



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

Trabajo estructurado de manera independiente, previo a la obtención del Título de Ingeniera Civil

TEMA:

ESTUDIO DE COMUNICACIÓN VIAL ENTRE LAS COLONIAS LA UNIÓN LLANDIA Y BOAYACU, PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN SANTA CLARA, PROVINCIA DE PASTAZA PARA MEJORAR EL DESARROLLO SOCIO-ECONÓMICO DE LOS HABITANTES.

AUTOR: Janine Elizabeth Valencia Chávez

TUTOR: Ing. M.Sc Fricson Moreira

Ambato – Ecuador

2015

CERTIFICACIÓN

Yo, Ing. M.Sc Fricson Moreira, certifico que la presente Tesis de Grado ha sido realizada por la Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, carrera de Ingeniería Civil, se desarrolló bajo mi supervisión y tutoría, siendo un trabajo personal e inédito, y ha sido elaborado bajo el tema **“Estudio de comunicación vial entre las colonias La Unión Llandia - Boayacu, parroquia Fátima, cantón Santa Clara, provincia de Pastaza para mejorar el desarrollo socio-económico de los habitantes”**.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, y puede continuar con el trámite pertinente.

Ing. M.Sc Fricson Moreira
Tutor

AUTORÍA

La presente investigación realizada de manera independiente, fue con el propósito fundamental de aportar en el desarrollo social y económico del sector, este trabajo investigativo es de absoluta y exclusiva responsabilidad del autor.

Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

CI. 160078931-5

DEDICATORIA

Dedico este proyecto principalmente a Dios, al creador del cielo y de la tierra, al protagonista de todo lo bueno, él que me cuida y protege todos los días de mi vida, a ti mi Señor por darme la oportunidad de respirar, por tener una familia maravillosa que me ha brindado apoyo incondicional.

A mis padres, Carlos y Yolanda, ya que son el pilar más importante y por demostrarme su infinito amor, apoyo incondicional, que han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, quienes con sus consejos han sabido guiarme en el caminar de mi vida diaria.

A mis hermanos; Gina, Cristian, Carlos y Aileen por estar siempre conmigo apoyándome, escuchándome, porque los amo.

A mis familiares y amigos que me han brindado cariño y apoyo.

Janine Elizabeth Valencia Chávez

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios mi padre celestial, quien con su infinito amor envió a su hijo Jesús para ser salvos, gracias Señor por su misericordia.

Infinito agradecimiento a mis padres, por confiar en mí, por apoyarme, por amarme, quienes corrigen mis fallas y celebran mis triunfos compartiendo alegrías y tristezas, demostrándome que siempre contaré con ellos.

A mi hermana Gina quien ha sido mi compañera, amiga, confidente, por estar pendiente de mí, por ser mi apoyo, mi luz, mi más grande regalo que Dios me ha dado, a mis hermanos por estar presentes en cada paso que doy, por ser amigos y compañeros de vida.

A mi familia por compartir momentos inolvidables, por apoyarme, por demostrarme su amor, su cariño y su ternura.

Al ingeniero Fricson Moreira por ser amigo y guía en esta trayectoria, a mis maestros quienes fueron los autores de impartir conocimiento y al personal administrativo por apoyarme. A la universidad Técnica de Ambato por recibirme y darme la bienvenida al conocimiento.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA.....	I
CERTIFICACIÓN	II
AUTORÍA.....	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
RESUMEN EJECUTIVO	XV
CAPÍTULO I.....	1
1.1 TEMA	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2.1 Contextualización.....	1
1.2.2 Análisis Crítico	2
1.2.3 Prognosis.....	3
1.2.4 Formulación del Problema	3
1.2.5 Interrogantes (Subproblemas).....	3
1.2.6 Delimitación del Objeto de Investigación.....	3
1.2.6.1 Delimitación Espacial	3
1.2.6.2 Delimitación Temporal	4
1.2.6.3 Delimitación de Contenido	4
1.3 JUSTIFICACIÓN	4
1.4 OBJETIVOS	4
1.4.1 Objetivo General	4
1.4.2 Objetivos Específicos.....	5

CAPÍTULO II	6
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	6
2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	6
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	7
2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES	8
2.4.1 Supraordinación de Variables	8
2.4.2 Definiciones	9
2.4.2.1 Estudio de las Vías.....	9
2.4.2.2 Estudio Topográfico.....	10
2.4.2.3 Tráfico	13
2.4.2.4 Suelos	13
2.4.2.4.1 Determinación del valor relativo de soporte de un suelo (CBR).....	14
2.4.2.5 Alineamiento Horizontal.....	15
2.4.2.6 Velocidad de diseño	16
2.4.2.7 Curvas circulares.....	16
2.4.2.8 Peralte.....	18
2.4.2.9 Sobreebanco.....	18
2.4.2.10 Alineamiento vertical.....	20
2.4.2.11 Curvas verticales	20
2.4.2.11.1 Curvas verticales simétricas.....	20
2.4.2.12 Pavimento.....	22
2.5 HIPÓTESIS.....	24
2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES.....	25
2.6.1 Variable Independiente	25

2.6.2 Variable Dependiente.....	25
CAPÍTULO III.....	26
3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIFACIÓN	26
3.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN	27
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	27
3.3.1 Población.....	28
3.3.2 Muestra.....	28
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	28
3.4.1 Variable Independiente	28
3.4.2 Variable Dependiente.....	30
3.5 PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	31
3.6 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	31
CAPÍTULO IV.....	32
4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	32
4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS	36
4.3 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS	38
4.3.1 Hipótesis.....	38
4.3.2 Verificación de hipótesis.....	38
4.3.2.1 Comprobación de la Hipótesis mediante el Método Estadístico.....	38
CAPÍTULO V	43
5.1 CONCLUSIONES	43

5.2 RECOMENDACIONES	45
CAPÍTULO VI.....	46
6.1 DATOS INFORMATIVOS	46
6.1.1 Ubicación del proyecto	46
6.1.2 Clima.....	50
6.1.3 Longitud de la vía	51
6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	51
6.3 JUSTIFICACIÓN	52
6.3.1 Justificación social	52
6.3.2 Justificación técnica	52
6.4 OBJETIVOS	53
6.4.1 Objetivo General	53
6.4.2 Objetivos Específicos.....	53
6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	53
6.6 FUNDAMENTACIÓN	53
6.7 METODOLOGÍA. (MODELO OPERATIVO).....	54
6.7.1 Estudio de tráfico	54
6.7.2 Cálculo de Tráfico.....	55
6.7.2.1 Tráfico Promedio Diario Anual	55
6.7.2.2 Cálculo del T.P.D.A.....	56
6.7.3 Clasificación de la vía según el MTOP.....	62
6.7.4 Topografía del Proyecto.....	63
6.7.5 Muestreo y Clasificación de Suelos	63

6.7.5.1 Análisis de resultados. (Ensayo de Suelos).....	64
6.7.6 Diseño Geométrico de la vía.....	67
6.7.6.1 Alineamiento horizontal.....	67
6.7.6.2 Alineamiento Vertical.....	73
6.7.7 Diseño del Pavimento Flexible.....	76
6.7.7.1 Tránsito en Ejes Equivalentes Acumulados para el Periodo de Diseño	77
6.7.7.2 Factor de Distribución por Carril.....	78
6.7.7.3 Factor de Distribución por Dirección.....	78
6.7.7.4 Nivel de Confiabilidad “R”.....	81
6.7.7.5 Desviación Estándar Z_r	82
6.7.7.6 Desviación estándar Normal “So”.....	82
6.7.7.7 Índice de Serviciabilidad “PSI”.....	83
6.7.7.8 Coeficientes de Drenajes (m_2 , m_3).....	88
6.7.7.9 Cálculo de la Estructura de Pavimento Flexible.....	90
6.7.7.9.1 Cálculo del Número Estructural.....	90
6.7.7.9.2 Determinación de los espesores de cada capa.....	91
6.7.7.10 Diseño de cunetas.....	96
6.7.7.11 Diseño de alcantarillas.....	101
6.8. Administración.....	104
6.9. Previsión de la evaluación.....	105
C. MATERIALES DE REFERENCIA.....	112
Bibliografía:.....	112

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Determinación del CBR puntual en la curva CBR% vs 95%	
Densidades Secas	15
Gráfico N° 2: Elementos geométricos de una curva circular simple.	17
Gráfico N° 3: Sobre ancho de una carretera.....	19
Gráfico N° 4: Estructura de un pavimento flexible.....	22
Gráfico N° 5: Verificación de la hipótesis (método estadístico: Chi - Cuadrado)..	42
Gráfico N° 6: Datos Climáticos.....	51
Gráfico N° 7: Factor de Hora Pico	57
Gráfico N° 8: Resistencia de Diseño	66
Gráfico N° 9: Curva Simple	70
Gráfico N° 10: Serviciabilidad-Comportamiento.....	77
Gráfico N° 11: Nomograma para estimar el coeficiente estructural a1 de la carpeta asfáltica (AASHTO 1993).....	85
Gráfico N° 12: Variación del coeficiente estructural a2	86
Gráfico N° 13: Coeficientes de la Capa Sub-base (a3)	87
Gráfico N° 14: Precipitación acumulada.....	89
Gráfico N° 15: Ecuación AASHTO 93	91
Gráfico N° 16: Ecuación AASHTO 93	91
Gráfico N° 17: Ecuación AASHTO 93	93
Gráfico N° 18: Espesores finales del diseño de la estructura del pavimento	94
Gráfico N° 19: Sección Transversal de la vía	94
Gráfico N° 20: Sección Transversal de la vía	96
Gráfico N° 21: Alcantarilla tipo 2 diámetro 1,20 m.....	102

Gráfico N° 22: Alcantarilla tipo 2 diámetro 2,40 m.....	103
Gráfico N° 23: Alcantarilla tipo 1 diámetro 1,20 m.....	104

INDICE DE MAPAS

Mapa N° 1: Macro-localización de Ecuador-Provincia de Pastaza.....	47
Mapa N° 2: Ubicación del Proyecto vial.....	48
Mapa N° 3: Ubicación del Anillo vial La Unión Llandia-Boayacu.....	49

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Tasa de crecimiento del tráfico.....	13
Tabla N° 2: Clasificación del suelo según el CBR obtenido.....	15
Tabla N° 3: Velocidad de diseño en carreteras.....	16
Tabla N° 4: Operacionalización de la variable independiente.....	29
Tabla N° 5: Operacionalización de la variable dependiente.....	30
Tabla N° 6 Frecuencias Observadas.....	39
Tabla N° 7 Frecuencias Esperadas.....	40
Tabla N° 8 Tabla de Contingencia.....	40
Tabla N° 9 Probabilidad de un valor superior (α).....	41
Tabla N° 10: Tráfico Hora Pico.....	57
Tabla N° 11: Tráfico Actual.....	58
Tabla N° 12: Tráfico Atraído 10%.....	59
Tabla N° 13: Tráfico Desarrollado.....	60
Tabla N° 14: Tráfico Promedio Diario Anual.....	60
Tabla N° 15: Tráfico Promedio Diario Anual según clasificación de vehículos.....	60

Tabla N° 16: Tasas de Crecimiento del Tráfico.....	61
Tabla N° 17: Tráfico Promedio Diario Anual	62
Tabla N° 18: Clasificación según el tráfico proyectado.....	62
Tabla N° 19: Clasificación del suelo de acuerdo a la sub rasante.....	64
Tabla N° 20: Contenido de Humedad Promedio del Proyecto	64
Tabla N° 21: Datos del estudio de suelos.....	65
Tabla N° 22: Percentil de Confiabilidad para determinar la Resistencia del suelo en función del número de ejes de 8.2 Ton en el carril de Diseño	66
Tabla N° 23: Datos de C.B.R. obtenidos con su percentil	66
Tabla N° 24: Velocidades de Diseño.....	67
Tabla N° 25: Coeficiente de Fricción Longitudinal para parada de un Vehículo ..	68
Tabla N° 26: Radios Mínimos de Curva en Función de “e”	69
Tabla N° 27 Valores de Diseño de Pendientes Longitudinales Mínimas	74
Tabla N° 28: Factor de daño por vehículo	78
Tabla N° 29: Factor de distribución por carril	78
Tabla N° 30: Ejes equivalentes a 8.2 toneladas (w18).....	80
Tabla N° 31: Niveles recomendados de Confiabilidad R.....	81
Tabla N° 32: Niveles recomendados de Confiabilidad R.....	82
Tabla N° 33: Valores recomendados para la desviación estándar So	82
Tabla N° 34: Módulo elástico de la carpeta asfáltica a1	85
Tabla N° 35: Coeficientes de la Capa Base (a2)	86
Tabla N° 36: Coeficientes de la Capa Sub-Base (a3).....	87
Tabla N° 37: Estadística Climatológica	88
Tabla N° 38: Calidad de drenaje	89

Tabla N° 39: Índices de drenaje	89
Tabla N° 40: Valores mínimos D1, D2 en función del Tráfico W18.....	93
Tabla No 41: Tipo de recubrimiento.....	97
Tabla N° 42: Caudales y velocidades.....	98
Tabla N° 43: Valores de escorrentía.....	99
Tabla N° 44: Valores de escorrentía.....	100
Tabla N° 45: Alcantarilla tipo 2 diámetro 1,20 m.....	103
Tabla N° 46: Alcantarilla tipo 2 diámetro 2,40 m.....	103
Tabla N° 47: Alcantarilla tipo 1 diámetro 1,20 m.....	104
Tabla N° 48: Descripción de rubros	110
Tabla N° 49: Cronograma valorado de trabajos	111

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto de investigación tiene como finalidad mejorar el desarrollo socio-económico de los habitantes de las comunidades La Unión Llandia y Boayacu permitiendo así un aumento en todas las actividades agrícolas y ganaderas a las que se dedican.

Las comunidades La Unión Llandia y Boayacu, ubicadas vía Puyo- Tena en la Parroquia Fátima, Cantón Santa Clara, Provincia de Pastaza, no cuentan actualmente con una vía de acceso, por lo que es necesario realizar el diseño geométrico de la vía y su capa de rodadura. Para iniciar con el proyecto de investigación se efectuó el reconocimiento del sector, al obtener los datos del levantamiento topográfico se extraen muestras del sector para el estudio de suelo a través de ensayos en los laboratorios del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Municipalidad de Ambato.

Posteriormente se procede a realizar el diseño geométrico horizontal y vertical con las normas que detalla el MTOP, diseño estructural de la capa de rodadura, diseño de las obras de arte como cunetas y alcantarillas, elaboración del Presupuesto Referencial, Cronograma Valorado de Trabajos y Análisis de Precios Unitarios; que una vez concluidos fueron entregados al Gobierno Autónomo Provincial de Pastaza, como un aporte de la Universidad Técnica de Ambato hacia la sociedad, entidad que podrá ejecutar el proyecto y así contribuir al desarrollo socio-económico del sector.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 TEMA

Estudio de comunicación vial entre las colonias La Unión Llandia y Boayacu, Parroquia Fátima, Cantón Santa Clara, Provincia de Pastaza para mejorar el desarrollo socio-económico de los habitantes.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Contextualización

Desde la antigüedad, la construcción de carreteras ha sido uno de los primeros signos de civilización avanzada, cuando las ciudades de las primeras civilizaciones empezaron a aumentar de tamaño y densidad de población, la comunicación con otras regiones se hizo necesaria para hacer llegar productos alimenticios o transportarlos a otros consumidores, su utilización es permanente e indispensable para el desarrollo en varios aspectos: económico, social, político, etc.

Una vía es de importancia fundamental para el desarrollo económico, social del país, que permite la circulación vehicular entre los habitantes y trasladar todo tipo de mercancías, pertenencias, materias primas, y productos elaborados, así como el traslado de personas.

El transporte es parte fundamental del desarrollo de los pueblos y realiza grandes esfuerzos para estudiar, planificar, diseñar e implementar sistemas de transporte que sean eficientes, que mejoren la calidad de vida y que se adapten a los constantes cambios de modernización y desarrollo.

Las comunidades crecen vertiginosamente y particularmente las ecuatorianas, de ahí la necesidad de implantar sistemas de transporte, eficientes, permanentes en el tiempo, ajustados a las condiciones y culturas, con firme convicción de un progreso y mejora de la calidad de vida de la sociedad.

Las vías de comunicación terrestre son consideradas como motores de la vida social y muy importante para el desarrollo de los habitantes.

Contar con una vía ha traído grandes ventajas, nos permiten ir de un lugar a otro de forma rápida y segura y también nos sirven para transportar mercancías.

No solo en el aspecto económico, sino también en lo social de la región donde se sitúa la obra.

1.2.2 Análisis Crítico

Es indispensable el estudio de comunicación vial adecuado, ya que es necesario para que los moradores puedan trasladarse de un lugar a otro con rapidez, para transportar sus productos agrícolas a los principales mercados de la provincia. Tanto agricultores como ganaderos tienen problemas al momento de trasladar sus productos, exponiéndolos a pérdidas.

La comunidad de La Unión Llandia y la comunidad de Boayacu han presentado un crecimiento poblacional considerable en los últimos años, por lo que es una necesidad urgente contar con una vía para que los habitantes puedan transportarse y comunicarse.

Al contar con los estudios de la vía, se mejora la comunicación y calidad de vida de sus moradores desarrollándose en varios aspectos, tanto económico como social, además dándose a conocer en la provincia como una zona turística.

1.2.3 Prognosis

De no realizarse los estudios del camino vecinal La Unión de Llandia-Boayacu no tendrá la capacidad de brindar la seguridad y el confort que son el resultado del cumplimiento de las normas establecidas por el MTOP.

Además de esto, indirectamente se retrasará el desarrollo comercial y turístico de su población impidiendo que se relacionen e intercambien productos agrícolas con los sectores aledaños, entendiéndose que todo producto quedara marginado debido a no tener un acceso rápido.

1.2.4 Formulación del Problema

¿Cómo inciden los estudios de comunicación vial en la calidad de vida de los habitantes de las colonias La Unión Llandia y Boayacu de la Parroquia Fátima, Cantón Santa Clara, Provincia de Pastaza?

1.2.5 Interrogantes (Subproblemas)

¿De qué manera se podría mejorar el desarrollo socio-económico de los habitantes de los sectores de La Unión de Llandia y Boayacu?

¿Cuáles son las condiciones de la zona?

¿Cuál es el tipo de suelo?

¿Cuál es el tráfico existente?

¿Cuál es el presupuesto referencial de la obra?

¿De qué manera se podría mejorar la calidad de vida de los habitantes de los sectores de Unión de Llandia y Boayacu?

1.2.6 Delimitación del Objeto de Investigación

1.2.6.1 Delimitación Espacial

Los estudios de campo se llevaron a cabo en los sectores de La Unión Llandia y de Boayacu con una longitud de aproximadamente 5,5 km. Se realizarán

encuestas a la población existente en el lugar donde influenciará la vía, además los trabajos investigativos se llevaron a cabo en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la U.T.A.

1.2.6.2 Delimitación Temporal

La presente investigación está prevista realizarse en el primer semestre del año 2015.

1.2.6.3 Delimitación de Contenido

- Campo Científico: Ingeniería Civil.
- Área: Ingeniería Vial.
- Aspecto: Diseño geométrico vial.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Actualmente en los sectores de La Unión Llandia y de Boayacu existe la necesidad de mejorar la calidad de vida de los habitantes, que se ven afectados en varios aspectos tanto económicos, sociales y transporte, por lo que hay que realizar el estudio de comunicación vial.

Al contar con dicho estudio vial, logramos mejorar la accesibilidad a los mercados urbanos de los productos agrícolas y ganaderos, logrando que los habitantes de la comunidad La Unión Llandia y la comunidad Boayacu puedan transportarse de un lugar a otro de una manera rápida, segura y confortable.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Realizar el estudio vial de las comunidades La Unión Llandia y Boayacu, Parroquia Fátima, Cantón Santa Clara, Provincia de Pastaza y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar la topografía.
- Definir el tráfico de la vía.
- Determinar las condiciones del sistema de drenaje.
- Determinar los espesores de la estructura del pavimento.
- Determinar las características de la población.
- Determinar las condiciones geotécnicas del suelo.
- Realizar el diseño geométrico de la vía.
- Elaborar el presupuesto referencial

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

La Provincia de Pastaza ha sobresalido por el desarrollo y crecimiento, aún con su variable clima de nuestra región Amazónica. Al momento es necesario vías que unan comunidades, parroquias, cantones con la provincia de Pastaza y a su vez con la nación. Con la unión de poblaciones aisladas, se procura agrandar las producciones agrícolas, ganaderas y piscicultura de la provincia.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

Este proyecto investigativo se encamina en el modelo investigativo Crítico Positivo estableciéndose en los siguientes aspectos:

- La intención del proyecto investigativo es encontrar los aspectos negativos que poseen las personas de los sectores anteriormente mencionados, conociendo las necesidades y cambios que se presenten en la ejecución del proyecto, perfeccionando así el desarrollo socioeconómico.
- Con el enfoque de la situación actual se pueden considerar alternativas de solución para el estudio de la vía actual, así se obtendrá el punto de vista general de los cambios que se llevarán a cabo al momento de ejecutar cualquiera de las alternativas.

- El desarrollo del proyecto se va ajustando a los estudios de la vía que une las comunidades; La Unión Llandia - Boayacu Parroquia Fátima, Cantón Santa Clara, Provincia de Pastaza.

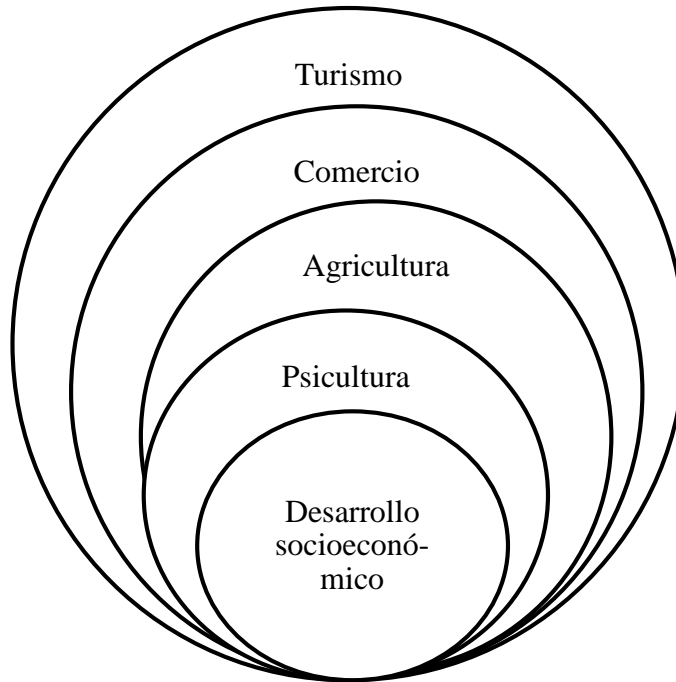
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

El presente trabajo de investigación se basa en las normas que a continuación se indican:

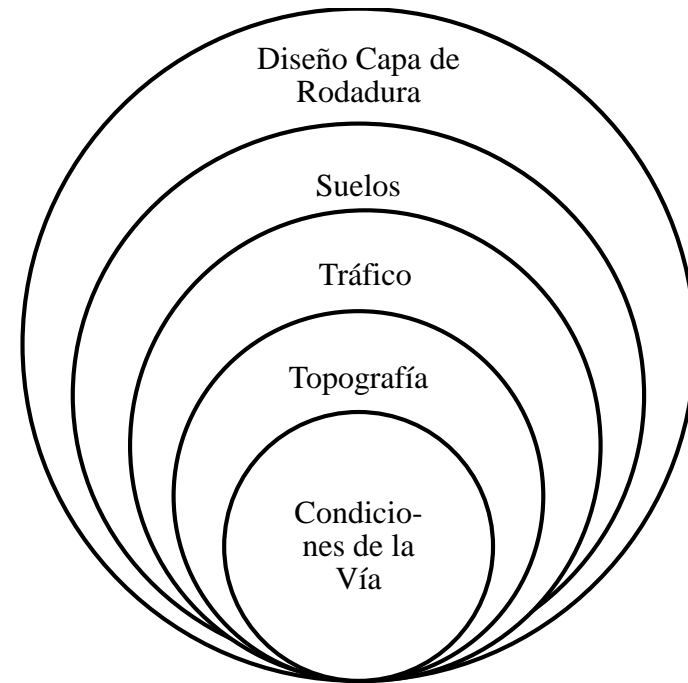
- Normas de Diseño Geométrico 2003 MTOP.
- Normas AASHTO – 93 Normas de Diseño de Pavimento Flexible.
- Normas ASTM D653, Clasificación de Suelos y Agregados para la construcción de vías.
- Normas INEN
- Especificaciones técnicas para la construcción de puentes y carreteras del MTOP.
- Plan de Ordenamiento Territorial (POT).Pastaza.

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.4.1 Supraordinación de Variables



VARIABLE DEPENDIENTE



VARIABLE INDEPENDIENTE

2.4.2 Definiciones

2.4.2.1 Estudio de las Vías

Vía: es una estructura acondicionada para el transporte, que permite la libre circulación de vehículos de manera continua con niveles adecuados de seguridad y comodidad.

Clasificación de Vías:

Caminos Primarios: Son carreteras entre centros poblados de mayor importancia del país, contribuyen a la integración nacional, al desarrollo del país, y proveen interconexión regional y comunicación internacional.

- Derecho de vía, 14 metros
- Ancho de la calzada, incluyendo desagües, 8 metros.
- Afirmado: pavimentos, base y sub base
- Radio mínimo de las curvas, 60 metros.
- Obras de arte: mampostería y ocasionalmente, tableros de madera.

Caminos Secundarios: Intercomunican centros poblados de importancia y proveen el acceso de éstos a las carreteras principales. Son de interés regional y cumplen una función de gran importancia en el sistema vial del país, la de comunicar las ciudades entre sí regulando el tráfico que circula por las carreteras de primer orden.

- Derecho de vía, 8 metros.
- Ancho del camino, 4 metros no incluyen desagües.
- Gradiente tolerada hasta el 10%
- Afirmado: terreno natural con revestimiento de piedra donde la gradiente pasa del 7%.
- Radio mínimo de las curvas, 40 metros.
- Obras de arte: mampostería y ocasionalmente, tableros de madera.

Caminos Terciarios.- Intercomunican centros poblados de menor importancia y proveen al acceso de éstos a las carreteras principales. Son de interés

local y cumplen una función de gran importancia en el sistema vial del país: la de alimentar y distribuir el tráfico que circula por las carreteras de segundo orden. Sin ellos éstos no tendrían zona de influencia, excepto en sus puntos terminales.

- Derecho de vía, 6 metros.
- Ancho del camino, 4 metros no incluyen desagües.
- Gradiente tolerada hasta el 10%
- Afirmado: terreno natural con revestimiento de piedra donde la gradiente pasa del 7%
- Radio mínimo de las curvas, 30 metros
- Obras de arte: con material de la región.

Caminos vecinales.- La mayoría de estos caminos son de tierra simple, son los comunicados entre los caminos de tercer orden.

- Derecho de vía, 6 metros.
- Ancho del camino, 3 metros.

Calles Urbanas o Caminos Locales.- Son aquellas vías urbanas y/o suburbanas y rurales a cargo del Municipio.

2.4.2.2 Estudio Topográfico

Topografía: Estudia el conjunto de procedimientos para determinar la posición de un punto sobre la superficie terrestre, por medio de medidas según los tres elementos del espacio: dos distancias y una elevación o una distancia, una elevación y una dirección. Para distancias y elevaciones se emplean unidades de longitud (en sistema métrico decimal), y para direcciones se emplean unidades de arco (grados sexagesimales).

Puntos de control: horizontal y vertical. Los levantamientos de control sirven de base para levantamientos de detalle o para trabajos de construcción. Las mediciones deben efectuarse con un grado de exactitud tal que la suma de los errores aleatorios que de manera inevitable se presentan, no excedan los límites de

precisión especificados para el proyecto, pues si no es así, los errores se propagarán haciendo que la localización de detalles, tenga un orden de precisión aún menor.

Control horizontal: El control horizontal consiste en puntos, en los cuales sus posiciones se han establecido por medio de una poligonal, triangulación, trilateración o combinaciones de estas técnicas. También se pueden realizar empleando las nuevas tecnologías de los sistemas de satélites.

Triangulación: La triangulación consiste en dividir en un conjunto de figuras geométricas el área a levantar, estas figuras son una serie de triángulos que forman cuadriláteros o polígonos en los que cada vértice es una estación de control que debe ser ubicada con mucha precisión. Por lo común las estaciones se encuentran a grandes distancias y en los puntos más altos de la zona.

Triangulación primaria: Es una red de transporte de coordenadas que tiene la más alta exactitud. Sirve de apoyo a otras triangulaciones o redes secundarias de transporte de coordenadas, por lo que las coordenadas que definen cada vértice deben ser de una gran precisión y deben asegurar su permanencia por todo el tiempo necesario para que esté garantizada la calidad del proyecto.

Triangulación secundaria: Es aquella que sirve para densificar la red de apoyo establecida por una triangulación primaria.

Triangulación terciaria: Sirve para densificar la red de apoyo de una triangulación secundaria, se emplean para densificación de redes de control local y para señalar detalles topográficos e hidrográficos del área, también pueden usarse para ampliar la red de apoyo de una triangulación primaria, siempre que dicha densificación se realice sobre una pequeña extensión.

Mediciones lineales: La medición de los lados de la poligonal se realiza con instrumentos electrónicos, con cintas de acero. Cada lado debe medirse por lo menos dos veces para comprobar si la primera medida fue correcta.

Mediciones angulares: Los ángulos se miden en cada estación siguiendo el mismo sentido de giro en cada una, ya sea en sentido horario o antihorario y se debe medir el rumbo o el azimut de cualquiera de los lados para que la poligonal quede orientada.

Trilateración: La trilateración es un método que se basa únicamente en la medición de distancias horizontales y no de ángulos, los ángulos que se necesiten deben ser calculados, de esta manera los levantamientos de este tipo se pueden realizar con mayor rapidez y con igual precisión que otros métodos como la poligonación y la triangulación, su uso se ha extendido debido a la aparición de los instrumentos electrónicos para la medición de distancias.

Radiación: Es uno de los métodos planimétricos más sencillos que existen, se basa en la observación de ángulos y distancias desde un solo punto, éste debe ser elegido cuidadosamente de tal manera que se puedan ver todos los puntos que se deben medir. Se emplea en superficies relativamente pequeñas.

Control vertical: El control vertical se realiza por lo general mediante nivelación geométrica o por nivelación trigonométrica pero existen otros métodos con los cuales se puede realizar una nivelación, el método empleado depende de la precisión que se requiere y del tipo de terreno sobre el cual se va a nivelar.

Precisión(varios metros): La nivelación barométrica es un método de poca precisión, el cual se basa en la medición de la presión atmosférica, debido a que ésta es inversamente proporcional a la altura sobre el nivel del mar conociendo la presión de un determinado lugar se puede establecer su altura. Se denomina así porque se utiliza un barómetro para la medición de la presión.

Existen dos tipos de barómetros: los de mercurio y los aneroides, en la actualidad los más utilizados son los aneroides debido a que los barómetros de mercurio son más delicados y la lectura de la presión toma más tiempo mientras que los aneroides son más livianos y pequeños y con el tiempo se ha perfeccionado la medición de la presión con este instrumento. Los últimos modelos de aneroides son los altímetros, los cuales presentan errores promedios de un metro aproximadamente en sus mediciones por esta razón son los más utilizados.

En este tipo de nivelación se deben hacer correcciones debido a que la presión atmosférica varía con la temperatura y la humedad, para realizar las correcciones necesarias se utilizan tablas y gráficos que se proveen con el instrumento.

2.4.2.3 Tráfico

El diseño de una carretera o de un tramo de la misma debe basarse entre otras informaciones en los datos sobre tráfico, con el objeto de compararlo con la capacidad o sea con el volumen máximo de vehículos que una carretera puede absorber. El tráfico, en consecuencia, afecta directamente a las características del diseño geométrico.

La información sobre tráfico debe comprender la determinación del tráfico actual (volúmenes y tipos de vehículos), en base a estudios de tráfico futuro utilizando pronósticos.

En los proyectos viales, cuando se trata de mejoramiento de carreteras existentes (rectificación de trazado, ensanchamiento, pavimentación, etc.) o de construcción de carreteras alternas entre puntos ya conectados por vías de comunicación, es relativamente fácil cuantificar el tráfico actual y pronosticar la demanda futura.

Tabla N° 1: Tasa de crecimiento del tráfico.

PERIODO	TIPOS DE VEHÍCULOS		
	LIVIANOS	BUSES	PESADOS
2010-2015	4.47	2.22	2.18
2015-2020	3.97	1.97	1.94
2020-2028	3.57	1.78	1.74
2028-2030	3.25	1.62	1.58

Fuente: Normas de Diseño Geométrico 2003 MTOP

2.4.2.4 Suelos

Resolver un problema de geotecnia supone conocer y determinar las propiedades del suelo:

Para determinar la velocidad de circulación de un acuífero, se mide la permeabilidad del suelo se utiliza la red de flujo y la ley de Darcy. Para calcular

los asentamientos de un edificio, se mide la compresibilidad del suelo, valor que se utiliza en las ecuaciones basadas en la teoría de la consolidación de Terzaghi.

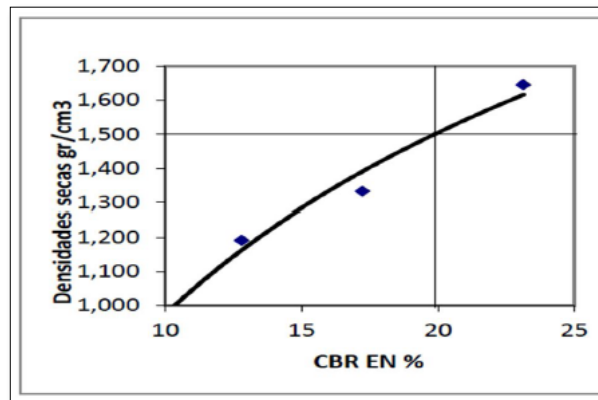
Para calcular la estabilidad de un talud, se mide la resistencia al corte del suelo y este valor se lleva a expresiones de equilibrio estático. En otros problemas, como pavimentos, no se dispone de expresiones racionales para llegar a soluciones cuantificadas. Por esta razón, se requiere una taxonomía de los suelos, en función de su comportamiento y eso es lo que se denomina clasificación de suelos, desde la óptica geotécnica. Agrupar suelos por la semejanza en los comportamientos, correlacionar propiedades con los grupos de un sistema de clasificación, aunque sea un proceso empírico, permite resolver multitud de problemas sencillos. Eso ofrece la caracterización del suelo por la granulometría y la plasticidad. Sin embargo, el ingeniero debe ser precavido al utilizar esta valiosa ayuda, ya que soluciones a problemas de flujos, asentamientos o estabilidad, soportados sólo en la clasificación, puede llevar a resultados desastrosos. Las relaciones de fases constituyen una base esencial de la Mecánica de Suelos. El grado de compacidad relativa de una arena es seguro indicador del comportamiento de ese suelo. La curva granulométrica y los Límites de Atterberg, de gran utilidad, implican la alteración del suelo y los resultados no revelan el comportamiento del suelo in situ.

2.4.2.4.1 Determinación del valor relativo de soporte de un suelo (CBR)

El C.B.R. (California Bearing Ratio), es una medida relativa de la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo, bajo condiciones de densidad y de humedad, contralada para diferentes diseños de obras civiles, especialmente las vías terrestres.

Se define como la relación entre el esfuerzo requerido para introducir un pistón normalizado dentro del suelo que se ensaya y el esfuerzo requerido para introducir el mismo pistón hasta la misma profundidad en una muestra patrón de piedra triturada.

Gráfico N° 1: Determinación del CBR puntual en la curva CBR% vs 95% Densidades Secas.



Fuente: Guía Técnica Mecánica de Suelos, Francisco Mantilla, 2001.

$$\text{CBR} = \frac{\text{Esfuerzo del suelo ensayado} * 100}{\text{Esfuerzo del suelo patrón}}$$

Del nivel o los niveles indicados se tomarán las muestras de 20 a 30 kilogramos, con las que además de la identificación y clasificación correspondiente se deberán realizar los ensayos de compactación y CBR, para determinar la capacidad relativa de soporte del suelo.

Clasificación del Suelo:

Tabla N° 2: Clasificación del suelo según el CBR obtenido.

CBR (%)	CLASIFICACIÓN
0-5	Subrasante muy mala
5-10	Subrasante mala
10-20	Subrasante regular a buena
20-30	Subrasante muy buena
30-50	Sub base buena
50-80	Base buena
80-100	base muy buena

Fuente: Guía Técnica Mecánica de Suelos, Francisco Mantilla, 2001.

2.4.2.5 Alineamiento Horizontal

La planta de la carretera es la proyección de ésta sobre un plano horizontal. Está compuesta por rectas y curvas horizontales. El alineamiento horizontal es la proyección del eje de la vía sobre un plano horizontal y está compuesto por rectas

y curvas horizontales; las rectas se caracterizan por su “longitud y dirección”; los cambios de dirección de las rectas se suavizan con las curvas horizontales, las cuales se caracterizan por su “curvatura y su longitud”.

En el diseño del alineamiento horizontal se utilizan las “curvas circulares” (radio de curvatura constante) y las “curvas de transición” (radios de curvatura variable). En el proyecto de vías, todas las distancias se expresan reducidas a la horizontal.

2.4.2.6 Velocidad de diseño

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

Tabla N° 3: Velocidad de diseño en carreteras

CATEGORÍA DE LA VÍA	TPDA ESPERADO	VELOCIDAD DE DISEÑO											
		BÁSICA				PERMISIBLE EN TRAMOS DIFÍCILES km/h							
		RELIEVE LLALO				RELIEVE ONDULADO							
		Recomendado		Absoluto		Recomendado		Absoluto		Recomendado		Absoluto	
RI ó RII	8000	120	110	100	95	110	90	95	85	90	80	90	80
I	3000-8000	110	100	100	90	100	80	90	80	80	60	80	60
II	1000-3000	100	90	90	85	90	80	85	80	70	50	70	50
III	300-1000	90	80	85	80	80	60	80	60	60	40	60	40
IV	100-300	80	60	80	60	60	35	60	35	50	25	50	25
V	<100	60	50	60	50	50	35	50	35	40	25	40	25

Fuente: Normas de diseño geométrico 2003 MTOP.

2.4.2.7 Curvas circulares

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

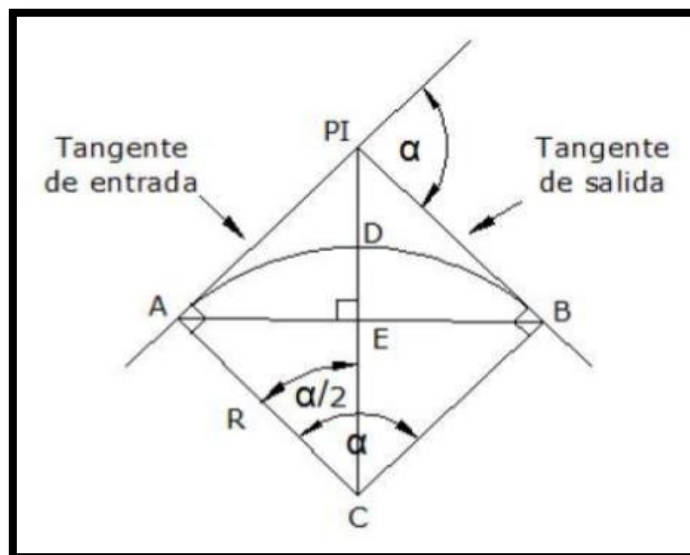
Curvas circulares compuestas es una curva circular constituida con una o más curvas simples dispuestas una después de la otra las cuales tienen arcos de circunferencia distintos.

Curva circular inversa consta de dos arcos circulares tangentes entre sí, con sus centros en lados opuestos del alineamiento.

Curva circular mixta se llama curva mixta a la combinación de una tangente de corta longitud (menos de 100 pies) que conecta dos arcos circulares con centros en el mismo lado.

Elementos geométricos de una curva circular simple:

Gráfico N° 2: Elementos geométricos de una curva circular simple.



Fuente: <http://es.slideshare.net/rjaviermm/curvas-horizontaaes>

PI: Punto de intersección

PC (A): Es el punto donde inicia la curva

PT (B): Punto donde termina la curva

α : Ángulo de deflexión o ángulo central

API y PIB: Tangentes

R, AB y AC: Radio del arco de la curva

AB: Cuerda principal

PID: External

DE: Flecha

AB: Longitud de la curva

2.4.2.8 Peralte

Se denomina peralte a la pendiente transversal que se da en las curvas a la plataforma de una vía férrea o a la calzada de una carretera, con el fin de compensar con una componente de su propio peso la inercia (o fuerza centrífuga, aunque esta denominación no es acertada) del vehículo y lograr que la resultante total de las fuerzas se mantenga aproximadamente perpendicular al plano de la vía o de la calzada. El objetivo del peralte es contrarrestar la fuerza centrífuga que impele al vehículo hacia el exterior de la curva. También tiene la función de evacuar aguas de la calzada (en el caso de las carreteras), exigiendo una inclinación mínima del 0,5%.

La fórmula teórica del peralte (válida para ferrocarriles y carreteras), en ausencia de rozamiento, para una velocidad v y un radio de giro R es:

$$\tan \alpha = \frac{v^2}{gR},$$

Dónde:

α : Es el ángulo de peralte.

g: Gradiente

v: Velocidad

R: Radio de Giro

El peralte se define justamente como esta tangente, así que es una magnitud adimensional.

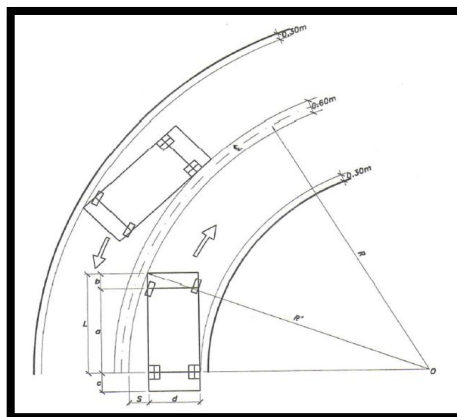
2.4.2.9 Sobreechanco

El sobreechanco se introduce en las curvas horizontales para mantener las mismas condiciones de seguridad que los tramos rectos, en cuanto al cruce de vehículos de sentido contrario, por las siguientes razones:

El vehículo al describir la curva, ocupa mayor ancho que en la tangente, esto es debido a que las ruedas traseras recorren una trayectoria y se ubican en el interior de la descrita por las ruedas delanteras. Además, el extremo delantero izquierdo, describe la trayectoria exterior del vehículo. La dificultad que experimentan los conductores para mantenerse en el eje del carril recorrido debido a la menor facilidad de apreciar la posición relativa de sus vehículos dentro de la curva. Sabiendo que si un vehículo va a baja velocidad, el sobreancho se podría describir geoméricamente, ya que el eje posterior es radial, lo mismo ocurriría cuando describiera una curva peraltada a una velocidad de equilibrio tal, de manera que la fuerza centrífuga quedará completamente contrarrestada por la acción del peralte.

En cambio si la velocidad fuera menor o mayor que la velocidad de equilibrio, las ruedas traseras se moverían a lo largo de una trayectoria más cerrada o más abierta, respectivamente. Por lo expuesto la posición relativa de las ruedas traseras depende de la velocidad, y no existe forma analítica de calcular el desplazamiento entre las trayectorias de las ruedas delanteras y las traseras, ya que de ello depende el ángulo de esviaje desarrollado por el vehículo. Para determinar el valor del sobreancho, debe elegirse el vehículo representativo o promedio del tránsito de la vía. Cuando el valor del sobreancho sea menor de 30 centímetros (0.30 metros) no es obligatoria su aplicación. Hay que tomar en cuenta que si la curva horizontal consta de una espiral de transición, el sobre ancho se reparte en ambos lados de la vía y que si la curva horizontal no consta de una espiral de transición, el sobreancho se repartirá solo del lado interior de esta.

Gráfico N° 3: Sobre ancho de una carretera.



Fuente: Normas de diseño geométrico MTOP 2003.

2.4.2.10 Alineamiento vertical

En el perfil longitudinal de una vía, se entiende por rasante el alineamiento vertical que define las cotas de superficie acabada del pavimento, referidas a un eje determinado.

Al igual que el diseño en planta, el eje del alineamiento vertical está constituida con una serie de tramos rectos denominados tangentes enlazados entre sí por curvas verticales.

Cuando una vía se va a construir por etapas, el perfil longitudinal debe indicar la rasante final de la obra y su relación con las rasantes de las etapas constructivas contempladas. Es la representación del eje de la carretera, estudiada desde una vista lateral en el perfil longitudinal.

2.4.2.11 Curvas verticales

Las curvas verticales son curvas que se diseñan cuando se interceptan dos tangentes, en forma vertical, de un tramo de carretera. Con el fin de suavizar la intersección de dos tangentes, por medio de curvas verticales, se crea un cambio gradual entre las tangentes, de este modo se genera una transición, entre una pendiente y otra, cómoda para el usuario de la vía. Según su proyección las curvas verticales se clasifican en simétricas y asimétricas.

2.4.2.11.1 Curvas verticales simétricas

Las curvas verticales simétricas se clasifican en dos grupos que son: curvas en cresta, también llamadas en cima y curvas en columpio.

Curvas en cresta o en cima: son las curvas que se asemejan a un segmento superior de una circunferencia. Las curvas en crestas se clasifican en:

Tipo I: se consideran curvas verticales tipo I, si la cota del punto de intersección de curva vertical "PIV" se encuentra por encima de la cota del principio de curva vertical "PCV" y de la cota del principio de tangente vertical "PTV" y la curva se abre en la parte inferior de las tangentes.

Tipo II: se consideran curvas verticales tipo II, si la cota del punto de intersección de curva vertical "PIV" se encuentra entre la cota del principio de curva vertical "PCV" y la cota del principio de tangente vertical "PTV". Pueden darse dos casos, en el primero las pendientes de las tangentes son positivas y la curva se abre en la parte inferior de las tangentes, de tal manera que la cota del PCV es menor que la cota del PIV y la cota del PIV es menor que la cota del PTV ($PCV < PIV < PTV$ o $PTV > PIV > PCV$); en el segundo caso las pendientes de las tangentes son negativas y la curva se abre en la parte inferior de las tangentes, de tal manera que la cota del PCV es mayor que la cota del PIV y la cota del PIV es mayor que la cota del PTV ($PCV > PIV > PTV$ o $PTV < PIV < PCV$).

Curvas en columpio:

Son las curvas que se asemejan a un segmento superior de una circunferencia. Las curvas en crestas se clasifican en:

Tipo III: se consideran curvas verticales tipo III, si la cota del punto de intersección de curva vertical "PIV" se encuentra por debajo de la cota del principio de curva vertical "PCV" y de la cota del principio de tangente vertical "PTV" y la curva se abre en la parte superior de las tangentes.

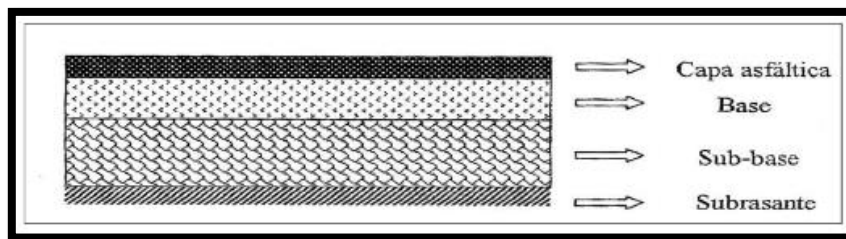
Tipo IV: se consideran curvas verticales tipo IV, si la cota del punto de intersección vertical "PIV" se encuentra entre el principio de curva vertical "PCV" y el principio de tangente vertical "PTV". Pueden darse dos casos, en el primero las pendientes de las tangentes son negativas y la curva se abre en la parte superior de las tangentes, de tal manera que la cota del PCV es mayor que la cota del PIV y la cota del PIV es mayor que la cota del PTV ($PCV > PIV >> PTV$ o $PTV < PIV < PCV$); en el segundo caso las pendientes de las tangentes son positivas y la curva se abre en la parte superior de las tangente, de tal manera que la cota del PCV es menor que la cota del PIV y la cota del PIV es menor que la cota del PTV ($PCV < PIV < PTV$ o $PTV > PIV > PCV$).

2.4.2.12 Pavimento

Los pavimentos se diferencian y definen en términos de los materiales de que están constituidos y de cómo se estructuran esos materiales y no por la forma en cómo distribuyen los esfuerzos y las deformaciones producidas por los vehículos a las capas inferiores, lo que constituirá un criterio de clasificación más acertado.

Pavimentos flexibles: Un pavimento flexible es una carpeta asfáltica, la cual proporciona la superficie de rodamiento. Las cargas de los vehículos hacia las capas inferiores se distribuyen por medio de las características de fricción y de cohesión de las partículas de los materiales y la carpeta asfáltica se pliega a pequeñas deformaciones de las capas inferiores sin que su estructura se rompa. Las capas que forman un pavimento flexible son:

Gráfico N° 4: Estructura de un pavimento flexible



Fuente: Estructuración de vías terrestres Olivera Bustamante Fernando, 1998

Carpeta asfáltica.

Base.

Sub-base.

Subrasante.

Pavimentos rígidos: Un pavimento rígido es aquel cuyo elemento fundamental es una losa de concreto hidráulico en la que se distribuyen las carga de los vehículos hacia las capas inferiores por medio de toda la superficie de la losa y de las adyacentes que trabajan en conjunto con la que recibe directamente las cargas. Este tipo de pavimento no puede plegarse a las deformaciones de las capas inferiores sin que se presente la falla estructural. Aunque en teoría las losas de concreto hidráulico pueden colocarse en forma directa sobre la sub-rasante, es necesario construir una capa de sub-base para evitar que los finos sean bombeados

hacia la superficie de rodamiento al pasar los vehículos, lo cual puede provocar fallas de esquina o de orilla de la losa.

Para el caso de un pavimento rígido el cual no posee, todas estas capas y donde la más externa es una capa construida en concreto que por lo general es colocada en placas, se diseña también con un tráfico específico, con la diferencia que este pavimento puede fallar con solo una repetición de carga.

Hay que tomar en cuenta diversos factores para el diseño de los pavimentos rígidos, por ejemplo cuando el material local no tiene las características para cumplir tal función, por presentar problemas de expansión, bajo valor relativo de soporte, se recurre a la utilización de materiales seleccionados de mejor calidad, o bien a su tratamiento con productos tales como cemento portland, cal, asfaltos; dependiendo su selección de aspectos prácticos y económicos.

La capacidad de respuesta estructural de la subrasante se determina mediante el módulo de reacción, k , que constituye uno de los principales parámetros de diseño de los pavimentos rígidos. Teniendo en cuenta la elevada rigidez del concreto y el efecto de la viga desarrollado por las losas del pavimento, los niveles de esfuerzo y deformaciones producidos en la subrasante son muy bajos, de manera que no se requiere un elevado valor de soporte en dicha capa, siendo más importante que dicho efecto de soporte sea uniforme, condición que además debe mantenerse a través del tiempo. En la medida en que el módulo de reacción k aumenta, el espesor necesario de la losa se reduce para iguales condiciones de tránsito y de resistencia del concreto, de manera que una mejoría en la calidad o resistencia de la capa subrasante se traduce en un ahorro en el espesor del concreto, el cual llega a ser significativo, hasta el orden del 10 por ciento, principalmente cuando se trata de pavimentos de tránsito intenso.

Debe mencionarse, por otro lado, que actualmente se están aplicando algunos métodos de diseño de espesores, principalmente del tipo mecánico - empírico, que se basan en la caracterización de los materiales utilizando el módulo de resistencia, M_r , que es una medida de las propiedades elásticas de los suelos,

parámetro que ha sido reconocido internacionalmente como un medio para caracterizar los materiales para propósitos de diseño o evaluación de pavimentos.

Con respecto a la sub-base debe fundamentalmente evitar el efecto de bombeo de los suelos finos. Una capa de sub-base es obligada en los casos en que se combinen suelos finos, agua y tránsito pesado, de tal forma que se induzca el efecto de bombeo. Dichas condiciones se presentan frecuentemente en el caso de pavimentos importantes que soportarán un elevado volumen de tránsito pesado. Las condiciones necesarias para producir dicho efecto no se tienen en caminos secundarios de bajo nivel de tránsito ni en calles residenciales. En estos últimos casos la utilización de una capa de sub-base no se justifica desde el punto de vista económico y los resultados deseados se pueden lograr mediante la preparación adecuada y menos costosa de la subrasante. Las variaciones de temperatura y humedad que ocurren estacionalmente e inclusive en lapsos tan cortos como un día, producen gradientes que generan esfuerzos y deformaciones en las losas que contribuyen a agrietamiento. Bajo tales efectos, las losas se expanden y se contraen, produciéndose además alabeos que adoptan curvaturas cóncavas durante la noche y convexas durante el día, pudiendo adicionalmente el suelo de cimentación experimentar cambios volumétricos.

2.5 HIPÓTESIS

El diseño geométrico y el diseño de la estructura del pavimento de la vía que une las comunidades La Unión Llandia y Boayacu , Parroquia Fátima, Cantón Santa Clara, Provincia de Pastaza mejorarán el desarrollo socio-económico de los habitantes.

2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

2.6.1 Variable Independiente

Diseño geométrico y diseño de la estructura del pavimento de la vía.

2.6.2 Variable Dependiente

Desarrollo socio-económico de los habitantes.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIFACIÓN

Investigación de Campo: Obtener nuevos conocimientos en el campo de la realidad social, es una investigación in situ, ya que se realiza en el propio sitio donde se encuentra el objeto de estudio, esto permite el conocimiento más a fondo del investigador, manejar los datos con más seguridad y podrá soportarse en diseños exploratorios, descriptivos y experimentales.

Obtener las coordenadas con un GPS para su levantamiento topográfico.

Investigar la clasificación del suelo.

Determinar el tipo de suelo.

Investigación Bibliográfica – Documental: Desarrollar la investigación sustentada en el conocimiento científico, estableciendo relaciones con la presente investigación.

Investigación Experimental – Laboratorio: Mediante la cual es utilizada para realizar los ensayos de suelo y verificar si el suelo está apto para soportar carga vehicular, los ensayos a realizarse son:

Extraer muestras de suelo y del material existente de la estructura de la vía, para realizar los diferentes estudios en el laboratorio.

Determinación de los límites de plasticidad.

Ensayos CBR.

3.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

Nivel Exploratorio

Se efectúa sobre un tema poco estudiado, por lo que los resultados constituyen una visión aproximada, es decir, una visión superficial de conocimiento. La exploración permite obtener nuevos datos y elementos que puedan conducir a formular con mayor precisión el desarrollo del diseño geométrico de la vía que une las comunidades La Unión Llandia y Boayacu, Parroquia Fátima, Cantón Santa Clara, Provincia de Pastaza, que es la de mejorar el desarrollo socio-económico de los habitantes.

Nivel Descriptivo

Permite fundamentalmente caracterizar una situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores, consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas

Asociación de Variables

Este nivel de investigación, ejecuta un análisis de correlación, sistema de variaciones y permite evaluar las mencionadas variaciones de comportamiento de una variable en función de la otra, y medir la dificultad de relación entre variables.

Nivel Explicativo

Intenta dar cuenta de un aspecto de la realidad, explicando su significatividad dentro de normas y reglamentos de referencia que rigen en nuestro país.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 Población

Las poblaciones que serán beneficiadas con este proyecto, serán las comunidades de “La Unión Llandia” con 126 habitantes y “Boayacu” con 104 habitantes, una población total de 230 habitantes. La población o universo (N) es: **N = 230 Habitantes.**

3.3.2 Muestra

$$n = \frac{N * \alpha^2 * Z^2}{(N-1) * E^2 + \alpha^2 * Z^2} \quad (\text{Ecuación 3.1})$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra

N= Universo o población = 230 personas

α = Varianza Poblacional ≥ 0.25

Z = nivel de confiabilidad de ocurrencia 95% $> Z = 1.96$

E = suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0.01) y el 9% (0.09).

$$n = \frac{230 * 0.25^2 * 1.96^2}{(230 - 1) * 0.05^2 + 0.25^2 * 1.96^2}$$

$$n = 67.96$$

$$n = 68 \text{ encuestas}$$

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.4.1 Variable Independiente

Diseño geométrico de la vía y diseño de la estructura del pavimento que une las comunidades La Unión Llandia y Boayacu, Parroquia Fátima, Cantón Santa Clara, Provincia de Pastaza.

Tabla N° 4: Operacionalización de la variable independiente

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas e Instrumentos
<p>Diseño Geométrico:</p> <p>Situar el trazado de una vía, para mejorar las características de la misma y permitir la circulación cómoda de vehículos.</p>	Alineamiento Horizontal	<ul style="list-style-type: none"> • Topografía • Coordenadas Exactas • Planta de Proyecto • Eje Horizontal de la Vía • Abscisaje • Curvas Horizontales • Señalización Horizontal 	<p>¿Cuál es la distancia de visibilidad?</p> <p>¿Cuál es la velocidad de diseño?</p> <p>¿Cuál es el radio máximo y mínimo?</p>	<p>Toma de muestras.</p> <p>GPS.</p> <p>Estación total.</p> <p>Normas MTOP.</p> <p>Software.</p>
	Alineamiento Vertical	<ul style="list-style-type: none"> • Curvas cóncavas y convexas • Plano Longitudinal • Cota de terreno Natural • Cotas de Proyecto • Abscisas • Pendientes 	<p>¿Cuál es la distancia de visibilidad?</p> <p>¿Cuáles son las cotas del proyecto?</p>	<p>Toma de muestras.</p> <p>GPS.</p> <p>Estación total.</p> <p>Normas MTOP.</p> <p>Software.</p>
	Diseño Transversal	<ul style="list-style-type: none"> • Perfiles Transversales • Cálculo de Volúmenes de Corte y Relleno • Diagrama de Masas 	<p>¿Cuál es la sección típica de la vía?</p>	<p>Normas MTOP.</p>
<p>Estructura del Pavimento:</p> <p>Proveer una superficie de rodamiento adecuada al tránsito y distribuir las cargas aplicadas por el mismo.</p>	<p>Sub rasante</p> <p>Sub base.</p> <p>Base.</p> <p>Carpeta</p> <p>Asfáltica</p>	<p>-Densidad Óptima.</p> <p>-Humedad Máxima.</p> <p>Granulometría</p> <p>-CBR</p> <p>-Tráfico (TPDA)</p> <p>-Hormigón</p> <p>-Asfáltico</p>	<p>¿Cuál es el diseño de la capa de rodadura?</p>	<p>Método AASHTO 93.</p> <p>Especificaciones MTOP.</p> <p>Ensayos de Laboratorio.</p>

Fuente: Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

3.4.2 Variable Dependiente

Mejorar el desarrollo socio-económico de los habitantes de las comunidades La Unión Llandia y Boayacu, Parroquia Fátima, Cantón Santa Clara, Provincia de Pastaza.

Tabla N° 5: Operacionalización de la variable dependiente

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas e Instrumentos
<p>La calidad de vida:</p> <p>Las condiciones en que vive una persona, acceso a los bienes y servicios sociales que garantizan la satisfacción de sus necesidades básicas tales como agua, saneamiento, vivienda, salud, empleo, alimentación y educación.</p>	Económica	Agricultura Piscicultura Comercio Turismo	¿Cuáles son las condiciones económicas? ¿Cuáles son las condiciones sociales?	Encuestas Entrevistas Encuestas Entrevistas
	Social	Salud Educación Transporte	¿Cuál es la manera apropiada de dar seguridad en la vía?	Encuestas Entrevistas
	Seguridad Vial	Señalización Guardavías		Encuestas Entrevistas

Fuente: Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

3.5 PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se recolectó la información a través de encuestas tomadas en sitio, observación directa e indirecta, las mismas que se realizaron con los habitantes de las colonias La Unión Llandia y Boayacu.

3.6 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

La información básica para el proyecto de investigación será por medio de visitas de campo a los sectores donde se realizará el Diseño Geométrico y la Estructura del Pavimento de la vía que une las comunidades La Unión Llandia y Boayacu, Parroquia Fátima, Cantón Santa Clara, Provincia de Pastaza. Para lo cual el procesamiento y análisis de la información recolectada seguirá el siguiente plan de procesamiento de la información:

- Revisión Crítica de la información recogida en campo.
- Tabulación de cuadros según variables de la hipótesis.
- Analizar e interpretar los resultados relacionándolos con las diferentes partes de la investigación, especialmente con los objetivos y la hipótesis.

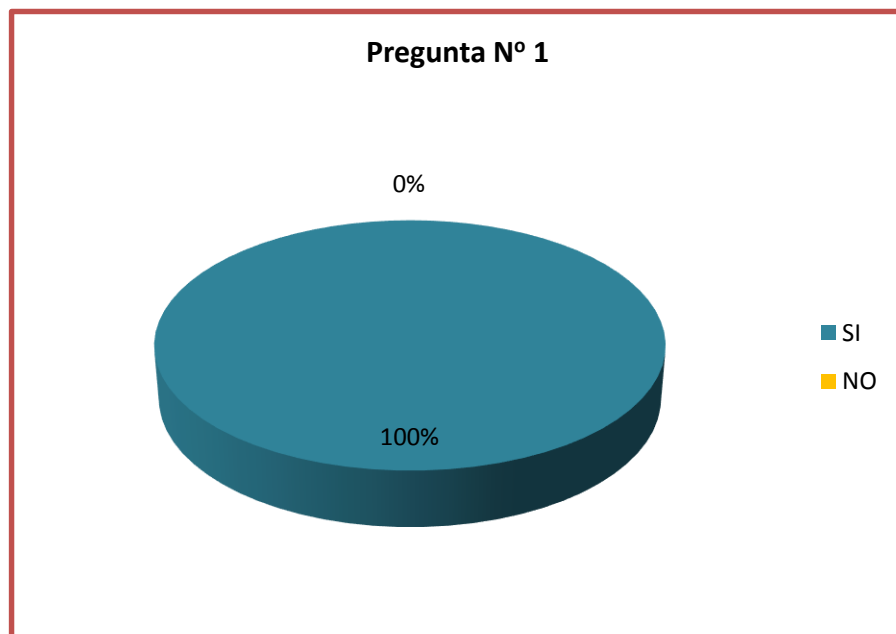
CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

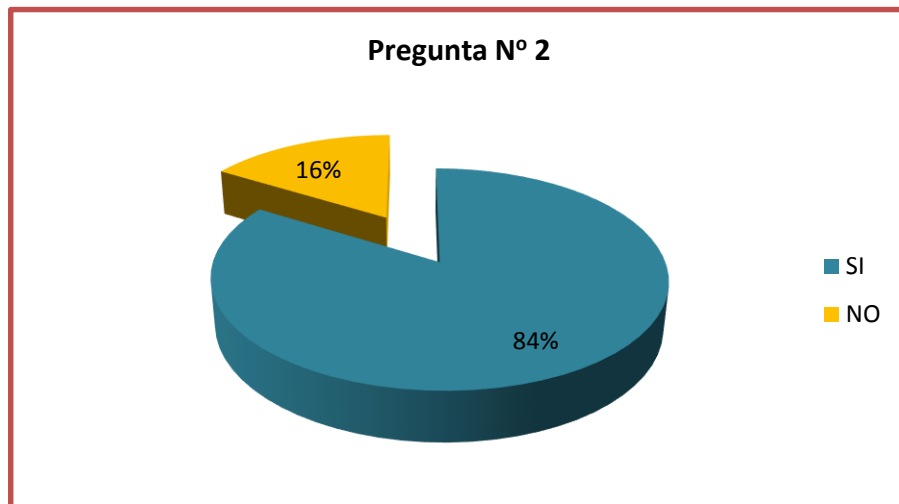
Pregunta N° 1

PREGUNTA 1	¿Considera indispensable la construcción de la vía que une las colonias La Unión Llandia y Boayacu?	
Respuesta	Número de personas	Porcentaje %
SI	68	100
NO	0	0
TOTAL	68	100



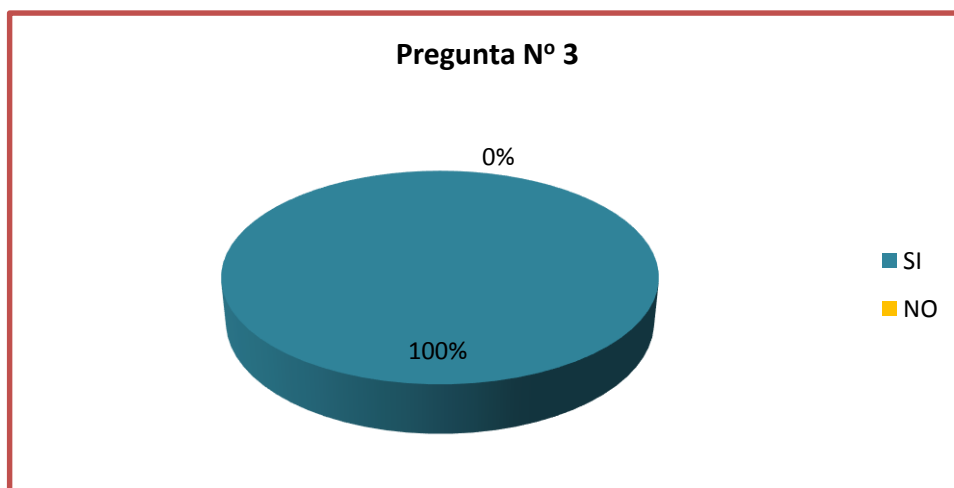
Pregunta N° 2

PREGUNTA 2	¿Considera usted que una vez ejecutado el proyecto tendrá más fuentes de empleo?	
Respuesta	Número de personas	Porcentaje %
SI	57	84
NO	11	16
TOTAL	68	100



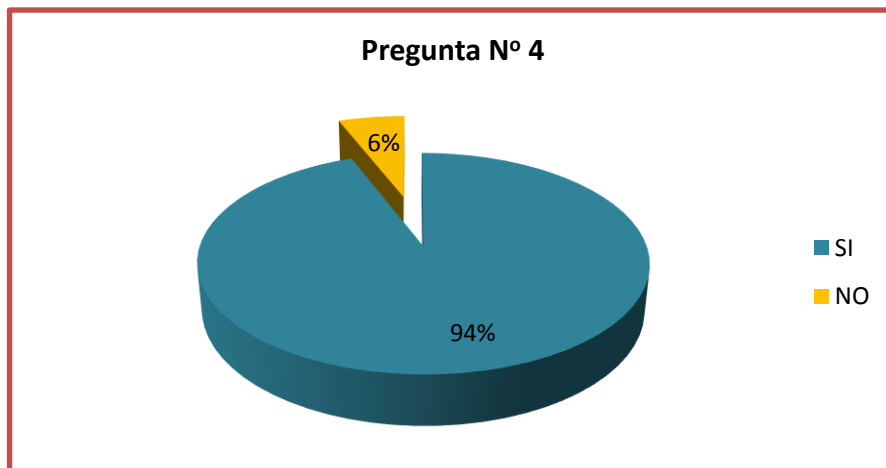
Pregunta N° 3

PREGUNTA 3	¿Estaría usted dispuesto a donar parte de su terreno para la ejecución del proyecto en caso de ser necesario?	
Respuesta	Número de personas	Porcentaje %
SI	68	100
NO	0	0
TOTAL	68	100



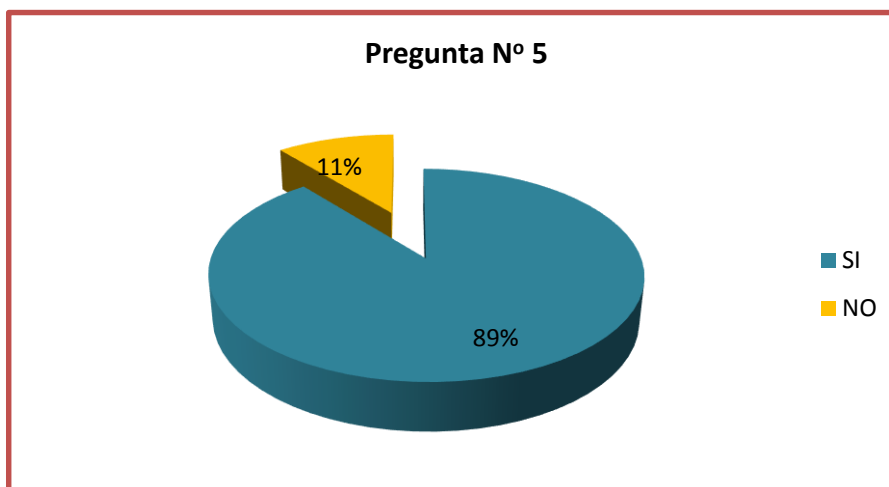
Pregunta N° 4

PREGUNTA 4	¿Considera usted que una vez ejecutado el proyecto mejorarán las producciones agrícola y ganadera?	
Respuesta	Número de personas	Porcentaje %
SI	64	94
NO	4	6
TOTAL	68	100



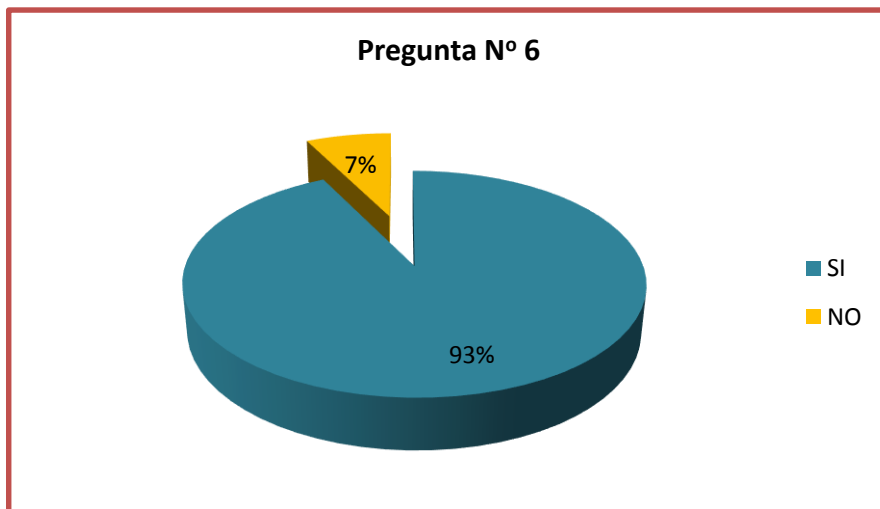
Pregunta N° 5

PREGUNTA 5	¿Considera usted que la construcción de la vía contribuirá al desarrollo socio – económico de las colonias?	
Respuesta	Número de personas	Porcentaje %
SI	66	89
NO	2	11
TOTAL	68	100



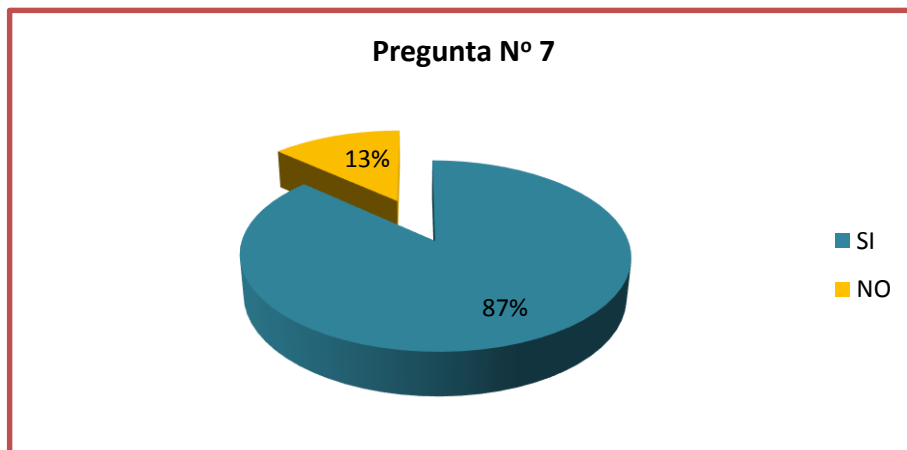
Pregunta N° 6

PREGUNTA 6	¿Considera que con la ejecución del proyecto los productos serán transportados con rapidez?	
Respuesta	Número de personas	Porcentaje %
SI	63	93
NO	5	7
TOTAL	68	100



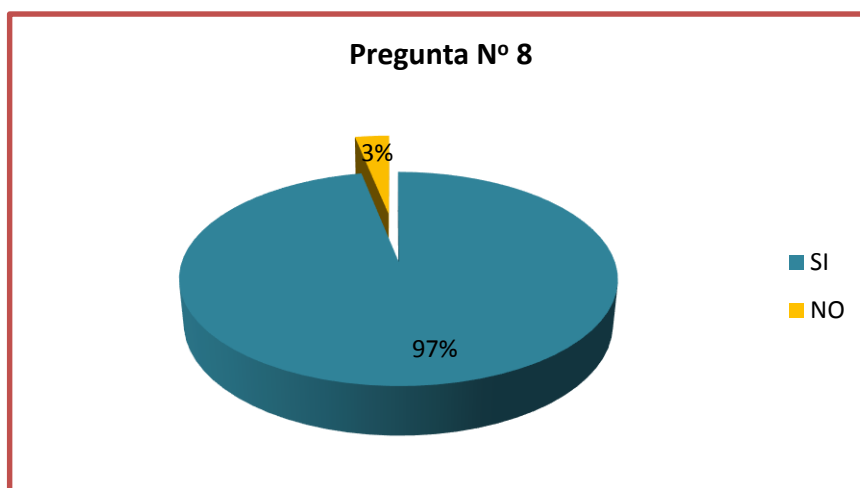
Pregunta N° 7

PREGUNTA 7	¿Considera usted que una vez ejecutado el proyecto se abrirán las puertas al turismo?	
Respuesta	Número de personas	Porcentaje %
SI	59	87
NO	9	13
TOTAL	68	100



Pregunta N° 8

Respuesta	Número de personas	Porcentaje %
SI	66	97
NO	2	3
TOTAL	68	100



4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS

Pregunta N° 1

Según los resultados se determina que de la muestra de 68 habitantes encuestados 68 corresponden al 100% consideran que es indispensable la construcción de la vía que une las colonias Boayacu y Unión Llandia.

Pregunta N° 2

Según los resultados se determina que de la muestra de 68 habitantes encuestados 57 corresponden al 84% consideran que una vez ejecutado el proyecto tendrán más fuentes de empleo; y 11 corresponden al 16% consideran que no.

Pregunta N° 3

Según los resultados se determina que de la muestra de 68 habitantes encuestados 68 corresponden al 100% están dispuestos a donar parte de su terreno para la ejecución del proyecto en caso de ser necesario.

Pregunta N° 4

Según los resultados se determina que de la muestra de 68 habitantes encuestados 64 corresponden al 94% consideran que una vez ejecutado el proyecto mejorarán las producciones; y 4 corresponden al 6% consideran que no.

Pregunta N° 5

Según los resultados se determina que de la muestra de 68 habitantes encuestados 66 corresponden al 89% consideran que la construcción de la vía contribuirá al desarrollo socio-económico de las colonias; y 2 corresponden al 11% consideran que no.

Pregunta N° 6

Según los resultados se determina que de la muestra de 68 habitantes encuestados 63 corresponden al 93% consideran que los productos serán transportados con rapidez; y 5 corresponden al 7% consideran que no.

Pregunta N° 7

Según los resultados se determina que de la muestra de 68 habitantes encuestados 59 corresponden al 87% consideran que, una vez construida la vía se abrirán las puertas al turismo; y 9 corresponden al 13% consideran que el transporte actual es rápido sin poseer la vía de acceso.

Pregunta N° 8

Según los resultados se determina que de la muestra de 68 habitantes encuestados 66 corresponden al 97% consideran que el proyecto mejorará su economía; y 2 corresponden al 3% consideran que no.

4.3 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

4.3.1 Hipótesis

El diseño geométrico y el diseño de la estructura del pavimento de la vía que une las comunidades La Unión Llandia y Boayacu , Parroquia Fátima, Cantón Santa Clara, Provincia de Pastaza mejorarán el desarrollo socio-económico de los habitantes.

4.3.2 Verificación de hipótesis

4.3.2.1 Comprobación de la Hipótesis mediante el Método Estadístico

CHI – CUADRADO (χ^2)

Es un método que sirve para determinar si el proyecto es factible o no de realizarlo, es fundamental aplicarla para comprobar si la hipótesis es nula o cierta, constituye una solución a un problema planteado.

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} \quad (\text{Ec. 4.1})$$

Donde:

χ^2 = Valor Chi – Cuadrado.

f_o = Frecuencia observada

f_e = Frecuencia esperada.

HIPÓTESIS: ¿Será necesario el diseño geométrico y el diseño del pavimento de la vía La Unión Llandia – Boayacu, Parroquia Fátima, Cantón Santa Clara, Provincia de Pastaza para mejorar el desarrollo socio-económico de los habitantes?

H_o= Hipótesis Nula, no hay asociación entre las variables o frecuencias.

H_a= Hipótesis Alterna, si hay asociación entre las variables o frecuencias.

Ho: No será necesario el diseño geométrico y el diseño del pavimento de la vía La Unión Llandia – Boayacu, Parroquia Fátima, Cantón Santa Clara, Provincia de Pastaza para mejorar el desarrollo socio-económico de los habitantes.

Ha: Será necesario el diseño geométrico y el diseño del pavimento de la vía La Unión Llandia – Boayacu, Parroquia Fátima, Cantón Santa Clara, Provincia de Pastaza para mejorar el desarrollo socio-económico de los habitantes.

✓ **Modelo Matemático**

Ho = Ha

Ho ≠ Ha

✓ **Determinación de Frecuencias Observadas**

Se han seleccionado tres preguntas, las más relevantes de la encuesta que se realizó a la población de la zona en estudio, con una muestra de 68 habitantes, para ejercer su análisis estadístico de hipótesis nula o alterna.

Tabla N° 6 Frecuencias Observadas

N°	PREGUNTAS	FRECUENCIA DE		
		SI	NO	TOTAL
2	¿Considera usted que una vez ejecutado el proyecto tendrá más fuentes de empleo?	SI	NO	TOTAL
		57	11	68
5	¿Considera usted que la construcción de la vía contribuirá al desarrollo socio – económico de las colonias?	SI	NO	
		66	2	68
6	¿Considera que con la ejecución del proyecto los productos serán transportados con rapidez?	Fácil y rápido	Difícil y lento	
		63	5	68
TOTAL		186	18	204

Fuente: Elaborado por Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

✓ **Determinación de Frecuencias Esperadas:**

La frecuencia esperada que corresponde a cada celda, se calcula con la fórmula a continuación:

$$Fe = \frac{(\text{Total o marginal de fila}) (\text{Total o marginal de columna})}{N} \quad (\text{Ec. 4.2})$$

Donde “N”, es el número total de frecuencias observadas.

En este caso se aplica para la pregunta #4, para la alternativa “si”, la frecuencia esperada es:

$$Fe = \frac{(68)(186)}{204} = 62$$

Para la pregunta #4, la segunda celda y para la alternativa “no”, la frecuencia esperada es:

$$Fe = \frac{(68)(18)}{204} = 6$$

Tabla N° 7 Frecuencias Esperadas

N°	PREGUNTAS	FRECUENCIA DE RESPUESTAS		
		SI	NO	TOTAL
2	¿Considera usted que una vez ejecutado el proyecto tendrá más fuentes de empleo?	SI	NO	TOTAL
		62	6	68
5	¿Considera usted que la construcción de la vía contribuirá al desarrollo socio – económico de las colonias?	SI	NO	
		62	6	68
6	¿Considera que con la ejecución del proyecto los productos serán transportados con rapidez?	Fácil y rápido	Difícil y lento	
		62	6	68
TOTAL		186	18	204

Fuente: Elaborado por Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

✓ **Determinación del Chi – Cuadrado (X²):**

Con los valores obtenidos, formamos la tabla de contingencia, aplicando la fórmula siguiente:

Tabla N° 8 Tabla de Contingencia

fo	fe	fo - fe	(fo - fe) ²	(fo - fe) ² /
57	62	-5	25	0,40
11	6	5	25	4,17
66	62	4	16	0,26
2	6	-4	16	2,67
63	62	1	1	0,02
5	6	-1	1	0,17
TOTAL			7,68	

Fuente: Elaborado por Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

Por lo tanto el valor de Chi-Cuadrado (X^2) es **7,68**.

Sí: $X^2 \geq X^2_{\alpha}$; entonces se rechaza la hipótesis nula H_0 , y se acepta la hipótesis alterna H_a .

✓ **Determinación de los Grados de Libertad (Gl):**

Se usa la fórmula a continuación:

$$Gl = (f - 1) (c - 1) \quad (\text{Ec. 4.3})$$

Donde:

Gl = Número de grados de libertad.

f = Número de filas (del cuadro de frecuencias observadas).

c = Número de columnas (del cuadro de frecuencias observadas).

$$Gl = (3 - 1) (2 - 1)$$

$$Gl = 2$$

✓ **Selección del nivel de significancia (α):**

Se utiliza para la vía en estudio, un nivel de significancia del 5%. Con un nivel de confianza del 95%, recurrimos a la siguiente tabla con los valores: $\alpha = 0,05$ $Gl = 2$.

Tabla N° 9 Probabilidad de un valor superior (α)

Grados de libertad	Probabilidad de un valor superior (α)				
	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005
1	2	3,8	5,0	6,6	7,88
2	4	5,9	7,3	9,2	10,6
3	6	7,8	9,3	11,34	12,84
4	7	9,4	11,14	13,28	14,86
5	9	11,07	12,83	15,09	16,75
6	10,64	12,59	14,45	16,81	18,55
7	12,0	14,07	16,01	18,48	20,28
8	13,3	15,51	17,53	20,09	21,95
9	14,6	16,92	19,02	21,67	23,59
10	15,9	18,31	20,48	23,21	25,19

Fuente: Edison Bedoya y Diego Echavarría

✓ **Determinación del valor crítico del estadístico Chi-Cuadrado ($X^2\alpha$):**

El valor crítico visto en tabla es:

$$X^2\alpha = 5,99$$

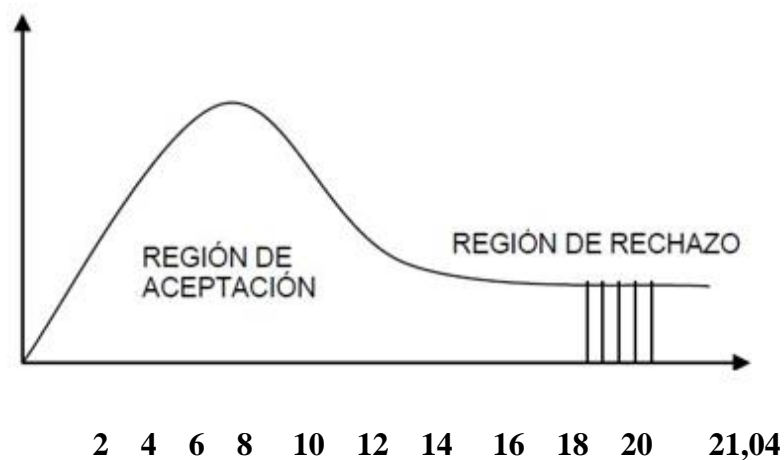
$$X^2 \geq X^2\alpha$$

$$7,68 \geq 5,99 \text{ ok.}$$

Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula ya que el valor calculado es mayor al valor encontrado en la tabla del crítico estadístico, eso indica que se acepta la hipótesis alterna que dice que es necesario el diseño geométrico y el diseño del pavimento de la de la vía La Unión Llandia – Boayacu, Parroquia Fátima, Cantón Santa Clara, Provincia de Pastaza para mejorar el desarrollo socio-económico de los habitantes.

✓ **Representación gráfica de la verificación de la hipótesis:**

Gráfico N° 5: Verificación de la hipótesis (método estadístico: Chi - Cuadrado)



Fuente: Elaborado por Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

Con las variables indicadas anteriormente y con la investigación de campo que se realizó directamente a los habitantes de los sectores La Unión Llandia y Boayacu, y después de haber comprobado la hipótesis planteada. Se establece que definitivamente el diseño geométrico y el diseño del pavimento de la vía mejorarán el desarrollo socio-económico de los habitantes.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La existencia de una vía es de vital importancia para el crecimiento de cualquier población y contribuye sustancialmente al desarrollo económico de las comunidades, de los pueblos y el país en general.
- La falta de los servicios básicos en la Parroquia FÁTIMA ocasiona enfermedades en las personas, problema que se puede solucionar con la existencia de vías de comunicación terrestre.
- La demanda de productos agrícolas como la papa china, yuca y naranjilla en el sector es alta; por lo tanto, de existir un adecuado anillo vial se podrá aprovechar de mejor manera para su comercialización.
- Los pobladores situados a lo largo y alrededores de la vía podrán sacar sus productos con seguridad y rapidez hacia los mercados locales y de la ciudad, ya que esta vía cruza sectores productivos.

- Según las encuestas realizadas a la población, la existencia de la vía brindará seguridad para la movilización vehicular, mejorando el desarrollo productivo, económico y social del sector, considerando además que se abrirán las puertas al turismo.
- El TPDA calculado es de 160 vehículos para 20 años y está dentro del rango de 100 a 300 vehículos, por lo que se concluye según las normas del M.T.O.P. son vías Clase IV, que corresponde a un camino vecinal ubicada en una zona rural.
- La vía diseñada tiene un terreno ondulado – montañoso.
- El CBR de diseño es de 7.10%, con lo cual se definirá una subrasante mala, que se deberá mejorar con suelo seleccionado para la subrasante, con un espesor de 60 cm, de acuerdo a las especificaciones definidas por el personal técnico del Consejo Provincial de Pastaza del departamento OO.PP. de la Jefatura de Estudios y Construcciones 2, debido a que el CBR de diseño tiene un valor de 7,10, indicando un suelo de baja capacidad portante.
- El diseño del pavimento está realizado para 20 años, para un tráfico W18 de $1,34 \text{ E}+05$ donde los valores mínimos de carpeta asfáltica es de 2,0" y base de 4", según lo que estipula la AASHTO, por lo tanto para el proyecto se trabajó con una carpeta asfáltica de 2" que cumple con los valores de la norma para un periodo de diseño de 20 años.
- Para este proyecto se han considerado las minas del Río Llandia sector de Santa Isabel para material de mejoramiento, con una distancia al centro de del proyecto = 26,20 Km. Para material subbase clase 3, distancia desde la mina del Río Pastaza, en el sector de Madre Tierra al centro del proyecto= 37,70 Km y para material base granular de agregados, distancia

desde la mina del Río Pastaza, en el sector del Alpayacu al centro del proyecto = 37,70 Km.

5.2 RECOMENDACIONES

- Socializar con los propietarios de los terrenos y habitantes de las comunidades sobre la vía que va a ser diseñada, para evitar inconformidades con cada uno de ellos.
- Es conveniente que se adopte una línea de pendiente moderada que se adapte al terreno natural y así evitar pendientes muy pronunciadas que involucran mayor movimiento de tierras y por ende mayor costo del proyecto.
- Verificar que los materiales a utilizarse en la vía sean de calidad y cumplan con las normas especificadas.
- Realizar el mantenimiento adecuado de la vía luego de construida para mantenerla en buenas condiciones y sin deterioros prematuros.
- Se deberán señalar de manera clara y visible los trabajos que se realizan en la vía, evitando peligro para los habitantes del sector y alrededores.
- Las alcantarillas deberán estar totalmente terminadas antes de que entre en servicio la vía, de lo contrario se producirán erosiones que pondrán en peligro la estabilidad de la estructura.
- Se debe realizar un mejoramiento de suelo para construir la vía, ya que el CBR de diseño es de 7.10% lo cual indica un CBR bajo.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

Tema: Estudio de comunicación vial entre las colonias La Unión Llandia y Boayacu, Parroquia Fátima, Cantón Santa Clara, Provincia de Pastaza para mejorar el desarrollo socio-económico de los habitantes.

6.1 DATOS INFORMATIVOS

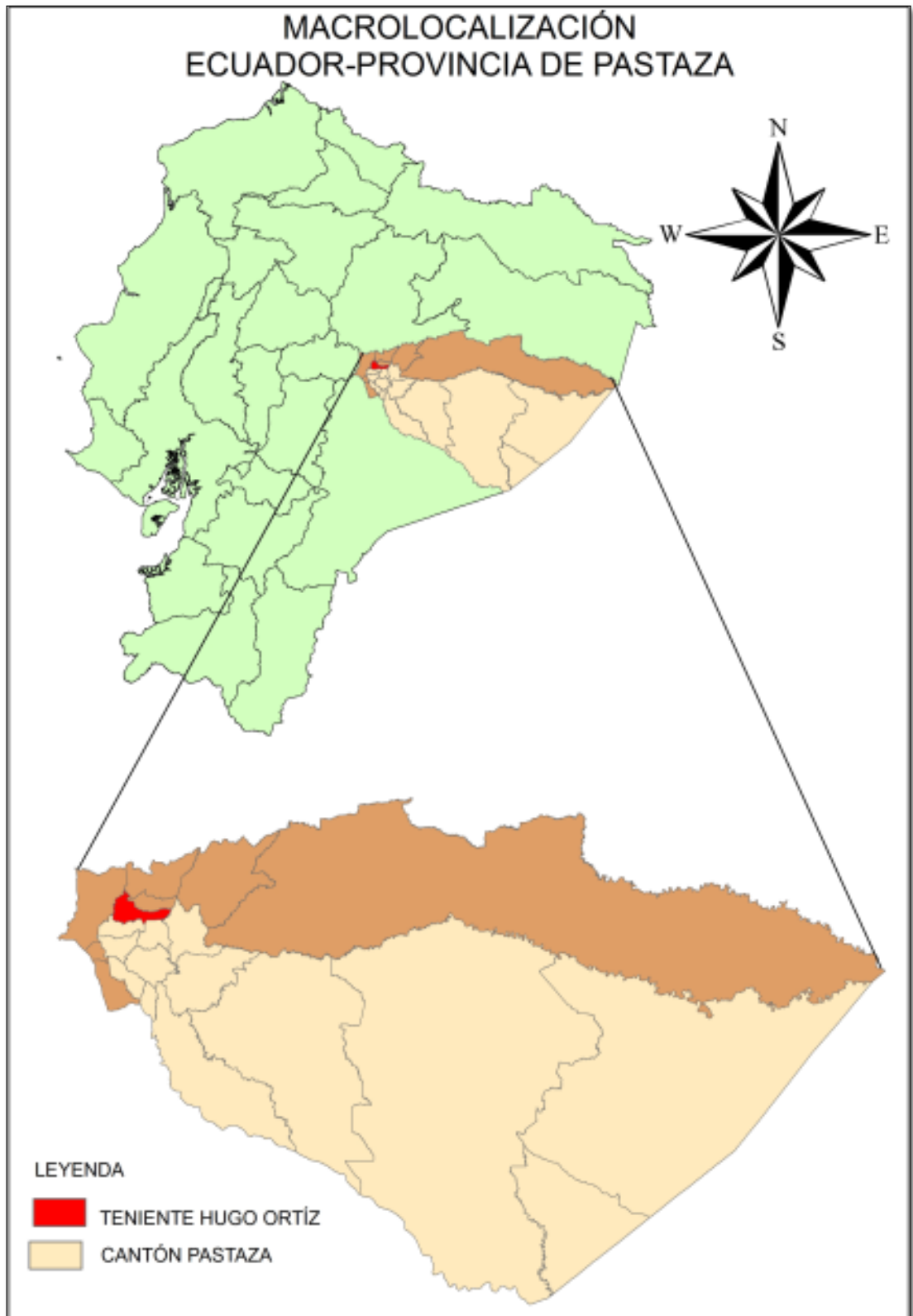
6.1.1 Ubicación del proyecto

Las colonias La Unión Llandia y Boayacu, se encuentran situadas en el Cantón Santa Clara, ubicado al noreste de la Provincia de Pastaza, en el Km. 20,50 vía Puyo – Tena.

Limita al Norte con la parroquia San José del cantón Santa Clara, al Sur con las parroquias Fátima, Diez de Agosto y El Triunfo, al Este con la parroquia El Triunfo, y al Oeste con la parroquia Mera del cantón Mera.

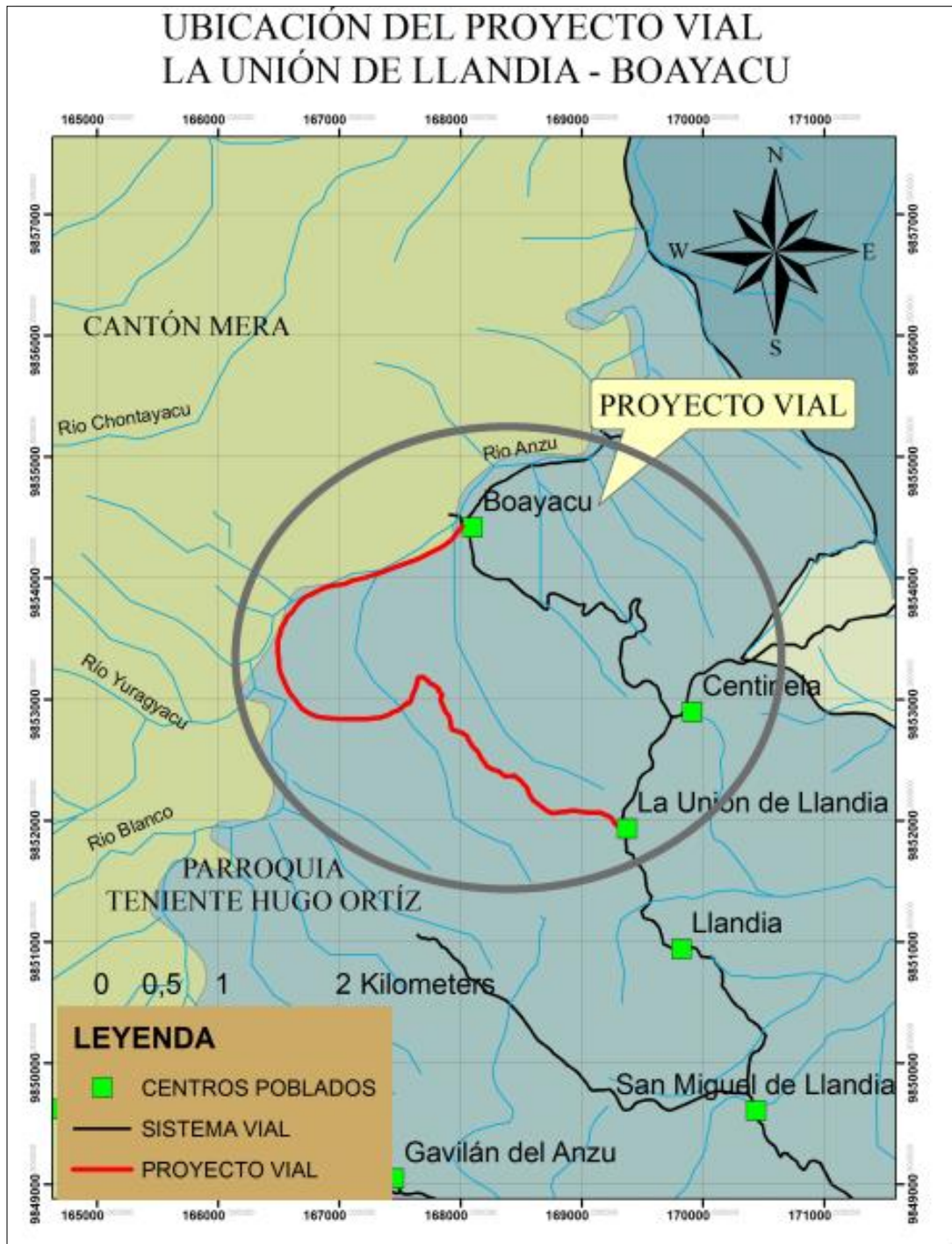
La parroquia de FÁTIMA tiene una extensión de 97 Km².

Mapa N° 1: Macro-localización de Ecuador-Provincia de Pastaza



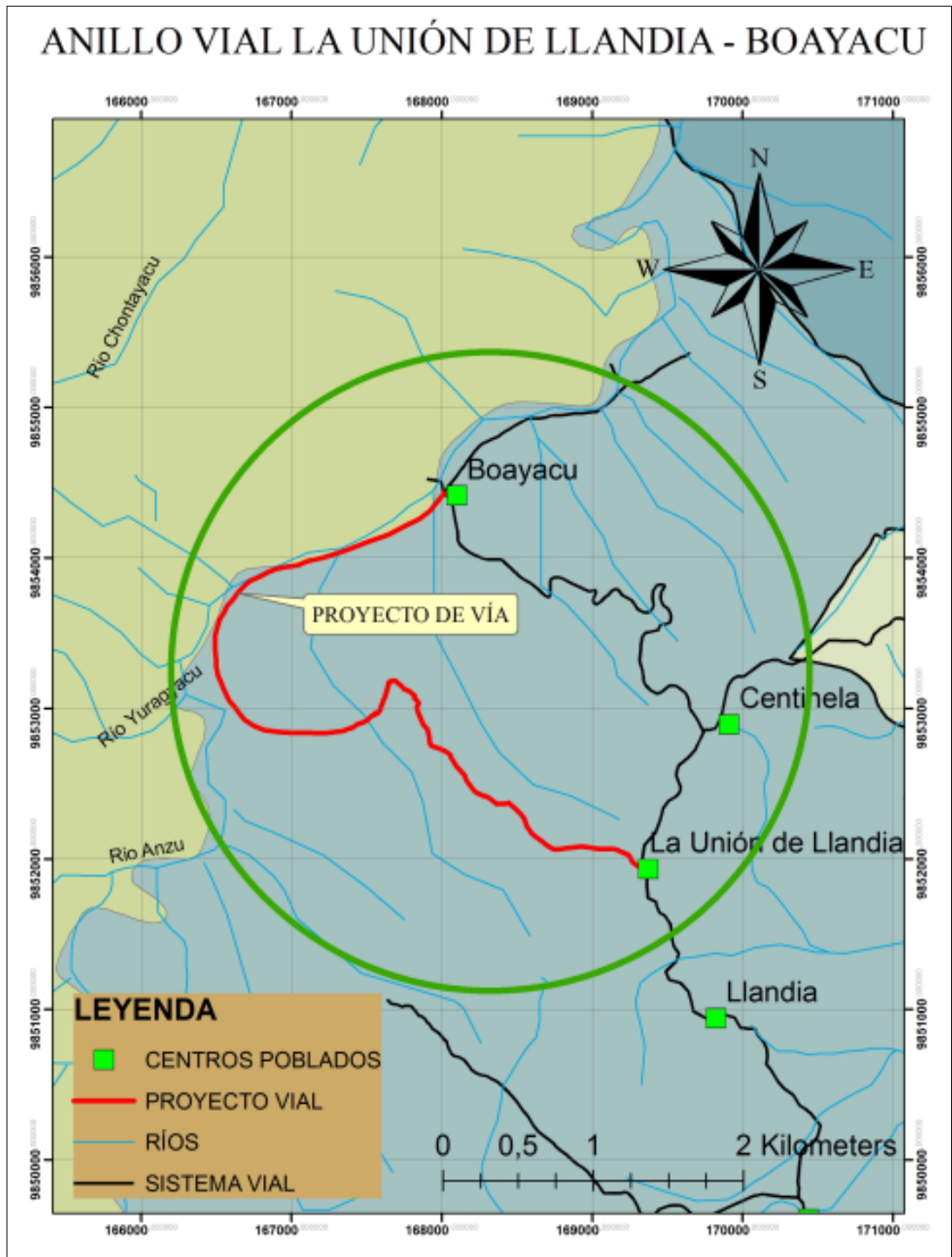
Fuente: Gobierno Autónomo de la Provincia de Pastaza

Mapa N° 2: Ubicación del Proyecto vial



Fuente: Gobierno Autónomo de la Provincia de Pastaza

Mapa N° 3: Ubicación del Anillo vial La Unión Llandia-Boayacu

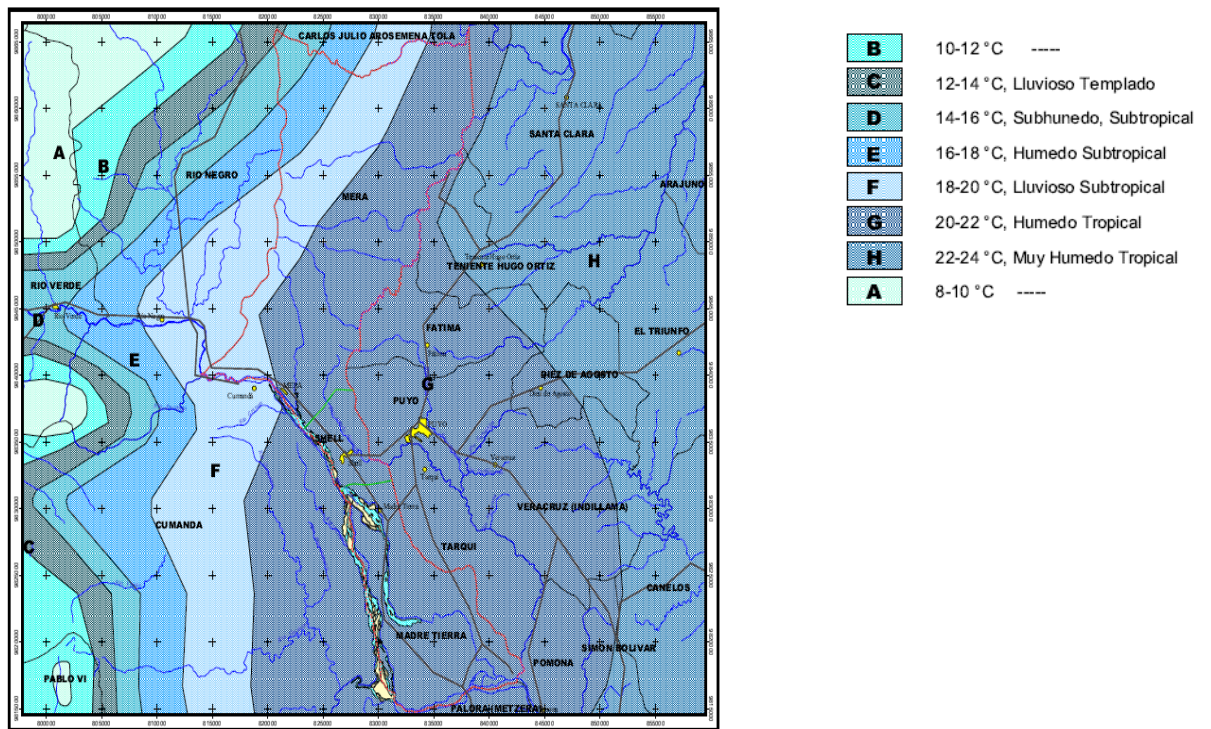


Fuente: Gobierno Autónomo de la Provincia de Pastaza

6.1.2 Clima

Su clima se caracteriza por ser templado y húmedo, posee una temperatura entre 18 y 24 grados centígrados durante todo el año, los rangos de precipitación anual son de 5.000 a 6.000 mm, su humedad oscila entre 87 y 89% debido a la variación de altitud y cohesión de corrientes de masas de aire frío provenientes de la zona montañosa y caliente del Río Amazonas.

Gráfico N° 6: Datos Climáticos



Fuente: GAD Provincial de Pastaza

6.1.3 Longitud de la vía

El inicio del proyecto se encuentra localizado en la colonia Boayacu y el final del proyecto en la colonia La Unión Llandia, en el Cantón Santa Clara, provincia de Pastaza. El diseño geométrico y de la capa de rodadura de la vía es de 3,483 km.

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Actualmente en la colonia La Unión Llandia y la colonia Boayacu, existe la necesidad de mejorar la calidad de vida de los habitantes, que se ven afectados en varios aspectos tanto económicos, sociales y de comunicación vial, por lo

que hay que realizar el estudio de comunicación vial, beneficiando así a los sectores más alejados de la ciudad.

Al realizar el estudio de comunicación vial se logrará accesibilidad a los mercados urbanos de los productos agrícolas y ganaderos, logrando que los habitantes de la comunidad La Unión Llandia y la comunidad Boayacu puedan transportarse de una manera segura y rápida. Esta vía de comunicación es un factor primordial para fortalecer el desarrollo socio-económico de las comunidades antes mencionadas.

6.3 JUSTIFICACIÓN

6.3.1 Justificación social

Una vía está especialmente concebida para la movilización segura, rápida y confortable de los vehículos que transportan personas, productos y materiales, por lo que constituye el mejor medio de comunicación terrestre, este proyecto está destinado a mejorar el desarrollo socio-económico.

Existe la necesidad de mejorar la calidad de vida de los habitantes de las comunidades La Unión Llandia y Boayacu, por lo que se realizó una visita a los sectores y después de realizar las encuestas a la población se pudo determinar la necesidad de construir una vía de comunicación entre las comunidades antes mencionadas.

6.3.2 Justificación técnica

El proyecto es factible de ejecutarse en base al cumplimiento del plan vial establecido por el Gobierno Autónomo Provincial de Pastaza, el mismo que es aprobado por el MTOP, de esta manera se garantiza el presente estudio ya que será verificado con los Manuales, Reglamentos Técnicos y Especificaciones vigentes en Diseño Vial.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 Objetivo General

Diseñar la vía de comunicación entre las comunidades La Unión Llandia y Boayacu, Parroquia Fátima, Cantón Santa Clara, de la Provincia de Pastaza y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes.

6.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar el diseño geométrico y de la capa de rodadura de la vía.
- Elaborar el presupuesto referencial de construcción.
- Cronograma de actividades.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Es factible realizar el proyecto ya que es una vía de comunicación que mejora el desarrollo socio-económico de los habitantes, que cumple con las Normas de Diseño Geométrico del MTOP, cuenta con el respaldo económico, el control y mantenimiento a cargo del Gobierno Autónomo Provincial de Pastaza.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

El diseño geométrico de una carretera es una de las partes más importantes debido a que a través de él se establece su configuración tridimensional, con el propósito que la vía sea segura, cómoda, estética y económica.

Para el diseño geométrico de la vía que comunica las colonias La Unión Llandia y Boayacu, se determinaron las coordenadas de la zona de influencia del proyecto, a través del levantamiento topográfico se definió el área del proyecto en donde se trazó la vía.

El diseño horizontal y vertical de la vía se realizó utilizando un programa computacional como soporte técnico, el cual permitirá obtener resultados de una manera rápida y objetiva.

Para realizar el diseño de la vía se tomaron en cuenta las consideraciones dadas por la AASHTO para diseños de pavimentos flexibles, pero considerando ciertos

factores ambientales como por ejemplo es el caso de la precipitación pluvial de la zona donde se desarrolla el proyecto.

El drenaje constituye un factor decisivo y de mucha importancia en la estabilidad y conservación de los elementos de una carretera, por lo que se necesita controlar la erosión del terreno.

Mediante el estudio de precipitación se realizará el diseño de la vía, determinando la intensidad de lluvia y frecuencia, las precipitaciones obtenidas se basarán en la estación pluviométrica cercana al proyecto, estación El Puyo.

El cálculo de los volúmenes de obra se realizó en base a los datos de campo y a los diseños establecidos en los planos. Su resumen consta como cantidades de obra en cada uno de los rubros del presupuesto.

6.7 METODOLOGÍA. (MODELO OPERATIVO)

El proceso de la capa de rodadura se llevará a cabo mediante la metodología AASHTO 93.

6.7.1 Estudio de tráfico

El tráfico es uno de los condicionantes fundamentales de toda obra o estudio de carreteras. Tener el conocimiento lo más perfecto posible de su volumen y características es necesario para la correcta elaboración de cualquier estudio de alternativas, anteproyecto o proyecto de carreteras.

La evidencia de la variabilidad de las características del tráfico hace necesaria la adecuación periódica de las condiciones del método de medición.

El estudio de tráfico proporcionará una estadística de tránsito existente en determinado sector de carretera con la cual se podrá pronosticar la demanda futura.

El conteo de tráfico nos da como resultado una estadística real del volumen de tránsito vehicular diario, que pasa por un punto predeterminado de acuerdo a la clasificación según su capacidad de carga.

Resulta necesario e importante realizar el estudio de tráfico, con el que se llegará a proveer la cantidad de vehículos que transitarán por esta nueva vía y con la ayuda de fórmulas o tablas apropiadas, el número de vehículos calculados se transforman en número acumulado de ejes equivalentes a 8.2 ton.

6.7.2 Cálculo de Tráfico

6.7.2.1 Tráfico Promedio Diario Anual

Uno de los elementos principales para el diseño de las carreteras es el volumen del Tránsito Promedio Diario Anual, conocido en forma abreviada como TPDA, que se define como el volumen total de vehículos que pasa por un punto o sección de una carretera en un período de tiempo determinado, que es mayor de un día y menor o igual a un año, dividido por el número de días comprendido en dicho período de medición.

Tratándose de un promedio simple, el TPDA no refleja las variaciones extremas que, por el límite superior, pueden llegar a duplicar los volúmenes promedios del tránsito en algunas carreteras, razón por la cual en las estaciones permanentes de registro de volúmenes se deben medir y analizar las fluctuaciones del tránsito a lo largo de los diferentes períodos del año, sean éstos semanales, mensuales o estacionales. Se ha tomado el TPDA como un indicador numérico para diseño, tanto por constituir una medida característica de la circulación de vehículos, como por su facilidad de obtención. Constituye así el TPDA un indicador muy valioso de la cantidad de vehículos de diferentes tipos (livianos y pesados) y funciones (transporte de personas y de mercancías), que se sirve de la carretera existente como su tránsito normal y que continuará haciendo uso de dicha carretera una vez sea mejorada o ampliada, o que se estima utilizará la carretera nueva al entrar en servicio para los usuarios.

$$\mathbf{TPDA = TF + TD + TA} \qquad \text{(Ecuación 6.1)}$$

Donde:

TPDA= Tráfico Promedio Diario Anual

TF= Tráfico futuro, Proyección de volumen de tráfico para el periodo de diseño

TD= Tráfico Desarrollado

TA= Tráfico Atraído

6.7.2.2 Cálculo del T.P.D.A

Tráfico Atraído: Es el tráfico atraído desde otras carreteras.

$$T_{\text{ATRAÍDO}} = 10\% \text{ TPDA}_{\text{ACTUAL}} \quad (\text{Ecuación 6.2})$$

Tráfico Desarrollado: Es el tráfico inducido, que no existe y no existirá si no se realiza la vía.

$$T_{\text{DESARROLLADO}} = (5 \text{ a } 7 \text{ veces}) * \text{No de vehículos cargados} \quad (\text{Ecuación 6.3})$$

Tráfico Futuro: El tráfico futuro es el pronóstico del volumen y composición del tráfico. Este es un tráfico calculado para varios años hacia adelante, los diseños se basan en una predicción del tráfico.

$$T_f = T_a(1+i)^n \quad (\text{Ecuación 6.4})$$

Donde:

Tf= Tráfico futuro

Ta= Tráfico actual

i= Índice de crecimiento de la población, o del parque automotor, o del consumo de combustible, según el tipo de vehículo que se analice

n= Periodo de proyección expresado en años

Se ubicó una estación de conteo en un sitio estratégico para detallar y clasificar los vehículos livianos y pesados, que circulan en ambos sentidos de la vía. Se procedió a realizar el conteo manual de los vehículos durante siete días; domingo, lunes, martes, miércoles, jueves, viernes y sábado en un periodo de 12 horas diarias de 6H00 am a 18H00 pm y se obtuvieron los siguientes datos:

Se determinó el mayor número de vehículos que transitan por el sector el día domingo 5 de octubre de 2014, seleccionando la hora máxima demandada de 6H30 am a 7H30 am.

Tabla N° 10: Tráfico Hora Pico

Hora Pico	Livianos		Buses		Pesados		Total Vehículos /15 Min.
	Automóviles	Camionetas	2 Ejes	3 Ejes	2 Ejes	3 Ejes	
6:30-6:45	0	1	1	0	0	0	2
6:45-7:00	2	1	0	0	0	0	3
7:00-7:15	1	0	0	0	0	0	5
7:15-7:30	1	0	1	0	1	0	3
Total	6		2		1		9
Distribución en %	66,67		22,22		11,11		100,00

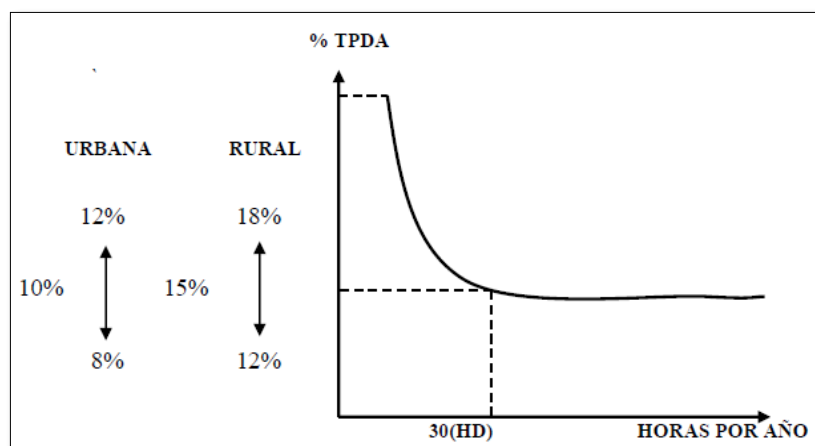
Fuente: Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

Factor de la Hora Pico FHP (Trigésima Hora de Diseño)

El volumen de tránsito de la hora pico o 30HD se sitúa normalmente entre 12 y 18 por ciento del Tráfico Promedio Diario Anual en el caso de las carreteras rurales. En el proyecto se consideró el valor del factor de la hora pico FHP igual a 1, ya que es una vía sin congestionamiento.

$$FHP = \frac{(\text{Total de vehículos})/(\text{Cuarta parte de la hora pico})}{\text{Mayor volumen registrado en el lapso de la hora pico}} \quad (\text{Ecuación 6.5})$$

Gráfico N° 7: Factor de Hora Pico



Fuente: Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

Tráfico actual

Vehículos Livianos

$$TPDA = \frac{\text{Total vehículos livianos} * FHP}{15\%} \quad (\text{Ecuación 6.6})$$

$$TPDA = \frac{6 * 1}{0,15}$$

$$TPDA = 40 \text{ vehículos/día}$$

Buses

$$TPDA = \frac{\text{Total buses} * FHP}{15\%}$$

$$TPDA = \frac{2 * 1}{0,15}$$

$$TPDA = 13 \text{ vehículos/día}$$

Pesados

$$TPDA = \frac{\text{Total camiones} * FHP}{15\%}$$

$$TPDA = \frac{1 * 1}{0,15}$$

$$TPDA = 7 \text{ vehículos/día}$$

Tabla N° 11: Tráfico Actual

Tipo de Vehículo	Tráfico Actual
Livianos	40
Buses	13
Pesados	7
Total:	60

Fuente: Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

TRÁFICO ATRAÍDO

Vehículos livianos

$$TPDA_{\text{ATRAÍDO}} = 10\% * TPDA \text{ (1año)} \quad (\text{Ecuación 6.7})$$

$$TPDA_{\text{ATRAÍDO}} = 0,10 * 40 \text{ vehículos/día}$$

$$TPDA_{\text{ATRAÍDO}} = 4 \text{ vehículos/día}$$

Buses

$$TPDA_{\text{ATRAÍDO}} = 10\% * TPDA \text{ (1año)}$$

$$TPDA_{\text{ATRAÍDO}} = 0,10 * 13 \text{ vehículos/día}$$

$$TPDA_{\text{ATRAÍDO}} = 1 \text{ vehículo/día}$$

Pesados

$$TPDA_{\text{ATRAÍDO}} = 10\% * TPDA \text{ (1año)}$$

$$TPDA_{\text{ATRAÍDO}} = 0,10 * 7 \text{ vehículos/día}$$

$$TPDA_{\text{ATRAÍDO}} = 1 \text{ vehículo/día}$$

Tabla N° 12: Tráfico Atraído 10%

Tipo de Vehículo	Tráfico Atraído 10%
Livianos	4
Buses	1
Pesados	1
Total:	6

Fuente: Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

TRÁFICO DESARROLLADO

Vehículos livianos

$$TPDA_{\text{DESARROLLADO}} = 5\% * TPDA \text{ (1año)} \quad (\text{Ecuación 6.8})$$

$$TPDA_{\text{DESARROLLADO}} = 0,05 * 40 \text{ vehículos/día}$$

$$TPDA_{\text{DESARROLLADO}} = 2 \text{ vehículos/día}$$

Buses

$$TPDA_{\text{DESARROLLADO}} = 5\% * TPDA \text{ (1año)}$$

$$TPDA_{\text{DESARROLLADO}} = 0,05 * 13 \text{ vehículos/día}$$

$$TPDA_{\text{DESARROLLADO}} = 1 \text{ vehículo/día}$$

Camiones

$$TPDA_{\text{DESARROLLADO}} = 5\% * TPDA \text{ (1año)}$$

$TPDA_{DESARROLLADO} = 0,05 * 7$ vehículos/día

$TPDA_{DESARROLLADO} = 0$ vehículo/día

Tabla N° 13: Tráfico Desarrollado

Tipo de Vehículo	Tráfico Desarrollado 5%
Livianos	2
Buses	1
Pesados	0
Total:	3

Fuente: Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

Tabla N° 14: Tráfico Promedio Diario Anual

Tipo		Conteo Hora Pico	TPDA 1er año	TPDA Atraído 10%	TPDA Desarrollado 5%	TPDA Actual Total
Livianos		8	40	4	2	54
Buses	2 Ejes	2	13	1	1	17
	3 Ejes	0	0	0	0	0
Pesados	2 Ejes	1	7	1	0	9
	3 Ejes	0	0	0	0	0
Total		11	60	6	3	80

Fuente: Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

Tabla N° 15: Tráfico Promedio Diario Anual según clasificación de vehículos

Tipo de Vehículo	Tráfico Actual
Livianos	54
Buses	17
Pesados	9
Total	80

Fuente: Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

Tráfico Proyectado (Tráfico Futuro).

El periodo para el diseño de pavimento de la vía es de 20 años.

Tabla N° 16: Tasas de Crecimiento del Tráfico

Periodos	Livianos	Buses	Pesados
2010-2015	4,47	2,22	2,18
2015-2020	3,97	1,97	1,94
2020-2025	3,57	1,78	1,74
2025-2030	3,25	1,62	1,58

Fuente: Normas Diseño Geométrico MTOP 2003

Periodo máximo n= 20 años (2034)

Aplicando la fórmula, se tendrá:

Vehículos livianos

$$T_p = T_a * (1 + i)^n$$

$$T_p = 54 * (1 + 3,25\%)^{20}$$

$$T_p = 102 \text{ vehículos/día}$$

Buses

$$T_p = T_a * (1 + i)^n$$

$$T_p = 17 * (1 + 1,62\%)^{20}$$

$$T_p = 23 \text{ vehículos/día}$$

Pesados

$$T_p = T_a * (1 + i)^n$$

$$T_p = 9 * (1 + 1,58\%)^{20}$$

$$T_p = 12 \text{ vehículos/día}$$

$$\text{Tráfico Proyectado} = 102 \text{ vehículos/día} + 23 \text{ vehículos/día} + 12 \text{ vehículos/día}$$

$$\text{Tráfico Proyectado} = 137 \text{ vehículos/día}$$

Tabla N° 17: Tráfico Promedio Diario Anual

Años	% Crecimiento			Tráfico Promedio Diario Anual			
	Livianos	Buses	Pesados	Livianos	Buses	Pesados	Total
2014	4,47	2,22	2,18	54	17	9	80
2015	4,47	2,22	2,18	56	17	9	83
2016	3,97	1,97	1,94	58	18	9	85
2017	3,97	1,97	1,94	61	18	10	88
2018	3,97	1,97	1,94	63	18	10	91
2019	3,97	1,97	1,94	66	17	10	93
2020	3,97	1,97	1,94	68	19	10	97
2021	3,57	1,78	1,74	69	19	10	98
2022	3,57	1,78	1,74	71	20	10	101
2023	3,57	1,78	1,74	74	20	11	104
2024	3,57	1,78	1,74	77	20	11	108
2025	3,57	1,78	1,74	79	21	11	111
2026	3,25	1,62	1,58	79	21	11	111
2027	3,25	1,62	1,58	82	21	11	114
2028	3,25	1,62	1,58	84	21	11	117
2029	3,25	1,62	1,58	87	22	11	120
2030	3,25	1,62	1,58	90	22	12	124
2031	3,25	1,62	1,58	93	22	12	127
2032	3,25	1,62	1,58	96	23	12	131
2033	3,25	1,62	1,58	99	23	12	134
2034	3,25	1,62	1,58	102	23	12	137

Fuente: Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

6.7.3 Clasificación de la vía según el MTOP.

Para el diseño de carreteras en el país según el MTOP se procede con la información del siguiente cuadro:

Tabla N° 18: Clasificación según el tráfico proyectado

Clase de Carretera	Tráfico Proyectado TPDA
R-I o R-II	Más de 8000
I	De 3000 a 8000
II	De 1000 a 3000
III	De 300 a 1000
IV	De 100 a 300
V	Menos de 100

Fuente: Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

Esta vía se clasifica en una vía **TIPO IV**.

6.7.4 Topografía del Proyecto

La topografía es la ciencia que estudia los lugares y su descripción. Un levantamiento topográfico consiste en hacer una topografía de un lugar, es decir, llevar a cabo la descripción de un terreno en concreto. Mediante el levantamiento topográfico, un topógrafo realiza una inspección de una superficie, incluyendo características naturales.

Con los datos obtenidos en un levantamiento topográfico se pueden trazar mapas o planos en los que aparte de las características mencionadas anteriormente, también se describen las diferencias de altura de los relieves o de los elementos que se encuentran en el lugar donde se realiza el levantamiento.

El levantamiento topográfico fue realizado con la ayuda del Gobierno Autónomo Provincial de Pastaza, con una inspección previa en el sector y así poder determinar la ruta por la que se realizará el levantamiento topográfico, iniciando en la comunidad La Unión Llandia y culminando en la comunidad Boayacu, utilizando una estación total se realizaron trochas con 10 m de ancho a cada lado, es decir una faja topográfica de 20 m de ancho y en sitios que ameritaba se extendió la faja topográfica.

Para proceder con el diseño de la vía el Gobierno Autónomo Provincial de Pastaza brindó la información, el diseño horizontal y vertical ha sido realizado con un Software electrónico, descargando los datos de la estación total a un ordenador.

6.7.5 Muestreo y Clasificación de Suelos

Se tomaron 5 muestras de suelos; una al inicio de la vía, otra al final de la vía y las tres muestras restantes cada kilómetro, realizando previamente calicatas de 1,50 m de profundidad para los ensayos de contenido de humedad, índices de plasticidad, granulometría, compactación y CBR, empleando métodos para suelos cohesivos (arcillosos).

Los ensayos se realizaron en el Ilustre Municipio de Ambato.

6.7.5.1 Análisis de resultados. (Ensayo de Suelos)

Tabla N° 19: Clasificación del suelo de acuerdo a la sub rasante.

CBR %	CLASIFICACIÓN	
0 - 5	Muy Mala	SUB RASANTE
5 - 10.	Mala	
11 - 20.	Regular - Buena	
21 - 30.	Muy Buena	
31 - 50	Sub - Base Buena	
51 - 80	Base - Buena	
81 - 100	Base - Muy Buena	

Fuente: Normas de Diseño Geométrico MTOP 2003

El CBR obtenido se encuentra en el rango de 5% – 10%, de acuerdo a las Normas de Diseño Geométrico MTOP 2003, indica que tendrá una sub-rasante mala.

Una vez realizados los ensayos de suelos en la comunidad La Unión Llandia y la comunidad Boayacu, se aprecia en la tabla No 16 que la humedad natural promedio es de 80,004 %.

Tabla N° 20: Contenido de Humedad Promedio del Proyecto

Muestra	Abscisa	Contenido promedio de w%
1	0+00	73,88
2	1+00	86,9
3	2+00	88,7
4	3+00	79,84
5	4+00	70,7
Contenido de Humedad Promedio w%		80,004

Fuente: Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

El tipo de suelo predominante es un limo inorgánico **MH**, un suelo limoso arenoso fino y de alta plasticidad.

Interpretación de datos del estudio de suelos

Resultados de CBR, en las comunidades La Unión Llandia y la comunidad Boayacu.

Tabla N° 21: Datos del estudio de suelos

DATOS DEL ESTUDIO DE SUELOS											
COMPACTACIÓ N		K 0+000		K 1+000		K 2+000		K 3+000		K 4+483	
		δ máximo	ω % óptimo	δ máximo	ω % óptimo	δ máximo	ω % óptimo	δ máximo	ω % óptimo	δ máximo	ω % óptimo
				1,242	27,50	1,161	34,4	1,135	31,7	1,173	28,8
CBR		δ seca	Agua Abs. %	δ seca	Agua Abs. %	δ seca	Agua Abs. %	δ seca	Agua Abs. %	δ seca	Agua Abs. %
	56	1,164	21,55	1,113	18,48	1,189	20,33	1,133	19,69	1,112	22,01
	27	1,192	25,32	1,169	22,15	1,21	27,34	1,163	25,5	1,171	27,46
	11	1,063	34,09	1,050	30,37	1,063	32,73	0,94	29,75	1,032	32,99
CBR PUNTUAL		7,5		7		6,5		7,3		8,8	

Fuente: Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

Tabla N° 22: Percentil de Confiabilidad para determinar la Resistencia del suelo en función del número de ejes de 8.2 Ton en el carril de Diseño

Número de ejes de 8,2 Ton, en el Carril de Diseño	Percentil a seleccionar para hallar la Resistencia
< 10 ⁴	60%
10 ⁴ - 10 ⁶	75%
> 10 ⁶	87,50%

Fuente: Límite para la selección de resistencia MTOP 2003

De acuerdo al número de ejes del proyecto, número acumulado de ejes equivalentes al final del periodo de diseño, W18 carril diseño = 134000, se obtiene un percentil de 75%.

Cálculo de CBR

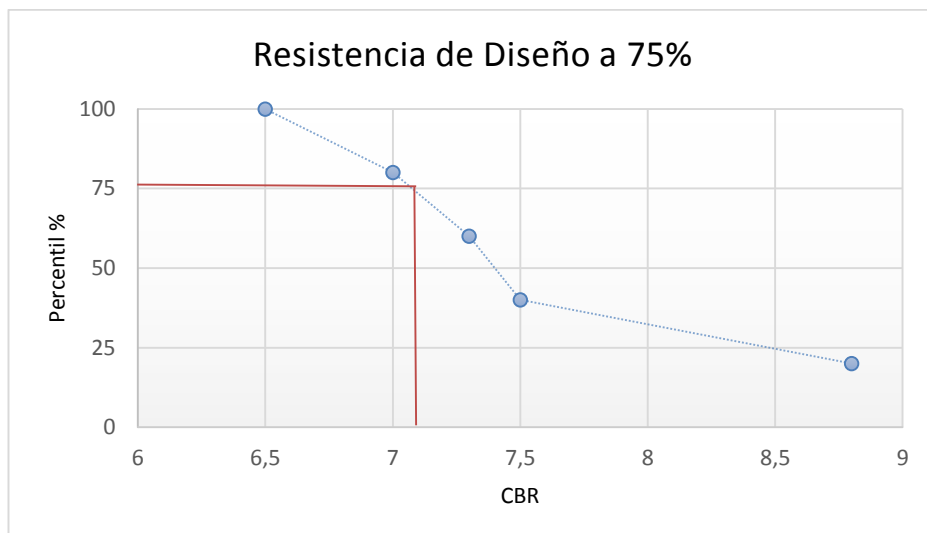
Tabla N° 23: Datos de C.B.R. obtenidos con su percentil

CBR	Porcentaje
6,50	100
7,00	80
7,30	60
7,50	40
8,80	20

Fuente: Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

Al obtener el percentil de cada CBR, se procede a realizar la gráfica con los datos de CBR para determinar el CBR de diseño.

Gráfico N° 8: Resistencia de Diseño



Fuente: Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

El CBR obtenido es de 7,10 %.

6.7.6 Diseño Geométrico de la vía

Para realizar el diseño geométrico de la vía es necesario obtener la topografía del terreno, en la cual se realizó una faja topográfica con un adecuado ancho para poder diseñar dicha vía, el tráfico existente TPDA con una proyección a 20 años de vida útil se obtendrá vía clase IV.

6.7.6.1 Alineamiento horizontal

a. Velocidad de Diseño

Tabla N° 24: Velocidades de Diseño

VELOCIDAD DE DISEÑO (km/h)							
Clase de Carretera	Tráfico	Valor Recomendable			Valor Absoluto		
		L	O	M	L	O	M
RI RII	> 8000 TPDA	120	110	90	110	90	80
I	3000 a 8000 TPDA	110	100	80	100	80	70
II	1000 a 3000 TPDA	100	100	80	100	80	60
III	300 a 100 TPDA	100	80	60	90	70	50
IV	100 a 300 TPDA	90	70	60	80	60	40
V	Menos de 100 TPDA	70	60	50	50	40	40

Fuente: MTOP 2003

La velocidad de diseño es de 40 km/h, ya que la velocidad de circulación es igual a 38.50 km/h, debido a que se tiene un terreno ondulado-montañoso.

b. Velocidad de Circulación

Ya que el tráfico es menor a 1000 vehículos se aplica la siguiente fórmula.

$$V_c = 0.80 V_d + 6.5 \quad (\text{Ecuación 6.9})$$

$$V_c = 0.80 (40) + 6.5$$

$$V_c = 38.50 = 40 \text{ km/h.}$$

c. Distancia de visibilidad de parada

$$DVP = D_1 + D_2 \quad (\text{Ecuación 6.10})$$

Donde:

D1 = Distancia recorrida por el vehículo desde el instante en que el conductor avizora un objeto hasta la distancia de frenado expresada en metros.

D2= Distancia recorrida por el vehículo una vez aplicados los frenos.

$$D1 = 0.7 V \quad (\text{Ecuación 6.11})$$

$$D2 = \frac{V^2}{254f} \quad (\text{Ecuación 6.12})$$

El coeficiente de fricción longitudinal no es el mismo para las diferentes velocidades, pues decrece conforme aumenta la velocidad, dependiendo también de varios otros elementos, estando esta variación representada por la siguiente ecuación:

$$f = \frac{1.15}{V_c^{0.3}} \quad (\text{Ecuación 6.13})$$

Tabla N° 25: Coeficiente de Fricción Longitudinal para parada de un Vehículo

Velocidad de Diseño Vd (K/h)	Coeficiente de Fricción Longitudinal "f"
20	0,47
25	0,44
30	0,42
35	0,40
40	0,39
45	0,37
50	0,36
60	0,35
70	0,33
80	0,32
90	0,31
100	0,30
110	0,30
120	0,29

Fuente: Normas MTOP 2003

$$f = 0,39$$

$$D_{VP} = 0.7*40 + \frac{40^2}{254*0,39} \quad (\text{Ecuación 6.14})$$

$$D_{VP} = 44,15 \text{ m} = 45 \text{ m}$$

d. Distancia de visibilidad de rebasamiento

$$DVR = (9.54 * V) - 218 \quad (\text{Ecuación 6.15})$$

Donde:

DVR= distancia de visibilidad de rebasamiento

V= velocidad de diseño

$$DVR = (9.54*V)-218$$

$$DVR = (9.54*40\text{km/h}) - 218$$

$$DVR = 163.6\text{m.}$$

$$DVR = 164 \text{ m.}$$

e. Radio mínimo de curvatura horizontal

$$R = \frac{v^2}{127 (e+f)} \quad (\text{Ecuación 6.16})$$

Tabla N° 26: Radios Mínimos de Curva en Función de "e"

RADIOS MÍNIMOS EN FUNCIÓN DEL PERALTE "e" Y DEL COEFICIENTE DE FRICCIÓN LATERAL "f"									
Veloc. de diseño	"f"	Radio mínimo calculado				Radio mínimo recomendado			
Km/h	máximo	e=0,10	e=0,80	e=0,60	e=0,40	e=0,10	e=0,80	e=0,60	e=0,40
20	0,35		7,32	7,68	8,08	15	18	20	20
25	0,315		12,46	13,12	13,86	15	20	25	25
30	0,284		19,47	20,60	21,87	20	25	30	30
35	0,255		28,79	30,62	32,70	30	30	35	36
40	0,221		41,86	44,83	48,27	40	42	45	50
45	0,206		55,75	59,94	64,82	55	58	60	66
50	0,19		72,91	78,74	85,59	70	75	80	90
60	0,165	106,97	115,70	126,00	138,28	110	120	130	140
70	0,15	154,33	167,75	183,70	203,07	160	170	185	205
80	0,14	209,97	229,06	252,00	279,97	210	230	255	280
90	0,134	272,56	298,04	328,80	366,55	275	300	330	370
100	0,13	342,35	374,95	414,40	463,18	350	375	415	465

Fuente: Normas MTOP 2003

A = Ángulo de deflexión de las tangentes

Δ_c = Ángulo central de la curva circular

Θ = Ángulo de deflexión a un punto sobre la curva circular

Gc = Grado de curvatura de la curva circular

Rc = Radio de la curva circular

T = Tangente de la curva circular o subtangente

E = External

M = Ordenada media

C = Cuerda

CL = Cuerda larga

lc = Longitud de un arco

Grado de Curvatura

$$\frac{G_c}{20} = \frac{360}{2\pi R} \quad (\text{Ecuación 6.17})$$

$$G_c = \frac{360}{2\pi R} * 20$$

$$G_c = \frac{360}{2\pi 45} * 20$$

$$G_c = 25^\circ 28' 39''$$

Radio de curvatura

$$R = \frac{7200}{6,28 G_c} \quad (\text{Ecuación 6.18})$$

$$R = \frac{7200}{6.28 * 25^\circ 28' 39''}$$

$$R = 45 \text{ m}$$

Angulo central

$$\Delta = \alpha = 23^\circ 21' 51.43''$$

Longitud de la curva

$$\frac{lc}{2\pi R} = \frac{\alpha}{360}$$

$$l_c = \frac{\alpha \pi R}{180}$$

$$l_c = \frac{23^\circ 21' 51.43'' \pi 60}{180}$$

$$l_c = 24.45$$

Tangente de curva o subtangente

$$T = R * \tan \frac{\alpha}{2} \text{ m} \quad (\text{Ecuación 6.19})$$

$$T = 45 * \tan \frac{23^\circ 21' 51.43''}{2}$$

$$T = 9.30 \text{ m}$$

External

$$E = T * \left(\tan \frac{\alpha}{4} \right) \quad (\text{Ecuación 6.20})$$

$$E = 12,07 * \left(\tan \frac{23^\circ 21' 51.43''}{4} \right)$$

$$E = 1,23 \text{ m}$$

Ordenada media

$$M = R - R \cos \frac{\alpha}{2} \quad (\text{Ecuación 6.21})$$

$$M = 45 - 45 \cos \frac{23^\circ 21' 51.43''}{2}$$

$$M = 0.93 \text{ m}$$

Deflexión en un punto cualquiera de la curva

$$\Theta = \frac{G_c * 1}{20} \quad (\text{Ecuación 6.22})$$

$$\Theta = \frac{25^\circ 28' 39'' * 1}{20}$$

$$\Theta = 1^{\circ}16'29.95''$$

Cuerda

$$C = 2 * R \operatorname{sen} \frac{\alpha}{2} \quad (\text{Ecuación 6.23})$$

$$C = 2 * 60 * \operatorname{sen} \frac{23^{\circ}21'51.43''}{2}$$

$$C = 24.30 \text{ m}$$

6.7.6.2 Alineamiento Vertical

a. Longitud vertical de la curva

$$LC = PTV - PCV$$

Donde:

PTV: Punto de fin de curva vertical

PCV: Punto de comienzo de curva vertical

$$LC = 1130 \text{ m} - 1070 \text{ m}$$

$$LC = 60 \text{ m}$$

$$L1 \text{ y } L2 = \frac{LC}{2}$$

Donde:

L1 y L2: Longitud de entrada y de salida respectivamente

$$L1 \text{ y } L2 = \frac{60,00}{2}$$

$$L1 \text{ y } L2 = 30,00 \text{ m.}$$

b. Intersección de tangentes

$$VPI = PCV + TV$$

Donde:

TV: Distancia de la tangente vertical (L1)

$$VPI = 1070 \text{ m} + 30,00 \text{ m}$$

$$VPI = 1100 \text{ m}$$

c. Fin de la curva vertical

$$PTV = VPI + TV$$

$$PTV = 1100 \text{ m} + 30 \text{ m}$$

$$PTV = 1130 \text{ m}$$

d) Pendientes mínimas en relación al TPDA esperado

Tabla N° 27 Valores de Diseño de Pendientes Longitudinales Mínimas

Categoría de la vía	Tpda esperado	Porcentaje					
		Valor recomendable			Valor absoluto		
		LL	O	M	LL	O	M
RI ó RII	>8000	2	3	4	3	4	6
I	3000-8000	3	4	6	3	5	7
II	1000-3000	3	4	7	4	6	8
III	800-1000	4	6	7	6	7	9
IV	100-800	5	6	8	6	8	12
V	<100	5	6	8	6	8	14

Fuente: Normas MTOP 2003

Cálculo de Pendientes

PCV: 1+070.00= 1070 m

PIV: 1+100.00= 1100 m

PTV: 1+130.00= 1130 m

L1y L2= 30 m

Cálculo g1:

Diferencia de cotas g1= PIV-PCV

Diferencia de cotas g1= (873.00-876.26) m

Diferencia de cotas g1= 3.26 m

$$g1 = \frac{\text{Diferencia de cotas}}{L1} * 100$$

$$g1 = \frac{3.26}{30} * 100$$

$$g1 = 10,86$$

Cálculo g2:

Diferencia de cotas g1= PIV-PCV

Diferencia de cotas g1= (874.71-873.00) m

Diferencia de cotas g1= 1.71 m

$$g2 = \frac{\text{Diferencia de cotas}}{L1} * 100$$

$$g2 = \frac{1.71}{30} * 100$$

$$g2 = 5,70$$

Curvas Verticales Convexas.

La longitud mínima absoluta de las curvas verticales convexas, expresada en metros, se indica por la siguiente fórmula:

$$L_{\min} = 0.60V$$

$$L_{\min} = 0.60 (40\text{Km/h})$$

$$L_{\min} = 24 \text{ m}$$

Curvas Verticales Cóncavas

La longitud mínima absoluta de las curvas verticales cóncavas, expresada en metros, se indica por la siguiente fórmula:

$$L_{\min} = 0.60V$$

Cálculo de la diferencia algebraica de pendientes (A)

Es la diferencia entre la pendiente de salida y la entrada ambas expresadas en porcentajes y con su respectivo signo. Ejemplo en curva vertical No.1:

$$A = (g1 - g2)$$

$$A = (10.86\%) - (-5.70\%)$$

$$A = 5.16\%$$

Para los siguientes ejercicios se deberá considerar A en valor absoluto.

Cálculo del External:

$$e = \frac{L1 * L2}{200 * Lt} * A$$

$$e = \frac{30 * 30}{200 * 60} * 5.16$$

$$e = 0.387$$

Cálculo de cambio de pendientes por unidad de longitud (K).

Cambio de pendiente por unidad de longitud (K): es la relación entre la longitud horizontal de curva y la diferencia algebraica, de pendientes.

$$k = \frac{LC}{A}$$

$$k = \frac{60}{5.16}$$
$$k = 11.62$$

6.7.7 Diseño del Pavimento Flexible

Método AASHTO 93

Se ha elegido el método AASHTO, porque a diferencia de otros métodos, este método introduce el concepto de serviciabilidad en el diseño de pavimentos como una medida de su capacidad para brindar una superficie lisa y suave al usuario.

El diseño para el pavimento flexible según la AASHTO está basado en la determinación del Número Estructural “*SN*” que debe soportar el nivel de carga exigido por el proyecto.

Se basa en los resultados AASHO Road Test, en la revisión realizada en 1986 se introdujeron factores de confiabilidad, drenaje y aspectos climáticos, su criterio de falla es el índice de servicio final (pt).

El tránsito que lleva a la falla del pavimento es función del número estructural, de la resistencia de la subrasante, de la pérdida deseada de índice de servicio y de la confiabilidad elegida, incluye la posibilidad de que se reduzca el periodo de diseño por la presencia de suelos de subrasantes expansivos.

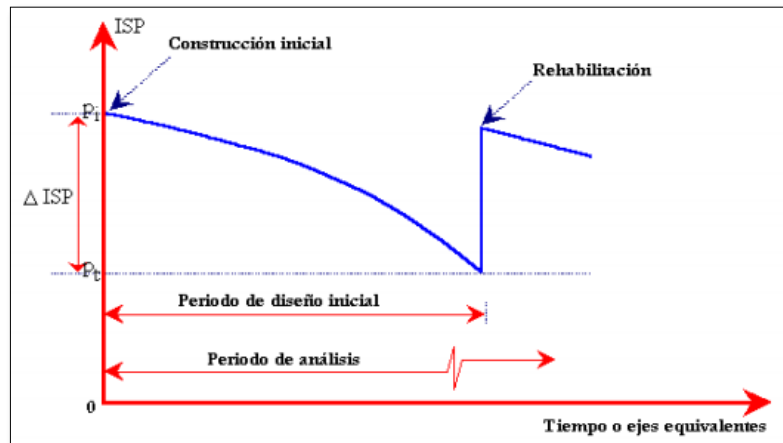
Serviciabilidad: capacidad de un pavimento de servir al tránsito que hace uso de él en un instante determinado, desde el punto de vista del usuario.

Comportamiento del pavimento (performance): tendencia de la serviciabilidad con el incremento en el número de aplicaciones de carga por eje.

Periodo de comportamiento (periodo de diseño): lapso que transcurre desde que un pavimento es construido o rehabilitado, hasta que alcanza su serviciabilidad terminal.

Concepto de serviciabilidad – comportamiento: la serviciabilidad de un pavimento se expresa en términos de su Índice de Servicio Presente (ISP).

Gráfico N° 10: Serviciabilidad-Comportamiento



Fuente: http://copernico.escuelaing.edu.co/vias/pagina_via/modulos/MODULO%2012.pdf

Ecuación de comportamiento:

$$\text{Log}W_{18} = (z_R)(S_0) + (9.36)(\log(SN + 1)) - 0.20 + \frac{\log\left[\frac{\Delta ISP}{4.2 - 1.5}\right]}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + (2.32)(\log M_R) - 8.07$$

(Ecuación 6.24)

Donde:

W₁₈ = Número de cargas de 18 kips (80 kN) previstas.

Z_R = Es el valor de Z (área bajo la curva de distribución) correspondiente a la curva estandarizada, para una confiabilidad R.

S₀ = Desvío estándar de todas las variables.

D = Espesor de la losa del pavimento en pulg.

Δ PSI = Pérdida de serviciabilidad prevista en el diseño.

M_r = Módulo resiliente de la subrasante

6.7.7.1 Tránsito en Ejes Equivalentes Acumulados para el Periodo de Diseño

Seleccionado el número de aplicaciones de ejes simples equivalentes, de 8.2Ton.

W18 carril diseño = 267000

Tabla N° 28: Factor de daño por vehículo

FACTORES DE DAÑO SEGÚN TIPO DE VEHÍCULOS									
TIPO	SIMPLE		SIMPLE DOBLE		TANDEM		TRIDEM		FACTOR DAÑO
	Ton	(P/6,6) ⁴	Ton	(P/8,2) ⁴	Ton	(P/15) ⁴	Ton	(P/23) ⁴	
BUS	4	0,13	8	0,91					1,04
2DA	3	0,04							1,31
	7	1,27							
2DB	6	0,68	12						5,27
3A	6	0,68		20	3,16				3,48
3S2	6	0,68	12	20	3,16				8,43
3S3	6	0,68	12	24	6,55			0,00	11,82

Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimento AASHTO 1993

6.7.7.2 Factor de Distribución por Carril

Tabla N° 29: Factor de distribución por carril

Número de carriles en una dirección	Porcentaje del W18 en el carril de diseño, D _L
1	100
2	80 - 100
3	60 - 80
4	50 - 75

Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimento AASHTO 1993

En una carretera de dos carriles, uno en cada dirección, el carril de diseño es uno de ellos, por lo tanto el factor de distribución por carril es 1.

6.7.7.3 Factor de Distribución por Dirección

El factor de distribución escogido de $fd = 50$, ya que tendrá un carril por dirección.

El número acumulado de ejes equivalentes al final del periodo de diseño calculado por carril, se obtiene con la siguiente fórmula por medio de la siguiente ecuación:

$$W18 = 365 * TPDAFINAL * FD * fd \quad (\text{Ecuación 6.25})$$

Donde:

W18= Número acumulado de ejes equivalentes al final del periodo de diseño

FD= Factor de daño

fd= Factor direccional

Cálculo típico en el año 2024, con un tráfico promedio diario anual para vehículos livianos de 92, para los buses de 28 y para vehículos pesados 16.

$$W_{18} = (365 * 77 * 0) + (365 * 20 * 1.04) + (365 * 11 * 1.31)$$

$$W_{18} = 9110,4 + 5737,80$$

$$W_{18} = 1.28E+04$$

$$W_{18 \text{ Acumulado}} = (1.16E+04) + (1.28E+05)$$

$$W_{18 \text{ Acumulado}} = 1.29E+05$$

Correcciones:

Por Carril

$$W_{18 \text{ Total}} = (1.49E+05) / 2$$

$$W_{18 \text{ Total}} = 6,46E+04$$

Tabla N° 30: Ejes equivalentes a 8.2 toneladas (w18)

Años	% Crecimiento			Tránsito Promedio Diario				W18 Acumulado	W18 Carril Diseño
	Livianos	Buses	Pesados	Livianos	Buses	Pesados	Total		
2014	4,47	2,22	2,18	54	17	9	80	1,08E+04	5,38E+03
2015	4,47	2,22	2,18	56	17	9	83	2,18E+04	1,09E+04
2016	3,97	1,97	1,94	58	18	9	85	3,29E+04	1,65E+04
2017	3,97	1,97	1,94	61	18	10	88	4,43E+04	2,22E+04
2018	3,97	1,97	1,94	63	18	10	91	5,60E+04	2,80E+04
2019	3,97	1,97	1,94	66	17	10	93	6,71E+04	3,36E+04
2020	3,97	1,97	1,94	68	19	10	97	7,92E+04	3,96E+04
2021	3,57	1,78	1,74	69	19	10	98	9,14E+04	4,57E+04
2022	3,57	1,78	1,74	71	20	10	101	1,04E+05	5,19E+04
2023	3,57	1,78	1,74	74	20	11	104	1,16E+05	5,82E+04
2024	3,57	1,78	1,74	77	20	11	108	1,29E+05	6,46E+04
2025	3,57	1,78	1,74	79	21	11	111	1,42E+05	7,11E+04
2026	3,25	1,62	1,58	79	21	11	111	1,55E+05	7,76E+04
2027	3,25	1,62	1,58	82	21	11	114	1,68E+05	8,42E+04
2028	3,25	1,62	1,58	84	21	11	117	1,82E+05	9,09E+04
2029	3,25	1,62	1,58	87	22	11	120	1,96E+05	9,78E+04
2030	3,25	1,62	1,58	90	22	12	124	2,09E+05	1,05E+05
2031	3,25	1,62	1,58	93	22	12	127	2,24E+05	1,12E+05
2032	3,25	1,62	1,58	96	23	12	131	2,38E+05	1,19E+05
2033	3,25	1,62	1,58	99	23	12	134	2,52E+05	1,26E+05
2034	3,25	1,62	1,58	102	23	12	137	2,68E+05	1,34E+05

Fuente: Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

6.7.7.4 Nivel de Confiabilidad “R”

El nivel de confianza es uno de los parámetros importantes introducidos por la AASHTO al diseño de pavimentos, porque establece un criterio que está relacionado con el desempeño del pavimento frente a las sollicitaciones exteriores.

La confiabilidad se define como la probabilidad de que el pavimento diseñado se comporte de manera satisfactoria durante toda su vida del proyecto, bajo las sollicitaciones de carga e intemperismo, o la probabilidad de que los problemas de deformación y fallas estén por debajo de los niveles permisibles.

Para elegir el valor de este parámetro se considera la importancia del camino, la confiabilidad de la resistencia de cada una de las capas y el tránsito de diseño pronosticado.

Tabla N° 31: Niveles recomendados de Confiabilidad R

Clasificación funcional	Urbana	Rural
Interestatales y vías rápidas	85 - 99.9	80 - 99.9
Arterias principales	80 - 90	75 - 95
Colectoras	80 - 95	75 - 95
Locales	50 - 80	50 - 80

Fuente: Manual Centroamericano de Pavimentos

La vía ubicada en la comunidad La Unión Llandia y la comunidad Boayacu es una zona agrícola y está ubicada en la zona rural, por lo que, asumo un valor de confiabilidad R intermedio de 70%.

6.7.7.5 Desviación Estándar Zr

Tabla N° 32: Niveles recomendados de Confiabilidad R

Confiabilidad R (%)	Desviación Estándar Zr
50	-0,00
60	-0,253
70	-0,524
75	-0,674
80	-0,841
85	-1,037
90	-1,282
91	-1,340
92	-1,405
93	-1,476
94	-1,555
95	-1,645
98	-2,054
99	-2,327
99.9	-3,09

Fuente: Manual Centroamericano de Pavimentos

6.7.7.6 Desviación estándar Normal “So”

Tabla N° 33: Valores recomendados para la desviación estándar So.

Valores recomendados para la Desviación Estándar (So).	
Condición de Diseño	Desviación Estándar
Variación de la predicción en el comportamiento del pavimento (sin error de tráfico).	0,25
Variación total en la predicción del comportamiento del pavimento y en la estimación del tráfico.	0,35 - 0,50
(0,45 valor recomendado)	

Fuente: Manual Centroamericano de Pavimentos

Para pavimentos flexibles: $0,40 < So < 0,50$.

Para este proyecto se utilizará una desviación estándar promedio, que considera posible variaciones en el comportamiento del pavimento y en la predicción del tránsito. **So=0.45**

6.7.7.7 Índice de Serviciabilidad “PSI”

$$\Delta \text{ PSI} = \text{PSI inicial} - \text{PSI final} \quad (\text{Ecuación 6.26})$$

Donde:

Δ PSI: Diferencia entre los índices de servicio inicial y el final.

PS inicial: Índice de servicio inicial (4.5 pavimentos rígidos y 4.2 para flexibles).

PSI final: Índice de servicio terminal, para el cual AASHTO maneja en su versión

1993 valores de **3, 2.5 y 2.0.**

Para caminos principales: 2,5 o 3.

Para caminos secundarios: 2

$$\Delta \text{ PSI} = \text{PSI inicial} - \text{PSI final}$$

$$\Delta \text{ PSI} = 4.2 - 2.0$$

$$\Delta \text{ PSI} = 2.2$$

Módulo de resiliencia Mr

El método exige que el valor de módulo elástico del material de fundación que se introduzca en la ecuación de diseño, represente el efecto combinado de los diferentes módulos de ese material a lo largo del año, el cual se modifica en función de las condiciones ambientales a los cuales está sometido durante ese tiempo. Este valor, por otra parte, cuantifica el daño relativo al cual está sometido un pavimento durante cada época del año, y pondera este daño en una forma global para cualquier momento del año.

La guía AASHTO reconoce que muchos países como Ecuador, no poseen los equipos para determinar el módulo de resiliencia por lo que, propone el uso de la conocida correlación con el CBR:

$$1.- \text{ Mr (psi)} = 1500 \times \text{CBR para CBR} < 10\% \text{ (sugerida por AASHTO).}$$

2.- Mr (psi) = 3000 x CBR 0.65 para CBR de 7.2% a 20%

3.- Mr (psi) = 4326 x lnCBR + 241 (usada para suelos granulares por la guía AASHTO).

El estudio de suelos que se realizó en la vía que une las comunidades La Unión Llandia y Boayacu se tendrá como resultado que la subrasante tiene un CBR de 7,00%; por lo que, se usa la primera ecuación:

$$Mr = 1500 * CBR \quad \text{(Ecuación 6.27)}$$

$$Mr = 1500 * 7,10$$

$$Mr = 10650 \text{ psi}$$

$$Mr = 10,650 \text{ Ksi}$$

6.6.6.7.1. Características de los materiales

En su forma más completa, el pavimento flexible está formado por tres capas de materiales de mejor calidad que el que tiene su terracería y son: sub-base, base y carpeta asfáltica.

La sub-base: se construye directamente sobre la terracería y está constituida por un material de mejor calidad que el de aquella, obtenido en la generalidad de los casos de depósitos cercanos a la otra.

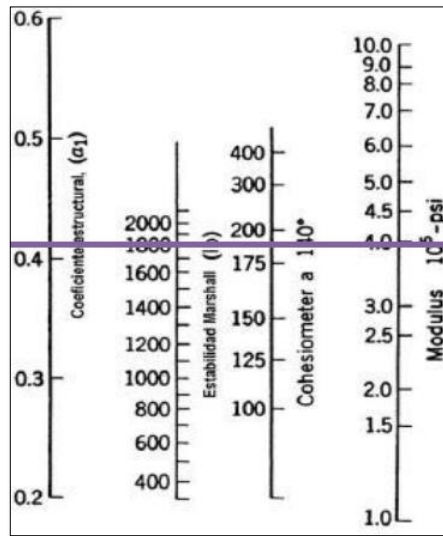
La capa base: se construye directamente sobre la sub-base o la terracería y debe estar formada por materiales de mejor calidad que el de la sub-base.

La carpeta asfáltica está constituida por un material pétreo al cual se le ha adicionado un producto asfáltico que tiene por objeto servir como aglutinante.

Coefficiente estructural de la Carpeta asfáltica (a_1)

Como no se dispone del Módulo de Elasticidad de la mezcla asfáltica, se empleará el siguiente gráfico, para estimar el coeficiente estructural a partir de la estabilidad Marshall mínima 1800 lbs., para tráfico pesado se determina el coeficiente de la carpeta. (1ksi = 1000 psi).

Gráfico N° 11: Nomograma para estimar el coeficiente estructural a1 de la carpeta asfáltica (AASHTO 1993)



Fuente: Guía AASHTO 93

La lectura apreciativa dio como resultado:

Módulo de la carpeta asfáltica = $3.95 \times 10^5 \text{ psi} = 395 \text{ Ksi}$

Coeficiente estructural a1 = **0.41**

Tabla N° 34: Módulo elástico de la carpeta asfáltica a1

Módulos Elásticos		Valores de a1
Psi	Mpa	
225000	1575	0,320
250000	1750	0,330
275000	1925	0,350
300000	2100	0,360
325000	2275	0,375
350000	2450	0,385
375000	2625	0,405
400000	2800	0,420
425000	2975	0,435
450000	3150	0,440

Fuente: Guía AASHTO 93

Interpolación

Módulo elástico	a1
375000	0,4050
400000	0,4200
<hr/>	
25000	0,015
5000	X

$$X = 0,003$$

$$a_1 = 0.420 - 0.003$$

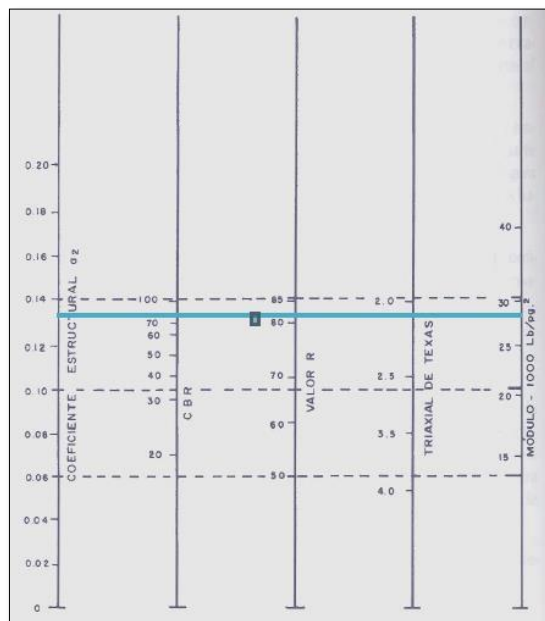
$$a_1 = 0.417$$

Coefficiente estructural de la Capa base (a2)

El MTOP en su publicación de “Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes” menciona en la sección 404 Bases, que la capa base deberá tener un valor de soporte CBR igual o mayor al 80%, además el límite líquido deberá ser menor de 25 y el índice de plasticidad menor de 6.

Entonces se toma como valor mínimo de soporte el 80% y se obtendrá el coeficiente estructural a2.

Gráfico N° 12: Variación del coeficiente estructural a2



Fuente: Guía AASHTO 93

La lectura es:

Módulo de la capa base = 28500 psi = 28,50 Ksi

Coefficiente estructural a2 = 0.133

Tabla N° 35: Coeficientes de la Capa Base (a2)

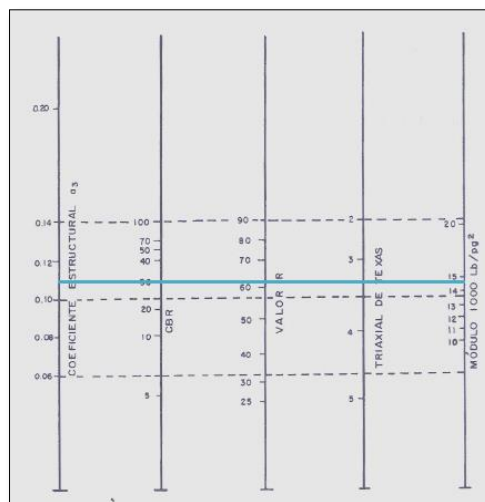
BASE DE AGREGADOS	
CBR (%)	a2
20	0,070
25	0,085
30	0,095
35	0,100
40	0,105
45	0,112
50	0,115
55	0,120
60	0,125
70	0,130
80	0,133
90	0,137
100	0,140

Fuente: Guía AASHTO 93

Coeficiente Estructural de la Sub-Base (a3)

El MTOP para la sub-base indica que el límite líquido deberá ser menor de 25, el índice de plasticidad menor de 6 y el valor de soporte CBR igual o mayor a 30%. Se asumirá un valor mínimo de CBR de 30% en el siguiente nomograma y se obtendrá el módulo y el coeficiente a3.

Gráfico N° 13: Coeficientes de la Capa Sub-base (a3)



Fuente: Guía AASHTO 93

La lectura es:

Módulo de la sub-base = 14600 psi= 14.60 Ksi

Coeficiente estructural a3 = 0.108

Tabla N° 36: Coeficientes de la Capa Sub-Base (a3)

SUB -BASE GRANULAR	
CBR (%)	a3
10	0,080
15	0,09
20	0,093
25	0,102
30	0,108
35	0,115
40	0,12
50	0,125
60	0,128
70	0,130
80	0,135
90	0,138
100	0,140

Fuente: Guía AASHTO 93

6.7.7.8 Coeficientes de Drenajes (m2, m3)

El proceso mediante el cual el agua de infiltración superficial o agua de filtración subterránea es removida de los suelos y rocas por medios naturales o artificiales, se llama drenaje. El drenaje es uno de los factores más importantes en el diseño de pavimentos.

El agua es el causante principal del deterioro de la estructura del pavimento, porque origina muchos efectos devastadores en él; siendo el peor, la pérdida de soporte del pavimento.

Como es imposible impedir el ingreso del agua a la estructura del pavimento; es necesario la construcción de un sistema de subdrenaje que permita remover rápidamente esta agua.

Los materiales de drenaje incluyen: agregados, geotextiles y tuberías. Los agregados se usan como capas de drenaje y drenes franceses o como material de filtro para sus protecciones. Los geotextiles son usados para reemplazar agregados como filtros.

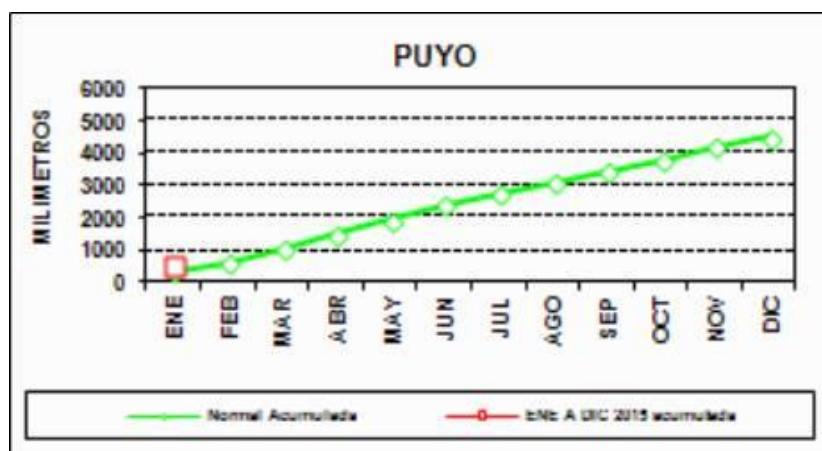
Las tuberías pueden ser perforadas, ranuradas o de junta abierta, siendo colocadas dentro de los drenes franceses para recolectar agua.

Tabla N° 37: Estadística Climatológica

ESTACION	PRECIPITACION (mm)						TEMPERATURA (°C)				
	NORM.	MES	%	MAX. 24h.	DIAS	NORM.	MES	ANOM.	MAXIMA	MINIMA	
			VAR.	FECHA	RR.				ABSOLUTA	ABSOLUTA	
LAGO AGRIO AER.	219.7	341.6	55	39.5 / 23	21	26.7	25.3	-1.4	32.4 / 17	20 / 15	
EL COCA AER.	207.4	309.9	49	49.0 / 21	23	27.1	25.5	-1.6	32 / 17	20 / 29 (r)	
NVO. ROCAFUERTE	134.4	268.6	100	56.0 / 21	25	27.0	26.4	-0.6	33.2 / 16	21.8 / 8	
PASTAZA AER.	385.3	418.9	9	38.0 / 17	30	21.6	21	-0.6	28 / 16	16 / 2	
PUYO	323.1	464.2	44	64.7 / 16	29	21.5	21.7	0.2	29 / 14	16 / 15	
MACAS AER.	161.5	213.8	32	38.0 / 14	27	22.4	21.2	-1.2	28.4 / 14	16.4 / 10	

Fuente: INAMHI

Gráfico N° 14: Precipitación acumulada



Fuente: INAMHI

Tabla N° 38: Calidad de drenaje

Nivel de drenaje	Agua eliminada dentro de:
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Muy Pobre	El agua no drena

Fuente: Guía AASHTO 93

La calidad del drenaje, es decir el tiempo que tarda el agua en ser eliminada de la vía es regular, debido a la constante humedad en el lugar.

Tabla N° 39: Índices de drenaje

Calidad de drenaje	P= % del tiempo en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad cercanos a la saturación.			
	< 1%	1% - 5%	5% - 25%	>25%
Excelente	1,40 - 1,35	1,35 - 1,30	1,30 - 1,20	1,2
Bueno	1,35 - 1,25	1,25 - 1,15	1,15 - 1,00	1
Regular	1,25 - 1,15	1,15 - 1,05	1,00 - 0,80	0,8
Pobre	1,15 - 1,05	1,05 - 0,80	0,80 - 0,60	0,6
Muy Pobre	1,05 - 0,95	0,95 - 0,75	0,75 - 0,40	0,4

Fuente: Guía AASHTO 93

Con la calidad de drenaje, el porcentaje del tiempo en que las capas granulares están expuestas a un nivel de humedad es mayor al 25% con lo que se obtendrá los valores: m_2 y $m_3 = 0,80$.

6.7.7.9 Cálculo de la Estructura de Pavimento Flexible

6.7.7.9.1 Cálculo del Número Estructural

Determinados los parámetros necesarios que intervienen en la ecuación general de diseño, se procede a encontrar un número estructural (SN) que soporte el W18 proyectado para el diseño, de la siguiente manera:

Programa “Ecuación AASHTO 93” para el cálculo del SN

Con la ayuda de esta aplicación, se determina el SN de una forma rápida.

Datos:

Tipo de pavimento: flexible

Confiabilidad: $R = 70\%$ se relaciona a $Z_r = -0.524$

Desviación Estándar global: $S_o = 0.45$

Serviciabilidad:

PSI inicial = 4.2

PSI final = 2.0

Módulo de la subrasante: $M_r = 10650$ psi

Ejes equivalentes: W18 = 134000

Para n = 20 años

Cálculo del número estructural Sn requerido en el programa.

Gráfico N° 15: Ecuación AASHTO 93

The screenshot shows the 'Ecuación AASHTO 93' software interface. The window title is 'Ecuación AASHTO 93'. The interface is divided into several sections:

- Tipo de Pavimento:** Radio buttons for 'Pavimento flexible' (selected) and 'Pavimento rígido'.
- Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So):** A dropdown menu showing '70 % Zr=-0.524' and a text box for 'So' with the value '0.45'.
- Serviciabilidad inicial y final:** Text boxes for 'PSI inicial' (4.2) and 'PSI final' (2).
- Módulo resiliente de la subrasante:** Text box for 'Mr' (10650 psi).
- Información adicional para pavimentos rígidos:** Four empty text boxes for 'Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi)', 'Módulo de rotura del concreto - Sc (psi)', 'Coeficiente de transmisión de carga - (J)', and 'Coeficiente de drenaje - (Cd)'.
- Tipo de Análisis:** Radio buttons for 'Calcular SN' (selected) and 'Calcular W18'. A text box shows 'W18 = 134000'.
- Número Estructural:** A text box shows 'SN = 1.89'.
- Buttons:** 'Calcular' and 'Salir' buttons at the bottom.

El número estructural requerido para el diseño es SN= 1,89

6.7.7.9.2 Determinación de los espesores de cada capa

Obtenido el SN para la sección estructural del pavimento, es necesario determinar una sección multicapa que provea la suficiente capacidad de soporte equivalente al SN número estructural calculado.

Gráfico N° 16: Ecuación AASHTO 93

DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES METODO AASHTO 1993			
PROYECTO : Vía La Unión Llandia - Boayacu		TRAMO : 1	
SECCION 1 : Km 0+000 - Km 3+483		FECHA : 22-01-2015	
DATOS DE ENTRADA (INPUT DATA) :			
1. CARACTERISTICAS DE MATERIALES			DATOS
A. MODULO DE RESILIENCIA DE LA CARPETA ASFALTICA (ksi)			395,00
B. MODULO DE RESILIENCIA DE LA BASE GRANULAR (ksi)			28,50
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUB-BASE (ksi)			14,60
2. DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE			
A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)			1,34E+05
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)			70%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)			-0,524
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)			0,45
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)			10,65
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)			4,2
E. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)			2,0
F. PERIODO DE DISEÑO (Años)			20
3. DATOS PARA ESTRUCTURACION DEL REFUERZO			
A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA			
Concreto Asfáltico Convencional (a1)			0,410
Base granular (a2)			0,133
Subbase (a3)			0,108
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA			
Base granular (m2)			0,800
Subbase (m3)			0,800
DATOS DE SALIDA (OUTPUT DATA) :			
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO TOTAL (SN _{REQ})		1,89	
NUMERO ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA (SN _{CA})		1,26	
NUMERO ESTRUCTURAL BASE GRANULAR (SN _{BG})		0,41	
NUMERO ESTRUCTURAL SUB BASE (SN _{SB})		0,22	
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO PROPUESTA			
		PROPUESTA	
	TEORICO	ESPESOR	SN (calc)
ESPESOR CARPETA ASFALTICA (cm)	7,8 cm	5,0 cm	0,81
ESPESOR BASE GRANULAR (cm)	6,3 cm	15,0 cm	0,63
ESPESOR SUB BASE GRANULAR (cm)	4,2 cm	20,0 cm	0,68
ESPESOR TOTAL (cm)		40,0 cm	2,12
RESPONSABLE :			
HOJA DISEÑADA POR:	Egda. JANINE VALENCIA PUYO - ECUADOR		

Determinación de los espesores

Obtenido el SN para la sección estructural del pavimento, es necesario determinar una sección multicapa que provea la suficiente capacidad de soporte equivalente al SN calculado.

$$SN = a_1D_1 + a_2D_2m_2 + a_3D_3m_3 \quad (\text{Ecuación 6.28})$$

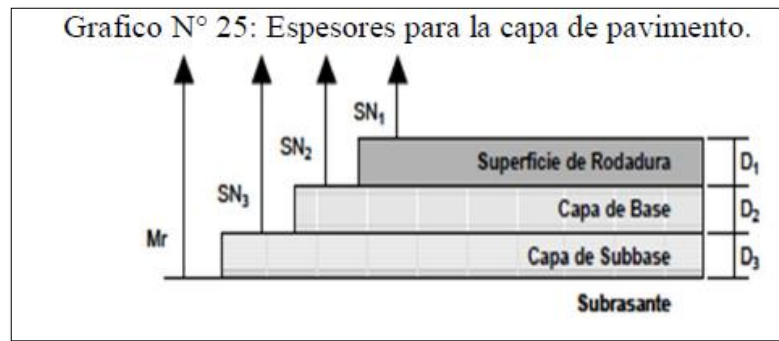
Donde:

a1, a2 y a3 = Coeficientes estructurales de la carpeta, base y sub-base.

D1, D2, D3 = Espesor de la carpeta, base y sub-base respectivamente.

m2 y m3 = Coeficientes de drenaje para base y sub-base respectivamente.

Gráfico N° 17: Ecuación AASHTO 93



Fuente: Guía AASHTO 93

Para el cálculo de los espesores D1 y D2, el método sugiere respetar los siguientes valores mínimos, en función del tránsito en ejes equivalentes sencillos acumulados.

Tabla N° 40: Valores mínimos D1, D2 en función del Tráfico W18

Tráfico W18	Concreto Asfáltico, D1(plg.)	Capa Base, D2(plg.)
< 50000	1,0 (o Tratamiento superficial)	10
50001 a 150000	2,0	10
150001 a 500000	2,5	10
500001 a 2000000	3,0	15
2000001 a 7000000	3,5	15
7000000	4,0	15

Fuente: Guía AASHTO 93

La vía La Unión Llandia - Boayacu tiene:

Número de ejes equivalentes $W_{18} = 134000$, por tal razón el espesor mínimo de la carpeta asfáltica.

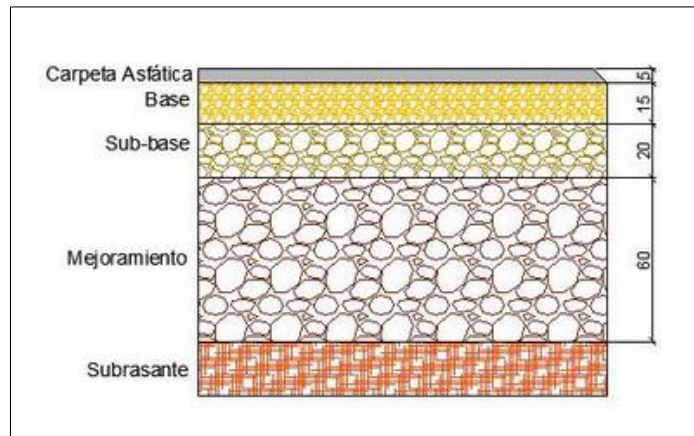
$D_1 = 2.0\text{plg.}$

$D_2 = 10\text{plg.}$

El número estructural requerido para el diseño es $SN = 1.93$

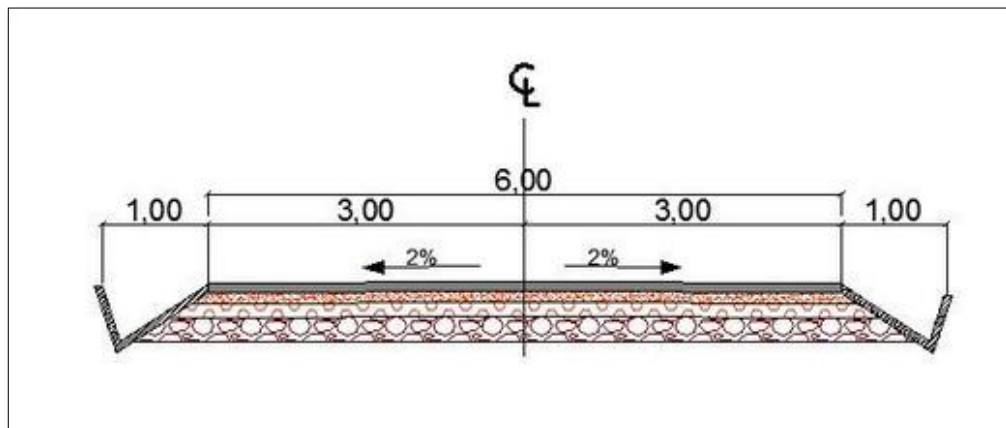
Propuesta de Diseño

Gráfico N° 18: Espesores finales del diseño de la estructura del pavimento



Fuente: Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

Gráfico N° 19: Sección Transversal de la vía



Fuente: Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

Mejoramiento de subrasante: La función principal de esta capa mejorada es dar una mejor resistencia a la estructura del pavimento. Este trabajo consiste en la eventual disgregación del material de la subrasante existente, el retiro o adición de materiales, la mezcla, humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final. Se recomienda utilizar material con un índice plástico menor a 10%. Se escogerá un espesor de 60 cm, recomendada por el Gobierno Autónomo Provincial de Pastaza.

El material pétreo de mejoramiento: para este proyecto se ha considerado con material clasificado de las minas del Río Llandia sector de Santa Isabel con una distancia al centro de gravedad del proyecto igual a 26,20 Km.

Sub-base clase 3: tiene un espesor de 20 cm, material obtenido de la mina del río Pastaza con una distancia desde la mina, en el sector de Madre Tierra al centro de gravedad del proyecto igual a 37,70 Km.

Cumple con los siguientes requisitos:

Granulometría, el porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada:

Tamiz 3" (76.2 mm)	100
Tamiz N°4 (4.75 mm)	30 - 70
Tamiz N°200 (0.075 mm)	0 - 15

Límites de consistencia: límite líquido ≤ 25 , índice plástico ≤ 6 .

CBR ≥ 25 .

Abrasión $\leq 50\%$ INEN 869 y 861.

Base clase 4: tiene un espesor de 15 cm, material obtenido de la mina del río Pastaza, en el sector del Alpayacu, con una distancia al centro de gravedad del proyecto igual a 37,70 Km.

Debe cumplir con los siguientes requisitos:

Granulometría, el porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada:

Tamiz 2"	100
----------	-----

Tamiz 1''	60-90
Tamiz N° 4	20-50
Tamiz N° 200	0-15

Límites de consistencia: límite líquido ≤ 25 , índice plástico ≤ 6 .

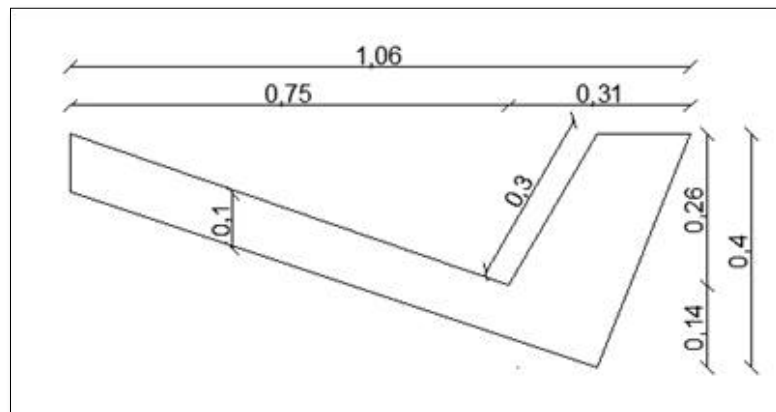
CBR ≥ 80 .

Abrasión $\leq 40\%$ INEN 860 y 861.

Carpeta asfáltica: tiene un espesor de 5 cm, ya que se ha calculado para un tráfico proyectado de 20 años, de esta manera se cumple con los valores de la norma para un periodo de diseño de 20 años. Con una adherencia de 95%, peladura de 5% y AASHTO T 182.

6.7.7.10 Diseño de cunetas

Gráfico N° 20: Sección Transversal de la vía



Fuente: Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

El diseño de las cunetas se basa en el principio de canales abiertos, en un flujo uniforme, aplicando la fórmula de Manning y la ecuación de la continuidad.

$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * J^{1/2}$$

Donde:

V= Velocidad en m/s.

n = Coeficiente de rugosidad de Manning.

J = Pendiente hidráulica en %.

Q = Caudal de diseño en m³/s.

A = Área de la sección en m².

P = Perímetro mojado en m.

R = Radio hidráulico en m.

Coefficientes de rugosidad de Manning para canales abiertos

Tabla No 41: Tipo de recubrimiento

Tipo de Recubrimiento	n
Tierra Lisa	0.020
Césped con más de 15 cm de profundidadde agua	0.040
Césped con menos de 15 cm de profundidadde agua	0.060
Revestimiento rugoso de piedra	0.040
Cunetas revestidas de hormigón	0.016

Fuente: Apuntes de materia

Para este proyecto n= 0.016

Se considera que las cunetas van a trabajar a sección llena:

$$A_m = \frac{b * h}{2}$$

$$A_m = \frac{0.90 * 0.30}{2}$$

$$A_m = 0.135 \text{ m}^2$$

El perímetro mojado será:

$$P_m = \sqrt{(0.05^2 + 0.30^2)} + \sqrt{(0.05^2 + 0.30^2)}$$

$$P_m = 1.205 \text{ m}$$

El Radio Hidráulico:

$$R = \frac{A_m}{P_m}$$

$$R = \frac{0.135 \text{ m}^2}{1.205 \text{ m}}$$

$$R = 0.112 \text{ m}$$

De esta forma la velocidad se obtendrá:

$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * J^{1/2}$$

$$V = \frac{1}{0.016} * 0.112^{\frac{2}{3}} * J^{1/2}$$

$$V = 14.52 * J^{1/2}$$

Reemplazando en la ecuación se tiene:

$$Q = A * V$$

$$Q = 0.135 \text{ m}^2 * 14.52 * J^{1/2}$$

$$Q = 1.96 J^{1/2}$$

La máxima pendiente en el diseño vertical es de J= 12%, por lo se obtendrá:

Tabla N° 42: Caudales y velocidades

Caudales y Velocidades			
J%	J	V(m/seg)	Q(m3/seg)
0,50	0,005	0,943	0,106
1,00	0,010	1,334	0,150
1,50	0,015	1,634	0,184
2,00	0,020	1,886	0,212
2,50	0,025	2,019	0,237
3,00	0,030	2,31	0,260
3,50	0,035	2,496	0,281
4,00	0,040	2,668	0,300
4,50	0,045	2,83	0,318
5,00	0,050	2,983	0,336
5,50	0,055	3,128	0,352
6,00	0,060	3,267	0,308
6,50	0,065	3,401	0,383
7,00	0,070	3,529	0,397
7,50	0,075	3,653	0,411
8,00	0,080	3,773	0,424
8,50	0,085	3,889	0,438
9,00	0,090	4,002	0,450
9,50	0,095	4,111	0,463
10,00	0,100	4,218	0,475
10,50	0,105	4,322	0,486
11,00	0,110	4,424	0,498
11,50	0,115	4,524	0,509
12,00	0,120	4,621	0,520

Fuente: Apuntes de materia

Donde:

$$Q_{admisible} = 1.96 J^{1/2}$$

$$Q_{admisible} = 1.96 * 0,12^{1/2}$$

$$Q_{admisible} = 0,67 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Caudal a ser desalojado:

$$Q = \frac{C * I * A}{360}$$

Donde:

Q = Caudal máximo esperado (m³/seg)

C = Coeficiente de escurrimiento

I = Intensidad de precipitación pluvial en mm/h

A = Número de hectáreas tributarias

Se determinará el coeficiente de escurrimiento:

$$C = 1 - \Sigma C'$$

Tabla N° 43: Valores de escorrentía

Por la Topografía	C
Plana con pendiente de 0,2-0,6 m/km	0,3
Moderada con pendientes de 3,0-4,0 m/km	0,2
Colinas con pendientes 30-50m/km	0,1
Por la Capa Vegetal	C
Terrenos cultivados	0,1
Bosques	0,2
Por el Tipo de Suelo	C
Arcilla compacta impermeable	0,1
Combinación de limo y arcilla	0,2
Suelo limo arenoso no muy compacto	0,4

Fuente: Apuntes de materia

Entonces reemplazando se tiene:

$$C = 1 - \Sigma C'$$

$$C = 1 - (C_t + C_s + C_{veg})$$

$$C = 1 - (0.10 + 0.10 + 0.20)$$

$$C = 0.60$$

La ecuación para calcular la intensidad de lluvia se tomará de los estudios realizados por el INAMHI, cuya fórmula para la estación de Puyo es:

Tabla N° 44: Valores de escorrentía

Estación	Periodo	Rango (minutos)		Coeficientes		
		De	Hasta	a	b	c
Puyo	1965-1977	20	120	515	0,13	0,57

Fuente: INAMHI

$$I = \frac{a * T^b}{tc^c}$$

Donde:

I=intensidad mm/h

T=periodo de retorno en años (T=10 años) es el intervalo de tiempo en el cual se espera que una creciente de una magnitud igual o superior a un cierto valor se produzca una sola vez.

tc = tiempo de concentración (min)

a,b,c = coeficientes según la región donde se va a realizar el proyecto.

$$tc = \frac{L}{Ve}$$

Donde:

L= longitud de drenaje (m), longitud máxima entre dos alcantarillas

Ve= velocidad de escurrimiento (se tomarán velocidades entre 6 y 15 m/min; adoptadas por el GAD Provincial de Pastaza.)

tc = tiempo de concentración (tiempo necesario para que una partícula de agua de la parte más alejada de la zona drenada, alcance la entrada de la estructura de drenaje).

$$tc = \frac{880m}{15m/min}$$

$$t_c = 58,66 \text{ min}$$

Entonces la intensidad de lluvia es:

$$I = \frac{a * T^b}{t_c^c}$$

$$I = \frac{515 * 10 \text{ años}^{0,13}}{58,66^{0,57}}$$

$$I = 68,21 \text{ mm/h}$$

Área de drenaje de la cuneta:

Longitud máxima entre alcantarillas = 880m

Ancho máximo en curva = 3m (ancho de vía) + 1.20 m (sobreebanco)

Longitud de aportación aguas lluvias de los taludes aprox. 31.15

$$A = ((4.20+31.15)*880)/10000$$

$$A = 3,11 \text{ Ha.}$$

$$Q_{\text{máximo}} = \frac{0,60 * 68,21 * 3,11}{360}$$

$$Q_{\text{máximo}} = 0,35 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$Q_{\text{admisible}} > Q_{\text{máximo}}$$

$$0,67 \text{ m}^3/\text{seg} > 0,35 \text{ m}^3/\text{seg}$$

6.7.7.11 Diseño de alcantarillas

En el libro Normas de Diseño Geométrico para carreteras del MTOP, para diseñar una alcantarilla, utilizamos la siguiente fórmula de Talbot modificada.

$$A = 0,183 * C * H^{\frac{3}{4}} * I/100$$

Donde:

A = Área libre de la alcantarilla en m².

H = Área de la micro-cuenca en hectáreas.

C = Coeficiente de escorrentía.

I = Intensidad de la precipitación pluvial en mm/h.

Las áreas de aportación para alcantarillas se lo determinan en base a un mapa cartográfico y de acuerdo a los recorridos realizados en el campo, se ha evaluado

la topografía considerando las líneas divisorias de agua, de los cuales se estima un área de micro-cuenca máxima de 30 hectáreas.

$$A = 0,183 * C * H^{\frac{3}{4}} * I/100$$

$$A = 0,183 * 0,60 * 30^{\frac{3}{4}} * 68,21/100$$

$$A = 0,96 \text{ m}^2$$

$$A = \frac{\pi * D^2}{4}$$

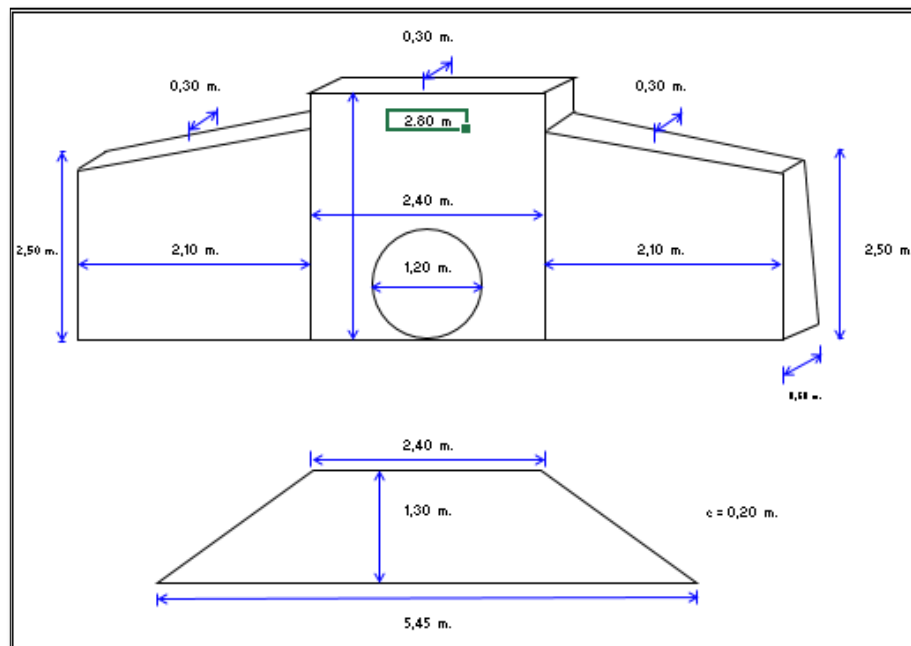
$$D = \sqrt{\frac{A * 4}{\pi}}$$

$$D = \sqrt{\frac{0,96 * 4}{\pi}}$$

$$D = 1,11 \text{ m}$$

Diámetro adoptado= 1.20m

Gráfico N° 21: Alcantarilla tipo 2 diámetro 1,20 m



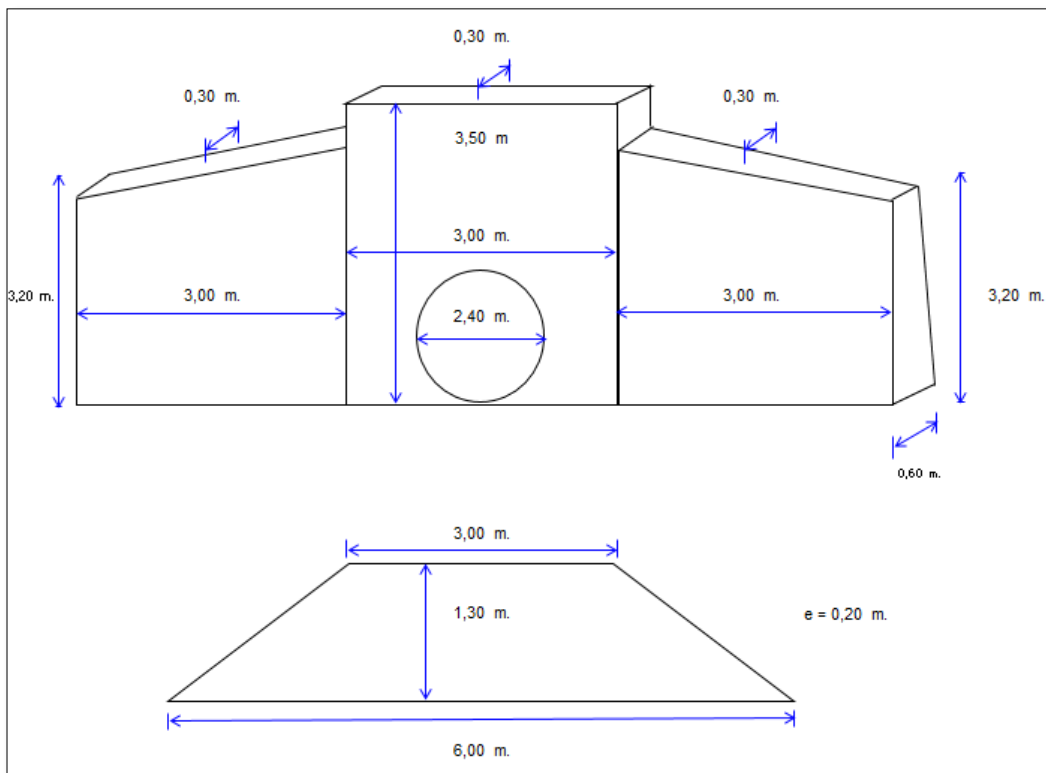
Fuente: Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

Tabla N° 45: Alcantarilla tipo 2 diámetro 1,20 m

ITEM	RUBRO	UNIDAD	UBICACIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	SUBTOTAL (m³)	OBSERVACIONES
1	Muro de H. Simple $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Tipo B	m³	Ala 1	2,10	0,45	2,50	2,36	Ancho Promedio
			Pantalla	2,40	0,45	2,80	3,02	Ancho Promedio
			Ala 2	2,10	0,45	2,50	2,36	Ancho Promedio
			Plataforma	3,93	1,30	0,20	1,02	Ancho Promedio
							-0,57	Armico de 1,20 m
SUBTOTAL							8,20	m3

Fuente: Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

Gráfico N° 22: Alcantarilla tipo 2 diámetro 2,40 m



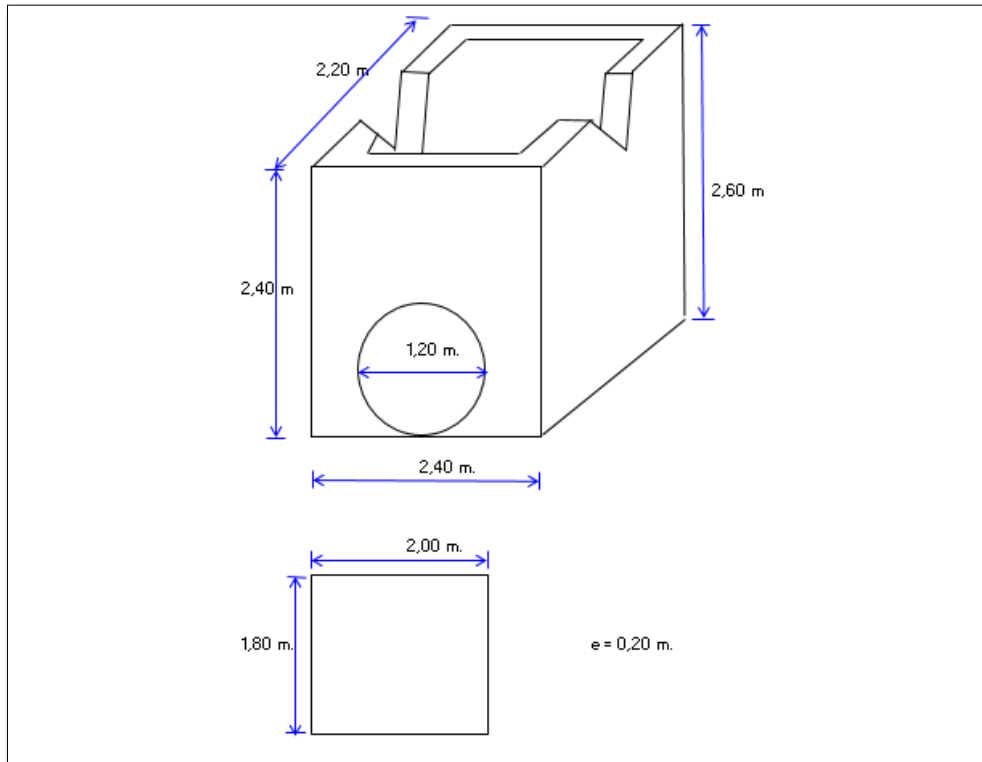
Fuente: Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

Tabla N° 46: Alcantarilla tipo 2 diámetro 2,40 m

ITEM	RUBRO	UNIDAD	UBICACIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	SUBTOTAL (m³)	OBSERVACIONES
1	Muro de H. Simple $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Tipo B	m³	Ala 1	3,00	0,45	3,20	4,32	Ancho Promedio
			Pantalla	3,00	0,45	3,50	4,73	Ancho Promedio
			Ala 2	3,00	0,45	3,20	4,32	Ancho Promedio
			Plataforma	4,50	1,30	0,20	1,17	Ancho Promedio
							-2,26	Armico de 1,20 m
SUBTOTAL							12,27	m3

Fuente: Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

Gráfico N° 23: Alcantarilla tipo 1 diámetro 1,20 m



Fuente: Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

Tabla N° 47: Alcantarilla tipo 1 diámetro 1,20 m

ITEM	RUBRO	UNIDAD	UBICACIÓN	LADO 1 (m)	LADO 2 (m)	ALTURA (m)	SUBTOTAL (m³)	OBSERVACIONES
1	Muro de H. Simple $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Tipo B	m³	Cajon ext	2,20	2,40	2,50	13,20	Ancho Promedio
			Cajon int	1,80	2,00	2,40	8,64	Ancho Promedio
			Plataforma	1,80	2,00	0,20	0,72	Ancho Promedio
							-0,23	Armico de 1,20 m
SUBTOTAL							5,05	m3

Fuente: Egda. Janine Elizabeth Valencia Chávez

6.8. Administración

En su compromiso y afán de mejorar la red vial de la Provincia de Pastaza, el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza, ha emprendido un amplio plan de rehabilitación y mejoramiento de las vías, para servir a la comunidad y al país.

La vía La Unión de Llandia – Boayacu, estará a cargo del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza, el mismo que cuenta con la maquinaria,

equipo y personal para llevar a cabo la ejecución de la obra y así contribuir al desarrollo socio-económico del sector.

6.9. Previsión de la evaluación

Para ejecutar un proyecto es primordial contar con los recursos para lo cual hay que elaborar un presupuesto de la obra en base al análisis de precios unitarios.

Cálculo de Volúmenes de Obra

A continuación se detallan los rubros del proyecto.

a.- Desbroce, desbosque y limpieza.-

Para este rubro se utiliza como unidad de medida la Ha, considerando una faja de 20m de ancho, por tanto 3.390.52 m de vía, da como resultado 6,78 Has.

b.- Replanteo y nivelación a nivel de asfalto.-

Es la longitud de la vía que es de 3,39 km.

c.- Excavación sin clasificar.-

Del cálculo de movimiento de tierras se ha determinado un volumen de:

Volumen de corte en el diseño $= 78.918,41 \text{ m}^3$

Total $= 78.918,41 \text{ m}^3$

d.- Excavación para cunetas y encauzamiento.-

Su unidad es el m^3 .

Cunetas laterales:

Área $= 0.2541 \text{ m}^2$.

Longitud $= 3.390.52 \text{ m}$ ubicado a los dos lados de la vía.

Volumen $= 1.723,06 \text{ m}^3$.

e.- Excavación y relleno para estructuras menores.-

Asumiendo áreas de corte en la base de 2,0 m y de 2,0 m de profundidad para la colocación de alcantarillas se tendrá.

Longitud = 124 m de tubería+ 1,00*10 alc. (encausamiento 1,00 m a cada lado/alc)= 134,00 m.* 2,00 m * 2,00 m

Volumen Total= 536,00 m³

Para cabezales y muros de ala es necesario excavar un promedio de 10 m³ por alcantarilla.

Número de alcantarillas = 10,00

Volumen = 100,00 m³

Volumen Total = 636,00 m³

f.- Limpieza de derrumbes.-

Se ha estimado un 10% del volumen de excavación sin clasificar 0.10 * 78.918.41 m³ = 7.891,84 m³.

g.- Tubería de acero corrugado D=1.20, e= 2.0mm, MP-100.-

Del estudio: Longitud = 100,00 m.

h.- Tubería de acero corrugado D=2.40, e= 3.5mm, MP-100.-

Del estudio: Longitud = 24,00 m.

i.- Hormigón Simple f'c = 180 Kg/cm² para cunetas.-

El volumen a utilizarse en la construcción de cunetas laterales es igual al área de la sección por la longitud del proyecto más 400 m para las descargas y por dos lados.

Área sección de hormigón=0,1372 m² * (3.390,52+400,00) m * 2

Volumen Total de Hormigón = 1.040,12 m³.

j.- Muro de H.S. $f_c=180\text{kg/cm}^2$ tipoB (CABEZALES).- Volumen de hormigón en Cabezales sobre tuberías de acero corrugado de 1,20 m de diámetro (entrada y salida).

Total Volumen de Hormigón = $177,13 \text{ m}^3$

k.- Mejoramiento de la subrasante con suelo seleccionado (material de mejoramiento minada, cargada y regada).-

Este valor se obtendrá de las secciones transversales arrojados por el programa CIVILCAD, pero se ha considerado un aumento de volumen para los sobreanchos y para estabilizar el terraplén.

Volumen Subtotal = $20.877,00 \text{ m}^3 * 1,10$ (factor de sobre ancho)

Volumen Total = $22.964,70 \text{ m}^3$

l.- Material Subbase clase 3.-

Cantidad obtenida de las secciones transversales del programa CIVILCAD.

Volumen Sub-Base Clase 3 = $5.543,06 \text{ m}^3 * 1,10$ (factor de sobre ancho)

Volumen Total = $6.097,37 \text{ m}^3$

m.- Material base granular de agregados.-

Cantidad obtenida de las secciones transversales del programa CIVILCAD.

Volumen Base = $3.611,85 \text{ m}^3 * 1,10$ (factor de sobre ancho)

Volumen Total = $3.973,04 \text{ m}^3$

n.- Transporte de material de Desalojo.-

Para este rubro se ha considerado un 10 % de la excavación sin clasificar, pasado el acarreo libre (500,00 m) con base de 5 km, se pagará únicamente el metro cúbico desalojado.

Volumen Total de excavación = $78.918,41 \text{ m}^3 * 0.10$ (estimado)

Volumen Total de Desalojo = $7.891,84 \text{ m}^3$

o.- Transporte de material pétreo de mejoramiento.-

Para este proyecto se han considerado las minas del Río Llandia sector de Santa Isabel.

Distancia al centro de gravedad del proyecto = 26,20 Km

Volumen Total = 22.964,70 m³ * 1,20 (factor de esponjamiento).

Volumen a transportarse = 27.557,64 m³ * 26,20 Km

Total a transportarse = 722.010,17 m³ – Km.

p.- Transporte material subbase clase 3.-

Distancia desde la mina del Río Pastaza, en el sector de Madre Tierra al centro de gravedad del proyecto= 37,70 Km.

Volumen total = 6.097,37 m³ * 1,20 (factor de esponjamiento)

Volumen a transportarse = 7.316,84 m³ * 37,70 m Km

Total a transportarse = 275.844.86 m³ – Km.

q.- Transporte material base granular de agregados.-

Distancia desde la mina del Río Pastaza, en el sector del Alpayacu al centro de gravedad del proyecto = 37,70 Km.

Volumen total = 3.973,04 m³ * 1,20 (factor de esponjamiento)

Volumen a transportarse = 4.767,65 m³ * 37,70 Km

Total a transportarse = 179,740.33 m³ – Km.

r.- Asfalto MC-250, para imprimación.-

Del estudio: 21.869.80m² * 1.4 lt/m² (rata de imprimación)

Litros de imprimación = 30.617,72 lt.

s.- C. rodadura hormigón asfáltico mezclado en planta, e=2”.-

Área de Asfalto calculado por el programa= 21.869.80 m²

Área total de Asfalto = 21.869.80m²

t.- Marcas en el pavimento.-

Longitud de la vía = $3.390,52 \text{ m} * 3,0$

Longitud Total= $10.171,56 \text{ m}$.

u.- Señales ecológicas (2.40*1.2)m.-

Del estudio: $3,0$

v.- Señales informativas (2.40*1.2)m.-

Del estudio: 6

w.- Señales reglamentarias (0.75*0.75)m.-

Del estudio: 10

x.- Señales preventivas (0.75*0.75)m.-

Del estudio: 42

y.- Comunicaciones radiales.-

100 comunicaciones radiales.

Tabla N° 48: Descripción de rubros

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
1	DESBROCE, DESBOSQUE Y LIMPIEZA	HA	6,78	548,31	3.717,54
2	REPLANTEO Y NIVELACIÓN A NIVEL DE ASFALTO	KM	3,39	621,73	2.107,66
3	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR(MOV.DE TIERRA)	M3	78.918,41	0,90	71.026,57
4	EXCAVACIÓN PARA CUNETAS Y ENCAUZAMIENTO	M3	1.723,06	3,39	5.841,17
5	EXCAVACION Y RELLENO DE ESTRUCTURAS MENORES	M3	636,00	4,49	2.855,64
6	LIMPIEZA DE DERRUMBES	M3	7.891,84	1,66	13.100,45
7	TUBERIA DE ACERO CORRUGADO D= 1,20 M ,E=2.5 MM, MP-100	ML	100,00	214,40	21.440,00
8	TUBERÍA DE ACERO CORRUGADO D= 2.40 M, E=3.5 MM, MP-100	ML	24,00	663,60	15.926,40
9	HORMIGON PARA CUNETAS (FC=180 KG/CM)	M3	1.040,12	177,78	184.912,53
10	MURO DE H.S. F'C=180KG./CM2 TIPO B(CABEZALES)	M3	177,13	186,60	33.052,46
11	MATERIAL PETREO DE MEJORAMIENTO(MINADA , CARGADA Y .REGADA)	M3	22.964,70	2,70	62.004,69
12	MATERIAL DE SUBBASE CLASE 3	M3	6.097,37	11,56	70.485,60
13	MATERIAL DE BASE GRANULAR DE AGREGADOS	M3	3.973,04	14,71	58.443,42
14	TRANSPORTE MATERIAL DE DESALOJO	M3	7.891,94	1,00	7.891,94
15	TRANSPORTE MATERIAL PETREO DE MEJORAMIENTO	M3-KM	722.010,17	0,28	202.162,85
16	TRANSPORTE DE MATERIAL DE SUBBASE CLASE 3	M3-KM	275.844,86	0,28	77.236,56
17	TRANSPORTE DE MATERIAL DE BASE GRANULAR DE AGREGADOS	M3-KM	179.740,33	0,28	50.327,29
18	ASFALTO RC-250 , PARA IMPRIMACIÓN	LT	30.617,72	0,69	21.126,23
19	C. RODADURA HORMIGON ASF. MEZCLADO EN PLANTA, E=2"	M2	21.869,80	8,93	195.297,31
20	MARCAS EN PAVIMENTO	ML	10.171,56	0,45	4.577,20
21	SEÑALES INFORMATIVAS (2.40X1.20)M	U	6,00	228,18	1.369,08
22	SEÑALES ECOLOGICAS (2.40 X 1.20) M	U	3,00	228,18	684,54
23	SEÑALES REGLAMENTARIAS (0.75 X 0.75)M	U	10,00	103,66	1.036,60
24	SEÑALES PREVENTIVAS (0.75 X 0.75)M	U	42,00	103,66	4.353,72
25	COMUNICACIONES RADIALES	U	100,00	3,44	344,00
TOTAL:					1.111.321,45

SON : UN MILLÓN CIENTO ONCE MIL TRESCIENTOS VEINTIÚN, 45/100 DÓLARES

EGDA. JANINE VALENCIA CHÁVEZ

ELABORADO

Tabla N° 49: Cronograma valorado de trabajos

ORDEN	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
1	DESPROCE, DESPOSOQUE Y LIMPIEZA	HA	5,78	548,31	3.147,54				2.788,15				329,39											
2	REPLANTEO Y NIVELACION A NIVEL DE ASFALTO	KM	3,33	624,73	2.087,55				737,58				737,58											
3	EXCAVACION SIN CLASIFICAR (MOV. DE TIERRA)	M3	78.518,41	8,38	74.826,57				35.519,23				35.519,23											
4	ENSANZAMIENTO EXCAVACION Y RELLENO DE ESTRUCTURAS MENORES	M3	1.723,85	3,33	5.841,17															4.388,88			1.452,29	
5	LIMPIEZA DE DERRUMBES	M3	635,88	4,43	2.855,54				1.427,82				1.427,82											
6	TUBERIA DE ACERO CORRUGADO D- 1,28 M ,E-2,5 MM, MP-100	ML	188,88	214,48	24.448,88				18.728,88				18.728,88											
7	TUBERIA DE ACERO CORRUGADO D- 2,48 M, E-3,5 MM, MP-100	ML	24,88	653,58	15.326,48				7.353,28				7.353,28											
8	HORMIGON PARA CUNETAS (FC-188 KG/CM3)	M3	1.848,12	177,78	184.342,53															138.584,48			45.758,05	
9	MURO DE M.S. FC-188KG./CM3 TIPO P(CABEZALES)	M3	177,15	185,58	32.852,45				8.253,12				24.789,34											
10	MATERIAL PETREO DE MEJORAMIENTO (MINADA, CARGADA Y REGADA)	M3	22.354,78	2,78	62.084,53				12.488,34				43.489,28										6.288,47	
11	MATERIAL DE SUBBASE CLASE 3	M3	5.837,37	14,55	78.485,58				17.521,48				35.242,88										17.521,48	
12	MATERIAL DE BASE GRANULAR DE AGREGADOS	M3	3.373,84	14,71	58.443,42								43.832,55										14.610,86	
13	TRANSPORTE MATERIAL DE DESALOJO	M3	7.831,34	1,88	7.831,34				3.345,37				3.345,37											
14	TRANSPORTE MATERIAL PETREO DE MEJORAMIENTO	M3-KM	722.818,17	0,28	202.162,85				48.432,57				141.514,88										28.216,28	
15	TRANSPORTE DE MATERIAL DE SUBBASE CLASE 3	M3-KM	275.844,85	0,28	77.235,55				13.383,14				38.548,28										13.383,14	
16	TRANSPORTE DE MATERIAL DE BASE GRANULAR DE AGREGADOS	M3-KM	173.748,33	0,28	58.327,23								37.745,47										12.581,82	
17	ASFALTO RC-258, PARA IMPRIMACION	LT	38.547,72	0,53	24.125,23																		24.125,23	
18	C. RODADURA HORMIGON ASF. MEZCLADO EN PLANTA, E-2"	M2	21.853,88	0,33	135.237,31																		145.472,38	
19	MARCAS EN PAVIMENTO	ML	18.171,55	0,45	4.577,28																		4.577,28	
20	SEÑALES INFORMATIVAS (2.48X1.28)M	U	5,88	228,18	1.363,88																		1.363,88	
21	SEÑALES ECOLOGICAS (2.48 X 1.28) M	U	3,88	228,18	884,54																		884,54	
22	SEÑALES REGLAMENTARIAS (0.75 X 0.75)M	U	18,88	183,55	3.485,58																		3.485,58	
23	SEÑALES PREVENTIVAS (0.75 X 0.75)M	U	42,88	183,55	7.853,72																		7.853,72	
24	COMUNICACIONES RADIALES	U	188,88	3,44	654,88				128,48				51,58										128,48	
INVERSION MENSUAL					1.111.324,45	167.733,31	432.384,83	481.888,35	188.554,23															
AVANCE MENSUAL (X)						15,18	38,35	35,15	3,78															
INVERSION ACUMULADA AL 100% (Hasta 16)						167.733,31	600.778,88	1.082.567,15	1.111.324,45															
AVANCE ACUMULADO (X)						15,18	54,85	38,22	188,88															
INVERSION ACUMULADA AL 88% (Hasta 15)						134.235,15	488.523,84	882.133,73	883.857,15															
AVANCE ACUMULADO (X)						12,88	43,25	72,18	88,88															
EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ ELABORADO				PUYÓ, 04 DE FEBRERO DE 2015																				

C. MATERIALES DE REFERENCIA

1. Bibliografía:

- MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO MOP, (2002), Ministerio de Obras Públicas, Ecuador.
- AASHTO (Asociación Americana de Vías Estatales y Transporte Oficial).
- MONTEJO FONSECA, Alfonso. “Ingeniería de Pavimentos. Fundamentos, Estudios básicos y diseño”. Tercera edición. Tomo I. Universidad Católica de Colombia.
- CÁRDENAS GRISALES, James. “Diseño Geométrico de Carreteras”. Primera edición. Bogotá D.C.
- OLIVERA, Fernando. (2002). Estructuración de vías Terrestres. Compañía Editorial Continental. Quinta Reimpresión México.

Páginas Web

- WWW. GOOGLE. EC “Proceso Constructivo de Caminos”
- WWW. GOOGLE. EC “Diseño de Pavimentos”
- WWW. GOOGLE. EC “Estudio para el Diseño de Vías”
- WWW. GOOGLE. EC “Aceras y Bordillos”

ANEXO 1

MODELO DE ENCUESTA

Y

FOTOGRAFÍAS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y
MECÁNICA



ENCUESTA N^o:

FECHA:

1.- ¿Considera indispensable la construcción de la vía que une las colonias La Unión Llandia y Boayacu?

SI

NO

2.- ¿Considera usted que una vez ejecutado el proyecto tendrá más fuentes de empleo?

SI

NO

3.- ¿Estaría usted dispuesto a donar parte de su terreno para la ejecución del proyecto en caso de ser necesario?

SI

NO

4.- ¿Considera usted que una vez ejecutado el proyecto mejorarán las producciones?

SI

NO

5.- ¿Considera usted que la construcción de la vía contribuirá al desarrollo socio – económico de las colonias?

SI

NO

6.- ¿Considera que con la ejecución del proyecto los productos serán transportados con rapidez?

SI

NO

7.- ¿Considera usted que una vez ejecutado el proyecto se abrirán las puertas al turismo?

SI

NO

8.- ¿Considera usted que el proyecto ejecutado mejorará su economía?

SI

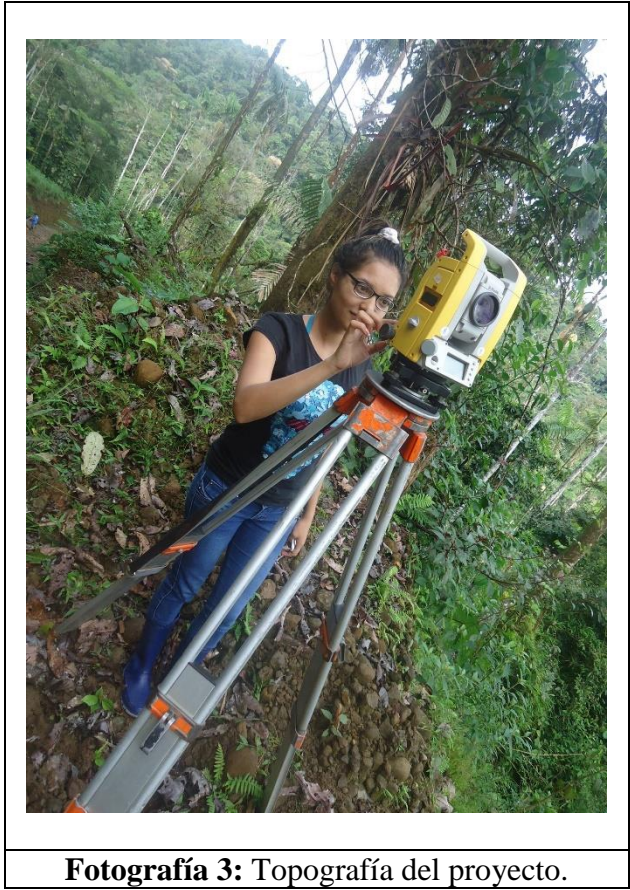
NO



Fotografía 1: Inspección del lugar.



Fotografía 2: Topografía del proyecto.



Fotografía 3: Topografía del proyecto.



Fotografía 4: Topografía del proyecto.



Fotografía 5: Socialización.



Fotografía 6: Muestras de suelos.





Fotografía 9: Estudio de suelos.



Fotografía 10: Estudio de suelos.

ANEXO 2

CONTEO

DE

VEHÍCULOS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CENSO VOLUMÉTRICO DE TRÁFICO VIA LA UNIÓN LLANDIA - BOAYACU
EN LA PARROQUIA FÁTIMA CANTÓN Y PROVINCIA DE PASTAZA



FECHA:	Lunes 6 de octubre de 2014														
CLIMA:	Lluvioso														
Hora	AUTOMÓVILES				BUSES				PESADOS				TOTAL L /15MIN	TOTAL /HORA	TOTAL ACUMU- LADOS
	Izq.	Der.	Izq.	Der.	2 EJES		3 EJES		2 EJES		3 EJES				
Sentidos	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.			
6:00 a 6:15			1										1		
6:15 a 6:30													0		
6:30 a 6:45													0	3	1
6:45 a 7:00		1				1							2		2
7:00 a 7:15				1									1		3
7:15 a 7:30		1			1					1			3		6
7:30 a 7:45						1							1		5
7:45 a 8:00													0	5	4
8:00 a 8:15			1										1		2
8:15 a 8:30										1			1		2
8:30 a 8:45													0		2
8:45 a 9:00	1												1	3	2
9:00 a 9:15			1										1		2
9:15 a 9:30		1											1		3
9:30 a 9:45													0		2
9:45 a 10:00													0	2	1
10:00 a 10:15													0		0
10:15 a 10:30													0		0
10:30 a 10:45				1									1		1
10:45 a 11:00		1											1	2	2
11:00 a 11:15													0		2
11:15 a 11:30													0		1
11:30 a 11:45										1			1		1
11:45 a 12:00		1											1	2	2
12:00 a 12:15													0		2
12:15 a 12:30						1							1		2
12:30 a 12:45		1		1									2		3
12:45 a 13:00													0	3	3
13:00 a 13:15		1	1		1								3		5
13:15 a 13:30													0		3
13:30 a 13:45		1											1		4
13:45 a 14:00			1										1	5	2
14:00 a 14:15										1			1		3
14:15 a 14:30													0		2
14:30 a 14:45		1											1		2
14:45 a 15:00													0	2	1
15:00 a 15:15													0		1
15:15 a 15:30				2									2		2
15:30 a 15:45													0		2
15:45 a 16:00													0	2	2
16:00 a 16:15			1										1		1
16:15 a 16:30										1			1		2
16:30 a 16:45						1							1		3
16:45 a 17:00										1			1	4	3
17:00 a 17:15				2									2		4
17:15 a 17:30													0		3
17:30 a 17:45			1		1								2		4
17:45 a 18:00													0	4	2
SUB TOTAL	1	9	7	7	3	4	0	0	3	3					
TOTAL	10		14		7		0		6		0		37	37	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CENSO VOLUMÉTRICO DE TRÁFICO VIA LA UNIÓN LLANDIA - BOYACU
EN LA PARROQUIA FÁTIMA CANTÓN Y PROVINCIA DE PASTAZA



FECHA:	Martes 7 de octubre de 2014														
CLIMA:	Lluvioso														
Hora	AUTOMÓVILES				BUSES				PESADOS				TOTAL /15MIN	TOTAL /HORA	TOTAL ACUMULADOS
	Sentidos														
	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.			
6:00 a 6:15													0		
6:15 a 6:30	1												1		
6:30 a 6:45													0		1
6:45 a 7:00		2											2	3	3
7:00 a 7:15				1		1							2		4
7:15 a 7:30					1								1		5
7:30 a 7:45						1							1		4
7:45 a 8:00	1												1	5	3
8:00 a 8:15													0		2
8:15 a 8:30										1			1		2
8:30 a 8:45		1											1		2
8:45 a 9:00													0	2	2
9:00 a 9:15			1										1		2
9:15 a 9:30													0		1
9:30 a 9:45				1						1			2		3
9:45 a 10:00													0	3	2
10:00 a 10:15													0		2
10:15 a 10:30													0		0
10:30 a 10:45	1			1									2		2
10:45 a 11:00													0	2	2
11:00 a 11:15													0		2
11:15 a 11:30													0		0
11:30 a 11:45													0		0
11:45 a 12:00		1								1			2	2	2
12:00 a 12:15				1									1		3
12:15 a 12:30	1												1		4
12:30 a 12:45													0		2
12:45 a 13:00			1			1							2	4	3
13:00 a 13:15													0		2
13:15 a 13:30													0		2
13:30 a 13:45						1							1		1
13:45 a 14:00			1										1	2	2
14:00 a 14:15													0		2
14:15 a 14:30	1												1		2
14:30 a 14:45				1									1		2
14:45 a 15:00													0	2	2
15:00 a 15:15													0		1
15:15 a 15:30		1											1		1
15:30 a 15:45				1									1		2
15:45 a 16:00													0	2	2
16:00 a 16:15													0		1
16:15 a 16:30													0		0
16:30 a 16:45			1										1		1
16:45 a 17:00													0	1	1
17:00 a 17:15		1		1		1							3		4
17:15 a 17:30	1			1									2		5
17:30 a 17:45			1		1								2		7
17:45 a 18:00													0	7	4
SUB TOTAL	6	6	5	8	3	4	0	0	2	1					
TOTAL	12		13		7		0		3		0		35	35	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CENSO VOLUMÉTRICO DE TRÁFICO VIA LA UNIÓN LLANDIA - BOAYACU
EN LA PARROQUIA FÁTIMA CANTÓN Y PROVINCIA DE PASTAZA



FECHA:	Miércoles 8 de octubre de 2014														
CLIMA:	Soleado														
Hora	AUTOMÓVILES				BUSES				PESADOS				TOTAL /15MIN	TOTAL /HORA	TOTAL ACUMULADOS
	Sentidos														
	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.			
6:00 a 6:15				1									1		
6:15 a 6:30		1											1		
6:30 a 6:45													0		2
6:45 a 7:00		1											1	3	2
7:00 a 7:15				1		1							2		3
7:15 a 7:30					1								1		4
7:30 a 7:45													0		3
7:45 a 8:00													0	3	1
8:00 a 8:15													0		0
8:15 a 8:30		1											1		1
8:30 a 8:45			2										2		3
8:45 a 9:00		1											1	4	4
9:00 a 9:15													0		3
9:15 a 9:30													0		1
9:30 a 9:45													0		0
9:45 a 10:00		1		1									2	2	2
10:00 a 10:15													0		2
10:15 a 10:30													0		2
10:30 a 10:45													0		0
10:45 a 11:00													0	0	0
11:00 a 11:15										1			1		1
11:15 a 11:30		1											1		2
11:30 a 11:45													0		2
11:45 a 12:00		2								1			3	5	4
12:00 a 12:15		1		1									2		5
12:15 a 12:30													0		5
12:30 a 12:45													0		2
12:45 a 13:00	2												2	4	2
13:00 a 13:15			1			1							2		4
13:15 a 13:30	1									1			2		6
13:30 a 13:45			1										1		5
13:45 a 14:00		1			1								2	7	5
14:00 a 14:15				1									1		4
14:15 a 14:30													0		3
14:30 a 14:45													0		1
14:45 a 15:00													0	1	0
15:00 a 15:15													0		0
15:15 a 15:30													0		0
15:30 a 15:45													0		0
15:45 a 16:00													0	0	0
16:00 a 16:15													0		0
16:15 a 16:30													0		0
16:30 a 16:45				1									1		1
16:45 a 17:00						1							1	2	2
17:00 a 17:15		1								1			2		4
17:15 a 17:30	1		1		1								3		6
17:30 a 17:45			1										1		6
17:45 a 18:00													0	6	4
SUB TOTAL	4	11	6	6	3	3	0	0	3	1					
TOTAL	15		12		6		0		4		0		37	37	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CENSO VOLUMÉTRICO DE TRÁFICO VIA LA UNIÓN LLANDIA - BOAYACU
EN LA PARROQUIA FÁTIMA CANTÓN Y PROVINCIA DE PASTAZA



FECHA:	Jueves 9 de octubre de 2014															
CLIMA:	Soleado															
Hora	AUTOMÓVILES		CAMIONETAS		BUSES				PESADOS				TOTAL /15MIN	TOTAL /HORA	TOTAL ACUMULADOS	
	Sentidos	Izq.	Der.	Izq.	Der.	2 EJES	3 EJES	2 EJES	3 EJES	2 EJES	3 EJES	Izq.				Der.
6:00 a 6:15														0		
6:15 a 6:30			1											1		
6:30 a 6:45														0		1
6:45 a 7:00					1		1							2	3	3
7:00 a 7:15	2													2		4
7:15 a 7:30			1		1									2		6
7:30 a 7:45														0		4
7:45 a 8:00			1											1	5	3
8:00 a 8:15														0		1
8:15 a 8:30			1	1										2		3
8:30 a 8:45				1					1					2		4
8:45 a 9:00														0	4	4
9:00 a 9:15														0		2
9:15 a 9:30									1					1		1
9:30 a 9:45														0		1
9:45 a 10:00														0	1	1
10:00 a 10:15				1										1		1
10:15 a 10:30														0		1
10:30 a 10:45														0		1
10:45 a 11:00														0	1	0
11:00 a 11:15			1											1		1
11:15 a 11:30				1										1		2
11:30 a 11:45														0		2
11:45 a 12:00										1				1	3	2
12:00 a 12:15				1										1		2
12:15 a 12:30										1				1		3
12:30 a 12:45										1				1		3
12:45 a 13:00							1							1	4	3
13:00 a 13:15														0		2
13:15 a 13:30														0		1
13:30 a 13:45						1				1				2		2
13:45 a 14:00														0	2	2
14:00 a 14:15				1						1				2		4
14:15 a 14:30	1													1		3
14:30 a 14:45														0		3
14:45 a 15:00				1										1	4	2
15:00 a 15:15														0		1
15:15 a 15:30														0		1
15:30 a 15:45														0		0
15:45 a 16:00				1										1	1	1
16:00 a 16:15														0		1
16:15 a 16:30														0		1
16:30 a 16:45				1										1		1
16:45 a 17:00										1				1	2	2
17:00 a 17:15				1										1		3
17:15 a 17:30				1			1							2		4
17:30 a 17:45				1			1			1				3		6
17:45 a 18:00						1								1	7	6
SUB TOTAL	3	8	9	2	3	3	0	0	6	3						
TOTAL		11		11		6		0		9				37		37



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CENSO VOLUMÉTRICO DE TRÁFICO VIA LA UNIÓN LLANDIA - BOAYACU
EN LA PARROQUIA FÁTIMA CANTÓN Y PROVINCIA DE PASTAZA



FECHA:	Viernes 10 de octubre de 2014														
CLIMA:	Soleado														
Hora	AUTOMÓVILES				BUSES				PESADOS				TOTAL /15MIN	TOTAL /HORA	TOTAL ACUMULADOS
	Sentidos		Izq.	Der.	2 EJES		3 EJES		2 EJES		3 EJES				
	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.			
6:00 a 6:15													0		
6:15 a 6:30													0		
6:30 a 6:45													0		0
6:45 a 7:00				1		1							2	2	2
7:00 a 7:15		1											1		3
7:15 a 7:30				2		1				1			4		7
7:30 a 7:45													0		5
7:45 a 8:00													0	5	4
8:00 a 8:15													0		0
8:15 a 8:30	1												1		1
8:30 a 8:45			1										1		2
8:45 a 9:00		1	1										2	4	4
9:00 a 9:15				1									1		4
9:15 a 9:30													0		3
9:30 a 9:45													0		1
9:45 a 10:00													0	1	0
10:00 a 10:15													0		0
10:15 a 10:30										1			1		1
10:30 a 10:45			1										1		2
10:45 a 11:00													0	2	2
11:00 a 11:15													0		1
11:15 a 11:30		1											1		1
11:30 a 11:45			1	1									2		3
11:45 a 12:00													0	3	3
12:00 a 12:15													0		2
12:15 a 12:30	1												1		1
12:30 a 12:45													0		1
12:45 a 13:00										1			1	2	2
13:00 a 13:15	1	1	1										3		4
13:15 a 13:30						1							1		5
13:30 a 13:45	1									1			2		6
13:45 a 14:00						1							1	7	4
14:00 a 14:15													0		3
14:15 a 14:30		1											1		2
14:30 a 14:45				1									1		2
14:45 a 15:00													0	2	2
15:00 a 15:15													0		1
15:15 a 15:30			1										1		1
15:30 a 15:45													0		1
15:45 a 16:00	1												1	2	2
16:00 a 16:15													0		1
16:15 a 16:30													0		1
16:30 a 16:45													0		0
16:45 a 17:00		1								1			1	1	1
17:00 a 17:15						1							1		2
17:15 a 17:30				1									1		3
17:30 a 17:45	1	1	1										3		5
17:45 a 18:00				1	1								2	7	6
SUB TOTAL	6	7	7	8	3	3	0	0	3	1					
TOTAL		13		15		6		0		4		0	38	38	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CENSO VOLUMÉTRICO DE TRÁFICO VIA LA UNIÓN LLANDIA - BOAYACU
EN LA PARROQUIA FÁTIMA CANTÓN Y PROVINCIA DE PASTAZA



FECHA:	Sábado 11 de octubre de 2014														
CLIMA:	Soleado														
Hora	AUTOMÓVILES				BUSES				PESADOS				TOTAL /15MIN	TOTAL /HORA	TOTAL ACUMULADOS
	Sentidos				2 EJES		3 EJES		2 EJES		3 EJES				
	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.			
6:00 a 6:15			1										1		
6:15 a 6:30													0		
6:30 a 6:45						1							1	2	2
6:45 a 7:00													0	2	1
7:00 a 7:15		1			1								2		3
7:15 a 7:30				1									1		3
7:30 a 7:45													0		3
7:45 a 8:00													0	3	1
8:00 a 8:15									1				1		1
8:15 a 8:30		1											1		2
8:30 a 8:45													0		2
8:45 a 9:00													0	2	1
9:00 a 9:15				1									1		1
9:15 a 9:30	1	1								1			3		4
9:30 a 9:45			1										1		5
9:45 a 10:00				1									1	6	5
10:00 a 10:15													0		2
10:15 a 10:30													0		1
10:30 a 10:45													0		0
10:45 a 11:00		1		1									2	2	2
11:00 a 11:15													0		2
11:15 a 11:30													0		2
11:30 a 11:45		1	1										2		2
11:45 a 12:00													0	2	2
12:00 a 12:15													0		2
12:15 a 12:30			1										1		1
12:30 a 12:45		1		2									3		4
12:45 a 13:00						1							1	5	5
13:00 a 13:15			1										1		5
13:15 a 13:30					1					1			2		4
13:30 a 13:45													0		3
13:45 a 14:00													0	3	2
14:00 a 14:15		1											1		1
14:15 a 14:30										1			1		2
14:30 a 14:45	1	1											2		4
14:45 a 15:00				1									1	5	4
15:00 a 15:15													0		3
15:15 a 15:30				2									2		3
15:30 a 15:45			1										1		3
15:45 a 16:00													0	3	3
16:00 a 16:15													0		1
16:15 a 16:30			1										1		1
16:30 a 16:45		1											1		2
16:45 a 17:00													0	2	2
17:00 a 17:15			1										1		2
17:15 a 17:30		2		1		1							4		5
17:30 a 17:45	1		1										2		7
17:45 a 18:00					1								1	8	7
SUB TOTAL	3	11	9	10	3	3	0	0	2	2					
TOTAL	14		19		6		0		4		0		43	43	

ANEXO 3

ENSAYOS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS



ENSAYO: DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

NORMAS: ASTM D22 16-74

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA A BOYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 0+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

TIPO DE SUELOS	LIMOS	
	1	2
Recipiente húmedo (r.)		
Peso Húmedo + rec (Wm+Wr)	129,8	118,6
Peso muestra seca + rec (Ws + Wr)	86,9	81,45
Peso de agua (Ww)	42,9	37,15
Peso de recipiente (Wr)	29,9	30,2
Peso de la muestra seca (Ws)	57	51,25
Cont. De humedad (Ww/Ws)*100	75,26	72,49
Contenido promedio de w%	73,88	

Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó



ENSAYO: LÍMITES DE CONSISTENCIA

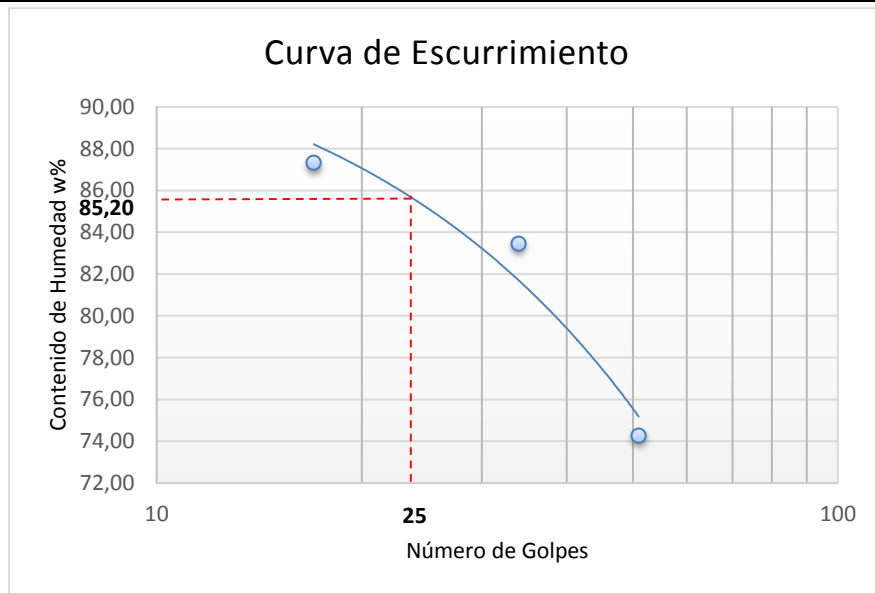
PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA A BOAYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 0+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

1.- LÍMITE LÍQUIDO

Número de Golpes	51	34	17
Recipiente Número	1	2	3
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	23,46	22,38	23,57
Peso seco + recipiente Ws + rec	18,49	17,68	17,92
Peso recipiente rec	11,80	12,05	11,45
Peso del agua Ww	4,97	4,7	5,65
Peso de los sólidos WS	6,69	5,63	6,47
Contenido de humedad w%	74,29	83,48	87,33
Contenido de humedad prom. w%	74,29	83,48	87,33



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número	1A	2A	3A
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	8,22	8,38	8,62
Peso seco + recipiente Ws + rec	6,53	6,75	7,02
Peso recipiente rec	4,38	4,40	4,42
Peso del agua Ww	1,69	1,63	1,6
Peso de los sólidos WS	2,15	2,35	2,60
Contenido de humedad w%	78,60	69,36	61,54
Contenido de humedad prom. w% (LP%)	69,83		

Límite líquido = 85,20 %
Límite plástico = 69,83 %
Índice plástico = 15,37 %

Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó



ENSAYO: **DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA**

NORMAS: ASTM D421-58 Y D422-63

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA A BOAYACU

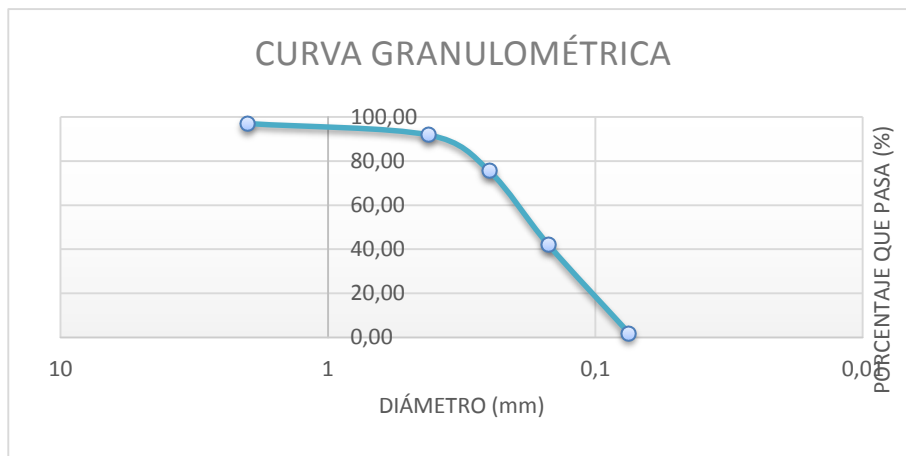
LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 0+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

TIPO DE SUELOS		LIMOS		
Peso Muestra a Lavar		1000 gr		
Peso Total de la Muestra Seca		254,23		
TAMIZ	PESO RETENIDO	PESO RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
2" (50,8mm)	0,00	0,00	0,00	100
1" (25,4mm)	0,00	0,00	0,00	100
3/4" (19,10mm)	0,00	0,00	0,00	100
4" (4,76mm)	0,00	0,00	0,00	100
Pasa # 4 (4,75mm)	0,00	0,00	0,00	100
# 10 (2,00mm)	7,56	7,56	2,97	97,03
# 40 (0,42mm)	13,25	20,81	5,21	91,81
# 50 (0,25mm)	41,25	62,06	16,23	75,59
# 100 (0,15mm)	85,23	147,29	33,52	42,06
# 200 (0,075mm)	101,70	248,99	40,00	2,06
Pasa # 200	5,24	254,23	2,06	0,00
TOTAL	254,23		100	

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

Grava %	0,00	Límite Líquido	85,20
Arena Fina %	40,00	Límite Plástico	69,83
Limos %	60,00	Índice de Plasticidad	15,37



Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó



ENSAYO: DETERMINACIÓN DE COMPACTACIÓN DE PROCTOR MODIFICADO

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA-BOAYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 0+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

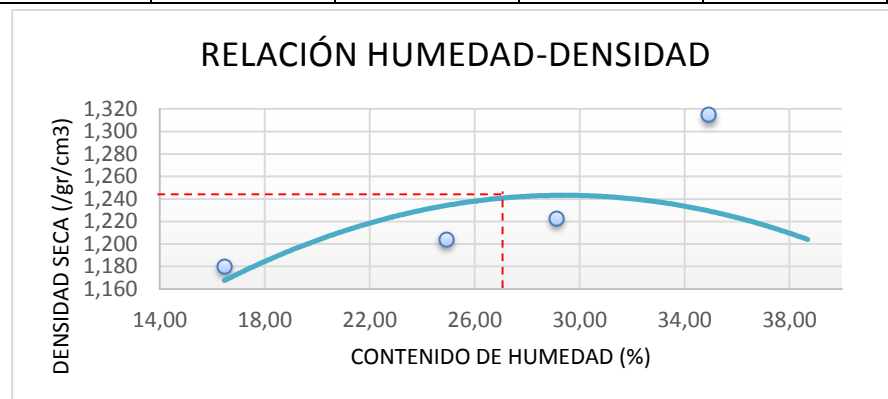
NUMERO DE GOLPES :	25	NÚMERO DE CAPAS :	5	PESO MARTILLO :	10 Lb
ALTURA DE CAÍDA :	18"	PESO MOLDE	gr : 4215	VOLUMEN MOLDE	cc : 944

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra	1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida en %	0	4	8	12	16
Humedad inicial añadida en (cc)	0	80	160	240	320
P molde + suelo húmedo (gr)	5512,60	5635,20	5705,70	5889,40	5728,65
Peso suelo húmedo	1297,6	1420,2	1490,7	1674,40	1513,65
Densidad Húmeda en gr/cm3	1,375	1,504	1,579	1,774	1,603

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	125,80	128,25	112,45	124,90	112,10	120,40	106,80	114,40	129,50	119,45
Peso seco + recipiente Ws+ rec	111,85	114,90	96,15	105,60	93,50	99,80	87,00	91,90	102,55	94,15
Peso del recipiente rec	28,80	32,10	30,10	28,90	29,90	28,70	28,80	29,10	30,10	31,20
Peso del agua Ww	13,95	13,35	16,30	19,30	18,60	20,60	19,80	22,50	26,95	25,30
Peso suelo seco Ws	83,05	82,80	66,05	76,70	63,60	71,10	58,20	62,80	72,45	62,95
Contenido humedad w%	16,80	16,12	24,68	25,16	29,25	28,97	34,02	35,83	37,20	40,19
Contenido humedad promedio w%	16,46		24,92		29,11		34,92		38,69	
Densidad Seca γ_d	1,180		1,204		1,223		1,315		1,156	



γ máximo= 1,242

W óptimo % = 27,5

Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS



ENSAYO: **DETERMINACIÓN DE CBR**
PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA A BOAYACU
LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 0+00
ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

ENSAYO CBR						
MOLDE #	10		11		12	
# DE CAPAS	5		5		5	
# DE GOLPES POR CAPA	56		27		11	
	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
W _m +MOLDE (gr)	10251,20	10295,80	10523,85	10701,08	10325,08	10452,35
PESO MOLDE (gr)	6748,00	6748,00	6790,60	6790,60	6766,30	6766,30
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	3503,2	3547,8	3733,25	3910,48	3558,78	3686,05
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm ³)	2336,79	2336,79	2336,79	2336,79	2336,79	2336,79
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	1,499	1,518	1,598	1,673	1,523	1,577
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1,253	1,075	1,274	1,110	1,171	0,961
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm ³)	1,164		1,192		1,066	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
TARRO #	1	2	3	4	5	6
W _m +TARRO (gr)	128,4	103,55	128,3	101,6	122,4	110,12
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	112,55	82,65	108,50	78,25	101,50	79,60
PESO AGUA (gr)	15,85	20,9	19,8	23,35	20,9	30,52
PESO TARRO (gr)	31,80	31,90	30,50	32,20	31,90	32,00
PESO MUESTRA SECA (gr)	80,75	50,75	78	46,05	69,6	47,6
CONTENIDO DE HUMEDAD %	19,63	41,18	25,38	50,71	30,03	64,12
AGUA ABSORBIDA %		21,55		25,32		34,09
Egda. Janine Valencia Realizó			Ing. M. Sc. Fricson Moreira Revisó			



ENSAYO: **DETERMINACIÓN DE CBR**

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA-BOAYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 0+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

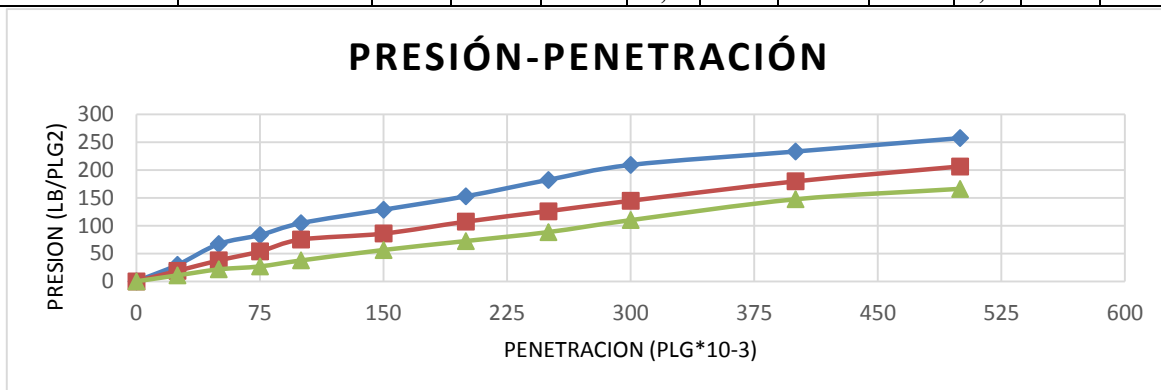
DATOS DE ESPONJAMIENTO

LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NÚMERO		10				11				12			
TIEMPO		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ	
HORA	DIAS	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%
		Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2	
15:10	0	0,28	5,00	0,00	0,00	0,17	5,00	0,00	0,00	0,10	5,00	0,00	0,00
14:08	1	0,32		3,74	0,75	0,20		3,58	0,72	0,12		2,13	0,43
14:45	2	0,36		7,28	1,46	0,24		7,01	1,40	0,15		5,12	1,02

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN
CONSTANTE DE ANILLO 2,683 lb AREA DEL PISTÓN: 3pl2

MOLDE NÚMERO		1-C				2-C				3-C			
TIEMPO	PENET.	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR
		LECT	LEIDA	CORG		LECT	LEIDA	CORG		LECT	LEIDA	CORG	
SEG	" 10-3	DIAL	lb/plg2		%	DIAL	lb/plg2		%	DIAL	lb/plg2		%
	0	0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0:00:30	25	11,0	29,5			7,0	18,8			4,0	10,7		
0:01:00	50	25,0	67,1			14,0	37,6			8,0	21,5		
0:01:30	75	31,0	83,2			20,0	53,7			10,0	26,8		
0:02:00	100	39,0	104,6	104,6	10,46	28,0	75,1	75,1	7,51	14,0	37,6	37,6	3,76
0:03:00	150	48,0	128,8			32,0	85,9			21,0	56,3		
0:04:00	200	57,0	152,9			40,0	107,3			27,0	72,4		
0:05:00	250	68,0	182,4			47,0	126,1			33,0	88,5		
0:06:00	300	78,0	209,3			54,0	144,9			41,0	110,0		
0:08:00	400	87,0	233,4			67,0	179,8			55,0	147,6		
0:10:00	500	96,0	257,6			77,0	206,6			62,0	166,3		
					10,46				7,51				3,76



Egda. Janine Valencia

Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira

Revisó

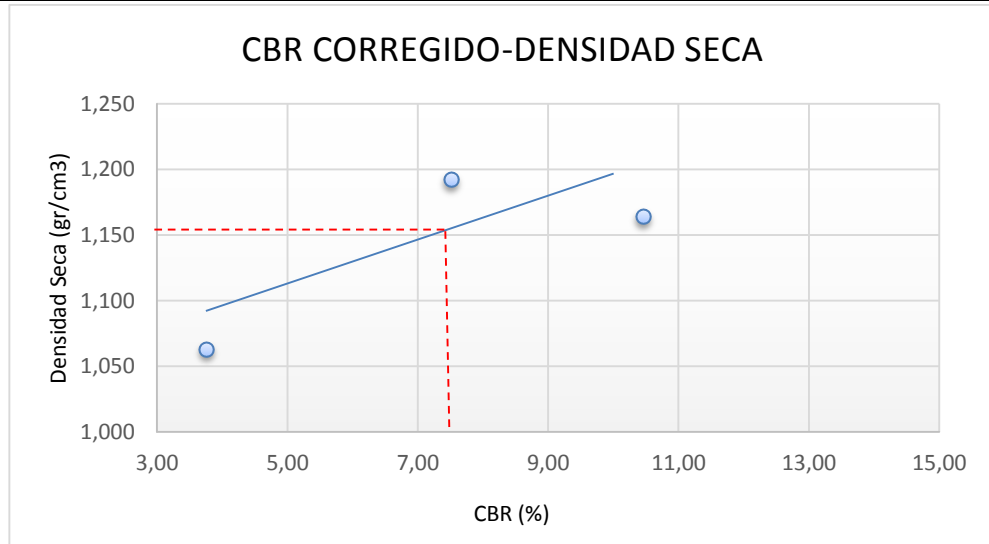


ENSAYO: **DETERMINACIÓN DE CBR**

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA-BOAYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 0+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ



CBR Corregido	Densidades (gr/cm3)
10,46	1,164
7,51	1,192
3,76	1,066

Densidad Máx	1,242
95% de DM	1,1799
CBR PUNTUAL	7,5

Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó



ENSAYO: **DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD**

NORMAS: ASTM D22 16-74

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA A BOYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 1+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

TIPO DE SUELOS	LIMOS	
Recipiente húmedo (r.)	3	4
Peso Húmedo + rec (Wm+Wr)	109,82	126,86
Peso muestra seca + rec (Ws + Wr)	73,52	82,6
Peso de agua (Ww)	36,3	44,26
Peso de recipiente (Wr)	32,2	31,1
Peso de la muestra seca (Ws)	41,32	51,5
Cont. De humedad (Ww/Ws)*100	87,85	85,94
Contenido promedio de w%	86,90	

Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó



ENSAYO: LÍMITES DE CONSISTENCIA

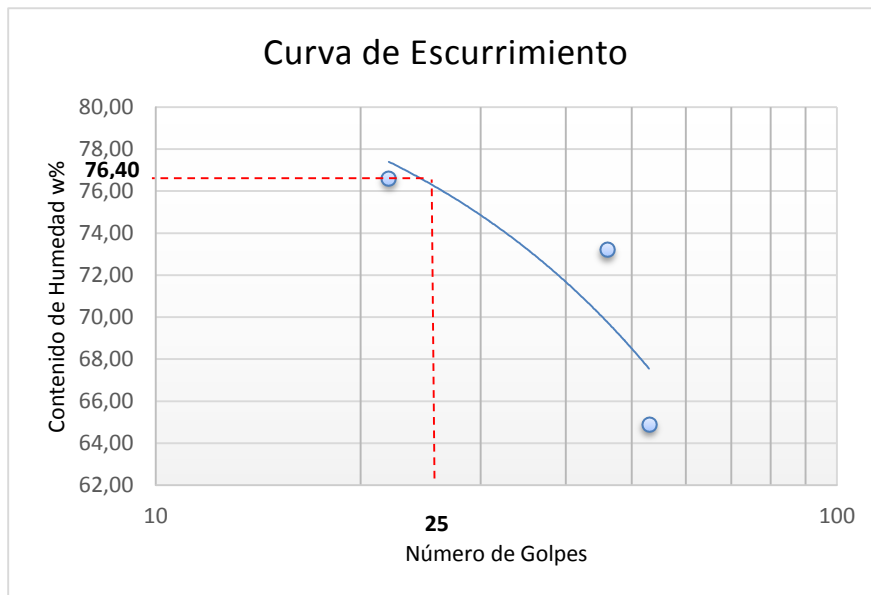
PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA A BOAYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 1+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

1.- LÍMITE LÍQUIDO

Número de Golpes	53	46	22
Recipiente Número	4	5	6
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	23,42	28,71	32,45
Peso seco + recipiente Ws + rec	18,65	21,39	23,24
Peso recipiente rec	11,30	11,39	11,22
Peso del agua Ww	4,77	7,32	9,21
Peso de los sólidos WS	7,35	10	12,02
Contenido de humedad w%	64,90	73,20	76,62



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número	4A	5A	6A
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	7,52	7,93	6,98
Peso seco + recipiente Ws + rec	6,73	6,95	6,23
Peso recipiente rec	5,43	5,36	5,19
Peso del agua Ww	0,79	0,98	0,75
Peso de los sólidos WS	1,30	1,59	1,04
Contenido de humedad w%	60,77	61,64	72,12
Contenido de humedad prom. w%	64,84		

Límite líquido = 76,40%
Límite plástico = 64,84%
Índice plástico = 11,56%

Egda. Janine Valencia

Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira

Revisó



ENSAYO: DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA

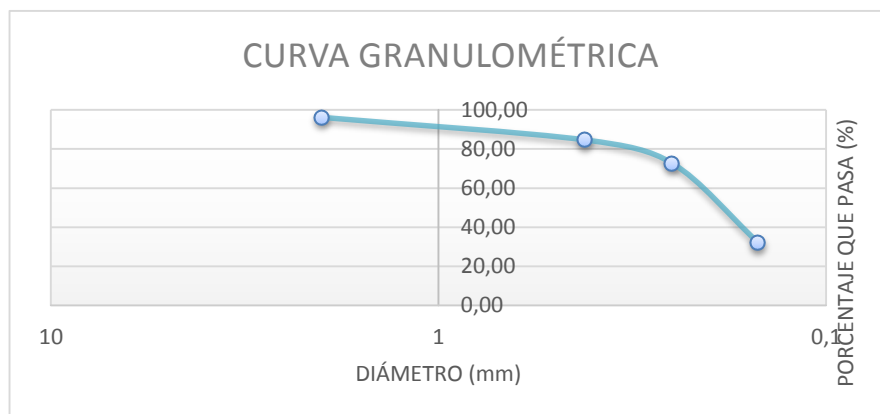
NORMAS: ASTM D421-58 Y D422-63

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA A BOAYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 1+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

TIPO DE SUELOS			LIMOS	
Peso Muestra a Lavar			1000 gr	
Peso Total de la Muestra Seca			220,49	
TAMIZ	PESO RETENIDO	PESO RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
2" (50,8mm)	0,00	0,00	0,00	100
1" (25,4mm)	0,00	0,00	0,00	100
3/4" (19,10mm)	0,00	0,00	0,00	100
4" (4,76mm)	0,00	0,00	0,00	100
Pasa # 4 (4,75mm)	0,00	0,00	0,00	100
# 10 (2,00mm)	8,52	8,52	3,86	96,14
# 40 (0,42mm)	25,40	33,92	11,52	84,62
# 50 (0,25mm)	26,24	60,16	11,90	72,72
# 100 (0,15mm)	89,52	149,68	40,60	32,11
# 200 (0,075mm)	61,23	210,91	27,77	4,34
Pasa # 200	9,58	220,49	4,34	0,00
TOTAL	220,49		100	
CLASIFICACIÓN DEL SUELO				
Grava %	0,00	Límite Líquido	76,40	
Arena Fina %	27,77	Límite Plástico	64,84	
Limos %	72,23	Índice de Plasticidad	11,56	



Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó



ENSAYO: **DETERMINACIÓN DE COMPACTACIÓN DE PROCTOR MODIFICADO**

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA-BOAYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 1+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

NUMERO DE GOLPES :	25	NÚMERO DE CAPAS :	5	PESO MARTILLO :	10 Lb
ALTURA DE CAÍDA :	18"	PESO MOLDE gr :	4215	VOLUMEN MOLDE cc :	944

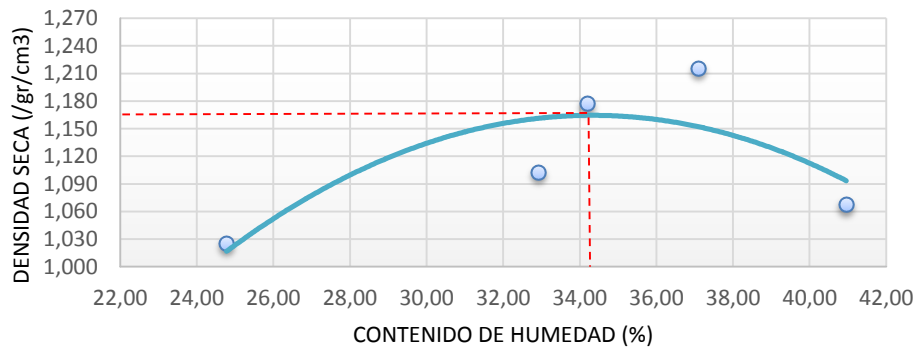
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra	1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida en %	0	4	8	12	16
Humedad inicial añadida en (cc)	0	80	160	240	320
P molde + suelo húmedo (gr)	5422,60	5598,80	5706,30	5788,30	5635,10
Peso suelo húmedo	1207,6	1383,8	1491,3	1573,30	1420,1
Densidad Húmeda en gr/cm ³	1,279	1,466	1,580	1,667	1,504

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Peso húmedo + recipiente W _m + rec	113,45	124,10	109,85	113,60	121,40	129,80	118,70	120,00	114,70	119,50
Peso seco + recipiente W _s + rec	96,50	105,85	89,30	93,10	98,20	104,10	95,15	94,95	89,90	93,70
Peso del recipiente rec	30,10	29,90	28,90	28,70	30,20	29,10	31,20	27,90	30,10	29,90
Peso del agua W _w	16,95	18,25	20,55	20,50	23,20	25,70	23,55	25,05	24,80	25,80
Peso suelo seco W _s	66,40	75,95	60,40	64,40	68,00	75,00	63,95	67,05	59,80	63,80
Contenido humedad w%	25,53	24,03	34,02	31,83	34,12	34,27	36,83	37,36	41,47	40,44
Contenido humedad promedio w%	24,78		32,93		34,19		37,09		40,96	
Densidad Seca γ _d	1,025		1,103		1,177		1,216		1,067	

RELACIÓN HUMEDAD-DENSIDAD



γ máximo = 1,161

W óptimo % = 34,4

Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó



ENSAYO: **DETERMINACIÓN DE CBR**

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA A BOAYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 1+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

ENSAYO CBR

MOLDE #	10		11		12	
# DE CAPAS	5		5		5	
# DE GOLPES POR CAPA	56		27		11	
	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	9971,10	10174,20	10480,25	10565,2	10222,40	10389,20
PESO MOLDE (gr)	6748,00	6748,00	6790,60	6790,60	6766,30	6766,30
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	3223,1	3426,2	3689,65	3774,6	3456,1	3622,9
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2336,79	2336,79	2336,79	2336,79	2336,79	2336,79
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	1,379	1,466	1,579	1,615	1,479	1,550
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1,159	1,067	1,251	1,088	1,135	0,965
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm3)	1,113		1,169		1,050	

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	1	2	3	4	5	6
Wm +TARRO (gr)	99,85	100,65	112,45	105,40	104,98	119,4
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	88,70	81,05	95,30	77,90	87,50	85,70
PESO AGUA (gr)	11,15	19,6	17,15	27,5	17,48	33,7
PESO TARRO (gr)	29,90	28,70	30,00	21,10	29,90	30,20
PESO MUESTRA SECA (gr)	58,8	52,35	65,3	56,8	57,6	55,5
CONTENIDO DE HUMEDAD %	18,96	37,44	26,26	48,42	30,35	60,72
AGUA ABSORBIDA %		18,48		22,15		30,37

Egda. Janine Valencia

Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira

Revisó



ENSAYO: DETERMINACIÓN DE CBR

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA-BOAYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 1+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

DATOS DE ESPONJAMIENTO

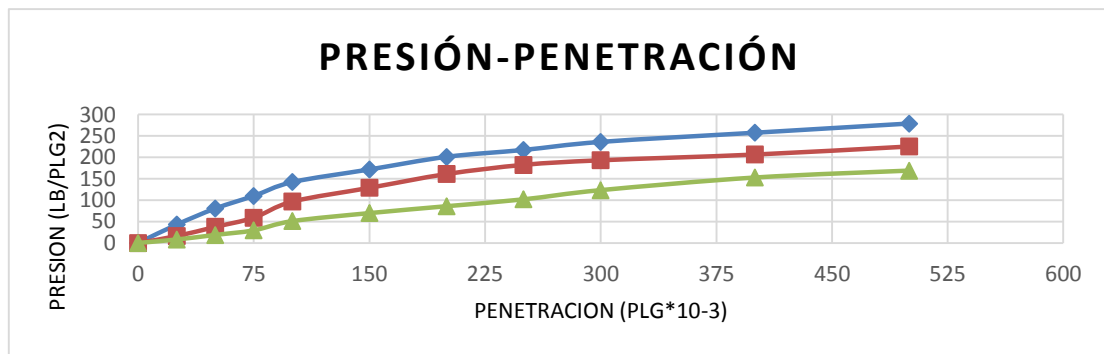
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NÚMERO		10				11				12			
TIEMPO		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ	
HORA	DIAS	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%
		Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2	
15:10	0	0,28	5,00	0,00	0,00	0,17	5,00	0,00	0,00	0,10	5,00	0,00	0,00
14:08	1	0,32		3,74	0,75	0,20		3,58	0,72	0,12		2,13	0,43
14:45	2	0,36		7,28	1,46	0,24		7,01	1,40	0,15		5,12	1,02

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN

CONSTANTE DE ANILLO 2,683 lb AREA DEL PISTÓN: 3pl2

MOLDE NÚMERO		1-C				2-C				3-C			
TIEMPO	PENET.	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR
			LECT	CORG			LECT	CORG			LECT	CORG	
SEG	" 10-3	DIAL	lb/plg2		%	DIAL	lb/plg2		%	DIAL	lb/plg2		%
	0	0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0:00:30	25	16,0	42,9			6,0	16,1			3,0	8,0		
0:01:00	50	30,0	80,5			14,0	37,6			7,0	18,8		
0:01:30	75	41,0	110,0			22,0	59,0			11,0	29,5		
0:02:00	100	53,0	142,2	142,2	14,22	36,0	96,6	96,6	9,66	19,0	51,0	51,0	5,10
0:03:00	150	64,0	171,7			48,0	128,8			26,0	69,8		
0:04:00	200	75,0	201,2			60,0	161,0			32,0	85,9		
0:05:00	250	81,0	217,3			68,0	182,4			38,0	102,0		
0:06:00	300	88,0	236,1			72,0	193,2			46,0	123,4		
0:08:00	400	96,0	257,6			77,0	206,6			57,0	152,9		
0:10:00	500	104,0	279,0			84,0	225,4			63,0	169,0		
					14,22				9,66				5,10



Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira |
Revisó

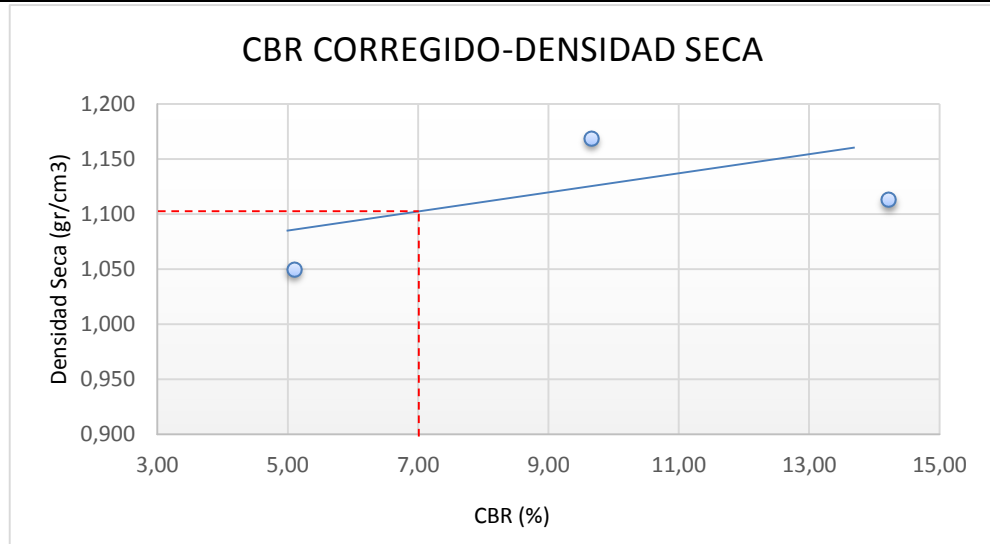


ENSAYO: **DETERMINACIÓN DE CBR**

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA-BOAYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 1+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ



CBR Corregido	Densidades (gr/cm ³)
14,22	1,113
9,66	1,169
5,10	1,050

Densidad Máx	1,161
95% de DM	1,103
CBR PUNTUAL	7,0

Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS



ENSAYO: DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

NORMAS: ASTM D22 16-74

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA A BOAYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 2+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

TIPO DE SUELOS	LIMOS	
Recipiente húmedo (r.)	5	6
Peso Húmedo + rec (Wm+Wr)	117,62	120,6
Peso muestra seca + rec (Ws + Wr)	76,3	78,15
Peso de agua (Ww)	41,32	42,45
Peso de recipiente (Wr)	29,9	30,1
Peso de la muestra seca (Ws)	46,4	48,05
Cont. De humedad (Ww/Ws)*100	89,05	88,35
Contenido promedio de w%	88,70	

Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó



ENSAYO: LÍMITES DE CONSISTENCIA

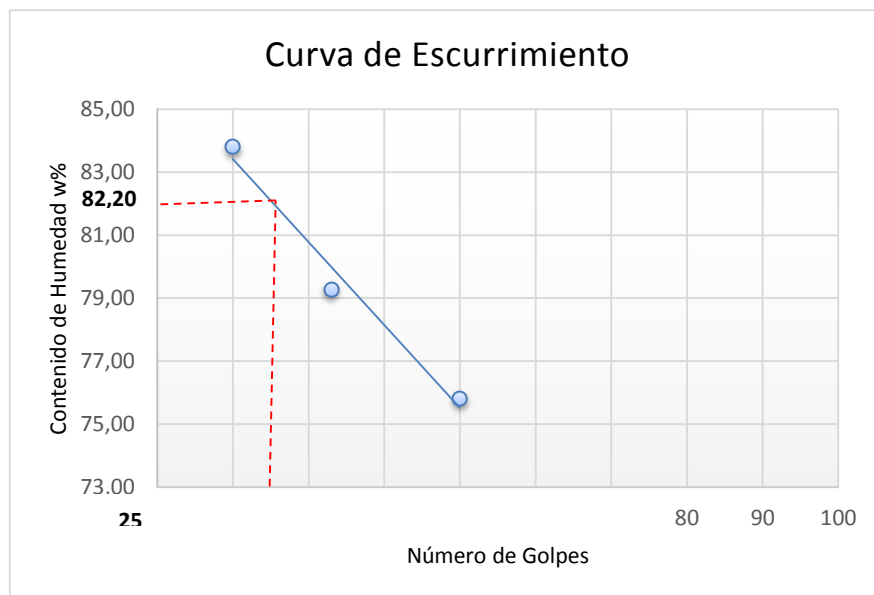
PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA A BOAYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 2+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

1.- LÍMITE LÍQUIDO

Número de Golpes	50	33	20
Recipiente Número	7	8	9
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	29,48	29,48	30,52
Peso seco + recipiente Ws + rec	21,64	21,48	21,72
Peso recipiente rec	11,30	11,39	11,22
Peso del agua Ww	7,84	8	8,8
Peso de los sólidos WS	10,34	10,09	10,5
Contenido de humedad w%	75,82	79,29	83,81



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número	7A	8A	9A
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	7,51	7,31	7,15
Peso seco + recipiente Ws + rec	6,49	6,45	6,30
Peso recipiente rec	5,20	5,28	5,26
Peso del agua Ww	1,02	0,86	0,85
Peso de los sólidos WS	1,29	1,17	1,04
Contenido de humedad w%	79,07	73,50	81,73
Contenido de humedad prom. w%	78,10		

Límite líquido = **82,20%**
 Límite plástico = **78,10%**
 Índice plástico = **4,10 %**

Egda. Janine Valencia
 Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
 Revisó



ENSAYO: **DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA**

NORMAS: ASTM D421-58 Y D422-63

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA A BOYACU

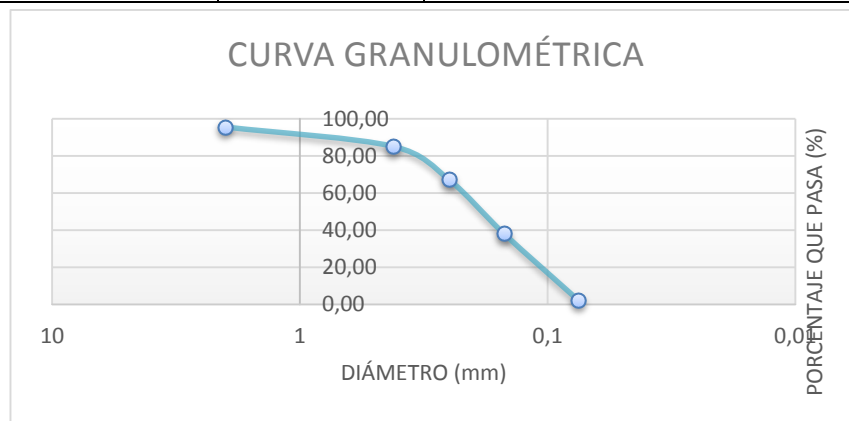
LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 2+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

TIPO DE SUELOS		LIMOS		
Peso Muestra a Lavar		1000 gr		
Peso Total de la Muestra Seca		215,68		
TAMIZ	PESO RETENIDO	PESO RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
2" (50,8mm)	0,00	0,00	0,00	100
1" (25,4mm)	0,00	0,00	0,00	100
3/4" (19,10mm)	0,00	0,00	0,00	100
4" (4,76mm)	0,00	0,00	0,00	100
Pasa # 4 (4,75mm)	0,00	0,00	0,00	100
# 10 (2,00mm)	9,56	9,56	4,43	95,57
# 40 (0,42mm)	22,54	32,10	10,45	85,12
# 50 (0,25mm)	38,56	70,66	17,88	67,24
# 100 (0,15mm)	62,58	133,24	29,02	38,22
# 200 (0,075mm)	77,57	210,81	35,97	2,26
Pasa # 200	4,87	215,68	2,26	0,00
TOTAL	215,68		100	

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

Grava %	0,00	Límite Líquido	82,20
Arena Fina %	35,97	Límite Plástico	78,10
Limos %	64,03	Índice de Plasticidad	4,10



Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó



ENSAYO: **DETERMINACIÓN DE COMPACTACIÓN DE PROCTOR MODIFICADO**

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA-BOAYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 2+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

NUMERO DE GOLPES :	25	NÚMERO DE CAPAS :	5	PESO MARTILLO :	10 Lb
ALTURA DE CAÍDA :	18"	PESO MOLDE gr :	4215	VOLUMEN MOLDE cc :	944

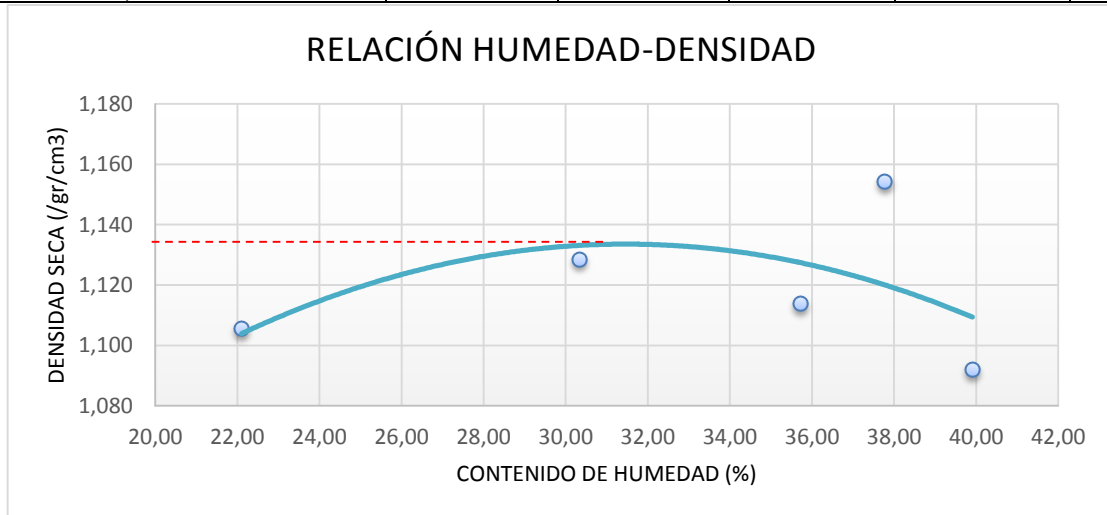
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra	1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida en %	0	4	8	12	16
Humedad inicial añadida en (cc)	0	80	160	240	320
P molde + suelo húmedo (gr)	5489,30	5603,40	5642,10	5716,00	5657,10
Peso suelo húmedo	1274,3	1388,4	1427,1	1501,00	1442,1
Densidad Húmeda en gr/cm3	1,350	1,471	1,512	1,590	1,528

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	112,80	119,40	105,60	119,40	124,70	116,85	122,45	109,70	102,40	116,00
Peso seco + recipiente Ws+ rec	97,55	103,25	88,01	99,10	99,30	94,10	97,40	87,65	81,45	91,55
Peso del recipiente rec	29,90	28,70	30,10	32,10	29,90	28,80	30,00	30,20	29,70	29,40
Peso del agua Ww	15,25	16,15	17,59	20,30	25,40	22,75	25,05	22,05	20,95	24,45
Peso suelo seco Ws	67,65	74,55	57,91	67,00	69,40	65,30	67,40	57,45	51,75	62,15
Contenido humedad w%	22,54	21,66	30,37	30,30	36,60	34,84	37,17	38,38	40,48	39,34
Contenido humedad promedio w%	22,10		30,34		35,72		37,77		39,91	
Densidad Seca γ_d	1,106		1,128		1,114		1,154		1,092	

RELACIÓN HUMEDAD-DENSIDAD



γ máximo = 1,135

W óptimo % = 31,70

Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó



ENSAYO: **DETERMINACIÓN DE CBR**

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA A BOAYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 2+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

ENSAYO CBR						
MOLDE #	10		11		12	
# DE CAPAS	5		5		5	
# DE GOLPES POR CAPA	56		27		11	
	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	10220,80	10390,50	10538,40	10728,5	10223,60	10325,25
PESO MOLDE (gr)	6748,00	6748,00	6790,60	6790,60	6766,30	6766,30
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	3472,8	3642,5	3747,8	3937,9	3457,3	3558,95
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2336,79	2336,79	2336,79	2336,79	2336,79	2336,79
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	1,486	1,559	1,604	1,685	1,480	1,523
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1,255	1,123	1,300	1,119	1,170	0,957
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm3)	1,189		1,210		1,063	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
TARRO #	1	2	3	4	5	6
Wm +TARRO (gr)	120,9	114,8	126,4	124,8	114,9	110,65
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	106,55	90,85	107,90	92,85	97,15	80,25
PESO AGUA (gr)	14,35	23,95	18,5	31,95	17,75	30,4
PESO TARRO (gr)	28,80	29,10	28,70	29,70	30,10	28,90
PESO MUESTRA SECA (gr)	77,75	61,75	79,2	63,15	67,05	51,35
CONTENIDO DE HUMEDAD %	18,46	38,79	23,36	50,59	26,47	59,20
AGUA ABSORBIDA %		20,33		27,24		32,73
Egda. Janine Valencia	Realizó			Ing. M. Sc. Fricson Moreira		
				Revisó		



ENSAYO: DETERMINACIÓN DE CBR

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA-BOYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 2+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

DATOS DE ESPONJAMIENTO

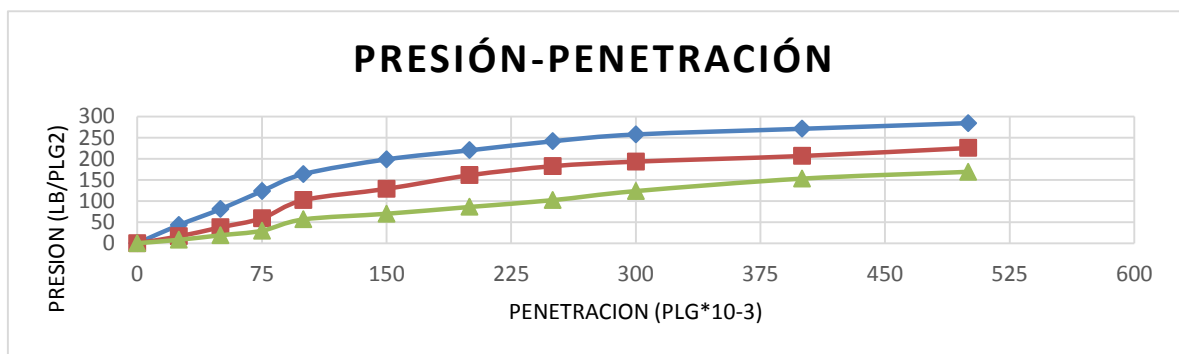
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NÚMERO		10				11				12			
TIEMPO		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ	
HORA	DIAS			Mues Plgs.	Plgs. *10-2			%	Mues Plgs.			Plgs. *10-2	%
15:10	0	0,28	5,00	0,00	0,00	0,17	5,00	0,00	0,00	0,10	5,00	0,00	0,00
14:08	1	0,32		3,74	0,75	0,20		3,58	0,72	0,12		2,13	0,43
14:45	2	0,36		7,28	1,46	0,24		7,01	1,40	0,15		5,12	1,02

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN

CONSTANTE DE ANILLO 2,683 lb AREA DEL PISTÓN: 3pl2

MOLDE NÚMERO		1-C				2-C				3-C			
TIEMPO	PENET.	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR
			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG	
SEG	" 10-3	DIAL	lb/plg2		%	DIAL	lb/plg2		%	DIAL	lb/plg2		%
	0	0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0:00:30	25	16,0	42,9			6,0	16,1			3,0	8,0		
0:01:00	50	30,0	80,5			14,0	37,6			7,0	18,8		
0:01:30	75	46,0	123,4			22,0	59,0			11,0	29,5		
0:02:00	100	61,0	163,7	163,7	16,37	38,0	102,0	102,0	10,20	21,0	56,3	56,3	5,63
0:03:00	150	74,0	198,5			48,0	128,8			26,0	69,8		
0:04:00	200	82,0	220,0			60,0	161,0			32,0	85,9		
0:05:00	250	90,0	241,5			68,0	182,4			38,0	102,0		
0:06:00	300	96,0	257,6			72,0	193,2			46,0	123,4		
0:08:00	400	101,0	271,0			77,0	206,6			57,0	152,9		
0:10:00	500	106,0	284,4			84,0	225,4			63,0	169,0		
					16,37				10,20				5,63



Egda. Janine Valencia
 Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
 Revisó



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

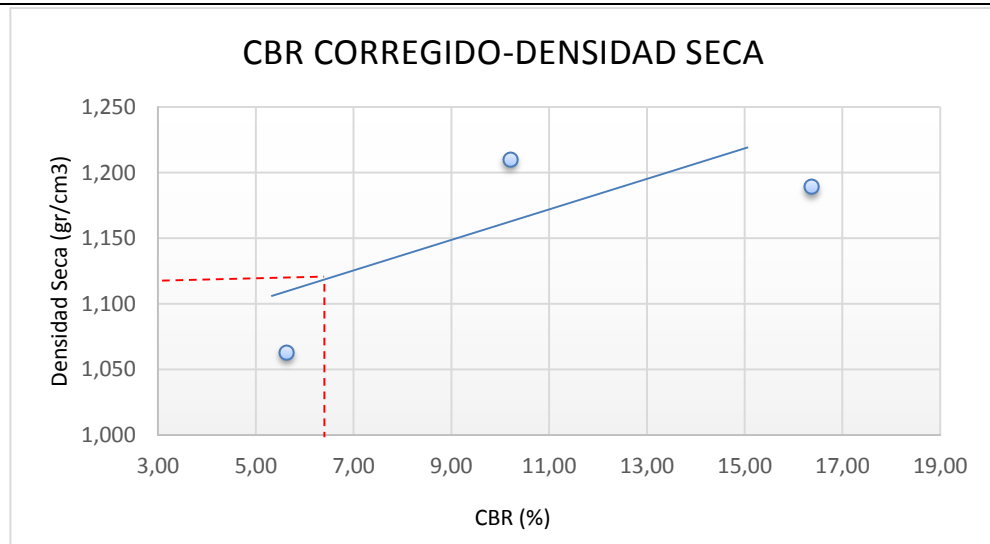


ENSAYO: **DETERMINACIÓN DE CBR**

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA-BOAYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 2+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ



CBR Corregido	Densidades (gr/cm ³)
16,37	1,189
10,20	1,21
5,63	1,063

Densidad Máx	1,135
95% de DM	1,078
CBR PUNTUAL	6,5

Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó



ENSAYO: DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

NORMAS: ASTM D22 16-74

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA A BOAYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 3+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

TIPO DE SUELOS	LIMOS	
Recipiente húmedo (r.)	7	8
Peso Húmedo + rec (Wm+Wr)	112,9	119,5
Peso muestra seca + rec (Ws + Wr)	76,3	79,6
Peso de agua (Ww)	36,6	39,9
Peso de recipiente (Wr)	30,2	29,9
Peso de la muestra seca (Ws)	46,1	49,7
Cont. De humedad (Ww/Ws)*100	79,39	80,28
Contenido promedio de w%	79,84	

Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó



ENSAYO: LÍMITES DE CONSISTENCIA

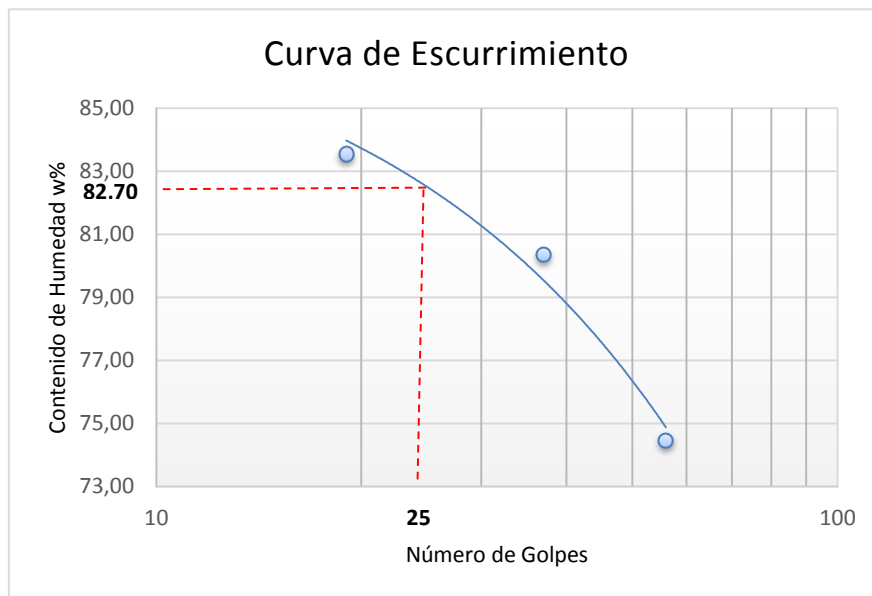
PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA A BOYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 3+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

1.- LÍMITE LÍQUIDO

Número de Golpes	56	37	19
Recipiente Número	10	11	12
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	28,96	28,45	27,87
Peso seco + recipiente Ws + rec	21,55	20,75	20,40
Peso recipiente rec	11,60	11,17	11,46
Peso del agua Ww	7,41	7,7	7,47
Peso de los sólidos WS	9,95	9,58	8,94
Contenido de humedad w%	74,47	80,38	83,56



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número	10A	11A	12A
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	6,79	6,83	6,92
Peso seco + recipiente Ws + rec	5,89	5,98	5,82
Peso recipiente rec	4,68	4,59	4,40
Peso del agua Ww	0,9	0,85	1,1
Peso de los sólidos WS	1,21	1,39	1,42
Contenido de humedad w%	74,38	61,15	77,46
Contenido de humedad prom. w%	71,00		

Límite líquido = 82,70%
Límite plástico = 71,00%
Índice plástico = 11,70%

Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó



ENSAYO: **DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA**

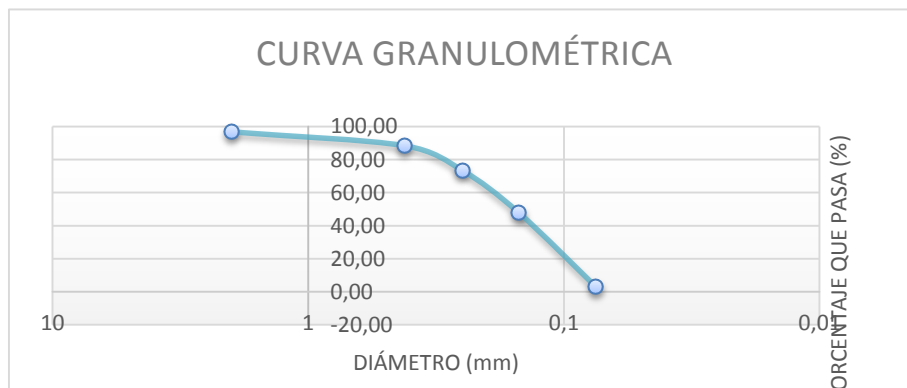
NORMAS: ASTM D421-58 Y D422-63

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA A BOAYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 3+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

TIPO DE SUELOS			LIMOS	
Peso Muestra a Lavar			1000 gr	
Peso Total de la Muestra Seca			196,45	
TAMIZ	PESO RETENIDO	PESO RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
2" (50,8mm)	0,00	0,00	0,00	100
1" (25,4mm)	0,00	0,00	0,00	100
3/4" (19,10mm)	0,00	0,00	0,00	100
4" (4,76mm)	0,00	0,00	0,00	100
Pasa # 4 (4,75mm)	0,00	0,00	0,00	100
# 10 (2,00mm)	6,32	6,32	3,22	96,78
# 40 (0,42mm)	16,50	22,82	8,40	88,38
# 50 (0,25mm)	29,21	52,03	14,87	73,51
# 100 (0,15mm)	50,50	102,53	25,71	47,81
# 200 (0,075mm)	88,03	190,56	44,81	3,00
Pasa # 200	5,89	196,45	3,00	0,00
TOTAL	196,45		100	
CLASIFICACIÓN DEL SUELO				
Grava %	0,00	Límite Líquido	82,70	
Arena Fina %	44,81	Límite Plástico	71,00	
Limos %	55,19	Índice de Plasticidad	11,70	



Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó



ENSAYO: **DETERMINACIÓN DE COMPACTACIÓN DE PROCTOR MODIFICADO**

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA-BOAYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 3+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

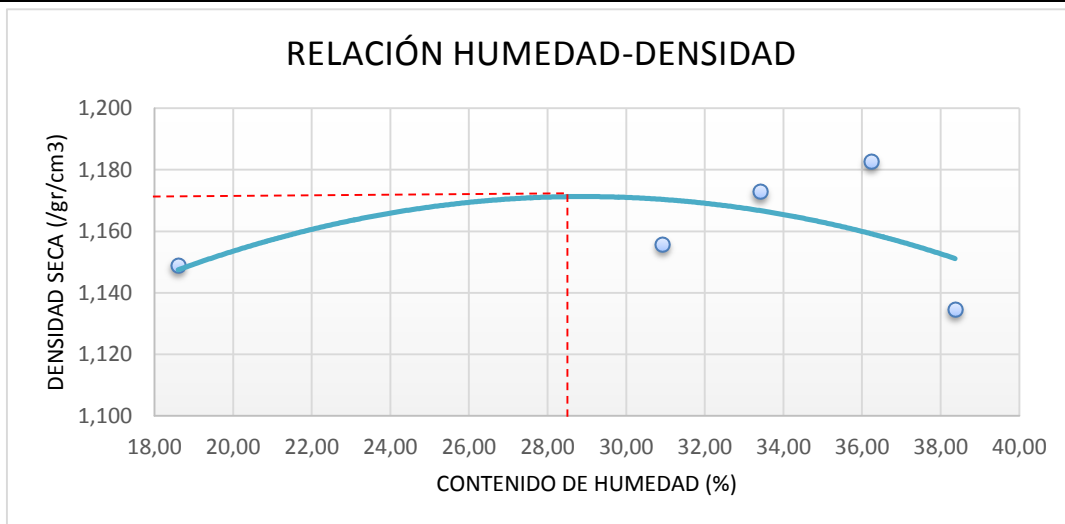
NUMERO DE GOLPES :	25	NÚMERO DE CAPAS :	5	PESO MARTILLO :	10 Lb
ALTURA DE CAÍDA :	18"	PESO MOLDE gr :	4215	VOLUMEN MOLDE cc :	944

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra	1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida en %	0	4	8	12	16
Humedad inicial añadida en (cc)	0	80	160	240	320
P molde + suelo húmedo (gr)	5501,30	5643,40	5692,10	5736,00	5697,10
Peso suelo húmedo	1286,3	1428,4	1477,1	1521,00	1482,1
Densidad Húmeda en gr/cm3	1,363	1,513	1,565	1,611	1,570

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	124,90	122,45	116,70	119,20	117,30	114,10	120,50	121,65	109,70	115,45
Peso seco + recipiente Ws+ rec	109,70	108,60	96,50	97,30	95,05	93,20	96,85	97,20	87,65	91,30
Peso del recipiente rec	30,10	32,10	29,90	27,80	28,90	30,20	31,10	30,20	28,70	29,90
Peso del agua Ww	15,20	13,85	20,20	21,90	22,25	20,90	23,65	24,45	22,05	24,15
Peso suelo seco Ws	79,60	76,50	66,60	69,50	66,15	63,00	65,75	67,00	58,95	61,40
Contenido humedad w%	19,10	18,10	30,33	31,51	33,64	33,17	35,97	36,49	37,40	39,33
Contenido humedad promedio w%	18,60		30,92		33,41		36,23		38,37	
Densidad Seca γ_d	1,149		1,156		1,173		1,183		1,135	



γ máximo = 1,173

W óptimo % = 28,80

Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó



ENSAYO: **DETERMINACIÓN DE CBR**

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA A BOAYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 3+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

ENSAYO CBR						
MOLDE #	10		11		12	
# DE CAPAS	5		5		5	
# DE GOLPES POR CAPA	56		27		11	
	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	10118,40	10258,10	10454,60	10590,4	9740,10	10108
PESO MOLDE (gr)	6748,00	6748,00	6790,60	6790,60	6766,30	6766,30
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	3370,4	3510,1	3664	3799,8	2973,8	3341,8
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2336,79	2336,79	2336,79	2336,79	2336,79	2336,79
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	1,442	1,502	1,568	1,626	1,273	1,430
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1,196	1,071	1,249	1,077	0,982	0,898
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm3)	1,133		1,163		0,940	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
TARRO #	1	2	3	4	5	6
Wm +TARRO (gr)	128,4	112,55	121,85	104,9	118,25	105,4
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	111,95	88,90	103,60	79,20	98,10	76,85
PESO AGUA (gr)	16,45	23,65	18,25	25,7	20,15	28,55
PESO TARRO (gr)	32,10	30,20	32,00	28,80	29,90	28,70
PESO MUESTRA SECA (gr)	79,85	58,7	71,6	50,4	68,2	48,15
CONTENIDO DE HUMEDAD %	20,60	40,29	25,49	50,99	29,55	59,29
AGUA ABSORBIDA %		19,69		25,50		29,75

Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó



ENSAYO: **DETERMINACIÓN DE CBR**

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA-BOYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 3+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

DATOS DE ESPONJAMIENTO

LECTURA DIAL en Plgs*10-2

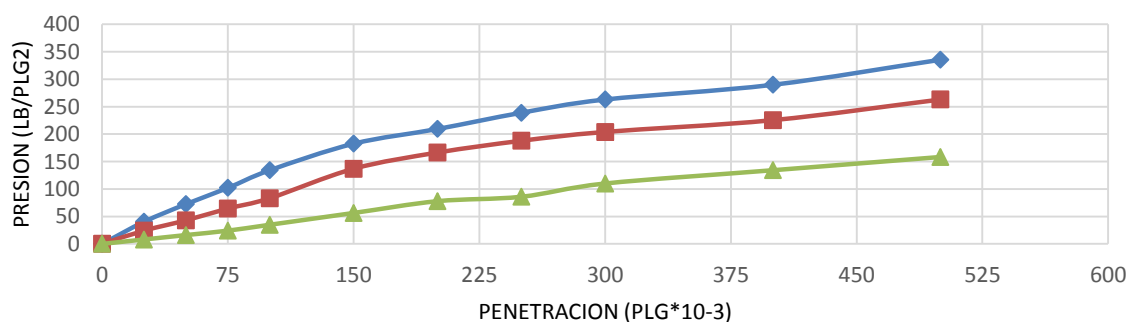
MOLDE NÚMERO		10				11				12			
TIEMPO		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ	
HORA	DIAS	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%
		Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2	
15:10	0	0,28	5,00	0,00	0,00	0,17	5,00	0,00	0,00	0,10	5,00	0,00	0,00
14:08	1	0,32		3,74	0,75	0,20		3,58	0,72	0,12		2,13	0,43
14:45	2	0,36		7,28	1,46	0,24		7,01	1,40	0,15		5,12	1,02

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN

CONSTANTE DE ANILLO 2,683 lb AREA DEL PISTON: 3pl2

MOLDE NÚMERO		1-C				2-C				3-C			
TIEMPO	PENET.	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR
		LECT	LEIDA	CORG		LECT	LEIDA	CORG		LECT	LEIDA	CORG	
SEG	" 10-3	DIAL	lb/plg2		%	DIAL	lb/plg2		%	DIAL	lb/plg2		%
	0	0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0:00:30	25	15,0	40,2			9,0	24,1			3,0	8,0		
0:01:00	50	27,0	72,4			16,0	42,9			6,0	16,1		
0:01:30	75	38,0	102,0			24,0	64,4			9,0	24,1		
0:02:00	100	50,0	134,2	134,2	13,42	31,0	83,2	83,2	8,32	13,0	34,9	34,9	3,49
0:03:00	150	68,0	182,4			51,0	136,8			21,0	56,3		
0:04:00	200	78,0	209,3			62,0	166,3			29,0	77,8		
0:05:00	250	89,0	238,8			70,0	187,8			32,0	85,9		
0:06:00	300	98,0	262,9			76,0	203,9			41,0	110,0		
0:08:00	400	108,0	289,8			84,0	225,4			50,0	134,2		
0:10:00	500	125,0	335,4			98,0	262,9			59,0	158,3		
					13,42				8,32				3,49

PRESIÓN-PENETRACIÓN



Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó

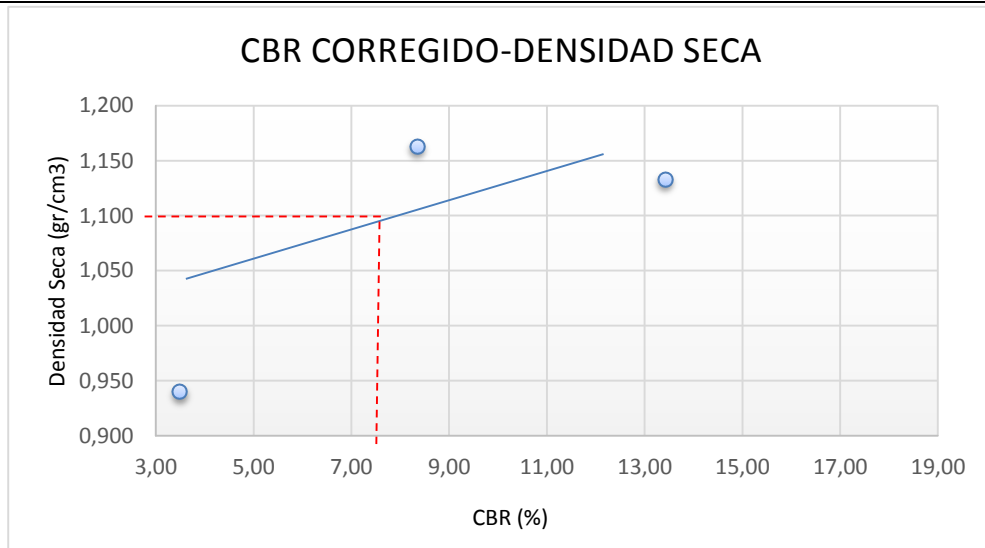


ENSAYO: **DETERMINACIÓN DE CBR**

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA-BOAYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 3+00

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ



CBR Corregido	Densidades (gr/cm3)
13,42	1,133
8,32	1,163
3,49	0,940

Densidad Máx	1,173
95% de DM	1,114
CBR PUNTUAL	7,3

Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS



ENSAYO: DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

NORMAS: ASTM D22 16-74

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA A BOAYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 3+483

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

TIPO DE SUELOS	LIMOS	
Recipiente húmedo (r.)	9	10
Peso Húmedo + rec (Wm+Wr)	106,5	110,95
Peso muestra seca + rec (Ws + Wr)	74,2	77,55
Peso de agua (Ww)	32,3	33,4
Peso de recipiente (Wr)	28,9	29,9
Peso de la muestra seca (Ws)	45,3	47,65
Cont. De humedad (Ww/Ws)*100	71,30	70,09
Contenido promedio de w%	70,70	

Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó



ENSAYO: LÍMITES DE CONSISTENCIA

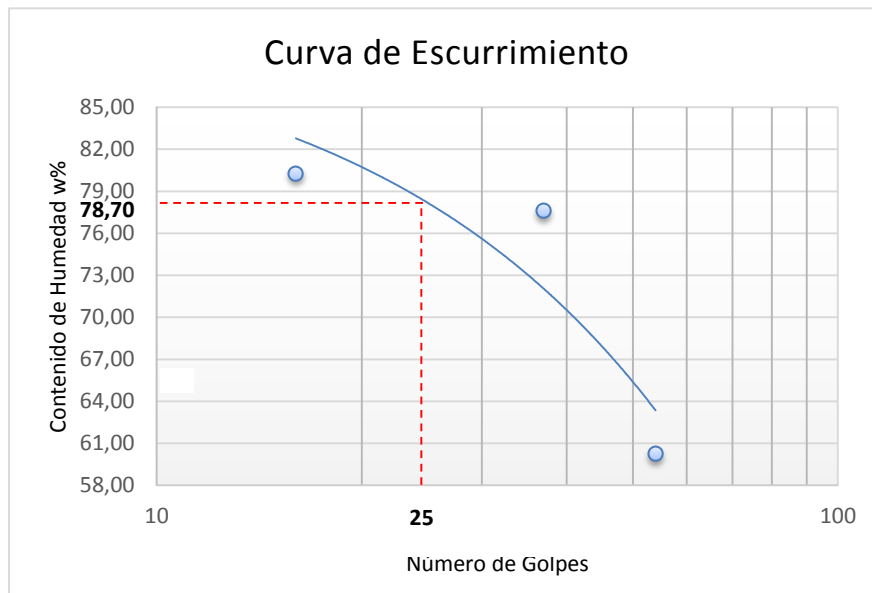
PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA A BOAYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 3+483

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

1.- LÍMITE LÍQUIDO

Número de Golpes	54	37	16
Recipiente Número	13	14	15
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	22,85	24,42	23,71
Peso seco + recipiente Ws + rec	18,45	18,67	18,25
Peso recipiente rec	11,15	11,26	11,45
Peso del agua Ww	4,4	5,75	5,46
Peso de los sólidos WS	7,3	7,41	6,8
Contenido de humedad w%	60,27	77,60	80,29



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número	13A	14A	15A
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	7,25	7,25	7,45
Peso seco + recipiente Ws + rec	6,51	6,45	6,58
Peso recipiente rec	5,22	5,22	5,40
Peso del agua Ww	0,74	0,8	0,87
Peso de los sólidos WS	1,29	1,23	1,18
Contenido de humedad w%	57,36	65,04	73,73
Contenido de humedad prom. w%	65,38		

Límite líquido = 78,70 %

Límite plástico = 65,38 %

Índice plástico = 13,32 %

Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó



ENSAYO: **DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA**

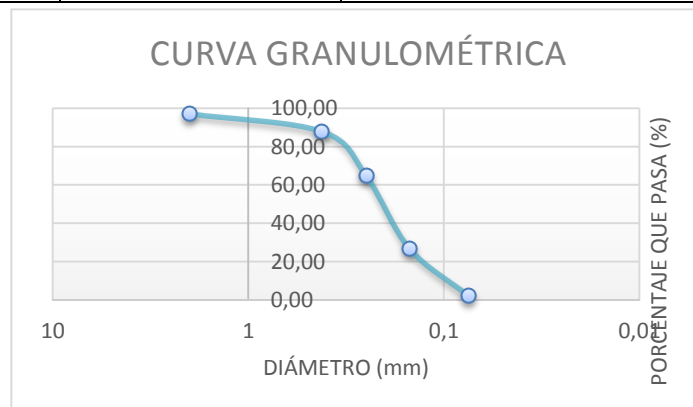
NORMAS: ASTM D421-58 Y D422-63

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA A BOYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 3+483

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

TIPO DE SUELOS			LIMOS	
Peso Muestra a Lavar			1000 gr	
Peso Total de la Muestra Seca			272,84	
TAMIZ	PESO RETENIDO	PESO RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
2" (50,8mm)	0,00	0,00	0,00	100
1" (25,4mm)	0,00	0,00	0,00	100
3/4" (19,10mm)	0,00	0,00	0,00	100
4" (4,76mm)	0,00	0,00	0,00	100
Pasa # 4 (4,75mm)	0,00	0,00	0,00	100
# 10 (2,00mm)	8,00	8,00	2,93	97,07
# 40 (0,42mm)	25,25	33,25	9,25	87,81
# 50 (0,25mm)	62,52	95,77	22,91	64,90
# 100 (0,15mm)	103,99	199,76	38,11	26,78
# 200 (0,075mm)	66,91	266,67	24,52	2,26
Pasa # 200	6,17	272,84	2,26	0,00
TOTAL	272,84		100	
CLASIFICACIÓN DEL SUELO				
Grava %	0,00	Límite Líquido	78,70	
Arena Fina %	24,52	Límite Plástico	65,38	
Limos %	75,48	Índice de Plasticidad	13,32	



Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó



ENSAYO: **DETERMINACIÓN DE COMPACTACIÓN DE PROCTOR MODIFICADO**

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA-BOAYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 3+483

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

NUMERO DE GOLPES :	25	NÚMERO DE CAPAS :	5	PESO MARTILLO :	10 Lb
ALTURA DE CAÍDA :	18"	PESO MOLDE	gr : 4215	VOLUMEN MOLDE	cc : 944

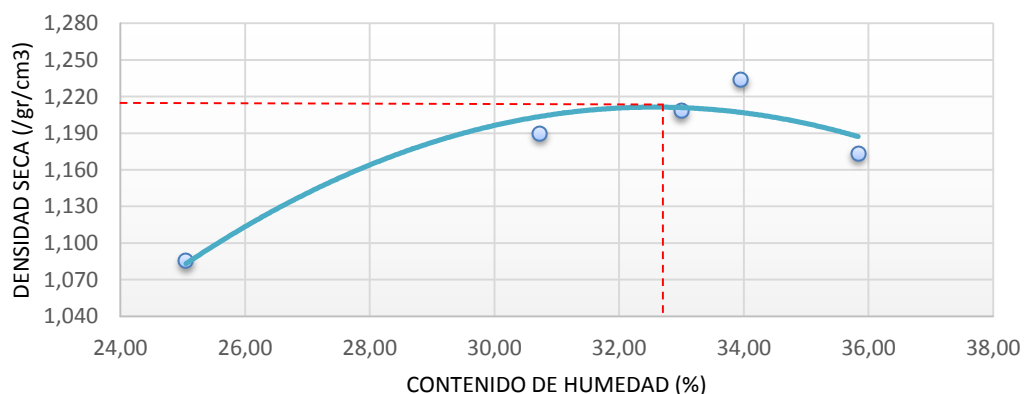
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra	1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida en %	0	4	8	12	16
Humedad inicial añadida en (cc)	0	80	160	240	320
P molde + suelo húmedo (gr)	5496,60	5683,40	5732,10	5775,80	5720,10
Peso suelo húmedo	1281,6	1468,4	1517,1	1560,80	1505,1
Densidad Húmeda en gr/cm3	1,358	1,556	1,607	1,653	1,594

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	105,60	111,80	109,40	120,30	120,05	126,40	118,70	121,45	106,80	110,30
Peso seco + recipiente Ws+ rec	90,65	95,20	90,55	99,20	98,60	101,70	95,80	98,65	86,20	88,95
Peso del recipiente rec	29,90	30,10	28,70	31,10	31,70	28,90	29,70	30,10	28,10	30,00
Peso del agua Ww	14,95	16,60	18,85	21,10	21,45	24,70	22,90	22,80	20,60	21,35
Peso suelo seco Ws	60,75	65,10	61,85	68,10	66,90	72,80	66,10	68,55	58,10	58,95
Contenido humedad w%	24,61	25,50	30,48	30,98	32,06	33,93	34,64	33,26	35,46	36,22
Contenido humedad promedio w%	25,05		30,73		33,00		33,95		35,84	
Densidad Seca γ_d	1,086		1,190		1,208		1,234		1,174	

RELACIÓN HUMEDAD-DENSIDAD



γ máximo= 1,214

W óptimo % = 32,60

Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó



ENSAYO: **DETERMINACIÓN DE CBR**

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA A BOAYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 3+483

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

ENSAYO CBR

MOLDE #	10		11		12	
# DE CAPAS	5		5		5	
# DE GOLPES POR CAPA	56		27		11	
	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	10170,50	10225,20	10550,80	10630,5	10226,80	10315
PESO MOLDE (gr)	6748,00	6748,00	6790,60	6790,60	6766,30	6766,30
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	3422,5	3477,2	3760,2	3839,9	3460,5	3548,85
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2336,79	2336,79	2336,79	2336,79	2336,79	2336,79
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	1,465	1,488	1,609	1,643	1,481	1,519
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1,195	1,029	1,274	1,068	1,135	0,929
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm3)	1,112		1,171		1,032	

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	1	2	3	4	5	6
Wm +TARRO (gr)	122,4	115,5	126,85	109,45	119,6	120,7
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	105,60	89,10	106,90	81,20	98,65	85,90
PESO AGUA (gr)	16,8	26,4	19,95	28,25	20,95	34,8
PESO TARRO (gr)	31,20	29,90	31,20	28,70	30,00	31,10
PESO MUESTRA SECA (gr)	74,4	59,2	75,7	52,5	68,65	54,8
CONTENIDO DE HUMEDAD %	22,58	44,59	26,35	53,81	30,52	63,50
AGUA ABSORBIDA %		22,01		27,46		32,99

Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó



ENSAYO: DETERMINACIÓN DE CBR

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA-BOAYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 3+483

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

DATOS DE ESPONJAMIENTO

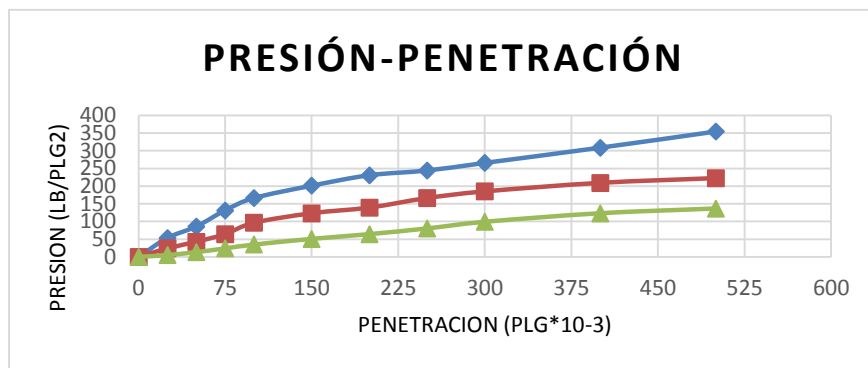
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NÚMERO		10				11				12			
TIEMPO		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ	
HORA	DIAS	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%
		Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2	
15:10	0	0,19	5,00	0,00	0,00	0,29	5,00	0,00	0,00	0,16	5,00	0,00	0,00
14:08	1	0,22		3,15	0,63	0,33		4,45	0,89	0,23		6,50	1,30
14:45	2	0,26		7,60	1,52	0,39		10,16	2,03	0,26		9,17	1,83

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN

CONSTANTE DE ANILLO 2,683 lb AREA DEL PISTÓN: 3pl2

MOLDE NÚMERO		1-C				2-C				3-C			
TIEMPO	PENET.	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR
			LECT	LEIDA			CORG	LECT			LEIDA	CORG	
SEG	" 10-3	DIAL	lb/plg2		%	DIAL	lb/plg2		%	DIAL	lb/plg2		%
	0	0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0:00:30	25	20,0	53,7			9,0	24,1			2,0	5,4		
0:01:00	50	32,0	85,9			16,0	42,9			5,0	13,4		
0:01:30	75	49,0	131,5			24,0	64,4			9,0	24,1		
0:02:00	100	62,0	166,3	166,3	16,63	36,0	96,6	96,6	9,66	13,0	34,9	34,9	3,49
0:03:00	150	75,0	201,2			46,0	123,4			19,0	51,0		
0:04:00	200	86,0	230,7			52,0	139,5			24,0	64,4		
0:05:00	250	91,0	244,2			62,0	166,3			30,0	80,5		
0:06:00	300	99,0	265,6			69,0	185,1			37,0	99,3		
0:08:00	400	115,0	308,5			78,0	209,3			46,0	123,4		
0:10:00	500	132,0	354,2			83,0	222,7			51,0	136,8		
					16,63				9,66				3,49



Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó

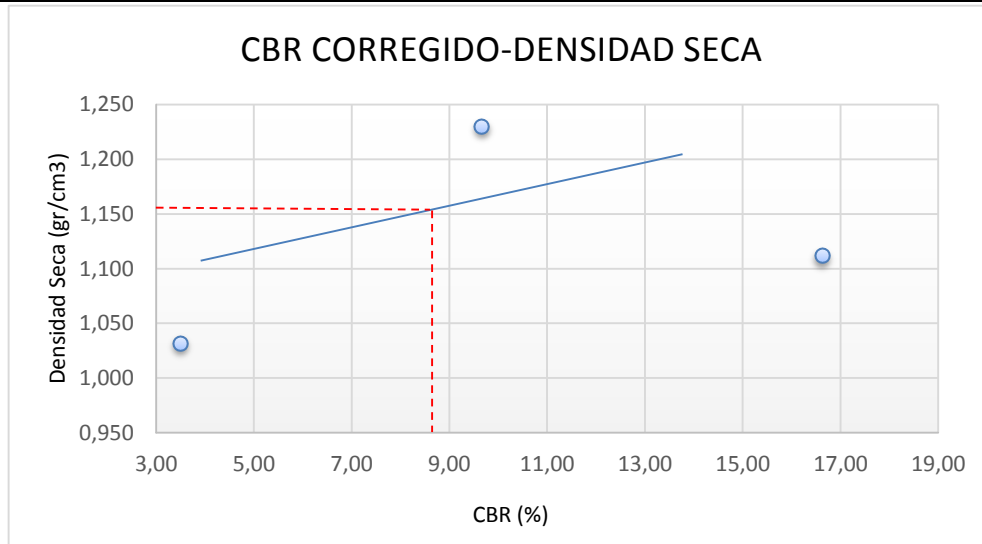


ENSAYO: **DETERMINACIÓN DE CBR**

PROYECTO: VÍA LA UNIÓN LLANDIA-BOAYACU

LOCALIZACIÓN: KILÓMETRO 3+483

ENSAYADO POR: EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ



CBR Corregido	Densidades (gr/cm ³)
16,63	1,112
9,66	1,171
3,49	1,032

Densidad Máx	1,214
95% de DM	1,153
CBR PUNTUAL	8,8

Egda. Janine Valencia
Realizó

Ing. M. Sc. Fricson Moreira
Revisó

ANEXO 4

PRECIOS

UNITARIOS



PROYECTO: ESTUDIO CAMINO VECINAL UNIÓN LLANDIA - BOAYACU-PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 1 DE 25

RUBRO : 1

UNIDAD: HA

DETALLE : DESBROCE, DESBOSQUE Y LIMPIEZA

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					7,32
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS	1,00	35,00	35,00	7,500	262,50
MOTOSIERRA 7 HP	1,00	3,00	3,00	7,500	22,50
SUBTOTAL M					292,32

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
OPERADOR 1 OP C1	1,00	3,57	3,57	7,500	26,78
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST D2	1,00	3,22	3,22	7,500	24,15
PEON EO E2	4,00	3,18	12,72	7,500	95,40
SUBTOTAL N					146,33

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0,00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	438,65
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25,00
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	548,31
VALOR UNITARIO	548,31

**SON: QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO DÓLARES CON TREINTA Y UN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

PUYO, 04 DE FEBRERO DE 2015

EGDA. JANINE ELIZABETH
VALENCIA CHÁVEZ
ELABORADO



PROYECTO: ESTUDIO CAMINO VECINAL UNIÓN LLANDIA - BOYACU-PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 2 DE 25

RUBRO : 2

UNIDAD: KM

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN A NIVEL DE ASFALTO

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					9,26
EQUIPO TOPOGRAFICO	1,00	20,00	20,00	14,000	280,00
SUBTOTAL M					289,26

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
TOPÓGRAFO 2 EO C1	1,00	3,57	3,57	14,000	49,98
CADENEROS EO D2	3,00	3,22	9,66	14,000	135,24
SUBTOTAL N					185,22

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
ESTACAS DE MADERA	U	200,000	0,11	22,00
PINTURA ESMALTE	LT	0,300	3,00	0,90
SUBTOTAL O				22,90

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	497,38
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 25,00	124,35
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	621,73
VALOR UNITARIO	621,73

OBSERVACIONES: Sin aparatos de topografía

SON: SEISCIENTOS VEINTIÚN DÓLARES CON SETENTA Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 04 DE FEBRERO DE 2015

EGDA. JANINE ELIZABETH
VALENCIA CHÁVEZ
ELABORADO



PROYECTO: ESTUDIO CAMINO VECINAL UNIÓN LLANDIA - BOAYACU-PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 3 DE 25

RUBRO : 3

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR(MOV.DE TIERRA)

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,01
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS	1,00	35,00	35,00	0,017	0,60
SUBTOTAL M					0,61

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
OPERADOR 1 OP C1	1,00	3,57	3,57	0,017	0,06
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST D2	1,00	3,22	3,22	0,017	0,05
SUBTOTAL N					0,11

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0,00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,72
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25,00
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,90
VALOR UNITARIO	0,90

SON: NOVENTA CENTAVOS
DE DÓLAR
ESTOS PRECIOS NO
INCLUYEN IVA

PUYO, 04 DE FEBRERO DE 2015

EGDA. JANINE ELIZABETH
VALENCIA CHÁVEZ
ELABORADO



PROYECTO: ESTUDIO CAMINO VECINAL UNIÓN LLANDIA - BOAYACU-PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 4 DE 25

RUBRO : 4

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN PARA CUNETAS Y ENCAUZAMIENTO

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,03
BODCAT	1,00	20,00	20,00	0,100	2,00
SUBTOTAL M					2,03

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
OPERADOR 1 OP C1	1,00	3,57	3,57	0,100	0,36
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST D2	1,00	3,22	3,22	0,100	0,32
SUBTOTAL N					0,68

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0,00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,71
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25,00
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,39
VALOR UNITARIO	3,39

**SON: TRES DÓLARES CON TREINTA Y NUEVE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

PUYO, 04 DE FEBRERO DE 2015

EGDA. JANINE ELIZABETH
VALENCIA CHÁVEZ
ELABORADO



PROYECTO: ESTUDIO CAMINO VECINAL UNIÓN LLANDIA - BOYACU-PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 DE 25

RUBRO : 5

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACION Y RELLENO DE ESTRUCTURAS MENORES

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,04
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS	1,00	35,00	35,00	0,030	1,05
SUBTOTAL M					1,09

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
OPERADOR 1 OP C1	1,00	3,57	3,57	0,030	0,11
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST D2	1,00	3,22	3,22	0,030	0,10
PEON EO E2	4,00	3,18	12,72	0,030	0,38
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,57	3,57	0,030	0,11
SUBTOTAL N					0,70

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
MATERIAL DE RELLENO	M3	1,200	1,50	1,80
SUBTOTAL O				1,80

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3,59
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25,00
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4,49
VALOR UNITARIO	4,49

SON: CUATRO DÓLARES CON CUARENTA Y NUEVE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 04 DE FEBRERO DE
 2015

EGDA. JANINE ELIZABETH
 VALENCIA CHÁVEZ

ELABORADO



PROYECTO: ESTUDIO CAMINO VECINAL UNIÓN LLANDIA - BOAYACU-PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 6 DE 25

RUBRO : 6

UNIDAD: M3

DETALLE : LIMPIEZA DE DERRUMBES

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,01
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS	1,00	35,00	35,00	0,020	0,70
VOLQUETE	1,00	20,00	20,00	0,020	0,40
SUBTOTAL M					1,11

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
OPERADOR 1 OP C1	1,00	3,57	3,57	0,020	0,07
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST D2	1,00	3,22	3,22	0,020	0,06
CHOFER TD C1	1,00	4,67	4,67	0,020	0,09
SUBTOTAL N					0,22

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0,00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1,33
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25,00
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,66
VALOR UNITARIO	1,66

SON: UN DÓLAR CON SESENTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 04 DE FEBRERO DE 2015

EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ
ELABORADO



PROYECTO: ESTUDIO CAMINO VECINAL UNIÓN LLANDIA - BOAYACU-PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 DE 25

RUBRO : 7

UNIDAD: ML

DETALLE : TUBERÍA DE ACERO CORRUGADO D= 1,20 M ,E=2.5 MM, MP-100

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,44
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS	1,00	35,00	35,00	0,333	11,66
SUBTOTAL M					12,10

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,57	3,57	0,333	1,19
PEON EO E2	5,00	3,18	15,90	0,333	5,29
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST D2	1,00	3,22	3,22	0,333	1,07
OPERADOR I OP C1	1,00	3,57	3,57	0,333	1,19
SUBTOTAL N					8,74

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
TUB. ACERO CORRUGADO D=1200MM	ML	1,050	143,50	150,68
SUBTOTAL O				150,68

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	171,52
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25,00
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	214,40
VALOR UNITARIO	214,40

OBSERVACIONES: 1MO+1AL+4P

SON: DOSCIENTOS CATORCE DÓLARES CON CUARENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 04 DE FEBRERO DE 2015

EGDA. JANINE ELIZABETH
VALENCIA CHÁVEZ
ELABORADO



PROYECTO: ESTUDIO CAMINO VECINAL UNIÓN LLANDIA - BOAYACU-PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 8 DE 25

RUBRO : 8

UNIDAD: ML

DETALLE : TUBERÍA DE ACERO CORRUGADO D= 2.40 M, E=3.5 MM, MP-100

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,59
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS	1,00	35,00	35,00	0,416	14,56
SUBTOTAL M					15,15

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,57	3,57	0,416	1,49
PEON EO E2	5,00	3,18	15,90	0,416	6,61
OPERADOR 1 OP C1	1,00	3,57	3,57	0,550	1,96
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST D2	1,00	3,22	3,22	0,550	1,77
SUBTOTAL N					11,83

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TUB. ACERO CORRUGADO D=2400MM	ML	1,050	479,90	503,90
SUBTOTAL O				503,90

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	530,88
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25,00
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	663,60
VALOR UNITARIO	663,60

OBSERVACIONES: 1MO+1AL+4P

SON: SEISCIENTOS SESENTA Y TRES DÓLARES CON SESENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO

INCLUYEN IVA

PUYO, 04 DE FEBRERO DE 2015

EGDA. JANINE ELIZABETH
VALENCIA CHÁVEZ
ELABORADO



PROYECTO: ESTUDIO CAMINO VECINAL UNIÓN LLANDIA - BOAYACU-PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 9 DE 25

RUBRO : 9

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON PARA CUNETAS (F'C=180 KG/CM)

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1,80
CONCRETERA 1 SACO	1,00	5,00	5,00	0,800	4,00
SUBTOTAL M					5,80

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
ALBAÑIL/CARPINTERO EO D2	3,00	3,22	9,66	0,800	7,73
PEON EO E2	10,00	3,18	31,80	0,800	25,44
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,57	3,57	0,800	2,86
SUBTOTAL N					36,03

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO PORTLAND	SACO	6,000	6,90	41,40
PÉTREOS, ARENA NEGRA	M3	0,750	15,43	11,57
PÉTREOS, RIPIO TRITURADO	M3	0,750	23,43	17,57
MADERA, TABLA ENCOFRADO/ 20CM	U	12,000	1,50	18,00
ALFAGÍA	U	3,000	2,80	8,40
PINGO	M	8,000	0,20	1,60
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	0,900	1,70	1,53
ACEITE QUEMADO	GLN	0,900	0,36	0,32
AGUA	M3	0,200	0,01	0,00
SUBTOTAL O				100,39

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	142,22
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 25,00	35,56
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	177,78
VALOR UNITARIO	177,78

SON: CIENTO SETENTA Y SIETE DÓLARES CON SETENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 04 DE FEBRERO DE 2015

EGDA. JANINE ELIZABETH
 VALENCIA CHÁVEZ
ELABORADO



PROYECTO: ESTUDIO CAMINO VECINAL UNIÓN LLANDIA - BOAYACU-PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 10 DE 25

RUBRO : 10

UNIDAD: M3

DETALLE : MURO DE H.S. F'C=180KG./CM2 TIPO B(CABEZALES)

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1,95
CONCRETERA 1 SACO	1,00	5,00	5,00	1,100	5,50
VIBRADOR	1,00	5,00	5,00	1,100	5,50
SUBTOTAL M					12,95

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
ALBAÑIL/CARPINTERO EO D2	3,00	3,22	9,66	1,100	10,63
PEON EO E2	7,00	3,18	22,26	1,100	24,49
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,57	3,57	1,100	3,93
SUBTOTAL N					39,05

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO PORTLAND	SACO	6,000	6,90	41,40
PÉTREOS,ARENA NEGRA	M3	0,750	15,43	11,57
PÉTREOS,RIPIO TRITURADO	M3	0,750	23,43	17,57
MADERA, TABLA ENCOFRADO/ 20CM	U	8,000	1,50	12,00
MADERA, PUNTALES	ML	21,000	0,25	5,25
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	0,800	1,70	1,36
MADERA,LISTONES PARA MUROS 6*6	ML	10,000	0,80	8,00
ALAMBRE DE AMARRE GALV.	KG	0,050	2,64	0,13
AGUA	M3	0,168	0,01	0,00
SUBTOTAL O				97,28

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	149,28
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25,00
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	186,60
VALOR UNITARIO	186,60

SON: CIENTO OCHENTA Y SEIS DÓLARES CON SESENTA CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 04 DE FEBRERO DE 2015

EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ
ELABORADO



PROYECTO: ESTUDIO CAMINO VECINAL UNIÓN LLANDIA - BOAYACU-PARROQUIA FÁTIMA,
CANTÓN PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS

UNITARIOS

RUBRO : 11

DETALLE : MATERIAL PETREO DE MEJORAMIENTO(MINADA , CARGADA Y .REGADA)

HOJA 11 DE 25

UNIDAD: M3

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 0% de M.O.					0,00
TRACTOR DE CARRIL	1,00	35,00	35,00	0,014	0,49
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS	1,00	35,00	35,00	0,014	0,49
MOTONIVELADORA	1,00	35,00	35,00	0,014	0,49
RODILLO VIBRATORIO LISO	1,00	25,00	25,00	0,014	0,35
SUBTOTAL M					1,82
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
OPERADOR 1 OP C1	3,00	3,57	10,71	0,014	0,15
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST D2	3,00	3,22	9,66	0,014	0,14
OPERADOR 2 OP C2	1,00	3,39	3,39	0,014	0,05
SUBTOTAL N					0,34
<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O				0,00	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0,00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,16
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					25,00
OTROS INDIRECTOS(%)					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2,70
VALOR UNITARIO					2,70

SON: DOS DÓLARES CON
SETENTA CENTAVOS
ESTOS PRECIOS
NO INCLUYEN IVA

PUYO, 04 DE
FEBRERO DE 2015

EGDA. JANINE ELIZABETH
VALENCIA CHÁVEZ
ELABORADO



PROYECTO: ESTUDIO CAMINO VECINAL UNIÓN LLANDIA - BOAYACU-PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 12 DE 25

RUBRO : 12

UNIDAD: M3

DETALLE : MATERIAL DE SUBBASE CLASE 3

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,02
MOTONIVELADORA	1,00	35,00	35,00	0,014	0,49
RODILLO VIBRATORIO LISO	1,00	25,00	25,00	0,014	0,35
CAMION CISTERNA	1,00	20,00	20,00	0,014	0,28
SUBTOTAL M					1,14

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
OPERADOR 1 OP C1	1,00	3,57	3,57	0,014	0,05
OPERADOR 2 OP C2	1,00	3,39	3,39	0,014	0,05
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST D2	1,00	3,22	3,22	0,014	0,05
CHOFER TD C1	1,00	4,67	4,67	0,014	0,07
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,57	3,57	0,014	0,05
PEON EO E2	1,00	3,18	3,18	0,014	0,04
SUBTOTAL N					0,31

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
MATERIAL SUBBASE CLASE 3	M3	1,200	6,50	7,80
SUBTOTAL O				7,80

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9,25
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25,00
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11,56
VALOR UNITARIO	11,56

**SON: ONCE DÓLARES CON CINCUENTA Y SEIS
CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO
INCLUYEN IVA**

PUYO, 04 DE FEBRERO DE
2015

EGDA. JANINE ELIZABETH
VALENCIA CHÁVEZ

ELABORADO

PROYECTO: ESTUDIO CAMINO VECINAL UNIÓN LLANDIA - BOAYACU-PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN PASTAZA



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 13 DE 25

RUBRO : 13

UNIDAD: M3

DETALLE : MATERIAL DE BASE GRANULAR DE AGREGADOS

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,02
MOTONIVELADORA	1,00	35,00	35,00	0,014	0,49
RODILLO VIBRATORIO LISO	1,00	25,00	25,00	0,014	0,35
CAMION CISTERNA	1,00	20,00	20,00	0,014	0,28
SUBTOTAL M					1,14

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
OPERADOR 1 OP C1	1,00	3,57	3,57	0,014	0,05
OPERADOR 2 OP C2	1,00	3,39	3,39	0,014	0,05
CHOFER TD C1	1,00	4,67	4,67	0,014	0,07
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST D2	1,00	3,22	3,22	0,014	0,05
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,57	3,57	0,014	0,05
PEON EO E2	1,00	3,18	3,18	0,014	0,04
SUBTOTAL N					0,31

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
BASE GRANULAR	M3	1,200	8,60	10,32
SUBTOTAL O				10,32

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11,77
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25,00
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	14,71
VALOR UNITARIO	14,71

SON: CATORCE DÓLARES CON SETENTA Y UN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 04 DE FEBRERO DE 2015

EGDA. JANINE ELIZABETH
VALENCIA CHÁVEZ
ELABORADO

PROYECTO: ESTUDIO CAMINO VECINAL UNIÓN LLANDIA - BOYACU-PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN PASTAZA



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 14 DE 25

RUBRO : 14

UNIDAD: M3

DETALLE : TRANSPORTE MATERIAL DE DESALOJO

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,01
VOLQUETE	1,00	20,00	20,00	0,032	0,64
SUBTOTAL M					0,65

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
CHOFER TD C1	1,00	4,67	4,67	0,032	0,15
SUBTOTAL N					0,15

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0,00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,80
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25,00
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,00
VALOR UNITARIO	1,00

SON: UN DÓLAR
ESTOS PRECIOS NO
INCLUYEN IVA

PUYO, 04 DE
FEBRERO DE 2015

EGDA. JANINE ELIZABETH
VALENCIA CHÁVEZ

ELABORADO



PROYECTO: ESTUDIO CAMINO VECINAL UNIÓN LLANDIA - BOAYACU-PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 15 DE 25

RUBRO : 15

UNIDAD: M3-KM

DETALLE : TRANSPORTE MATERIAL PETREO DE MEJORAMIENTO

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 0% de M.O.					0,00
VOLQUETE	1,00	20,00	20,00	0,009	0,18
SUBTOTAL M					0,18

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
CHOFER CH C1	1,00	4,67	4,67	0,009	0,04
SUBTOTAL N					0,04

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0,00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,22
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25,00
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,28
VALOR UNITARIO	0,28

SON: VEINTE Y OCHO CENTAVOS
DE DÓLAR
ESTOS PRECIOS NO
INCLUYEN IVA

PUYO, 04 DE FEBRERO DE
2015

EGDA. JANINE ELIZABETH
VALENCIA CHÁVEZ

ELABORADO



PROYECTO: ESTUDIO CAMINO VECINAL UNIÓN LLANDIA - BOAYACU-PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 16 DE 25

RUBRO : 16

UNIDAD: M3-KM

DETALLE : TRANSPORTE DE MATERIAL DE SUBBASE CLASE 3

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 0% de M.O.					0,00
VOLQUETE	1,00	20,00	20,00	0,009	0,18
SUBTOTAL M					0,18

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
CHOFER TD C1	1,00	4,67	4,67	0,009	0,04
SUBTOTAL N					0,04

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0,00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,22
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25,00
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,28
VALOR UNITARIO	0,28

**SON: VEINTE Y OCHO
CENTAVOS DE DÓLAR
ESTOS PRECIOS NO
INCLUYEN IVA**

PUYO, 04 DE FEBRERO
DE 2015

EGDA. JANINE ELIZABETH
VALENCIA CHÁVEZ

ELABORADO



PROYECTO: ESTUDIO CAMINO VECINAL UNIÓN LLANDIA - BOAYACU-PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 17 DE 25

RUBRO : 17

UNIDAD: M3-KM

DETALLE : TRANSPORTE DE MATERIAL DE BASE GRANULAR DE AGREGADOS

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 0% de M.O.					0,00
VOLQUETE	1,00	20,00	20,00	0,009	0,18
SUBTOTAL M					0,18

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
CHOFER TD C1	1,00	4,67	4,67	0,009	0,04
SUBTOTAL N					0,04

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0,00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,22
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25,00
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,28
VALOR UNITARIO	0,28

SON: VEINTE Y OCHO CENTAVOS DE DÓLAR
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 04 DE FEBRERO DE 2015

EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ

ELABORADO



PROYECTO: ESTUDIO CAMINO VECINAL UNIÓN LLANDIA - BOYACU-PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 18 DE 25

RUBRO : 18

UNIDAD: LT

DETALLE : ASFALTO RC-250 , PARA IMPRIMACIÓN

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,00
DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	1,00	55,00	55,00	0,001	0,06
ESCOBA MECANICA	1,00	25,00	25,00	0,001	0,03
SUBTOTAL M					0,09

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
OPERADOR 2 OP C2	1,00	3,39	3,39	0,001	0,00
CHOFER TD C1	1,00	4,67	4,67	0,001	0,00
PEON EO E2	4,00	3,18	12,72	0,001	0,01
SUBTOTAL N					0,01

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
ASFALTO DILUIDO RC-250	KG	1,100	0,34	0,37
DIESEL	LT	0,330	0,24	0,08
SUBTOTAL O				0,45

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,55
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	0,14
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,69
VALOR UNITARIO	0,69

SON: SESENTA Y NUEVE CENTAVOS
DE DÓLAR
ESTOS PRECIOS NO
INCLUYEN IVA

PUYO, 04 DE FEBRERO DE
2015

EGDA. JANINE ELIZABETH
VALENCIA CHÁVEZ
ELABORADO



PROYECTO: ESTUDIO CAMINO VECINAL UNIÓN LLANDIA - BOYACU-PARROQUIA FÁTIMA,
CANTÓN PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 19 DE 25

RUBRO : 19

UNIDAD: M2

DETALLE : C. RODADURA HORMIGON ASF. MEZCLADO EN
PLANTA, E=2"

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,02
PLT. DE ASFALTO COMPLETA	1,00	160,00	160,00	0,005	0,80
CARGADORA FRONTAL	1,00	35,00	35,00	0,005	0,18
TERMINADORA DE ASFALTO	1,00	65,00	65,00	0,005	0,33
RODILLO VIBRATORIO LISO	1,00	25,00	25,00	0,005	0,13
RODILLO VIBRATORIO NEUMATICO	1,00	25,00	25,00	0,005	0,13
SUBTOTAL M					1,59

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
OPERADOR 1 OP C1	2,00	3,57	7,14	0,005	0,04
OPERADOR 2 OP C2	3,00	3,39	10,17	0,005	0,05
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST D2	5,00	3,22	16,10	0,005	0,08
PEON EO E2	12,00	3,18	38,16	0,005	0,19
SUBTOTAL N					0,36

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
ASFALTO AP-3	KG	8,250	0,34	2,81
AGREGADOS TRITURADOS	M3	0,050	14,00	0,70
DIESEL GENERADOR PLANTA	GL	0,570	1,04	0,59
ARENA	M3	0,040	6,00	0,24
TRANSPORTE MEZCLA ASFALTICA	M3*KM	3,390	0,25	0,85
SUBTOTAL O				5,19

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7,14
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25,00
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	8,93
VALOR UNITARIO	8,93

SON: OCHO DÓLARES CON NOVENTA Y TRES
CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO
INCLUYEN IVA

PUYO, 04 DE FEBRERO DE
2015

EGDA. JANINE ELIZABETH
VALENCIA CHÁVEZ
ELABORADO



PROYECTO: ESTUDIO CAMINO VECINAL UNIÓN LLANDIA - BOYACU-PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 20 DE 25

RUBRO : 20

UNIDAD: ML

DETALLE : MARCAS EN PAVIMENTO

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,00
MECANISMO ROCIADOR	1,00	3,50	3,50	0,001	0,00
CAMIONETA	1,00	6,00	6,00	0,001	0,01
SUBTOTAL M					0,01

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
CHOFER TD C1	1,00	4,67	4,67	0,001	0,00
PEON EO E2	2,00	3,18	6,36	0,001	0,01
SUBTOTAL N					0,01

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
PINTURA SEÑALAMIENTO DE TRANSI	LT	0,045	7,50	0,34
SUBTOTAL O				0,34

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,36
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25,00
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,45
VALOR UNITARIO	0,45

SON: CUARENTA Y CINCO
CENTAVOS DE DÓLAR
ESTOS PRECIOS NO
INCLUYEN IVA

PUYO, 04 DE FEBRERO
DE 2015

EGDA. JANINE ELIZABETH
VALENCIA CHÁVEZ
ELABORADO



PROYECTO: ESTUDIO CAMINO VECINAL UNIÓN LLANDIA - BOAYACU-PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 21 DE 25

RUBRO : 21

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALES INFORMATIVAS (2.40X1.20)M

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					2,46
SOLDADORA ELECTRICA	1,00	3,00	3,00	3,000	9,00
SUBTOTAL M					11,46

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
ALBAÑIL/CARPINTERO EO D2	1,00	3,22	3,22	3,000	9,66
PEON EO E2	2,00	3,18	6,36	3,000	19,08
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,57	3,57	3,000	10,71
PINTOR EO D2	1,00	3,22	3,22	3,000	9,66
SUBTOTAL N					49,11

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
LAM.E TOOL GALV. (2.44 X 1.22)	U	1,000	43,50	43,50
TUBO CUAD. GALVAN. 2"*2"*2MM	ML	6,000	4,13	24,78
PERNOS INOXIDABLES	U	4,000	0,50	2,00
HORMIGON CLASE B F'C= 180 KG/C	M3	0,140	160,00	22,40
TUB. CUADRADO NEGRO 1"*1"*1.5M	ML	9,760	1,42	13,86
PINTURA ANTICORROSIVA	GL	0,200	16,00	3,20
PINTURA REFLECTIVA	GL	0,100	25,00	2,50
ELECTRODOS	KG	2,880	3,38	9,73
SUBTOTAL O				121,97

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	182,54
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 25,00	45,64
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	228,18
VALOR UNITARIO	228,18

SON: DOSCIENTOS VEINTE Y OCHO DÓLARES CON DIECIOCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 04 DE FEBRERO DE 2015

EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ
ELABORADO



PROYECTO: ESTUDIO CAMINO VECINAL UNIÓN LLANDIA - BOAYACU-PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 22 DE 25

RUBRO : 22

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALES ECOLOGICAS (2.40 X 1.20) M

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					2,46
SOLDADORA ELECTRICA	1,00	3,00	3,00	3,000	9,00
SUBTOTAL M					11,46

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
ALBAÑIL/CARPINTERO EO D2	1,00	3,22	3,22	3,000	9,66
PEON EO E2	2,00	3,18	6,36	3,000	19,08
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,57	3,57	3,000	10,71
PINTOR EO D2	1,00	3,22	3,22	3,000	9,66
SUBTOTAL N					49,11

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
LAM.E TOOL GALV. (2.44 X 1.22)	U	1,000	43,50	43,50
TUBO CUAD. GALVAN. 2"*2"*2MM	ML	6,000	4,13	24,78
PERNOS INOXIDABLES	U	4,000	0,50	2,00
HORMIGON CLASE B F'C= 180 KG/C	M3	0,140	160,00	22,40
TUB. CUADRADO NEGRO 1"*1"*1.5M	ML	9,760	1,42	13,86
PINTURA ANTICORROSIVA	GL	0,200	16,00	3,20
PINTURA REFLECTIVA	GL	0,100	25,00	2,50
ELECTRODOS	KG	2,880	3,38	9,73
SUBTOTAL O				121,97

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	182,54
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25,00
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	228,18
VALOR UNITARIO	228,18

**SON: DOSCIENTOS VEINTE Y OCHO DÓLARES CON DIECIOCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

PUYO, 04 DE FEBRERO DE 2015

EGDA. JANINE ELIZABETH
VALENCIA CHÁVEZ
ELABORADO



PROYECTO: ESTUDIO CAMINO VECINAL UNIÓN LLANDIA - BOAYACU-PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 23 DE 25

RUBRO : 23

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALES REGLAMENTARIAS (0.75 X 0.75)M

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1,64
SOLDADORA ELECTRICA	1,00	3,00	3,00	2,000	6,00
SUBTOTAL M					7,64

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,57	3,57	2,000	7,14
ALBAÑIL/CARPINTERO EO D2	1,00	3,22	3,22	2,000	6,44
PEON EO E2	2,00	3,18	6,36	2,000	12,72
PINTOR EO D2	1,00	3,22	3,22	2,000	6,44
SUBTOTAL N					32,74

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
LAM.E TOOL GALV. (2.44 X 1.22)	M2	0,563	14,64	8,24
TUBO CUAD. GALVAN. 2"*2"*2MM	ML	3,000	4,13	12,39
PERNOS INOXIDABLES	U	2,000	0,50	1,00
HORMIGON CLASE B F'C= 180 KG/C	M3	0,070	160,00	11,20
ANGULO 30 X 3MM	M	3,200	1,75	5,60
PINTURA ANTICORROSIVA	GL	0,080	16,00	1,28
PINTURA REFLECTIVA	GL	0,100	25,00	2,50
ELECTRODOS	KG	0,100	3,38	0,34
SUBTOTAL O				42,55

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		82,93
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25,00	20,73
OTROS INDIRECTOS(%)		0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		103,66
VALOR UNITARIO		103,66

SON: CIENTO TRES DÓLARES CON SESENTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 04 DE FEBRERO DE 2015

EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ
ELABORADO



PROYECTO: ESTUDIO CAMINO VECINAL UNIÓN LLANDIA - BOAYACU-PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 24 DE 25

RUBRO : 24

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALES PREVENTIVAS (0.75 X 0.75)M

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1,64
SOLDADORA ELECTRICA	1,00	3,00	3,00	2,000	6,00
SUBTOTAL M					7,64

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,57	3,57	2,000	7,14
ALBAÑIL/CARPINTERO EO D2	1,00	3,22	3,22	2,000	6,44
PEON EO E2	2,00	3,18	6,36	2,000	12,72
PINTOR EO D2	1,00	3,22	3,22	2,000	6,44
SUBTOTAL N					32,74

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
LAM.E TOOL GALV. (2.44 X 1.22)	M2	0,563	14,64	8,24
TUBO CUAD. GALVAN. 2"*2"*2MM	ML	3,000	4,13	12,39
PERNOS INOXIDABLES	U	2,000	0,50	1,00
HORMIGON CLASE B F'C= 180 KG/C	M3	0,070	160,00	11,20
ANGULO 30 X 3MM	M	3,200	1,75	5,60
PINTURA ANTICORROSIVA	GL	0,080	16,00	1,28
PINTURA REFLECTIVA	GL	0,100	25,00	2,50
ELECTRODOS	KG	0,100	3,38	0,34
SUBTOTAL O				42,55

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	82,93
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25,00
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	103,66
VALOR UNITARIO	103,66

SON: CIENTO TRES DÓLARES CON SESENTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 04 DE FEBRERO DE 2015

EGDA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ
ELABORADO



PROYECTO: ESTUDIO CAMINO VECINAL UNIÓN LLANDIA - BOAYACU-PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 25 DE 25

RUBRO : 25

UNIDAD: U

DETALLE : COMUNICACIONES RADIALES

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 0% de M.O.					0,00
COMUNICACIONES RADIALES	1,00	2,75	2,75	1,000	2,75
SUBTOTAL M					2,75

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
SUBTOTAL N					0,00

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0,00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,75
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	25,00
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,44
VALOR UNITARIO	3,44

**SON: TRES DÓLARES CON CUARENTA Y CUATRO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

PUYO, 04 DE FEBRERO
DE 2015

EGDA. JANINE ELIZABETH
VALENCIA CHÁVEZ

ELABORADO

**DESCRIPCION DE SIMBOLOS Y FORMULA DE REAJUSTE**

SIMBOLO	DESCRIPCION	COSTO DIRECTO	COEFICIENTE
B	MANO DE OBRA	128.847,40	0,146
C	CEMENTO PORTLAND-SACOS	51.178,15	0,058
E	EQUIPO	378.605,34	0,428
F	PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO	2.103,22	0,002
M	MADERA ASERRADA, CEPILLADA Y/O ESCUADRADA (PREPARADA)	33.670,47	0,038
O	BETÚN PETRÓLEO (ASFALTO) (O)	72.782,70	0,082
P	MATERIALES PÉTREOS	164.323,66	0,186
T	ALCANTARILLAS DE LÁMINAS DE METAL Y ACC.	27.161,60	0,031
X	VARIOS IPC	25.552,42	0,029
		=====	=====
		884.224,96	1,000

$$Pr = Po(0.146 B1/Bo + 0.058 C1/Co + 0.428 E1/Eo + 0.002 F1/Fo + 0.038 M1/Mo + 0.082 O1/Oo + 0.186 P1/Po + 0.031 T1/To + 0.029 X1/Xo)$$

PUYO, 04 DE FEBRERO DE 2015

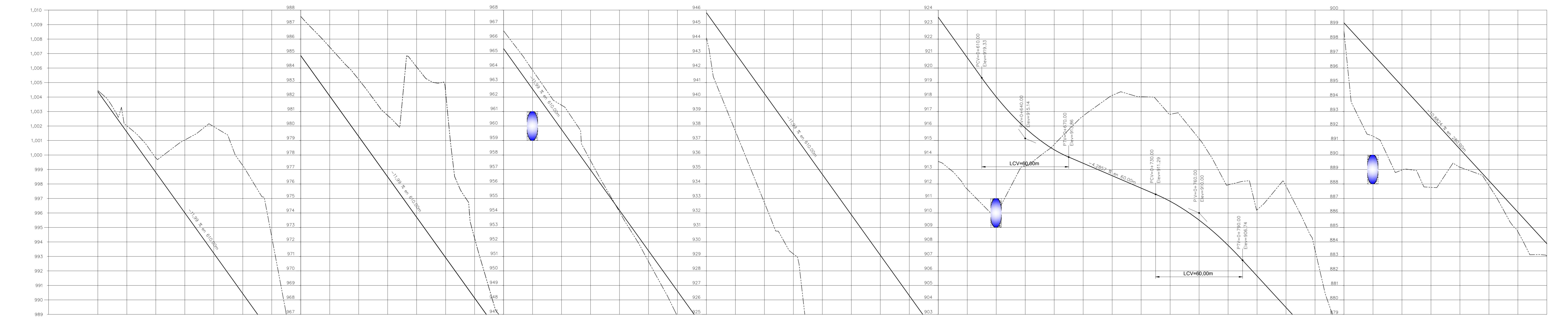
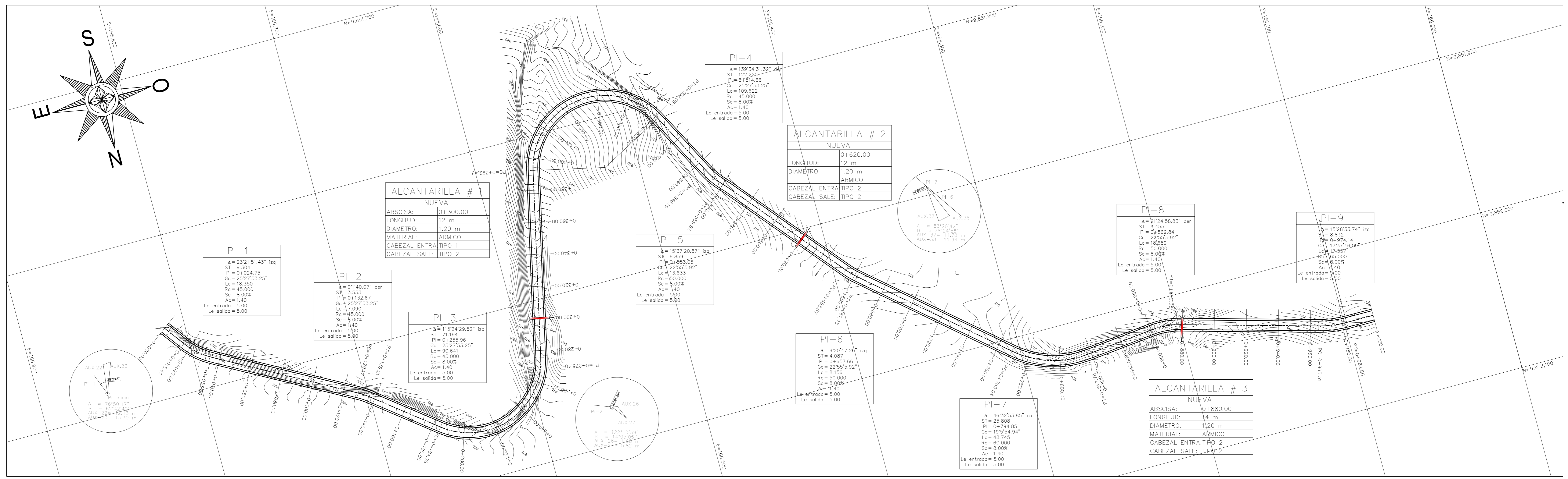
EN DONDE:

- Pr = Valor reajustado del anticipo o de la planilla.
 Po = Valor del anticipo o de la planilla calculada con las cantidades de obra ejecutado a los precios unitarios contractuales descontada la parte proporcional del anticipo, de haberlo pagado.
- Bo = Sueldos y salarios minimos de una cuadrilla tipo, fijados por Ley o Acuerdo Ministerial para las correspondientes ramas de actividad, más remuneraciones adicionales y obligaciones patronales de aplicación general que deban pagarse a todos los trabajadores en el país, exceptuando el porcentaje de la participación de los trabajadores en las utilidades de empresa, los viaticos, subsidios y beneficios de orden social: esta cuadrilla tipo estará conformada en base a los análisis de precios unitarios de la oferta adjudicada, vigentes treinta días antes de la fecha de cierre para la presentación de la oferta que constará en el contrato.
- B1 = Sueldos y salarios minimos de una cuadrilla tipo, fijados por Ley o Acuerdo Ministerial para las correspondientes ramas de actividad, más remuneraciones adicionales y obligaciones patronales de aplicación general que deban pagarse a todos los trabajadores en el país, exceptuando el porcentaje de la participación de los trabajadores en las utilidades de empresa, los viaticos, subsidios y beneficios de orden social: esta cuadrilla tipo estará conformada en base a los análisis de precios unitarios de la oferta adjudicada, vigentes a la fecha del pago del anticipo o de las planillas de ejecución de obra.
- Co,Do,Eo...Zc: Los precios o índices de precios de los componentes principales vigentes 30 días antes de la fecha de cierre para la presentación de las ofertas, fecha que constará en el contrato.
- C1,D1,E1...Z1: Los precios o índices de precios de los componentes principales a la fecha del pago del anticipo o de las planillas de ejecución de obra.
- Xo = Índice de componentes no principales correspondiente al tipo de obra y a la falta de este, el índice de precios al consumidor treinta días antes de la fecha de cierre de la presentación de las ofertas, que constará en el contrato.
- X1 = Índice de componentes no principales correspondiente al tipo de obra y a la falta de este, el índice de precios al consumidor a la fecha del pago del anticipo o de las planillas de ejecución de obra.

EGDA. JANINE VALENCIA CHÁVEZ
 ELABORADO

ANEXO 5

PLANOS



ORDENADAS DE LA CURVA MASA	VOLUMEN	ESPEZOR	ELEVACION
TERRAPLEN	CORTE	TERRAPLEN	CORTE
SUBRASANTE	TERRENO		
0+000.00	0.00	0.00	1000.00
0+025.00	0.00	0.00	1002.00
0+050.00	0.00	0.00	1004.00
0+075.00	0.00	0.00	1006.00
0+100.00	0.00	0.00	1008.00
0+125.00	0.00	0.00	1010.00
0+150.00	0.00	0.00	1008.00
0+175.00	0.00	0.00	1006.00
0+200.00	0.00	0.00	1004.00
0+225.00	0.00	0.00	1002.00
0+250.00	0.00	0.00	1000.00
0+275.00	0.00	0.00	998.00
0+300.00	0.00	0.00	996.00
0+325.00	0.00	0.00	994.00
0+350.00	0.00	0.00	992.00
0+375.00	0.00	0.00	990.00
0+400.00	0.00	0.00	988.00
0+425.00	0.00	0.00	986.00
0+450.00	0.00	0.00	984.00
0+475.00	0.00	0.00	982.00
0+500.00	0.00	0.00	980.00
0+525.00	0.00	0.00	978.00
0+550.00	0.00	0.00	976.00
0+575.00	0.00	0.00	974.00
0+600.00	0.00	0.00	972.00
0+625.00	0.00	0.00	970.00
0+650.00	0.00	0.00	968.00
0+675.00	0.00	0.00	966.00
0+700.00	0.00	0.00	964.00
0+725.00	0.00	0.00	962.00
0+750.00	0.00	0.00	960.00
0+775.00	0.00	0.00	958.00
0+800.00	0.00	0.00	956.00
0+825.00	0.00	0.00	954.00
0+850.00	0.00	0.00	952.00
0+875.00	0.00	0.00	950.00
0+900.00	0.00	0.00	948.00
0+925.00	0.00	0.00	946.00
0+950.00	0.00	0.00	944.00
0+975.00	0.00	0.00	942.00
1+000.00	0.00	0.00	940.00

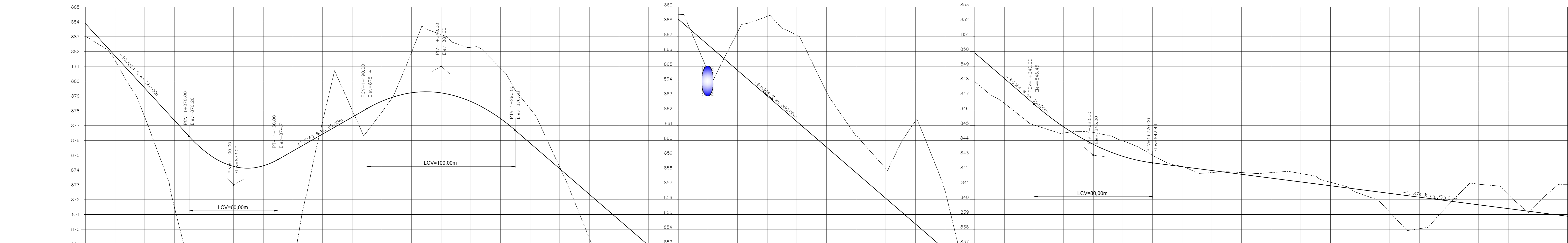
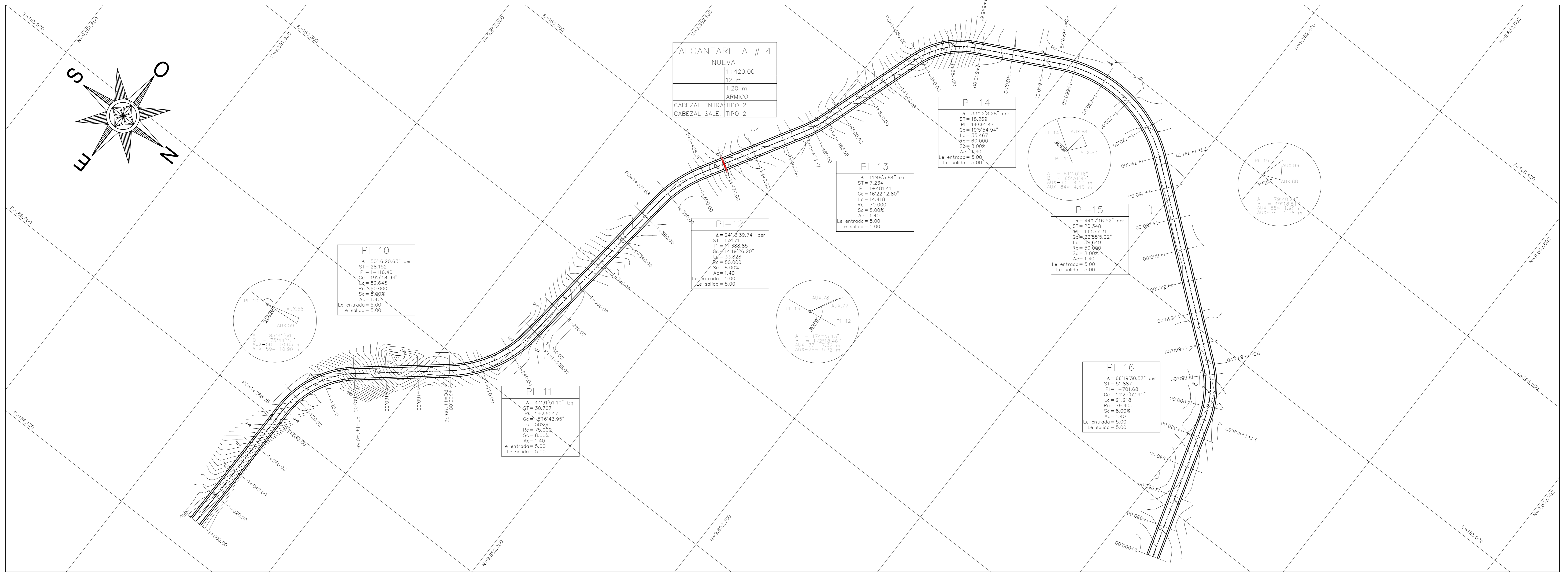
CURVA	DELTA	RADIO	ARCO	STAN	CUERDA	SC
P1	23°15'43"	45.000	18.300	9.304	18.223	292754
P2	08°14'07"	45.000	7.900	3.950	7.885	292754
P3	110°24'29.52"	45.000	50.441	71.194	70.077	292754
P4	139°34'31.32"	45.000	199.822	122.225	84.458	292754
P5	192°29'28.87"	50.000	13.633	6.859	13.591	227507
P6	08°20'24.30"	50.000	8.766	4.387	8.742	127054
P7	42°32'58.87"	60.000	48.745	25.808	47.416	197557
P8	192°28'53.14"	65.000	17.587	8.832	17.504	173747

EST	LADO	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS
						X Y
PI-1=+000.00	PC=+015.45	N 30°18'48.87" W	18.402	PI-1=+000.00	166.812.640	9.851.956.889
PC=+015.45	PI=+033.80	N 48°15'02.34" W	18.223	PI=+033.80	166.803.024.426	9.851.960.377
PI=+033.80	PC=+037.55	N 59°54'08.06" W	3.750	PC=+037.55	166.786.580	9.851.963.363
PC=+037.55	PI=+052.12	N 61°18'30.88" W	9.175	PI=+052.12	166.760.2483	9.851.927.288
PI=+052.12	PC=+056.87	N 71°42'07.00" W	11.553	PC=+056.87	166.730.2077	9.851.928.974
PC=+056.87	PI=+070.44	N 56°47'54.94" W	7.083	PI=+070.44	166.700.2077	9.851.931.1474
PI=+070.44	PC=+084.01	N 42°04'27.27" W	14.626	PC=+084.01	166.667.3555	9.851.933.4415
PC=+084.01	PI=+097.58	N 52°16'59.91" W	3.750	PI=+097.58	166.667.3555	9.851.933.4415
PI=+097.58	PC=+111.15	N 51°56'44.68" W	44.799	PC=+111.15	166.662.0836	9.851.961.0609
PC=+111.15	PI=+124.72	S 70°21'30.57" W	76.077	PI=+124.72	166.590.4332	9.851.935.4889
PI=+124.72	PC=+138.29	N 12°04'19.52" W	14.626	PC=+138.29	166.566.0397	9.851.938.9337
PC=+138.29	PI=+151.86	N 12°04'19.52" W	14.626	PI=+151.86	166.566.0397	9.851.938.9337
PI=+151.86	PC=+165.43	S 12°29'15.81" W	117.031	PC=+165.43	166.564.7992	9.851.921.3002
PC=+165.43	PI=+179.00	N 82°01'47.07" W	84.854	PI=+179.00	166.481.0712	9.851.913.1986
PI=+179.00	PC=+192.57	N 139°34'31.32" W	109.822	PC=+192.57	166.358.0193	9.851.702.0438
PC=+192.57	PI=+206.14	N 139°34'31.32" W	109.822	PI=+206.14	166.235.0438	9.851.702.0438
PI=+206.14	PC=+219.71	N 274°12'87" W	44.139	PC=+219.71	166.460.5059	9.851.849.2464

EST	LADO	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS
						X Y
PC=+219.71	PI=+233.28	N 30°34'53.37" W	13.591	PI=+233.28	166.452.5976	9.851.860.2198
PI=+233.28	PC=+246.84	N 13°28'58.87" W	13.591	PC=+246.84	166.452.5976	9.851.860.2198
PC=+246.84	PI=+260.41	N 42°02'33.17" W	3.750	PI=+260.41	166.452.5976	9.851.860.2198
PI=+260.41	PC=+273.98	N 39°59'51.90" W	89.996	PC=+273.98	166.392.1760	9.851.931.9679
PC=+273.98	PI=+287.55	N 42°02'33.17" W	3.750	PI=+287.55	166.392.1760	9.851.931.9679
PI=+287.55	PC=+301.12	N 49°20'59.20" W	107.308	PC=+301.12	166.300.9401	9.852.007.6746
PC=+301.12	PI=+314.69	N 72°37'58.14" W	47.418	PI=+314.69	166.258.7895	9.852.011.8394
PI=+314.69	PC=+328.26	N 64°01'01.58" W	16.508	PC=+328.26	166.258.4612	9.852.024.4889
PC=+328.26	PI=+341.83	N 42°02'33.17" W	3.750	PI=+341.83	166.258.4612	9.852.024.4889
PI=+341.83	PC=+355.40	S 84°06'26.94" W	42.623	PC=+355.40	166.217.4120	9.852.017.4657
PC=+355.40	PI=+368.97	N 82°01'47.07" W	17.504	PI=+368.97	166.188.8669	9.852.019.0205
PI=+368.97	PC=+382.54	N 82°01'47.07" W	17.504	PC=+382.54	166.188.8669	9.852.019.0205
PC=+382.54	PI=+396.11	N 82°01'47.07" W	17.504	PI=+396.11	166.188.8669	9.852.019.0205
PI=+396.11	PC=+409.68	N 82°01'47.07" W	17.504	PC=+409.68	166.188.8669	9.852.019.0205
PC=+409.68	PI=+423.25	N 82°01'47.07" W	17.504	PI=+423.25	166.188.8669	9.852.019.0205
PI=+423.25	PC=+436.82	N 82°01'47.07" W	17.504	PC=+436.82	166.188.8669	9.852.019.0205
PC=+436.82	PI=+450.39	N 82°01'47.07" W	17.504	PI=+450.39	166.188.8669	9.852.019.0205
PI=+450.39	PC=+463.96	N 82°01'47.07" W	17.504	PC=+463.96	166.188.8669	9.852.019.0205
PC=+463.96	PI=+477.53	N 82°01'47.07" W	17.504	PI=+477.53	166.188.8669	9.852.019.0205
PI=+477.53	PC=+491.10	N 82°01'47.07" W	17.504	PC=+491.10	166.188.8669	9.852.019.0205
PC=+491.10	PI=+504.67	N 82°01'47.07" W	17.504	PI=+504.67	166.188.8669	9.852.019.0205
PI=+504.67	PC=+518.24	N 82°01'47.07" W	17.504	PC=+518.24	166.188.8669	9.852.019.0205
PC=+518.24	PI=+531.81	N 82°01'47.07" W	17.504	PI=+531.81	166.188.8669	9.852.019.0205
PI=+531.81	PC=+545.38	N 82°01'47.07" W	17.504	PC=+545.38	166.188.8669	9.852.019.0205
PC=+545.38	PI=+558.95	N 82°01'47.07" W	17.504	PI=+558.95	166.188.8669	9.852.019.0205
PI=+558.95	PC=+572.52	N 82°01'47.07" W	17.504	PC=+572.52	166.188.8669	9.852.019.0205
PC=+572.52	PI=+586.09	N 82°01'47.07" W	17.504	PI=+586.09	166.188.8669	9.852.019.0205
PI=+586.09	PC=+600.00	N 82°01'47.07" W	17.504	PC=+600.00	166.188.8669	9.852.019.0205

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA LA UNIÓN LLANADA - BOAYACU	PROY. HORIZONTAL: E.L. 1000	PROY. VERTICAL: E.L. 1000
CONTIENE: DISEÑO HORIZONTAL Y VERTICAL Y DETALLES	CLASE: TIPO IV	ESTUDIO: DEFINITIVO
UBICACION DEL PROYECTO: Km 40 VÍA PUVO TENA PROVINCIA DE PASTAZA	PROVINCIA: PASTAZA	CANTÓN: PASTAZA
TUTOR: ING. M.Sc. FRESNOR MORERA	DISEÑO: EGDA JANINI ELIZABETH VALENCIA CHAVEZ	FECHA: FEBRERO 2015
TRAMO: DESDE 0+000.00 HASTA 1+000.00		HOJA: 1 DE 6



ORDENADAS DE LA CURVA MASA	VOLUMEN	ESPAESOR	ELEVACION
TERRAPLEN	CORTE	TERRAPLEN	SUBRASANTE
TERRAPLEN	CORTE	TERRAPLEN	TERRENO
1+000.00	0.84	0.84	863.08
1+020.00	0.31	0.31	864.40
1+040.00	1.95	1.95	873.53
1+060.00	5.86	5.86	877.35
1+080.00	10.58	10.58	875.32
1+100.00	13.92	13.92	874.24
1+120.00	13.35	13.35	874.28
1+140.00	7.86	7.86	875.29
1+160.00	11.37	11.37	876.43
1+180.00	198.80	198.80	873.04
1+200.00	0.74	0.74	876.64
1+220.00	2.72	2.72	879.21
1+240.00	861.59	861.59	879.31
1+260.00	878.63	878.63	878.63
1+280.00	954.97	954.97	877.48
1+300.00	719.86	719.86	875.62
1+320.00	333.28	333.28	874.09
1+340.00	2.97	2.97	872.36
1+360.00	3.84	3.84	870.64
1+380.00	1.48	1.48	868.91
1+400.00	4.37	4.37	867.16
1+420.00	4.37	4.37	865.41
1+440.00	370.93	370.93	863.66
1+460.00	1057.68	1057.68	862.00
1+480.00	1678.49	1678.49	860.37
1+500.00	1405.01	1405.01	858.76
1+520.00	935.43	935.43	857.18
1+540.00	664.04	664.04	855.63
1+560.00	337.65	337.65	854.10
1+580.00	6.62	6.62	852.59
1+600.00	1.94	1.94	851.10
1+620.00	1.68	1.68	849.64
1+640.00	1.41	1.41	848.21
1+660.00	0.41	0.41	846.81
1+680.00	106.94	106.94	845.43
1+700.00	245.36	245.36	844.08
1+720.00	215.97	215.97	842.76
1+740.00	899.81	899.81	841.47
1+760.00	1.14	1.14	840.19
1+780.00	36.84	36.84	838.94
1+800.00	76.12	76.12	837.72
1+820.00	119.16	119.16	836.53
1+840.00	98.62	98.62	835.37
1+860.00	28.30	28.30	834.24
1+880.00	1.27	1.27	833.14
1+900.00	2.13	2.13	832.06
1+920.00	0.22	0.22	831.01
1+940.00	178.48	178.48	830.00
1+960.00	292.39	292.39	829.02
1+980.00	196.06	196.06	828.07
2+000.00	301.94	301.94	827.15

CUADRO DE CURVAS

CURVA	DELTA	RADIO	ARCO	STAN	CUERDA	Gc
P10	50°16'20.63"	60.000	52.645	30.707	58.201	19°54'54.94"
P11	44°31'51.10"	75.000	58.201	30.707	58.201	17°14'43.95"
P12	24°52'59.74"	80.000	33.828	12.771	33.828	14°19'26.20"
P13	11°46'3.84"	70.000	14.416	7.234	14.416	16°27'12.80"
P14	33°28'28"	60.000	36.467	18.267	36.467	19°54.94"
P15	44°17'16.52"	50.000	38.649	20.348	38.649	22°55'52.92"
P16	66°19'30.57"	80.000	91.818	51.888	91.818	14°25'52.90"

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE

LADO	EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
	X	Y				X	Y
PC=1+088.25	1+140.89	N 64°45'57.66" W	50.973	PT=1+140.89	163.946 8606	8.852 246 2334	
PC=1+140.89	1+199.76	N 30°40'47.35" W	58.870	PC=1+199.76	163.900 3723	9.852 211 5612	
PC=1+199.76	1+250.00	N 67°02'49.96" W	50.876	PT=1+250.00	163.898 2715	8.852 188 2884	
PC=1+250.00	1+371.68	N 82°12'38.44" W	113.633	PC=1+371.68	163.748 1624	8.852 149 7537	
PC=1+371.68	1+405.51	N 72°05'48.58" W	33.577	PT=1+405.51	163.714 2114	8.852 160 0755	
PC=1+405.51	1+474.17	N 59°58'58.71" W	68.659	PT=1+474.17	163.654 7616	8.852 184 4224	
PC=1+474.17	1+556.96	N 67°47'02.50" W	88.372	PC=1+556.96	163.576 6804	8.852 221 6739	

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE

LADO	EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
	X	Y				X	Y
PC=1+556.96	1+595.61	N 49°28'24.29" W	37.694	PT=1+595.61	163.547 8983	8.852 246 0808	
PC=1+595.61	1+649.79	N 27°29'46.03" W	54.184	PC=1+649.79	163.522 2421	9.852 234 1494	
PC=1+649.79	1+741.71	N 02°49'39.98" E	86.801	PT=1+741.71	163.531 3191	8.852 380 0281	
PC=1+741.71	1+873.20	N 38°49'44.34" E	131.488	PC=1+873.20	163.613 3629	8.852 483 0287	
PC=1+873.20	1+908.67	N 50°42'48.68" E	34.953	PT=1+908.67	163.642 8697	8.852 520 6938	
PC=1+908.67	2+083.64	N 72°41'32.82" E	174.968	PC=2+083.64	165.809 9107	8.852 554 7368	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA LA UNIÓN LLANDIA - BOAYACU

CONTIENE: DISEÑO HORIZONTAL Y VERTICAL Y DETALLES

UBICACIÓN DEL PROYECTO: Km 40 VÍA PUJO TENA PROVINCIA DE PASTAZA

TUTOR: ING. MSc. FREDSON MORERA

DISEÑO: EDA. JANINI ELIZABETH VALENCIA CHAVEZ

PROY. VERTICAL: RE: 1000 V.V: 100

CLASE: TIPO IV

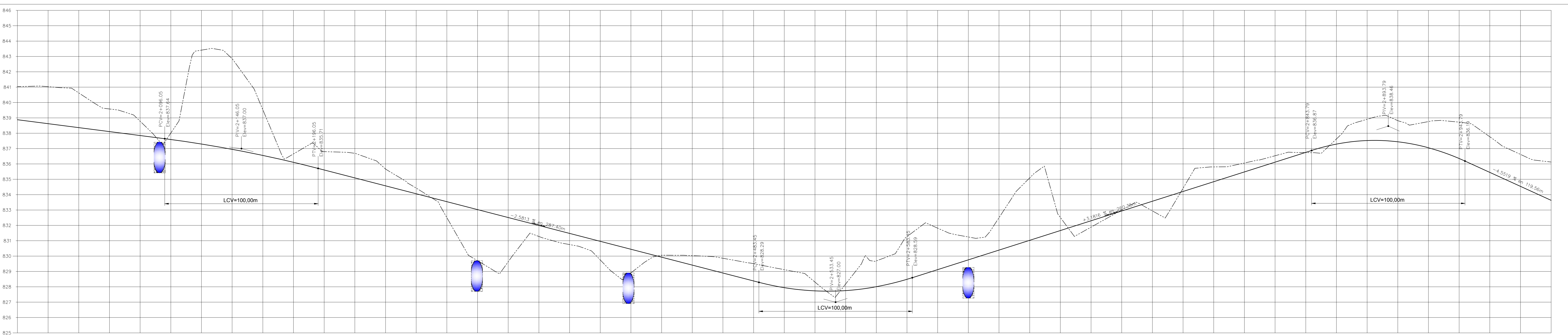
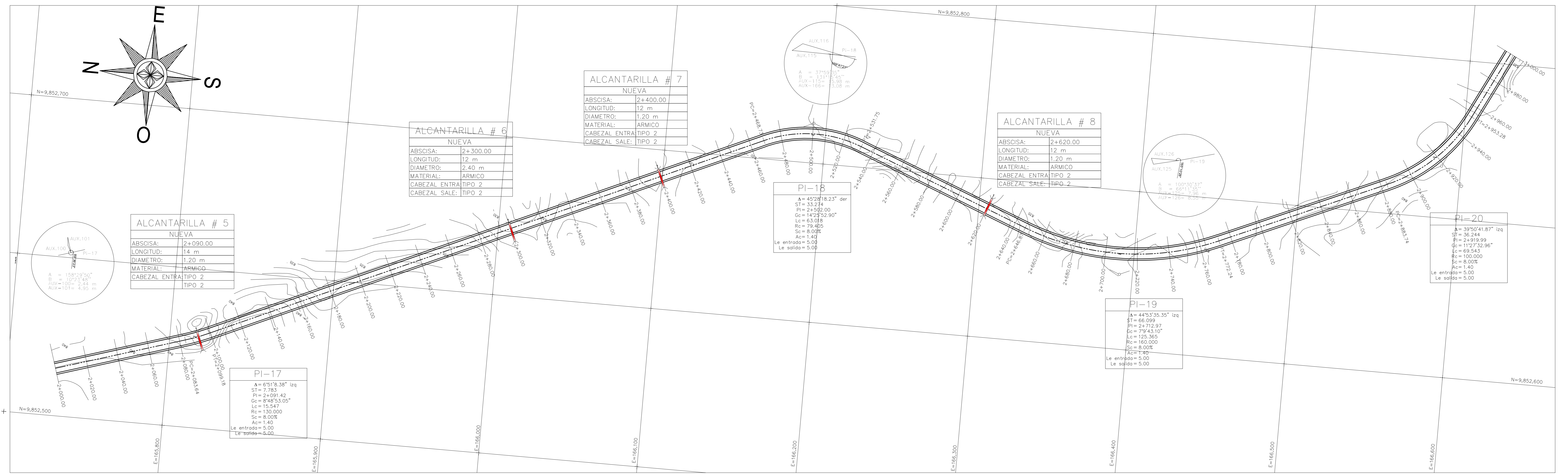
CANTÓN: PASTAZA

PROVINCIA: PASTAZA

HOJAS: 2 DE 6

FECHA: FEBRERO 2015

TRAMO: DESDE 0+000.00 HASTA 1+000.00



ESTACION	ELEVACION TERRENO	ELEVACION SUBRASANTE	ESPESOR	VOLUMEN	COORDENADAS DE LA CURVA MASA
2+000.00	841.05	838.89	2.16	-301.94	0.00 -4.634
2+020.00	841.03	838.62	2.41	-571.34	0.00 -4.692
2+040.00	840.63	838.37	2.26	-589.37	0.00 -3.473
2+060.00	839.58	838.11	1.47	-484.70	0.00 -2.888
2+080.00	838.78	837.85	0.93	-298.95	0.00 -2.889
2+100.00	838.01	837.59	0.42	-174.46	0.00 -2.015
2+120.00	835.41	837.30	6.11	802.89	0.00 -1.712
2+140.00	832.85	836.95	5.90	-435.84	0.00 -2.956
2+160.00	839.53	836.56	2.98	1020.05	0.00 7.94
2+180.00	836.65	836.11	0.55	-405.29	0.00 1.959
2+200.00	836.80	835.61	1.19	-232.24	0.00 1.431
2+220.00	836.69	835.09	1.60	-348.85	0.00 1.780
2+240.00	836.67	834.57	1.10	-325.61	0.00 2.066
2+260.00	834.43	834.06	0.37	-189.00	0.00 2.205
2+280.00	832.50	833.54	1.04	-53.56	0.00 2.107
2+300.00	829.70	833.03	3.33	0.00	0.00 1.050
2+320.00	829.63	832.51	2.88	0.00	0.00 6.95
2+340.00	831.28	831.91	0.72	0.00	0.00 517.22 118
2+360.00	830.75	831.48	0.73	0.00	0.00 157.68 -40
2+380.00	829.75	830.96	1.21	0.00	0.00 216.85 -257
2+400.00	828.60	830.44	1.84	0.00	0.00 325.15 -582
2+420.00	830.05	829.93	0.13	15.78	180.61 -757
2+440.00	828.03	829.41	0.62	85.71	1.31 -663
2+460.00	829.96	828.90	0.96	-95.62	0.00 -467
2+480.00	829.51	828.38	1.13	-260.58	0.00 -296
2+500.00	829.12	827.94	1.17	-308.17	0.00 102
2+520.00	828.31	827.73	0.58	-250.14	1.28 356
2+540.00	828.18	827.75	0.43	-163.12	1.28 018
2+560.00	829.68	828.00	1.68	-314.40	0.00 832
2+580.00	831.27	828.48	2.78	-513.79	0.00 1,406
2+600.00	829.82	829.12	0.70	-675.92	0.00 2,092
2+620.00	831.25	829.75	1.49	-571.00	0.00 2,693
2+640.00	832.20	830.39	2.11	-553.63	0.00 3,176
2+660.00	830.09	831.03	0.66	-877.63	0.00 4,054
2+680.00	832.52	831.66	0.85	-810.06	0.00 4,864
2+700.00	831.88	832.30	0.41	-230.82	98.81 5,005
2+720.00	831.00	832.94	0.66	-5.58	69.12 4,971
2+740.00	829.94	832.57	0.63	5.14	81.67 4,895
2+760.00	824.42	834.21	0.21	-30.98	73.64 4,851
2+780.00	830.81	834.84	0.96	-153.85	1.27 5,013
2+800.00	836.06	835.48	0.58	-187.11	0.00 5,201
2+820.00	836.53	836.12	0.42	-128.79	1.12 5,298
2+840.00	836.74	836.75	0.01	-79.20	20.60 3,397
2+860.00	837.63	837.29	0.34	-71.50	20.97 5,437
2+880.00	838.91	837.02	1.39	-217.02	1.49 5,603
2+900.00	838.82	837.44	1.38	-370.34	0.00 6,023
2+920.00	838.76	837.05	1.71	-457.77	0.00 6,479
2+940.00	838.72	836.36	2.36	-584.61	0.00 7,090
2+960.00	837.77	835.45	2.32	-623.14	0.00 7,683
2+980.00	836.62	834.54	2.08	-595.31	0.00 8,218
3+000.00	836.12	833.63	2.49	-549.31	0.00 8,707

PI	DELTA	RADIO	ARCO	STAN	QUERDA	Ge
P17	155.29° 00'	130.000	73.847	7.188	15.938	98.4825'
P18	45° 28' 16.23"	79.405	43.018	33.274	61.377	142° 25' 42"
P19	44° 37' 35.35"	160.000	125.365	66.989	122.183	179° 43'
P20	39° 50' 41.67"	100.000	68.543	38.344	68.102	112° 27' 32"

EST	LADO	DIV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS
						X Y
PC=2+085.64	PI=2+099.18		N. 69°16'18.63" E	15.538		165,824,443 9,852,560,203
			A. 4°51'8.38" IZQ	15.547		165,817,315 9,852,557,045
			R. 138.800			
PI=2+099.18	PC=2+468.73		N. 65°50'44.43" E	369.548		166,161,638 9,852,711,447
PC=2+468.73	PI=2+531.75		N. 88°24'04.55" E	61.377		166,222,884 9,852,712,961
			A. 4°51'8.38" IZQ	61.377		166,197,068 9,852,705,833
			R. 79.405			
PI=2+531.75	PC=3+146.87		S. 88°46'53.33" E	113.122		166,330,336 9,852,871,163
PC=2+466.87	PI=2+772.24		N. 88°24'04.55" E	122.183		166,454,587 9,852,873,524
			A. 44°37'35.35" IZQ	122.183		166,391,814 9,852,874,089
			R. 160.000			
PI=2+772.24	PC=2+883.74		N. 66°23'27.31" E	111.506		166,554,597 9,852,718,121
PC=2+883.74	PI=2+953.28		A. 46°30'06.38" E	68.150		166,604,030 9,852,765,038
			A. 38°04'41.87" IZQ	68.150		166,587,816 9,852,753,418
			R. 100.000			
PI=2+953.28	PC=3+074.85		N. 38°54'46.44" E	121.842		166,638,424 9,852,813,745

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA LA UNIÓN LLANDIA - BOAYACU

CONTIENE: DISEÑO HORIZONTAL Y VERTICAL Y DETALLES

UBICACION DEL PROYECTO: Km 40 VÍA PUYO TENA PROVINCIA DE PASTAZA

TÍTULO: INGENIERÍA DE VÍAS

FECHA: FEBRERO 2015

TRAMO: DESDE 0+000.00 HASTA 1+000.00

PROF. HORIZONTAL: EL: 1:100

CLASE: TUBO

ESTUDIO: DEFINITIVO

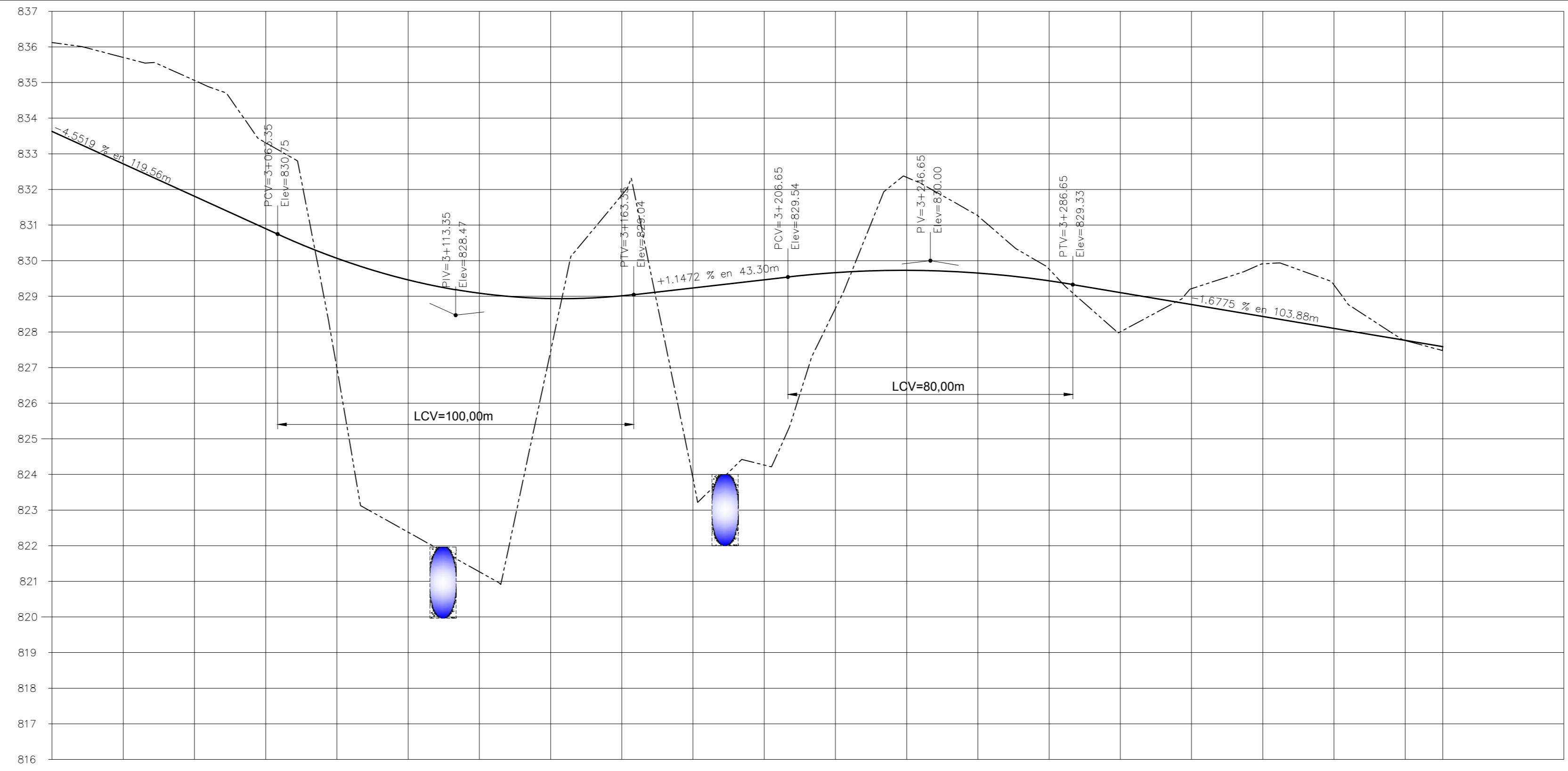
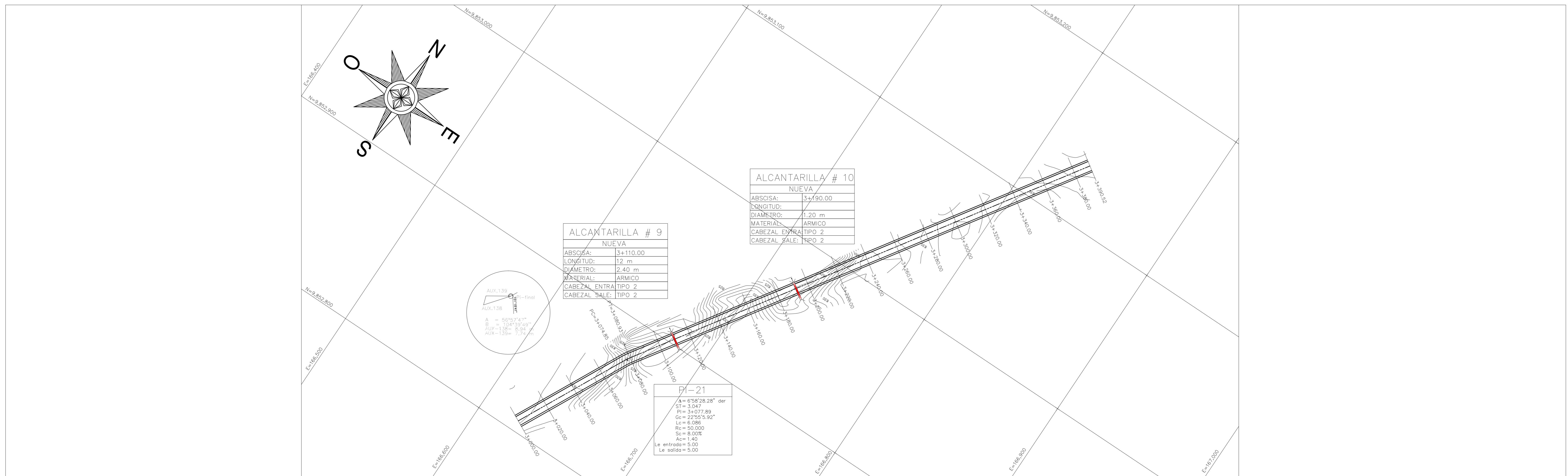
CANTÓN: PASTAZA

PROVINCIA: PASTAZA

HOJA: 3 DE 6

ING. M.S. FRESN MORERA

ING. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHAVAZ





ORDENADAS DE LA CURVA MASA	VOLUMEN		ESPEZOR		ELEVACION	
	TERRAPLEN	CORTE	TERRAPLEN	CORTE	SUBRASANTE	TERRENO
3+000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	836.12	836.12
3+020.00	0.00	0.00	0.00	0.00	835.71	832.72
3+040.00	0.00	0.00	0.00	0.00	835.06	831.81
3+060.00	0.00	0.00	0.00	0.00	833.31	829.90
3+080.00	0.00	0.00	0.00	0.00	832.06	828.07
3+100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	829.38	825.46
3+120.00	0.00	0.00	0.00	0.00	826.27	822.08
3+140.00	0.00	0.00	0.00	0.00	822.45	818.93
3+160.00	0.00	0.00	0.00	0.00	818.86	815.01
3+180.00	0.00	0.00	0.00	0.00	815.89	811.24
3+200.00	0.00	0.00	0.00	0.00	813.26	807.46
3+220.00	0.00	0.00	0.00	0.00	810.66	803.66
3+240.00	0.00	0.00	0.00	0.00	808.34	800.75
3+260.00	0.00	0.00	0.00	0.00	806.26	797.76
3+280.00	0.00	0.00	0.00	0.00	804.43	794.67
3+300.00	0.00	0.00	0.00	0.00	802.80	791.47
3+320.00	0.00	0.00	0.00	0.00	801.37	788.16
3+340.00	0.00	0.00	0.00	0.00	800.14	784.74
3+360.00	0.00	0.00	0.00	0.00	799.11	781.21
3+380.00	0.00	0.00	0.00	0.00	798.27	777.57
3+400.00	0.00	0.00	0.00	0.00	797.62	773.82
3+420.00	0.00	0.00	0.00	0.00	797.16	770.00
3+440.00	0.00	0.00	0.00	0.00	796.88	766.11
3+460.00	0.00	0.00	0.00	0.00	796.76	762.16
3+480.00	0.00	0.00	0.00	0.00	796.79	758.16
3+500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	796.92	754.11

PERFIL Eje Principal
 ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000
 ESCALA VERTICAL 1 : 100
 TOTAL VOLUMEN CORTE = 78,918.41m³
 TOTAL VOLUMEN TERRAPLEN = -85,612.23m³

CURVA	DELTA	RADIO	ARCO	STAN	CUERDA	Ca
221	6°58'28.28"	50.000	4.086	3.047	6.083	22505.92'

LADO	EST	SV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS
						X Y
PC=3+074.85	PI=3+080.93		N 300°59'58" E	4.083	PT=3+080.93	166,661.476 9,852,879.007
			A = 6°58'28.28" der	Lc = 6.086	PI=3+077.89	166,659.785 9,852,876.475
			Ra = 50.000	ST = 3.047		
PI=3+080.93	PST=3+390.52		N 333°51'12" E	309.591	PST=3+390.52	166,832.580 9,853,137.040

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA LA UNIÓN LLANDA - BOAYACU	PROJ. HORIZONTAL: E1 - 1000	PROJ. VERTICAL: V1 - 100	CLASE: TIPOV
CONTIENE: DISEÑO HORIZONTAL Y VERTICAL Y DETALLES			CANTÓN: PASTAZA
UBICACION DEL PROYECTO: Km 40 VÍA PUYO TENA PROVINCIA DE PASTAZA			PROVINCIA: PASTAZA
TUTOR: ING. M.Sc. FRANCIS MORERA			BOJANo: 4 DE 6
DISEÑO: EDDA JANINE ELIZABETH VALENCIA CHAVEZ			FECHA: FEBRERO 2015
TRAMO: DESDE 0+000.00 HASTA 1+000.00			ESTUDIO: DEFINITIVO



 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA LA UNIÓN LLANDIA - BOAYACU		ESCALA: 1:200	ESTUDIO: DEFINITIVO
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES		CANTÓN: PASTAZA	PROVINCIA: PASTAZA
UBICACIÓN DEL PROYECTO: Km 40 VÍA PUYO TENA PROVINCIA DE PASTAZA		HOJA No: 5 DE 6	FECHA: FEBRERO 2015
TUTOR: ING. M.S. FREISON MOREIRA	DISEÑO: TOTA. JANNIE ELIZABETH VALENCIA CHÁVEZ		



 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
			PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA LA UNIÓN LLANIDA - BOAYACU	ESCALA: 1: 200	ESTUDIO: DEFINITIVO
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES			CLASE: TÍPICO	CANTÓN: PASTAZA	
UBICACIÓN DEL PROYECTO: Km 40 VÍA PUYO TENA PROVINCIA DE PASTAZA			PROVINIA: PASTAZA	HOJAS: 6 DE 6	
TUTOR: ING. MSc. FRISON MORERA	DISEÑO: EGRA. JANINE ELIZABETH VALENCIA CHAVEZ	FECHA: FEBRERO 2015			