	15/08/2016
CALICATA :	C-1	MUESTRA:	M-2
			CARRIL Izq.
PROFUND. :	0.50 - 1.50 mts.		
UBICACIÓN :	CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA 2016		

## ENSAYO DE CBR

MTCE 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

Molde Nº		5	12	11
Nº Capa		5	5	5
Golpes por capa Nº		56	25	12



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

## ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO	: DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHIPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR	: C.A.P.G.
MATERIAL	: TERRENO DE FUNDACION	FECHA	: 15/08/2016
CALICATA	: C-1	MUESTRA:	M-2
		CARRIL:	Izq.
PROFUND.	: 0.50 - 1.50 mts.		
UBICACIÓN	: CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA 2016		

**GRAFICO DE PENETRACIÓN DE CBR**

**CALICATA Nº 02:**



**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

<b>PROYECTO :</b> DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	<b>HECHO POR :</b> C.A.P.G.
<b>MATERIAL :</b> TERRENO DE FUNDACION	<b>FECHA :</b> 15/08/2016
<b>CALICATA :</b> C-2 <b>MUESTRA:</b> M-1 <b>CARRIL:</b> Der.	
<b>PROFUND. :</b> 0.00 - 0.40 mts.	
<b>UBICACIÓN :</b> CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA - MORALES	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : **DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHIPISHIÑA MORALES 2016**

HECHO POR : **C.A.P.G.**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

FECHA : **15/08/2016**

CALICATA : **C-2**

MUESTRA **M-1**

CARRIL: **Der.**

PROFUND. : **0.00 - 0.40 mts.**

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA - MORALES**

## LÍMITE LÍQUIDO



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016

HECHO POR : C.A.P.G.

MATERIAL : TERRENO DE FUNDACION

FECHA : 15/08/2016

CALICATA : C-2

MUESTRA: M-2

CARRIL: Der.

PROFUND. : 0.40 - 1.50 mts.

UBICACIÓN : CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA 2016

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76,200						PESO TOTAL = 600,0 gr
2 1/2"	63,500						PESO LAVADO = 341,4 gr



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**TARAPOTO - PERU**

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E110 Y E111 - ASTM D4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : **DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016**

HECHO POR : **C.A.P.G.**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

FECHA : **15/08/2016**

CALICATA : **C-2**

MUESTRA : **M-2**

CARRIL: **Der.**

PROFUND. : **0.40 - 1.50 mts.**

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA 2016**

## LÍMITE LÍQUIDO

NO. TABLERO

11

13

10



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

## **ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO** MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

PROYECTO	: DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR	: C.A.P.G.
MATERIAL	: TERRENO DE FUNDACION	FECHA	: 15/08/2016
CALICATA	: C-2	MUESTRA:	M-2
		CARRIL:	Der.
PROFUND.	: 0.40 - 1.50 mts.		
UBICACIÓN	: CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA 2016		



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

PROYECTO :	DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR :	C.A.P.G.
MATERIAL :	TERRENO DE FUNDACION	FECHA :	15/08/2016
CALICATA :	C-2	MUESTRA:	M-2
			CARRIL Der.
PROFUND. :	0.40 - 1.50 mts.		
UBICACIÓN :	CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA 2016		

## ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

Molde Nº			10		12		15	
Nº Capa			5		5		5	
Golpes por capa Nº			56		25		12	
Cond. de la muestra			NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**TARAPOTO - PERU**

## ENSAYO DE CBR

MTCE 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO	: DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR	: C.A.P.G.
MATERIAL	: TERRENO DE FUNDACION	FECHA	: 15/08/2016
CALICATA	: C-2	MUESTRA:	M-2
		CARRIL:	Der.
PROFUND.	: 0.40 - 1.50 mts.		
UBICACIÓN	: CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA 2016		

**GRAFICO DE PENETRACIÓN DE CBR**

**CALICATA 03:**



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**TARAPOTO - PERU**

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : **DISEÑO DE LA CARPETA SFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016**

HECHO POR : **C.A.P.G.**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

FECHA : **15/08/2016**

CALICATA : **C-03**

MUESTRA: **M-1**

CARRIL: **Izq**

PROFUND. : **0.00 - 0.30 mts.**

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHIPISHIÑA MORALES**



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**TARAPOTO - PERU**

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : **DISEÑO DE LA CARPETA SFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016**

HECHO POR : **C.A.P.G.**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

FECHA : **15/08/2016**

CALICATA : **C-03**

MUESTRA : **M-1**

CARRIL: **lzq**

PROFUND. : **0.00 - 0.30 mts.**

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHIPISHIÑA MORALES**

## LÍMITE LÍQUIDO

Nº TAPPO

9

5

10



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016

HECHO POR : C.A.P.G.

MATERIAL : TERRENO DE FUNDACION

FECHA : 15/08/2016

CALICATA : C-03

MUESTRA: M-2

CARRIL: lzq.

PROFUND. : 0.30 - 0.90 mts.

UBICACIÓN : CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76,200						PESO TOTAL	= 600,0 gr
2 1/2"	63,500						PESO LAVADO	= 169,7 gr



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**TARAPOTO - PERU**

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : **DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016**

HECHO POR : **C.A.P.G.**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

FECHA : **15/08/2016**

CALICATA : **C-03**

MUESTRA **M-2**

CARRIL: **lzaq.**

PROFUND. : **0.30 - 0.90 mts.**

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES**

## LÍMITE LÍQUIDO



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : **DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016**

HECHO POR : **C.A.P.G.**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

FECHA : **15/08/2016**

CALICATA : **C-03**

MUESTRA: **M-3**

CARRIL: **lzq.**

PROFUND. : **0.90 - 1.50 mts.**

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES**

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76,200						PESO TOTAL = 600,0 gr
2 1/2"	63,500						PESO LAVADO = 235,3 gr
2"	50,800						PESO FINO = 600,0 gr



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : **DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETLENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016**

HECHO POR : **C.A.P.G.**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

FECHA : **15/08/2016**

CALICATA : **C-03** MUESTRA **M-3** CARRIL: **lza.**

PROFUND. : **0.90 - 1.50 mts.**

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES**

## LÍMITE LÍQUIDO

AL TAPPO

14

20

18



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

## ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

PROYECTO	: DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETLENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR	: C.A.P.G.
MATERIAL	: TERRENO DE FUNDACION	FECHA	: 15/08/2016
CALICATA	: C-03	MUESTRA:	M-3
		CARRIL:	Izq.
PROFUND.	: 0.90 - 1.50 mts.		



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**TARAPOTO - PERU**

PROYECTO :	DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETLENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR :	C.A.P.G.
MATERIAL :	TERRENO DE FUNDACION	FECHA :	15/08/2016
CALICATA :	C-03	MUESTRA:	M-3
			CARRIL lzq.
PROFUND. :	0.90 - 1.50 mts.		
UBICACIÓN :	CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES		

## ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

Molde N°		6	7	8
N° Capa		5	5	5
Golpes por capa N°		56	25	12



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

## ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO	: DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR	: C.A.P.G.
MATERIAL	: TERRENO DE FUNDACION	FECHA	: 15/08/2016
CALICATA	: C-03	MUESTRA:	M-3
		CARRIL:	Izq.
PROFUND.	: 0.90 - 1.50 mts.		
UBICACIÓN	: CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES		

GRAFICO DE PENETRACIÓN DE CBR

**CALICATA Nº 04:**



**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : **DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016**

HECHO POR : **R.F.CH**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

FECHA : **15/08/2016**

CALICATA : **C-04**

MUESTRA: **M-1**

CARRIL: **Der.**

PROFUND. : **0.00 - 0.50 mts.**

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES**



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : **DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016**

HECHO POR : **R.F.CH**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

FECHA : **15/08/2016**

CALICATA : **C-04**

MUESTRA **M-1**

CARRIL: **Der.**

PROFUND. : **0.00 - 0.50 mts.**

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES**

## LÍMITE LÍQUIDO

17

15

15



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : **DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016**

HECHO POR : **C.A.P.G**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

FECHA : **15/08/2016**

CALICATA : **C-04** MUESTRA: **M-2** CARRIL: **Der.**  
PROFUND. : **0.50 - 1.50 mts.**

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES**

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76,200						PESO TOTAL = 600,0 gr
2 1/2"	63,500						PESO LAVADO = 289,8 gr



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**TARAPOTO - PERU**

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016

HECHO POR : C.A.P.G

MATERIAL : TERRENO DE FUNDACION

FECHA : 15/08/2016

CALICATA : C-04

MUESTRA M-2

CARRIL: Der.

PROFUND. : 0.50 - 1.50 mts.

UBICACIÓN : CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES

## LÍMITE LÍQUIDO



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

**CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI**

**TARAPOTO - PERU**

## **ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO**

MTCE 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

**PROYECTO** : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016

**HECHO POR** : C.A.P.G

**MATERIAL** : TERRENO DE FUNDACION

**FECHA** : 15/08/2016

**CALICATA** : C-04      **MUESTRA:** M-2      **CARRIL:** Der.

**PROFUND.** : 0.50 - 1.50 mts.



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

PROYECTO :	DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR :	C.A.P.G
MATERIAL :	TERRENO DE FUNDACION	FECHA :	15/08/2016
CALICATA :	C-04	MUESTRA:	M-2
			CARRIL Der.
PROFUND. :	0.50 - 1.50 mts.		
UBICACIÓN :	CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES		

## ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

Molde Nº		18		19		20	
Nº Capa		5		5		5	
Golpes por capa Nº		56		25		12	
Cond. de la muestra		NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

## ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO	: DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR	: C.A.P.G
MATERIAL	: TERRENO DE FUNDACION	FECHA	: 15/08/2016
CALICATA	: C-04	MUESTRA:	M-2
		CARRIL:	Der.
PROFUND.	: 0.50 - 1.50 mts.		
UBICACIÓN	: CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES		

## GRAFICO DE PENETRACIÓN DE CBR

**CALICATA Nº 05:**



**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

**CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI**

**TARAPOTO - PERU**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016

HECHO POR : C.A.P.G.

MATERIAL : TERRENO DE FUNDACION

FECHA : 15/08/2016

CALICATA : C-05

MUESTRA: M-1

CARRIL: Izq.

PROFUND. : 0.00 - 0.40 mts.

UBICACIÓN : CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

**CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI**

**TARAPOTO - PERU**

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : **DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016**

HECHO POR : **C.A.P.G.**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

FECHA : **15/08/2016**

CALICATA : **C-05**

MUESTRA **M-1**

CARRIL: **Izq.**

PROFUND. : **0.00 - 0.40 mts.**

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES**

## LÍMITE LÍQUIDO



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016

HECHO POR : C.A.P.G

MATERIAL : TERRENO DE FUNDACION

FECHA : 15/08/2016

CALICATA : C-05 MUESTRA: M-2 CARRIL: Der.

PROFUND. : 0.40 - 0.90 mts.

UBICACIÓN : CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76,200						PESO TOTAL	= 500,0 gr
2 1/2"	63,500						PESO LAVADO	= 118,3 gr
2"	50,800						PESO FINO	= 500,0 gr



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**TARAPOTO - PERU**

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : **DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016**

HECHO POR : **C.A.P.G**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

FECHA : **15/08/2016**

CALICATA : **C-05** MUESTRA **M-2** CARRIL: **Der.**

DEL KM : **00/01/1900**

PROFUND. : **0.40 - 0.90 mts.**

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES**

AL KM :

## LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO

**19**

**17**

**15**



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : DISEÑO DE LA CARPETA ASLFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016

HECHO POR : C.A.P.G.

MATERIAL : TERRENO DE FUNDACION

FECHA : 15/08/2016

CALICATA : C-05

MUESTRA: M-3

CARRIL: Der.

PROFUND. : 0.90 - 1.50 mts.

UBICACIÓN : CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76,200						PESO TOTAL = 600.0 gr
75"	63,500						PESO LAVADO 420.2 gr



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**TARAPOTO - PERU**

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : **DISEÑO DE LA CARPETA ASLFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016**

HECHO POR : **C.A.P.G.**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

FECHA : **15/08/2016**

CALICATA : **C-05**

MUESTRA **M-3**

CARRIL: **Der.**

PROFUND. : **0.90 - 1.50 mts.**

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES**

## LÍMITE LÍQUIDO



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

## ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTCE 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

PROYECTO	: DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR	: C.A.P.G.
MATERIAL	: TERRENO DE FUNDACION	FECHA	: 15/08/2016
CALICATA	: C-05	MUESTRA:	M-3
		CARRIL:	Der.
PROFUND.	: 0.90 - 1.50 mts.		
UBICACIÓN	: CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES		



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

PROYECTO :	DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR :	C.A.P.G.
MATERIAL :	TERRENO DE FUNDACION	FECHA :	15/08/2016
CALICATA :	C-05	MUESTRA:	M-3
			CARRIL Der.
PROFUND. :	0.90 - 1.50 mts.		
UBICACIÓN :	CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES		

## ENSAYO DE CBR

MTCE 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

Molde Nº		1	2	10
Nº Capa		5	5	5
Golpes por capa Nº		56	25	12



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

## ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO :	DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR :	C.A.P.G.		
MATERIAL :	TERRENO DE FUNDACION	FECHA :	15/08/2016		
CALICATA :	C-05	MUESTRA:	M-3	CARRIL:	Der.
PROFUND. :	0.90 - 1.50 mts.				
UBICACIÓN :	CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES				

## GRAFICO DE PENETRACIÓN DE CBR

**CALICATA Nº 06:**



**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : **DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016**

HECHO POR : **C.A.P.G.**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

FECHA : **15/08/2016**

CALICATA : **C-06**

MUESTRA: **M-1**

CARRIL: **Der.**

PROFUND. : **0.00 - 0.60 mts.**

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES**



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : **DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016**

HECHO POR : **C.A.P.G.**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

FECHA : **15/08/2016**

CALICATA : **C-06**

MUESTRA **M-1**

CARRIL: **Der.**

PROFUND. : **0.00 - 0.60 mts.**

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES**

## LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO

**27**

**28**

**26**



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : **DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016**

HECHO POR : **C.A.P.G.**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

FECHA : **15/08/2016**

CALICATA : **C-06** MUESTRA: **M-2** CARRIL: **Der.**

PROFUND. : **0.60 - 1.50 mts.**

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES**

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76,200						PESO TOTAL = 600,0 gr
2 1/2"	63,500						PESO LAVADO = 316,2 gr
2"	50,800						PESO FINO = 600,0 gr



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO **DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

CALICATA : **C-06**

MUESTRA **M-2**

CARRIL: **Der.**

PROFUND. : **0.60 - 1.50 mts.**

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES**

HECHO POR : **C.A.P.G.**

FECHA : **15/08/2016**

## LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO

**2**

**3**

**1**



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

**CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI**

**TARAPOTO - PERU**

## ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

PROYECTO	DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016			HECHO POR	: C.A.P.G.
MATERIAL	: TERRENO DE FUNDACION			FECHA	: 15/08/2016
CALICATA	: C-06	MUESTRA	M-2	CARRIL:	Der.
PROFUND.	: 0.60 - 1.50 mts.				
UBICACIÓN	: MORALES				



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

PROYECTO :	DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR :	C.A.P.G.
MATERIAL :	TERRENO DE FUNDACION	FECHA :	15/08/2016
CALICATA :	C-06	MUESTRA:	M-2
		CARRIL	Der.
PROFUND. :	0.60 - 1.50 mts.		
UBICACIÓN :	CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES		

## ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

Molde Nº			16			17			18
Nº Capa			5			5			5
Golpes por capa Nº			56			25			12
Cond. de la muestra			NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

## ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO	DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR	: C.A.P.G.
MATERIAL	: TERRENO DE FUNDACION	FECHA	: 15/08/2016
CALICATA	: C-06	MUESTRA:	M-2
		CARRIL:	Der.
PROFUND.	: 0.60 - 1.50 mts.		
UBICACIÓN	: CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES		

## GRAFICO DE PENETRACIÓN DE CBR

**CALICATA Nº 07:**



**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : **DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016**

HECHO POR : **C.A.P.G**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

FECHA : **15/08/2016**

CALICATA : **C-07**

MUESTRA: **M-1**

CARRIL: **Der.**

PROFUND. : **0.00 - 0.50 mts.**

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES**



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016

HECHO POR : C.A.P.G

MATERIAL : TERRENO DE FUNDACION

FECHA : 15/08/2016

CALICATA : C-07

MUESTRA M-1

CARRIL: Der.

PROFUND. : 0.00 - 0.50 mts.

UBICACIÓN : CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES

LÍMITE LÍQUIDO



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016

HECHO POR : C.A.P.G.

MATERIAL : TERRENO DE FUNDACION

FECHA : 15/08/2016

CALICATA : C-7

MUESTRA: M-2

CARRIL: Der.

PROFUND. : 0.50 - 1.50 mts.

UBICACIÓN : CAMINO VECINAL NUEVO SHIPISHIÑA MORALES

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76,200						PESO TOTAL = 600.0 gr
2 1/2"	63,500						PESO LAVADO = 13.2 gr



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**TARAPOTO - PERU**

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : **DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016**

HECHO POR : **C.A.P.G.**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

FECHA : **15/08/2016**

CALICATA : **C-7**

MUESTRA **M-2**

CARRIL: **Der.**

PROFUND. : **0.50 - 1.50 mts.**

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHIPISHIÑA MORALES**

## LÍMITE LÍQUIDO

	<b>24</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	
--	-----------	-----------	-----------	--



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**TARAPOTO - PERU**

## ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTCE 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

PROYECTO	: DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR	: C.A.P.G.
MATERIAL	: TERRENO DE FUNDACION	FECHA	: 15/08/2016
CALICATA	: C-7	MUESTRA:	M-2
		CARRIL:	Der.
PROFUND.	: 0.50 - 1.50 mts.		



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**TARAPOTO - PERU**

PROYECTO :	DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR :	C.A.P.G.
MATERIAL :	TERRENO DE FUNDACION	FECHA :	15/08/2016
CALICATA :	C-7	MUESTRA:	M-2
		CARRIL Der.	
PROFUND. :	0.50 - 1.50 mts.		
UBICACIÓN :	CAMINO VECINAL NUEVO SHIPISHIÑA MORALES		

## ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

Molde N°	13	14	15
N° Capa	5	5	5
Golpes por capa N°	56	25	12



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
**CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI**  
**TARAPOTO - PERU**

## ENSAYO DE CBR

MTCE 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

<b>PROYECTO</b> :	<b>DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016</b>	<b>HECHO POR</b> :	<b>C.A.P.G.</b>
<b>MATERIAL</b> :	<b>TERRENO DE FUNDACION</b>	<b>FECHA</b> :	<b>15/08/2016</b>
<b>CALICATA</b> :	<b>C-7</b>	<b>MUESTRA:</b>	<b>M-2</b>
		<b>CARRIL:</b>	<b>Der.</b>
<b>PROFUND.</b> :	<b>0.50 - 1.50 mts.</b>		
<b>UBICACIÓN</b> :	<b>CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES</b>		

**CALICATA Nº 08:**



**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : **DISEÑO DE LA ARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016**

HECHO POR : **C.A.P.G**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

FECHA : **15/08/2016**

CALICATA : **C-08**

MUESTRA: **M-1**

CARRIL: **Der.**

PROFUND. : **0.00 - 0.50 mts.**

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES**

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
-------	------------	-----------	-------------	-----------	-----------	----------------	---------------------------



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : **DISEÑO DE LA ARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016**

HECHO POR : **C.A.P.G**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

FECHA : **15/08/2016**

CALICATA : **C-08** MUESTRA **M-1** CARRIL: **Der.**

PROFUND. : **0.00 - 0.50 mts.**

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES**

## LÍMITE LÍQUIDO



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016

HECHO POR : C.A.P.G

MATERIAL : TERRENO DE FUNDACION

FECHA : 15/08/2016

CALICATA : C-08

MUESTRA: M-2

CARRIL: Der.

PROFUND. : 0.50 - 1.50 mts.

UBICACIÓN : CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76,200						PESO TOTAL = 2.567,7 gr
2 1/2"	63,500						PESO LAVADO = 76,2 gr



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**TARAPOTO - PERU**

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO	DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR	: C.A.P.G
MATERIAL	: TERRENO DE FUNDACION	FECHA	: 15/08/2016
CALICATA	: C-08	MUESTRA	M-2
PROFUND.	: 0.50 - 1.50 mts.	CARRIL:	Der.
UBICACIÓN	: CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES		

## LÍMITE LÍQUIDO



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

## ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

PROYECTO	: DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR	: C.A.P.G
MATERIAL	: TERRENO DE FUNDACION	FECHA	: 15/08/2016
CALICATA	: C-08	MUESTRA	M-2
		CARRIL:	Der.
PROFUND.	: 0.50 - 1.50 mts.		



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**TARAPOTO - PERU**

PROYECTO :	DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR :	C.A.P.G
MATERIAL :	TERRENO DE FUNDACION	FECHA :	15/08/2016
CALICATA :	C-08	MUESTRA:	M-2
		CARRIL	Der.
PROFUND. :	0.50 - 1.50 mts.		
UBICACIÓN :	CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES		

## ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

Molde Nº		20	21	22
Nº Capa		5	5	5
Golpes por capa Nº		56	25	12



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

## ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016

HECHO POR : C.A.P.G

MATERIAL : TERRENO DE FUNDACION

FECHA : 15/08/2016

CALICATA : C-08 MUESTRA: M-2 CARRIL: Der.

PROFUND. : 0.50 - 1.50 mts.

UBICACIÓN : CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES

**CALICATA Nº 09:**



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : **DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016**

HECHO POR : **C.A.P.G**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

FECHA : **15/08/2016**

CALICATA : **C-09**

MUESTRA: **M-1**

CARRIL: **Der.**

PROFUND. : **0.00 - 0.40 mts.**

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES**



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016  
MATERIAL : TERRENO DE FUNDACION  
CALICATA : C-09 MUESTRA M-1 CARRIL: Der.  
PROFUND. : 0.00 - 0.40 mts.  
UBICACIÓN : CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES

HECHO POR : C.A.P.G

FECHA : 15/08/2016

CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES

**LÍMITE LÍQUIDO**



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016

HECHO POR : C.A.P.G

MATERIAL : TERRENO DE FUNDACION

FECHA : 15/08/2016

CALICATA : C-09

MUESTRA: M-2

CARRIL: Der.

PROFUND. : 0.40 - 1.50 mts.

UBICACIÓN : CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76,200						PESO TOTAL = 600,0 gr
2 1/2"	63,500						PESO LAVADO = 287,6 gr



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

**CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI**

**TARAPOTO - PERU**

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : **DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016**

HECHO POR : **C.A.P.G**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

FECHA : **15/08/2016**

CALICATA : **C-09**

MUESTRA **M-2**

CARRIL: **Der.**

PROFUND. : **0.40 - 1.50 mts.**

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES**

**LÍMITE LÍQUIDO**



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

**CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI**

**TARAPOTO - PERU**

## ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTCE 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

PROYECTO	: DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR	: C.A.P.G
MATERIAL	: TERRENO DE FUNDACION	FECHA	: 15/08/2016
CALICATA	: C-09	MUESTRA:	M-2
		CARRIL:	Der.
PROFUND.	: 0.40 - 1.50 mts.		



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

PROYECTO :	DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR :	C.A.P.G
MATERIAL :	TERRENO DE FUNDACION	FECHA :	15/08/2016
CALICATA :	C-09	MUESTRA:	M-2
			CARRIL Der.
PROFUND. :	0.40 - 1.50 mts.		
UBICACIÓN :	CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES		

### ENSAYO DE CBR

MTCE 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

Molde Nº		13	14	15
Nº Capa		5	5	5
Golpes por capa Nº		56	25	12



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

## ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

OBRA	:	DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR	:	C.A.P.G	
MATERIAL	:	TERRENO DE FUNDACION	FECHA	:	15/08/2016	
CALICATA	:	C-09	MUESTRA:	M-2	CARRIL:	Der.
PROFUND.	:	0.40 - 1.50 mts.				
UBICACIÓN	:	CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES				

**GRAFICO DE PENETRACIÓN DE CBR**

## CALICATA Nº 10



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016

HECHO POR : C.A.P.G

MATERIAL : TERRENO DE FUNDACION

FECHA : 15/08/2016

CALICATA : C-10 MUESTRA: M-1 CARRIL: Der.

PROFUND. : 0.00 - 0.40 mts.

UBICACIÓN : CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016

MATERIAL : TERRENO DE FUNDACION

CALICATA : C-10

MUESTRA M-1

CARRIL: Der.

PROFUND. : 0.00 - 0.40 mts.

UBICACIÓN : CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES

HECHO POR : C.A.P.G

FECHA : 15/08/2014

## LÍMITE LÍQUIDO

ANEXO

12

13

10



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : **DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016**

HECHO POR : **C.A.P.G**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

FECHA : **15/08/2016**

CALICATA : **C-10**

MUESTRA: **M-2**

CARRIL: **Der.**

PROFUND. : **0.40 - 0.85 mts.**

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES**

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76,200						PESO TOTAL = 600,0 gr
2 1/2"	63,500						PESO LAVADO = 137,4 gr
2"	50,800						PESO FINO = 600,0 gr



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**TARAPOTO - PERU**

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO **DISEÑO DE LA CARPETA ASFLATICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

CALICATA : **C-10**

MUESTRA **M-2**

CARRIL: **Der.**

PROFUND. : **0.40 - 0.85 mts.**

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES**

HECHO POR : **C.A.P.G**

FECHA : **15/08/2016**

CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES

**LÍMITE LÍQUIDO**



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016

HECHO POR : C.A.P.G

MATERIAL : TERRENO DE FUNDACION

FECHA : 15/08/2016

CALICATA : C-10

MUESTRA: M-3

CARRIL: Der.

PROFUND. : 0.85 - 1.50 mts.

UBICACIÓN : CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76,200						PESO TOTAL	= 600,0 gr
2 1/2"	63,500						PESO LAVADO	= 434,4 gr
2"	50,800						PESO FINO	= 600,0 gr



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016

MATERIAL : TERRENO DE FUNDACION

CALICATA : C-10

MUESTRA M-3

CARRIL: Der.

PROFUND. : 0.85 - 1.50 mts.

UBICACIÓN : CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES

HECHO POR : C.A.P.G

FECHA : 15/08/2016

CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES

LÍMITE LÍQUIDO



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

## **ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO** MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

<b>PROYECTO</b> : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	<b>HECHO POR</b> : C.A.P.G	
<b>MATERIAL</b> : TERRENO DE FUNDACION	<b>FECHA</b> : 15/08/2016	
<b>CALICATA</b> : C-10	<b>MUESTRA</b> : M-3	<b>CARRIL:</b> Der.
<b>PROFUND.</b> : 0.85 - 1.50 mts		



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**TARAPOTO - PERU**

PROYECTO :	DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR :	C.A.P.G
MATERIAL :	TERRENO DE FUNDACION	FECHA :	15/08/2016
CALICATA :	C-10	MUESTRA:	M-3
			CARRIL Der.
PROFUND. :	0.85 - 1.50 mts.		
UBICACIÓN :	CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES		

## ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

Molde Nº		3	4	5
Nº Capa		5	5	5
Golpes por capa Nº		56	25	12



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
**TARAPOTO - PERU**

## ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : **DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016**

HECHO POR : **C.A.P.G**

MATERIAL : **TERRENO DE FUNDACION**

FECHA : **15/08/2016**

CALICATA : **C-10** MUESTRA: **M-3** CARRIL: **Der.**

PROFUND. : **0.85 - 1.50 mts.**

UBICACIÓN : **CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA**

**GRAFICO DE PENETRACIÓN DE CBR**

## **ESTUDIO DE TRÁFICO**

El estudio de tránsito IMD es muy importante en la realización del presente proyecto de investigación ya que nos va a permitir determinar el volumen de tráfico que dará como resultado un adecuado diseño de la carpeta asfáltica en el presente camino vecinal que está siendo objeto de estudio.

## CÁLCULO DE TASAS DE CRECIMIENTO Y LA PROYECCIÓN

A continuación el crecimiento de tránsito se puede calcular utilizando la siguiente fórmula simple:

**Dado:**

$$T_n = T_o (1+i)^{n-1}$$

**Dónde:**  $T_n$  = Tránsito proyectado al año "n" en veh/día.

$T_o$  = Tránsito actual en veh/día.

$n$  = Años del período de diseño.

$i$  = Tasa anual de crecimiento del tránsito

## PERIODO DE DISEÑO

Trata del período de tiempo para el cual se diseña la carretera. Los trabajos de campo determinaron que el tráfico es de mediano volumen, el camino en estudio se establece como una vía no pavimentada de mediano volumen de tráfico, compitiéndole un período de análisis de 10 años.

## TASA DE CRECIMIENTO

El presente proyecto certifica el diseño de la vía para un período de vida útil de 10 años, mientras este período servirá las necesidades de un tráfico mediano determinado in situ, para realizar el diseño correspondiente del espesor del pavimento, se aconseja conservadoramente una tasa de crecimiento de 4.0%.

## PROYECCIÓN DE TRÁFICO DE DISEÑO

Es aquel que se usa para obtener las características geométricas, así como el tipo de pavimento del camino. El volumen considerado será el Índice Medio Diario (IMD) que se considerara que circulara en el décimo (10) año, contando desde la actualidad. Teniendo como dato que en la actualidad el IMDa en el proyecto, es de 96 Vehículos por día.

## DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE CORRECCIÓN

Para obtener el Índice Medio Diario Anual de diseño, utilizamos el factor de corrección estacional (FC) que está dado por el Ministerio de Transportes y

Comunicaciones de los períodos 2000 al 2010, indagando se pudo encontrar esta información en la página web oficial de la Institución ya mencionada. Por consiguiente a continuación se presenta el factor de ajuste que corresponde a cada mes.

**Cuadro N° 25: Factores de corrección promedio para vehículos ligeros (2000 – 2010)**

Código	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
		Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros						
P042	Moyobamba	1.178.276	1.138.916	1.123.845	1.051.469	1.033.499	0.926456	1.118.789	0.928181	1.113.240	0.971935	0.942950	0.938618
P043	Nazca	0.998482	0.968412	1.029.348	1.054.918	1.108.427	1.123.463	0.924936	0.902211	1.026.323	1.026.347	1.095.925	0.896682

**Fuente:** Unidades Peaje PVN

**Cuadro N° 26: Factores de corrección promedio para vehículos Pesados (2000 – 2010)**

Código	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
		Pesados											
P042	Moyobamba	1.100.681	0.996518	1.124.568	1.076.312	1.055.468	1.005.489	0.990681	1.013.587	1.015.998	0.980645	0.964170	0.987785
P043	Nazca	0.956162	1.083.271	1.105.598	1.098.732	1.134.869	1.145.323	1.086.919	1.031.972	1.094.248	1.058.282	1.052.412	0.971032

**Fuente:** Unidades Peaje PVN

Para el análisis respectivo se trabajó con el mes de Setiembre, los factores de corrección son los siguientes:

**Vehículos Livianos:** 1.113240

**Vehículos Pesados:** 1.015998

### **CÁLCULO DEL ÍDICE MEDIO DIARIO (IMD)**

Es el número total de vehículos que pasan por un camino, calle, etc. durante una etapa de tiempo, el cual puede ser igual o menor a un año, finalmente dividiendo entre el número de días.

### **CÁLCULO DEL TRÁFICO MEDIO DIARIO SEMANAL (IMDS)**

Se le nombra así porque es el promedio de la sumatoria total por tipo de vehículo que paso por un determinado camino.

Se usa la siguiente formula:

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

**Dónde:**

**V** = Volumen vehicular diario.

**IMDs** = Índice Medio Diario Semanal.

### **CÁLCULO DEL TRÁFICO MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA)**

Para calcular el Índice Medio Diario Anual (IMDA) se logra cuando se multiplica el Índice Medio Diario Semanal (IMDs) por el factor de corrección estacional (FC); es por eso que se ha señalado que en caso de vehículos livianos el factor es 1.113240 y en caso de vehículos pesados es 1.015998 que corresponden al mes de Setiembre.

De esta manera se presenta el cálculo del Índice Medio Diario Anual (IMDA) con la siguiente ecuación.

$$IMDa = FC * IMDs$$

**Dónde:**

**IMDs** = Índice Medio Diario Semanal

**FC** = Factor de corrección estacional

**IMDa** = Índice Medio Diario Anual

### **VIDA ÚTIL DEL PAVIMENTO**

Para el presente proyecto de Investigación se decidió establecer un periodo de diseño de 10 años ya que según el MTC es propicio diseñar en este periodo porque es un camino de bajo volumen de tránsito.

### **VOLUMEN DE TRÁNSITO PROYECTADO**

Se define como el volumen de tránsito esperado en un futuro (TF), está representada con la siguiente formula:

$$T_F = T_A + I_T$$

**Donde:**

$$T_F = \textit{Transito futuro}$$

$$T_A = \textit{Transito actual}$$

$$I_T = \textit{Incremento de transito}$$

Por otro lado el Crecimiento Normal del Tránsito (CNT), se le puede definir como el incremento del volumen de tránsito que se genera por el crecimiento normal de la población y por lo tanto se representa con la siguiente ecuación:

$$CNTF = T_A(1 + i)^{(n-1)}$$

## TASAS DE CRECIMIENTO

Se llama así al crecimiento vehicular y cambia dependiendo del tipo de vehículo que pasas por un respectivo camino. En el presente proyecto de investigación el cual se compone de vehículos ligeros y pesados, se ha establecido para el respectivo caso la tasa de crecimiento del tráfico ligero la proyección de la tasa poblacional del Caserío Nuevo Shupshiña, y en caso de la tasa de crecimiento del tráfico pesado la proyección de la tasa de crecimiento de la Región San Martín lo cual se puede observar en el siguiente cuadro:

**Cuadro Nº27: Tasas de crecimiento**

Tipo de vehículo	Tasa % Anual
Vehículos ligeros	0,30
Vehículos pesados	6,00

Fuente: Elaboración Propia del Investigador

## CÁLCULO DE EJES EQUIVALENTES

Este cálculo es muy importante ya que es una información necesaria para poder diseñar la carpeta asfáltica, los cuales se establecen a partir de determinadas cargas de pesaje y medida de presión en las llantas de los vehículos.

Por consiguiente para el presente estudio de investigación las cargas no forma parte de los alcances que tiene el proyecto ya que se trata de un camino que tienes bajos volúmenes de tránsito, es por eso que se procedió a determinar el número de ejes equivalente teniendo en cuenta a las máximas cargas que contienen diferentes tipos de vehículos.

### ESTIMACIÓN DE PESOS POR EJE Y FACTOR CAMIÓN

Teniendo en cuenta al Reglamento Nacional de Vehículos, en donde establece el peso máximo por eje independiente o grupos de ejes para los tipos de vehículos que circulan por las diferentes carreteras o caminos del país, cuyo peso máximo es de 48,000 Kg. Es así que tenemos el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 28: Pesos Vehiculares por Eje<sup>12</sup>**

EJES	NEUMÁTICOS	KG
<b>Simples</b>	2	7
<b>Simples</b>	4	11
<b>Doble (Tándem)</b>	6	16

**Fuente: Reglamento Nacional de Vehículos**

Se ha decidido tomar en cuenta el Factor Camión =0.245 para vehículos ligeros; FC=2.39 para buses, y FC=3.996, por otro lado para camiones de 3, 4, tráiler y semi tráiler.

### CÁLCULO DE EJES EQUIVALENTES (ESAL)<sup>13</sup>

Se llaman así a los ejes equivalentes y se calcula para el carril de diseño usando la siguiente formula:

$$ESALs' = \left( \sum_{i=1}^m p_i \cdot F_i \cdot P \right) \cdot (TPD) \cdot (FC) \cdot F_d \cdot F_c \cdot 365$$

<sup>12</sup> Reglamento Nacional de Vehículos D.S.N°034-2001-MTC

<sup>13</sup> Norma ce.010 pavimentos urbanos

**Donde:**

**pi**=Porcentaje del total de repeticiones para vehículos o cargas.

**Fi**=Factor de equivalencia de carga por eje.

**P**=Promedio de ejes por camión pesado.

**TPD**=Tránsito promedio diario.

**FC**=Factor de crecimiento para un período de diseño en años.

**Fd**=Factor direccional.

**FC**=Factor de distribución por carril.

De acuerdo a los resultados del tráfico proyectado y la selección de los factores de carga se procedió a determinar el número de ejes equivalentes y se generó el siguiente resultado: En un periodo de diseño de 10 años el ESAL en el carril de diseño es de  $3.04 \times 10^5$  ejes equivalentes de 8.2 tn para el camino vecinal Nuevo Shupishiña – Morales.

En el siguiente cuadro se muestran los espesores mínimos para carpetas asfálticas recomendados de acuerdo al tránsito.

**Cuadro N° 29: Espesores Mínimos, en pulgadas, en Función de los Ejes Equivalentes**

<b>Tránsito (ESAL's) En Ejes Equivalentes</b>	<b>Carpetas De Concreto Asfáltico</b>
Menos de 50,000	1,0
50,001 – 150,000	2
150,001 – 500,000	2,5
500,001 – 2'000,000	3
2'000,001 <sup>89</sup> – 7'000,000	3,5
Mayor de 7'000,000	4

**Fuente: Norma ce.010 pavimentos urbanos**

### **DISEÑO DE LA CARPETA ASLFATICA MODIFICADO CON POLIMERO POLIETILENO**

Para este estudio se utilizan 3 tipos de materiales: gravilla chancada 1/2", arena chancada 1/16" y arena natural 3/16", todos estos obtenidos de la planta CONCRETERA & SERVICIOS AMAZÓNICA S.A.C. Estos agregados son extraídos de la cantera del Rio Huallaga y Rio Cumbaza de la Región San Martín.

#### **Métodos y Ensayos aplicados en el laboratorio**

Para determinar el diseño óptimo de la carpeta asfáltica se aplicaron los siguientes métodos y ensayos:

**Cuadro N° 30: Requerimientos para los agregados gruesos**

ENSAYOS	NORMA	REQUERIMIENTOS
Durabilidad (Sulfatos de Magnesio)	MTC E 209	18 % Max
Abrasión los Ángeles	MTC E 207	40 % Max
Absorción	MTC E 206	1.0 % Max
Partículas Chatas y Alargadas	ASTM 4791	10 % Max
Sales Solubles Totales	MTC E 219	0.5 % Max
Una cara Facturada	MTC E 210	85 % Min
Dos cara Facturada	MTC E 210	50 % Min
Índice de Durabilidad	MTC E 214	35 % Min
Adherencia	MTC E 517	+ 95

ENSAYOS	NORMA	REQUERIMIENTOS
Equivalente de Arena	MTC E 114	60 % Min
Angularidad del Agregado Fino	MTC E 222	40 % Min
Durabilidad (Sulfatos de Magnesio)	MTC E 209	.-.

Adherencia (Riedel Weber)	MTC E 220	4 % Min
Índice de Plasticidad (Malla Nº 40)	MTC E 111	NP
Índice de Durabilidad	MTC E 214	35 % Min
Índice de Plasticidad (Malla Nº 200)	MTC E 111	Max 25 % (LL) Max 4 % (IP)
Sales Solubles Totales	MTC E 219	0.5 % Max
Absorción	MTC E 205	0.5% Max

**Cuadro Nº 31: Requerimientos para los agregados finos**

Además de los requerimientos de calidad que debe tener el agregado grueso y fino, el material de la mezcla de los agregados deben estar libre de terrones de arcilla y se aceptara como máximo el uno por ciento (1%) de partículas deleznablees según ensayos MTC E 212. Tampoco deberá contener material orgánica y otros materiales deletéreos.

### **GRADACIÓN A CUMPLIR**

#### **Mezcla asfáltica (MAC - 2)**

La gradación de la mezcla asfáltica (MAC - 2) deberá responder a alguno de los siguientes usos granulométricos.

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA		
	MAC - 1	MAC - 2	MAC - 3

25.0 m m (1")	100	-	-
19.0 m m (3/4")	80 - 100	100	-
12.5 m m (1/2")	67 - 85	80 - 100	-
9.5 m m (3/8)	60 - 77	70 - 88	100
4.75 m m (Nº 4)	43 - 54	51 - 68	65 - 87
2.00 m m (Nº 10)	29 - 45	38 - 52	43 - 61
425 m m (Nº 40)	14 - 25	17 - 28	16 - 29
180 m m (Nº 80)	8 - 17	8 - 17	9 - 19
75 m m (Nº 200)	4 - 8	4 - 8	5 - 10

**Cuadro Nº 32: Usos Granulométricos Especificados**

### **CEMENTO ASFALTICO**

El cemento asfáltico a emplearse en los riegos de liga y en las mezclas asfálticas elaboradas en caliente, será clasificado por viscosidad absoluta y por penetración. Su empleo será según las características climáticas de la región, la correspondiente carta de viscosidad del cemento asfáltico tal como lo indica la tabla siguiente.

**Cuadro Nº 33: Tipo de cemento asfáltico clasificado según penetración**

<b>TEMPERATURA MEDIA ANUAL</b>			
<b>24 °C o mas</b>	<b>24 °C – 15 °C</b>	<b>15 °C – 5 °C</b>	<b>MENOS DE 5 °C</b>
40 - 50	60 - 70	85 – 100	Asfalto Modificado
60 - 70		120 - 150	
Moderado			

**Cuadro N° 34: Especificaciones del cemento asfáltico clasificado por penetración**

CARACTERISTICAS	ENSAYOS	GRADO DE PENETRAION							
		40 – 50		60 - 70		85 - 100		12 - 150	
		MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
Penetración 25 °C, 100,5s, 0.1 mm	MTC E 304	40	50	60	70	85	100	120	150
Punto de inflamación COC, °C	MTC E 312	232	-	232	-	232	-	218	-
Ductibilidad, 25 °C, 5cm/min, cm	MTC E 306	100	-	100	-	100	-	100	-
Solubilidad en tricloroetileno, % masa	MTC E 302	99	-	99	-	99	-	99	-
Susceptibilidad térmica ensayo de película delgada en horno, 3.2 mm, 163 °C, 5 hrs	MTC E 316								
Pérdida de masa		-	0.8	-	0.8	-	1	-	1.5
Penetración del residuo, % de la penetración origina	MTC E 304	55	-	52	-	47	-	42	-
Ductibilidad del residuo, 25 °C, 5 cm/min, cm	MTC E 306	-	-	50	-	75	-	100	-
Índice de susceptibilidad térmica		-1	1	-1	1	-1	1	-1	1
Ensayo de la mancha con solvente heptano – xileno 20 % (opcional)	MTC E 302	Negativo		Negativo		Negativo		Negativo	

**Cuadro N° 35: Especificaciones del cemento asfáltico clasificado por viscosidad**

CARACTERISTICAS	ENSAYOS	GRADO DE VISCOSIDAD			
		AC - 5	AC - 10	AC - 20	AC - 40
Viscosidad absoluta 60 °C, pa,s (poises)	MTC E 308	50	100	200	400
		500	1000	2000	4000
Viscosidad cinemática 135 °C mm	MTC E 301	100	150	210	300
penetración 25 °C, 100gr 5s mínimo	MTC E 304	120	70	40	20
Punto de inflamación COC, °C	MTC E 303	177	219	232	232
Solubilidad en tricloroetileno % masa, mínimo	MTC E 302	99	99	99	99
Susceptibilidad termina ensayo de película delgada en horno	MTC E 316	-	-	-	
Viscosidad absoluta, 60 °C pa,s (poises) máximo	MTC E 304	200	400	800	1600
		-2000	-4000	-8000	-16000
Ductibilidad, 25 °C,5 cm/min, mínimo		-	-	-	-
Ensayo de la mancha con solvente heptano - xileno	MTC E 314	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

### **COMBINACIÓN DE AGREGADOS DISEÑO MAC - 2**

Para la obtención de la formula granulometría, se realizó la combinación de los agregados. Como teórico y físico, así como los demás ensayos se realizaron en laboratorio que son los siguientes:

1.- Grafico granulométrico	
2.- Limites de consistencia de la malla N° 40	MTC E 111
3.- Limites de consistencia de la malla N° 200	MTC E 111
4.- Una cara fracturada	MTC E 210
5.- Dos caras fracturadas a más	MTC E 210
6.- Chatas y Alargadas	ASTM 4791
7.- Equivalente de arena	MTC E 114
8.- Peso específico grueso	MTC E 205
9.- Peso específico fino	MTC E 205
10.- Absorción del grueso	MTC E 206
11.- Absorción del fino	MTC E 205
12.- Ensayos de abrasión	MTC E 207
13.- Ensayos de durabilidad	MTC E 209

### **Polímero utilizado en la modificación de la Carpeta Asfáltica**

Durante estos tiempos los cementos asfálticos son modificados con elastómeros, SBR y SBS, o con plastómeros (EVA), los nombres completos para estos compuestos son los siguientes: Estireno- Butadieno- Latex (SBR), Etileno- Vinil-Acetato (EVA), y Estireno-Butadieno-Estireno (SBS). Para el

presente proyecto se utilizó como polímero de adición a la carpeta asfáltica el Polímero Polietileno EVA proporcionado por la empresa TDM Asfaltos – Lima.

Debido a las condiciones climáticas en el Perú, algunas incorporaciones y/o Modificaciones en los criterios de diseño establecidos por el instituto de asfalto (IA) han sido tomadas en cuenta en las nuevas especificaciones del ministerio de Transporte, comunicaciones, vivienda y construcción (MTC VC), con el propósito de lograr un adecuado comportamiento de servicio.

Una de las incorporaciones corresponde a la relación Estabilidad / Flujo (E/F), la cual es considerada empíricamente como una medida de rigidez de la mezcla en caliente ante una carga vehicular, es decir que no se deforme a elevada temperatura o que no se agriete a la baja temperatura.

En el 2013, la nueva especificación del MTC VC (pavimento de concreto asfáltico En caliente), el rango especificado de E / F, da a entender que es genérico para el país y no hace distinción en cuanto a la condición climática. El cual parece estar más orientado a tratar el problema de mezcla en caliente en zonas de baja temperatura.

Por tanto realizando un análisis de relación Establecida / Flujo E / F para zonas con elevadas temperaturas como es el presente caso con el valor obtenido del diseño de mezcla, permitirá obtener mezclas que acepten presiones de neumáticos de 5.25 a 8.4 kg / cm<sup>2</sup> (muy posibles de ocurrir un servicio) sin problema de inestabilidad

Fotografía N° 25: Planta Concretera Amazónica S.A.C



Fotografía N° 26: Gravilla 1/2"



**Fotografía N° 27: Arena Chanca 3/16”**



**Fotografía N° 28: Arena Natural 3/16”**



**Fotografía N° 29: Granulometría**



**Fotografía N° 30: Limites**



**Fotografía N° 31: Caras Fracturadas**



**Fotografía N° 32: Material para ser Calentado**



**Fotografía N° 33: Material Calentado**



**Fotografía N° 34: Colocación del Asfalto Modificado en el Pedestal**



**Fotografía N° 35: Moldeo de la Briqueta**



**Fotografía N° 36: Briquetas Moldeadas**



**Fotografía N° 37: Peso Unitario de las Briquetas**



**Fotografía N° 38: Rice**



**Fotografía N° 39: Sales Solubles**



**Fotografía N° 40: Durabilidad**



Fotografía N° 41: Adherencia



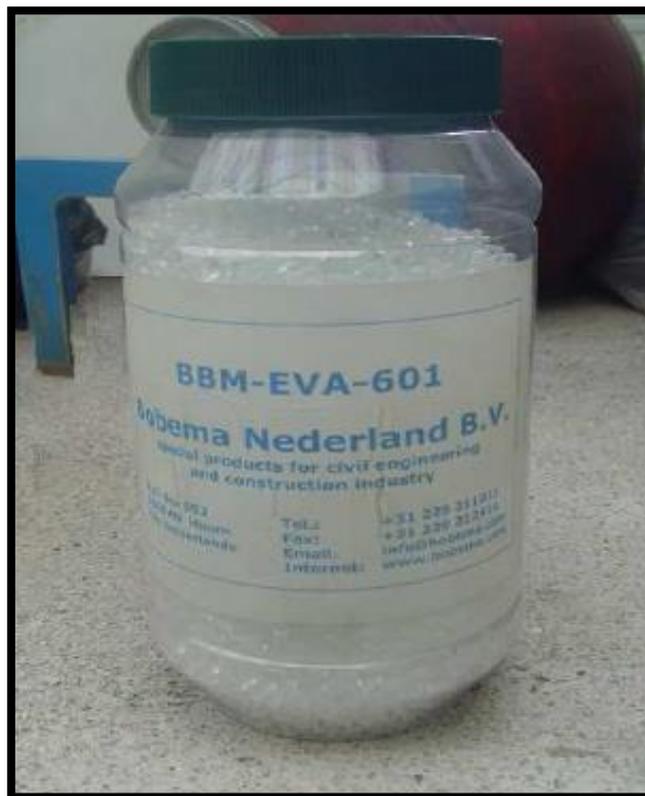
Fotografía N° 42: Briquetas Sumergidas en Baño María



Fotografía Nº 43: Rotura de Briqueta Marshall MTC E 504



Fotografía Nº 44: Polímero Polietileno EVA





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
 TARAPOTO - PERU

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

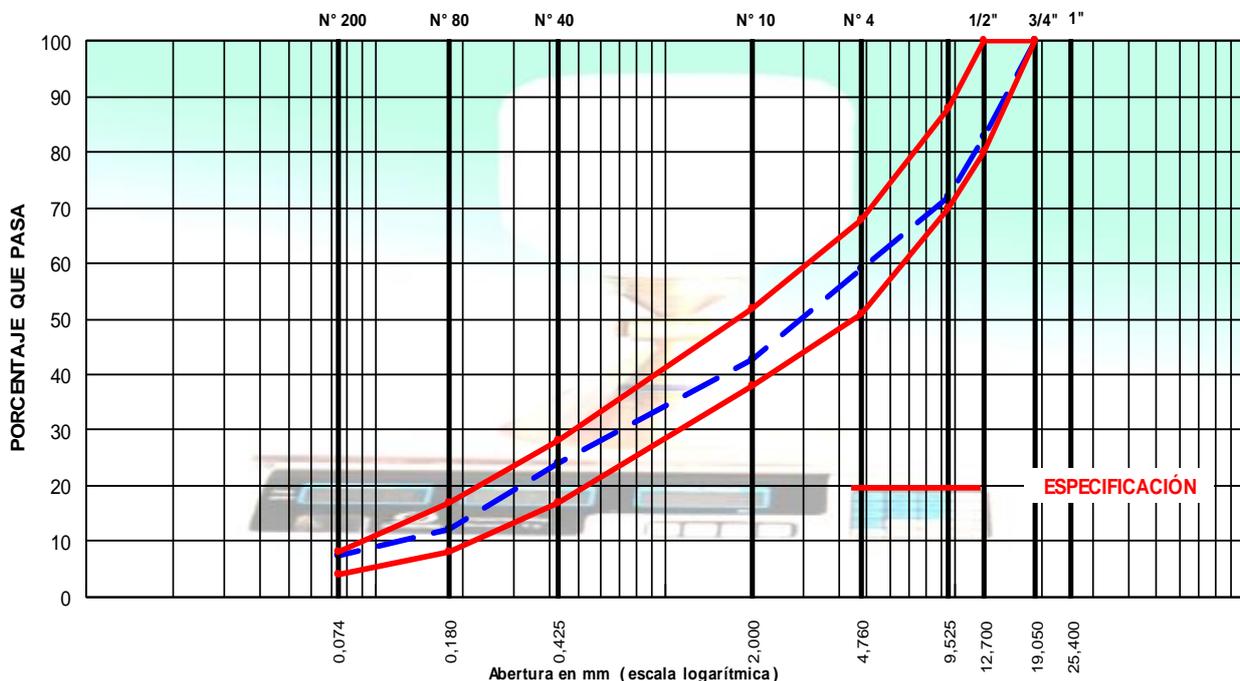
MTC E-503 - ASTM D-546 - AASHTO T-30

PROYECTO	: DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR	: C.A.P.G.
MATERIAL	: DISEÑO DE ASFALTO	FECHA	: 10/10/2016
MUESTRA	: 01		
CANTERA	: Grava Chancada 40%- Arena Chancada 50%+ Arena Natural 10% Rio Cumbaza.		
UBICACIÓN	: CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES		

### COMBINACION DE MATERIAL

TAMIZ ASTM	Abertura mm	PESO retenido	PORCENTAJE			ESPECIFIC. MAC - 2	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
			retenido	acumulado	que pasa		TAMAÑO MAXIMO	3/4"
1 1/2"	38,100							
1"	25,400					PESO INICIAL	2969,5	gr
3/4"	19,050		0,0	0,0	100,0	Peso de fracción	600,0	gr
1/2"	12,700	515,6	17,4	17,4	82,6	Humedad Natural	4,4	gr
3/8"	9,525	318,8	10,7	28,1	71,9	PROPORCIONES		
Nº 4	4,760	385,7	13,0	41,1	58,9	51 - 68	Grava Chancada	40,0 %
Nº 10	2,000	164,4	16,1	57,2	42,8	38 - 52	Arena Chancada	50,0 %
Nº 40	0,425	192,1	18,9	76,1	23,9	17 - 28	Arena Natural	10,0 %
Nº 80	0,180	119,1	11,7	87,8	12,2	8 - 17		%
Nº 200	0,074	49,3	4,8	92,6	7,4	4 - 8	OBSERVACION:	
< 200	-	75,1	7,4	100,0				

### REPRESENTACIÓN GRÁFICA





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016

HECHO : C.A.P.G.

MATERIAL : DISEÑO DE ASFALTO

FECHA : 10/10/2016

MUESTRA : 01

PASANTE: La malla Nº 40

CANTERA : Grava Chancada 40%- Arena Chancada 50%+ Arena Natural 10% Rio Cumbaza.

UBICACIÓN : CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES

### LÍMITE LÍQUIDO

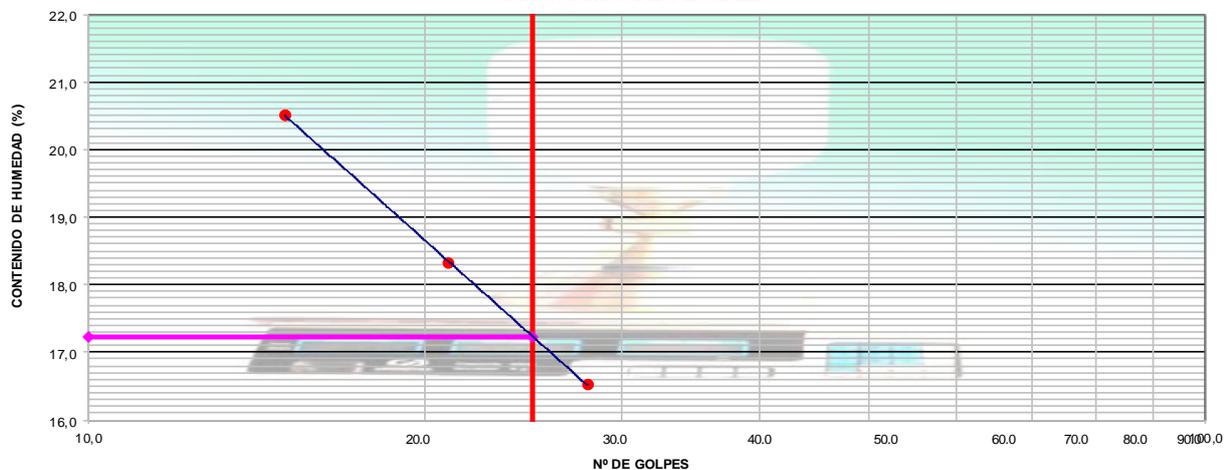
Nº TARRO	10	12	26
TARRO + SUELO HÚMEDO	42,93	43,87	41,27
TARRO + SUELO SECO	40,16	40,69	38,12
AGUA	2,77	3,18	3,15
PESO DEL TARRO	23,40	23,33	22,76
PESO DEL SUELO SECO	16,76	17,36	15,36
% DE HUMEDAD	16,53	18,32	20,51
Nº DE GOLPES	28	21	15

### LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO			
TARRO + SUELO HÚMEDO			
TARRO + SUELO SECO			
AGUA			
PESO DEL TARRO			
PESO DEL SUELO SECO			
% DE HUMEDAD			

NP

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



#### CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA

LÍMITE LÍQUIDO	17,23
LÍMITE PLÁSTICO	N.P.
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	N.P.

#### OBSERVACIONES



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016

HECHO : C.A.P.G.

MATERIAL : DISEÑO DE ASFALTO

FECHA : 10/10/2016

PASANTE: La malla Nº 200

MUESTRA : 01

CANTERA : Grava Chancada 40%- Arena Chancada 50%+ Arena Natural 10% Rio Cumbaza.

UBICACIÓN : CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES

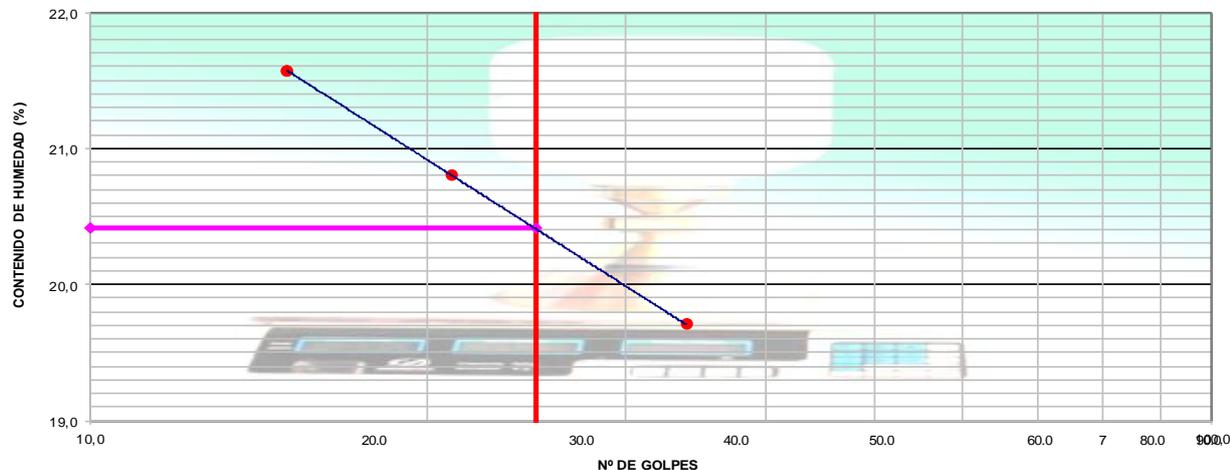
### LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	8	2	10
TARRO + SUELO HÚMEDO	39,95	41,22	37,43
TARRO + SUELO SECO	37,12	38,15	34,82
AGUA	2,83	3,07	2,61
PESO DEL TARRO	22,76	23,39	22,72
PESO DEL SUELO SECO	14,36	14,76	12,10
% DE HUMEDAD	19,71	20,80	21,57
Nº DE GOLPES	34	21	15

### LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	7	8
TARRO + SUELO HÚMEDO	19,54	20,20
TARRO + SUELO SECO	18,75	19,36
AGUA	0,79	0,84
PESO DEL TARRO	14,14	14,50
PESO DEL SUELO SECO	4,61	4,86
% DE HUMEDAD	17,14	17,28

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



#### CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA

LÍMITE LÍQUIDO	20,41
LÍMITE PLÁSTICO	17,21
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	3,20

#### OBSERVACIONES



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

## ENSAYO DE CARAS FRACTURADAS DE LOS AGREGADOS (NORMA MTC E - 210)

OBRA : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016

HECHO POR : C.A.P.G.

MATERIAL : DISEÑO DE ASFALTO

FECHA : 10/10/2016

MUESTRA : 01

CANTERA : Grava Chancada 40%- Arena Chancada 50%+ Arena Natural 10% Rio Cumbaza.

UBICACIÓN : CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES

### A.- CON UNA CARA FACTURADA

TAMAÑO DEL AGREGADO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	Peso muestra	Peso material con caras fracturadas (g)	% de caras fracturadas ((B/A)*100)	Retenido gradación original (%)	Promedio de caras fracturadas C*D
1 1/2"	1"					
1"	3/4"					
3/4"	1/2"	515,6	475,2	92,2	17,4	1600,3
1/2"	3/8"	318,8	311,7	97,8	10,7	1049,7
<b>TOTAL</b>		<b>834,4</b>			<b>28,10</b>	<b>2649,9</b>
Porcentaje % =						<b>94,3</b>

### B.- CON DOS CARAS FRACTURADAS

TAMAÑO DEL AGREGADO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	Peso muestra	Peso material con caras fracturadas (g)	% de caras fracturadas ((B/A)*100)	Retenido gradación original (%)	Promedio de caras fracturadas C*D
1 1/2"	1"					
1"	3/4"					
3/4"	1/2"	515,6	470,9	91,3	17,4	1585,8
1/2"	3/8"	318,8	307,7	96,5	10,7	1036,2
<b>TOTAL</b>		<b>834,4</b>			<b>28,10</b>	<b>2622,0</b>
Porcentaje % =						<b>93,3</b>

### C.- CHATAS Y ALARGADAS

TAMAÑO DEL AGREGADO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	Peso muestra	Peso material con caras fracturadas (g)	% de caras fracturadas ((B/A)*100)	Retenido gradación original (%)	Promedio de caras fracturadas C*D
1 1/2"	1"					
1"	3/4"					
3/4"	1/2"	515,6	16,4	3,2	17,4	55,2
1/2"	3/8"	318,8	37,2	11,7	10,7	125,3
<b>TOTAL</b>		<b>834,4</b>			<b>28,10</b>	<b>180,5</b>
Porcentaje % =						<b>6,4</b>



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

## EQUIVALENTE DE ARENA

MTC E 114 - ASTM D 2419 - AASHTO T-176

OBRA	: DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR: C.A.P.G.
MATERIAL	: DISEÑO DE ASFALTO	FECHA : 10/10/2016
MUESTRA	: 01	
CANTERA	: Grava Chancada 40% - Arena Chancada 50%+ Arena Natural 10% Rio Cumbaza.	
UBICACIÓN	: CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES	

MUESTRA		IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Hora de entrada a saturación		10:31	10:33	10:35	
Hora de salida de saturación (más 10')		10:41	10:43	10:45	
Hora de entrada a decantación		10:43	10:45	10:47	
Hora de salida de decantación (más 20')		11:03	11:05	11:07	
Altura máxima de material fino	mm	104,00	105,00	104,00	
Altura máxima de la arena	mm	80,00	81,00	80,00	
Equivalente de arena	%	76,9	77,1	76,9	
Equivalente de arena promedio	%	77,0			
Resultado equivalente de arena	%	77			

Observaciones: \_\_\_\_\_



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

## GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(NORMA AASHTO T-84, T-85)

### LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA :	DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR: C.A.P.G.
MATERIAL :	DISEÑO DE ASFALTO	FECHA : 10/10/2016
MUESTRA :	01	
CANTERA :	Grava Chancada 40%- Arena Chancada 50%+ Arena Natural 10% Rio Cumbaza.	
UBICACIÓN :	CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES	

### DATOS DE LA MUESTRA

#### AGREGADO GRUESO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire ) (gr)	572,1	572,5		
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua ) (gr)	360,0	360,2		
C	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm <sup>3</sup> )	212,1	212,3		
D	Peso material seco en estufa ( 105 °C )(gr)	569,3	569,7		
E	Volumen de masa = C - ( A - D ) (cm <sup>3</sup> )	209,3	209,5		<b>PROMEDIO</b>
	Pe bulk ( Base seca ) = D/C	2,684	2,683		2,684
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/C	2,697	2,697		2,697
	Pe Aparente ( Base Seca ) = D/E	2,720	2,719		2,720
	% de absorción = (( A - D ) / D * 100 )	0,492	0,491		<b>0,49%</b>

#### AGREGADO FINO

A	Peso material saturado superficialmente seco ( en Aire ) (gr)	300,0	300,0		
B	Peso frasco + agua (gr)	696,5	695,6		
C	Peso frasco + agua + A (gr)	996,5	995,6		
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	884,0	883,9		
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm <sup>3</sup> )	112,5	111,7		
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	299,3	299,2		
G	Volumen de masa = E - ( A - F ) (cm <sup>3</sup> )	111,8	110,9		<b>PROMEDIO</b>
	Pe bulk ( Base seca ) = F/E	2,660	2,679		2,670
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E	2,667	2,686		2,676
	Pe aparente ( Base seca ) = F/G	2,677	2,698		2,688
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0,234	0,267		<b>0,25%</b>

OBSERVACIONES:



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

## ENSAYO DE ABRASIÓN (MÁQUINA DE LOS ÁNGELES)

MTC E 207 - ASTM C 535 - AASHTO T-96

PROYECTO : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016

HECHO POR : C.A.P.G.

MATERIAL : DISEÑO DE ASFALTO

FECHA : 10/10/2016

MUESTRA : 01

CANTERA : Grava Chancada 40%- Arena Chancada 50%+ Arena Natural 10%Rio Cumbaza.

UBICACIÓN : CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES

Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones			
	A	B	C	D
1 1/2" - 1"				
1" - 3/4"				
3/4" - 1/2"		2500,0		
1/2" - 3/8"		2500,0		
3/8" - 1/4"				
1/4" - N° 4				
N° 4 - N° 8				
Peso Total		5000,0		
(%) Retenido en la malla N° 12		3985,0		
(%) Que pasa en la malla N° 12		1015,0		
N° de esferas		11		
Peso de las esferas (gr)		4584 ± 25		
% Desgaste		20,3%		

OBSERVACIONES : .....



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

## CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS

MTC 219 - 2000

PROYECTO	: DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR: C.A.P.G.
MATERIAL	: DISEÑO DE ASFALTO	FECHA : 10/10/2016
MUESTRA	: 01	
CANTERA	: Grava Chancada 40%- Arena Chancada 50%+ Arena Natural 10% Rio Cumbaza.	
UBICACIÓN	: CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES	

MUESTRA :	IDENTIFICACION				Promedio
	1	2	3	4	
ENSAYO N°					
(1) Peso muestra (gr)	301,00	301,00	301,00		
(2) Volumen aforo (ml)	500,00	500,00	500,00		
(3) Volumen alicuota (ml)	50,00	50,00	50,00		
(4) Peso masa cristalizada (gr)	0,090	0,090	0,090		
(5) Porcentaje de sales (%) $(100/((3)x(1)/(4)x(2)))$	0,299	0,299	0,299		0,299%

Observaciones :



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

## DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO

MTC E 209 - ASTM C 88 - AASHTO T-104

PROYECTO : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016

HECHO POR : C.A.P.G.

MATERIAL : DISEÑO DE ASFALTO

FECHA : 10/10/2016

MUESTRA : 01

CANTERA : Grava Chancada 40%- Arena Chancada 50%+ Arena Natural 10% Rio Cumbaza.

UBICACIÓN : CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA

### ANÁLISIS CUANTITATIVO

#### AGREGADO GRUESO

TAMAÑO		Gradación Original (%)	Peso requerido (g)	Peso fracción ensayada	Nº de partículas	Peso ret. después de ensayo (g)	Pérdida		Pérdida corregida (%)	Nº de partículas
Pasa	Retiene						Peso (gr)	%		
		0,0					0,0	#DIV/0!	#DIV/0!	
		0,0					0,0	#DIV/0!	#DIV/0!	
		0,0					0,0	#DIV/0!	#DIV/0!	
		0,0					0,0	#DIV/0!	#DIV/0!	
3/4"	1/2"	51,4	670±10	670,2		662,0	8,2	1,2	0,63	
1/2"	3/8"	25,5	330±5	332,6		310,0	22,6	6,8	1,73	
3/8"	Nº 4	23,0	300±5	300		288,5	11,5	3,8	0,88	
TOTALES		100,0		1302,8		1260,5			3,25	

#### AGREGADO FINO

TAMAÑO		Gradación Original (%)	Peso mín. requerido (g)	Peso fracción ensayada	Nº de partículas	Peso ret. después de ensayo (g)	Pérdida		Pérdida corregida (%)	Nº de partículas
Pasa	Retiene						Peso (gr)	%		
3/8"	Nº 4	16,7	100	100	--	98,9	1,1	1,1	0,2	--
Nº 4	Nº 8	16,7	100	100	--	97,5	2,5	2,5	0,4	--
Nº 8	Nº 16	16,7	100	100	--	95,1	4,9	4,9	0,8	--
Nº 16	Nº 30	16,7	100	100	--	94,0	6,0	6,0	1,0	--
Nº 30	Nº 50	16,7	100	100	--	93,8	6,2	6,2	1,0	--
Nº 50	Nº 100	16,7	100	100	--	92,0	8,0	8,0	1,3	--
< Nº 100		0,0								
TOTALES				600,0		571,3			4,78	

OBSERVACION



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

## DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA - MAC-2-01

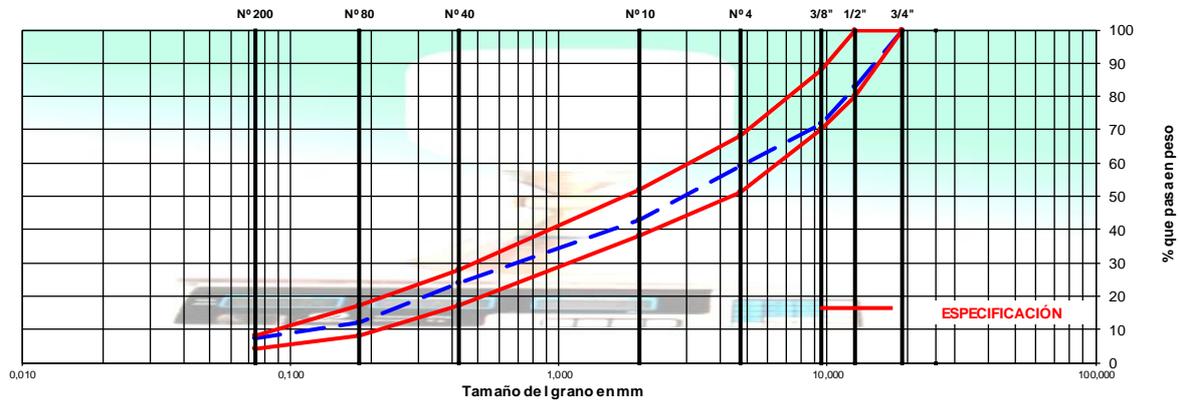
PROYECTO :	DISEÑO DE LA CARPETA ASFÁLTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR: C.A.P.G.
MATERIAL :	DISEÑO DE ASFALTO	FECHA: 10/10/2016
MUESTRA :	01	
CANTERA :	Grava Chancada 40%- Arena Chancada 50%+ Arena Natural 10% Rio Cumbaza.	

Diseño C.A. 4.5 %

### ENSAYO GRANULOMÉTRICO

TAMIZ ASTM		3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 80	Nº 200	<Nº200		
ABERTURA EN mm		19,050	12,700	9,525	4,760	2,000	0,425	0,180	0,074			
PESO RETENIDO	gr.	0	515,6	318,8	385,7	164,4	192,1	119,1	49,3	75,1		
RETENIDO PARCIAL	%	0,0	17,4	10,7	13,0	16,1	18,9	11,7	4,8	7,4		
RETENIDO ACUMULADO	%	0,0	17,4	28,1	41,1	57,2	76,1	87,8	92,6	100,0		
PASA	%	100,0	82,6	71,9	58,9	42,8	23,9	12,2	7,4			
ESPECIFICACIÓN	%	100	80 - 100	70 - 88	51 - 68	38 - 52	17 - 28	8 - 17	4 - 8			
ASFALTO LÍQUIDO											FRACCIÓN	%
TRAMO ASFALTADO												600,0
											PESO TOTAL	gr.
												2969,5

### REPRESENTACIÓN GRÁFICA



### ENSAYO MARSHALL ASTM D-1559

BRIQUETAS	Nº	1	2	3	PROMEDIO	ESPECIFIC.
1 C.A. EN PESO DE LA MEZCLA	%	4,5	4,5	4,5	4,5	
2 AGREGADO GRUESO EN PESO DE LA MEZCLA > Nº 4	%	39,24	39,24	39,24		
3 AGREGADO FINO EN PESO DE LA MEZCLA < Nº 4	%	56,26	56,26	56,26		
4 FILLER EN PESO DE LA MEZCLA	%	100,0				
5 PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO ASFÁLTICO APARENTE		1,009	1,009	1,009		
6 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO - BULK		2,684	2,684	2,684		
7 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO - BULK		2,670	2,670	2,670		
8 PESO ESPECÍFICO FILLER - APARENTE		1,419				
9 PESO DE LA BRIQUETA AL AIRE	gr.	1206,1	1209,1	1212,8		
10 PESO DE BRIQUETA AL AIRE (SATURADO)	gr.	1210,4	1212,1	1216,2		
11 PESO DE LA BRIQUETA EN AGUA	gr.	527,6	528,3	534,1		
12 VOLUMEN DE LA BRIQUETA (10-11)	c.c.	682,8	683,8	682,1		
13 PESO DE LA PARAFINA (10-9)	gr.					
14 VOLUMEN DE PARAFINA (13/Pe parafina)	c.c.					
15 VOLUMEN DE LA BRIQUETA POR DESPAZAMIENTO (12-14)	c.c.	682,8	683,8	682,1		
16 PESO ESPECÍFICO BULK DE LA BRIQUETA (9/15)	gr/c.c.	1,766	1,768	1,778	1,767	
17 PESO ESPECÍFICO MÁXIMO ASTM D-2041		2,498	2,498	2,498		
18 VACÍOS (17-16)*100/17	%	29,3	29,2	28,8	29,3	3 - 5
19 PESO ESPECÍFICO BULK DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((2/6)+(3/7)+(4/8))		2,675	2,675	2,675		
20 V.M.A. 100-(2+3+4)*(16/19)	%	36,9	36,9	36,5	36,9	Mín. 14
21 VACÍOS LLENOS CON C.A. 100*(20-18)/20	%	20,7	20,8	21,1	20,7	
22 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((100/17)-(1/5))		2,685	2,685	2,685		
23 C.A. ABSORBIDO POR AGREGADO TOTAL (100*5*(22-19))/(22*19)	%	0,14	0,14	0,14		
24 CEMENTO ASFÁLTICO EFECTIVO 1-(23*(2+3+4)/100)	%	4,37	4,37	4,37		
25 FLUJO	mm	4,35	3,28	3,55	3,7	2 - 4
26 ESTABILIDAD SIN CORREGIR	Kg	1259,4	1256,3	1298,1		
27 FACTOR DE ESTABILIDAD	Kg	0,96	0,96	0,96		
28 ESTABILIDAD CORREGIDA	Kg	1209	1206	1246	1208	Mín. 815
29 ESTABILIDAD-FLUJO	Kg/cm	2779	3677	3510	3228	1700 - 4000



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

## DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA - MAC-2-01

PROYECTO :	DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR: C.A.P.G.
MATERIAL :	DISEÑO DE ASFALTO	FECHA: 10/10/2016
MUESTRA :	01	
CANTERA :	Grava Chancada 40% - Arena Chancada 50% + Arena Natural 10% Rio Cumbaza.	
<b>Diseño C.A. 5.0 %</b>		

### ENSAYO GRANULOMÉTRICO

TAMIZ ASTM	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 80	Nº 200	<Nº200	
ABERTURA EN mm	19,050	12,700	9,525	4,760	2,000	0,425	0,18	0,074		
PESO RETENIDO	gr. 0	515,6	318,8	385,7	164,4	192,1	119,1	49,3	75,1	
RETENIDO PARCIAL	% 0,0	17,4	10,7	13,0	16,1	18,9	11,7	4,8	7,4	
RETENIDO ACUMULADO	% 0,0	17,4	28,1	41,1	57,2	76,1	87,8	92,6	100,0	
PASA	% 100,0	82,6	71,9	58,9	42,8	23,9	12,2	7,4		
ESPECIFICACIÓN	% 100	80 - 100	70 - 88	51 - 68	38 - 52	17 - 28	8 - 17	4 - 8		
ASFALTO LÍQUIDO									FRACCIÓN	% 600,0
TRAMO ASFALTADO	Metros Lineales:								PESO TOTAL	gr. 2969,5

### REPRESENTACIÓN GRÁFICA



### ENSAYO MARSHALL ASTM D-1559

BRIQUETAS	Nº	1	2	3	PROMEDIO	ESPECIFIC.
1 C.A. EN PESO DE LA MEZCLA	%	5,0	5,0	5,0	5,0	
2 AGREGADO GRUESO EN PESO DE LA MEZCLA > Nº 4	%	39,03	39,03	39,03		
3 AGREGADO FINO EN PESO DE LA MEZCLA < Nº 4	%	55,97	55,97	55,97		
4 FILLER EN PESO DE LA MEZCLA	%	4,00	4,00	4,00		
5 PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO ASFALTICO APARENTE		1,009	1,009	1,009		
6 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO - BULK		2,684	2,684	2,684		
7 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO - BULK		2,670	2,670	2,670		
8 PESO ESPECÍFICO FILLER - APARENTE		3,109	3,109	3,109		
9 PESO DE LA BRIQUETA AL AIRE	gr	1201,9	1203,2	1212,9		
10 PESO DE BRIQUETA AL AIRE (SATURADO)	gr	1204,5	1206,2	1216,1		
11 PESO DE LA BRIQUETA EN AGUA	gr	682,7	683,8	686,9		
12 VOLUMEN DE LA BRIQUETA (10-11)	c.c.	521,8	522,4	529,2		
13 PESO DE LA PARAFINA (10-9)	gr.					
14 VOLUMEN DE PARAFINA (13/Pe parafina)	c.c.					
15 VOLUMEN DE LA BRIQUETA POR DESPAZAMIENTO (12-14)		521,8	522,4	529,2		
16 PESO ESPECÍFICO BULK DE LA BRIQUETA (9/15)	gr/c.c.	2,303	2,303	2,292	2,303	
17 PESO ESPECÍFICO MÁXIMO ASTM D-2041		2,488	2,488	2,488		
18 VACÍOS (17-16)*100/17	%	7,4	7,4	7,9	7,4	3 - 5
19 PESO ESPECÍFICO BULK DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((2/6)+(3/7)+(4/8))		2,675	2,675	2,675		
20 V.M.A. 100-(2+3+4)*(16/19)	%	18,2	18,2	18,6	18,2	Min. 14
21 VACÍOS LLENOS CON C.A. 100*(20-18)/20	%	59,2	59,1	57,6	58,6	
22 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((100/17)-(1/5))		2,696	2,696	2,696		
23 C.A. ABSORBIDO POR AGREGADO TOTAL (100*5*(22-19))/(22*19)	%	0,29	0,29	0,29		
24 CEMENTO ASFÁLTICO EFECTIVO 1-(23*(2+3+4)/100)	%	4,72	4,72	4,72		
25 FLUJO	mm	3,26	4,74	4,70	4,0	2 - 4
26 ESTABILIDAD SIN CORREGIR	Kg	1227,7	1353,2	1441,9		
27 FACTOR DE ESTABILIDAD	K	1,00	1,00	0,96		
28 ESTABILIDAD CORREGIDA	Kg	1228	1353	1384	1290	Min. 815
29 ESTABILIDAD-FLUJO	Kg/cm	3766	2855	2945	3310	1700 - 4000



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

## DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA - MAC-2-01

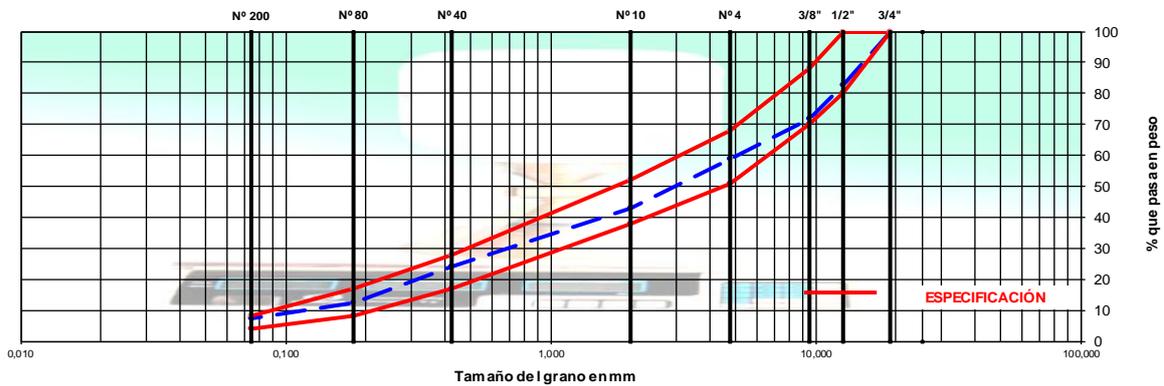
PROYECTO :	DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR: C.A.P.G.
MATERIAL :	DISEÑO DE ASFALTO	FECHA: 10/10/2016
MUESTRA :	01	
CANTERA :	Grava Chancada 40% - Arena Chancada 50% + Arena Natural 10% Rio Cumbaza.	

Diseño C.A. 5.5 %

### ENSAYO GRANULOMÉTRICO

TAMIZ ASTM		3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 80	Nº 200	<Nº200				
ABERTURA EN m.m		19,050	12,700	9,525	4,760	2,000	0,425	0,18	0,074					
PESO RETENIDO	gr.	0	515,6	318,8	385,7	164,4	192,1	119,1	49,3	75,1				
RETENIDO PARCIAL	%	0,0	17,4	10,7	13,0	16,1	18,9	11,7	4,8	7,4				
RETENIDO ACUMULADO	%	0,0	17,4	28,1	41,1	57,2	76,1	87,8	92,6	100,0				
PASA	%	100,0	82,6	71,9	58,9	42,8	23,9	12,2	7,4					
ESPECIFICACIÓN	%	100	80 - 100	70 - 88	51 - 68	38 - 52	17 - 28	8 - 17	4 - 8					
ASFALTO LÍQUIDO											FRACCIÓN	%		
TRAMO ASFALTADO												600,0		
											Metros Lineales:			
												PESO TOTAL	gr.	2969,5

### REPRESENTACIÓN GRÁFICA



### ENSAYO MARSHALL ASTM D-1559

BRIQUETAS	Nº	1	2	3	PROMEDIO	ESPECIFIC.
1 C.A. EN PESO DE LA MEZCLA	%	5,5	5,5	5,5	5,5	
2 AGREGADO GRUESO EN PESO DE LA MEZCLA > Nº 4	%	38,83	38,83	38,83	38,83	
3 AGREGADO FINO EN PESO DE LA MEZCLA < Nº 4	%	55,67	55,67	55,67	55,67	
4 FILLER EN PESO DE LA MEZCLA	%					
5 PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO ASFALTICO APARENTE		1,009	1,009	1,009		
6 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO - BULK		2,684	2,684	2,684		
7 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO - BULK		2,670	2,670	2,670		
8 PESO ESPECÍFICO FILLER - APARENTE		3,140	3,140	3,140		
9 PESO DE LA BRIQUETA AL AIRE	gr	1209,4	1214,6	1222,0		
10 PESO DE BRIQUETA AL AIRE (SATURADO)	gr	1211,8	1218,1	1224,3		
11 PESO DE LA BRIQUETA EN AGUA	gr	689,1	695,0	695,0		
12 VOLUMEN DE LA BRIQUETA (10-11)	c.c.	522,7	523,1	529,3		
13 PESO DE LA PARAFINA (10-9)	gr.					
14 VOLUMEN DE PARAFINA (13/Pe parafina)	c.c.					
15 VOLUMEN DE LA BRIQUETA POR DESPAZAMIENTO (12-14)	c.c.	522,7	523,1	529,3		
16 PESO ESPECÍFICO BULK DE LA BRIQUETA (9/15)	gr/c.c.	2,314	2,322	2,309	2,318	
17 PESO ESPECÍFICO MÁXIMO ASTM D-2041		2,466	2,466	2,466		
18 VACÍOS (17-16)*100/17	%	6,2	5,8	6,4	6,0	3 - 5
19 PESO ESPECÍFICO BULK DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((2/6)+(3/7)+(4/8))		2,675	2,675	2,675		
20 V.M.A. 100-(2+3+4)*(16/19)	%	18,3	18,0	18,5	18,1	Mín. 14
21 VACÍOS LLENOS CON C.A. 100*(20-18)/20	%	66,3	67,6	65,5	67,0	
22 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((100/17)-(1/5))		2,692	2,692	2,692		
23 C.A. ABSORBIDO POR AGREGADO TOTAL (100*5*(22-19))/(22*19)	%	0,23	0,23	0,23	0,23	
24 CEMENTO ASFALTICO EFECTIVO 1-(23*(2+3+4)/100)	%	5,28	5,28	5,28		
25 FLUJO	mm	4,80	3,80	4,14	4,3	2 - 4
26 ESTABILIDAD SIN CORREGIR	Kg	1279,7	1512,2	1338,9		
27 FACTOR DE ESTABILIDAD	K	1,00	0,96	0,96		
28 ESTABILIDAD CORREGIDA	Kg	1280	1452	1285	1366	Mín. 815
29 ESTABILIDAD-FLUJO	Kg/cm	2666	3820	3105	3243	1700 - 4000



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

## DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA - MAC-2-01

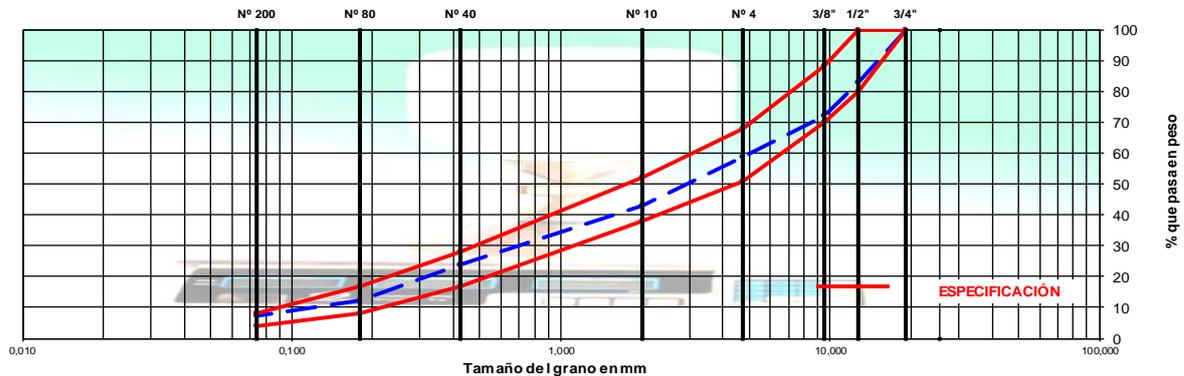
OBRA :	DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHÑA MORALES 2016	HECHO POR: C.A.P.G.
MATERIAL :	DISEÑO DE ASFALTO	FECHA: 10/10/2016
MUESTRA :	01	
CANTERA :	Grava Chancada 40% - Arena Chancada 50% + Arena Natural 10% Rio Cumbaza.	

Diseño C.A. 6.0 %

### ENSAYO GRANULOMÉTRICO

TAMIZ ASTM		3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 80	Nº 200	<Nº200		
ABERTURA EN mm		19,050	12,700	9,525	4,760	2,000	0,425	0,18	0,074			
PESO RETENIDO	gr.	0	515,6	318,8	385,7	164,4	192,1	119,1	49,3	75,1		
RETENIDO PARCIAL	%	0,0	17,4	10,7	13,0	16,1	18,9	11,7	4,8	7,4		
RETENIDO ACUMULADO	%	0,0	17,4	28,1	41,1	57,2	76,1	87,8	92,6	100,0		
PASA	%	100,0	82,6	71,9	58,9	42,8	23,9	12,2	7,4			
ESPECIFICACIÓN	%	100	80 - 100	70 - 88	51 - 68	38 - 52	17 - 28	8 - 17	4 - 8			
ASFALTO LÍQUIDO										FRACCIÓN	%	600,0
TRAMO ASFALTADO		Metros Lineales:								PESO TOTAL	gr.	2969,5

### REPRESENTACIÓN GRÁFICA



### ENSAYO MARSHALL ASTM D-1559

BRIQUETAS	Nº	1	2	3	PROMEDIO	ESPECIFIC.
1 C.A. EN PESO DE LA MEZCLA	%	6,0	6,0	6,0	6,0	
2 AGREGADO GRUESO EN PESO DE LA MEZCLA > Nº 4	%	38,62	38,62	38,62		
3 AGREGADO FINO EN PESO DE LA MEZCLA < Nº 4	%	55,38	55,38	55,38		
4 FILLER EN PESO DE LA MEZCLA	%	5,00				
5 PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO ASFALTICO APARENTE		1,009	1,009	1,009		
6 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO - BULK		2,684	2,684	2,684		
7 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO - BULK		2,670	2,670	2,670		
8 PESO ESPECÍFICO FILLER - APARENTE		3,140	3,140	3,140		
9 PESO DE LA BRIQUETA AL AIRE	gr	1201,4	1198,1	1203,7		
10 PESO DE BRIQUETA AL AIRE (SATURADO)	gr	1207,1	1203,3	1206,3		
11 PESO DE LA BRIQUETA EN AGUA	gr	676,9	682,5	690,3		
12 VOLUMEN DE LA BRIQUETA (10-11)	c.c.	530,2	520,8	516,0		
13 PESO DE LA PARAFINA (10-9)	gr.					
14 VOLUMEN DE PARAFINA (13/Pe parafina)	c.c.					
15 VOLUMEN DE LA BRIQUETA POR DESPAZAMIENTO (12-14)	c.c.	530,2	520,8	516,0		
16 PESO ESPECÍFICO BULK DE LA BRIQUETA (9/15)	gr/c.c.	2,266	2,300	2,333	2,283	
17 PESO ESPECÍFICO MÁXIMO ASTM D-2041		2,449	2,449	2,449		
18 VACÍOS (17-16)*100/17	%	7,5	6,1	4,8	6,8	3 - 5
19 PESO ESPECÍFICO BULK DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((2/6)+(3/7)+(4/8))		2,675	2,675	2,675		
20 V.M.A. 100-(2+3+4)*(16/19)	%	20,4	19,2	18,0	19,8	Mín. 14
21 VACÍOS LLENOS CON C.A. 100*(20-18)/20	%	63,3	68,3	73,6	65,8	
22 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((100/17)-(1/5))		2,695	2,695	2,695		
23 C.A. ABSORBIDO POR AGREGADO TOTAL (100*5*(22-19))/(22*19)	%	0,27	0,27	0,27		
24 CEMENTO ASFÁLTICO EFECTIVO 1-(23*(2+3+4)/100)	%	5,74	5,74	5,74		
25 FLUJO	mm	3,53	3,55	3,58	3,5	2 - 4
26 ESTABILIDAD SIN CORREGIR	Kg	940,2	974,9	976,9		
27 FACTOR DE ESTABILIDAD	K	0,96	1,00	1,00		
28 ESTABILIDAD CORREGIDA	Kg	903	975	977	939	Mín. 815
29 ESTABILIDAD-FLUJO	Kg/cm	2557	2746	2729	2651	1700 - 4000



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

## DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA - MAC-2-01

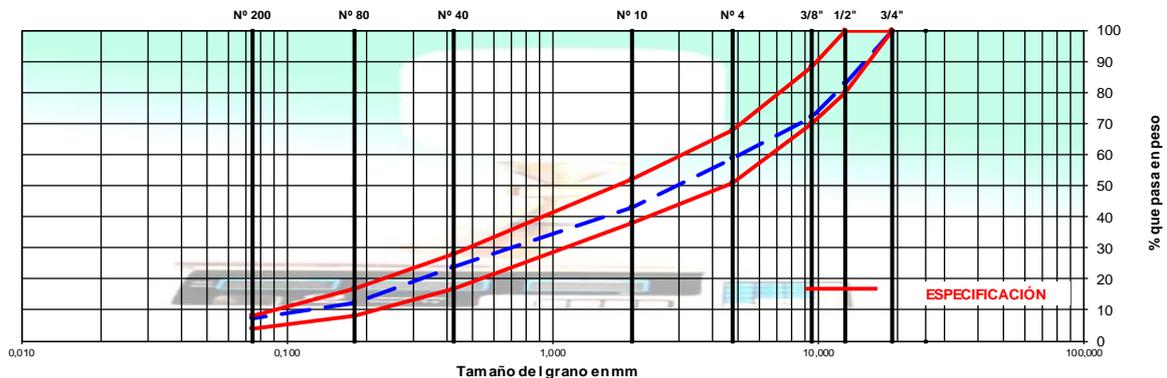
PROYECTO :	DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR: C.A.P.G.
MATERIAL :	DISEÑO DE ASFALTO	FECHA: 10/10/2016
MUESTRA :	01	
CANTERA :	Grava Chancada 40%- Arena Chancada 50%+ Arena Natural 10% Rio Cumbaza.	

**Diseño C.A. 6.5 %**

### ENSAYO GRANULOMÉTRICO

TAMIZ ASTM		3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 80	Nº 200	<Nº200		
ABERTURA EN mm		19,050	12,700	9,525	4,760	2,000	0,425	0,18	0,074			
PESO RETENIDO	gr.	0	515,6	318,8	385,7	164,4	192,1	119,1	49,3	75,1		
RETENIDO PARCIAL	%	0,0	17,4	10,7	13,0	16,1	18,9	11,7	4,8	7,4		
RETENIDO ACUMULADO	%	0,0	17,4	28,1	41,1	57,2	76,1	87,8	92,6	100,0		
PASA	%	100,0	82,6	71,9	58,9	42,8	23,9	12,2	7,4			
ESPECIFICACIÓN	%	100	80 - 100	70 - 88	51 - 68	38 - 52	17 - 28	8 - 17	4 - 8			
ASFALTO LÍQUIDO											FRACCIÓN	%
TRAMO ASFALTADO												gr.
												600,0
												2969,5

### REPRESENTACIÓN GRÁFICA



### ENSAYO MARSHALL ASTM D-1559

BRIQUETAS	Nº	1	2	3	PROMEDIO	ESPECIFIC.
1 C.A. EN PESO DE LA MEZCLA	%	6,5	6,5	6,5	6,5	
2 AGREGADO GRUESO EN PESO DE LA MEZCLA > Nº 4	%	38,42	38,42	38,42		
3 AGREGADO FINO EN PESO DE LA MEZCLA < Nº 4	%	55,08	55,08	55,08		
4 FILLER EN PESO DE LA MEZCLA	%	3,50				
5 PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO ASFALTICO APARENTE		1,009	1,009	1,009		
6 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO - BULK		2,684	2,684	2,684		
7 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO - BULK		2,670	2,670	2,670		
8 PESO ESPECÍFICO FILLER - APARENTE		3,140	3,140	3,140		
9 PESO DE LA BRIQUETA AL AIRE	gr	1199,1	1219,5	1209,1		
10 PESO DE BRIQUETA AL AIRE (SATURADO)	gr	1202,3	1222,8	1210,7		
11 PESO DE LA BRIQUETA EN AGUA	gr	685,8	688,8	680,1		
12 VOLUMEN DE LA BRIQUETA (10-11)	c.c.	516,5	534,0	530,6		
13 PESO DE LA PARAFINA (10-9)	gr.					
14 VOLUMEN DE PARAFINA (13/Pe parafina)	c.c.					
15 VOLUMEN DE LA BRIQUETA POR DESPAZAMIENTO (12-14)	c.c.	516,5	534,0	530,6		
16 PESO ESPECÍFICO BULK DE LA BRIQUETA (9/15)	gr/c.c.	2,322	2,284	2,279	2,303	
17 PESO ESPECÍFICO MÁXIMO ASTM D-2041		2,428	2,428	2,428		
18 VACÍOS (17-16)*100/17	%	4,4	5,9	6,2	5,2	3 - 5
19 PESO ESPECÍFICO BULK DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((2/6)+(3/7)+(4/8))		2,675	2,675	2,675		
20 V.M.A. 100-(2+3+4)*(16/19)	%	18,9	20,2	20,4	19,5	Mín. 14
21 VACÍOS LLENOS CON C.A. 100*(20-18)/20	%	76,7	70,5	69,8	73,6	
22 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((100/17)-(1/5))		2,691	2,691	2,691		
23 C.A. ABSORBIDO POR AGREGADO TOTAL (100*5*(22-19))/(22*19)	%	0,22	0,22	0,22		
24 CEMENTO ASFÁLTICO EFECTIVO 1-(23*(2+3+4)/100)	%	6,29	6,29	6,29		
25 FLUJO	mm	4,70	3,54	3,98	4,1	2 - 4
26 ESTABILIDAD SIN CORREGIR	Kg	1062,5	1057,4	1237,9		
27 FACTOR DE ESTABILIDAD	K	1,00	0,96	0,96		
28 ESTABILIDAD CORREGIDA	Kg	1063	1015	1188	1039	Mín. 815
29 ESTABILIDAD-FLUJO	Kg/cm	2261	2868	2986	2564	1700 - 4000



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

## DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE - MAC-2-05

PROYECTO : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016

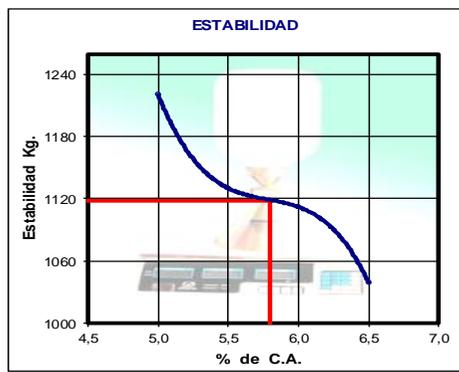
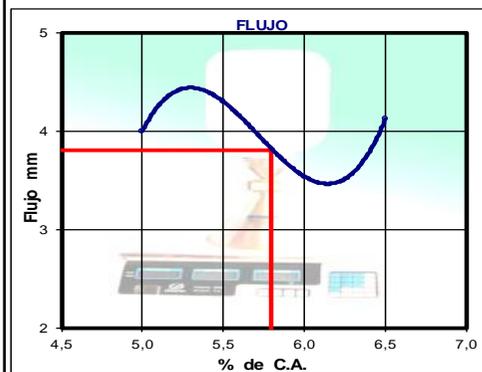
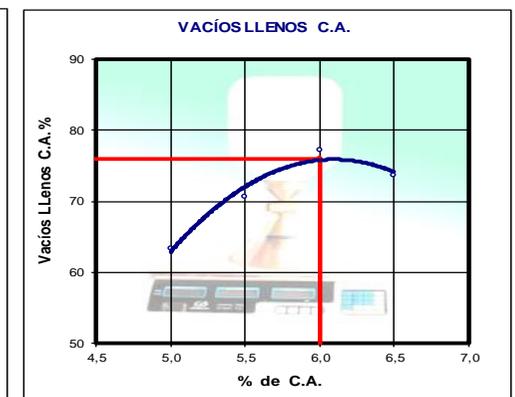
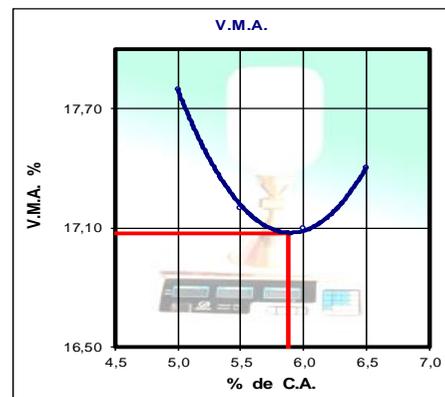
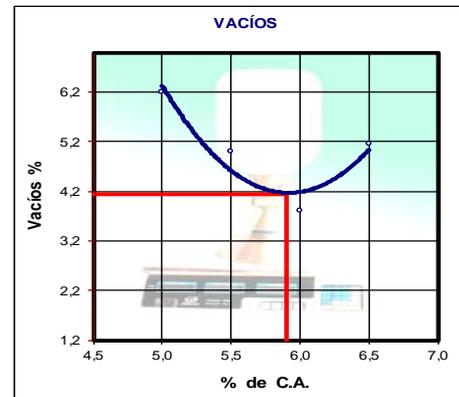
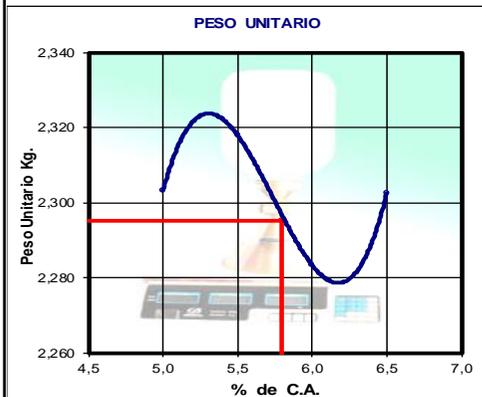
MATERIAL : DISEÑO DE ASFALTO

MUESTRA : 01

CANTERA : Grava Chancada 40% - Arena Chancada 50% + Arena Natural 10% Rio Cumbaza.

HECHO POR: C.A.P.G.

FECHA: 10/10/2016



### RESUMEN DE RESULTADOS

	- 0.3%	ÓPTIMO %C.A.	+ 0.3%	ESPECIFIC.
GOLPES POR LADO	75	75	75	75
CEMENTO ASFÁLTICO	5,53	5,83	6,13	(+/- 0.3%)
PESO UNITARIO	1,995	2,295	2,595	
VACÍOS	3,8	4,1	4,4	3 - 5
V.M.A.	16,8	17,1	17,4	Min 14
VACÍOS LLENOS CON C.A.	75,7	76,0	76,3	
FLUJO	3,50	3,80	4,1	2 - 4
ESTABILIDAD	1117,7	1118,00	1118,30	Min. 815
ESTABILIDAD / FLUJO	3193,4	2942	2728	1700 - 4000
ÍNDICE DE COMPACTABILIDAD	5,50	5,8	6,1	Min. 5
ESTABILIDAD RETENIDA	91,3	91,6	91,9	Min. 75

### DOSIFICACIÓN

Grava Chancada Rio Huallaga 40,0%

Arena Chancada Rio Huallaga 50,0%

Arena Natural Rio Cumbaza 10,0%

Aditivo Mejorador de adherencia Quimibond 3000 0,5% (En peso del ligante)

Cemento Asfáltico PEN 60 - 70



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

## DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA - MAC-2-01

PROYECTO : DISEÑO DE LA CARPETA ASFÁLTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHÑA MORALES 2016 HECHO POR: C.A.P.G.

MATERIAL : DISEÑO DE ASFALTO FECHA: 10/10/2016

MUESTRA : 01

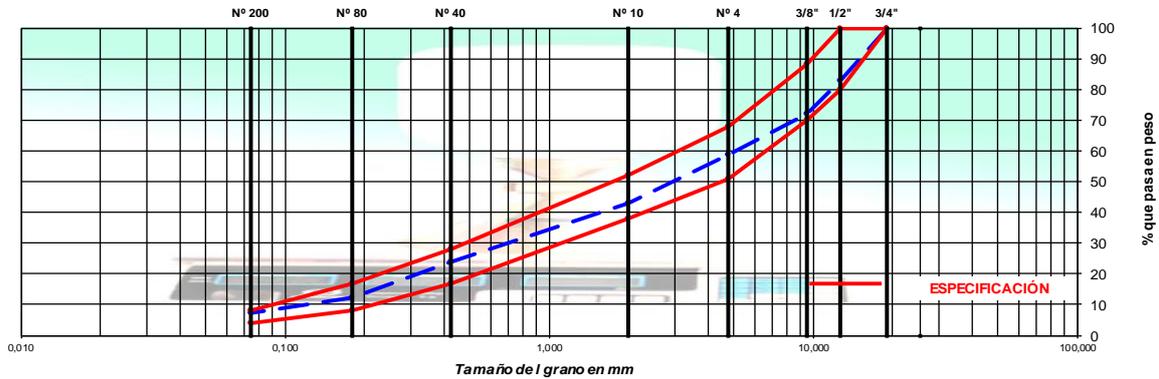
CANTERA : Grava Chancada 40%- Arena Chancada 50%+ Arena Natural 10% Rio Cumbaza.

**Diseño C.A. 5.83 %**

### ENSAYO GRANULOMÉTRICO

TAMIZ ASTM		3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 80	Nº 200	<Nº200			
ABERTURA EN mm		19,050	12,700	9,525	4,760	2,000	0,425	0,18	0,074				
PESO RETENIDO	gr.	0	515,6	318,8	385,7	164,4	192,1	119,1	49,3	75,1			
RETENIDO PARCIAL	%	0,0	17,4	10,7	13,0	16,1	18,9	11,7	4,8	7,4			
RETENIDO ACUMULADO	%	0,0	17,4	28,1	41,1	57,2	76,1	87,8	92,6	100,0			
PASA	%	100,0	82,6	71,9	58,9	42,8	23,9	12,2	7,4				
ESPECIFICACIÓN	%	100	80 - 100	70 - 88	51 - 68	38 - 52	17 - 28	8 - 17	4 - 8				
ASFALTO LÍQUIDO											FRACCIÓN	%	
TRAMO ASFALTADO												gr.	
													600,0
													2969,5

### REPRESENTACIÓN GRÁFICA



### ENSAYO MARSHALL ASTM D-1559

BRIQUETAS	Nº	1	2	3	PROMEDIO	ESPECIFIC.
1 C.A. EN PESO DE LA MEZCLA	%	5,83	5,83	5,83	5,83	
2 AGREGADO GRUESO EN PESO DE LA MEZCLA > Nº 4	%	38,69	38,69	38,69	38,69	
3 AGREGADO FINO EN PESO DE LA MEZCLA < Nº 4	%	55,48	55,48	55,48	55,48	
4 FILLER EN PESO DE LA MEZCLA	%	0,00	0,00	0,00	0,00	
5 PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO ASFÁLTICO A PARENTE		1,009	1,009	1,009		
6 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO - BULK		2,684	2,684	2,684		
7 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO - BULK		2,670	2,670	2,670		
8 PESO ESPECÍFICO FILLER - A PARENTE		3,140	3,140	3,140		
9 PESO DE LA BRIQUETA AL AIRE	gr	1196,6	1204,2	1210,1		
10 PESO DE BRIQUETA AL AIRE (SATURADO)	gr	1197,1	1205,1	1210,7		
11 PESO DE LA BRIQUETA EN AGUA	gr	681,4	686,2	689,3		
12 VOLUMEN DE LA BRIQUETA (10-11)	c.c.	515,7	518,9	521,4		
13 PESO DE LA PARAFINA (10-9)	gr.					
14 VOLUMEN DE PARAFINA (13/Pe parafina)	c.c.					
15 VOLUMEN DE LA BRIQUETA POR DESPAZAMIENTO (12-14)	c.c.	515,7	518,9	521,4		
16 PESO ESPECÍFICO BULK DE LA BRIQUETA (9/15)	gr/c.c.	2,320	2,321	2,321	2,321	
17 PESO ESPECÍFICO MÁXIMO ASTM D-2041		2,402	2,402	2,402		
18 VACÍOS (17-16)*100/17	%	3,4	3,4	3,4	3,4	3 - 5
19 PESO ESPECÍFICO BULK DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((2/6)+(3/7)+(4/8))		2,675	2,675	2,675		
20 V.M.A. 100-(2+3+4)*(16/19)	%	18,3	18,3	18,3	18,3	Min. 14
21 VACÍOS LLENOS CON C.A. 100*(20-18)/20	%	81,4	81,4	81,5	81,4	
22 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO TOTAL (2+3+4)/((100/17)-(1/5))		2,670	2,670	2,670		
23 C.A. ABSORBIDO POR AGREGADO TOTAL (100*5*(22-19))/(22*19)	%	-0,08	-0,08	-0,08		
24 CEMENTO ASFÁLTICO EFECTIVO 1-(23*(2+3+4)/100)	%	5,90	5,90	5,90		
25 FLUJO	mm	3,2	3,3	3,4	3,3	2 - 4
26 ESTABILIDAD SIN CORREGIR	Kg	1045	1134	1076		
27 FACTOR DE ESTABILIDAD	K	1,00	1,00	1,00		
28 ESTABILIDAD CORREGIDA	Kg	1045	1134	1076	1085	Min. 815
29 ESTABILIDAD-FLUJO	Kg/cm	3266	3436	3165	3289	1700 - 4000



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

## DENSIDAD MAXIMA TEÓRICA RICE

MTC E-508, ASTM D-2041, AASHTO T-209

PROYECTO	DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR: C.A.P.G.
MATERIAL :	DISEÑO DE ASFALTO	FECHA : 10/10/2016
MUESTRA :	01	
CANTERA :	Grava Chancada 40% - Arena Chancada 50%+ Arena Natural 10% Rio Cumbaza.	

## DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE - MAC-02

ENSAYO	Nº	1	2	3	4	5	6
Cemento Asfáltico	%	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	5,83
Peso del material	gr	1469,0	1498,0	1361,0	1472,0	1503,0	1600,0
Peso del agua + frasco Rice	gr	22171,0	22171,0	22171,0	22171,0	22171,0	22171,0
Peso del material + frasco + agua (en aire)	gr	23640,0	23669,0	23532,0	23643,0	23674,0	23771,0
Peso del material + frasco + agua (en agua)	gr	23052,0	23067,0	22980,0	23042,0	23055,0	23105,0
Volumen del material	cc	588,0	602,0	552,0	601,0	619,0	666,0
Peso Especifico Máximo	gr/cc	2,498	2,488	2,466	2,449	2,428	2,402
Temperatura de ensayo	°C	25	25	25	25	25	25
Grava Chancada Rio Huallaga	%	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
Arena Chancada Rio Huallaga	%	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Arena Natural Cantera Rio Cumbaza	%	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Aditivo mejorador de adherencia Quimbom 3000	%	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tiempo de ensayo	Min.	15	15	15	15	15	15
Factor de Corrección							

Observaciones:



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

PROYECTO **DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016**

HECHO POR: **C.A.P.G.**

MATERIAL : **DISEÑO DE ASFALTO**

FECHA : **10/10/2016**

MUESTRA : **01**

CANTERA : **Grava Chancada 40%- Arena Chancada 50%+ Arena Natural 10%Rio Cumbaza.**

## ESTABILIDAD RETENIDA E ÍNDICE DE COMPACTIBILIDAD EN MEZCLAS ASFÁLTICAS

### DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE - MAC-2-05

#### ESTABILIDAD RETENIDA

BRIQUETA	Nº	1	2	3	PROMEDIO	1	2	3	PROMEDIO
Golpes	Nº	75	75	75		75	75	75	
Cemento asfáltico	%	5,83	5,83	5,83		5,83	5,83	5,83	
Peso de la briqueeta al aire	gr	1196,6	1204,2	1210,1		1180,0	1190,5	1198,0	
Peso de la briqueeta + parafina al aire	gr	1197,1	1205,1	1210,7		1185,6	1198,0	1208,5	
Peso de briqueeta + parafina en agua	gr	681,4	686,2	689,3		696,0	701,2	701,0	
Volumen de la briqueeta	cc	515,7	518,9	521,4		489,6	496,8	507,5	
Peso de la parafina	gr	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
Volumen de la parafina	cc	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
Volumen de la briqueeta	cc	515,7	518,9	521,4		489,6	496,8	507,5	
Peso específico Bulk de la briqueeta	gr/cc	2,320	2,321	2,321		2,410	2,396	2,361	
Flujo	mm	3,50	3,75	3,25	3,5	3,70	3,60	3,60	3,6
Estabilidad sin corregir	kg	1181	1017,3	1100		1056	1033	1045	
Factor de corrección		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00	
Estabilidad corregida	kg	1181	1017	1100	1099	1056	1033	1045	1045
<b>ESTABILIDAD CORREGIDA</b>	%	<b>95,0</b>							

#### ÍNDICE DE COMPACTIBILIDAD

BRIQUETA	Nº	1	2	3	PROMEDIO	1a	2a	3a	PROMEDIO
Golpes	Nº	50	50	50		5	5	5	
Cemento Asfáltico	%	5,83	5,83	5,83		5,83	5,83	5,83	
Peso de la briqueeta al aire	gr	1213,9	1219,0	1218,2		1200,0	1204,6	1196,1	
Peso de la briqueeta + parafina al aire	gr	1217,3	1221,2	1222,5		1208,3	1216,6	1200,0	
Peso de la briqueeta + parafina al agua	gr	695,2	697,7	699,4		656,6	662,0	655,3	
Volumen de la briqueeta + parafina	cc	522,1	523,5	523,1		551,7	554,6	544,7	
Peso de la parafina	gr	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
Volumen de la 0,9	cc	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
Volumen de la briqueeta	cc	522,1	523,5	523,1		551,7	554,6	544,7	
Peso específico Bulk de la briqueeta	gr/cc	2,325	2,329	2,329	2,327	2,175	2,172	2,196	2,181
<b>ÍNDICE DE COMPACTIBILIDAD</b>	%	<b>6,8</b>							



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

## ANGULARIDAD DE LA ARENA MTC E 222

PROYECTO : <b>DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016</b>	HECHO POR : <b>C.A.P.G.</b>
MATERIAL : <b>DISEÑO DE ASFALTO</b>	FECHA : <b>10/10/2016</b>
MUESTRA : <b>01</b>	
CANTERA : <b>Grava Chancada 40%- Arena Chancada 50%+ Arena Natural 10% Rio Cumbaza.</b>	

MUESTRA	1		3	PROMEDIO
PESO ESPECIFICO SECO ( Gsb)	2,670	2,670	2,670	
VOLUMEN DEL MOLDE (V)	221,7	221,7	221,7	
PESO DEL MATERIAL EN EL MOLDE (W)	291,51	291,21	292,4	
ANGULARIDAD DEL AGREGADO FINO %	49,25	49,25	49,40	49,3

$$\text{ANGULARIDAD} = (V-(W/Gsb)/V)*100$$

OBSERVACION \_\_\_\_\_



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

ENSAYO DE ADHERENCIA AGREGADO GRUESO - BITUMEN  
NORMA MTC E - 517

PROYECTO : <b>DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016</b>	HECHO POR : <b>C.A.P.G.</b>
MATERIAL : <b>DISEÑO DE ASFALTO</b>	FECHA : <b>10/10/2016</b>
CANTERA : <b>Grava Chancada 40%- Arena Chancada 50%+ Arena Natural 10%Rio Cumbaza.</b>	

Tipo de Asfalto	PEN 60/70
Grava Especificada	1.002 grs. / cc

MUESTRA STRIPING	1	2	PROMEDIO
Recubrimiento ( % )	98%	98%	
Porcentaje Especificado	96%	96%	
Porcentaje de Recubrimiento estimado	97%	97%	<b>97%</b>

OBSERVACIONES	Revestimiento y desprendimiento despues de 24 horas = 97 %
---------------	------------------------------------------------------------



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

ENSAYO DE ADHERENCIA AGREGADO FINO - BITUMEN

RIEDEL WEBER NORMA MTC E - 220

PROYECTO : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR : C.A.P.G.
MATERIAL : DISEÑO DE ASFALTO	FECHA : 10/10/2016
CANTERA : Grava Chancada 40%- Arena Chancada 50%+ Arena Natural 10% Rio Cumbaza.	

MUESTRA	BITUMEN	ADITIVO POLIMERO POLIETILENO	PROMEDIO	ESP. TECNICAS
Combinacion de Diseño Retenido en Tamiz N° 80	60/70	0,5%	5%	4% Min
	60/70	0,5%	5%	4% Min

OBSERVACIONES	Revestimiento y desprendimiento despues de 24 horas = 97 %
---------------	------------------------------------------------------------



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

## INDICE DE DURABILIDAD AGREGADO FINO

(NORMA MTC E 214)

PROYECTO	: DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	HECHO POR: C.A.P.G.
MATERIAL	: DISEÑO DE ASFALTO	FECHA : 10/10/2016
MUESTRA	: 01	UBICACIÓN :
CANTERA	: Grava Chancada 40% - Arena Chancada 50%+ Arena Natural 10% Rio Cumbaza.	

		IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	PROMEDIO
Tamaño Maximo (pasa la malla Nº 4)	mm	4,76	4,76	4,76	
Hora de entrada a saturación		11:30	11:32	11:34	
Hora de salida de saturación (más 10')		11:40	11:42	11:44	
Hora de entrada a decantación		11:42	11:44	11:46	
Hora de salida de decantación (más 20')		12:02	12:04	12:06	
Altura máxima de material fino	mm	6,90	6,94	6,96	
Altura máxima de la arena	mm	4,70	4,72	4,78	
Equivalente de arena	%	69	69	69	69,00

Observaciones:



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

INMERCION - COMPRENCION ( MTC E 518 )

ENSAYOS RESISTENCIA RETENIDA

PROYECTO : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016

HECHO POR : C.A.P.G.

MATERIAL : DISEÑO DE ASFALTO

FECHA : 10/10/2016

CANTERA : Grava Chancada 40%- Arena Chancada 50%+ Arena Natural 10% Rio Cumbaza.

## DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA OPTIMO 5.78 %

MUESTRA	1	2	3	PROMEDIO
Nº de golpes de marshall	75	75	75	
Peso de la briqueta al aire (gr)	1202,8	1203,7	1202,6	
Peso de la briqueta satura superf. Seca (gr)	1203,4	1204,3	1203,9	
Peso por desplazamiento	696,5	697,3	698,1	
Volumen de la briqueta	506,9	507,0	505,8	
Peso unitario (gr/cc)	2,373	2,374	2,378	
Estabilidad sin corregir	1326	1345	1244	
Factor de estabilida	1,04	1,04	1,04	
Rotura ensayo marshall (24 horas)	1379	1399	1293,76	
Rotura de ensayo marshall (30 minutos)	1435	1448	1335	
% Estabilidad retenida 24 horas 60 °C	96,1	96,6	96,9	96,5

OBSERVACION



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI  
TARAPOTO - PERU

## RESISTENCIA CONSERVADA ( MTC E 521)

<b>PROYECTO :</b> DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA MORALES 2016	<b>HECHO POR :</b> C.A.P.G.
<b>MATERIAL :</b> DISEÑO DE ASFALTO	<b>FECHA :</b> 10/10/2016
<b>CANTERA :</b> Grava Chancada 40%- Arena Chancada 50%+ Arena Natural 10% Rio Cumbaza.	

## RESISTENCIA CONSERVADA M.T.C. E 521 - AASHTO T 283

### EFFECTO DEL AGUA SOBRE LA COHESION DE LAS MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS

MUESTRA MEZCLA ASFALTICA MAC - 2	1	2	3	PROMEDIO
Peso agregado con recubrimiento bituminoso grs	300,0	300,0	300,0	
Volumen de agua c.c	500	500	500	
Temperatura ebullicion 10 min (95°C)	95,0	95,0	95,0	
Peso agregado con recubrimiento retenido grs	272,00	274,00	272,00	
Peso agregado sin recubrimiento bituminoso grs	28,00	26,00	28,00	
% Observado del Recubrimiento	90,7	91,3	90,7	90,9
REQUERIMIENTOS ESPECIFICADOS				MIN = 80%

OBSERVACION

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **INTRODUCCIÓN:**

El estudio de Impacto ambiental para el presente proyecto denominado Diseño de la Carpeta Asfáltica Modificada con Polímero Polietileno para el Mejoramiento del Camino Vecinal Nuevo Shupishiña Morales – 2016, se ha realizado en forma definitiva, para cumplir los términos de referencia y plan de trabajo correspondiente y se enmarca en la Normatividad Ambiental que el Ministerio de Transportes determina como uno de los requisitos para la realización de obras en el sistema vial.

El camino vecinal hacia la comunidad Nuevo Shupishiña tiene una longitud de 5 km y políticamente se ubica en el Distrito de Morales, San Martín dentro del departamento de San Martín.

Desde Tarapoto se llega por la carretera Fernando Belaunde Terry, llegando hasta el ovalo del soldado desviando así hacia el tramo oasis hasta llegar a la entrada del camino vecinal que está siendo objeto de estudio.

### **ASPECTOS GENERALES**

El presente proyecto denominado Diseño de la Carpeta Asfáltica Modificada con Polímero Polietileno para el Mejoramiento del Camino Vecinal Nuevo Shupishiña Morales – 2016 tiene que integrarse y así inscribirse en el concepto de la integración socioeconómica, mediante este proyecto de mejoramiento se plantea la integración de la comunidad para así facilitar el crecimiento social y económico de la Provincia.

El mejoramiento de las condiciones de la vía mediante las diferentes obras previstas permitirá la integración de las zonas productivas que están alejadas, mejorar las condiciones de transitabilidad, mejorara la capacidad de transporte por la utilización de vehículos de gran tonelaje, disminuirá os tiempos de recorrido de los vehículos en caso de emergencia, facilitara la movilización de productos de la región, incentivara al turismo nacional, y por ultimo mejorara la

competitividad de los productos locales y regional favoreciendo así el incremento del área de producción y la generación de puestos de trabajo.

## **OBJETIVOS PRINCIPALES**

Reconocer y evaluar los posibles impactos, positivos y negativos, directos e indirectos, que se pueda causar con la realización del presente proyecto denominado Diseño de la Carpeta Asfáltica Modificada con Polímero Polietileno para el Mejoramiento del Camino Vecinal Nuevo Shupishiña Morales – 2016 y por consiguiente también identificar las alteraciones que podrían ocasionar los diversos componentes del área de influencia ambiental, también lo que podrían ser generados por el medio ambiente sobre el camino.

Realizar un plan de Manejo Ambiental, con el objetivo de reducir o compensar probables riesgos en los parámetros ambientales y así mantener la conservación de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del ámbito del proyecto.

Ejecutar un plan de participación de la comunidad a fin de incluirlos en gorma activa en las decisiones que se tomen con relación a las relaciones funcionales de la comunidad con la vía.

## **NORMATIVA AMBIENTAL<sup>14</sup>**

### **1. Constitución Política del Perú.**

En su artículo 2° resalta entre los derechos fundamentales de la persona humana el derecho de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida. Igualmente, en el Título III del Régimen Económico, capítulo II del Ambiente y los Recursos Naturales (artículos 66 al 69), se señala fundamentalmente, que los recursos naturales renovables son patrimonio de la

---

<sup>14</sup> Ministerio de Transportes: Norma Legal N° 717 – 94 – TCC/15.03

Nación, promoviéndose el uso sostenible de éstos, la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

## **2. Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales. Ley N° 2683.**

Fue promulgada el 25 de junio de 1997 y ha sido establecida con el objeto de promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, renovables y no renovables, estableciendo un marco adecuado para el fomento a la inversión, procurando el equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales del ambiente y el desarrollo integral de la persona humana.

La norma legal señala las condiciones y las modalidades de otorgamiento a particulares, en cumplimiento del mandato contenido en los artículos 66 y 67 del capítulo II del título III de la constitución Política del Perú. En su artículo 31 señala que son recursos naturales todo componente de la naturaleza, susceptible de ser aprovechado por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades y que tenga un valor actual o potencial en el mercado. Así mismo, la ley señala como recursos naturales a:

- a.** Las aguas: superficiales y subterráneas.
- b.** El suelo, subsuelo y las tierras por su capacidad de uso mayor: agrícolas, pecuarias, forestales y de producción.
- c.** La diversidad biológica: como las especies de flora, de la fauna y de los microorganismos; los recursos genéticos, y los economistas que dan soporte a la vida.
- d.** Los recursos hidrocarburíferos, eólicos, solares, geotérmicos y similares.
- e.** La atmósfera y el espectro radioelectrónico.
- f.** Los minerales.
- g.** Los demás considerados como tales.

**El Artículo 51**, establece que los ciudadanos tendrán derecho a ser informados y a participar en la definición y adopción de políticas relacionadas con la conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Pudiendo legalmente

formular peticiones y promover iniciativas de carácter individual o colectivo ante las autoridades componentes, de conformidad con la ley.

En los que se refiere a la conservación de recursos naturales a través de delimitación de áreas protegidas, declaración de especies en extinción, reservas o vedas, el Artículo 12, establece que el estado obligatoriamente deberá fomentar la conservación de áreas naturales que cuentan con importante diversidad biológica, paisajes y otros componentes del Patrimonio Natural de la Nación, en formar áreas naturales protegidas en cuyo ámbito el aprovechamiento sostenible de los recursos estará sujeto a la normatividad es especial. Además, señala que mediante leyes especiales se dará protección a los recursos vivos en peligro, cuyo hábitat no se encuentre dentro de la jurisdicción de Áreas Naturales Protegidas. De otro lado, indica que las declaraciones de reversa o veda se realizan por Decreto Supremo.

Para efectos del otorgamiento de derechos sobre los recursos naturales, la ley en su artículo 19, establece que los derechos para el aprovechamiento de los Recursos Naturales se otorgarán a los particulares mediante las modalidades que establecen las leyes especiales para cada recurso natural.

Así mismo, la Ley orgánica en su artículo 20, señala que el aprovechamiento de los recursos naturales por parte de particulares, da lugar a una retribución económica determinada pro criterios económicos, sociales y ambientales.

En el artículo 29, señala que, para efectos de un adecuado aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, por parte del titular un derecho de aprovechamiento, deberá tener en cuenta y sin perjuicio de lo dispuesto en las leyes especiales, lo siguiente:

- a.** Utilizar el recurso natural de acuerdo al título del derecho, para los fines que fueron otorgados, garantizando el mantenimiento e los procesos ecológicos esenciales.
- b.** Cumplir con las obligaciones dispuestas por la legislación especial correspondiente.
- c.** Cumplir con los procedimientos de evaluación de impacto ambiental y los planes de manejo de los recursos naturales establecidos por la legislación sobre la materia.

- d. Cumplir con la retribución económica correspondiente de acuerdo a las modalidades establecidas en las leyes especiales.
- e. Mantener al día el derecho de vigencia, definido de acuerdo a las normas legales pertinentes.

### **3. Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Decreto Legislativo N° 613.**

Fue promulgado el 7 de septiembre de 1990, señalando la obligación de los proponentes de proyectos, de realizar Estudios de Impacto Ambiental (EIA). En general, la promulgación de este código, llenó vacíos existentes en el cuerpo legal y posibilitó que normas preexistentes, se conviertan en importantes instrumentos para una adecuada gestión ambiental, menciona además, que el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales, la preservación de la diversidad genética y la utilización sostenida de las especies de los ecosistemas y de los recursos naturales renovables en general, es de carácter obligatorio.

En el capítulo III, de la protección del ambiente (Artículo 9 al 13), establece el contenido de los estudios de impacto ambiental (EIA), señala que quienes elaboren dichos estudios, deben tener apropiado sustento técnico y confiabilidad.

En el Artículo 59, señala que el estado reconoce como recurso natural cultural a toda obra de carácter arqueológico o histórico, que al estar integrado con el medio ambiente permitirá su aprovechamiento racional y sostenido.

El artículo 60, del mismo dispositivo legal, otorga responsabilidades a las autoridades de los gobiernos locales, regionales, para que conjuntamente con el Instituto Nacional de Cultura y sus entidades regionales velen por la protección, restauración y aprovechamiento del patrimonio natural y cultural. Mediante el artículo 61 se protege dichas áreas, determinado que las áreas que contengan dichos recursos no son materia de denuncia agrícola, minero, forestal, urbano o de otra índole. Además, indica que las áreas donde se localicen andenes, canales, acueductos o cualquier otra obra de carácter arqueológico o histórico serán excluidas de cualquier concesión.

#### **4. Ley de Evaluación de Impacto para Obras y Actividades- Ley 26786.**

Esta ley fue promulgada el 12 de mayo del año 2000, cuyo artículo primero modifica el artículo 51 de la “Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada” y señala que deberá ser comunicado el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM ), por las autoridades sectoriales competentes sobre las actividades a desarrollarse en el sector, que por su riesgo ambiental, pudiera exceder los niveles o estándares tolerables de contaminación o deterioro del ambiente, y que obligatoriamente deberán presentar estudios de Impacto Ambiental, previos a su ejecución.

Así mismo, exige que se proponga al CONAM sobre los requisitos para la elaboración de los estudios de Impacto Ambiental y Programas de Adecuación del Manejo Ambiental, así como, el trámite para la aprobación y la supervisión correspondiente a los estudios y otras normas vinculadas con el Impacto Ambiental.

Finalmente, las actividades y límites máximos permisibles del Impacto Ambiental Acumulado; así como, las propuestas señaladas en el párrafo anterior, serán aprobados por el consejo de Ministros mediante Decreto Supremo y con la opción favorable el órgano rector de la política nacional ambiental (CONAM).

Esta misma ley en su artículo 2, modifica el primer párrafo del Artículo 52 del Decreto Legislativo 757 y establece que en casos de peligro grave o inminente para el medio ambiente, la autoridad sectorial competente para efectos de poder disponer de la adopción de poder disponer de la adopción de cualquiera de las medidas señaladas en los incisos (a y b) del artículo modificado, lo hará con conocimiento del CONAM.

#### **5. Ley General de Aguas. Decreto Ley N° 17752.**

El Título II de la referida ley, prohíbe mediante el artículo 22 (Cap. II), verter o emitir cualquier residuo sólido, líquido o gaseoso, que pueda alterar la calidad de agua y ocasionar daños a la salud humana y poner en peligro los recursos

hidrológicos de los causes afectados, así como, perjudicar el normal desarrollo de la flora y fauna.

Así mismo, refiere que los afluentes deben ser adecuadamente tratados hasta alcanzar los límites permisibles.

El artículo 24, de la ley de aguas, reconoce que la autoridad sanitaria representada por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud, establece los límites de concentración permisibles de sustancias nocivas, que pueden contener las aguas según el uso a que destinen. A su vez la autoridad sanitaria podrá solicitar a la autoridad de aguas la suspensión del suministro en caso se compruebe que el cuerpo de aguas ha sido contaminado, poniendo en peligro el desarrollo de las especies de flora y fauna acuática y la salud humana; según lo establecido en el artículo 25 de la ley en referencia.

## **6. Ley Forestal y de Fauna Silvestre (Decreto Ley 21147, 1975) Título II-De los Bosques y Unidades de Conservación.**

### **CAPITULO I. De los bosques.**

**Artículo 9.** Los bosques naturales, previos los estudios pertinentes, podrá ser declarados: Bosques nacionales, bosques de libre disponibilidad, bosques de protección y unidades de conservación.

**Artículo 12.** Se denominan bosques de protección, los que por sus características y ubicación sirven fundamentalmente para conservar los suelos y las aguas, con el objeto de proteger tierras agrícolas, infraestructura vial o de otra índole y centro poblados, como para garantizar el aprovechamiento de agua para consumo humano, agrícola e industrial. Los bosques de protección son intangibles y serán declarados por Resolución Suprema.

## **7. Ley Orgánica del Sector Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción. D. L. N° 25862.**

Esta ley fue promulgada el 24 de noviembre de 1992, mediante Decreto Ley N° 25862, en cual en su artículo 4°, establece que la entidad central en el sector en el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción; así

mismo en su artículo 23 establece que la encargada de proponer la política referida al mejoramiento y control de calidad del medio ambiente, es la Dirección General de Medio Ambiente, la cual tendrá que supervisar, controlar y evaluar su ejecución. Así mismo propondrá y en su caso emitirá la normatividad correspondiente.

Este dispositivo legal estipula entre las funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Vivienda y Construcción, mejoramiento y conservación de la infraestructura de transporte, planificar la expansión y desarrollo de los sub – sectores de su competencia, fomentar orientar, divulgar y normar la capacitación e investigación científica y tecnológica en el ámbito de su competencia, desarrollará las acciones necesarias a fin de fomentar la participación y la colaboración activa del sector privado en las actividades del sector.

Compete al sector Transportes, el desarrollo y establecimiento de la normatividad de las acciones de Construcción, mejoramiento, rehabilitación y conservación de las vías de transporte y sus instalaciones, así como la regulación del empleo de dichas vías e instalaciones.

En cuanto a lo relacionado al medio ambiente, el sector Transportes debe proteger, conservar y mejorar la calidad ambiental, velando por la seguridad nacional y el desarrollo integral de la persona humana para asegurarle una adecuada calidad de vida.

#### **8. Ministerio de Transportes aprueba términos de referencia para elaborar EIA.**

El Ministerio de Transportes aprueba los términos de referencia que deben aplicarse a la elaboración de los estudios de impacto ambiental mediante la norma legal N° 717 – 94 – TCC/15.03.

### **ÁREA DE INFLUENCIA**

El presente proyecto Diseño de la Carpeta Asfáltica Modificada con Polímero Polietileno para el Mejoramiento del Camino Vecinal Nuevo Shupishiña Morales

– 2016, va a beneficiar directamente a los habitantes de la comunidad, a los productores de la zona y a los que conviven a los márgenes de la carretera.

Sin embargo la franja que se genera es irregular en sus dimensiones por cuanto incluye las fuentes de agua que existen que son vinculadas con el proyecto, la afectación de la propiedad de terceros, los lugares elegidos para depósitos de los materiales, las zonas donde se construirán acceso, las áreas que serán elegidas para campamentos, oficinas, almacenes, así como donde se ubicara la planta de asfalto y la chancadora, estas por su naturaleza funcional pueden ser impactadas directamente.

**Cuadro N° 36: Especies de Flora en el Camino Vecinal**

<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Uso</b>
Bolaina	Guasuma crinita	Margen de la carretera	Madera
Cedro.	Cederla odorata	Margen de la carretera	Madera
Topa.	Ochroma pyramidale.	Margen de la carretera	Madera
Atadijo.	Cecropia Sp.	Margen de la carretera	Madera
Ojee.	Ficus anthelmíntica.	Margen de la carretera	Madera

**Fuente: Elaboración propia – Datos de campo**

**Cuadro N° 37: Especies de Animales en el Camino Vecinal**

<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Ubicación</b>
Carachupa.	Sasypus sp.	Área delimitada
Añuje	Sasyprocta kalinoeski	Área delimitada
Pava de monte.	Crax globulosa.	Área delimitada
Loros.	Amazonas sp.	Área delimitada
Picuro	Aguti sp.	Área delimitada

**Fuente: Elaboración propia – Datos de campo**

## **CARACTERIZACIÓN GLOBAL DEL ÁREA.**

El mejoramiento del camino vecinal, beneficiará directamente a los pobladores de la comunidad. Dicho proyecto está situado en el Sector Shipishiña - Distrito de Morales, Provincia y Región de San Martín.

Con el objetivo de encontrar alternativas de mejoramiento, se consideró realizar el diagnóstico socio económico en los beneficiarios del presente proyecto denominado Diseño de la Carpeta Asfáltica Modificada con Polímero Polietileno para el Mejoramiento del Camino Vecinal Nuevo Shupishiña Morales – 2016, que son los pobladores de la comunidad Nuevo Shupishiña.

**Cuadro Nº 38: Cultivos que se desarrolla en la zona**

Ubicación	Cultivos Agrícolas (Has)											
	Maiz	Platano	Yuca	Frijoles	Arroz	Cacao	horataliza	Café	Citrico	Algodón	Caña	TOTAL
Nuevo Shupishiña	160	458	20	12	500	5	1	8	24	145	4	1337

Fuente: Municipalidad Distrital de Morales

**Cuadro Nº 39: Crianzas de la Zona**

Ubicación	Ac.	Orc.	Equinos	Ovinos	Aves de Corral	Animales Menores	Total
Nuevo Shupishiña	140	0	60	80	2500	250	3030

Fuente: Municipalidad Distrital de Morales

**Cuadro Nº 40: Precios de los Productos Agrícolas**

Producto	Unidad	Nuevo Shupishiña
Maíz	Tn.	600,00
Plátano.	Racimo.	5,00
Cítrico.	Ciento.	10,00
Yuca.	Kg..	1,50
Arroz.	Tn.	1500,00
Menestras.	Tn.	850,00
Cacao.	Kg.	8,00
Café.	Kg.	10,00
Caña.	Tn.	1200,00

Fuente: Municipalidad Distrital de Morales

**Cuadro N° 41: Precios de los Productos Pecuarios**

<b>Especie</b>	<b>Unidad</b>	<b>Nuevo Shupishiña</b>
<b>Vacuno.</b>	Kg.	7,00
<b>Porcino.</b>	Kg.	10,00
<b>Ovino.</b>	Kg.	5,00
<b>Gallina.</b>	Kg.	18,00
<b>Pato.</b>	Kg.	16,00
<b>Cuy.</b>	Kg.	10,00
<b>Pavo.</b>	Kg.	17,00

Fuente: Municipalidad Distrital de Morales

## INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS SOCIALES

**Cuadro N° 42: Alumnos, Docentes y Aula en la Comunidad**

<b>Ubicación</b>	<b>Alumnos</b>		<b>Docentes</b>		<b>Aulas</b>	
	<b>Inicial</b>	<b>Pimaria</b>	<b>Inicial</b>	<b>Pimaria</b>	<b>Inicial</b>	<b>Pimaria</b>
<b>Nuevo Shupishiña</b>	8	35	1	1	1	1
<b>TOTAL</b>	8	35	1	1	1	1

Fuente: Municipalidad Distrital de Morales

## SALUD

**Cuadro N° 43: Causas de las Enfermedades**

<b>Ubicación</b>	<b>INFORMACIONES PRINCIPALES</b>	<b>POSIBLES CAUSAS</b>
<b>Nuevo Shupishiña</b>	Parasitosis, respiratorias, diarreas.	Necesidad de sistema de saniamiento basico y por falta de agua potable.

Fuente: Municipalidad Distrital de Morales

## SERVICIO DE SANEAMIENTO

**Cuadro N° 44: Estado de Saneamiento**

Ubicación	Agua	Desague	Luz
Nuevo Shupishiña	Si Tienen	No tienen	Si Tienen

Fuente: Municipalidad Distrital de Morales

## IDENTIFICACION DE IMPACTOS

Para identificar los impactos ambientales, se hizo una lista donde se especifican las obras a realizar durante la construcción del proyecto y aquellos factores ambientales que están susceptibles a sufrir alteraciones, de tal manera que se interrelacionen ambos y así poder determinar el lugar y la intensidad de los impactos ambientales que podrían ocasionarse en el periodo de la realización del presente proyecto. A continuación la lista de los impactos ambientales que se va a generar.

Los probables impactos ambientales se pueden generar en la realización de las siguientes actividades:

- Instalación de Campamentos
- Instalación de Planta de Asfalto y chancadora
- Movimiento de Maquinaria y vehículos
- Transporte de Materiales
- Conformación de Depósitos Excedentes
- Cortes en Material Suelto
- Movimiento de Tierras
- Imprimación y Carpeta Asfáltica

Los impactos probables son:

- Alteración de Calidad de aire
- Emisiones sonoras
- Erosión
- Contaminación del suelo

- Alteración de paisaje
- Alteración de la vegetación agrícola
- Alteración de hábitat de especies
- Efecto en la seguridad de trabajadores
- Generación de residuos
- Afectación de la propiedad
- Uso de espacios de terceros
- Generación de empleos
- Implementación de servicios
- Optimización de la vía

## **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

**Programa de prevención y mitigación:** tiene como finalidad determinar el conjunto de medidas que permitirá prevenir, corregir, controlar, mitigar o evitar los daños sobre el medio ambiente y las obras, durante el periodo de la realización y ejecución del presente proyecto.

**Programa de seguimiento y monitoreo:** tiene como finalidad la realización de los trabajos a ejecutarse en el periodo del proceso de construcción del proyecto la cual permitirá evaluar y controlar las variables ambientales críticas.

**Programa de asuntos sociales:** tiene como finalidad principal coordinar y controlar los trabajos que están orientados a la socialización y articulación de las diferentes acciones previstas en el desarrollo del proyecto, en el marco de las consideraciones de impacto ambiental, relaciones comunitarias y la sostenibilidad del presente proyecto de investigación.

**Programa de contingencia:** es un instrumento de gestión ambiental que está formado por las medidas que nos permitirá afrontar las situaciones de emergencia que se produzcan en el proyecto y que han sido reconocidas de acuerdo a los riesgos ambientales y desastres naturales, cabe señalar que en este programa se considera la participación de los pobladores, autoridades y público en general.

**Programa de tratamiento de residuos:** este programa se compone con los lineamientos para el control de los residuos de diversas naturaleza,

ocasionados durante la etapa de la ejecución del proyecto, es por eso que las acciones se enmarcan en el reglamento y consideraciones ambientales que están establecidas, y así se propicia el cuidado y la protección del medio ambiente y las mejores condiciones de los trabajado y de la comunidad en general.

**Programa de Abandono y Cierre:** se compone de los trabajos que se ejecutan antes del abandono de obra y durante el proceso del abandono del área de operaciones, con la finalidad de evitar daños adversos al medio ambiente ocasionados por el desarrollo de los diferentes trabajos constructivos, principalmente residuos sólidos, líquidos o gaseoso que puedan encontrarse en el emplazamiento o que se presentan a corto, mediano o largo plazo.

**Programa de inversiones:** tiene como finalidad la realización del presupuesto de cada programa, necesario para aplicar en la elaboración de los trabajos propuestas en el plan de manejo ambiental. El programa de inversiones, nos garantizara la óptima implementación y aplicación del plan de manejo ambiental.

## ESTUDIO DE COSTOS Y PRESUPUESTO

Se define como presupuesto de un proyecto aquella predicción monetaria o también es un cálculo que se aproxima y que representa a la realización de una obra determinada.

### PLANILLAS DE METRADOS

Los metrados se ejecutaron con las medidas de los planos del presente proyecto de acuerdo a las partidas específicas que se necesitan para la elaboración del presupuesto. A continuación se observa las planillas de metrados, presupuesto desagregado, lista de insumos, análisis de costo unitario y el presupuesto final.

#### PLANILLA DE METRADO

Proyecto: **DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA, DISTRITO DE MORALES - SAN MARTÍN - SAN MARTÍN**

Propietario: **CESAR ANTONY PINEDO GARCIA**

Ubicación: **Nuevo Shupishiña - Distrito de Morales - San Martín**

Fecha: **Diciembre del 2016**

Item	Descripción	und	Nº de Veces	Cantidad	Dimensiones			Metrado	
					LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	Parcial	Total
	<b>INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA</b>								
01	<b>PAVIMENTOS</b>								
01.01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>								
01.01.01	<b>CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 5.40 X 3.60 m</b>	und							<b>1,00</b>
				1,00				1,00	
01.01.02	<b>TRANQUERAS DE SEGURIDAD EN CALLES DE ACCESO</b>	und							<b>17,00</b>
				17,00				17,00	
01.01.03	<b>MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VÍAL</b>	mes							<b>5,00</b>
				5,00				5,00	
01.02	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>								
01.02.01	<b>LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL</b>	m2							<b>11.838,10</b>
	Ingreso a tramo de carretera km 00+000 - km 05+147		1,00	1,00	5.147,00	2,30		11.838,10	
01.02.02	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>	m2							<b>11.838,10</b>
			area	11.838,10				11.838,10	
									<b>1,00</b>
01.02.05	<b>MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA</b>	glb		1,00				1,00	
01.03	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	246							
01.03.01	<b>CORTE DE TERRENO NORMAL SUELTO CON EQUIPO</b>	m3							<b>3.980,51</b>
	VER PLANILLA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS		VOL	3.980,51				3.980,51	
01.03.02	<b>NIVELACION, REFINE Y COMPACTADO DE SUB RASANTE</b>	m2							<b>11.838,10</b>

01.04	PAVIMENTO FLEXIBLE								
01.04.01	BASE GRANULAR E=0.25 M	m3							2.959,53
	VOLUMEN TOTAL		11.838,10	0,25				2.959,53	
01.04.02	IMPRIMADO	m2							11.838,10
	AREA			11.838,10				11.838,10	
01.04.03	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m3							591,91
			area	11.838,10			0,05	591,91	
01.05	SEÑALIZACION VIAL								
01.05.01	SEÑALIZACION HORIZONTAL								
01.05.01.01	PINTADO DE PAVIMENTO (LINEAS DE CARRIL Y BORDE)	m							16.727,75
	LINEAS DE CARRIL								
				2,00	3.216,88			6.433,75	
	LINEAS DE BORDE								
	lado derecho			1,00	5.147,00			5.147,00	
	Lado izquierdo			1,00	5.147,00			5.147,00	
01.05.01.02	PINTADO DE TRAFICO (SIMBOLOS Y LETRAS)	m2							40,00
	FLECHAS DIRECCIONALES								
	UNA FLECHA			1,30	15,00			19,50	
	CRUCE PEATONAL								
				13,67	3,00	0,50		20,50	
01.05.01.03	TACHAS RETROREFLECTIVAS	und							1.287,00
				1.287,00	1,00	1,00		1.287,00	
01.05.02	SEÑALIZACION VERTICAL								
01.05.02.01	POSTE SEÑAL REGLAMENTARIA	und							3,00
	R-1			3,00				3,00	
01.05.02.02	POSTE SEÑAL PREVENTIVA	und							16,00
	P-7			16,00				16,00	
01.05.02.03	POSTE SEÑAL INFORMATIVA	und							10,00
	I-18			10,00				10,00	

**PLANILLA DE METRADO**

**Proyecto:** DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA, DISTRITO DE MORALES - SAN MARTÍN - SAN MARTÍN

**Propietario:** César Antony Pinedo Garcia

**Ubicación:** Comunidad Nuevo Shupishina - Distrito de Morales - San Martin

**Fecha:** Diciembre del 2016

**PLANILLA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS (CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA)**

KM	DISTANCIA	AREAS (m <sup>2</sup> )		VOLUMENES (m <sup>3</sup> )	
		CORTE	RELLENO	CORTE	RELLENO
0+000,00	0,00	1,16	0,01	0,00	0,00
0+010,00	10,00	0,00	0,62	2,90	3,15
0+020,00	10,00	0,00	0,88	0,00	7,50
0+040,00	20,00	0,00	0,68	0,00	15,60
0+060,00	20,00	0,00	0,59	0,00	12,70
0+080,00	20,00	0,00	0,69	0,00	12,80
0+100,00	20,00	0,00	0,28	0,00	9,70
0+120,00	20,00	0,59	0,00	2,95	1,40
0+140,00	20,00	1,47	0,00	20,60	0,00
0+160,00	20,00	1,34	0,00	28,10	0,00
0+180,00	20,00	1,16	0,00	25,00	0,00
0+200,00	20,00	0,02	0,14	11,80	0,70
0+220,00	20,00	0,00	0,64	0,10	7,80
0+230,00	10,00	0,00	0,60	0,00	6,20
0+240,00	10,00	0,00	0,57	0,00	5,85
0+250,00	10,00	1,26	0,00	3,15	1,43
0+260,00	10,00	0,95	0,00	11,05	0,00
0+280,00	20,00	0,00	0,26	4,75	1,30
0+300,00	20,00	0,09	0,06	0,45	3,20
0+320,00	20,00	0,57	0,01	6,60	0,70
0+340,00	20,00	1,28	0,00	18,50	0,05
0+360,00	20,00	0,07	0,01	13,50	0,05
0+380,00	20,00	1,22	0,00	12,90	0,05
0+400,00	20,00	0,58	0,05	18,00	0,25
0+420,00	20,00	0,66	0,11	12,40	1,60
0+440,00	20,00	0,80	0,11	14,60	2,20
0+460,00	20,00	0,90	0,02	17,00	1,30
0+480,00	20,00	1,83	0,00	27,30	0,10
0+500,00	20,00	0,11	0,01	19,40	0,05
0+520,00	20,00	0,10	0,08	2,10	0,90
0+540,00	20,00	0,00	0,39	0,50	4,70
0+560,00	20,00	0,00	0,63	0,00	10,20
0+580,00	20,00	0,00	0,89	0,00	15,20
0+600,00	20,00	0,00	0,76	0,00	16,50
0+620,00	20,00	0,00	0,67	0,00	14,30
0+640,00	20,00	0,00	1,06	0,00	17,30
0+650,00	10,00	0,00	0,91	0,00	9,85

0+770,00	10,00	0,47	0,03	1,18	0,90
0+780,00	10,00	0,51	0,03	4,90	0,30
0+790,00	10,00	0,65	0,02	5,80	0,25
0+800,00	10,00	0,05	0,12	3,50	0,70
0+810,00	10,00	0,00	0,31	0,13	2,15
0+820,00	10,00	0,60	0,07	1,50	1,90
0+840,00	20,00	1,18	0,00	17,80	0,35
0+860,00	20,00	0,06	0,07	12,40	0,35
0+880,00	20,00	0,00	0,57	0,30	6,40
0+900,00	20,00	0,00	0,66	0,00	12,30
0+920,00	20,00	0,00	0,40	0,00	10,60
0+940,00	20,00	0,00	0,38	0,00	7,80
0+960,00	20,00	0,00	0,20	0,00	5,80
0+970,00	10,00	0,59	0,12	1,48	1,60
0+980,00	10,00	0,50	0,20	5,45	1,60
0+990,00	10,00	0,00	0,38	1,25	2,90
1+000,00	10,00	0,00	0,29	0,00	3,35
SUB TOTAL				<b>339,98</b>	<b>280,63</b>
1+010.00	10,00	0,02	0,04	0,05	1,65
1+020.00	10,00	0,00	0,14	0,05	0,90
1+030.00	10,00	0,00	0,30	0,00	2,20
1+040.00	10,00	0,00	0,16	0,00	2,30
1+060.00	20,00	0,00	0,30	0,00	4,60
1+080.00	20,00	0,00	0,69	0,00	9,90
1+100.00	20,00	0,00	0,11	0,00	8,00
1+120.00	20,00	1,83	0,00	9,15	0,55
1+140.00	20,00	0,45	0,01	22,80	0,05
1+160.00	20,00	0,61	0,04	10,60	0,50
1+180.00	20,00	0,00	0,15	3,05	1,90
1+200.00	20,00	1,02	0,00	5,10	0,75
1+210.00	10,00	0,50	0,11	7,60	0,28
1+220.00	10,00	0,00	0,37	1,25	2,40
1+230.00	10,00	0,00	0,70	0,00	5,35
1+240.00	10,00	0,00	0,76	0,00	7,30
1+250.00	10,00	0,00	0,48	0,00	6,20
1+260.00	10,00	0,00	0,35	0,00	4,15
1+280.00	20,00	1,17	0,00	5,85	1,75
1+300.00	20,00	0,00	0,32	5,85	1,60
1+320.00	20,00	0,00	0,66	0,00	9,80
1+340.00	20,00	0,00	0,37	0,00	10,30
1+360.00	20,00	1,08	0,00	5,40	1,85
1+380.00	20,00	2,37	0,00	34,50	0,00

1+400.00	20,00	2,19	0,00	45,60	0,00
1+410.00	10,00	2,20	0,00	21,95	0,00
1+420.00	10,00	1,84	0,00	20,20	0,00
1+440.00	20,00	1,82	0,00	36,60	0,00
1+460.00	20,00	1,73	0,00	35,50	0,00
1+480.00	20,00	1,43	0,00	31,60	0,00
1+490.00	10,00	1,34	0,00	13,85	0,00
1+500.00	10,00	0,55	0,07	9,45	0,18
1+520.00	20,00	0,00	0,22	2,75	2,90
1+540.00	20,00	0,00	0,43	0,00	6,50
1+560.00	20,00	0,00	0,12	0,00	5,50
1+570.00	10,00	0,01	0,13	0,03	1,25
1+580.00	10,00	0,71	0,00	3,60	0,33
1+590.00	10,00	1,78	0,00	12,45	0,00
1+600.00	10,00	1,83	0,00	18,05	0,00
1+610.00	10,00	1,18	0,00	15,05	0,00
1+620.00	10,00	0,00	0,17	2,95	0,43
1+640.00	20,00	0,00	0,71	0,00	8,80
1+660.00	20,00	0,00	0,67	0,00	13,80
1+680.00	20,00	0,00	0,74	0,00	14,10
1+700.00	20,00	0,00	0,59	0,00	13,30
1+710.00	10,00	0,37	0,15	0,93	3,70
1+720.00	10,00	0,86	0,05	6,15	1,00
1+730.00	10,00	0,79	0,03	8,25	0,40
1+740.00	10,00	0,48	0,03	6,35	0,30
1+760.00	20,00	0,00	0,27	2,40	3,00
1+780.00	20,00	0,00	0,30	0,00	5,70
1+800.00	20,00	0,46	0,23	2,30	5,30
1+810.00	10,00	0,00	0,19	1,15	2,10
1+820.00	10,00	0,42	0,17	1,05	1,80
1+830.00	10,00	0,00	0,24	1,05	2,05
1+840.00	10,00	0,00	0,32	0,00	2,80
1+850.00	10,00	0,00	0,63	0,00	4,75
1+860.00	10,00	0,00	0,95	0,00	7,90
1+880.00	20,00	0,00	0,78	0,00	17,30
1+900.00	20,00	0,00	0,21	0,00	9,90
1+920.00	20,00	0,04	0,11	0,20	3,20
1+930.00	10,00	0,07	0,05	0,55	0,80
1+940.00	10,00	0,59	0,00	3,30	0,13
1+960.00	20,00	0,68	0,00	12,70	0,00
1+980.00	20,00	1,36	0,00	20,40	0,00
1+990.00	10,00	1,44	0,00	14,00	0,00
2+000.00	10,00	0,06	0,00	7,50	0,00

SUB TOTAL				469,15	223,48
2+020.00	20,00	0,00	0,76	0,30	3,80
2+040.00	20,00	0,51	0,05	2,55	8,10
2+060.00	20,00	0,94	0,03	14,50	0,80
2+080.00	20,00	1,14	0,00	20,80	0,15
2+090.00	10,00	1,14	0,00	11,40	0,00
2+100.00	10,00	1,10	0,01	11,20	0,03
2+110.00	10,00	1,12	0,00	11,10	0,03
2+120.00	10,00	1,05	0,00	10,85	0,00
2+140.00	20,00	1,13	0,00	21,80	0,00
2+160.00	20,00	1,90	0,00	30,30	0,00
2+180.00	20,00	2,40	0,00	43,00	0,00
2+200.00	20,00	0,56	0,06	29,60	0,30
2+220.00	20,00	0,00	0,83	2,80	8,90
2+240.00	20,00	0,00	0,57	0,00	14,00
2+250.00	10,00	0,49	0,23	1,23	4,00
2+260.00	10,00	0,02	0,08	2,55	1,55
2+280.00	20,00	0,00	0,24	0,10	3,20
2+300.00	20,00	0,04	0,07	0,20	3,10
2+320.00	20,00	0,45	0,11	4,90	1,80
2+340.00	20,00	0,00	0,29	2,25	4,00
2+360.00	20,00	0,00	0,15	0,00	4,40
2+370.00	10,00	0,30	0,04	0,75	0,95
2+380.00	10,00	0,58	0,05	4,40	0,45
2+400.00	20,00	1,21	0,00	17,90	0,25
2+410.00	10,00	0,94	0,00	10,75	0,00
2+420.00	10,00	0,00	0,24	2,35	0,60
2+430.00	10,00	0,00	0,63	0,00	4,35
2+440.00	10,00	0,00	0,65	0,00	6,40
2+460.00	20,00	0,47	0,05	2,35	7,00
2+480.00	20,00	1,14	0,00	16,10	0,25
2+500.00	20,00	0,37	0,64	15,10	3,20
2+510.00	10,00	0,28	0,23	3,25	4,35
2+520.00	10,00	0,58	0,42	4,30	3,25
2+530.00	10,00	0,47	0,78	5,25	6,00
2+540.00	10,00	0,01	0,87	2,40	8,25
2+550.00	10,00	0,48	0,64	2,45	7,55
2+560.00	10,00	0,58	0,24	5,30	4,40
2+570.00	10,00	1,19	0,04	8,85	1,40
2+580.00	10,00	0,88	0,02	10,35	0,30
2+590.00	10,00	1,64	0,00	12,60	0,05
2+600.00	10,00	1,85	0,00	17,45	0,00

2+620.00	20,00	1,38	0,00	32,30	0,00
2+630.00	10,00	0,78	0,02	10,80	0,05
2+640.00	10,00	0,67	0,25	7,25	1,35
2+650.00	10,00	0,48	0,21	5,75	2,30
2+660.00	10,00	0,00	0,42	1,20	3,15
2+680.00	20,00	0,46	0,21	2,30	6,30
2+700.00	20,00	1,61	0,00	20,70	1,05
2+720.00	20,00	1,19	0,00	28,00	0,00
2+740.00	20,00	1,16	0,00	23,50	0,00
2+760.00	20,00	1,35	0,00	25,10	0,00
2+770.00	10,00	1,49	0,00	14,20	0,00
2+780.00	10,00	1,54	0,00	15,15	0,00
2+790.00	10,00	1,56	0,00	15,50	0,00
2+800.00	10,00	0,99	0,01	12,75	0,03
2.+810.00	10,00	0,79	0,00	8,90	0,03
2+820.00	10,00	1,16	0,00	9,75	0,00
2+840.00	20,00	1,63	0,00	27,90	0,00
2+860.00	20,00	2,14	0,00	37,70	0,00
2+880.00	20,00	2,28	0,00	44,20	0,00
2+890.00	10,00	2,47	0,00	23,75	0,00
2+900.00	10,00	2,71	0,00	25,90	0,00
2+910.00	10,00	2,13	0,00	24,20	0,00
2+920.00	10,00	2,49	0,00	23,10	0,00
2+930.00	10,00	2,84	0,00	26,65	0,00
2+940.00	10,00	2,10	0,00	24,70	0,00
2+960.00	20,00	1,85	0,00	39,50	0,00
2+970.00	10,00	1,72	0,00	17,85	0,00
2+980.00	10,00	1,02	0,27	13,70	0,68
2+990.00	10,00	1,00	0,01	10,10	1,40
3+000.00	10,00	0,00	0,19	2,50	1,00
SUB TOTAL				<b>938,23</b>	<b>134,48</b>
3+020.00	20,00	0,01	0,04	0,05	2,30
3+030.00	10,00	0,49	0,01	2,50	0,25
3+040.00	10,00	0,63	0,00	5,60	0,03
3+050.00	10,00	0,56	0,00	5,95	0,00
3+060.00	10,00	1,25	0,00	9,05	0,00
3+070.00	10,00	1,64	0,00	14,45	0,00
3+080.00	10,00	1,90	0,00	17,70	0,00
3+100.00	20,00	1,99	0,00	38,90	0,00
3+120.00	20,00	1,64	0,00	36,30	0,00
3+130.00	10,00	1,63	0,00	16,25	0,00

3+150.00	10,00	1,09	0,00	13,00	0,00
3+160.00	10,00	1,92	0,00	15,05	0,00
3+170.00	10,00	2,14	0,00	20,30	0,00
3+180.00	10,00	2,04	0,00	20,90	0,00
3v190.00	10,00	1,81	0,00	19,25	0,00
3+200.00	10,00	1,75	0,00	17,80	0,00
3+220.00	20,00	1,34	0,00	30,90	0,00
3+240.00	20,00	0,02	0,12	13,60	0,60
3+250.00	10,00	0,00	0,34	0,05	2,30
3+260.00	10,00	0,00	0,50	0,00	4,20
3+270.00	10,00	0,00	0,41	0,00	4,55
3+280.00	10,00	0,00	0,25	0,00	3,30
3+290.00	10,00	0,63	0,00	1,58	0,63
3+300.00	10,00	1,57	0,00	11,00	0,00
3+320.00	20,00	1,02	0,00	25,90	0,00
3+340.00	20,00	0,01	0,08	10,30	0,40
3+360.00	20,00	0,50	0,01	5,10	0,90
3+370.00	10,00	0,97	0,00	7,35	0,03
3+380.00	10,00	0,58	0,01	7,75	0,03
3+390.00	10,00	1,01	0,00	7,95	0,03
3+400.00	10,00	0,79	0,00	9,00	0,00
3+410.00	10,00	0,65	0,00	7,20	0,00
3+420.00	10,00	0,36	0,08	5,05	0,20
3+440.00	20,00	0,00	0,28	1,80	3,60
3+450.00	10,00	0,00	0,16	0,00	2,20
3+460.00	10,00	0,01	0,08	0,03	1,20
3+480.00	20,00	0,47	0,11	4,80	1,90
3+500.00	20,00	0,39	0,01	8,60	1,20
3+520.00	20,00	0,80	0,00	11,90	0,05
3+540.00	20,00	1,97	0,00	27,70	0,00
3+560.00	20,00	0,98	0,00	29,50	0,00
3+570.00	10,00	1,19	0,02	10,85	0,05
3+580.00	10,00	1,38	0,02	12,85	0,20
3+590.00	10,00	1,38	0,00	13,80	0,05
3+600.00	10,00	1,38	0,00	13,80	0,00
3+620.00	20,00	0,59	0,07	19,70	0,35
3+640.00	20,00	0,00	0,45	2,95	5,20
3+660.00	20,00	0,00	1,12	0,00	15,70
3+680.00	20,00	0,00	1,44	0,00	25,60
3+700.00	20,00	0,00	1,36	0,00	28,00
3+710.00	10,00	0,00	1,32	0,00	13,40

3+740.00	10,00	0,00	1,10	0,00	16,50
3+750.00	10,00	0,00	0,81	0,00	9,55
3+760.00	10,00	0,00	0,63	0,00	7,20
3+780.00	20,00	0,00	0,56	0,00	11,90
3+800.00	20,00	0,00	0,22	0,00	7,80
3+820.00	20,00	0,15	0,01	0,75	2,30
3+830.00	10,00	0,51	0,15	3,30	0,80
3+840.00	10,00	0,05	0,11	2,80	1,30
3+850.00	10,00	0,07	0,07	0,60	0,90
3+860.00	10,00	0,13	0,01	1,00	0,40
3+880.00	20,00	0,44	0,05	5,70	0,60
3+890.00	10,00	0,71	0,03	5,75	0,40
3+900.00	10,00	0,65	0,01	6,80	0,20
3+910.00	10,00	0,00	0,40	1,63	2,05
3+920.00	10,00	0,00	0,65	0,00	5,25
3+940.00	20,00	0,00	0,68	0,00	13,30
3+960.00	20,00	0,00	0,41	0,00	10,90
3+980.00	20,00	0,00	0,33	0,00	7,40
4+000.00	20,00	0,00	0,19	0,00	5,20
SUB TOTAL				<b>598,18</b>	<b>252,98</b>
4+020.00	20,00	0,00	0,16	0,00	3,50
4+040.00	20,00	0,00	0,12	0,00	2,80
4+060.00	20,00	0,00	0,26	0,00	3,80
4+080.00	20,00	0,00	0,23	0,00	4,90
4+100.00	20,00	0,00	0,40	0,00	6,30
4+120.00	20,00	0,57	0,39	2,85	7,90
4+130.00	10,00	0,60	0,26	5,85	3,25
4+140.00	10,00	0,53	0,06	5,65	1,60
4+160.00	20,00	0,16	0,00	6,90	0,30
4+180.00	20,00	0,13	0,06	2,90	0,30
4v200.00	20,00	0,49	0,01	6,20	0,70
4+210.00	10,00	0,70	0,00	5,95	0,03
4+220.00	10,00	0,64	0,00	6,70	0,00
4+230.00	10,00	1,04	0,00	8,40	0,00
4+240.00	10,00	1,38	0,00	12,10	0,00
4+250.00	10,00	1,69	0,00	15,35	0,00
4+260.00	10,00	2,07	0,00	18,80	0,00
4+270.00	10,00	3,01	0,00	25,40	0,00
4+280.00	10,00	4,03	0,00	35,20	0,00
4+300.00	20,00	4,56	0,00	85,90	0,00
4+320.00	20,00	3,16	0,00	77,20	0,00

4+360.00	20,00	0,00	0,35	7,00	1,75
4+380.00	20,00	0,00	0,39	0,00	7,40
4+400.00	20,00	0,28	0,08	1,40	4,70
4+410.00	10,00	0,57	0,00	4,25	0,20
4+420.00	10,00	1,08	0,00	8,25	0,00
4+430.00	10,00	1,29	0,00	11,85	0,00
4+440.00	10,00	1,59	0,00	14,40	0,00
4+450.00	10,00	2,09	0,00	18,40	0,00
4+460.00	10,00	2,77	0,00	24,30	0,00
4+470.00	10,00	3,55	0,00	31,60	0,00
4+480.00	10,00	4,14	0,00	38,45	0,00
4+490.00	10,00	4,58	0,00	43,60	0,00
4+500.00	10,00	4,63	0,00	46,05	0,00
4+510.00	10,00	3,54	0,00	40,85	0,00
4+520.00	10,00	2,71	0,00	31,25	0,00
4+540.00	20,00	0,79	0,01	35,00	0,05
4+560.00	20,00	0,00	0,57	3,95	5,80
4+580.00	20,00	0,00	1,42	0,00	19,90
4+600.00	20,00	0,00	1,90	0,00	33,20
4+620.00	20,00	0,00	0,66	0,00	25,60
4+640.00	20,00	1,62	0,00	8,10	3,30
4+660.00	20,00	1,79	0,00	34,10	0,00
4+670.00	10,00	0,88	0,03	13,35	0,08
4+680.00	10,00	0,71	0,01	7,95	0,20
4+700.00	20,00	0,00	0,11	3,55	1,20
4+720.00	20,00	0,96	0,00	4,80	0,55
4+740.00	20,00	1,68	0,00	26,40	0,00
4+760.00	20,00	1,30	0,00	29,80	0,00
4+770.00	10,00	0,49	0,04	8,95	0,10
4+780.00	10,00	0,00	0,26	1,23	1,50
4+790.00	10,00	0,00	0,46	0,00	3,60
4+800.00	10,00	0,00	0,52	0,00	4,90
4+820.00	20,00	1,16	0,04	5,80	5,60
4+830.00	10,00	1,98	0,00	15,70	0,10
4+840.00	10,00	3,29	0,00	26,35	0,00
4+850.00	10,00	4,19	0,00	37,40	0,00
4+860.00	10,00	3,73	0,00	39,60	0,00
4+880.00	20,00	2,25	0,00	59,80	0,00
4+890.00	10,00	1,92	0,00	20,85	0,00
4+900.00	10,00	2,00	0,00	19,60	0,00
4+920.00	20,00	3,03	0,00	50,30	0,00
4+930.00	10,00	3,92	0,00	34,75	0,00

4+950.00	10,00	2,30	0,00	29,70	0,00
4+960.00	10,00	1,75	0,00	20,25	0,00
4+980.00	20,00	2,08	0,00	38,30	0,00
5+000.00	20,00	3,33	0,00	54,10	0,00
SUB TOTAL				<b>1.356,08</b>	<b>155,10</b>
5+010.00	10,00	3,17	0,00	32,50	0,00
5+020.00	10,00	2,65	0,00	29,10	0,00
5+030.00	10,00	0,62	0,27	16,35	0,68
5+040.00	10,00	0,00	1,04	1,55	6,55
5+050.00	10,00	0,49	0,26	1,23	6,50
5+060.00	10,00	1,69	0,00	10,90	0,65
5+080.00	20,00	2,69	0,00	43,80	0,00
5+090.00	10,00	3,21	0,00	29,50	0,00
5+100.00	10,00	3,45	0,00	33,30	0,00
5+120.00	20,00	1,91	0,00	53,60	0,00
5+140.00	20,00	0,56	0,17	24,70	0,85
5+157.00	17,00	0,00	0,00	2,38	0,72
SUB TOTAL				<b>278,91</b>	<b>15,95</b>
<b>VOLUMEN TOTAL</b>				<b>3.980,51</b>	<b>1.062,60</b>

**PROYECTO : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA, DISTRITO DE MORALES - SAN MARTÍN - SAN MARTÍN**

### **RELACION DE EQUIPO MINIMO**

DESCRIPCION	CANTIDAD	PESO Kg
SOPLETE PARA PINTURA	04	50,00
MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	05	500,00
CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	05	26.000,00
TRACTOR DE TIRO DE 80HP	01	4.320,00
MOTOBOMBA 10 HP 4"	01	135,00
CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 2,000GAL.	01	19.000,00
COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	01	2.000,00
COMPACTADOR VRIB. TIPO PLANCHA 72HP	02	160,00
RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.	01	7.300,00
CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	01	16.584,00
TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	01	20.520,00
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	01	50,00



**PROYECTO : DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL  
NUEVO SHUPISHIÑA, DISTRITO DE MORALES - SAN MARTÍN - SAN MARTÍN**

**01.02.05 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA**

**A.- MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO TRANSPORTADO**

DESCRIPCION	CANTIDAD	PESO UND t	PESO TOTAL t	N° DE VIAJES (DESDE LIMA)			N° DE VIAJES (DESDE TARAPOTO)		
				Cama Baja 25 t	Cama Baja 18 t	Camión Plataforma 19 t	Cama Baja 25 t	Cama Baja 18 t	Camión Plataforma 19 t
SOPLETE PARA PINTURA	04	0,05	0,20						0
MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	05	0,50	2,50						1/8
CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	05	26,00	130,00						6 5/6
TRACTOR DE TIRO DE 80HP	01	4,32	4,32					1	
MOTOBOMBA 10 HP 4"	01	0,14	0,14						0
CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 2,000GAL.	01	19,00	19,00						1
COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	01	2,00	2,00						1/9
COMPACTADOR V/RIB. TIPO PLANCHA 7HP	02	0,16	0,32						0
RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.	01	7,30	7,30					1	
CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	01	16,58	16,58					1	
TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	01	20,52	20,52				1		
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	01	0,05	0,05						0
MOTONIVELADORA DE 125 HP	02	11,52	23,03					1	
RODILLO NEUMATICO	01	8,00	8,00					1	
RODILLO TANDEM 8 A 10 TN.	01	8,80	8,80					1	
CAMION IMPRIMIDOR 6x2 178-210 HP 1,800 G	01	13,50	13,50					1	
BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7P. LONG.	01	1,00	1,00						0
PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69HP 10-16'	01	12,00	12,00					1	
N° DE VIAJES				0,00	0,00	0,00	1,00	8,00	1,00
DURACION DEL VIAJE (HM)				39,70	39,70	39,70	0,40	0,40	0,40
FACTOR DE RETORNO AL VACIO				1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
COSTO DEL ALQUILER DEL EQUIPO (S./HM)				250,00	230,00	240,00	250,00	230,00	240,00
<b>MOVILIZACION DE EQUIPO TRANSPORTADO (S./)</b>				0,00	0,00	0,00	140,00	1.030,40	134,40
<b>DESMOVILIZACION DE EQUIPO TRANSPORTADO (S./)</b>				0,00	0,00	0,00	140,00	1.030,40	134,40
<b>SEGUROS DE TRANSPORTE (S./)</b>				0,00	0,00	0,00	14,00	103,04	13,44
<b>MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO TRANSPORTADO (S./)</b>							<b>2.909,11</b>		

Origen/Destino	Distancia (Km)	Velocidad (Km/h)	Tiempo (Horas)
Lima-Lambayeque	775,64	55	14,1
Lambayeque-Bagua Grande	516,95	40	12,9
Bagua Grande-Tarapoto	372,68	30	12,4
Tarapoto-Obra	6,00	20	0,3
<b>TOTAL</b>	<b>1671,27</b>		<b>39,7</b>

Origen/Destino	Distancia (Km)	Velocidad (Km/h)	Tiempo (Horas)
Tarapoto-Obra	7	20	0,4
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>		<b>0,4</b>

#### B.- MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO AUTOTRANSPORTADO

EQUIPO AUTOTRANSPORTADO	Cantidad	H.M. (S/.)	Distancia (Km)	Velocidad (Km/h)	Horas	Parcial (S/.)
CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	05	180,00	7,00	20	0,4	315,00
CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 2,000GAL.	01	50,00	7,00	20	0,4	17,50
CAMION IMPRIMIDOR 6x2 178-210 HP 1,800 G	01	120,00	7,00	20	0,4	42,00
<b>MOVILIZACION DE EQUIPO AUTOTRANSPORTADO (S/.)</b>						<b>374,50</b>
<b>DESMOVILIZACION DE EQUIPO AUTOTRANSPORTADO (S/.)</b>						<b>374,50</b>
<b>SEGUROS DE TRANSPORTE (S/.)</b>						<b>37,45</b>
<b>MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO AUTOTRANSPORTADO (S/.)</b>						<b>786,45</b>

<b>TOTAL MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION</b>	<b>S/.</b>	<b>3.695,56</b>
---------------------------------------------	------------	-----------------

**DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES**

**"DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA, DISTRITO DE MORALES - SAN MARTÍN - SAN MARTÍN"**

LUGAR: TRES UNIDOS - PICOTA - SAN MARTÍN  
 MODALIDAD: CONTRATA

MONTO DEL COSTO DIRECTO DEL PRESUPUESTO BASE:	S/.	<b>Monto Presupuestado</b> 1.087.951,15
-----------------------------------------------	-----	--------------------------------------------

Resumen de Análisis de Costos			
DESCRIPCIÓN			MONTO
<b>CD COSTO DIRECTO</b>		S/.	<b>1.087.951,15</b>
GG GASTOS GENERALES	10,31% *		112.155,57
UTI UTILIDAD	5,00% **		54.397,56
<b>S_T SUB TOTAL</b>			<b>1.254.504,28</b>
IGV I.G.V.	18,00%		225.810,77
<b>T_P TOTAL PRESUPUESTADO</b>		S/.	<b>1.480.315,05</b>
<b>Total</b>		S/.	<b>1.480.315,05</b>

UN MILLON CUATROCIENTOS OCHENTA MIL TRESCIENTOS QUINCE Y 5/100 NUEVOS SOLES

**"DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA, DISTRITO DE MORALES - SAN MARTÍN - SAN MARTÍN"**

Item	Descripción	Und.	Cantidad	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.
<b>I Gastos Generales Fijos</b>					
1	Análisis de Gastos Generales Fijos	Glb.	1,00	16.699,93	16.699,93
<b>II Gastos Generales Variables</b>					
1	Análisis de Gastos Generales Variables	Glb.	1,00	95.455,66	95.455,66
<b>Total de Gastos Generales S/.</b>					<b>112.155,58</b>
<b>Relación de Costo Directo y Costo Indirecto</b>				<b>10,31%</b>	
	* Costo Directo	S/.	1.087.951,15		
	* Costo Indirecto	S/.	112.155,57		
	<b>Relación de Costo Indirecto/Costo Directo</b>	%	<b>10,31%</b>		
<b>Utilidad</b>				<b>5,00%</b>	
	* Costo Utilidad	S/.	54.397,56		
	<b>Relación de Utilidad/Costo Indirecto</b>	%	<b>5,00%</b>		

"DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA, DISTRITO DE MORALES - SAN MARTÍN - SAN MARTÍN"						
Análisis de Gastos Generales						
Gastos Generales Fijos						
Item	Descripción	Und.	Cant. Descripción	Cant. Unidad	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.
<b>I Campamento</b>						
1	Alquiler de Oficina	est.	1,00	3,00	300,00	900,00
2	Botiquin y medicinas para obra	Mes	1,00	3,00	100,00	300,00
3	Vestuario e implementos de Seguridad	Glb	1,00	3,00	1.200,00	3.600,00
4	Mobiliario para oficina	Glb	1,00	1,00	1.200,00	1.200,00
5	Pruebas de Control de materiales	Glb	1,00	1,00	1.500,00	1.500,00
<b>II Liquidación de Obra</b>						
1	Copias Varias	est.	1,00	1,00	565,63	565,63
2	Comunicaciones	est.	1,00	1,00	504,87	504,87
3	Servicios para oficina	est.	1,00	1,00	500,00	500,00
<b>III Impuestos</b>						
1	Impuesto a las Transacciones Financieras I.T.F.	Glb.	1,00	0,00	2.496.851,34	1.997,48
2	Sencico (del Total sin I.G.V.)	Glb.	1,00	0,00	2.115.975,71	4.231,95
<b>IV Gastos Diversos</b>						
1	Gastos de Licitacion	Glb.	1,00	1,00	500,00	500,00
2	Gastos Legales	Glb.	1,00	1,00	600,00	600,00
3	Gastos Firma de Contrato	Glb.	1,00	1,00	300,00	300,00
<b>Total de Gastos Generales Fijos S/.</b>						<b>16.699,93</b>

"DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA, DISTRITO DE MORALES - SAN MARTÍN - SAN MARTÍN"							
Análisis de Gastos Generales							
Gastos Generales Variables							
Item	Descripción	Und.	Cant. Descripción	Incidencia	Cant. Unidad	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.
<b>I Mano de Obra Indirecta</b>							
<b>A Área de Producción</b>							
1	Ing. Residente de Obra	Mes	1,00	1,00	3,00	4.782,05	14.346,15
2	Ing. Asistente de Obra	Mes	1,00	1,00	3,00	3.233,34	9.700,01
3	Ing. Especialista en Suelos y Pavimentos	Mes	1,00	1,00	3,00	2.441,99	7.325,97
4	Ing. Especialista en Programacion y Control de Obras	Mes	1,00	1,00	3,00	2.441,99	7.325,97
6	Maestro de Obra	Mes	1,00	1,00	3,00	2.916,80	8.750,39
7	Administrador de Obra	Mes	1,00	1,00	3,00	3.233,34	9.700,01
8	Almacenero	Mes	1,00	1,00	3,00	1.805,20	5.415,61
9	Chofer	Mes	1,00	1,00	3,00	1.805,20	5.415,61
10	Secretaria	Mes	1,00	1,00	3,00	1.514,66	4.543,99
<b>C Materiales, Servicios y Equipos de Oficinas</b>							
1	Utiles de oficina	Mes	1,00		3,00	200,00	600,00
2	Utiles de Limpieza	Mes	1,00		3,00	50,00	150,00
3	Servicios de Oficina (Agua, Luz, Telefono, etc.)	Mes	1,00		3,00	300,00	900,00
4	Ploteos de Planos	Mes	1,00		3,00	200,00	600,00
5	Equipo de Cómputo	Mes	1,00		3,00	150,00	450,00
6	Impresora Laser	Mes	1,00		3,00	80,00	240,00
7	Camara Fotografica	Mes	1,00		3,00	100,00	300,00
8	Extintores	Mes	1,00		3,00	100,00	300,00
<b>D Gastos Financieros</b>							
1	Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato (Carta Fianza MC)	Mes	1,00			1.273,39	1.273,39
2	Garantía del Adelanto en Efectivo (Carta Fianza MC)	Mes	1,00			2.546,79	2.546,79
3	Garantía del Adelanto por Materiales (Carta Fianza MC)	Mes	1,00			5.093,58	5.093,58
4	Garantía por Beneficios Sociales (Carta Fianza=MO)	Mes	1,00			488,98	488,98
<b>E Seguros</b>							
1	Accidentes Personales	glb	1,00			4.022,74	4.022,74
2	Riesgo de Ingeniería	glb	1,00			5.143,51	5.143,51
3	Responsabilidad contra Terceros	glb	1,00			822,96	822,96
<b>Total de Gastos Generales Variables S/.</b>						<b>95.455,66</b>	

**"DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA,  
DISTRITO DE MORALES - SAN MARTÍN - SAN MARTÍN"**

**CÁLCULO DE REMUNERACIONES POR TRABAJADOR**

PERSONAL TÉCNICO ADMINISTRATIVO	Meses	Precio Unitario	Asignación Familiar	ESSALUD	SCTR	CTS	Vacaciones	Gratifica.	Total a Pagar por Mes
Ing. Residente de Obra	3,00	3.000,00	23,00	270,00	46,41	293,90	251,92	503,83	4.782,05 (**)
Ing. Asistente de Obra	3,00	2.000,00	46,00	180,00	30,94	198,92	170,50	341,00	3.233,34 (**)
Ing. Especialista en Suelos y Pavime	3,00	1.500,00	46,00	135,00	23,21	150,30	128,83	257,67	2.441,99 (**)
Ing. Especialista en Programacion y	3,00	1.500,00	46,00	135,00	23,21	150,30	128,83	257,67	2.441,99 (**)
Maestro de Obra	3,00	1.800,00	46,00	162,00	27,85	179,47	153,83	307,67	2.916,80 (**)
Administrador de Obra	3,00	2.000,00	46,00	180,00	30,94	198,92	170,50	341,00	3.233,34 (**)
Almacenero	3,00	1.200,00	46,00	108,00	18,56	121,14	103,83	207,67	1.805,20 (**)
Chofer	3,00	1.200,00	46,00	108,00	18,56	121,14	103,83	207,67	1.805,20 (**)
Secretaría	3,00	1.000,00	46,00	90,00	15,47	101,69	87,17	174,33	1.514,66 (**)
Guardian	3,00	1.000,00	46,00	90,00	15,47	101,69	87,17	174,33	1.514,66 (**)
	<b>MENSUAL</b>	16.200,00	437,00	1.458,00	250,61	1.617,48	1.386,42	2.772,83	
	<b>TOTAL</b>	48.600,00	1.311,00	4.374,00	751,84	4.852,44	4.159,25	8.318,50	

**"DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA, DISTRITO DE MORALES - SAN MARTÍN - SAN MARTÍN"**

**GASTOS FINANCIEROS**

**1 GARANTIA DE FIEL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO**

Tasa:	10,00%	Comisión del Banco :	0,17%	
		Período (Meses) :	3,00	
		Monto de la Carta Fianza		249.685,13
		Comisión del Banco		1.273,39
		Garantía Bancaria	10,00%	49.937,03
Monto Aplicable:	S/.	2.496.851,34		<b>Costo Financiero : 1.273,39</b>

**2 GARANTIA DEL ADELANTO EN EFECTIVO**

Tasa:	20,00%	Comisión del Banco :	0,17%	
		Período Neto :	3,00 Meses	
		Monto de la Carta Fianza		499.370,27
		Comisión del Banco		2.546,79
		Garantía Bancaria	20,00%	99.874,05
		Carta Fianza renovable cada :	3 Meses	
Monto Aplicable:	S/.	2.496.851,34		<b>Costo Financiero : 2.546,79</b>

**3 GARANTIA DEL ADELANTO MATERIALES**

Tasa:	40,00%	Comisión del Banco :	0,17%	
		Período Neto :	3,00 Meses	
		Monto de la Carta Fianza		998.740,54
		Comisión del Banco		5.093,58
		Garantía Bancaria	40,00%	399.496,21
		Carta Fianza renovable cada :	3 Meses	
Monto Aplicable:	S/.	2.496.851,34		<b>Costo Financiero : 5.093,58</b>

**4 GARANTIA DE LOS BENEFICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES**

Porc:	24,00%	Comisión del Banco :	0,17%	
		Período (Meses) :	3,00	
		Monto de la Carta Fianza		95.879,09
		Comisión del Banco		488,98
		Garantía Bancaria	20,00%	19.175,82
Monto Aplicable:	S/.	399.496,21		<b>Costo Financiero : 488,98</b>

Sub-Total : S/ 9.402,74

**"DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA, DISTRITO DE MORALES - SAN MARTÍN - SAN MARTÍN"**

**GASTOS FINANCIEROS POR SEGUROS**

**1 SEGUROS DE ACCIDENTES PERSONALES**

Tasa: 0,99%

Período (Meses) : 3,00

COBERTURA S/. 394.502,51

**Costo Financiero : 3.905,57**

**2 RIESGO DE INGENIERIA**

Tasa: 0,20%

Período(Meses) : 3,00

Monto Aplicable: S/. 2.496.851,34

**Costo Financiero : 4.993,70**

**3 RESPONSABILIDAD CIVIL CONTRA TERCEROS**

Tasa: 0,20%

COBERTURA (U.S.\$) : 753.001

Período (Meses) : 3,00

COBERTURA S/. 399.496,21

**Costo Financiero : 798,99**

**Sub-Total A.5 : 9.698,27**

**COSTO POR EMISION DE POLIZA :**

3,00% Del Sub-Total

**290,95**

**TOTAL GASTOS FINANCIEROS POR SEGUROS : S/. 9.989,22**

## Fórmula Polinómica - Agrupamiento Preliminar

Proyecto                    1301011    DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA, DISTRITO DE MORALES - SAN MARTIN - SAN MARTIN.

Sub presupuesto        001 PAVIMENTOS

Fecha presupuesto    20/11/2016

Moneda                    NUEVOS SOLES

Índice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	0.218	0.000	
04	AGREGADO FINO	1.404	0.000	
05	AGREGADO GRUESO	31.027	32.431	+04
13	ASFALTO	23.001	23.001	
29	DOLAR	1.149	0.000	
37	HERRAMIENTA MANUAL	0.044	0.000	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	3.055	3.885	+02+43
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.	0.612	0.000	
47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES	13.509	13.509	
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	14.292	14.902	+49+37
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	0.566	0.000	
53	PETROLEO DIESEL	4.116	12.272	+29+54
54	PINTURA LATEX	7.007	0.000	
<b>Total</b>		<b>100.000</b>	<b>100.000</b>	

S10

Página: 1

### Fórmula Polinómica

Presupuesto                    1301011    DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHIÑA, DISTRITO DE MORALES - SAN MARTIN - SAN MARTIN.

Subpresupuesto                001 PAVIMENTOS

Fecha Presupuesto            20/11/2016

Moneda                          NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica        220910    SAN MARTIN - SAN MARTIN - MORALES

$$K = 0.324*(Ar / Ao) + 0.230*(Ar / Ao) + 0.135*(Mr / Mo) + 0.162*(Plr / Plo) + 0.149*(Mr / Mo)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.324	100.000	A	05	AGREGADO GRUESO
2	0.230	100.000	A	13	ASFALTO
3	0.135	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
4	0.162	24.074		39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
		75.926	PI	53	PETROLEO DIESEL
5	0.149	100.000	M	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL

### Presupuesto

**PROYECTO** 1301011 DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHINA, DISTRITO DE MORALES - SAN MARTIN - SAN MARTIN.  
**Cliente** PINEDO GARCIA, CESAR ANTONY **Costo el** 20/11/2016  
**Lugar** SAN MARTIN - SAN MARTIN - MORALES

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$I.	Parcial \$I.
01	PAVIMENTOS				1,087,861.16
01.01	OBRAS PROVISIONALES				8,300.00
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 5.40 X 3.00 m	und	1.00	800.00	800.00
01.01.02	TRANQUERAS DE SEGURIDAD EN CALLES DE ACCESO	und	17.00	420.05	7,304.05
01.01.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	glb	5.00	245.25	1,225.25
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				68,109.81
01.02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	11,838.10	1.30	15,489.50
01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	11,838.10	2.53	29,950.30
01.02.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	glb	1.00	3,005.50	3,005.50
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				117,322.06
01.03.01	CORTE DE TERRENO NORMAL SUELTO CON EQUIPO	m3	3,680.51	5.18	20,019.04
01.03.02	NIVELACION, REFINE Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	11,838.10	5.37	63,570.00
01.03.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SLECCIONADO	m3	1,002.00	9.59	10,100.33
01.03.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	3,047.30	6.29	22,942.08
01.04	PAVIMENTO FLEXIBLE				728,109.82
01.04.01	BASE GRANULAR E=0.25 M	m3	2,959.53	108.71	321,730.51
01.04.02	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	11,838.10	7.80	93,047.47
01.04.03	CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO	m3	591.01	520.01	308,331.84
01.05	SEÑALIZACION VIAL				188,888.07
01.05.01	SEÑALIZACION HORIZONTAL				170,888.07
01.05.01.01	PINTADO DE TRAFICO (LINEAS DE CARRIL Y BORDE)	m	10,727.75	8.08	150,215.20
01.05.01.02	PINTADO DE TRAFICO (SIMBOLOS Y LETRAS)	m2	40.00	22.44	897.00
01.05.01.03	TACHAS REFLECTIVAS SEPARADORAS	und	1,287.00	15.21	19,575.27
01.05.02	SEÑALIZACION VERTICAL				17,400.00
01.05.02.01	POSTE SEÑAL REGLAMENTARIA	und	3.00	600.00	1,800.00
01.05.02.02	POSTE SEÑAL PREVENTIVA	und	16.00	600.00	9,600.00
01.05.02.03	POSTE SEÑAL INFORMATIVA	und	10.00	600.00	6,000.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>1,087,861.16</b>
	<b>GASTOS GENERALES (10.31%)</b>				<b>112,166.67</b>
	<b>UTILIDAD (5.00%)</b>				<b>64,387.68</b>
	=====				=====
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>1,264,415.51</b>
	<b>I.G.V (18.00%)</b>				<b>228,810.77</b>
	=====				=====
	<b>PRESUPUESTO TOTAL (P_T)</b>				<b>1,493,226.28</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1301011	DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHÑA, DISTRITO DE MORALES - SAN MARTIN - SAN MARTIN.						
Subpresupuesto	001	PAVIMENTOS						
Partida	01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 5.40 X 3.60 m						
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.0000	EO. 2.0000	Costo unitario directo por : und			800.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Materiales							
0201010022	CARTEL DE IDENTIFICACION		und		1.0000	800.00	800.00 800.00	
Partida	01.01.02	TRANQUERAS DE SEGURIDAD EN CALLES DE ACCESO						
Rendimiento	und/DIA	MO. 5.0000	EO. 5.0000	Costo unitario directo por : und			429.65	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	1.6000	20.10	32.16	
0101010005	PEON		hh	2.0000	3.2000	14.84	47.49 79.65	
	Materiales							
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		100.0000	3.50	350.00 350.00	
Partida	01.01.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.000.0000	EO. 1.000.0000	Costo unitario directo por : glb			245.25	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0080	16.50	0.13	
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0080	14.84	0.12 0.25	
	Materiales							
0201010023	SEÑALES PROVISIONALES		und		1.0000	40.00	40.00	
0201010024	CONO DE 0.70M		und		2.0000	70.00	140.00	
02410500010002	CINTA SENALADORA DE PELIGRO		rl		1.0000	60.00	60.00	
02671100060003	BANDERINES		und		1.0000	5.00	5.00 245.00	
Partida	01.02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EO. 100.0000	Costo unitario directo por : m2			1.39	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	0.1000	0.0080	20.10	0.16	
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0800	14.84	1.19 1.35	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.35	0.04 0.04	
Partida	01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 500.0000	EO. 500.0000	Costo unitario directo por : m2			2.53	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1301011 DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHÑA, DISTRITO DE MORALES - SAN MARTIN - SAN MARTIN.					
Subpresupuesto	001 PAVIMENTOS					
0231040001	ESTACAS DE MADERA	pza		0.0150	4.00	0.06
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0012	45.00	0.05
						0.61
	<b>Equipos</b>					
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	dia	0.5000	0.0010	100.00	0.10
0301000009	ESTACION TOTAL	he	0.5000	0.0080	25.00	0.20
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.57	0.05
						0.35
<b>Partida</b>	<b>01.02.03</b>	<b>MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA</b>				
<b>Rendimiento</b>	<b>glb/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>	<b>EO. 1.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : glb</b>		<b>3,695.56</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Materiales</b>					
0201010027	MOVILIZACION Y DESMOLIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb		1.0000	3,695.56	3,695.56
						3,695.56
<b>Partida</b>	<b>01.03.01</b>	<b>CORTE DE TERRENO NORMAL SUELTO CON EQUIPO</b>				
<b>Rendimiento</b>	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 450.0000</b>	<b>EO. 450.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m3</b>		<b>5.18</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0089	20.10	0.18
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0356	14.84	0.53
						0.71
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.71	0.02
03011700010001	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP	hm	1.0000	0.0178	250.00	4.45
						4.47
<b>Partida</b>	<b>01.03.02</b>	<b>NIVELACION, REFINE Y COMPACTADO DE SUB RASANTE</b>				
<b>Rendimiento</b>	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 750.0000</b>	<b>EO. 750.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m2</b>		<b>5.37</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0107	20.10	0.22
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0213	14.84	0.32
						0.54
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.54	0.02
0301100060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	1.0000	0.0107	180.00	1.93
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0107	220.00	2.35
03012200050005	CAMION CISTERNA (2,000 GLNS.)	hm	0.5000	0.0053	100.00	0.53
						4.83
<b>Partida</b>	<b>01.03.03</b>	<b>RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SLECCIONADO</b>				
<b>Rendimiento</b>	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 500.0000</b>	<b>EO. 500.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m3</b>		<b>9.59</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0320	20.10	0.64

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1301011 DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHÑA, DISTRITO DE MORALES - SAN MARTIN - SAN MARTIN.

Subpresupuesto 001 PAVIMENTOS

7.27

Partida	01.03.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 540.0000	EO. 540.0000		Costo unitario directo por : m3		6.29

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0148	14.84	0.22
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.22	0.01
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0148	230.00	3.40
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 M3	hm	1.0000	0.0148	180.00	2.66
						<b>6.07</b>

Partida	01.04.01	BASE GRANULAR E=0.25 M					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 400.0000	EO. 400.0000		Costo unitario directo por : m3		108.71

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0400	20.10	0.80
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0200	16.50	0.33
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.1600	14.84	2.37
						<b>3.50</b>
	<b>Materiales</b>					
0201010028	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3		1.2000	80.00	96.00
						<b>96.00</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.50	0.11
03010400030004	MOTOBOMBA DE 4" (12 HP)	hm	0.5000	0.0100	10.00	0.10
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	1.0000	0.0200	180.00	3.60
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0200	220.00	4.40
03012200050005	CAMION CISTERNA (2,000 GLNS.)	hm	0.5000	0.0100	100.00	1.00
						<b>9.21</b>

Partida	01.04.02	IMPRIMACION ASFALTICA					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2.800.0000	EO. 2.800.0000		Costo unitario directo por : m2		7.86

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0029	20.10	0.06
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0029	16.50	0.05
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0114	14.84	0.17
						<b>0.28</b>
	<b>Materiales</b>					
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal		0.3200	16.00	5.12
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0150	60.00	0.90
						<b>6.02</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.28	0.01
0301010044	COMPRESORA NEUMATICA	hm	1.0000	0.0029	15.00	0.04
03011800010002	TRACTOR DE TIRO DE 80 HP	hm	1.0000	0.0029	180.00	0.52
03012200060002	CAMION IMPRIMIDOR 6x2 175-210 HP 1,800 G	hm	1.0000	0.0029	240.00	0.70
03013900050001	BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7 P.LONG.	hm	1.0000	0.0029	100.00	0.29
						<b>1.56</b>

Partida	01.04.03	CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIMERO POLIETILENO					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 5.500.0000	EO. 5.500.0000		Costo unitario directo por : m3		520.91

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0029	20.10	0.06
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0029	16.50	0.05
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0114	14.84	0.17
						<b>0.28</b>
	<b>Materiales</b>					
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal		0.3200	16.00	5.12
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0150	60.00	0.90



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1301011 DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIETILENO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHINA, DISTRITO DE MORALES - SAN MARTIN - SAN MARTIN.					
Subpresupuesto	001 PAVIMENTOS					
0291020003	TACHAS RETROREFLECTIVAS	und		1.0000	6.45	6.45
						7.00
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.97	0.24
						0.24
Partida	01.05.02.01	POSTE SEÑAL REGLAMENTARIA				
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.0000	EO. 2.0000	Costo unitario directo por : und		600.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales					
0201010030	PROVISION Y COLOCACION DE POSTE DE SENAL REGLAMENTARIA	und		1.0000	600.00	600.00
						600.00
Partida	01.05.02.02	POSTE SEÑAL PREVENTIVA				
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.0000	EO. 2.0000	Costo unitario directo por : und		600.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales					
0201010031	PROVISION Y COLOCACION DE POSTE DE SENAL PREVENTIVA	und		1.0000	600.00	600.00
						600.00
Partida	01.05.02.03	POSTE SENAL INFORMATIVA				
Rendimiento	und/DIA	MO. 20.0000	EO. 20.0000	Costo unitario directo por : und		600.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales					
0201010032	PROVISION Y COLOCACION DE POSTE DE SENAL INFORMATIVA	und		1.0000	600.00	600.00
						600.00

### Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra                    1301011                    DISEÑO DE LA CARPETA ASFALTICA MODIFICADA CON POLIETILENO PARA EL  
MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL NUEVO SHUPISHINA, DISTRITO DE MORALES - SAN  
MARTIN - SAN MARTIN.  
Subpresupuesto       001                            PAVIMENTOS  
Lugar                    220910                    SAN MARTIN - SAN MARTIN - MORALES

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>MANO DE OBRA</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	2,937.0627	20.10	59,034.96
0101010004	OFICIAL	hh	322.3461	16.50	5,318.71
0101010005	PEON	hh	4,520.1570	14.84	67,079.13
0101030000	TOPOGRAFO	hh	189.4096	22.66	4,292.02
0101030008	CONTROLADOR	hh	7.2805	15.69	114.23
					135,839.05
<b>MATERIALES</b>					
0201010022	CARTEL DE IDENTIFICACION	und	1.0000	800.00	800.00
0201010023	SENALES PROVISIONALES	und	5.0000	40.00	200.00
0201010024	CONO DE 0.70M	und	10.0000	70.00	700.00
0201010027	MOVILIZACION Y DESMOLIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	g/b	1.0000	3,695.56	3,695.56
0201010028	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3	3,551.4360	80.00	284,114.88
0201010029	XILOL	gal	336.9550	35.00	11,793.43
0201010030	PROVISION Y COLOCACION DE POSTE DE SEÑAL REGLAMENTARIA	und	3.0000	600.00	1,800.00
0201010031	PROVISION Y COLOCACION DE POSTE DE SEÑAL PREVENTIVA	und	16.0000	600.00	9,600.00
0201010032	PROVISION Y COLOCACION DE POSTE DE SEÑAL INFORMATIVA	und	10.0000	600.00	6,000.00
0201010038	ADITIVO POLIMERO POLIETILENO	bol	43.5054	45.00	1,957.74
0201040005	PETROLEO INDUSTRIAL 500	gal	3,731.9925	12.00	44,783.91
02010500010002	CEMENTO ASFALTICO PEN 6070	gal	11,650.0382	16.00	189,600.61
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal	3,788.1920	16.00	60,611.07
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg	473.5240	5.00	2,367.62
02070100010006	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	323.1829	70.00	22,622.80
02070200010001	ARENA FINA	m3	177.5715	60.00	10,654.29
02070200010002	ARENA NATURAL	m3	76.9483	60.00	4,616.90
0207020005	PIEDRA CHANCADA 3/16"	m3	384.7415	80.00	30,779.32
0213030001	YESO	bol	177.5715	20.00	3,551.43
0222090002	PEGAMENTO EPOXICO	gal	12.8700	55.00	707.85
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	1,700.0000	3.50	5,950.00
0231040001	ESTACAS DE MADERA	pze	177.5715	4.00	710.29
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	14.2057	45.00	639.26
0240020016	PINTURA DE TRAFICO	gal	840.3875	90.00	75,634.88
02410500010002	CINTA SEÑALADORA DE PELIGRO	rl	5.0000	60.00	300.00
02671100060003	BANDERINES	und	5.0000	5.00	25.00
0291020003	TACHAS RETROREFLECTIVAS	und	1,287.0000	6.45	8,301.15
					782,517.99
<b>EQUIPOS</b>					
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	dia	11.8381	100.00	1,183.81
0301000009	ESTACION TOTAL	he	94.7048	25.00	2,367.62
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			4,161.04
0301010044	COMPRESORA NEUMATICA	hm	34.3305	15.00	514.96
03010400030004	MOTOBOMBA DE 4" (12 HP)	hm	29.5953	10.00	295.95
03011000040001	RODILLO NEUMATICO	hm	0.8879	200.00	177.58
03011000050001	RODILLO TANDEM EST 8-10 ton	hm	0.8879	220.00	195.34
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton	hm	202.8599	180.00	36,514.78
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	0.8879	250.00	221.98
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	63.4520	230.00	14,593.96
03011700010001	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP	hm	70.8531	250.00	17,713.28
03011800010002	TRACTOR DE TIRO DE 80 HP	hm	34.3305	180.00	6,179.49
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	202.8599	220.00	44,629.18
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 M3	hm	61.2619	180.00	11,027.14

02: Validación de los Instrumentos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

VALIDACIÓN DE EXPERTO

I DATOS DEL EXPERTO

Nombres y Apellidos :

Adriano del Aguila Pando

Especialidad :

Ingeniero Civil

Fecha:

05-07-2016

II OBSERVACIÓN

Contenido

El presente proyecto cuenta con información muy valiosa la cual facilita al lector lograr cumplir con los objetivos que se propone en esta investigación. Asimismo contiene técnicas e instrumentos muy importantes para obtener una muestra estadística representativa y adecuada.

Estructura

Los métodos que se plantean en la presente investigación proporcionan resultados relevantes que aportan al lector lograr con sus objetivos planteados en el proyecto.

III VALIDACIÓN

SI

NO

procede su aplicación

  
Adriano del Aguila Pando  
INGENIERO CIVIL  
CIP 60673



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

VALIDACIÓN DE EXPERTO

I DATOS DEL EXPERTO

Nombres y Apellidos :

Tosi Marcelo Andrés Ayala

Especialidad :

Ingeniería Civil

Fecha: 05-07-2024

II OBSERVACIÓN

Contenido

La información contenida en el presente proyecto  
analiza durante la etapa del desarrollo del  
proyecto ya que contiene información muy  
importante y valiosa que permitirá cumplir con los  
objetivos de la investigación.

Estructura

El método que se utilizó permitió al investigador  
obtener 14 datos con los mejores planteamientos y así  
dar respuesta a los interrogantes y lograr de esa  
manera una alternativa de solución ante el problema  
plantado.

III VALIDACIÓN

SI

NO

procede su aplicación





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

VALIDACIÓN DE EXPERTO

I DATOS DEL EXPERTO

Nombres y Apellidos :

Jenny Rortegui Yana

Especialidad :

Ingeniería Civil

Fecha:

06-07-2015

II OBSERVACIÓN

Contenido

El presente proyecto contiene información valiosa ya que brinda al investigador pensar y analizar convenientemente las variables, para plantear, a lo largo de su misma plantearse en el presente proyecto.

Estructura

Los datos y trabajos en campo planteados y señalados en el presente proyecto sirven de muestra ayuda para poder obtener los resultados que se quieren dar a conocer y sustentar.

III VALIDACIÓN

SI

NO

procede su aplicación

**“Diseño de la Carpeta Asfáltica Modificada Con Polímero Polietileno Para el Mejoramiento Del Camino Vecinal Nuevo Shupishiña Morales – 2016”**

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables e indicadores	Marco Teórico
<p><b>Problema General</b></p> <p>¿De qué manera el diseño de la carpeta asfáltica modificada con polímero polietileno mejora el camino vecinal Nuevo Shupishiña Morales – 2016?</p> <p><b>Problemas Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo se realizara los estudios de topografía y mecánica de suelos correspondientes a la Ingeniería básica?</li> <li>• ¿Cómo se realizara los estudios de costos y presupuestos</li> </ul>	<p>Diseñar la carpeta asfáltica modificada con polímero polietileno para el mejoramiento del camino vecinal Nuevo Shupishiña MORALES – 2016.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar los estudios de topografía y mecánica de suelos correspondientes a la Ingeniería básica.</li> <li>• Realizar el estudios de IMD</li> <li>• Realizar los estudios de costos y presupuestos.</li> <li>• Analizar los cambios de las</li> </ul>	<p>Modificando con Polímero Polietileno a la carpeta asfáltica mejorará el camino vecinal Nuevo Shupishiña Morales – 2016.</p>	<p align="center"><b><u>Variable</u></b></p> <p><b><u>Independiente:</u></b></p> <p>Carpeta Asfáltica</p> <p><b><u>Variable Dependiente:</u></b></p> <p>Polímero Polietileno</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio Topográfico</li> <li>• Polímero de tipo elastómero</li> </ul>	<p align="center"><b>MÉTODO</b></p> <p align="center"><u>Tipo de investigación</u></p> <p>Aplicada</p> <p align="center"><u>Nivel de Investigación</u></p> <p>Experimental</p> <p align="center"><u>Diseño de Investigación</u></p> <p>Pre Experimental</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo se realizara los estudios de costos y presupuestos?</li> <li>• ¿De qué manera se analizará los cambios de las propiedades de la mezcla entre los materiales asfálticos?</li> <li>• ¿De qué manera se hará la comparación del asfalto modificado con el asfalto convencional con lo que respecta a características mecánicas y reologicas?</li> <li>• ¿Cómo se establece el porcentaje de polímero polietileno para la obtención de la carpeta asfáltica?</li> </ul>	<p>propiedades de la mezcla entre los materiales asfálticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar el asfalto modificado con el asfalto convencional con lo que respecta a características mecánicas y reologicas.</li> <li>• Establecer el porcentaje de polímero polietileno para la obtención de la carpeta asfáltica.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio mecánicas de suelos</li> </ul>	<p><b>Instrumento de Recolección de Datos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha de observación</li> <li>• Ficha de registro de datos</li> <li>• Libretas de apuntes topográficas.</li> <li>• Equipos programas informáticos.</li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**03: Matriz de Consistencia**

