

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE

Previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil

---

**TEMA:** ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR Y DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES DE LA VÍA PATATE – MUNDUG, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR

---

**AUTOR:** Gerardo David Rodríguez Medina

**TUTOR:** Ing. M.Sc. Israel Alulema Álvarez

AMBATO- ECUADOR

2011

## CERTIFICACIÓN

*Certifico que el presente trabajo de investigación realizado por el Señor Gerardo David Rodríguez Medina, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi tutoría, es un trabajo personal e inédito y ha sido desarrollado bajo el título: “ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR Y DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES DE LA VÍA PATATE – MUNDUG, EN EL CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR”.*

*Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.*

*Ambato, Noviembre del 2011*

*Ing. M. Sc. Israel Alulema A.*

*TUTOR*

## AUTORÍA

*El contenido del presente trabajo investigativo así como sus ideas y opiniones son de exclusiva responsabilidad de su autor.*

*Egdo. Gerardo David Rodríguez Medina*

**AUTOR**

## AGRADECIMIENTO

*A **DIOS**; por haberme dado la oportunidad de que gracias al amor de mis padres me convirtiera en el inicio de mi hogar y que haya constituido en el ejemplo de mis hermanos menores a pesar de mis defectos y debilidades.*

*A **mis padres** por todo el apoyo que me brindaron la estabilidad para seguir adelante, por estar a mi lado en todos los momentos, por todo su sacrificio para brindarme la mejor herencia que unos padres pueden brindarle a un hijo, el estudio. ¡Gracias Pato & Silvi!*

*A **mis hermanos** Carlos & Erick por haber luchado junto a mí y haberme brindado todo su apoyo a lo largo de los años que duró mi carrera universitaria y por estar ahí hasta hoy que se ha convertido en realidad.*

*A **Carmita!** que a pesar de todas las dificultades universitarias estuvo a mi lado!*

*Mi gratitud a la **Universidad Técnica de Ambato**, a sus Autoridades, a los docentes de la **Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica**, quienes con ética y profesionalismo impartieron sus conocimientos y experiencias a lo largo de estos años de carrera, preparándome para mi vida profesional!*

*Al Ingeniero **Israel Alulema**, Asesor de Tesis, a todos los profesionales mi eterna gratitud por toda la colaboración que me supieron ofrecer para continuar con el último paso de esta etapa de mi vida!*

*A todos les agradezco de corazón!*

**Gerardo David**

## *DEDICATORIA*

*Este trabajo está dedicado a mis padres, hermanos, mi novia quienes con mucha paciencia supieron apoyarme en todos esos momentos de dificultad.*

*Y todos quienes con sus conocimientos me supieron guiar durante la realización de este trabajo de graduación.*

***Gerardo David***

## **INDICE GENERAL**

### **PAGINAS PRELIMINARES**

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG</b>
<i>Portada</i>	<i>I</i>
<i>Certificación del tutor</i>	<i>II</i>
<i>Autoría</i>	<i>III</i>
<i>Agradecimiento</i>	<i>IV</i>
<i>Dedicatoria</i>	<i>V</i>
<i>Índice General</i>	<i>VI</i>
<i>Índice de cuadros, tablas y graficas</i>	<i>XII</i>
<i>Resumen Ejecutivo</i>	<i>XVI</i>

### **TEXTO**

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG</b>
<b><i>CAPITULO I: EL PROBLEMA</i></b>	
<i>1.1 Tema</i>	<i>1</i>
<i>1.2 Planteamiento del problema</i>	<i>1</i>
<i>1.2.1 Contextualización del Problema</i>	<i>1</i>
<i>1.2.2 Análisis Crítico</i>	<i>4</i>
<i>1.2.3 Prognosis</i>	<i>5</i>
<i>1.2.4 Formulación del Problema</i>	<i>6</i>
<i>1.2.5 Preguntas Directrices.</i>	<i>6</i>
<i>1.2.6 Delimitación del Objeto de Estudio</i>	<i>6</i>

1.2.6.1 <i>De Contenido</i>	6
1.2.6.2 <i>Espacial</i>	6
1.2.6.3 <i>Temporal</i>	7
1.3 <i>Justificación</i>	8
1.4 <i>Objetivos</i>	9
1.4.1 <i>General</i>	9
1.4.2 <i>Específico</i>	9
<b>CAPITULO II. MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 <i>Antecedentes Investigativos</i>	10
2.2 <i>Fundamentación Filosófica</i>	10
2.3 <i>Fundamentación Legal</i>	11
2.4 <i>Categorías Fundamentales</i>	12
2.4.1 <i>Caminos y carreteras</i>	13
2.4.2 <i>Clasificación de las Carreteras en el Ecuador</i>	13
2.4.2.1 <i>Según el Tipo de Terreno</i>	13
2.4.2.2 <i>Según su Jurisdicción</i>	13
2.4.2.3 <i>Según el tráfico Proyectado</i>	14
2.4.2.4 <i>Según la función Jerárquica</i>	14
2.4.3 <i>Principales Conceptos de Diseño Vial</i>	15
2.4.3.1 <i>Carreteras en Terreno Plano</i>	15
2.4.3.2 <i>Carreteras en Terreno Ondulado</i>	16
2.4.3.3 <i>Carreteras en Terreno Montañoso</i>	16
2.4.3.4 <i>Carreteras en Terreno Escarpado</i>	16

2.4.3.5	<i>Velocidad de Diseño</i>	17
2.4.3.6	<i>Velocidad De Circulación</i>	17
2.4.3.7	<i>Alineamiento Horizontal</i>	18
2.4.3.8	<i>Alineamiento Vertical</i>	22
2.4.3.9	<i>Secciones Transversales Típicas</i>	24
2.4.3.10	<i>El Tráfico</i>	27
2.4.3.11	<i>Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)</i>	27
2.4.3.12	<i>Tráfico Futuro</i>	27
2.4.3.13	<i>Crecimiento Normal del Tráfico Actual</i>	28
2.4.3.14	<i>Proyección en base a la Tasa de Crecimiento Vehicular</i>	28
2.4.4	<i>Drenaje</i>	29
2.4.5	<i>Estructuras de Pavimento</i>	29
2.4.5.1	<i>Terminología, función y características de cada una de las capas que conforman la estructura de un pavimento</i>	30
2.4.5.2	<i>Tipos de Calzadas</i>	31
2.4.6	<i>Calidad de Vida</i>	32
2.4.6.1	<i>Calidad del Ambiente</i>	33
2.4.6.2	<i>Servicios de Salud y Sociales</i>	34
2.4.6.3	<i>Factores Culturales</i>	36
2.4.6.4	<i>Condiciones Económicas</i>	37
2.4.6.5	<i>Apoyo Social</i>	39



2.5 Hipótesis	40
2.5.1 Unidades de Observación	40
2.6 Señalamiento de Variables	40
2.6.1 Variable Independiente	40
2.6.2 Variable Dependiente	40
2.6.3 Término de Relación	40
<b>CAPITULO III. METODOLOGÍA</b>	
3.1 Enfoque	41
3.2 Modalidad y tipo de Investigación	41
3.3 Población y Muestra	43
3.4 Operacionalización de Variables	44
3.4.1 Variable Independiente	44
3.4.2 Variable Dependiente	46
3.5 Técnicas de Recolección de la Información	47
<b>CAPITULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b>	
4.1 Introducción	49
4.2 Análisis e interpretación de los resultados de la Encuesta	49
4.3 Resultados del Estudio de Tráfico	64
4.4 Resultados del Estudio de Suelos	68
4.5 Verificación de la Hipótesis	70

## ***CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES***

<i>5.1 Conclusiones</i>	71
<i>5.2 Recomendaciones</i>	73

## ***CAPITULO VI. PROPUESTA***

<i>6.1 Datos Informativos</i>	74
<i>6.1.1 Ubicación</i>	74
<i>6.1.2 Características topográficas</i>	75
<i>6.1.3 Hidrometereología</i>	75
<i>6.1.4 Climatología</i>	76
<i>6.1.5 Temperatura</i>	76
<i>6.1.6 Precipitación</i>	76
<i>6.1.7 Humedad Relativa</i>	77
<i>6.2 Antecedentes de la Propuesta</i>	77
<i>6.2.1 Antecedentes de la Propuesta</i>	77
<i>6.3 Justificación</i>	79
<i>6.4 Objetivos</i>	80
<i>6.4.1 General</i>	80
<i>6.4.2 Específicos</i>	80
<i>6.5 Análisis de Factibilidad</i>	81
<i>6.6 Fundamentación</i>	82
<i>6.6.1 Evaluación de la Vía</i>	82
<i>6.6.1.1 Estudio Topográfico</i>	82
<i>6.6.1.2 Evaluación de la Calzada</i>	84

6.6.2 <i>Diseño del Pavimento Flexible</i>	
<i>MÉTODO AASHTO-93</i>	84
6.6.3 <i>Cálculo del Pavimento Flexible</i>	88
6.6.4 <i>Cálculo y Diseño de Cunetas</i>	95
6.6.5 <i>Diseño de Alcantarillas</i>	101
6.6.5.1 <i>Normas de Diseño</i>	103
6.6.6 <i>Sección Transversal de la Vía</i>	104
6.6.7 <i>Descripción de la Propuesta</i>	104
6.7 <i>Metodología-Modelo Operativo</i>	105
6.8 <i>Administración</i>	106
6.8.1 <i>Recursos Económicos</i>	106
6.8.2 <i>Recursos Técnicos</i>	106
6.8.3 <i>Recursos Administrativos</i>	106
6.9 <i>Previsión de la evaluación</i>	106
6.9.1 <i>Movimiento de tierras</i>	107
6.9.2 <i>Estructura de Pavimento</i>	108
6.9.3 <i>Instalación de drenaje y alcantarillas</i>	112
6.9.4 <i>Instalaciones para Control del tránsito</i> <i>y uso de la zona del camino</i>	112
<b>MATERIALES DE REFERENCIA</b>	
1.- <i>Bibliografía</i>	115
2.- <i>Anexos</i>	116

## **ÍNDICE DE CUADROS, TABLAS Y GRÁFICAS**

<b>CUADROS</b>	<b>PÁG.</b>
CUADRO No. 2.1. Clasificación de las carreteras en función del tráfico proyectado.	14
CUADRO No. 2.2. Relación Función, Clase de carreteras, Tráfico Proyectado.	15
CUADRO No. 2.3. Normas de Diseño recomendadas por el Ministerio de Obras Públicas.	16
CUADRO No. 2.4. Velocidades de diseño en Km /h.	17
CUADRO No. 2.5. Relaciones entre velocidades de circulación y de diseño en Km /h.	18
CUADRO No. 2.6. Radios mínimos de curvas en función del peralte "e" y del coeficiente de fricción lateral "f" en metros.	19
CUADRO No. 2.7. Valores de diseño de las distancias de visibilidad mínimas para parada de un vehículo en metros.	21
CUADRO No. 2.8. Valores de diseño de las distancias de visibilidad mínimas para el rebasamiento de un vehículo en metros.	22
CUADRO No. 2.9. Valores de diseño de las gradientes longitudinales máximas en (%).	23
CUADRO No. 2.10. Valores mínimos de diseño del coeficiente "k".	24
CUADRO No. 2.11. Valores de ancho de la calzada en metros. .	25
CUADRO N° 2.12. Valores de diseño para el ancho de espaldones en metros.	25
CUADRO N° 2.13. Clasificación de las superficies de rodadura.	26
CUADRO No. 2.14. Tasas de crecimiento de tráfico en (%).	28

CUADRO No. 6.1. Información meteorológica resumida.	75
CUADRO No. 6.2. Estadísticas Climáticas (temperatura).	76
CUADRO No.6.3. Estadísticas Climáticas (Precipitación).	77
CUADRO No.6.4. Estadísticas Climáticas (Humedad).	77
CUADRO No. 6.5. Indicadores de Salud de la Niñez.	78
CUADRO No. 6.7. Factores Regionales.	85
<b><i>TABLAS</i></b>	
TABLA No. 4.3.1. Resumen del Censo Vehicular.	64
TABLA No. 4.3.2. Resumen del T.P.D.A.	66
TABLA No. 4.3.3. Proyección del Tráfico.	66
TABLA No. 4.3.4. Resumen del Censo Vehicular	67
TABLA No. 4.4.1. C.B.R Puntuales.	68
TABLA No. 4.4.2. Determinación del C.B.R de Diseño.	69
TABLA No. 6.6. Descripción de capas de rodadura presentes en la vía.	83
TABLA No. 6.7. Condiciones de Tráfico.	88
TABLA No. 6.8. Cálculo del tráfico futuro (10 años)	90

TABLA No. 6.9. Cálculo del tráfico futuro (20 años).	90
TABLA No. 6.10. Cálculo del espesor del Pavimento.	91
TABLA No. 6.11. Espesores de pavimento calculados.	94
TABLA No. 6.12. Caudales y velocidades permisibles para distintos valores de pendiente.	97
TABLA No. 6.13. Valores de Escorrentía para distintos factores.	98
TABLA No. 6.14. Ubicación de alcantarillas.	102
TABLA No. 6.14.1 Ubicación de Guardavías.	102
TABLA No. 6.15. Ubicación de pasos de agua.	103
 <b><i>GRAFICOS</i></b>	
GRAFICO No. 2.1 Sección Transversal Típica	24
GRAFICO No. 2.2: Dimensiones de la calidad de vida.	33
GRAFICO No. 4.1. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta 1	50
GRAFICO No. 4.2. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta 2	51
GRAFICO No. 4.3. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta 3	52
GRAFICO No. 4.4. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta 4	53
GRAFICO No. 4.5. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta 5	54

GRAFICO No. 4.6. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta 6	55
GRAFICO No. 4.7. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta 7	56
GRAFICO No. 4.8. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta 8	57
GRAFICO No. 4.9. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta 9	58
GRAFICO No. 4.10. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta 10	59
GRAFICO No. 4.11. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta 11	60
GRAFICO No. 4.12. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta 12	61
GRAFICO No. 4.13. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta 13	62
GRAFICO No. 4.14. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta 14	63
GRAFICO No. 6.1: Transformación a ejes equivalentes de 18000 lb	89
GRAFICO No. 6.2: Determinación del NE	92
GRAFICO No. 6.3: Estructura de Pavimento	94
GRAFICO No. 6.3: Sección Transversal de la Cuneta	95

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El proyecto para el Mejoramiento de las características geométricas y estructurales de la vía Patate-Mundug, ubicada en el Cantón Patate, Provincia de Tungurahua, que constituye un eje vial de alta importancia debido a que esta influye de manera significativa en el desarrollo agrícola y frutícola de la zona; razón por la cual se han desarrollado los estudios necesarios para su mejoramiento tomando en cuenta todos los requerimientos y normas aplicables a los mismos.

En la actualidad la vía no cuenta con una infraestructura en óptimas condiciones ya que la capa de rodadura está constituida por zonas empedradas y lastradas, la misma que en épocas de invierno no brinda comodidad y seguridad debido a que carece de drenaje que es parte fundamental en la vida útil de una estructura vial, motivo por el cual la vía se deteriora a diaria ocasionando un perjuicio para el crecimiento económico de la población.

La propuesta consiste en evaluar la estructura y diseñar la sección típica de la carpeta asfáltica, llegar a un diseño óptimo de drenaje que permita el normal funcionamiento y evite el deterioro de la capa de rodadura. Un ensanchamiento vial necesario para este mejoramiento según indica el MTOP, para esto se ha tomado en cuenta los aspectos de tipo técnico, legal y social.

La ejecución del proyecto se considera de alta prioridad para alcanzar un desarrollo socio-económico en la población del sector, y consecuentemente del cantón, lo cual ocasionará una mejoría en la calidad de vida de los habitantes del sector y alrededores.



## **CAPITULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1 TEMA**

ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR Y DE LAS CARÁCTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES DE LA VÍA PATATE – MUNDUG, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR

#### **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

##### **1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA**

La Provincia de Tungurahua ubicada en la Zona Central del País posee una extensión de 2.896 Km<sup>2</sup> cuya capital es Ambato. Según el censo poblacional y vivienda del año 2001 la población es de 441.034 habitantes, de los cuales el 42.7 % se concentra en la zona rural y el 57.3 % lo hace en la zona urbana. Una provincia con el tamaño que se está considerando, genera un conjunto de nuevas necesidades desde el punto de vista económico, social y de servicios básicos, entre los cuales ocupa un lugar primordial el transporte y las vías de comunicación tanto en las zonas urbanas como rurales de la provincia y su área de influencia inmediata. Ambato, su capital, se considera como el centro comercial de una amplia zona compuesta por las Provincias de Chimborazo, Cotopaxi, Bolívar y la propia Tungurahua. Las vías que actualmente maneja el MTOP Tungurahua, y cuya administración son demandadas por el Consejo Provincial y las municipalidades, son las siguientes:

Segundo Orden:

Ambato – El Arenal	(57 km)
Ambato – Limite Provincial Pastaza (Río Negro)	(58 km)
Ambato – Pillaro	(12 km)
Pillaro – Patate – Pelileo	(33 km)
Manzana de Oro – Cevallos – Quero	(30 km)
Cauvi – Patate	(10 km)
Ambato – Quisapincha	(08 km)
Patate – Triunfo – Ulba	(53 km)

La vialidad en la Provincia de Tungurahua está en constantes avances para desarrollar su sistema de carreteras. La población del Cantón Patate, según el Censo del 2001, representa el 2,7 % del total de la Provincia de Tungurahua; ha crecido en el último período inter-censal 1990-2001, a un ritmo del 1,2 % promedio anual. El 84,8 % reside en el Área Rural; se caracteriza por ser una población joven ya que el 45,3 % son menores de 20 años, según se puede observar en la Pirámide de Población por edades y sexo.

La principal fuente económica y de producción del Cantón Patate y del Caserío Mundug constituye la agricultura. En floricultura, su producción abastece a la demanda interna y en mayor escala a la externa, pues las plantas son llevadas a Pelileo, Ambato, Latacunga, Quito, Guayaquil y otras ciudades, motivo por el cual sus vías de acceso deben permanecer en constante mantenimiento debido a los aumentos en la producción. La vía Patate-Mundug presenta pendientes longitudinales altas en ascenso sobre una topografía relativamente montañosa el camino es empedrado y lastrado. Se observan construcciones en ambos lados de la vía y cultivos como aguacate, durazno, mandarina y otros.

El Tráfico que circula desde Patate hasta el Caserío de Mundug en un estudio preliminar es de 71 vehículos al día, por lo que la vía requiere una intervención inmediata para mejorar las características del trazado y su geometría para que presente las seguridades del caso.



## 1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

El mal estado de los caminos vecinales en el cantón Patate va en aumento, esto se debe entre otras cosas a la despreocupación de las autoridades para atender a los grupos vulnerables de personas que están asentadas en los sectores rurales, ocasionando así malestar en la comunidad.

Una adecuada vía de acceso desde el Cantón Patate hasta el caserío de Mundug permitirá facilitar la movilidad de dichos pobladores con sus productos, tanto agrícolas como ganaderos. Consecuentemente el Ilustre Municipio del Cantón Patate por resolución de la Comitativa Cantonal ha resuelto planificar, regularizar y mejorar las vías del Sector Rural, con el objetivo de lograr una adecuada movilización de sus habitantes.

Se precisa que el mal estado de las vías afecta gravemente, a todos los habitantes del sector, especialmente cuando llueve. El problema se presenta porque la vía se pone resbaladiza por tener una capa de rodadura empedrada y lastrada de mala calidad, además por encontrarse bordeando laderas de gran profundidad lo que ocasiona accidentes mortales. El limitado ancho de la calzada que no excede más de 4 m, dificulta el libre tránsito de dos vehículos cuando se encuentran en un mismo punto, poniendo en riesgo la vida de sus ocupantes al tener que realizar maniobras en una vía de estas características.

El presente trabajo ha sido realizado de manera personal, en tres etapas que fueron:

- 1.- El trabajo topográfico, que consistió en el levantamiento topográfico de la zona en estudio, y el trabajo de oficina que fue el procesamiento y dibujo de planos con los datos obtenidos.
- 2.-Recolección y análisis de las muestras de suelo para obtener la capacidad portante del suelo, la cual nos sirvió para el diseño del pavimento que se seleccionó para la vía.
- 3.- El diseño vial propiamente dicho y elaboración del presupuesto total del proyecto. Para esta etapa se utilizó el programa de dibujo AUTO DESK LAND 2009, AUTOCAD CIVIL3D 201 y PUNISH V 1.0.

### **1.2.3 PROGNOSIS**

La necesidad de contar con una vía de adecuadas condiciones, ha hecho que las autoridades del Cantón Patate pongan atención en este tema, que sin duda, es una de las alternativas que permite el desarrollo de los pueblos.

Una vía de adecuadas características, que presente las seguridades necesarias para la circulación, tanto vehicular como de sus peatones, permitirá el incremento de la economía, desarrollo social y cultural para este sector, que ha sido olvidado por los gobiernos de turno, que no han visto más allá de sus propios intereses, dejando así a un lado el interés colectivo para el desarrollo de los pueblos.

Este el motivo principal que impulsó la realización de un estudio de mejoramiento en el trazado vial y asfaltado que mejor se ajuste al perfil de esta población que intenta ser un motor dentro del desarrollo Cantonal, Provincial y Nacional.

Por lo tanto, en esta etapa de Diseño Vial, es necesario hacer un adecuado uso de la experiencia y la razón para tener en cuenta el más amplio abanico de opciones, evitando considerar únicamente unas pocas que, aunque ofrezcan una solución, pueden ser no las mejores. Si no se toma conciencia de los efectos que produce el mal estado de la vías en todas las ciudades del país y especialmente en el cantón Patate, motivo del estudio, en un tiempo no muy lejano se evidenciarían daños irreversibles a la economía, al medio ambiente, y en definitiva causaría daño a todos los habitantes del cantón y el sector, que se estancaría en el desarrollo.

Es obligación de los gobiernos locales, regionales y nacionales procurar el bienestar de todos su habitantes, considerando que es el momento propicio para dejar a un lado los intereses personales o partidistas y preocuparse por todas aquellas personas, que buscando mejores días para sus familias abandonan sus tierras debido a la falta de impulso gubernamental para progresar y producir; y, otorgarles servicios que les permita desarrollarse con dignidad y quedarse en sus lugares de origen.

#### **1.2.4.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo incide el análisis del tráfico vehicular y de las características geométricas y estructurales de la vía Patate- Mundug en la calidad de vida de los habitantes del sector?

#### **1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES**

- ✓ ¿Qué parámetros se tomarán en cuenta para obtener un adecuado diseño vial de la vía Patate-Mundug?
- ✓ ¿Cuáles son los beneficios al mejorar esta vía de acceso?
- ✓ ¿Qué factores influyen en la destrucción de vía?
- ✓ ¿Cuáles son los resultados de la inexistencia de drenaje en el estado actual de la vía?
- ✓ ¿Cuáles son las principales consecuencias del descuido de las autoridades en el tema vial del sector?
- ✓ ¿Existe interés de los habitantes para que se ejecute este proyecto?

#### **1.2.6 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO**

##### **1.2.6.1- De contenido**

El problema de investigación se enmarcó dentro del ámbito de la Ingeniería Civil, específicamente como una obra Vial, en la cual se tendrá la colaboración del Área Topográfica.

##### **1.2.6.2 Espacial**

El problema se ubica en:

La provincia de Tungurahua que se localiza al centro de la Región Sierra entre las coordenadas geográficas 1° 20' 35" Latitud Sur y 78° 55' 45" de Longitud Oeste;

1° 22' 7" de Latitud Sur y 78° 08' 42" de Longitud Oeste. Limita al Norte con la Provincia de Cotopaxi, al Sur con la provincia de Chimborazo.

El Cantón Patate se encuentra ubicado en 1°18' 48" Latitud Sur y 78° 30'26" y Longitud Oeste, a una altura sobre el nivel del mar de 2183 m.s.n.m. El caserío de Mundug, se encuentra en 1° 17'27" Latitud Sur y 78°29'12" Longitud Oeste a una altura sobre el nivel del mar de 2495 m.s.n.m.

### **1.2.6.3 Temporal**

La investigación del presente proyecto se realizó entre los meses Diciembre-2010 –Octubre 2011, lapso en el cual se obtuvo todos los datos para esta investigación y se realizó dicho proyecto.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

Una vía que presente las garantías necesarias orienta las actuaciones en el sector para fortalecer la integración económica y territorial, a través de una red vial adecuada y subsidiaria a los lineamientos de desarrollo establecidos por los correspondientes planes de desarrollo, en el marco de eficiencia y racionalidad que exige un Estado moderno y los desafíos de la competitividad territorial de una región.

Un territorio ordenado con redes viales que faciliten el acceso y salida de sus habitantes para los centros de comercialización, un comercio informal organizado, una imagen urbana y rural de calidad por rescatar los espacios públicos, un sistema de tráfico y transporte sin problemas, con un ambiente sano, que tenga todos los servicios básicos, que permitan ser al caserío Mundug y al Cantón Patate un territorio competitivo en lo social, económico, cultural y ambiental.

El mal estado de la red vial rural del cantón Patate, ha dado lugar a que el Gobierno Municipal se preocupe por realizar estudios para dar solución a estos inconvenientes, de esta manera terminar con estos problemas que se viene acarreado ya desde hace algunos años atrás.

Al no disponer de una carretera asfaltada que cumpla con todas las exigencias técnicas, la comunidad se vería afectada de tal forma que los productos alimenticios no lleguen con rapidez a los centros de expendio en la provincia y por lo que la economía decaería, tomando en cuenta que todos los días del año la circulación vehicular está en aumento, ocasionando así que el problema siga creciendo.



## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 GENERAL**

- ✓ Analizar el tráfico vehicular y las características geométricas y estructurales de la vía Patate –Mundug, en el Cantón Patate, Provincia de Tungurahua, para mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector.

### **1.4.2 ESPECÍFICOS**

- ✓ Identificar los diferentes factores que afectan al mal estado de la vía Patate-Mundug.
- ✓ Analizar el nivel socio-económico de los habitantes del sector Mundug
- ✓ Analizar el tráfico promedio diario anual de la vía hacia el Sector Mundug para determinar el tipo de vía.
- ✓ Describir la situación económica, social de los habitantes de los sectores aledaños a la vía.
- ✓ Formular una solución técnica, económica y eficiente para solucionar el mal estado de la vía en estudio.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

El proyecto se encuentra en el cantón Patate, perteneciente a la Provincia de Tungurahua; la carretera es lastrada en ciertos sectores y empedrada en otros con cantos rodados de distinto tamaño y en mal estado lo que ocasiona daños al tránsito vehicular.

El Gobierno Municipal de Patate dentro de sus metas ha considerado la readecuación de la red vial rural del cantón, debido a que en estos sectores existe gran cantidad de habitantes que necesitan transportar de una manera digna los productos agrícolas hacia los centros de consumo durante todo el año.

Debido a que no se ha realizado un estudio técnico en la vía, es propicio realizar las investigaciones necesarias para determinar la solución apropiada para su mejoramiento.

#### **2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA**

El presente estudio se lo va a realizar conjuntamente con el Municipio del Cantón Patate en beneficio de los pobladores del Caserío de Mundug. Se dispondrá de una herramienta para acceder a un crédito estatal, y de esta manera poder acceder al financiamiento adecuado y materializar este proyecto para mejorar la calidad de vida de los pobladores. Se obtendrá una mejor aceptación por parte de los ciudadanos hacia las autoridades de turno, al resolver un problema que ha sido de toda la vida para este sector y se podrá facilitar a los pobladores movilizarse desde y hacia el cantón.

Además este estudio permitirá incrementar el nivel de vida de la población debido a que se crearán nuevas fuentes de empleo ya que se necesitará personal, tanto durante el proceso de construcción de la nueva vía como a lo largo del funcionamiento y mantenimiento de la misma. Dentro de la investigación es primordial la comprensión de las causas y efectos negativos en los habitantes de estos sectores, identificando las posibles alteraciones ambientales que pueden ocasionarse con la ejecución del proyecto.

Es por ello que se debe encontrar múltiples alternativas para disminuir el mal estado de la vía que une a estas poblaciones, con esto se obtendrá una visión general de los posibles cambios negativos o positivos que se producirían al aplicar cualquiera de las alternativas que pueden dar solución al problema. Finalmente la investigación será de una forma participativa entre el investigador, y los habitantes del sector, dando así paso a una investigación socializada, flexible y duradera.

## **2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

### **CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR 2009**

#### **CAPITULO 4. REGIMEN DE COMPETENCIAS**

**Art. 263.-** Los gobiernos provinciales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las otras que determine la ley:

1. Planificar el desarrollo provincial y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, cantonal y parroquial.
2. Planificar, construir y mantener el sistema vial de ámbito provincial, que no incluya las zonas urbanas.
3. Fomentar la actividad agropecuaria.
4. Fomentar las actividades productivas provinciales.

**Art. 264.-** Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de otras que determine la ley:

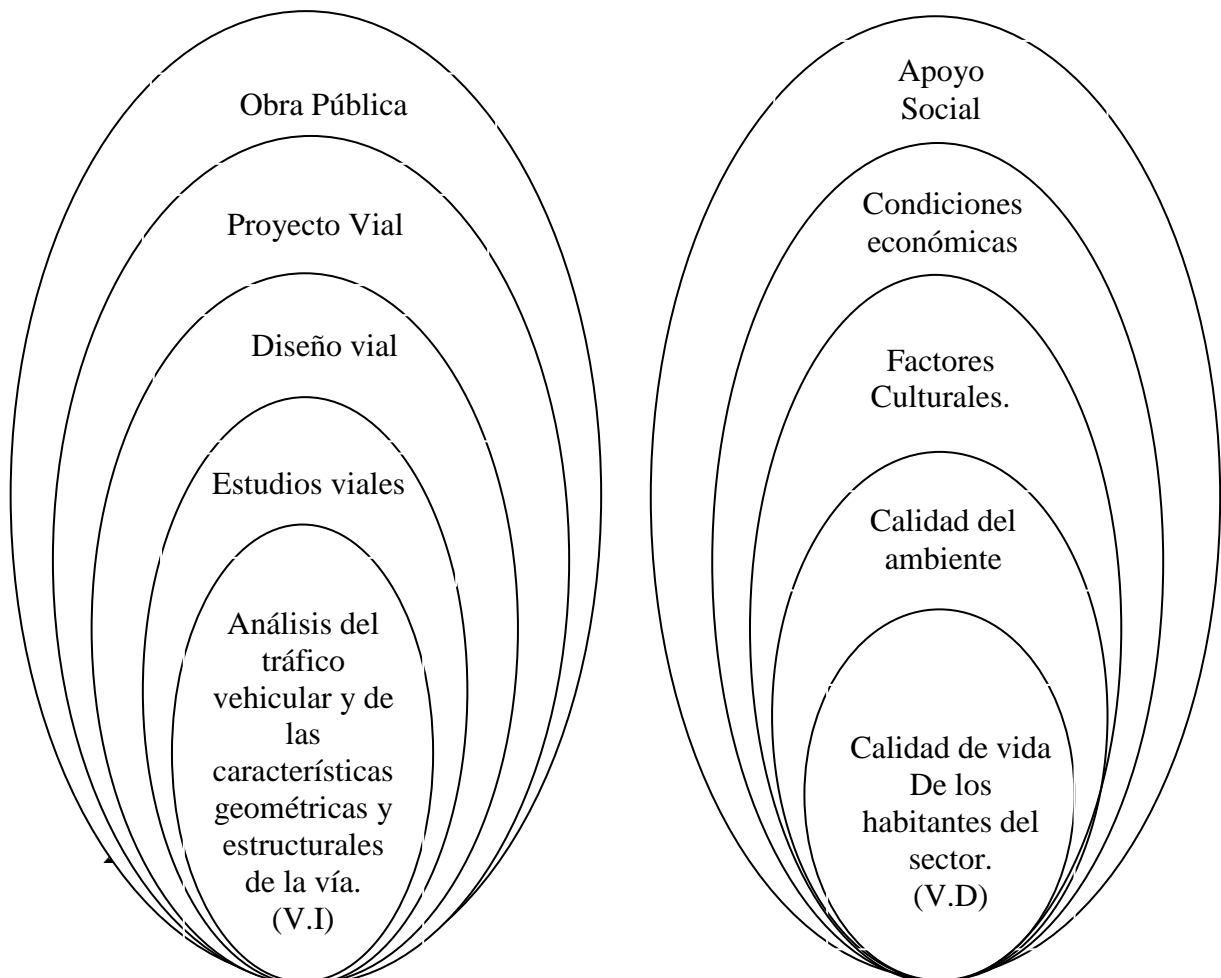
1. Planificar el desarrollo cantonal y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial, con el fin de regular el uso y la ocupación del suelo urbano y rural.
2. Ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo en el cantón.
3. Planificar, construir y mantener la vialidad urbana.
6. Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte público dentro de su territorio cantonal.

### **LEY DE CAMINOS**

Decreto Supremo 1351, Registro Oficial 285 del 7 de julio de 1964. (Actualizada en Agosto del 2008)

### **NORMAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS MTOP**

#### **2.4 RED DE CATEGORIAS FUNDAMENTALES**



### **2.4.1 CAMINOS Y CARRETERAS**

La carretera se puede definir como la adaptación de una faja sobre la superficie terrestre que llene las condiciones de ancho, alineamiento y pendiente para permitir el rodamiento adecuado de los vehículos para los cuales ha sido acondicionada. Algunos acostumbran denominar CAMINOS a las vías rurales, mientras que el nombre de CARRETERAS se lo aplican a los caminos de características modernas destinadas al movimiento de un gran número de vehículos.

### **2.4.2 CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS EN EL ECUADOR**

Las carreteras en nuestro país se clasifican de diferentes maneras, en la práctica vial se pueden distinguir varias clasificaciones como son:

#### **2.4.2.1 SEGÚN EL TIPO DE TERRENO**

- ✓ **Llano (LL).**- Es el terreno que no obliga a pendientes mayores del 4%.
- ✓ **Ondulado (O).**- En este terreno, las pendientes pueden llegar hasta el 8%.  
Un terreno es de topografía ondulada cuando la pendiente del terreno se identifica, sin excederse con las pendientes longitudinales que se puedan dar en el trazado.
- ✓ **Montañoso (M).**- El terreno montañoso es el que da pocas oportunidades de bajar la pendiente a menos de 14%. Son de carácter suave, cuando la pendiente transversal del terreno es menor o igual al 50% y de carácter escarpado cuando dicha pendiente es mayor que el referido.

#### **2.4.2.2 SEGÚN SU JURISDICCIÓN**

Considerando que la red nacional es el conjunto total de las carreteras existentes en el territorio ecuatoriano se han clasificado las siguientes redes:

- ✓ **Red Vial Estatal.**- Esta constituida por todas las vías administradas por el MTOP (Ministerio de Transporte y Obras Públicas) como única entidad responsable del manejo y control.

- ✓ **Red Vial Provincial.-** Es el conjunto de vías administradas por los Concejos Provinciales.
- ✓ **Red Vial Cantonal.-** Es el conjunto de vías urbanas e inter-parroquiales administradas por cada uno de los Concejos Municipales.

### 2.4.2.3 SEGÚN EL TRÁFICO PROYECTADO

Para el diseño de las carreteras en el país se recomienda la clasificación en función del pronóstico de tráfico para un período de 15 a 20 años.

#### *Clasificación de las carreteras en función del tráfico proyectado.*

**CUADRO No. 2.1**

CLASES DE CARRETERAS	TRAFICO PROYECTADO (TPDA)
R-I Ó R-II	más de 8000 vehículos
I	de 3000 a 8000 vehículos
II	de 1000 a 3000 vehículos
III	de 300 a 1000 vehículos
IV	de 100 a 300 vehículos
V	menos de 100 vehículos

*TPDA= Tráfico promedio diario anual*

*Fuente: "Normas de Diseño Geométrico de Carreteras" - MTOP 2003*

### 2.4.2.4 SEGÚN LA FUNCIÓN JERÁRQUICA

- ✓ **Corredor arterial.-** Pueden ser carreteras de calzadas separadas (autopistas) y de calzada única (clase I y II).
- ✓ **Vías colectoras.-** Estas vías son las carreteras de clase I, II, III, IV de acuerdo a su importancia que están destinadas a recibir el tráfico de los caminos vecinales
- ✓ **Caminos vecinales.-** Estas vías son las carreteras de clase IV, V que incluyen todos los caminos rurales no incluidos en las denominaciones anteriores.

**Relación Función, Clase de carreteras, Tráfico Proyectado.**

**CUADRONo. 2.2**

<b>FUNCION</b>	<b>CLASES DE CARRETERAS</b>	<b>DE TRAFICO PROYECTADO (TPDA)</b>
CORREDOR ARTERIAL	R-I ó R-II	más de 8000 vehículos
	I	de 3000 a 8000 vehículos
	II	de 1000 a 3000 vehículos
VIA/ COLECTORA	I	de 3000 a 8000 vehículos
	II	de 1000 a 3000 vehículos
	III	De 300 a 1000 vehículos
	IV	de 100 a 300 vehículos
CAMINO VECINAL	IV	de 100 a 300 vehículos
	V	menos de 100 vehículos

*Fuente: "Normas de Diseño Geométrico de Carreteras " — MTOP 2003*

### **2.4.3 PRINCIPALES CONCEPTOS DE DISEÑO VIAL**

En el proyecto integral de una carretera, el diseño geométrico es la parte más importante, ya que a través de éste se establece su configuración geométrica tridimensional, con el propósito de que la vía sea funcional, segura, cómoda, estética, económica y compatible con el medio ambiente.

Una vía será funcional de acuerdo a su tipo, características geométricas y volúmenes de tránsito, de tal manera que ofrezca una adecuada movilidad a través de una suficiente velocidad de operación.

#### **2.4.3.1 Carreteras en terreno plano**

Es la combinación de alineamientos horizontal y vertical, que permite a los vehículos pesados mantener aproximadamente la misma velocidad que la de los vehículos livianos. Tiene una pendiente transversal de terreno natural de 0–5 %.

Existe un mínimo movimiento de tierras, por lo que no presenta dificultad ni en el trazado ni en la ejecución de la obra básica de la carretera. Las pendientes longitudinales de la vía son cercanas al 0%.

### 2.4.3.2 Carreteras en terreno ondulado

Es la combinación de alineamientos horizontal y vertical que obliga a los vehículos pesados a reducir sus velocidades significativamente por debajo de la de los vehículos livianos, sin ocasionar que aquellos operen a velocidades sostenidas en pendiente por un intervalo de tiempo largo. La pendiente transversal de terreno natural varía de 5–25 %. El movimiento de tierras es moderado, que permite alineamientos más o menos rectos, sin mayores dificultades en el trazado y la construcción de la obra básica de la carretera.

### 2.4.3.3 Carreteras en terreno montañoso

Es la combinación de alineamientos horizontal y vertical que obliga a los vehículos pesados a circular a velocidad sostenida en pendiente a lo largo de distancias considerables o durante intervalos frecuentes. La pendiente transversal de terreno natural varía de 25–75 %. Las pendientes longitudinales y transversales son fuertes aunque no las máximas que se puedan presentar en una dirección dada. Hay dificultades en el trazado y construcción de la obra básica.

### 2.4.3.4 Carreteras en terreno escarpado

Es la combinación de alineamientos horizontal y vertical que obliga a los vehículos pesados a operar a menores velocidades sostenidas en pendiente, que aquellas a la que operan en terreno montañoso, para distancias significativas o a intervalos muy frecuentes. La pendiente transversal de terreno natural de >75 %.

*Normas de Diseño recomendadas por el Ministerio de Obras Públicas.*

**CUADRO No. 2.3**

Tipo de Terreno	Velocidad de Diseño (kph)	Coefficiente de Fricción Lateral	Pendiente Máxima (%)	Radio Mínimo (m)	Peralte Máximo (%)
Llano	110	0,12	3	430	10
Ondulado	100	0,13	4	350	10
Montañoso	80	0,14	6	210	10
Escarpado	60	0,15	7	110	10

*Fuente: "Normas de Diseño Geométrico de Carreteras " — MTOP 2003*



### 2.4.3.5 VELOCIDAD DE DISEÑO

Es la velocidad segura máxima que puede ser mantenida en la sección especificada de la carretera cuando las condiciones son tan favorables que las características del diseño de la misma gobiernan. Esta velocidad se elige en función de las condiciones físicas y topográficas del terreno, de la importancia del camino, los volúmenes de tránsito y uso de tierra, tratando de que su valor sea el máximo compatible con la seguridad, eficiencia, desplazamiento y movilidad de los vehículos. Con esta velocidad se calculan los elementos geométricos de la vía para su alineamiento horizontal y vertical.

*Velocidades de diseño en Km /h. CUADRO No. 2.4*

TIPO DE CARRETERA	VALOR RECOMENDABLE			VALOR ABSOLUTO		
	LL	O	M	LL	O	M
R-I Ó R-II	120	110	90	110	90	80
I	110	100	80	100	80	70
II	110	100	80	100	80	60
III	100	80	60	90	70	50
IV	90	70	60	80	60	40
V	70	60	50	50	40	40

*Fuente: "Normas de Diseño Geométrico de Carreteras " - MTOP 2003*

*LL = LLANO; O = ONDULADO; M = MONTAÑOSO*

### 2.4.3.6 VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN

Es la velocidad real de un vehículo a lo largo de una sección específica de carretera y es igual a la distancia recorrida dividida para el tiempo de circulación del vehículo. Los valores de la tabla correspondientes a tráfico bajo, estos se usan como base para el cálculo de las distancias de visibilidad para parada de un vehículo. Y los correspondientes a tráfico intermedio se usan para el cálculo de la distancia de visibilidad para rebasamiento de vehículos.

**Relaciones entre velocidades de circulación y de diseño en Km /h.**  
**CUADRO No. 2.5**

VELOCIDAD DE DISEÑO (Km/h)	VELOCIDAD DE CIRCULACION (Km/h)		
	TRANSITO BAJO	TRANSITO INTERMEDIO	TRANSITO ALTO
25	24	23	22
30	28	27	26
40	37	35	34
50	46	44	42
60	55	51	48
70	63	59	53
80	71	66	57
90	79	73	59
100	86	79	60
110	92	85	61
120	103	95	63

*Fuente: "Normas de Diseño Geométrico de Carreteras" - MTOP 2003*

#### **2.4.3.7 ALINEAMIENTO HORIZONTAL**

El alineamiento horizontal deberá permitir la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad directriz en la mayor longitud de carretera que sea posible. En general, el relieve del terreno es el elemento de control del radio de las curvas horizontales y el de la velocidad directriz. Los elementos que integran esta proyección son las tangente y las curvas, sean estas circulares o de transición. El establecimiento del alineamiento horizontal depende de: la topografía y características hidrológicas del terreno, las condiciones de drenaje, las características técnicas de la sub-rasante y el potencial de los materiales locales.

**TANGENTES.-** Son la proyección sobre un plano horizontal de las rectas que unen las curvas.

**CURVAS CIRCULARES.-** Son los arcos de círculo que forman la proyección horizontal de las curvas empleadas para unir dos tangentes consecutivas, pueden ser simples o compuestas. Entre sus elementos característicos principales se tienen los siguientes:

- ✓ **Grado de curvatura (Gc).**- Es un ángulo formado por un arco de 20 m. Su valor máximo es el que permite recorrer con seguridad la curva con el peralte máximo a la velocidad de diseño.

$$Gc = \frac{1145,92}{R}$$

R

- ✓ **Radio de curvatura (R).**- Es el radio de la curva circular, su fórmula está en función del grado de curvatura.

**Radio mínimo de curvatura horizontal.-** Es el valor más bajo que posibilita la seguridad en el tránsito a una velocidad de diseño (V) dada en función del máximo peralte (e) adoptado y el coeficiente (f) de fricción lateral correspondiente.

$$R = \frac{V^2}{127(e + f)}$$

*Radios mínimos de curvas en función del peralte "e" y del coeficiente de fricción lateral "f" en metros. CUADRO No. 2.6*

VELOCIDAD (Km/h)	f	RADIO MÍNIMO CALCULADO				RADIO MÍNIMO RECOMENDADO			
		10 %	8%	6%	4%	10 %	8%	6%	4%
20	0,350	7	7	8	8	-	20	20	20
25	0,315	12	13	13	14	-	20	25	25
30	0,284	19	20	21	22	-	25	30	30
35	0,255	27	29	31	33	-	30	35	35
40	0,221	39	42	45	48	-	42	45	50
45	0,206	52	56	60	65	-	58	60	66
50	0,190	68	73	79	86	-	75	80	90
60	0,165	107	116	126	138	110	120	130	140
70	0,150	154	168	184	203	160	170	185	205

80	0,140	210	229	252	280	210	230	255	280
90	0,134	273	298	329	367	275	300	330	370
100	0,130	342	375	414	463	350	375	415	465
110	0,124	425	467	518	581	430	470	520	585
120	0,120	515	567	630	709	520	570	630	710

Fuente: "Normas de Diseño Geométrico de Carreteras " - MTOP 2003

**CURVAS DE TRANSICIÓN.-** Tienen por objeto evitar discontinuidades en la curvatura del trazado, es decir, hacen de enlace o transición entre los otros dos elementos básicos del trazado (alineaciones rectas y curvas circulares).

**PERALTE.-** Se denomina peralte a la pendiente transversal que se da en las curvas a la calzada de una carretera, con el fin de compensar con una componente de su propio peso la inercia del vehículo, y lograr que la resultante total de las fuerzas se mantenga aproximadamente perpendicular al plano de la vía o de la calzada. También tiene la función de evacuar aguas de la calzada (en el caso de las carreteras), exigiendo una inclinación mínima del 0,5%. Formula del peralte:

$$e = \frac{V^2}{127R} - f$$

Donde V= Velocidad de diseño en km/h; R= Radio de curvatura en m; f= máximo coeficiente de fricción lateral en función de la velocidad; e = peralte de la curva expresada en m/ m de ancho de calzada.

Existen tres métodos para el desarrollo del peralte:

- ✓ Haciendo girar la calzada alrededor del eje
- ✓ Haciendo girar la calzada alrededor de su borde interno
- ✓ Haciendo girar la calzada alrededor de su borde exterior

**SOBREANCHO.-** El sobre-ancho 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:

1. El vehículo al describir la curva, ocupa mayor ancho que en la tangente, esto es debido a que las ruedas traseras recorren una trayectoria ubicada en el interior de la descrita por las ruedas delanteras. Además, el extremo delantero izquierdo, describe la trayectoria exterior del vehículo.
2. 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.

**DISTANCIAS DE VISIBILIDAD.-** La distancia de visibilidad es la longitud de camino adelante visible al conductor. La distancia de visibilidad disponible en una plataforma debería ser suficientemente larga como para permitir a un vehículo que viaja en o cerca de la velocidad de diseño detenerse antes de alcanzar un objeto inmóvil en su trayectoria. La distancia de visibilidad se discute en dos aspectos:

- ✓ La distancia requerida para la parada de un vehículo, sea por restricciones en la línea horizontal o en la línea vertical.
- ✓ La distancia necesaria para el rebasamiento de un vehículo.

**DISTANCIA PARA PARADA DE UN VEHÍCULO.-** Es la distancia necesaria para que un conductor que transita a la velocidad de diseño o cerca de ella vea un objeto en su trayectoria y puede parar su vehículo antes de llegar a él.

**Valores de diseño de las distancias de visibilidad mínimas para parada de un vehículo en metros. CUADRO No. 2.7**

TIPO DE CARRETERA	VALOR RECOMENDABLE			VALOR ABSOLUTO		
	<i>LL</i>	<i>O</i>	<i>M</i>	<i>LL</i>	<i>O</i>	<i>M</i>
R-I o R-II	220	180	135	180	135	110
I	180	160	110	160	110	70
II	160	135	90	135	110	55
III	135	110	70	110	70	40
IV	110	70	55	70	35	25
V	70	55	40	55	35	25

Fuente: "Normas de Diseño Geométrico de Carreteras " - MTOP 2003

**DISTANCIA PARA REBASAMIENTO DE UN VEHÍCULO.-** Se determina en base a la longitud de carretera necesaria para efectuar la maniobra de rebasamiento en condiciones de seguridad.

***Valores de diseño de las distancias de visibilidad mínimas para el rebasamiento de un vehículo en metros. CUADRO No. 2.8***

TIPO DE CARRETERA	VALOR RECOMENDABLE			VALOR ABSOLUTO		
	LL	O	M	LL	O	M
R -1 ó R - II	830	830	640	830	640	565
I	830	690	565	690	565	415
II	690	640	490	640	565	345
III	640	565	415	565	415	270
IV	480	290	210	290	150	110
V	290	210	150	210	150	110

*Fuente: "Normas de Diseño Geométrico de Carreteras " - MTOP 2003*

**2.4.3.8 ALINEAMIENTO VERTICAL**

Está formado por una sucesión de tramos rectos y curvas que los empalman. Los tramos rectos son líneas de pendiente constante, y las curvas verticales permiten el cambio suave de la pendiente para pasar de una a otra. Las pendientes del eje de la carretera pueden producir variaciones en la velocidad de operación de los vehículos. En carreteras de alta velocidad es conveniente que las pendientes no pasen de un 3%.

**GRADIENTES.-** En general las gradientes a adoptarse dependen directamente de la topografía del terreno y deben tener valores bajos, en lo posible, a fin de permitir razonables velocidades de circulación y facilitar la operación de los vehículos.

*Valores de diseño de las gradientes longitudinales máximas en (%).*

**CUADRO No. 2.9**

TIPO DE CARRETERA	VALOR RECOMENDABLE			VALOR ABSOLUTO		
	LL	O	M	LL	O	M
R-I o R-II	2	3	4	3	4	6
I	3	4	6	3	5	7
II	3	4	7	4	6	8
III	4	6	7	6	7	9
IV	5	6	8	6	8	12
V	5	6	8	6	8	14

*Fuente: "Normas de Diseño Geométrico de Carreteras " - MTOP 2003*

La gradiente y las longitudes máximas pueden adoptarse los siguientes valores:

- ✓ 8 - 10 % La longitud máxima será de 1000 m.
- ✓ 10 - 12 % La longitud máxima será de 500 m.
- ✓ 12-14% La longitud máxima será de 250 m.

En las longitudes cortas se puede aumentar la gradiente en 1% en terrenos ondulados y montañosos a fin de disminuir los costos de construcción. La gradiente mínima es de 0,5%. Se puede adoptar una gradiente de 0% para el caso de los rellenos de 1 metro de altura o más y cuando el pavimento tiene una gradiente transversal adecuada para drenar lateralmente las aguas lluvia.

**CURVAS VERTICALES CONVEXAS.-** La longitud mínima de las curvas verticales se determina en base a los requerimientos de la distancia de visibilidad para parada de un vehículo, considerando una altura del ojo del conductor de 1,15 m. y una altura del objeto que se divisa sobre la carretera igual a 0,15 m. Esta longitud se expresa en la siguiente fórmula:

$$L = k \times A$$

Dónde:

A = diferencia algebraica de las gradientes, expresada en %

k = valores obtenidos dela siguiente tabla:

**Valores mínimos de diseño del coeficiente "k". CUADRO No. 2.10**

TIPO DE CARRETERA	VALOR RECOMENDABLE			VALOR ABSOLUTO		
	LL	O	M	LL	O	M
R-I o R-II	115	80	43	80	43	28
I	80	60	28	60	28	12
II	60	43	19	43	28	7
III	43	28	12	28	12	4
IV	28	12	7	12	3	2
V	12	7	4	7	3	2

Fuente: "Normas de Diseño Geométrico de Carreteras" - MTOP 2003

**CURVAS VERTICALES CÓNCAVAS.-** Por motivos de seguridad, es necesario que las curvas verticales cóncavas sean lo suficientemente largas, de modo que la longitud de los rayos de luz de los faros de un vehículo sea aproximadamente igual a la distancia de visibilidad necesaria para la parada de un vehículo. Esta longitud se expresa en la siguiente fórmula:

$$L = k \times A$$

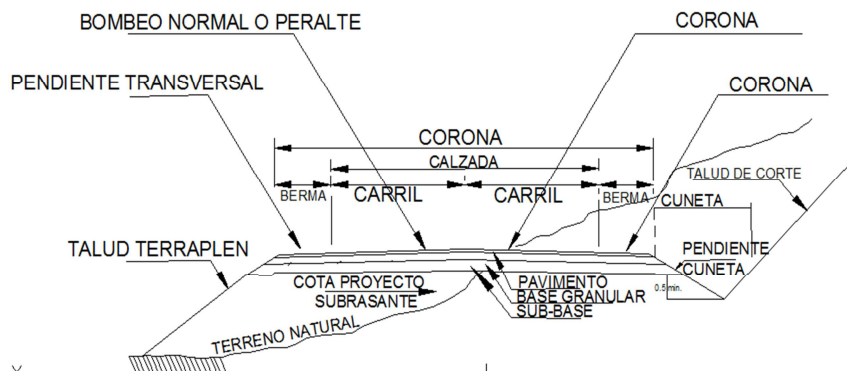
Dónde:

A = diferencia algebraica de las gradientes, expresada en %

k = valores obtenidos de la tabla 2.10

**2.4.3.9 SECCIONES TRANSVERSALES TÍPICAS**

La sección transversal típica a adoptarse para una carretera depende casi exclusivamente del volumen de tráfico y del terreno y por consiguiente de la velocidad de diseño más apropiada para dicha carretera.



**GRAFICO No. 2.1: Sección Transversal Típica**



**ANCHO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL.**-Está constituido por el ancho de: Pavimento, espaldones, taludes interiores y exteriores, cunetas.

*Valores de ancho de la calzada en metros.CUADRO No. 2.11*

TIPO DE CARRETERA	RECOMENDABLE	ABSOLUTO
R -I ó R - II	7,30	7,30
I	7,30	7,30
II	7,30	6,50
III	6,70	6,00
IV	6,00	6,00
V	6,50	4,00

*Fuente: "Normas de Diseño Geométrico de Carreteras " - MTOP 2003*

**ESPALDONES.**- La parte contigua a la calzada necesaria para el estacionamiento temporal de los vehículos, para maniobras de emergencia y para soporte lateral del pavimento. Sus principales funciones son:

1. Provisión de una sensación de amplitud para el conductor.
2. Mejoramiento de la distancia de visibilidad en curvas horizontales.
3. Soporte lateral del pavimento.
4. Provisión de espacio para la colocación de señales de tránsito.

*Valores de diseño para el ancho de espaldones en metros.CUADRO N° 2.12*

TIPO DE CARRETERA	VALOR RECOMENDABLE			VALOR ABSOLUTO		
	LL	O	M	LL	O	M
R-I o R-II	3,00	3,00	2,50	3,00	3,00	2,50
I	2,50	2,50	2,00	2,50	2,00	1,50
II	2,50	2,50	1,50	2,50	2,00	1,50
III	2,00	1,50	1,00	1,50	1,00	0,50
IV	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
V	-	-	-	-	-	-

*Fuente: "Normas de Diseño Geométrico de Carreteras " - MTOP 2003*

**TALUDES.**-Se conocen con el nombre de taludes a cualquier superficie inclinada respecto a la horizontal que hayan de adoptar permanentemente las masas de tierra. Aunque su diseño depende de las condiciones de los suelos y de las características geométricas de la vía, como regla general los taludes deben diseñarse con la menor pendiente económicamente permisible.

**TIPOS DE SUPERFICIE DE RODADURA.**- Esto depende en gran parte de la velocidad de diseño, de la cual dependen varias características del diseño general, teniendo en cuenta que las superficies lisas, planas e indeformables favorecen altas velocidades de operación por parte de los conductores. Las superficies de rodadura de la calzada se clasifican según el tipo estructural como se indica en la tabla.

*Clasificación de las superficies de rodadura.CUADRO N° 2.13*

TIPO DE CARRETERA	TIPO DE SUPERFICIE	GRADIENTE TRANSVERSAL
R -I ó R -II	Alto grado estructural: Concreto asfáltico u hormigón	1,50 - 2%
I	Alto grado estructural: Concreto asfáltico u hormigón	1,50 - 2%
II	Grado estructural intermedio: Concreto asfáltico u hormigón o DTSB	2%
III	Bajo grado estructural: Doble tratamiento superficial bituminoso DTSB	2%
IV	Grava o DTSB	2,50 - 4%
V	Grava, Empedrado, Tierra	4 %

*Fuente: "Normas de Diseño Geométrico de Carreteras" - MTOP 2003*

#### **2.4.3.10 EL TRÁFICO**

Es la estimación numérica del flujo de vehículos en una vía, calle o autopista. 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.

#### **2.4.3.11 TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL (TPDA)**

Se define como el volumen total de vehículos que pasan 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. Para el cálculo del TPDA se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- ✓ En vías de un solo sentido de circulación, el tráfico será el contado en ese sentido. En vías de dos sentidos de circulación, se tomará el volumen de tráfico en las dos direcciones.
- ✓ Para el caso de autopistas, generalmente se calcula el TPDA para cada sentido de circulación, ya que en ellas interviene lo que se conoce como el Flujo Direccional que es el porcentaje de vehículos en cada sentido de la vía, esto determina composiciones y volúmenes de tráfico diferentes en un mismo período.

#### **2.4.3.12 TRÁFICO FUTURO**

El pronóstico del volumen y composición del tráfico se basa en el tráfico actual. Los diseños se basan en una predicción del tráfico a 15 o 20 años y el crecimiento normal de tráfico, el tráfico generado y el crecimiento del tráfico por desarrollo. Las proyecciones del tráfico se usan para la clasificación de las carreteras e influyen en la determinación de la velocidad de diseño y de los demás datos geométricos del proyecto.

### 2.4.3.13 CRECIMIENTO NORMAL DEL TRÁFICO ACTUAL

El tráfico actual es el número de vehículos que circulan sobre una carretera antes de ser mejorada o es aquel volumen que circularía, al presente, en una carretera nueva si ésta estuviera al servicio de los usuarios.

Para una carretera que va a ser mejorada el tráfico actual está compuesto por:

- ✓ **Tráfico existente.**- Es aquel que se usa en la carretera antes del mejoramiento y que se obtiene a través de los estudios de tráfico.
- ✓ **Tráfico Desviado.**- Es aquel atraído desde otras carreteras o medios de transporte, una vez que entre en servicio la vía mejorada, en razón de ahorros de tiempo, distancia o costo.

En el caso de una carretera nueva, el tráfico actual estaría constituido por el tráfico desviado y eventualmente por el tráfico inicial que produciría el desarrollo del área de influencia de la carretera.

### 2.4.3.14 PROYECCIÓN EN BASE A LA TASA DE CRECIMIENTO VEHICULAR

Establecida la tasa de crecimiento vehicular para el período de estudio, se aplica al tráfico actual mediante la siguiente fórmula:

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

Donde;

$T_p$  = Tráfico proyectado;  $T_a$  = Tráfico actual;  $i$  = Tasa de crecimiento;

$n$  = Número de años de proyección

*Tasas de crecimiento de tráfico en (%). CUADRO No. 2.14*

TASAS DE CRECIMIENTO DE TRÁFICO		
TIPOS DE VEHICULOS	PERÍODO	
	1990 - 2000	2000-2010
Livianos	5	4
Buses	4	3,5
Pesados	6	5

*Fuente: "Normas de Diseño Geométrico de Carreteras " - MTOP 2003*

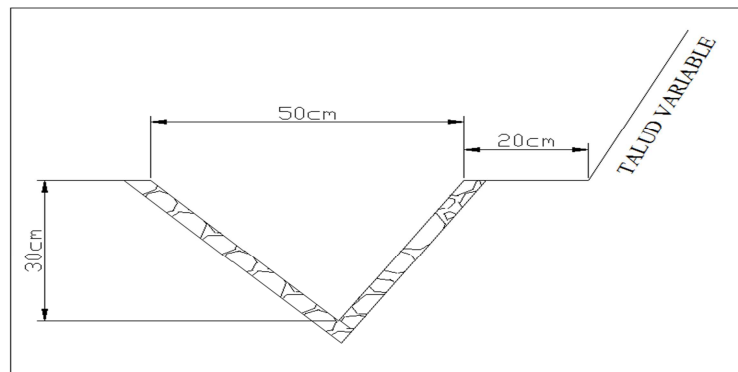
#### 2.4.4 DRENAJE

El sistema de drenaje vial es de importancia vital para el funcionamiento y operación de la carretera; tiene cuatro funciones principales:

- ✓ Desalojar rápidamente el agua de lluvia que cae sobre la calzada.
- ✓ Controlar el nivel freático.
- ✓ Interceptar el agua que superficial o subterráneamente escurre hacia la carretera.
- ✓ Conducir de forma controlada el agua que cruza la vía.

**CUNETAS.-** Son estructuras destinadas a recoger el agua que se escurre de la superficie del camino debido al bombeo, así como también la que se escurre por los taludes de los cortes.

Las cunetas cuya sección sea triangular se recomienda que el talud hacia la vía tenga como mínimo 3:1, preferentemente 4:1 y del lado del corte seguirá sensiblemente la inclinación, para el caso, una lámina de agua no mayor a 30 cm.



#### 2.4.5 ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO

Pavimento es una estructura que se construye sobre la sub-rasante o suelo de fundación, a fin de permitir el movimiento de los vehículos que transportan personas y cargas. En términos generales, esta estructura está destinada a cumplir los siguientes objetivos:

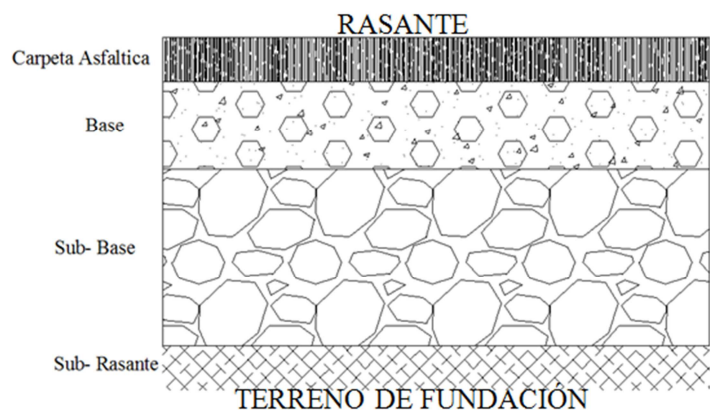
- ✓ Resistir y distribuir a las capas inferiores los esfuerzos verticales, provenientes del tráfico.

- ✓ Mejorar las condiciones de rodadura, con el objeto de dar seguridad y confort.
- ✓ Resistir los esfuerzos horizontales, volviendo más durable la superficie.

#### 2.4.5.1 TERMINOLOGÍA, FUNCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE CADA UNA DE LAS CAPAS QUE CONFORMAN LA ESTRUCTURA DE UN PAVIMENTO

**PAVIMENTO.-** Es toda estructura que descansa sobre el terreno de fundación que está conformado por las siguientes capas:

- ✓ Sub-base
- ✓ Base
- ✓ Capa de Rodadura



**TERRENOS DE FUNDACIÓN.-** Aquel que sirve de base para la estructura de pavimentos después de haber terminado el movimiento de tierras y que una vez compactado, tiene las secciones transversales y las pendientes especificadas.

**SUPERFICIE O SUBRASANTE.-** Es la capa de suelo que constituye la parte superior de las explanaciones sobre la cual se construye el pavimento, siendo su función básica proporcionar a éste un apoyo adecuado.

**SUBBASE.-** Capa de material seleccionado que se coloca sobre la sub-rasante con el propósito de cumplir los siguientes objetivos:

- ✓ Servir de capa de drenaje del pavimento
- ✓ Controlar o eliminar en lo posible los cambios de volumen, elasticidad y disminuir la plasticidad que perjudican el material de la sub-rasante o terreno de fundación.
- ✓ Controlar la capilaridad del agua, proveniente de niveles freáticos infra yacentes cercanos.

**BASE.-** Es la capa que tiene por finalidad absorber los esfuerzos transmitidos por las cargas de los vehículos, repartiendo uniformemente estos esfuerzos a la capa de sub-base y al terreno de fundación. El material que se utiliza para la construcción de una base debe cumplir los siguientes requisitos:

- ✓ Ser resistente a los cambios de humedad y temperatura.
- ✓ No debe presentar cambios de volumen.
- ✓ El valor del C.B.R. debe ser mayor al 100%.

**CAPA DE RODADURA.-** Tiene como función principal proteger la capa de base impermeabilizando su superficie para evitar las filtraciones del agua de lluvia. Evita el desgaste de la base debido al tráfico de vehículos y en algunos casos ayuda a aumentar la capacidad de soporte.

**RASANTE.-** Es la que corresponde a la superficie de rodadura e indica la línea de gradiente a nivel de la superficie de rodadura del camino.

#### **2.4.5.2 TIPOS DE CALZADAS**

**PAVIMENTOS FLEXIBLES.-** Son aquellos pavimentos que se adaptan a las deformaciones del suelo sin que parezcan tensiones adicionales. Entre los más comunes tenemos: la carpeta asfáltica, el doble tratamiento bituminoso y, la estación bituminosa.

**PAVIMENTOS RÍGIDOS.-** Son aquellos que no se adaptan a las deformaciones del subsuelo y que además resisten a las tensiones de tracción, dentro de este grupo se encuentran los pavimentos de hormigón de cemento Portland.

**PAVIMENTOS SEMIRÍGIDOS.-** Son estructuras que fundamentalmente conserva la esencia de pavimentos flexibles, pero que tiene una o más de sus capas rigidizadas artificialmente.

**DE ADOQUINES.-** Son estructuras formadas por bloques de concreto pre moldeados, cuyas dimensiones permiten su manipulación en forma sencilla.

**EMPEDRADOS.-** En este tipo de pavimento se logra una consolidación adecuada siempre y cuando se use piedras de tamaño equilibrado, con el objeto de que pueda resistir el tráfico relativamente pesado que estará circulando sobre él, y esto se logra colocando una base adecuada y cemento.

#### **2.4.6.- CALIDAD DE VIDA**

Término que involucra al bienestar físico, mental, ambiental y social de acuerdo a la percepción de cada individuo y cada grupo. Es función además de las características del medio en que el proceso se desenvuelve.

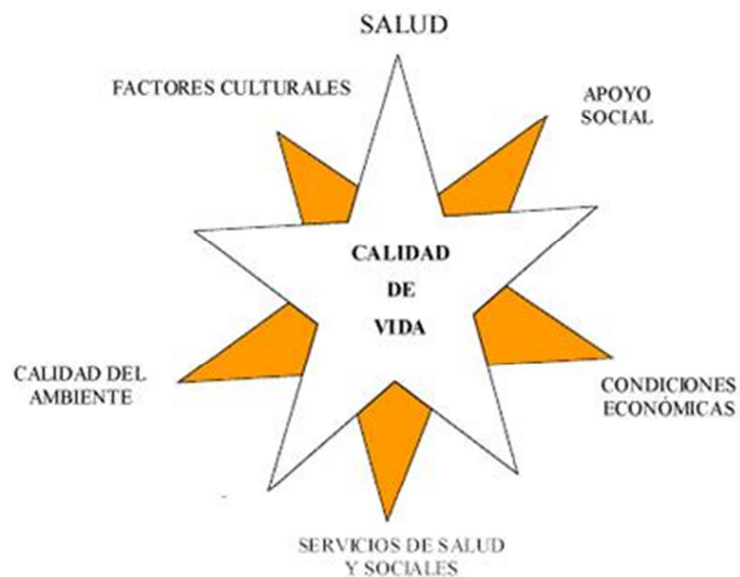
Es el objetivo al que debería tender el estilo de desarrollo de un país que se preocupe por el ser humano integral. Este concepto alude al bienestar en todas las facetas del hombre, atendiendo a la creación de condiciones para satisfacer sus necesidades materiales (comida y cobijo), psicológicas (seguridad y afecto), sociales (trabajo, derechos y responsabilidades) y ecológicas (calidad del aire, del agua).

##### **Qué medir**

Calidad de vida contiene dos dimensiones principales:

- a) Una evaluación del nivel de vida basada en indicadores “objetivos”;
- b) La percepción individual de esta situación, a menudo equiparada con el término de bienestar.





**GRAFICO No. 2.2: Dimensiones de la calidad de vida.**

**Fuente:** Calidad de vida en la vejez en distintos contextos (Fernández-Ballesteros, 1996) grafico.

#### **2.4.6.1 CALIDAD DEL AMBIENTE**

Se define Ambiente como el entorno natural que proporciona servicios biológicos (aire puro, agua limpia, suelos disponibles), servicios estéticos (paisaje bello), y servicios científicos (conocimientos).

Para determinar la calidad ambiental del medio ambiente, sus características pertinentes y significativas deben ser medibles y cuantificables a través de indicadores e índices ambientales que permitan una gestión eficiente.

- **Indicadores Ambientales**

La importancia del desarrollo de indicadores radica en tres objetivos ambientales fundamentales que permiten alcanzar el desarrollo sustentable:

- ✓ Proteger la salud humana y el bienestar general de la población
- ✓ Garantizar el aprovechamiento sustentable de los recursos
- ✓ Conservar la integridad de los ecosistemas

### **Dimensión natural**

El dimensionamiento natural está basado en variables como la TOPOGRAFÍA cuyos indicadores son la Altitud y Pendiente; EL CLIMA cuyos indicadores son la oscilación térmica, humedad, pluviometría y vientos; el AGUA cuyo indicador son los Cuerpos de Agua Superficial; RIESGOS tales como el anegamiento, inundación, sismos, movimientos de tierra; y la CONTAMINACIÓN cuyos indicadores son los cuerpos de agua y desechos sólidos.

### **Uso del Suelo**

El uso del suelo pertenece a la dimensión económica de la calidad de vida, las variables que aplican al uso del suelo son: si es de uso industrial, cultural, áreas verdes, esparcimiento y recreación.

Dentro de las definiciones de carácter general hemos de tener en cuenta el concepto de uso del suelo, entendido como cualquier tipo de utilización humana de un terreno, incluido el subsuelo, y en particular su urbanización y edificación.

## **2.4.6.2 SERVICIOS DE SALUD Y SOCIALES**

**- Infraestructura Eléctrica.-** Determinada por si una vivienda posee todas las conexiones eléctricas necesarias para un uso seguro de la electricidad.

**-Agua para Consumo Doméstico.-** “El derecho humano al agua”, declara el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de las Naciones Unidas, “otorga el derecho a todos al agua suficiente, segura, aceptable, físicamente accesible y asequible para uso personal y doméstico.”

### **-Eliminación de Aguas Servidas**

El término aguas negra o agua residual define un tipo de agua que está contaminada con sustancias fecales y orina, procedentes de desechos orgánicos humanos o animales. Su importancia es tal que requiere sistemas de canalización, tratamiento y desalojo. Su tratamiento nulo o indebido genera graves problemas de contaminación.

### **- Recolección de Basura**

Las viviendas deben contar con el servicio de recolección de basura para eliminar sus desechos de una manera ordenada y digna.

### **- Red Vial**

La vialidad algo fundamental para el desarrollo de los pueblos, ya que con vías de primer orden, disminuye el tiempo de viaje.

### **Infraestructura educativa**

Por infraestructura física educativa se entiende los muebles e inmuebles destinados a la educación impartida por el Estado y los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios, en el marco del sistema educativo nacional, en términos de la Ley General de Educación, así como a los servicios e instalaciones necesarios para su correcta operación.

### **Infraestructura de salud**

Los establecimientos de salud del subsector estatal deben adecuar su infraestructura edilicia, las condiciones de seguridad y mantenimiento. Considerando el número de establecimientos de servicios de salud, así como el equipamiento de clínicas, hospitales, centro de salud y entre otros.

### **Comunicación**

Es un proceso de transmitir ideas o bien símbolos, que tienen el mismo significado para dos o más sujetos los cuales intervienen en una interacción. La comunicación es importante porque le permite al ser humano formar grupos, coordinar actividades dentro de esos grupos formar adjetivos dar a conocer costumbres, leyes y formas con el objeto de formar una cultura y posteriormente compartirla con otros. Dentro de la cual se considera si la vivienda dispone de teléfono, acceso a servicio celular, acceso a periódicos y a la televisión.

### **2.4.6.3 FACTORES CULTURALES**

Una noción más sencilla de cultura nos la entrega Sebastián Jans, quien después de haber analizado diversas definiciones aparecidas en investigaciones académicas de carácter antropológico, sociológico, éticas, psicológicas y otras, la entiende como “la forma de ser y hacer una sociedad”.

#### **El tiempo**

Ante todo hay que decir que ocio no es ni recreo, ni descanso, ni tiempo libre, ni perder el tiempo sin hacer nada. En nuestra cultura, donde se vive para trabajar, y que cuando no se trabaja produciendo se considera que se pierde el tiempo, el ocio se define como aquel estado de inactividad que sigue al trabajo y que nos prepara para seguir trabajando (Rul-lan, 1997). Lo importante es el trabajo, y el ocio sólo nos permite reponer fuerzas y seguir trabajando, o descansar para poder trabajar mejor.

#### **La religión**

El calvinismo trató de sustraerse a dicha dificultad la creencia de que la riqueza es recompensa divina por la piedad mediante la idea de que el hombre es sólo administrador de los bienes que Dios le ha otorgado; censuraba el goce, pero no admitía la evasión del mundo, sino que consideraba como misión religiosa de cada individuo la colaboración en el dominio racional del Universo. De este criterio deriva nuestra actual palabra “profesión” (en el sentido de “vocación”), que sólo conocen los idiomas influidos por la traducción protestante de la Biblia.

#### **Costumbre**

Las costumbres primeramente son hábitos cuando son individuales, es decir, ejecutados por individuos aislados, pero al convertirse en dominio público, o realizados por la masa son "Costumbres", las cuales son o pueden ser arraigadas en la sociedad donde persisten de generación en generación.

Las costumbres individuales o hábitos son realizados mecánicamente sin reflexión; las costumbres sociales son las que van a determinar en cierto grado el comportamiento del o los individuos pertenecientes a ese grupo o sociedad.

## **2.4.6.4 CONDICIONES ECONOMICAS**

### **Factores materiales**

Los factores materiales son los recursos que uno tiene:

- Ocupación e ingresos.
- Salud, alimentación.
- Vivienda.
- Nivel de educación.
- Movilidad y transporte.
- Inversión entre otros.

Muchos autores asumen una relación causa-efecto entre los recursos y las condiciones de vida: mientras más y mejores recursos uno tenga mayor es la probabilidad de una buena calidad de vida.

### **Ocupación e Ingresos**

La ocupación es el modo de adquirir el dominio de los bienes que no pertenece a nadie y cuya adquisición no es prohibida por la ley. Se define como ingreso familiar a Suma de todos los sueldos, salarios, ganancias, pagos de interés, alquiler, transferencias y otras formas de ingreso de una familia en un período determinado. La "ley de Engel" expresa que "cuanto más bajo es el ingreso familiar, más alta es la proporción de ese ingreso invertida en víveres o alimentos".

### **Salud y Alimentación**

Una definición más dinámica de salud es el logro del más alto nivel de bienestar físico, mental, social y de capacidad de funcionamiento que permitan los factores sociales en los que viven inmersos el individuo y la colectividad.

Se define como alimentación el conjunto de acciones que permiten introducir en el organismo humano los alimentos, o fuentes de las materias primas que precisa obtener, para llevar a cabo sus funciones vitales.

## **Vivienda**

Se considerará vivienda digna y decorosa la que cumpla con las disposiciones jurídicas aplicables en materia de construcción, habitabilidad, salubridad, que cuente con los servicios básicos y brinde a sus ocupantes seguridad jurídica en cuanto a su propiedad o legítima posesión, así como protección física ante los elementos naturales potencialmente agresivos.

## **Educación**

La educación es el proceso por el cual le son transmitidos al individuo los conocimientos, actitudes y valores que le permiten integrarse en la sociedad. Este proceso, que se inicia en la familia, afecta tanto a los aspectos físicos como a los emocionales y morales, y se prolonga a lo largo de toda la existencia humana.

Se considera también el nivel de educación: primaria, secundaria, superior o sea profesionales.

## **Movilidad y Transporte**

Se denomina **transporte o transportación** (del latín *trans*, "al otro lado", y *portare*, "llevar") al traslado de personas o bienes de un lugar a otro. El transporte es una actividad fundamental de la Logística que consiste en colocar los productos de importancia en el momento preciso y en el destino deseado.

Los medios de transporte son el aéreo, terrestre, férreo y fluvial.

## **Inversión**

Existen distintas definiciones de inversión que han dado prestigiosos economistas. Entre ellas, podemos citar por ejemplo, la de TarragóSabaté que dice que "la inversión consiste en la aplicación de recursos financieros a la creación, renovación, ampliación o mejora de la capacidad operativa de la empresa"..

#### **2.4.6.5APOYO SOCIAL**

##### **El apoyo Social y el Desarrollo humano**

El desarrollo humano es el proceso por el que una sociedad mejora las condiciones de vida de sus ciudadanos a través de un incremento de los bienes con los que puede cubrir sus necesidades básicas y complementarias, y de la creación de un entorno en el que se respeten los derechos humanos de todos ellos.

##### **Políticas gubernamentales**

La calidad de vida y del bienestar de las personas adultas mayores depende parcial o totalmente de las políticas existentes. Las políticas gubernamentales son las acciones que un gobierno emprende para resolver las necesidades de la población, se les denomina también como Políticas Públicas. Las define como "caminos o rutas de acción pública", cuentan con tres elementos básicos: orientación normativa, relevancia social y sustento legal.

Un ejemplo de política gubernamental son los programas destinados a solucionar una necesidad general: acabar con el analfabetismo, construir una carretera, etc.

## **2.5 HIPÓTESIS**

Será el análisis del tráfico vehicular y de las características geométricas y estructurales de la vía Patate – Mundug el más adecuado, para mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector

### **2.5.1 UNIDADES DE OBSERVACIÓN O DE ANÁLISIS**

✓ Habitantes del caserío “ Mundug”	310*
	<hr/>
TOTAL =	310

\*Población Caserío Mundug. Datos Censo Año 2001. INEC

## **2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES**

### **2.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE**

Tráfico Vehicular y de las características geométricas y estructurales

### **2.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE**

Calidad de vida de los habitantes del sector.

### **2.6.3 TÉRMINO DE RELACIÓN**

Para



## CAPITULO III

### 3.- METODOLOGÍA

#### 3.1 ENFOQUE

La presente investigación tiene un enfoque **cuantitativo**, donde todos los procesos que se realizarán serán controlados, analizados desde una perspectiva interna y externa, con el fin de llegar a la comprobación de nuestra hipótesis.

Se desarrolló un estudio topográfico de la zona del proyecto y un estudio poblacional obtenido del último censo, de esta manera llegando a un enfoque cuantitativo directo.

Además será **cuantitativo** en base de las encuestas que se realizaran a los moradores del sector y a propietarios de vehículos que circulan por la vía.

La presente investigación tiene un nivel de investigación exploratoria, descriptiva, correlacional y explicativa.

En la presente investigación se utilizarán técnicas de investigación tanto “bibliográficas” que nos permitirán recolectar la información secundaria necesaria para el análisis y entrega de resultados, y “de campo” que nos permitirá la recolección de información primaria, para de esta manera obtener datos del sitio en investigación.

#### 3.2 MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

##### \* MODALIDAD

Dentro de las modalidades que se tomarán para la elaboración del trabajo de investigación tenemos, la **Investigación de Campo**, esta permitirá el contacto directo del investigador con la realidad, ya que el desarrollo de la investigación

necesitará estar en constante convivencia con el objeto de estudio, así se podrá entrar en contacto con el problema mediante la recolección de la información que será obtenida en la obra, a quienes pueden proporcionar ayuda e información de vital importancia para la realización de este trabajo.

Además se tomará la modalidad de **Investigación Documental Bibliográfica**, mediante la cual podremos conocer las contribuciones científicas del pasado, y establecer relaciones con nuestro proyecto actual, para de esta manera desarrollar una investigación sustentado en el conocimiento científico.

La modalidad de investigación ***por el objetivo será aplicada***, ya que los resultados obtenidos se podrán dedicar a la solución de problema. La modalidad de investigación ***por el lugar será de campo*** porque la investigación se realizará en el sitio mismo donde se encuentran los problemas. La modalidad de investigación ***por el tiempo será descriptiva*** porque se estudiará y analizará la realidad del presente, es decir lo que está sucediendo en la actualidad

### **Tipos de investigación**

Los tipos de investigación para nuestro proyecto son:

- **Exploratoria** la cual nos permitirá ponernos en contacto y familiarizarnos con la realidad que vamos a investigar.
- **Descriptiva** nos permitirá detallar las características más importantes de nuestro problema en estudio, en lo que respecta a su origen y desarrollo, y detallar cómo es y cómo se manifiesta.
- **Correlacional** la cual nos permitirá correlacionar la información obtenida y emitir una interpretación de los resultados.
- **Explicativa** nos permitirá medir el grado de relación entre las variables, explicar porque ocurre el problema de investigación, y proponer una propuesta de solución al problema planteado.

### 3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

#### - Población

De las unidades de observación o de análisis tenemos:

- Población o Universo del caserío “Mundug” = \***310 habitantes**
- Estudio del Trafico promedio diario anual (**TPDA**)

\* Fuente: Censo de Vivienda y Población 2001. INEC

#### - Muestra

$$n = \frac{N\tau^2Z^2}{(N - 1)E^2 + \tau^2Z^2}$$

n = Tamaño de la muestra

N= Universo o población = 310 personas

$\tau^2$ =Varianza Poblacional > = 0.25

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

E = Limite aceptable de error muestreable > 7 % = 0.07 (Población dispersa)

$$n = \frac{310(0.25)1.96^2}{(310 - 1)0.07^2 + 0.25(1.96)^2}$$

$$n = 120$$

Nuestra muestra será de 120 personas.

El estudio de TPDA se realizará mediante un conteo de vehículos livianos, buses y pesados que circulen en la vía en un día determinado. Del mismo no se extraerá La muestra ya que es necesario el número exacto de vehículos para el diseño de la vía.

### 3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

#### 3.4.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Tráfico Vehicular y las características geométricas y estructurales

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS POBLACIÓN
<p><b>Tráfico vehicular</b> Es el fenómeno causado por el <i>flujo de vehículos</i> en una vía, calle o autopista.</p>	<p>Flujo Vehicular</p>	<p>¿Cómo de identificará el TPDA?</p>	<p>* Menos de 100 vehículos * De 100 a 300 vehículos * De 300 a 1000 vehículos * De 1000 a 3000 vehículos</p>	<p><b>Técnica:</b> Observación del tráfico vehicular. <b>Instrumentos:</b> Guía de Observación. <b>Población:</b> Vehículos usuarios de la vía en un día determinado.</p>
<p><b>Capa de Rodadura</b> Capa superior de la calzada, que soporta directamente el tráfico vehicular. Depende de la <i>capacidad portante del suelo</i> de fundación.</p>	<p>Capacidad Portante</p>	<p>¿Cuál son los métodos para identificar la capacidad portante del suelo?</p>	<p>* De 3000 a 8000 vehículos * Más de 8000 vehículos * Densidad Optima * Humedad Máxima * Granulometría * Proctor Modificado * CBR</p>	<p><b>Técnica:</b> Análisis de Muestras alteradas. <b>Instrumentos:</b> Ensayos de suelos propios del lugar. <b>Población:</b> Suelos pertenecientes al tramo vial en estudio.</p>

<p><b>Características Geométricas</b></p> <p>Están definidas por las dimensiones y el radio de giro de los vehículos que condicionan el diseño geométrico.</p>	<p>Diseño Geométrico</p>	<p>¿Cuáles son los parámetros del diseño geométrico?</p>	<p>*Radio de Giro (R) *Ancho de vía *Pendiente (i), Gradiente(S) *Velocidad de Diseño *El Peralte *Distancias de visibilidad, parada y rebasamiento de vehículos.</p>	<p><b>Técnica:</b> Análisis de Muestras alteradas. <b>Instrumentos:</b> Levantamiento Topográfico <b>Población:</b> Longitud del tramo vial en estudio.</p>
<p><b>Características estructurales</b></p> <p>Los diseños de pavimento se ceñirán en lo posible a las condiciones del proyecto y reflejarán el uso más económico de los materiales disponibles,</p>	<p>Diseño de Pavimento</p>	<p>¿Cuáles son los factores que determinan el diseño de un pavimento?</p>	<p>*Servicio *Resistencia de la Subrasante *Tráfico *Propiedades estructurales de los materiales *Factor Regional</p>	<p><b>Técnica:</b> Análisis de Muestras alteradas. Observación del tráfico vehicular <b>Instrumentos:</b> Ensayos de Suelos del lugar. Conteo Vehicular Ficha de Observación <b>Población:</b> Materiales, vehículos, clima, habitantes de la vía en estudio</p>

### 3.4.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del Sector

CONCEPTUALIZACION	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TECNICAS E INSTRUMENTOS
<p>La <b>calidad de vida</b> designa las condiciones en que vive una persona que hacen que su existencia sea placentera y digna de ser vivida, o la llenen de aflicción. Este concepto alude al bienestar en todas las facetas del hombre, atendiendo a la creación de condiciones para satisfacer sus necesidades materiales (comida y cobijo), psicológicas (seguridad y afecto), sociales (trabajo, derechos y responsabilidades) y ecológicas (calidad del aire, del agua).</p>	Calidad del ambiente	-Tipografía -Uso del suelo - Infraestructura	¿Cuál es la topografía de su sector? ¿Cuál es el uso del suelo? ¿Qué tipo de infraestructuras posee el sector?	Encuestas (Cuestionario)
	Factores culturales	-Tiempo -Religión -Costumbres	¿Cuál es el uso que le da a su tiempo libre ? ¿Qué religión practica? ¿Cuál es la mayor costumbre del sector?	Encuestas (Cuestionario)
	Condiciones económicas	- Ingresos -Vivienda -Educación -Salud	¿Qué tipo de vivienda tiene en su hogar? ¿Con que centros de salud cuentan en su sector?	Encuestas (Cuestionario)
	Apoyo social	-Perspectiva social -Políticas	¿Qué clases de relaciones sociales mantiene Ud. en el sector?	Encuestas (Cuestionario)

### 3.5 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se utilizará la técnica de **Observación Participante Activa, Directa, Individual y de Campo**: “El investigador participa en el mismo lugar donde acontecen los hechos”. Se recopilará la información de manera **Estructurada Sistemática** apelando a los instrumentos para la recopilación de datos sobre los hechos abordados como objeto de la investigación.

<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
Bibliográfica	Análisis de Documentos
De Campo	Levantamiento topográfico
	Fotos Satelitales
	Cuestionario
	Entrevista, Encuesta
De Laboratorio	Ensayos
	Análisis

<b>PREGUNTAS BASICAS</b>	<b>EXPLICACIÓN</b>
1.- ¿Para qué?	<b>GENERAL:</b>
	✓ Analizar el tráfico vehicular y las características geométricas y estructurales de la vía Patate –Mundug, Cantón Patate, Provincia de Tungurahua,, para mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector.
	<b>ESPECÍFICOS:</b>
	✓ Identificar los diferentes factores que afectan al mal estado de la vía Patate-Mundug.
	✓ Analizar el nivel socio-económico de los habitantes del sector Mundug ✓ Describir la situación actual de los habitantes del sector aledaños a la vía. ✓ Formular una solución económica y eficiente para solucionar el mal estado de la vía en estudio.
✓ Analizar el tráfico promedio diario anual de la vía hacia el Sector Mundug para determinar el tipo de vía a realizarse.	

<b>2.- ¿De qué personas o aspectos?</b>	• Habitantes de los sectores aledaños a la vía en estudio y del caserío de Mundug
	• Estudio de tráfico actual
<b>3.- ¿Sobre qué aspectos?</b>	• Conteo Vehicular
	• Ensayos IN SITU
	• Muestras alteradas tomadas del sector para su análisis en el Laboratorio.(Ensayos en Laboratorio)
	*Topografía

<b>4.- ¿Dónde?</b>	Cantón Patate, entre dicho cantón y el caserío de Mundug.
<b>5.- ¿Cómo?</b>	* Observación Vehicular * Análisis de Muestras de los suelos del Sector * Observación visual, fotográfica y encuestas.
<b>6.- ¿Con qué?</b>	* Guía de Observación * Ensayos de Suelos * Cuestionario aplicado a los habitantes
<b>7.- ¿Quién?</b>	Egdo. Gerardo Rodríguez Medina
<b>8.- ¿Cuándo?</b>	Noviembre 2010/ Octubre 2011



## **CAPITULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1 INTRODUCCIÓN**

Parte fundamental del análisis del tráfico vehicular y de las características geométricas y estructurales de la vía Patate-Mundug, es establecer las condiciones actuales en las que se encuentra la misma, para así poder determinar las obras que se deben ejecutar para la recuperación de esta vía en estudio.

En este capítulo se presenta los resultados obtenidos en los estudios de campo, de laboratorio, oficina, para que en base a estos datos poder establecer una solución eficiente y económica para el problema en estudio.

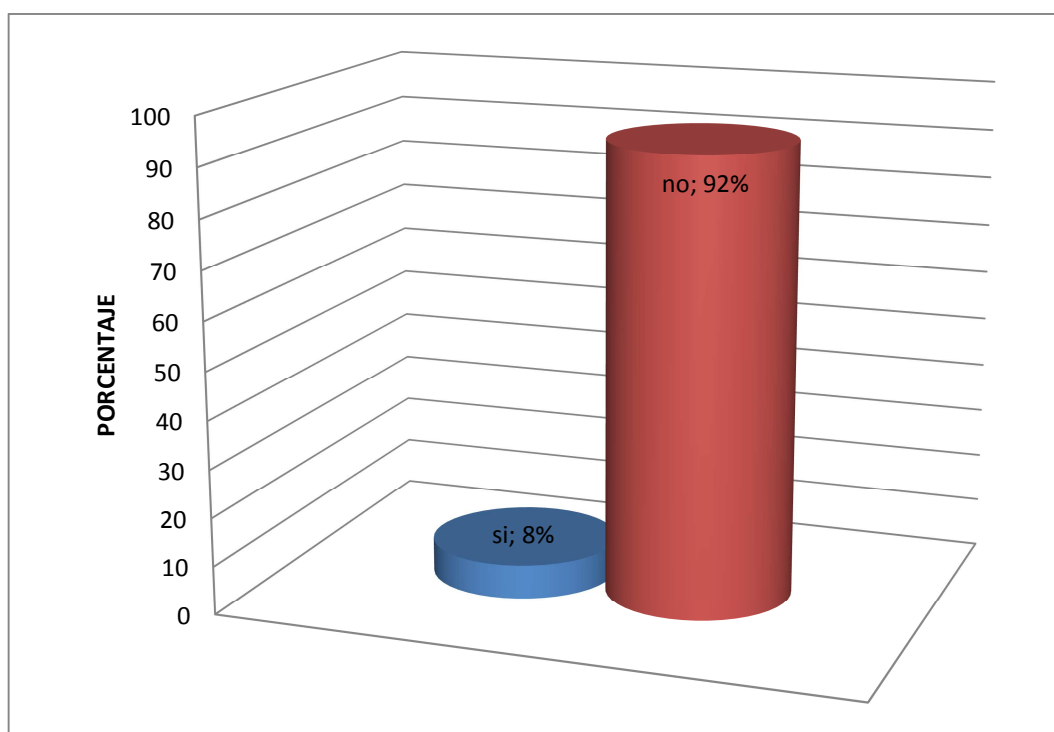
#### **4.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA**

Los resultados que aquí se presentan son los obtenidos de la encuesta realizada a una muestra de 120 habitantes que pertenecen al sector Mundug y aledaños a la vía en estudio.

## TRÁFICO VEHICULAR Y CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES DE LA VÍA

1.- ¿Está Ud. de acuerdo con la situación actual de la vía?

<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
SI	9	8
NO	111	92

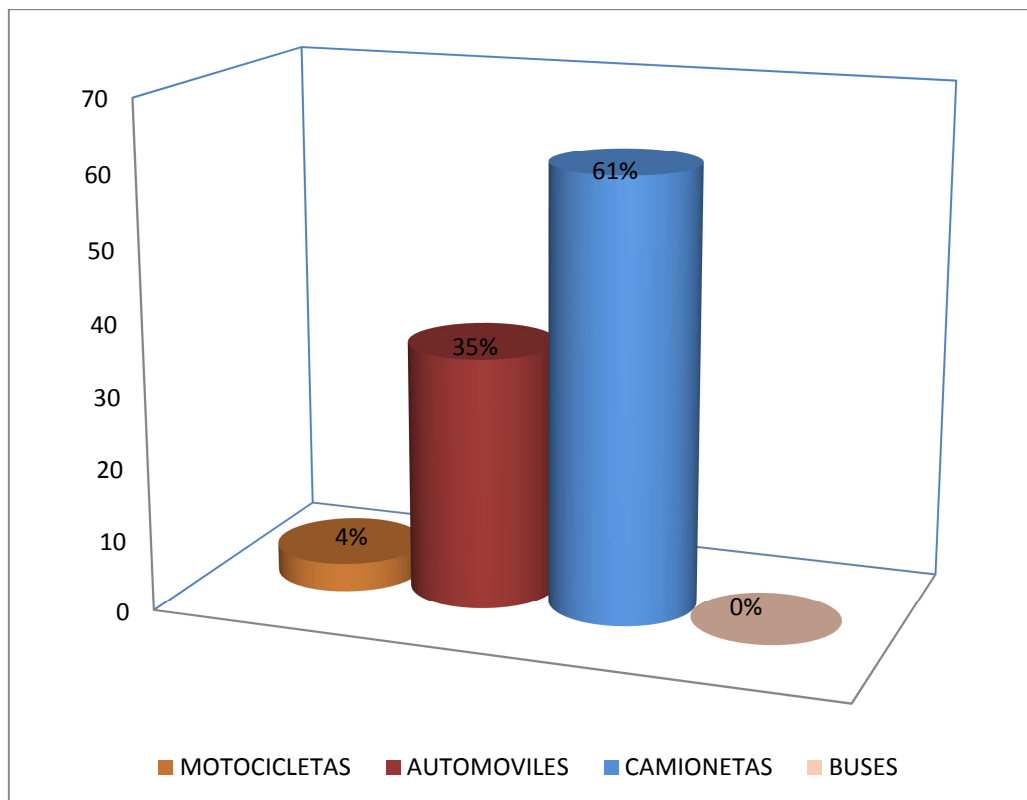


**GRAFICO No. 4.1. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta1**

Del total de encuestados el 93 % de los mismos no está de acuerdo con la situación actual de la vía, mientras que el 7 % indica estar de acuerdo.

2.- ¿Qué tipo de transporte circula con mayor frecuencia por la vía?

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	%
MOTOCICLETAS	5	4
AUTOMOVILES	42	35
CAMIONETAS	73	61
BUSES	0	0

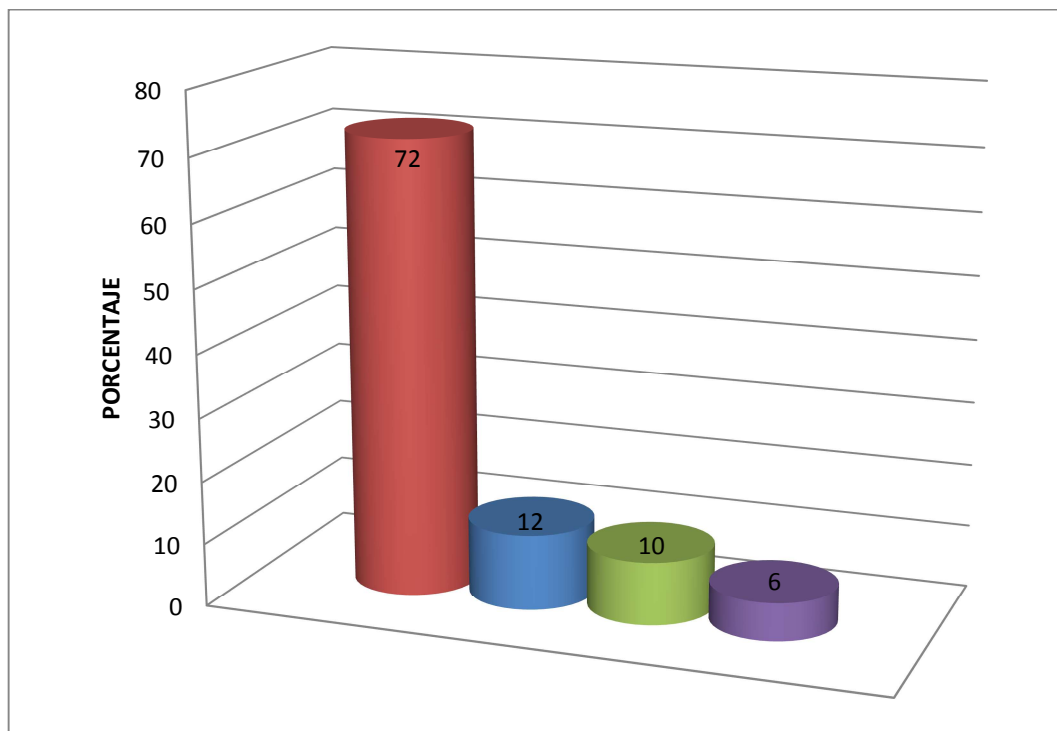


**GRAFICO No. 4.2. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta 2**

Según el tipo de vehículos que circulan por la vía tenemos que el 4% son motocicletas, el 35% automóviles, mientras que el 61% son camionetas, representando estos el *tráfico liviano en un 100%*, en contraste con un 0% de circulación de buses que pertenecen al tráfico pesado.

3.- ¿Con qué frecuencia circula Ud. por la vía?

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	%
DIARIAMENTE	86	72
1 VEZ POR SEMANA	14	12
2 O MAS VECES POR SEMANA	12	10
1 VEZ POR MES	8	6

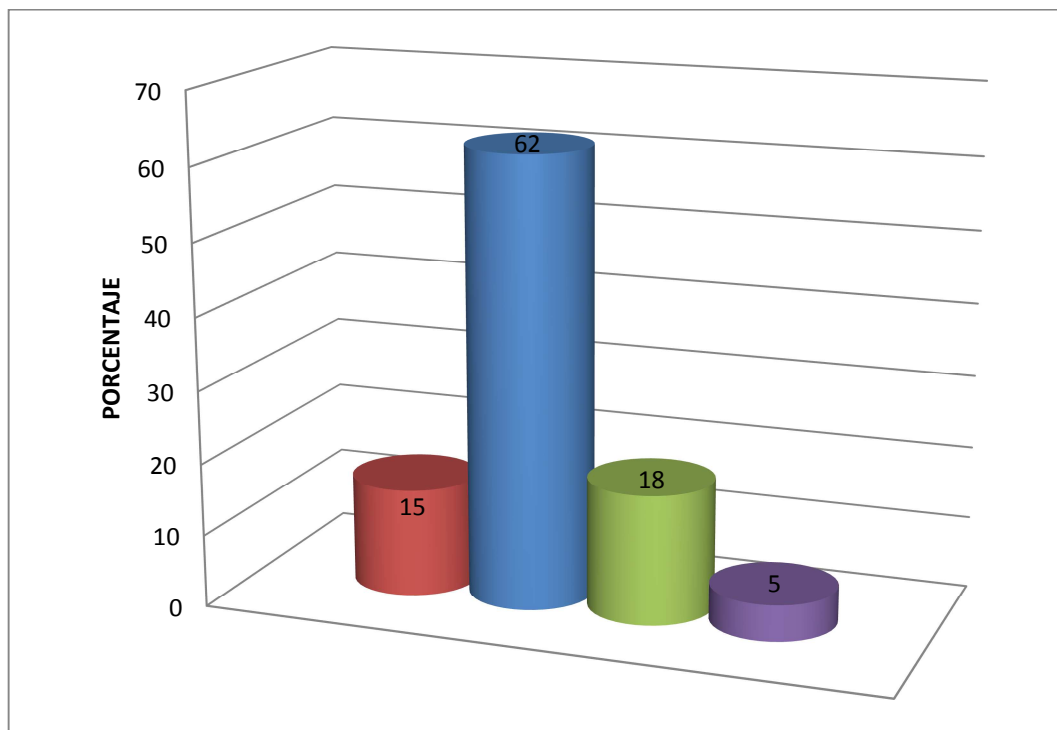


**GRAFICO No. 4.3. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta 3**

Dentro de la frecuencia de uso de la vía tenemos que el 72% de los encuestados usan la vía diariamente, el 12% la usa 1 vez por semana, el 10% la usa 2 o más veces por semana, mientras que un 6% la usa 1 vez por mes.

4.- ¿Cuál considera Ud. la razón principal para el deterioro de esta vía?

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	%
USO INADECUADO	18	15
TIEMPO DE VIDA UTIL	22	18
DESCUIDO DE LAS AUTORIDADES	74	62
OTRAS	6	5

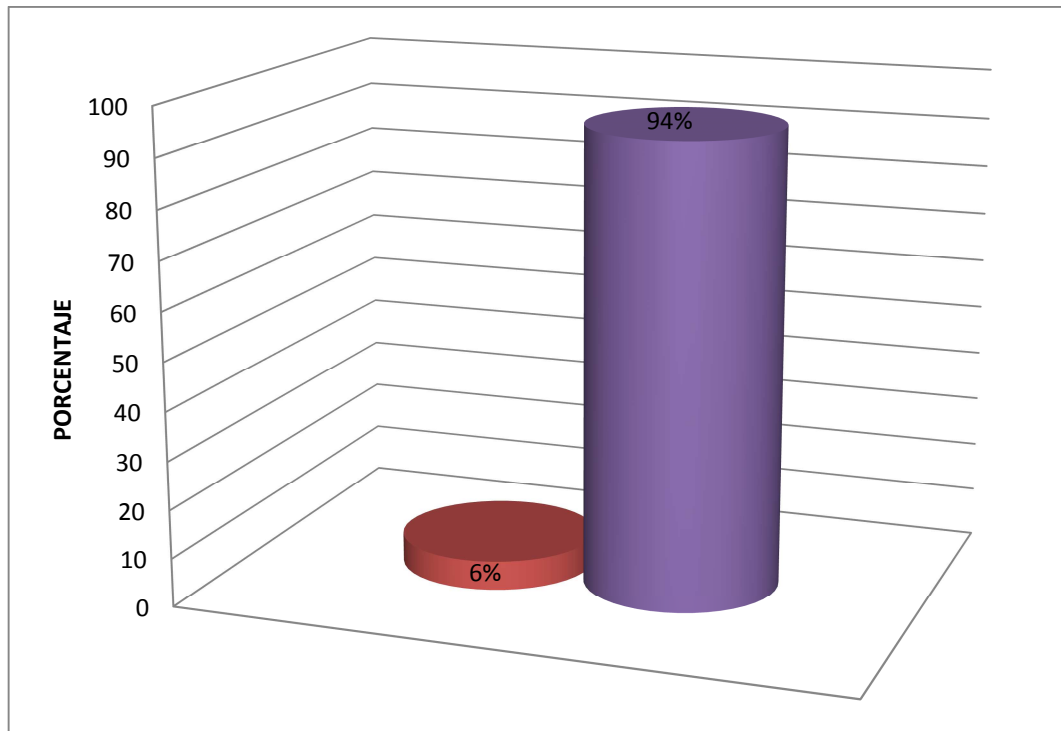


**GRAFICO No. 4.4. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta 4**

De la encuesta realizada se determinó que el 15% de los encuestados indica que el factor principal para el deterioro de la vía es el uso inadecuado, el 62 % indica que ha sido debido al descuido de las autoridades, el 18% porque ha cumplido su vida útil, mientras que el 5% es por otras razones.

5.- ¿Estaría Ud. dispuesto a la donación de terreno para el ensanchamiento de la vía en caso de ser necesario?

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	%
SI	7	6
NO	113	94

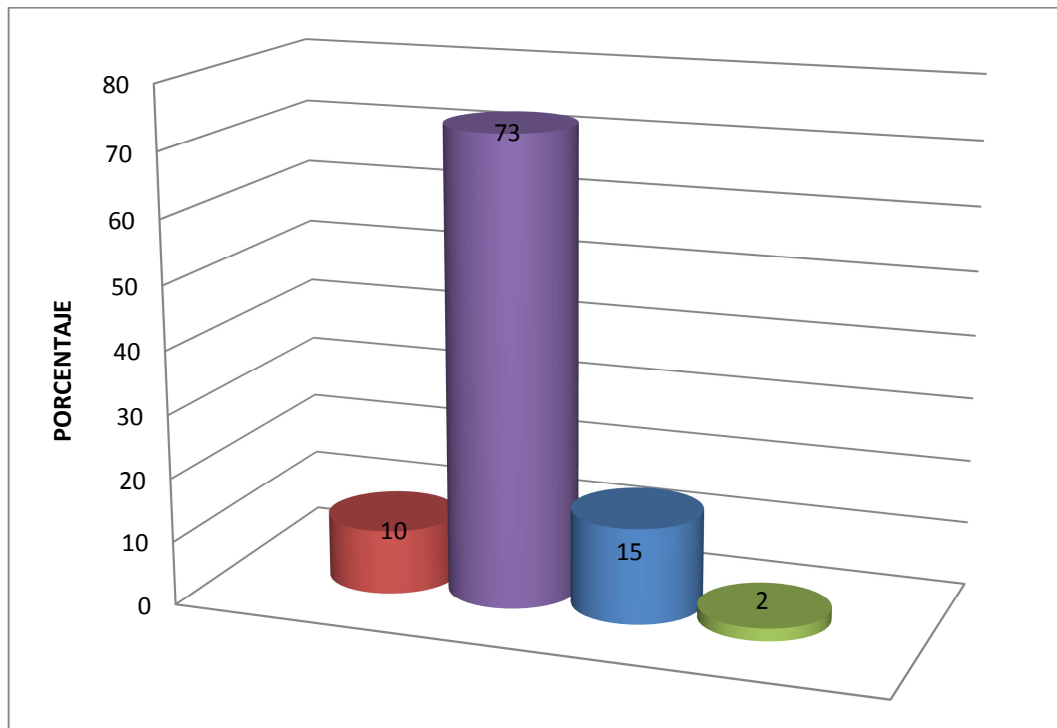


**GRAFICO No. 4.5. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta 5**

Del total de encuestado el 94% de los mismos no está dispuesto a donar parte de su terreno, mientras que el 7% está de acuerdo.

6.- ¿Desde hace cuánto tiempo considera Ud. que la vía se encuentra en mal estado?

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	%
MENOS DE 1 AÑO	12	10
1 A 5 AÑOS	87	73
6 A 10 AÑOS	19	15
MAS DE 10 AÑOS	2	2

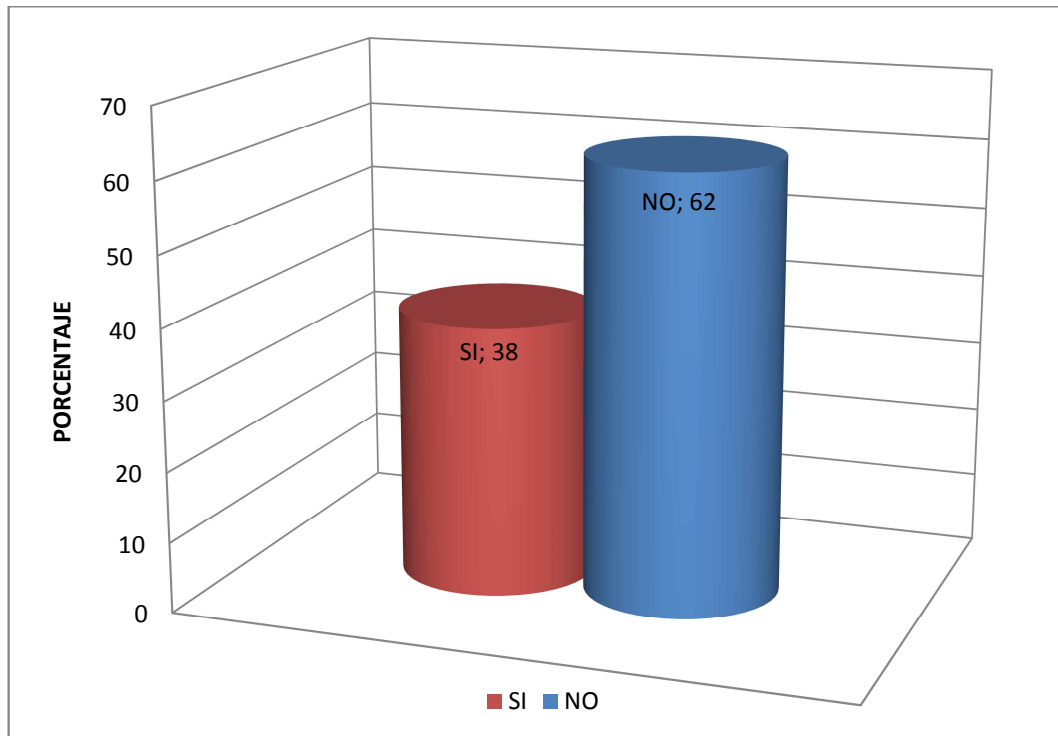


**GRAFICO No. 4.6. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta 6**

Del total de los encuestados el 10% indica que la vía se encuentra en mal estado por el lapso de menos de 1 año, el 73% indica que es de entre 1 a 5 años, el 15% que es entre 6 y 10 años, mientras que el 2% indica que es por más de 10 años.

7.- ¿Está Ud. de acuerdo con el mejoramiento del trazado de la vía?

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	%
SI	46	38
NO	74	62



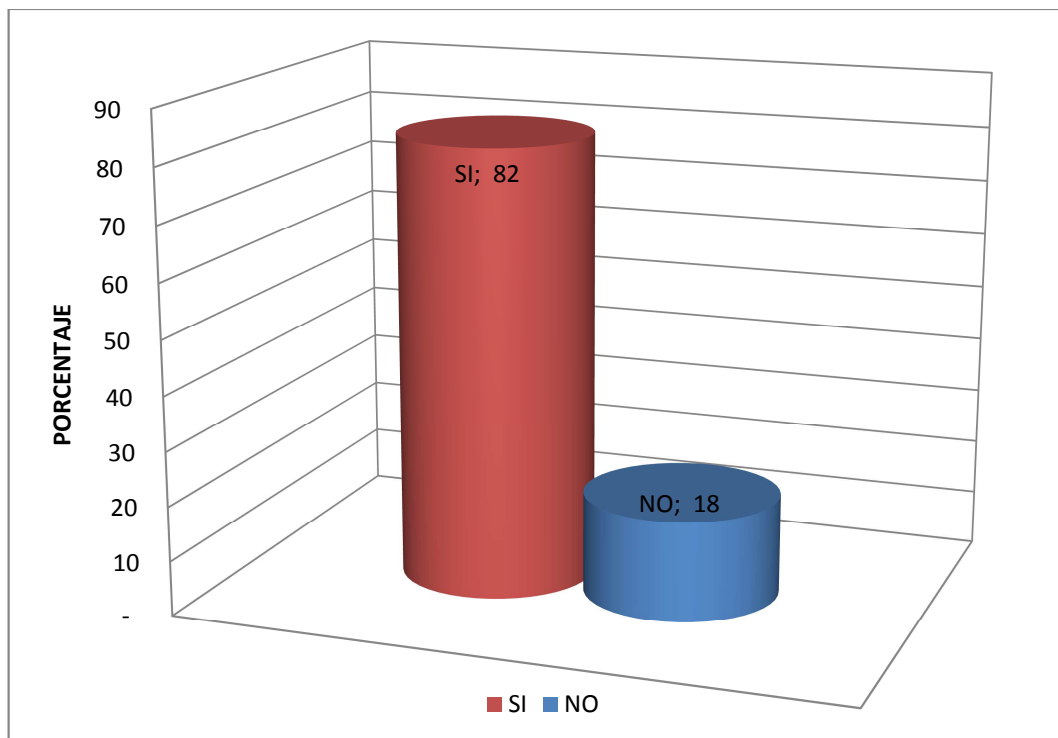
**GRAFICO No. 4.7. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta 7**

Los resultados obtenidos de la encuesta realizada a una muestra de los pobladores del sector Mundug demuestran que el 62% de los pobladores no está de acuerdo con un mejoramiento del trazado vial, mientras que el 38% si está de acuerdo con un mejoramiento en el trazado vial.



8.- ¿Está de acuerdo en el ensanchamiento de la vía?

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	%
SI	98	82
NO	22	18

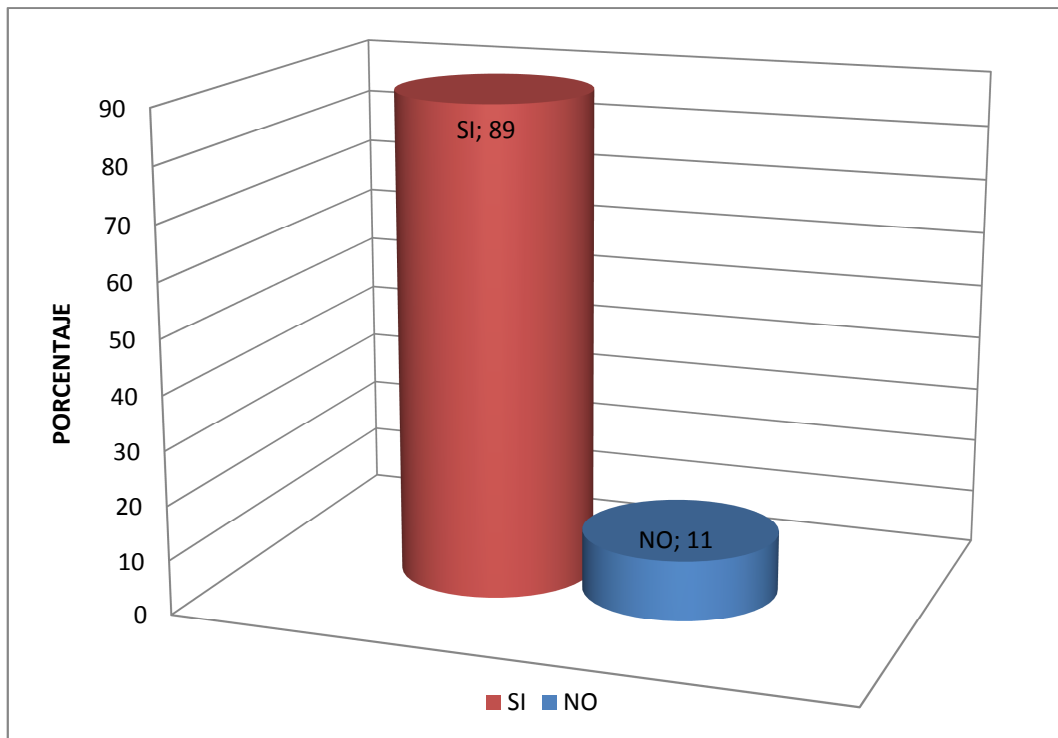


**GRAFICO No. 4.8. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta 8**

Del total de los encuestados el 82% indica que está de acuerdo con el ensanchamiento de la vía, mientras que el 18% no está de acuerdo con el mismo.

9.- ¿Está de acuerdo en el futuro con el asfaltado de la vía?

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	%
SI	107	89
NO	13	11

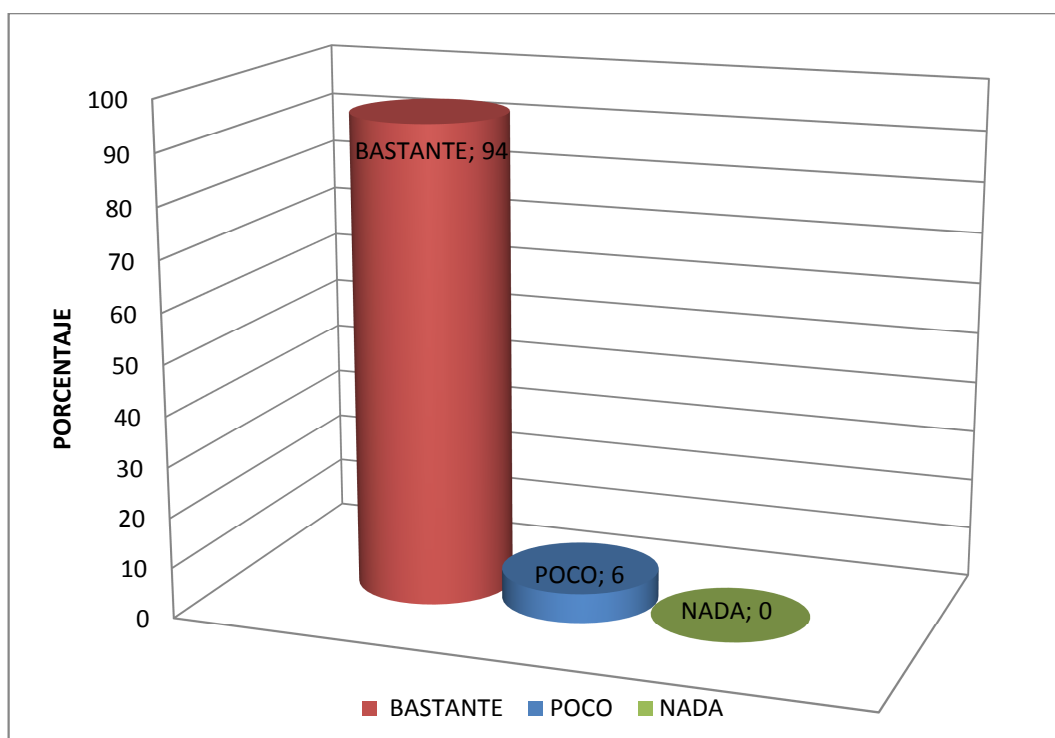


**GRAFICO No. 4.9. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta 9**

Del total de los encuestados el 89% indica que está de acuerdo con el asfaltado de la vía, mientras que el 11% no está de acuerdo con esta medida.

10.- ¿En qué medida piensa Ud. que se incrementará la actividad comercial de la zona con el mejoramiento y asfaltado de la vía?

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	%
BASTANTE	113	94
POCO	7	6
NADA	0	0



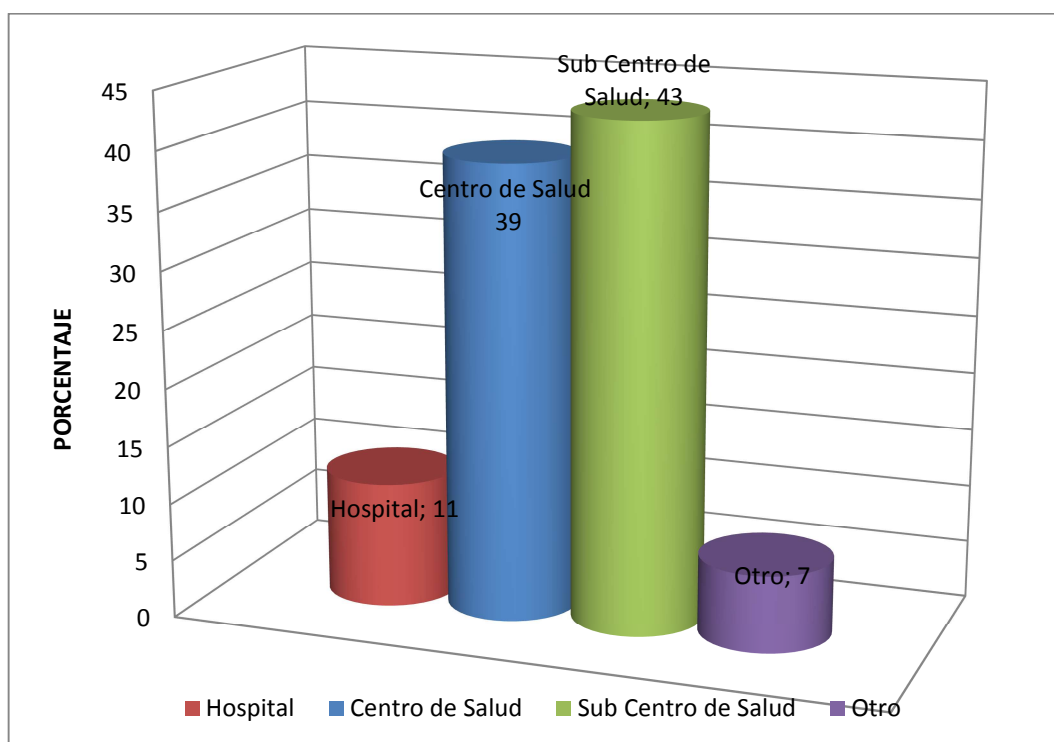
**GRAFICO No. 4.10. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta 10**

Del total de los encuestados el 94% piensa que se incrementará la producción bastante con el mejoramiento y asfaltado de la vía, el 6% se incrementará poco, mientras que el 0% piensa que no incrementará en nada.

## CALIDAD DE VIDA

11.- ¿A qué entidad de salud acude generalmente en caso de requerir atención médica?

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	%
Hospital	13	11
Centro de Salud	47	39
Sub Centro de Salud	52	43
Otro	8	7

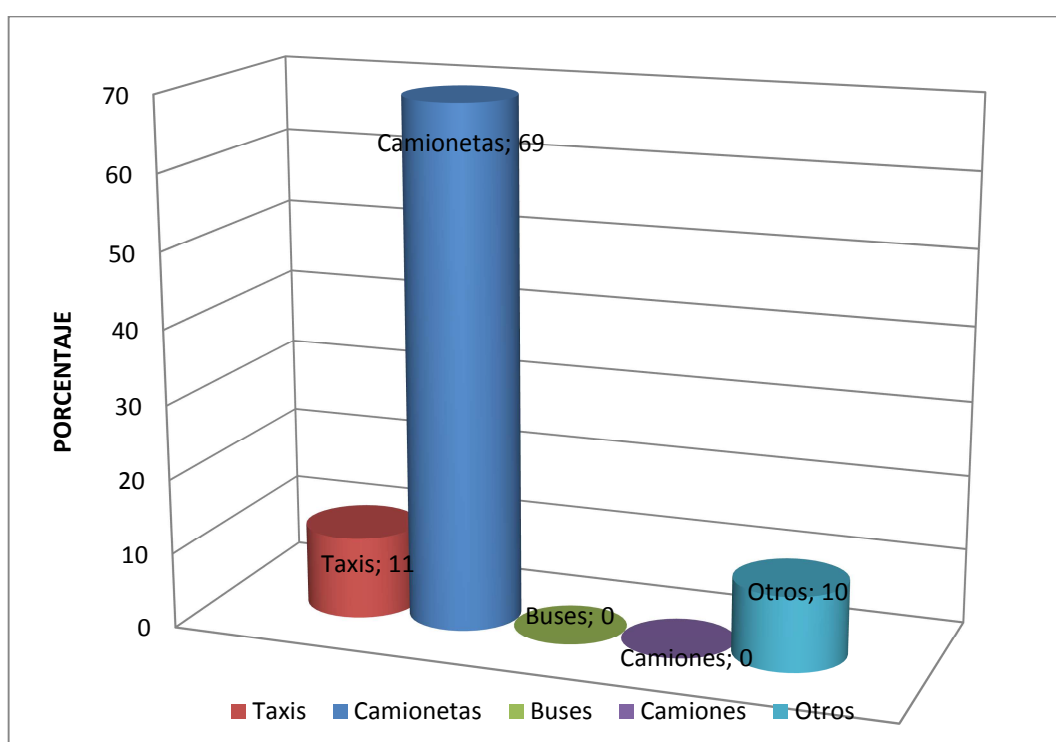


**GRAFICO No. 4.11. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta 11**

Del total de los encuestados el 11% acude a un hospital por atención médica, el 39% va a un Centro de Salud, el 43% asiste a un Sub-Centro de Salud, mientras que el 7% acude a otros lugares.

12.- ¿Qué tipo de transporte utilizan en el sector?

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	%
Taxis	25	11
Camionetas	83	69
Buses	0	0
Camiones	0	0
Otros	12	10

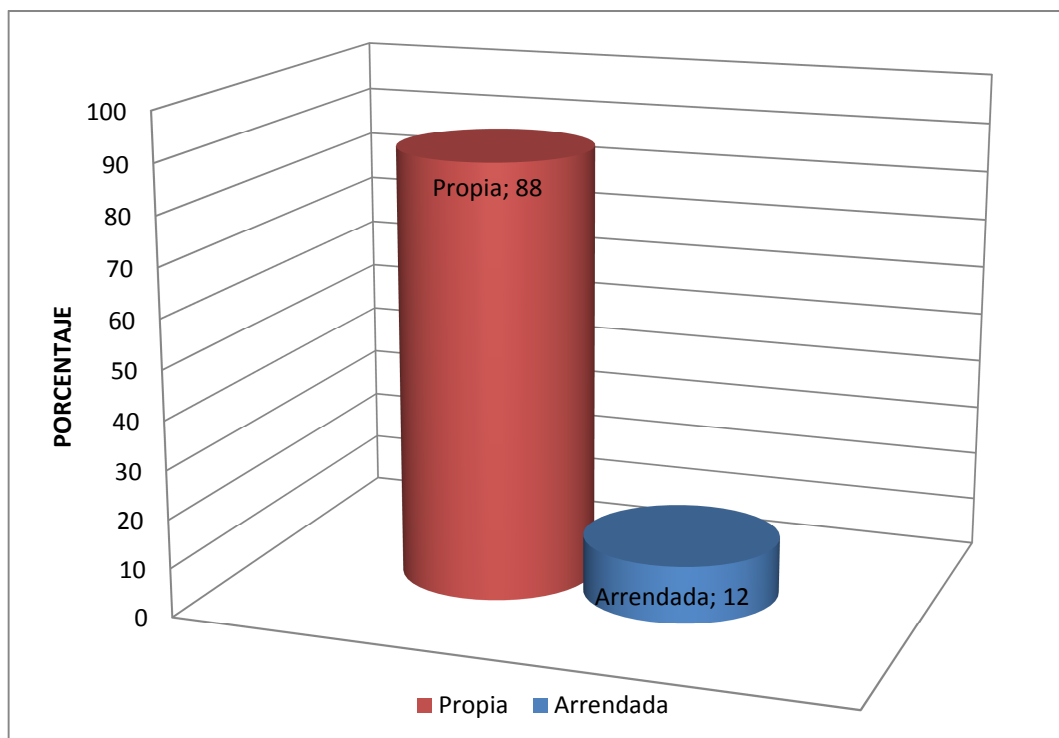


**GRAFICO No. 4.12. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta 12**

De los resultados obtenidos, el 11% del servicio de transporte para el sector es por taxis(automóviles), el 69% es por el uso de camionetas, mientras que tanto camiones y buses no circulan por dicha vía debido a las características actuales que presenta la misma, y el 10% es por otros medios de transporte (motocicletas, animales de carga).

13.- ¿Su vivienda es?

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	%
Propia	106	88
Arrendada	14	12

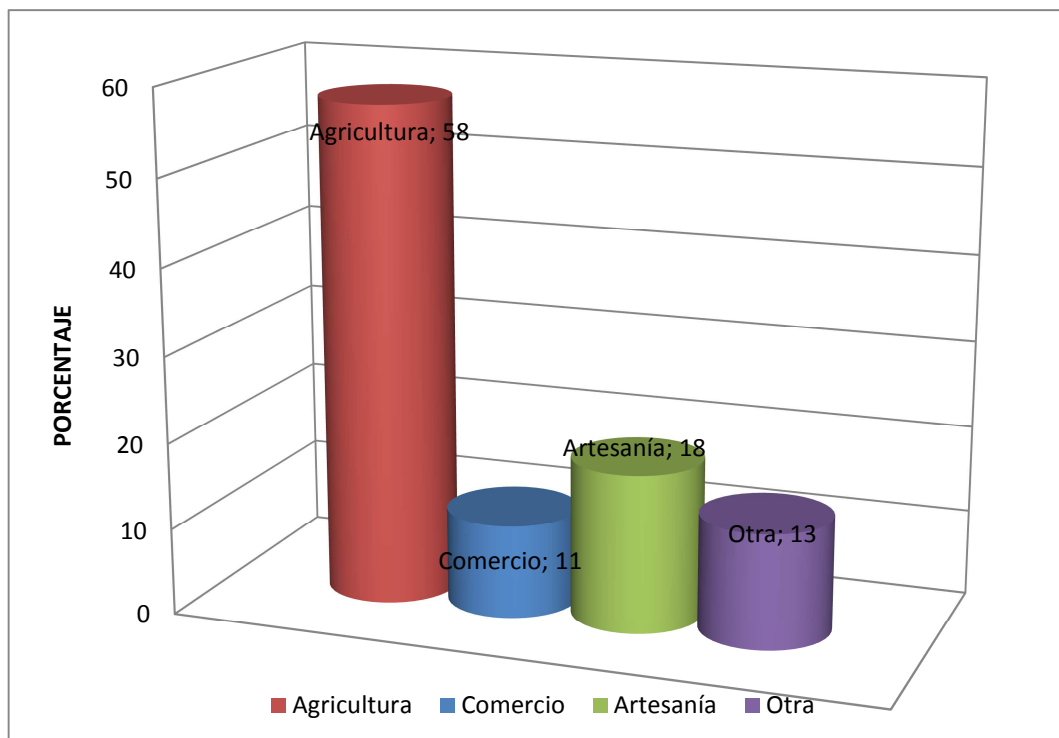


**GRAFICO No. 4.13. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta13**

Del total de encuestados el 88% cuenta con vivienda propia, mientras que el 12% tiene vivienda arrendada.

14.- ¿A qué actividad se dedica?

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	%
Agricultura	69	58
Comercio	13	11
Artesanía	22	18
Otra	16	13



**GRAFICONo. 4.14. Interpretación de los resultados de la encuesta, Pregunta14**

Del total de los encuestados el 58% se dedica a la agricultura, el 11% a algún tipo de comercio, el 18% a la artesanía mientras que el 13% a alguna otra actividad.


### 4.3 RESULTADOS DEL ESTUDIO DE TRÁFICO

Para esto se realizó un conteo de tráfico vehicular clasificando los vehículos en: livianos, buses y pesados, con lo que nos lleva a determinar una proyección de la demanda en un número de años.

#### UBICACIÓN

La estación de conteo vehicular se ubicó en la abscisa Km 2+ 930, en el trazado de la vía Patate- Mundug. Esta ubicación fue determinada después de analizar el movimiento vehicular y los destinos de los vehículos, para de esta forma obtener un valor real de vehículos que circulan desde el Cantón Patate hasta el Sector Mundug, ya que a lo largo de la vía existen diferentes derivaciones que llevan a otros caseríos o propiedades privadas. A su vez en los días en que se realizó el conteo vehicular fueron aquellos en los que la demanda vehicular es mayor, días feriados; ya que en esos días se realizan las ferias de expendio alimenticio y otros en la cabecera cantonal. A continuación se presenta un resumen del conteo vehicular actual, proyección del tráfico y proyección del tráfico futuro.

**Resumen del Censo Vehicular. TABLA No. 4.3.1.**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
<b>CONTEO VEHICULAR</b>		
<b>Encuestador: Egdo. Gerardo Rodríguez Medina</b>		
LUGAR: Km. 2+930 Vía Patate-Mundug		
FECHA: 14 de Enero de 2011 DÍA: Viernes		
TIPO DE VEHICULOS	DESCRIPCIÓN	NÚMERO DE VEHICULOS
<i>Livianos</i>	Automóviles, Camionetas	54
<i>Buses</i>	1 Ejes, 3 Ejes	0
<i>Pesados</i>	2 Ejes, 3 Ejes ,	0
	4 Ejes, > 5 Ejes	



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**



**CONTEO VEHICULAR**

**Encuestador: Egdo. Gerardo Rodríguez Medina**

LUGAR: Km. 2+930 Vía Patate-Mundug

FECHA: 15 de Enero de 2011 DÍA: Sábado

<b>TIPO DE VEHICULOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>NÚMERO DE VEHICULOS</b>
<i>Livianos</i>	Automóviles, Camionetas, Furgones	70
<i>Buses</i>	1 Ejes, 2 Ejes	0
<i>Pesados</i>	2 Ejes, 3 Ejes , 4 Ejes, > 5 Ejes	0

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**



**CONTEO VEHICULAR**


**Encuestador: Egdo. Gerardo Rodríguez Medina**

LUGAR: Km. 2+930 Vía Patate-Mundug

FECHA: 16 de Enero de 2011 DÍA: Domingo

<b>TIPO DE VEHICULOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>NÚMERO DE VEHICULOS</b>
<i>Livianos</i>	Automóviles, Camionetas, Furgones	78
<i>Buses</i>	1 Ejes, 3 Ejes	0
<i>Pesados</i>	2 Ejes, 3 Ejes , 4 Ejes, > 5 Ejes	0

*Resumen del T.P.D.A.TABLA No. 4.3.2*

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
		
<i>TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL(TPDA)</i>		
<i>Realizó: Egdo. Gerardo Rodríguez Medina</i>		
TIPO DE VEHICULOS	DESCRIPCIÓN	NÚMERO DE VEHICULOS
<i>Livianos</i>	Automóviles, Camionetas, Furgones	78
<i>Buses</i>	1 Ejes, 3 Ejes	0
<i>Pesados</i>	2 Ejes, 3 Ejes , 4 Ejes, > 5 Ejes	0
<b><i>TOTAL</i></b>		<b>78</b>

**Proyección del Tráfico. TABLA No. 4.3.3**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA				
				
<i>PROYECCIÓN DEL TRÁFICO</i>				
<i>Realizó: Egdo. Gerardo Rodríguez Medina</i>				
VEHICULOS	TPDA	TRAFICO GENERADO	TRAFICO DESARROLLADO	TOTAL VEHICULOS
		20%	5%	
<i>Livianos</i>	78	16	4	98
<i>Buses</i>	0	0	0	0
<i>Pesados</i>	0	0	0	0
<b><i>TOTAL</i></b>	<b>78</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>98</b>

Con los resultados obtenidos anteriormente procederemos al cálculo del TPDA futuro para un periodo de diseño de 20 años.

**TABLA No. 4.3.4. Resumen del Censo Vehicular**


<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>						
						
<b>PROYECCIÓN DEL TRÁFICO FUTURO</b>						
<i>Realizó: Egdo. Gerardo Rodríguez Medina</i>						
AÑO	n	TPDA			TOTAL	BUSES + PESADOS
		LIVIANOS	BUSES	PESADOS		
<b>2011</b>	0	98	0	0	98	0
<b>2012</b>	1	101	0	0	101	0
<b>2013</b>	2	103	0	0	103	0
<b>2014</b>	3	106	0	0	106	0
<b>2015</b>	4	109	0	0	109	0
<b>2016</b>	5	105	0	0	105	0
<b>2017</b>	6	107	0	0	107	0
<b>2018</b>	7	108	0	0	108	0
<b>2019</b>	8	110	0	0	110	0
<b>2020</b>	9	111	0	0	111	0
<b>2021</b>	10	113	0	0	113	0
<b>2022</b>	11	115	0	0	115	0
<b>2023</b>	12	116	0	0	116	0
<b>2024</b>	13	118	0	0	118	0
<b>2025</b>	14	120	0	0	120	0
<b>2026</b>	15	121	0	0	121	0
<b>2027</b>	16	123	0	0	123	0
<b>2028</b>	17	125	0	0	125	0
<b>2029</b>	18	127	0	0	127	0
<b>2030</b>	19	128	0	0	128	0
<b>2031</b>	20	130	0	0	130	0

Luego de realizado el conteo vehicular y los análisis respectivos se ha obtenido como resultado del Trafico Promedio Diario Anual Futuro para un período de diseño de 20 años una *demanda vehicular de 130 vehículos* que harían uso de esta vía.

#### 4.4 RESULTADOS DEL ESTUDIO DE SUELOS

La resistencia del suelo se determinó mediante el Ensayo C.B.R., se tomaron muestras de la vía, una por cada kilómetro de longitud en estudio, lo que nos generó los siguientes resultados:

*C.B.R Puntuales.TABLA No. 4.4.1*

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
RESULTADOS DE LOS ENSAYOS C.B.R			
Ensayó: Egdo. Gerardo Rodríguez Medina			
Abscisa	Ubicación	TIPO SUELO (SUCS)	C.B.R(%)
Km. 0 + 000	Patate	SW	30
Km. 1 + 000	-----	SW	33
Km. 2 + 000	-----	SP	14
Km. 3 + 000	-----	SW	34
Km. 4 + 000	-----	SP	13
Km. 4 + 894.421	Mundug	SP	10


Los resultados de C.B. R. puntuales anteriormente obtenidos nos ayudan a determinar la capacidad portante del suelo para tráfico pesado(87.5 %)

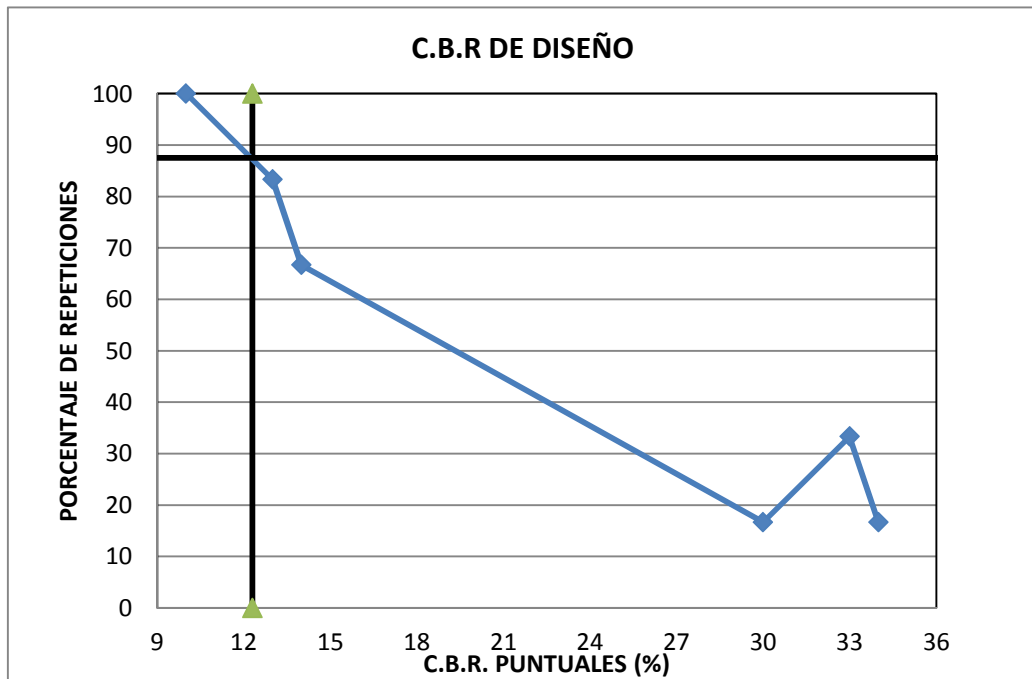
#### CLASIFICACIÓN SUCS

**SW = Arenas bien graduadas**

**SP= Arenas mal graduadas**

*Determinación del C.B.R de Diseño. TABLA No. 4.4.2*

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
<i>DETERMINACIÓN DEL C.B.R DE DISEÑO</i>			
Realizado por: Egdo. Gerardo Rodríguez Medina			
Fecha: 05 de Mayo de 2011			
ABSCISA	C.B.R PUNTUAL	# de C.B.R > o =	%
Km. 0 + 000	30	3	50.0
Km. 1 + 000	33	2	33.33
Km. 2 + 000	14	4	66.67
Km. 3 + 000	34	1	16.67
Km. 4 + 000	13	5	83.33
Km. 4 + 894.421	10	6	100.00



*GRAFICO No. 4.4.1. Determinación del C.B.R de diseño*

El C.B.R. Puntual de diseño que se obtuvo mediante el gráfico, para un porcentaje de tráfico pesado es de 12.3%  $\cong$  12%. Este valor de C.B.R de diseño nos sirve para realizar el diseño del espesor del pavimento que se colocará en esta vía.

#### **4.5 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS**

- ✓ La ampliación de la calzada de la vía presentará una mejora en la condiciones de seguridad en el transporte de los pobladores del sector.
- ✓ El mejoramiento de la calzada de la vía, proporcionará una disminución muy importante en el tiempo de recorrido de los vehículos.
- ✓ El mejoramiento de las condiciones de la vía resultará en un aumento en la producción del sector.
- ✓ El aumento en la producción del sector generará un aumento en la calidad de vida de los habitantes.

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

- Del estudio de tráfico y su proyección a 20 años se ha llegado a determinar que el T.P.D.A es de 130 vehículos.
- Al llegar a determinar el T.P.D.A de 130 vehículos/día, tenemos un valor de tráfico bajo, por lo tanto se encasilla en una vía de CLASE IV (100 - 300 TPDA).
- El estudio de suelos en la vía arroja un resultado de C.B. R de diseño de 12%, y es un suelo tipo: arena.
- No existen cunetas laterales para la evacuación de aguas lluvias de la calzada actual.
- La topografía de la zona se puede valorar con pendientes muy fuertes.
- El trazado de la vía será evaluado dentro del diseño geométrico de una vía de IV Orden para así corregir las falencias que se presentan en la misma.
- El mayor porcentaje de vehículos que circulan por la vía son livianos con un 73% del tránsito de camionetas que son utilizadas en el transporte de carga y pasajeros.

- Esta vía es de gran uso para la personas de las comunidades aledañas ya que el 72% de los encuestados la circula diariamente para transportar sus productos y otros.
- Para mejorar las características de la vía se debe tomar en cuenta que el 94% de los encuestados no están dispuestos a donar parte de su terreno aledaño a la vía, por lo que se debería tomar otros medios para adquirir dichos terrenos.
- De los resultados de las encuestas se concluye que el asfaltado de la vía y su ensanchamiento son los objetivos principales de la población.
- La vía en estudio dará un mejor servicio de transporte a las comunidades aledañas por lo que el mejoramiento de la vía permitirá un desarrollo comercial entre las comunidades beneficiarias, directa e indirectamente.
- Para hacer efectivo el estudio y diseño de la vía se debe tomar en cuenta aspectos sociales, ganaderos, económicos, geográficos, agrícolas etc.; y de manera especial a quienes serán beneficiados ya que generará plusvalía al sector e impulsará la economía de la zona.



## 5.2 RECOMENDACIONES

- Se necesita tomar en cuenta el diseño y construcción de las cunetas para la evacuación de las aguas lluvias de la calzada.
- El mantenimiento continuo de la vía garantizará el cumplimiento del periodo de vida de la misma, tomando mayor atención en la limpieza de cunetas y pasos de agua.
- Se debe socializar el Proyecto con la comunidad para de esta manera conseguir la donación del terreno necesario para el ensanchamiento de la vía.
- Al proyectar el mejoramiento de la vía, no se deben pasar por alto los rubros de seguridad vial y señalización, obras que permitirán mantener la seguridad de los peatones y vehículos que transitarán por la vía.
- Se debe tomar en cuenta la colocación de guardavías en zonas de mayor peligro, para precautelar la seguridad de los vehículos.
- Al momento de la ejecución de la obra, se debe tomar en cuenta las respectivas precauciones para no interrumpir el tránsito vehicular y conservar la seguridad de los peatones y vehículos.
- Durante el proceso de construcción se debe verificar que los materiales que serán ocupados en obra cumplan con las respectivas normas de construcción.
- Es necesario la colocación de señalización vertical y horizontal en la vía al término de la misma.
- En la colocación de la carpeta asfáltica se debe controlar el espesor, temperatura de tendido y compactado para evitar la presencia de fisuras.

## CAPITULO VI

### PROPUESTA

ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VIA PATATE-MUNDUG, DEL CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

#### 6.1 DATOS INFORMATIVOS

##### **Título**

Análisis del Tráfico Vehicular y de las características geométricas y estructurales de la vía Patate-Mundug, Cantón Patate, Provincia de Tungurahua, para mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector.

##### **Institución ejecutora**

El proyecto lo realizará la Ilustre Municipalidad del Cantón Patate.

##### **Beneficiarios**

Los beneficiados con la ejecución de la obra son los habitantes de las cercanías a la vía en estudio y los pobladores del Sector Mundug.

##### **6.1.1 Ubicación**

El Cantón Patate se encuentra ubicado en 1°18' 48" Latitud Sur y 78° 30'26" y Longitud Oeste, a una altura sobre el nivel del mar de 2183 m.s.n.m. El caserío de Mundug, se encuentra en 1° 17'27" Latitud Sur y 78°29'12" Longitud Oeste a una altura sobre el nivel del mar de 2495 m.s.n.m.

La vía en estudio une estas dos poblaciones, siendo esta muy importante para la transportación tanto de los productos como habitantes que salen del sector como de las comunidades aledañas.

Actualmente la capa de rodadura es empedrada que poco a poco se va deteriorando, sumado el insuficiente ancho de vía que presenta el mismo valor en ciertas zonas haciéndola peligrosa, debido a que la misma se localiza en una zona montañosa, mientras que el lastrado debido a las condiciones meteorológicas de la zona y el tipo de materiales, se deteriora día a día.

### **6.1.2 CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS**

En un reconocimiento previo de la zona nota que es una topografía montañosa, con grandes precipicios, lo que hace que la vía en estudio presente un gran riesgo para la circulación vehicular; si esta no otorga las debidas seguridades a los vehículos.

### **6.1.3 HIDROMETEREOLÓGÍA**

Materia que estudia el clima, las condiciones medias y externas en períodos de tiempo bastante largos, en estos casos se recurre a las estadísticas que mantiene la estación meteorológica de la Provincia con la cual podremos ver los impactos climáticos que nos permita realizar un buen trabajo sobre todo tomando en cuenta los períodos lluviosos para el diseño de las capas de rodadura a colocarse. La estación de meteorología usada para este proyecto está ubicada en el “Instituto Técnico Superior Agropecuario Benjamín Araujo”.

*Información meteorológica resumida. CUADRO No. 6.1.*

INFORMACIÓN	Reporte Mensual	
	Mínimo	Máximo
Temperatura Media Diaria ( °C)	8.4	24.7
Humedad Relativa (%)	81	84
Precipitación (mm/mes)	32	85
Viento (Velocidad promedio) (m/s)	2.4	4.2

#### 6.1.4 CLIMATOLOGÍA

El lugar del proyecto se encuentra ubicado en la sierra de tierras bajas, posee un clima cálido y se caracteriza por tener extensos valles inundables.

#### 6.1.5 TEMPERATURA

Las temperaturas varían entre 8 °C a 25 °C, las temperaturas más bajas se registran durante los meses de Septiembre y Octubre, mientras que las temperaturas más altas se presentan durante los meses de Noviembre, Diciembre y Enero.

La franja donde se realizarán las actividades está ubicada en un clima cálido lluvioso variable, cuyas temperaturas promedio mínima mensual registrada es de 8 °C conforme se observa en la tabla anterior.

*Estadísticas Climáticas (temperatura). CUADRO No. 6.2:*

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA ESTADÍSTICA CLIMÁTICA : TEMPERATURA ESTACIÓN METEOROLÓGICA : PATATE PERÍODO DE ESTUDIO: 2009-2010													
MES	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
TEMPERATURA MEDIA	16.5	16.3	16.7	15.7	17.5	17.6	18.2	17.5	18.2	18.1	18.1	17.6	16.1
TEMPERATURA MAXIMA	21.6	21.3	22.9	23	24.5	25	24.7	24.7	23.9	24.7	24.1	23.7	21.6
TEMPERATURA MÍNIMA	11.3	11.2	10.6	8.4	10.4	10.1	11.7	11.7	11	11.8	12	11.6	10.6

*Fuente: INAMHI*

#### 6.1.6. PRECIPITACIÓN

La precipitación promedio anual es de 637 mm, la precipitación máxima es de 85 mm en Junio, y los meses de enero y Febrero como temporadas menos lluviosas con precipitaciones de 32 y 35 mm respectivamente.

**Estadísticas Climáticas (Precipitación).CUADRO No.6.3**

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA ESTADÍSTICA CLIMÁTICA : PRECIPITACIÓN ESTACIÓN METEOROLÓGICA : PATATE PERIODO DE ESTUDIO: 2009-2010													
MES	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
PRECIPITACIÓN (mm)	85	57	58	42	57	36	47	32	35	55	57	66	62

*Fuente: INAMHI*

**6.1.7 HUMEDAD RELATIVA**

La humedad relativa o media del contenido de agua presente en la atmósfera, que varía con la temperatura, se mide en porcentaje.

**Estadísticas Climáticas (Humedad).CUADRO No.6.4.**

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA ESTADÍSTICA CLIMÁTICA : HUMEDAD ESTACIÓN METEOROLÓGICA : PATATE PERIODO DE ESTUDIO: 2009-2010													
MES	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
HUMEDAD	84	83	83	83	81	81	81	81	82	82	82	82	82

*Fuente: INAMHI*

**6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA**

**6.2.1 ANÁLISIS SOCIO-ECONÓMICO**

Los habitantes del sector Mundug, tanto como del cantón Patate son los beneficiarios de la ejecución de este proyecto. Los pobladores del Caserío Mundug al ser los beneficiarios directos de la ejecución de este proyecto están en dependencia de los siguientes aspectos:

## VIVIENDA

Cuenta con viviendas familiares propias de cada uno de los habitantes del sector, ya que al ser un sector puramente agrícola no se presta para el alquiler de alguna vivienda. Las viviendas por lo general son de adobe, bloque, mixtas (hormigón-metal).

## EDUCACIÓN

La tasa de analfabetismo para este cantón es de 13 % de la población. La diferencia entre la población analfabeta entre masculina y femenina es notoria: el 9.9 % para los hombres y el 16.1% para las mujeres. La niñez y la juventud del Sector Mundug para poder instruirse escolarmente deben acudir a las escuelas y colegios que se encuentran en el Cantón Patate.

## SALUD

Los pobladores del Sector Mundug para poder acceder a cualquier tipo de servicio de salud deben acudir al Cantón Patate ya que este no dispone de un centro Médico que pueda prestarles dicho servicio. En el Cantón Patate se estima que el índice de oferta en salud (centros médicos, profesionales de salud, infraestructura básica, etc.) en este cantón es de 47.4%, es decir un 5% de incremento, lo que refleja que la calidad de la oferta en salud es aún muy deficiente.

### *Indicadores de Salud de la Niñez. CUADRO No. 6.5*

A continuación se encuentran otros indicadores: <b>SALUD DE LA NIÑEZ</b>	
<b>INDICADOR</b>	<b>VALOR</b>
Tasa de mortalidad infantil (método directo) Tasa por 1.000 nacidos vivos	20,3
Dispensarios médicos, centros, sub-centros y puestos de salud	5
Personal en establecimientos de salud	
Médicos/ as en establecimientos públicos y privados	6
Odontólogos/as en establecimientos públicos y privados	3
Obstetrias/ en establecimientos públicos y privados	0
Enfermeros/ as en establecimientos públicos y privados	2
Auxiliar/ de enfermería en establecimientos públicos y privados	5

Fuente: Sistema Integrado De Indicadores Sociales Del Ecuador, SIISE 4.5

Lugar: Patate

### **6.3 JUSTIFICACIÓN**

El tener una vía de acceso que preste las garantías y seguridades necesarias para el sector de Mundug, contribuirá de manera positiva al desarrollo económico y social de dicha población ya que se podrán movilizar de manera más eficaz los productos que salen de esta zona permitiendo así el desarrollo y propiciando el avance tanto del sector, Cantón Patate como de la Provincia de Tungurahua.

El ancho inadecuado de la vía, la hace de carácter peligroso, ya que en ciertas zonas esta no permite el paso de dos vehículos al mismo tiempo, presentando así un alto riesgo para los conductores que tienen que realizar maniobras en espacios y con visibilidad limitadas, poniendo en riesgo su propia vida, la de los ocupantes del vehículo y de los productos transportados, esta es una de las razones para proponer un mejoramiento tanto del trazado, ancho vial y asfaltado de la misma.

En la actualidad de la vía es de V orden , es decir empedrada en ciertas zonas y lo demás en suelo natural, esto hace que sea muy vulnerable a los fenómenos de la naturaleza, como lluvia y viento, los cuales son los principales causantes de la erosión, siendo favorecidos por el tipo de suelo presente en la zona que son arenas, por lo cual se hace de extrema urgencia un revestimiento con un material de mejores características y que se presente apto para dicha zona, tanto estructuralmente como económicamente, por lo que se ha elegido el asfalto.

El estudio tiene una longitud aproximada de 4,895 metros lineales, y el mejoramiento vial y asfaltado de la misma vendría a ser de gran ayuda para la población que habita en las cercanías a la vía y en especial para el Sector Mundug, ya que con este tratamiento habrá una mayor circulación de la vía hasta llegar al cantón Patate.

El mejoramiento de la vía, en general; condiciones geométricas y estructurales, producirá un aumento de la calidad de vida de los habitantes del sector, por los motivos tratados en el párrafo anterior y además permitirá que las entidades públicas de ayuda social tengan fácil acceso a la zona en casos necesarios.

## **6.4 OBJETIVOS**

### **6.4.1 GENERAL**

- ✓ Elaborar un estudio técnico para mejorar las características geométricas y estructurales de la vía Patate-Mundug, Cantón Patate, Provincia de Tungurahua, para mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector.

### **6.4.2 ESPECÍFICOS**

- ✓ Identificar los diferentes factores que afectan al mal estado de la vía Patate-Mundug.
- ✓ Realizar los respectivos estudios topográficos en la zona mencionada
- ✓ Definir el Ancho de la calzada adecuado para la vía.
- ✓ Diseñar una capa de rodadura que se ajuste de manera óptima al tráfico proyectado que circulará por dicha vía.
- ✓ Diseñar el sistema de drenaje superficial.
- ✓ Ejecutar un nuevo diseño vial tratando en lo menor posible ocasionar afectaciones a las construcciones existentes.
- ✓ Describir la situación actual de los habitantes de los sectores aledaños a la vía.
- ✓ Formular una solución económica y eficiente para solucionar el mal estado de la vía en estudio.



## 6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Este proyecto vial debe garantizar que la nueva vía será capaz de absorber los flujos generados y atraídos por las actividades proyectadas a futuro en estas nuevas condiciones, ofreciendo niveles de servicio adecuados para los usuarios del sector. El diseño geométrico es la parte más importante dentro de un proyecto de construcción o mejoramiento de una vía, pues allí se determina su configuración tridimensional, es decir, la ubicación y la forma geométrica definida para los elementos de la carretera; de manera que ésta sea funcional, segura, cómoda, estética, económica y compatible con el medio ambiente.

Con el mejoramiento geométrico y asfaltado de la vía, habrá un mejor intercambio de productos agrícolas, comercio, etc. y mejor salida de productos hacia otras ciudades del país; lo cual repercute en el progreso social y económico de los pobladores del sector.

El procedimiento a emplearse en los estudios de la vía se sujetará a las normas y especificaciones técnicas del Ministerio de Obras Públicas y del Ilustre Municipio del Cantón Patate que son las instituciones que regulan las normas dentro de la jurisdicción donde se lleva a cabo el proyecto.

El método más aceptado en economía pública es aquel que calcula la relación costo-beneficio. Por errónea que pueda ser esta conclusión queda el hecho de que la relación costo-beneficio tiene la ventaja de hacer hincapié en los beneficios recibidos por el público, en lugar de la productividad.

$$\text{RELACION C - B} = \frac{\text{De los beneficios para los usuarios (B)}}{\text{de los costos para el estado (C)}}$$

Las distintas fuentes de recursos para la ejecución de este proyecto de inversión social se pueden encontrar en las Instituciones Estatales como: Ministerio de Obras Públicas, Gobierno Provincial, o en las Organizaciones no Gubernamentales ONG's que ayudan al desarrollo de las comunidades en general.

## **6.6 FUNDAMENTACIÓN**

### **6.6.1 EVALUACION DE LA VÍA**

La evaluación de la vía comprende el desarrollo de los conceptos de condición funcional y estructural, así mismo considera la calidad de los materiales, actualización de parámetros y otros aspectos.

La unión de estos parámetros, permitirá al investigador determinar el estado real de la vía Patate-Mundug, resultando por tanto fundamental el desarrollo mínimo de estos conceptos al efectuar la evaluación, mediante un reconocimiento preliminar con lo cual se podrá lograr lo siguiente:

- ✓ Establecer una correlación entre lo ejecutado y lo proyectado
- ✓ Determinar de manera inicial los problemas existentes.


#### **6.6.1.1 ESTUDIO TOPOGRÁFICO**

Como primera parte del Estudio se realizó el Levantamiento Topográfico de la zona, para determinar lo que son el alineamiento horizontal y vertical, y la sección transversal de la vía a mejorarse; para esto se utilizó como herramienta de trabajo la Estación Total TopCon GPT-3007, la cual nos ayudó a determinar y puntualizar accidentes geográficos, ubicar en un sistema de coordenadas la vía en cuestión, y obtener lo que son puntos de detalle, intersección viales y anchos viales existentes.

La vía en estudio presenta dos tipos de capa de rodadura, empezando por lastrado desde la abscisa Km. 0+000 hasta Km 1+170, continuando con un empedrado desde el Km 1+170 hasta el Km 2+ 205, y lastrado desde el Km 2 + 205 hasta el Km 4+894.421.

Los anchos de calzada varían entre 3 y 5 metros, de acuerdo a la zona en que se encuentre la vía, dificultando dar un dato preciso de anchos viales por tramos.

*Descripción de capas de rodadura presentes en la vía. TABLA No. 6.6*

<p><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b></p>  <p><b>DETALLE DE CAPAS DE RODADURA EXISTENTES</b>  Realizado por : Egdo. Gerardo David Rodríguez Medina</p>																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Material</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Abscisa</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Área</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Lastre</td> <td style="text-align: center;">0+000 a 1+170</td> <td style="text-align: center;">14778.00 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Empedrado</td> <td style="text-align: center;">1+170 a 2+205</td> <td style="text-align: center;">5043.14 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Lastre</td> <td style="text-align: center;">2+205 a 4+894.421</td> <td style="text-align: center;">4684.44 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>AREA TOTAL =</b></td> <td style="text-align: center;"><b>24505.58 m<sup>2</sup></b></td> </tr> </tbody> </table>			<i>Material</i>	<i>Abscisa</i>	<i>Área</i>	Lastre	0+000 a 1+170	14778.00 m <sup>2</sup>	Empedrado	1+170 a 2+205	5043.14 m <sup>2</sup>	Lastre	2+205 a 4+894.421	4684.44 m <sup>2</sup>	<b>AREA TOTAL =</b>		<b>24505.58 m<sup>2</sup></b>
<i>Material</i>	<i>Abscisa</i>	<i>Área</i>															
Lastre	0+000 a 1+170	14778.00 m <sup>2</sup>															
Empedrado	1+170 a 2+205	5043.14 m <sup>2</sup>															
Lastre	2+205 a 4+894.421	4684.44 m <sup>2</sup>															
<b>AREA TOTAL =</b>		<b>24505.58 m<sup>2</sup></b>															

El ancho la capa asfáltica proyectada se obtiene de los valores de diseño recomendados para carreteras de dos carriles y caminos vecinales del MTOP, la vía proyectada será de Clase IV(100-300 TPDA) ya que genera un TPDA futuro en un periodo de diseño de 20 años de 131 vehículos/día.

El ancho de asfalto a utilizarse según las normas establecidas para este tipo de vía será de 7.2 m. por motivos de espacio y topografía del terreno de implantará una de 6 m de ancho con cunetas a los costados de 0.70 m de ancho, (ancho efectivo de 0.50 m y 0. 20m junto al talud) y 0.30 m de profundidad. Por lo tanto el área total de asfaltado para nuestro proyecto será de 29400 m<sup>2</sup>.

La vía no cuenta con un alcantarillado pluvial ni sanitario, los mismos que NO serán tratados en este estudio.

### **6.6.1.2 EVALUACIÓN DE LA CALZADA**

La calzada también denominada superficie de rodamiento es la “zona de la vía destinada a la circulación vehicular” de una forma cómoda y segura. Esta calzada por lo general tiene que estar afirmada o pavimentada, dependiendo del tipo de carretera, puede estar dividida en una o más franjas longitudinales denominados carriles.

El estudio de la capa de rodadura comprendió una inspección visual de la misma tratando de evaluar los conceptos y parámetros necesarios para determinar su estado.

A continuación se presentan algunos de los problemas que se pudieron observar:

- ✓ Anchos de calzada deficientes
- ✓ Hundimientos en ciertas zonas de la vía
- ✓ Existencia de drenaje superficial en ciertas zonas de la vía
- ✓ Deficiente estado de los taludes adyacentes a la vía lo que genera deslizamientos de material que se depositan en la vía.
- ✓ No existen cunetas a lo largo de la vía por lo que será de vital importancia diseñarlas para evacuar las aguas lluvias de la calzada.

### **6.6.2 DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE METODO AASHTO-93**

Un pavimento flexible es una estructura construida con productos bituminosos y materiales granulares. Se caracterizan por ser elementos continuos con la particularidad de que al aplicar una carga se deforma de manera apreciable en un área relativamente pequeña. Los pavimentos flexibles tienen al menos una capa de rodadura bituminosa. Igualmente, una variación pequeña de las características de la subrasante tiene gran incidencia en la capacidad estructural de toda la estructura.

### **Determinación de índice de Servicio (P)**

Es un número que varía entre 0 y 5, con lo cual se obtiene el diseño del pavimento, para minimizar la determinación de índice de Servicio se han propuesto valores de acuerdo al tipo de vía en cuestión.

P = 2.5 para carreteras principales.

P = 2.0 para carreteras secundarias.

En nuestro caso por tratarse de una vía secundaria de uso solo interno de un cantón y un sector, utilizaremos el valor de P= 2.0 para carreteras secundarias.

### **Determinación de Índice Regional (r)**

El índice regional es un valor que fluctúa entre 0 y 2.5 dependiendo de las condiciones ambientales en las que se realiza el diseño y en función de la precipitación pluvial.

***Factores Regionales. CUADRO No. 6.7***

<b>PRECIPITACIÓN PLUVIAL</b>	<b>FACTOR REGIONAL ( r )</b>
Menos de 250	0.25
250 a 500	0.5
500 a 1000	1
1000 a 2000	1.5
2000 a 3000	1.75
Mayor a 3000	2

El factor regional r según la AASHTO para sectores con condiciones climáticas difíciles se toma  $r = 2.5$  y para condiciones normales se adopta el valor de  $r = 2.0$ . Para la zona central de país se adopta el valor de  $r = 2.0$  según las condiciones climáticas que presenta.

### ***Valor de Soporte de la Subrasante (C. B. R)***

El método AASHTO utiliza el CBR como una escala de la capacidad de soporte del suelo de fundación, dicha escala varía entre 1 y 10 (10 y 100%) y relaciona los CBR, con los valores obtenidos en el índice de grupo y en la prueba del estabilómetro.

### ***Distribución del tráfico por carril.***

Normalmente se considera que el tráfico total (TT) de una vía debe repartirse proporcionalmente para cada uno de los carriles.

### ***Determinación del factor de carga equivalente***

Se convierte el tráfico a un número de ejes simples equivalentes a 18000 libras o 8180 kilogramos que debe soportar el pavimento durante el período de diseño ( 10 a 20 años). Para determinar la carga equivalente a 8180 kg., para cada rango de valores correspondientes a los valores de ejes se toma el promedio, después el valor del número estructural del pavimento se chequea en tablas para poder obtener el factor de carga equivalente, y al multiplicarse por el porcentaje se obtiene la carga equivalente.

### ***Determinación del número promedio de ejes para los períodos de diseño.***

Se determina la siguiente fórmula:

$$NPE = \frac{(Ta + Tp)}{2} \times (\text{No. total de días}) \times (\text{No. total de años})$$

x ( factor de carga equivalente)  
x ( No. promedio estimado de ejes)  
x ( % de Tráfico en el Carril de Diseño)

### ***Cálculo del Número estructural (NE)***

Se fundamenta en un número que representa la resistencia estructural del pavimento en función del CBR del suelo.

El número estructural se obtiene utilizando los ábacos creados por el AASHTO; el desarrollo para obtener el NE de los ábacos es el siguiente:

1. Se ubica el valor de CBR de diseño en la primera escala
2. Se ubica el valor correspondiente al número promedio de ejes equivalentes, se unen los puntos correspondientes al CBR y NPE, se los proyecta hacia la escala del número estructural NE, la unión de estos puntos nos lleva a determinar un número estructural preliminar.
3. El valor de NE es corregido con la ayuda de la escala correspondiente al factor regional, obteniendo finalmente el número estructural definitivo.

### ***Conversión de los números estructurales a espesores de diseño***

El número estructural corregido representa el espesor total del pavimento y debe ser transformado a espesores efectivos para cada una de las capas que constituyen la estructura de un pavimento. Esta transformación se hace mediante el uso de coeficientes que representan la resistencia relativa de los materiales utilizados en cada una de las capas.

La conversión está basada en la siguiente formula:

$$NE = a_1 \times h_1 + a_2 \times h_2 + a_3 \times h_3 + \dots$$

Dónde:

$a_1, a_2, a_3$  = Coeficientes estructurales que representan la resistencia de los materiales utilizados en cada capa.

$h_1, h_2, h_3$  = Espesores de cada una de las capas que conforman la estructura del pavimento.

Una vez que tenemos planteada la ecuación con los valores conocidos, nos imponemos los valores correspondientes a los espesores de la carpeta asfáltica y de la base de acuerdo a las especificaciones mínimas requeridas por la AASHTO: 5 cm para la carpeta asfáltica y 10 cm para la base.

Al reemplazar todos los valores, resolvemos el espesor de la Sub base  $h_3$ .

### 6.6.3 CÁLCULO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

El diseño del pavimento flexible se verá sujeto a las condiciones de tráfico de camionetas y furgones de carga que son los vehículos más pesados que circulan por la vía y que demandan la mayor sollicitación a la misma.

#### *Condiciones del Suelo*

El valor de CBR es de 12, se va a tomar como valor final de diseño 9, ya que las normas ASSHTO solo contemplan este valor de CBR como máximo para una subrasante.

*Condiciones de Tráfico .TABLA No. 6.7*

TIPO	TOTAL	%
Livianos	65	100
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100%</b>

#### *Condiciones de Servicio*

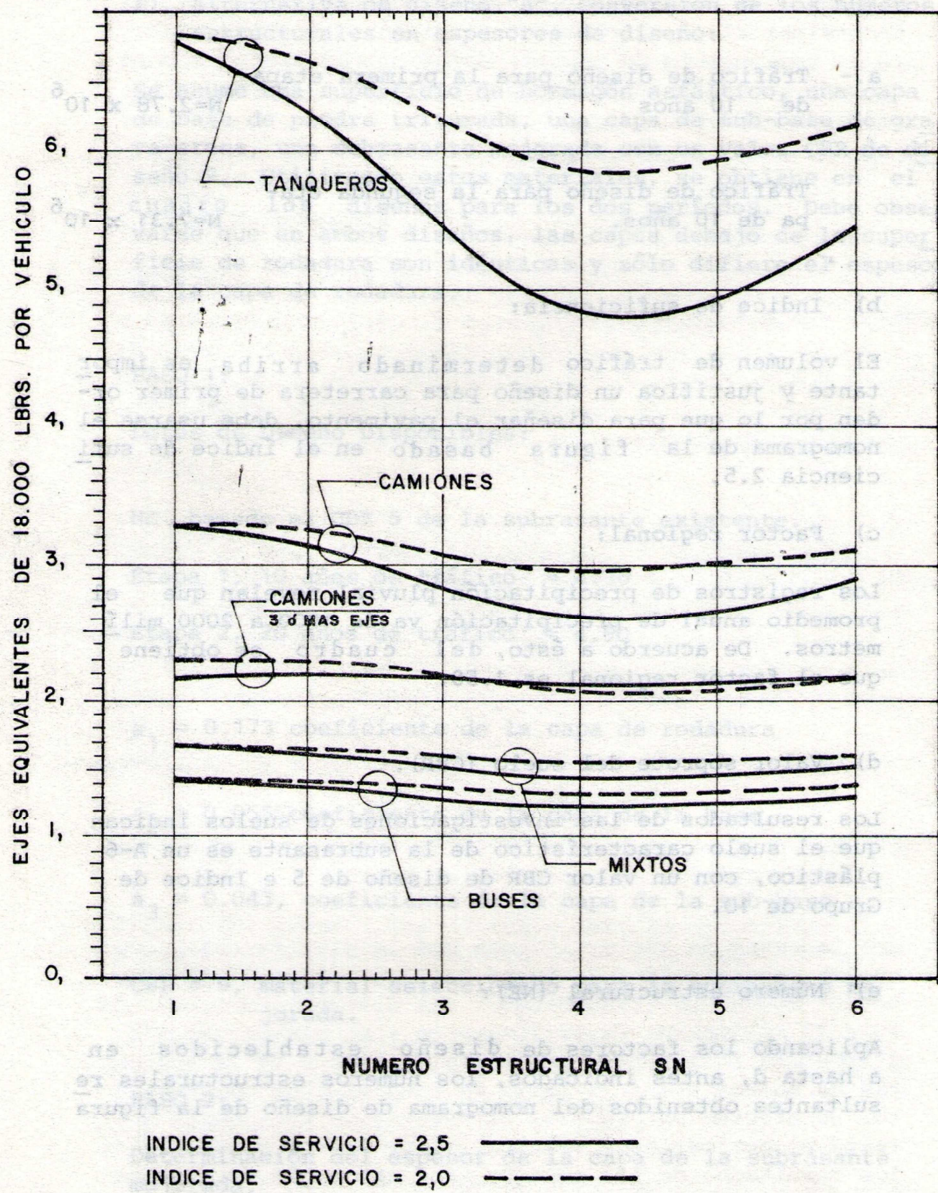
1. Número Estructural Tentativo      NE = 4
2. Tasa de Crecimiento Vehicular (TABLA No. 2.14)  
    Livianos      = 4%
3. Distribución del Tráfico en la Calzada = 60%
4. Índice de Servicio      **P = 2.0** (Carreteras Secundarias. Método ASSHTO)

El factor de carga equivalente. Ubicamos el valor del Número estructural en la escala del gráfico e interceptamos las curvas de índice de servicio 2, y hallamos los valores correspondientes.

$$\text{Camionetas (Camiones P=2.0)} = 2.95$$



**PROMEDIO DE FACTORES DE CARGA EQUIVALENTE**  
**DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS FLEXIBLES**  
**METODO AASHO**



**GRAFICO No. 6.1. Transformación a ejes equivalentes de 18000 lb**

### ***Cálculo del Tráfico Futuro***

Proyección del Tráfico para 10 años

$$T_f \text{ a 10 años} = T \text{ actual } (1 + i)^n$$

$$T_{f(\text{CAMIONETAS})} \text{ a 10 años} = 65 (1 + 0.04)^{10} = 96$$

#### ***Cálculo del tráfico futuro (10 años) .TABLA No. 6.8***

<b>TIPO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>
Camionetas	96	100
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100%</b>

Proyección del Tráfico para 20 años

$$T_f \text{ a 20 años} = T \text{ actual } (1 + i)^n$$

$$T_{f(\text{CAMIONETAS})} \text{ a 20 años} = 65 (1 + 0.04)^{20} = 142$$

#### ***Cálculo del tráfico futuro (20 años) .TABLA No. 6.9***

<b>TIPO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>
Camionetas	142	100
<b>TOTAL</b>	<b>215</b>	<b>100%</b>

***Cálculo del Número de vehículos promedio Diario durante los 10 y 20 años, en una dirección.***

Vehículos Promedio Diario en una dirección. 10 años

$$Buses = \frac{65 + 96}{2} \times 365 \times 10 \times 0.6 = 176295$$

Vehículos Promedio Diario en una dirección. 20 años

$$Buses = \frac{65 + 142}{2} \times 365 \times 20 \times 0.6 = 226665$$

### ***CÁLCULO DE EJES EQUIVALENTES***

Para la determinación de los ejes equivalentes a 8180 kg de carga se multiplica el número de vehículos promedio diario para cada periodo de diseño por los factores de carga ya determinados.

***Cálculo de ejes equivalentes a 8180 kg de carga. Período de Diseño 10 años.  
Una dirección.***

$$\text{Camionetas, furgones} = 176295 \times 2.95 = 520070$$

$$\text{NPE, para una etapa de diseño de 10 años} = 520070 = 5.20 \times 10^5$$

***Cálculo de ejes equivalentes a 8180 kg de carga. Período de Diseño 20 años.  
Una dirección***

$$\text{Camionetas, furgones} = 226665 \times 2.95 = 668661$$

$$\text{NPE, para una etapa de diseño de 20 años} = 668661 = 6.68 \times 10^5$$

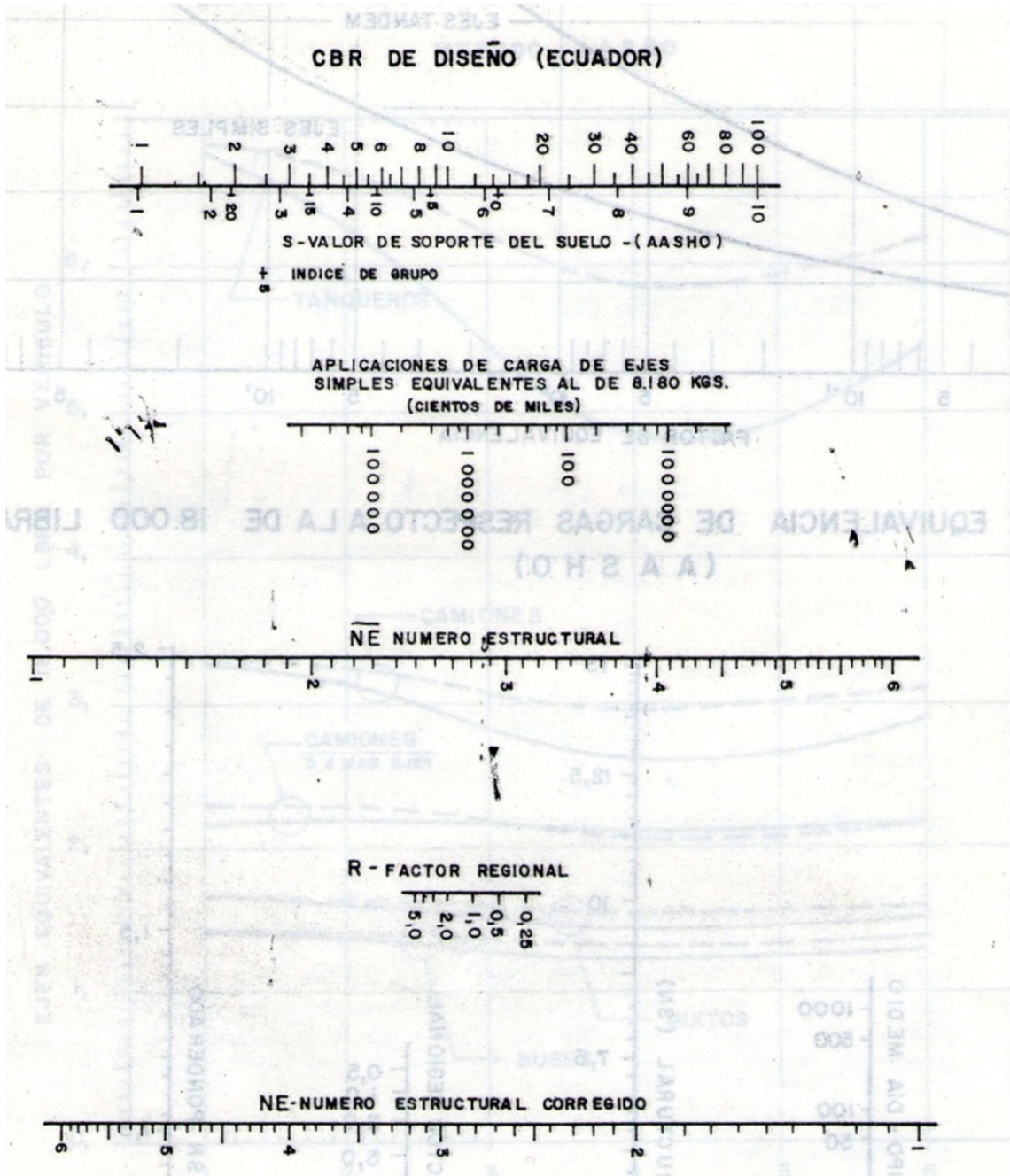
### ***CÁLCULO DEL ESPESOR DEL PAVIMENTO***

Aplicación del NPE en cientos de miles

***Cálculo del espesor del Pavimento .TABLA No. 6.10***

<b><i>AÑOS</i></b>	<b><i>C.B.R.</i></b>	<b><i>NE ASUMIDO</i></b>	<b><i>NPE</i></b>	<b><i>R</i></b>	<b><i>NE CORREGIDO</i></b>
<b>10</b>	9	4	5.20	2	2.7
<b>20</b>	9	4	6.68	2	2.8

Una vez corregidos los valores del Número Estructural (NE), utilizamos el Nomograma para Diseño de Pavimento Flexible (P=2) y encontramos los valores del NE corregido:



*GRAFICO No. 6.2. Determinación del NE*

### ***Determinación de los Coeficientes estructurales de Capa***

- Capa de Rodadura.  
Se usará carpeta asfáltica  $a_1 = 0.173$  (Estabilidad Marshall 1800 lbs)
- Base  
Para este caso se tomará  $a_2 = 0.051$ , correspondiente a una grava graduada uniformemente con CBR que fluctúa entre 30 – 80 %
- Sub Base  
Se tomará  $a_3 = 0.043$ , correspondiente a una arena con grava graduada uniformemente.

Procedemos a determinar el espesor de las capas del pavimento.

$h_1 =$  Carpeta Asfáltica = ?

$h_2 =$  Base = 15 cm (asumida)

$h_3 =$  Sub-Base = 25 cm (asumida)

#### ***Para 10 años***

$$NE = a_1 \times h_1 + a_2 \times h_2 + a_3 \times h_3$$

$$2.7 = 0.173 \times h_1 + 0.051 \times (15) + 0.043 \times (25)$$

$$h_1 = 4.97 \approx 5.0 \text{ cm (2 plg)}$$

#### ***Para 20 años***

$$2.8 = 0.173 \times h_1 + 0.051 \times (15) + 0.043 \times (25)$$

$$h_1 = 5.5 \text{ cm} \approx 5.0 \text{ cm (2 plg)}$$

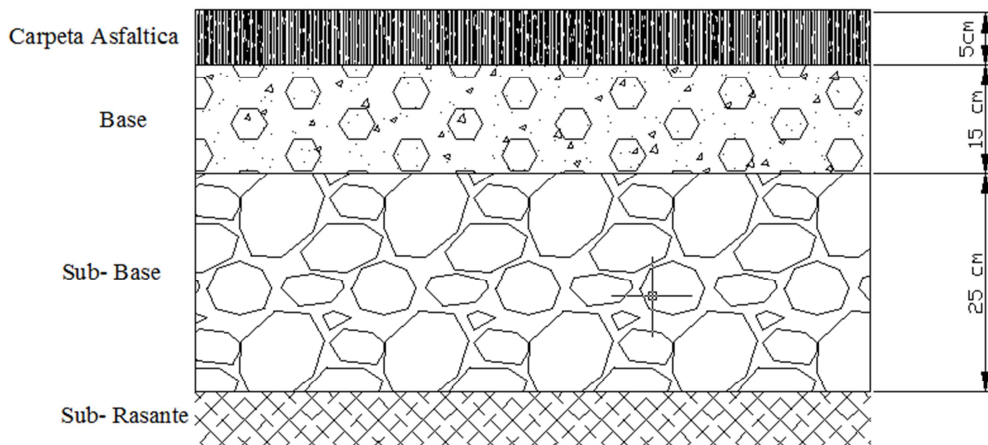
*Espesores de pavimento calculados .TABLA No. 6.11*

<b>ESPESORES DE PAVIMENTO CALCULADOS</b>			
<b>CAPAS</b>	<b>COEFICIENTE ESTRUCTURAL</b>	<b>ESPESORES (cm)</b>	<b>NÚMERO ESTRUCTURAL</b>
Sub-Base	0.043	25	(0.043x 25) = 1.075
Base	0.051	15	0.765
Carpeta Asfáltica	0.173	4.97	0.859
<b>Período 10 años</b>		<b>44.97</b>	<b>2.699</b>
Carpeta Asfáltica	0.173	5.50	0.9515
<b>Período 20 años</b>		<b>45.50</b>	<b>2.7915</b>

De los cálculos antes realizados obtenemos lo siguiente:

- Espesor de la Carpeta Asfáltica para un período de 10 años = 4.97 cm ( 2 plg)
- Espesor de la Carpeta Asfáltica para un período de 20 años = 5.5 cm ( 2 plg)

**ESTRUCTURA DE PAVIMENTO**

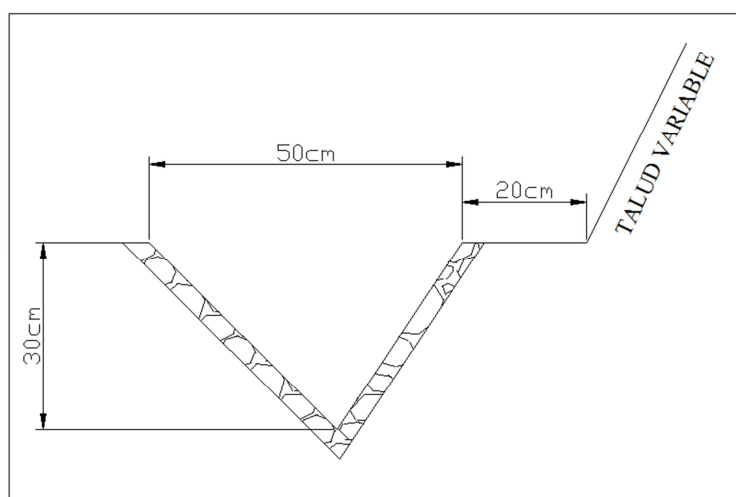


**GRAFICO No. 6.3. Estructura de Pavimento**

#### 6.6.4 CÁLCULO Y DISEÑO DE CUNETAS

Analizando los diferentes tipos de cunetas, se ha determinado que el adecuado para esta vía debido al espacio, zona topográfica, seguridad ya que no permite el encunetamiento de los vehículos y por facilidad de mantenimiento, es la cuneta de forma triangular. El ancho libre 0.70 m de los cuales 0.20m van integrados al talud de corte y los 0.50 m van junto a la calzada, la profundidad del vértice de la cuneta es de 0.30 m.

Las dimensiones asumidas se detallan en el siguiente esquema:



**GRAFICO No. 6.4: Sección Transversal de la Cuneta**

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

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

$$Q = A x V$$

$$R = \frac{A}{P}$$

Dónde:

V= Velocidad en m/s

n = Coeficiente de Rugosidad de Manning

J = Pendiente Hidráulica en %

Q = Caudal de diseño en m<sup>3</sup>/seg.

A = Área de la sección en m<sup>3</sup>

P = Perímetro Mojado en m.

R = Radio hidráulico en m.

El coeficiente de Rugosidad de Manning para recubrimientos de Hormigón es de n= 0.016, en este caso, ya que las cunetas serán recubiertas de este material.

Se considera que las cunetas trabajarán a sección llena:

$$A = \frac{b \times h}{2}$$

$$A = \frac{0.5 \times 0.3}{2}$$

$$A = 0.075 \text{ m}^2$$

El perímetro mojado es:

$$P = 0.42 + 0.36 = 0.78 \text{ m}$$

El Radio Hidráulico será:

$$R = \frac{A}{P}$$

$$R = \frac{0.075}{0.78}$$

$$R = 0.096 \text{ m}$$

La velocidad:

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

$$V = \frac{1}{0.016} \times 0.096^{\frac{2}{3}} \times J^{1/2}$$

$$V = 13.118 \times J^{1/2}$$

Remplazamos en la ecuación de continuidad:



$$Q = A \times V$$

$$Q = 0.075 \times 13.118 \times J^{1/2}$$

$$Q = 0.984 \times J^{1/2}$$

A continuación se muestran caudales y velocidades de acuerdo a la pendiente presente:

*Caudales y velocidades permisibles para distintos valores de pendiente.*

**TABLA No. 6.12.**

<b>J(%)</b>	<b>V(m/s)</b>	<b>Q (m3/seg)</b>
0.5	0.928	0.070
1	1.312	0.098
1.5	1.607	0.121
2	1.855	0.139
2.5	2.074	0.156
3	2.272	0.170
3.5	2.454	0.184
4	2.624	0.197
4.5	2.783	0.209
5	2.933	0.220
5.5	3.076	0.231
6	3.213	0.241
6.5	3.344	0.251
7	3.471	0.260
7.5	3.593	0.269
8	3.710	0.278
8.5	3.825	0.287
9	3.935	0.295
9.5	4.043	0.303
10	4.148	0.311
10.5	4.251	0.319
11	4.351	0.326
11.5	4.449	0.334
<b>12</b>	<b>4.544</b>	<b>0.341</b>
<b>12.5</b>	<b>4.638</b>	<b>0.348</b>
<b>13</b>	<b>4.730</b>	<b>0.355</b>
<b>13.5</b>	<b>4.820</b>	<b>0.362</b>
<b>14</b>	<b>4.908</b>	<b>0.368</b>
<b>14.5</b>	<b>4.995</b>	<b>0.375</b>
<b>15</b>	<b>5.081</b>	<b>0.381</b>

Utilizaremos la fórmula del método racional para determinar el caudal que circula por la cuneta:

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

Dónde:

Q = Caudal máximo esperado

C= Coeficiente de escurrimiento

I= Intensidad de precipitación pluvial

A= Número de hectáreas tributarias

### ***Determinación del Coeficiente de Escurrimiento***

$$C = 1 - \sum C'$$

C' son valores de escurrimiento debido a los diferentes factores que influyen directamente en la escorrentía.

***Valores de Esorrentía para distintos factores. TABLA No. 6.13***

<b><i>POR LA TOPOGRAFÍA</i></b>	<b><i>C</i></b>
Plana con Pendiente de 0.2 a 0.6 m/km	0.3
Moderada con pendiente de 3.0 a 4.0 m/km	0.2
Colinas con pendientes de 30-50 m/km	0.1

<b><i>POR EL TIPO DE SUELO</i></b>	<b><i>C</i></b>
Arcilla compacta impermeable	0.1
Combinación de limo y arcilla	0.2
Suelo limo arenoso no muy compacto	0.4

<b><i>POR LA VEGETACIÓN</i></b>	<b><i>C</i></b>
Terrenos Cultivados	0.1
Bosques	0.2

$$C = 1 - \sum C'$$

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

$$C = 1 - (0.2 + 0.4 + 0.15) = \mathbf{0.25}$$

La máxima precipitación pluvial registrada en la zona de Patate, por la estación Patate-Colegio Benjamín Araujo es de 85 mm.

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

$$I = \frac{4.14 \times T^{0.18} \times P_{max}}{t^{0.58}}$$

Dónde:

T= Período de retorno en años (Es el intervalo de tiempo en el cual se espera que una creciente de igual magnitud o superior se produzca una vez)

t = Tiempo de precipitación de intensidad

P<sub>máx</sub> = Precipitación máxima en 24 horas.

Como el tiempo de duración no se conoce, se recomienda usar el tiempo de concentración. Para encontrar el tiempo de concentración se utilizará la ecuación:

$$tc = 0.0195 \left( \frac{L}{H} \right)^{0.385}$$

Dónde:

tc = Tiempo de concentración en min.

L = Longitud del Área de Drenaje

H = Desnivel entre el inicio de la cuenca y el punto de descarga en m.

Con una pendiente de tramo de 9% y una longitud máxima de drenaje L= 400 m., se calcula el tiempo de concentración:

$$H = L \times i$$

$$H = 400 \times 0.09$$

$$\mathbf{H = 36 \text{ m}}$$

$$tc = 0.0195 \left( \frac{400^3}{36} \right)^{0.385}$$

$$\mathbf{tc = 4.97 \text{ min}}$$

La intensidad de la lluvia es:

$$I = \frac{4.14 \times 10^{0.18} \times 85}{4.97^{0.58}}$$

$$\mathbf{I = 210,152 \text{ mm/h}}$$

El área de drenaje de la cuneta para un solo carril es:

$$A = (\text{Ancho Calzada} + \text{cuneta}) \times L$$

$$A = (3.00 + 0.70) \times 400$$

$$A = 1480 \text{ m}^2 = \mathbf{0.1480 \text{ Ha}}$$

Caudal (Q) que circula por la cuneta:

$$Q = \frac{0.25 \times 210.152 \times 0.148}{360}$$

$$\mathbf{Q = 0.022 \text{ m}^3/\text{seg}}$$

El caudal admisible para una pendiente del 9% es =  $0.295 \text{ m}^3/\text{seg}$

$$Q_{adm} > Q \text{ máx. Esperado}$$

$$0.381 > 0.022$$

**Por lo tanto se tiene un diseño correcto.**

### 6.6.5 DISEÑO DE ALCANTARILLAS

El caudal que llega hasta un punto puede establecerse por medio de la siguiente formula:

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

Dónde:

Q = Caudal máximo en m<sup>3</sup>/s

C= Coeficiente de escorrentía

I = Intensidad de precipitación pluvial

A= Área de drenaje en hectáreas

El agua pluvial debe encauzarse hacia las orillas de la carretera con una pendiente adecuada en sentido transversal, a ésta se le llama bombeo y generalmente tiene una pendiente del 3%.

Para determinar el área de drenaje de las alcantarillas tipo que son adoptadas para evacuar caudales de agua de hasta 2.5 m<sup>3</sup>/s provenientes del escurrimiento de agua lluvia que cae sobre la obra básica.

Después de analizar las líneas divisorias, evaluada la topografía de la zona se ha determinado un área aproximada de 5 Hectáreas. La pendiente del terreno fluctúa entre del 8-10 %.

$$Q = \frac{C \times I \times A}{360}$$
$$Q = \frac{0.30 \times 210.152 \times 5}{360}$$
$$Q = 0.88 \text{ m}^3/\text{seg}$$

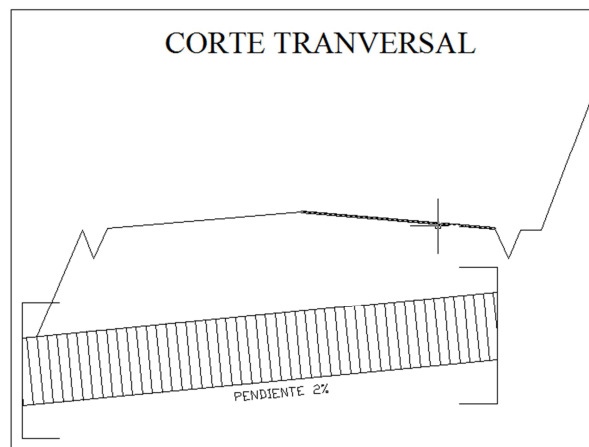
V<sub>mín</sub> en tuberías de acero para evitar sedimentación = 0.75 m/s, se adoptará 0.9 m/s debido a la influencia del tipo de vegetación existente en la zona.

$$A_T = Q / V$$
$$A_T = 0.87 / 0.9$$
$$A_T = 0.97 \text{ m}^2$$

$$D = \sqrt{4 \times \left(\frac{0.97}{\pi}\right)}$$

$$D = 1.10 \text{ m}$$

Se utilizará una tubería de acero corrugado (ármico) de 1.2 m por ser ésta de un diámetro comercial existente en el mercado y se colocarán a una profundidad mínima de 1 m. de la rasante natural del suelo a la corona de la alcantarilla.



*Ubicación de alcantarillas. TABLA No. 6.14*

ALCANTARILLAS					
No.	ABSCISA	DIAMETRO $\phi$ (cm)	No.	ABSCISA	DIAMETRO $\phi$ (cm)
1	0+005	120	6	2+890	120
2	0+510	120	7	3+485	120
3	1+390	120	8	4+070	120
4	1+770	120	9	4+230	120
5	2+410	120	10	4+570	120

*Ubicación de Guardavías. TABLA No. 6.14.1*

**GUARDAVÍAS DOBLES**

No.	ABSCISA	ABSCISA	LONGITUD (m)
1	0+260	0+290	30
2	1+ 360	1+440	80
3	2+885	2+915	30
LONGITUD TOTAL			140

## UBICACIÓN DE LOS PASOS DE AGUA

Para los pasos de agua que existe a lo largo del proyecto, se utilizará tubos de hormigón simple tipo macho-campana, cuyo diámetro es de 60 cm.

*Ubicación de pasos de agua. TABLA No. 6.15*

PASOS DE AGUA			
No.	ABSCISAS	LONGITUD	φ REQUERIDO
1	0+920	15	60

### 6.6.5.1 NORMAS DE DISEÑO

#### *Diámetros mínimos*

En el sentido de diseño de un sistema de alcantarillado pluvial, se toma como diámetro mínimo 12". Un cambio de diámetro en el diseño está influido por la pendiente, el caudal o la velocidad.

#### *Velocidades mínimas y máximas*

Es recomendable en tuberías de concreto, que la velocidad del flujo en líneas de alcantarillado pluvial, no sea mayor de 3 m/s, para de ésta manera proporcionarle una acción de auto limpieza. Se debe tener en cuenta que no existe una velocidad de flujo mínima debido a que en verano no existirá flujo de agua.

#### *Profundidad de la tubería*

La profundidad mínima se mide desde la superficie hasta la parte superior del tubo. La profundidad mínima para instalar una tubería debe ser tal que le espesor de relleno evite el daño a las mismas debido a las cargas vivas y de impacto.

Las profundidades establecidas son las siguientes:

- Tráfico Liviano = 1.00 m
- Tráfico Pesado = 1.20 m

### 6.6.6 SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA VÍA

Teniendo en cuenta el tipo de vía que se ha proyectado de acuerdo al cálculo de los valores de TPDA, el cual es una vía de Clase IV; y dependiendo de la topografía presente en todo el tramo de la vía, el cual es MONTAÑOSO, obtenemos los siguientes valores de diseño y dimensiones recomendados para este tipo de vía, los cuales son:

Velocidad de diseño	50 Km/h
Radio Mínimo de Curvas horizontales	15 m
Distancia de visibilidad de parada	55 m
Distancia de visibilidad de Rebasamiento	210 m
Peralte	10% si $V > 50 \text{ km/h}$ ; 8% si $V < 50 \text{ km/h}$
Curvas Verticales Convexas	7 m
Curvas Verticales Cóncavas	10 m
Gradiente longitudinal máxima	8%
Gradiente longitudinal mínima	0.5 %
Ancho de Pavimento	6 m
Clase de Pavimento	D.T.S.B, Capa granular o empedrado
Ancho de espaldones	0.60 m
Gradiente Transversal de la vía	2.5 % a 4% *

\*Para caminos vecinales tipo 5 y 5E

### 6.6.7 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

La propuesta se enfoca en ejecutar las siguientes obras:

- Pavimentación con asfalto mezclado en frío, con emulsiones, con un espesor de 2 plg para un período de diseño de 10 años, el cual se colocará sobre una base clase 1 de un espesor de 15cm .
- Construcción de cunetas y revestimiento con hormigón  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ .
- Colocación de alcantarillas de acero corrugado
- Señalización vertical y horizontal



## 6.7 METODOLOGÍA – MODELO OPERATIVO

<b>TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS</b>
---

### TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

<b>RUBRO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P.UNITARIO</b>	<b>P.TOTAL</b>
001	Desbroce, desbosque y limpieza	Ha	1.47	260.29	382.63
002	Replanteo y nivelación de precisión	km	4.90	548.82	2,689.22
003	Excavación sin clasificar	m3	32,177.06	1.02	32,820.60
004	Excavación de estructuras menores y cunetas	m3	1,527.10	2.23	3,405.43
005	Transporte de material de excavación	m3-km	1,000.00	0.25	250.00
006	Material de Sub-base clase 3(minada,cargada,regada)	m3	7,341.65	3.64	26,723.61
007	Capa Base granular tipo 1	m3	4,405.00	13.06	57,529.30
008	Capa asfaltico rodadura e=2" mezclado-en frio con emulsiones	m2	29,366.53	6.70	196,755.75
009	Tubería de acero corrugado D=120cm/ e=2mm	ml	100.00	197.12	19,712.00
0010	Hormigón simple en cunetas f'c=210 kg/cm2	ml	9,788.84	9.78	95,734.86
0011	Señales informativas (0.60x0.60)m	U	54.00	92.89	5,016.06
0012	Señales al lado de la carretera (2.40x0.80)m	u	2.00	364.26	728.52
0013	Marcas de Pavimento(Pintura 3 franjas)	ml	14,683.26	2.04	29,953.85
0014	Guardavía Metálica Doble	ml	140.00	98.63	13,808.20
0015	Rotulo “ Vía en Construcción”	u	5.00	92.89	464.45
0016	Rotulo “Hombres Trabajando”	u	5.00	92.89	464.45
0017	Rotulo “Desvio”	u	5.00	92.89	464.45
0018	Conos Preventivos	u	15.00	22.56	338.40
				<b>TOTAL:</b>	<b>487,241.78</b>

SON : CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y UN, 78/100 DÓLARES

PLAZO TOTAL: 120 días

**NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

## **6.8 ADMINISTRACIÓN**

### **6.8.1 RECURSOS ECONÓMICOS**

Las instituciones dentro de la planificación vial como el MTOP, Consejos Provinciales, Gobiernos Municipales, ONG's, deben asignar los recursos suficientes para la ejecución de los estudios completos, que contemplen los últimos avances de la técnica vial y métodos actualizados en construcción.

### **6.8.2 RECURSOS TÉCNICOS**

Es imprescindible la presencia de técnicos especializados en el diseño vial, conocedores de los nuevos adelantos en este campo, que puedan transmitir los conocimientos y fundamentos científicos para cumplir con los proyectos planificados.

### **6.8.3 RECURSOS ADMINISTRATIVOS**

El estudio y conocimiento de las construcciones viales deben apoyarse en un equipo administrativo que dispongan de la logística suficiente como personal, equipos de última tecnología, laboratorios, etc. Además la administración orientará y priorizará los proyectos de acuerdo a su importancia para el desarrollo del país.

## **6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN**

Se incluirán las especificaciones técnicas del proyecto, considerando todos los rubros a contratarse; los estudios y diseños previos, completos definitivos y actualizados, y los estudios de prevención/mitigación de impactos ambientales, para lo cual se deberá cumplir la normativa ambiental aplicable respecto a la contratación. La descripción abarcará el rubro, procedimiento de trabajo, materiales a emplearse, requisitos, disponibilidad de equipo mínimo para la ejecución del rubro, ensayos, tolerancias de aceptación, forma de medida y pago, en la medida en que sean necesarios.

## **6.9.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### ***Excavación sin clasificar***

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador.

Todo el material resultante de estas excavaciones que sea adecuado y aprovechable, a criterio del Fiscalizador, deberá ser utilizado para la construcción de terraplenes o rellenos, o de otro modo incorporado en la obra, de acuerdo a lo señalado en los planos y a lo indicado por el Fiscalizador.

### ***Excavación para cunetas y estructuras menores***

Este trabajo consistirá en la excavación para la construcción de zanjas dentro y cercanas a la zona del camino, para recoger y evacuar las aguas superficiales.

Las cunetas y encauzamientos serán construidos de acuerdo al alineamiento, pendiente y sección transversal señalados en los planos o indicados por el Fiscalizador.

El ancho de la zanja que se excave para una alcantarilla o un conjunto de alcantarillas estará de acuerdo a lo indicado en los planos o como indique el Fiscalizador. El ancho no podrá ser aumentado por el contratista para su conveniencia de trabajo.

Su construcción podrá llevarse a cabo en forma manual o con la maquinaria apropiada, o con una combinación de estas operaciones. No podrán contener restos de raíces, troncos, rocas u otro material que las obstruya, y será obligación del contratista mantenerlas limpias permanentemente para su eficiente funcionamiento, hasta la recepción provisional sin costo alguno.

### ***Transporte de material de excavación***

Este trabajo consistirá en el transporte autorizado de los materiales necesarios para la construcción de la plataforma del camino, préstamo importado, mejoramiento de la subrasante con suelo seleccionado. El material excavado de la plataforma derecho a pago alguno en una distancia de 500 m.; pasados los cuales se reconocerá el transporte correspondiente.

## **6.9.2 ESTRUCTURA DE PAVIMENTO**

### ***Empedrado***

Este trabajo consistirá en el recubrimiento de la superficie de la vía con una capa de piedra partida. El recubrimiento se efectuará sobre la capa de apoyo debidamente terminada y de acuerdo con los requerimientos de los documentos contractuales y las indicaciones del Fiscalizador.

### ***Capa de rodadura de hormigón asfáltico en planta, en frío con emulsión, e=5cm.***

Este trabajo consistirá en la construcción de capas de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en sitio y colocado sobre una base debidamente preparada o un pavimento existente, de acuerdo con los requerimientos de los documentos contractuales.

El doble tratamiento superficial bituminoso (D.T.S.B), consistirá en la construcción de dos capas de agregados embebidos en material bituminoso, sobre una base previamente imprimada o sobre una capa de rodadura existente.

### **Materiales**

El material bituminoso a utilizar son asfaltos RC-250, en caso de necesidad, el grado del asfalto podrá ser cambiado por el fiscalizador hasta unos de los grados inmediatamente superior, sin que haya modificación en el precio unitario señalado en el contrato.

Los agregados serán fragmentos de grava o piedra triturada, completamente secos, limpios, sólidos y resistentes, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otros materiales extraños. Su coeficiente de desgaste a la abrasión deberá ser menor al 40% y su adherencia será mayor al 95%; la granulometría de los agregados estará dentro de los límites de porcentaje y 3/8 de pulgada de graduaciones.

Las graduaciones a utilizarse constan en el análisis de precios unitarios correspondiente elaborado para esta obra. Para los depósitos de los agregados el fiscalizador podrá exigir proveer la contaminación de los materiales de acuerdo al criterio del mismo.

La adherencia entre los agregados al asfalto que se utilice se comprobará mediante peladura en agua hirviendo o mediante el ensayo francés VIALIT. Al momento de la distribución de los agregados éstos deberán encontrarse completamente secos.

### **Equipos**

El contratista deberá disponer del equipo necesario para la oportuna y eficiente ejecución de estos trabajos, equipo que deberá ser aprobado por el Fiscalizador.

El equipo mínimo indispensable constará de distribuidor de asfalto autopropulsado, una barredora mecánica, distribuidor de agregados autopropulsado, rodillos (lisos de 6 a 8 toneladas o rodillos neumáticos), equipo de transporte compatible con el distribuidor de agregados.

El distribuidor de asfalto estará montado sobre neumáticos, será provisto de tolva receptora posterior para recibir la descarga de los volquetes, sistema de traslado del agregado de la tolva al sistema de descarga delantero, tolva delantero de descarga con oberturas y ancho graduales y tornillos sin fin para distribuir, la cantidad exacta por metro cuadrado y en el ancho regulado, de manera uniforme.

### **Procedimiento de trabajo**

El doble tratamiento superficial bituminoso se llevará a cabo únicamente cuando la superficie a recibir se encuentre seca, y el tiempo no sea lluvioso, sin presencia de neblina ni existan posibilidades inminentes de lluvia, preferentemente se efectuará este trabajo cuando la temperatura atmosférica a la sombra sea mayor a 15 grados centígrados.

### **Distribución del material bituminoso**

Previamente a la aplicación del asfalto, o superficie deberá barrerse y limpiarse cuidadosamente, a satisfacción del fiscalizador. De inmediato se regará el asfalto uniformemente mediante el distribuidor autopropulsado, en las cantidades y temperaturas especificadas para el tipo de tratamiento y asfaltado a emplear. La distribución se efectuará en una longitud determinada y dividiendo el ancho en dos o

más fajas, a fin de mantener el tránsito, de ser necesario, en la parte sin riego mientras se cumple la capa en el resto.

Para evitar excesos de riego en los empalmes longitudinales, se colocará un papel grueso al comienzo y al final de cada aplicación asfáltica y las boquillas del distribuidor deberán cerrarse instantáneamente al terminar el riego sobre el papel. Los papeles utilizados deberán ser desechados y se corregirá cualquier fallo de la aplicación mediante el rociador manual.

El contratista deberá cuidar que no se manchen con la distribución asfáltica las obras de arte, bordillos, aceras o árboles adyacentes, los cuales deberán ser protegidos en los casos necesarios antes de proceder al riego. El asfalto regado deberá ser cubierto de inmediato por los agregados correspondientes antes de que se enfríe.

#### **Distribución de los agregados**

El distribuidor de agregados deberá esparcir la capa correspondiente inmediatamente después del riego asfáltico, en el ancho de la faja determinada y en una sola aplicación uniforme y continua. El sistema de riego y la operación deberán ser tales que el espaciamiento de los agregados forme la capa con las partículas gruesas abajo y las finas encima, y la marcha de la máquina tendrá una velocidad que no disturbe los agregados recién distribuidos.

Se deberá prevenir, antes de iniciar el riego bituminoso, que exista cantidad suficiente de agregados en el sitio, para cubrir la totalidad del asfalto y no permitir que se enfríe el material bituminoso. Al momento de su utilización, los agregados, deberán estar completamente secos. En general, no se deberá efectuar ninguna corrección en la capa regada, aunque en casos eventuales será necesario retirar algún exceso de agregados, sin disturbar el material que se halla en contacto con el asfalto. En las superficies irregulares y de área restringida, se deberá completar la distribución de los agregados manualmente y se emparejará usando rastrillos planos.

#### **Compactación y acabado**

Inmediatamente después de regados los agregados sobre el asfalto, se procederá a la compactación con rodillos liso tándem de 6 o 8 toneladas o con rodillo

neumático. El rodillo se iniciará a los costados de la capa y se desplazará hacia el centro, traslapando medio rueda en cada pasado. Al menos se completarán dos pasadas completas del rodillo tándem y se proseguirá hasta lograr una superficie compacta y uniforme pero sin que se trituren significativamente los agregados.

A continuación se proseguirá a los compactados en la misma forma, con rodillos neumáticos hasta conseguir que los agregados se hallen completamente incrustados y embebidos en el material bituminoso para obtener así una capa densa, pareja y uniforme.

Una vez terminado la compactación, deberá esperarse al menos doce horas antes de permitir la circulación de vehículos. En el doble tratamiento se procederá a la distribución del material bituminoso para la segunda capa, al menos doce horas después de haberse completado la primera capa y luego de redistribuir el material suelto que hubiere quedado de la compactación de primera.

Una vez terminada la última capa de tratamiento, se deberá esperar al menos doce horas antes de permitir el tránsito público y en un lapso de cuatro días se deberá barrer cuidadosamente la superficie para desplazar todo el material suelto pero sin remover el agregado pegado con el material bituminoso. De ocurrir alguna exudación de asfalto a la superficie terminada, luego del barrido, se deberá cubrir el área afectada con agregados adicionales de granulometría igual a la última capa.

El barrido y el curado de las zonas con exudación de asfalto, es necesario a fin de conseguir una superficie uniforme y sin corrugaciones, depresiones u otras irregularidades causadas por un exceso o una distribución no uniforme del asfalto o de los agregados.

### **Asfalto para imprimación**

Este trabajo consistirá en el suministro y distribución de material bituminoso, con aplicación de asfalto diluido de curado medio sobre la superficie de una base, que

deberá hallarse con los anchos, alineados y pendientes indicadas en los planos. En la aplicación del riego de imprimación está incluida la limpieza de la superficie inmediatamente antes de dicho riego bituminoso.

Comprende también el suministro y distribución uniforme de una delgada capa de arena secante, si el Fiscalizador lo considera necesario, para absorber excesos en la aplicación del asfalto, y proteger el riego bituminoso a fin de permitir la circulación de vehículos o maquinaria, antes de colocar la capa de rodadura.

### **6.9.3 INSTALACIÓN DE DRENAJE Y ALCANTARILLAS**

#### **Tubería de acero corrugado para alcantarillas**

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de alcantarillas, sifones, tubos ranurados y otros conductos o drenes con tubos o arcos de metal corrugado de los tamaños, tipos, calibre, espesores y dimensiones indicados en los planos, y de acuerdo con las presentes especificaciones. Serán colocados en los lugares con el alineamiento y pendiente señalados en los planos o fijados por el Fiscalizador.

Este trabajo incluirá el suministro de materiales y la construcción de juntas, conexiones, tomas y muros terminales necesarios para completar la obra de acuerdo con los detalles indicados en los planos. Los tubos o arcos de metal corrugado que se utilicen en las carreteras serán de acero o de aluminio, según se estipule en los documentos contractuales.

De acuerdo con los planos, los muros de cabezal y cualquier otra estructura a la entrada y salida de la alcantarilla, deberá construirse al mismo tiempo que se coloca la tubería, de acuerdo con los planos y las instrucciones del Fiscalizador. Los extremos de la tubería deberán ser colocados o cortados al ras con el muro, salvo si de otra manera lo ordene por escrito el Fiscalizador.

### **6.9.4 INSTALACIONES PARA CONTROL DE TRANSITO Y USO DE LA ZONA DEL CAMINO**

#### ***Marcas en el pavimento***

Este trabajo consistirá en la aplicación de marcas permanentes sobre el pavimento terminado, de acuerdo con estas especificaciones, disposiciones especiales, lo



indicado en los planos, o por el Fiscalizador. Las superficies en las cuales las marcas serán aplicadas, estarán limpias, secas y libres de polvo, de suciedad, de acumulación de asfalto, de grasa u otros materiales nocivos.

Cuando las marcas sean colocadas en pavimentos de hormigón de cemento Portland, el pavimento deberá ser limpiado de todo residuo, previamente a la colocación de las marcas. Las franjas serán de un ancho mínimo de 10 cm. Las líneas entrecortadas tendrán una longitud de 3 m. con una separación de 9 m. Las líneas punteadas tendrán una longitud de 60 cm. con una separación de 60 cm.

Las franjas serán de un ancho mínimo de 10 cm. Las líneas entrecortadas tendrán una longitud de 3 m. con una separación de 9 m. Las franjas dobles estarán separadas con un esparcimiento de 14 cm. Las flechas y las letras tendrán las dimensiones que se explican en los planos.

Todas las marcas presentarán un acabado nítido uniforme y una apariencia satisfactoria, tanto en la noche como el día, caso contrario serán corregidas por el Contratista hasta ser aceptadas por el Fiscalizador y sin pago adicional.

### ***Señales a lado de la carretera***

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de señales completas, adyacentes a la carretera, de acuerdo con los requerimientos de los documentos contractuales, el Manual de Señalización del MTOP y las instrucciones del Fiscalizador.

Las placas o paneles para señales al lado de la carretera serán montados en postes metálicos. Serán instaladas en las ubicaciones y con la orientación señalada en los planos.

### ***Señalización preventiva***

Considera una serie de actividades tendientes a delimitar y señalar las áreas de trabajo de tal forma de generar todas las condiciones de seguridad a los usuarios

de la vía y a los obreros de la misma en sus etapas de construcción y mantenimiento vial.

El propósito es que tanto los vehículos propios del Contratista como los que eventualmente deban utilizar sectores de la vía en construcción, debido a cruces, desvíos y accesos particulares, no constituyen un peligro para los propios trabajadores, los pobladores de la zona y los eventuales visitantes.

El tránsito durante el proceso de construcción debe ser planificado y regulado mediante adecuados controles y auto explicativos sistemas de señalización.

El Contratista deberá cumplir todas las regulaciones que se hayan establecido, se establezcan o sean emitidas por el Fiscalizador, con la finalidad de reducir los riesgos de accidentes en la vía.

Deberán colocarse vallas de seguridad, cintas delimitadoras, conos, rótulos y otros que el Fiscalizador señale.

Fuente: Disposiciones Generales del MOP. Capítulo 7

## BIBLIOGRAFÍA

- AGHIG S., Lucas. 1986. “*Metodología de la Investigación Social*”. Ediciones del IDIS. Cuenca. Ecuador.
- DÍAZ. Fausto. 2005. “*Metodología de La Investigación*”. Dicompu. Ambato. Ecuador.
- EDIBOSCO. Equipo de Redactores. 1992. “*Metodología de la Investigación Científica*”. L.N.S. Cuenca. Ecuador
- ENRIQUEZ. Guillermo. 1978. “*Técnicas de Investigación Bibliográfica*”. Publicaciones de la Asociación Escuela de Filosofía. Cuenca. Ecuador.
- CHOCONTÁ, Pedro (2004). *Diseño Geométrico de Vías*. Segunda Edición. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.
- CÁRDENAS, James (2002). “*Diseño Geométrico de Carreteras*”. Primera Edición. Bogotá, D.C.
- Ley de caminos. Decreto Supremo 1351, Registro Oficial 285 del 7 de julio de 1964.
- MTOP (2003). Normas de diseño geométrico de carreteras.
- MTOP (2007) Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes.
- Ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial. Asamblea Nacional Constituyente, 24 de Julio de 2008.
- REYES, Alberto. (2003). “*Diseño Racional de Pavimentos*”. Primera Edición. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.

## ANEXOS

- 1.- Conteo del Tráfico
- 2.- Estudios de Suelos
- 3.- Datos del Abscisado de la vía
- 4.- Gráficas y tablas de diseño de pavimentos flexibles AASHTO 93
- 5.- Valores de diseño recomendados del MTOP
- 6.- Análisis de precios unitarios
- 7.- Datos Topográficos
- 8.- Planos de diseño en planta y elevación

ANEXO 1

CONTEO DEL TRÁFICO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO										FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA										
INVENTARIO DE TRÁFICO DE LA VÍA PATATE-MUNDUG																				
ABSCISA : 2+930																				
Ensayó: Egdo. Gerardo Rodríguez Medina																				
LIVIANOS										BUSES					PESADOS					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10											
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20											
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30											
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40											
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50											
51	52	53	54																	
<b>FECHA: 14 de Enero del 2011</b>																				

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO										FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA										
INVENTARIO DE TRÁFICO DE LA VÍA PATATE-MUNDUG																				
ABSCISA : 2+930																				
Ensayó: Egdo. Gerardo Rodríguez Medina																				
LIVIANOS										BUSES					PESADOS					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10											
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20											
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30											
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40											
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50											
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60											
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70											
<b>FECHA: 15 de Enero del 2011</b>																				

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

INVENTARIO DE TRÁFICO DE LA VÍA PATATE-MUNDUG  
 ABCISA : 2+930

Ensayó: Egdo. Gerardo Rodríguez Medina

LIVIANOS										BUSES				PESADOS			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20								
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30								
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40								
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50								
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60								
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70								
71	72	73	74	75	76	77	78										
<b>FECHA: 16 de Enero del 2011</b>																	



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD**

**ABSCISA** Indicadas **FECHA:15/04/2011**  
**UBICACIÓN** Vía Patate-Mundug  
**PROFUNDIDAD** Nv. -1.00  
**NORMAS:** **ASTM: S2216-71**

<b>ABSCISA</b>		<b>Km 3+000</b>	
Recipiente número		M1	M2
Peso húmedo + recipiente	<b>Wm+rec</b>	98.30	102.30
Peso seco + recipiente	<b>Ws+rec</b>	86.80	89.20
Peso recipiente	<b>rec</b>	31.40	31.60
Peso del agua	<b>W<math>\omega</math></b>	11.50	13.10
Peso de los sólidos	<b>Ws</b>	55.40	57.60
Contenido de humedad	<b><math>\omega</math>%</b>	20.76	22.74
Contenido de humedad promedio	<b><math>\omega</math>%</b>	<b>21.75</b>	

<b>ABSCISA</b>		<b>Km 4+000</b>	
Recipiente número		M1	M2
Peso húmedo + recipiente	<b>Wm+rec</b>	123.80	120.10
Peso seco + recipiente	<b>Ws+rec</b>	109.80	107.70
Peso recipiente	<b>rec</b>	31.80	31.80
Peso del agua	<b>W<math>\omega</math></b>	14.00	12.40
Peso de los sólidos	<b>Ws</b>	78.00	75.90
Contenido de humedad	<b><math>\omega</math>%</b>	17.95	16.34
Contenido de humedad promedio	<b><math>\omega</math>%</b>	<b>17.14</b>	

<b>ABSCISA</b>		<b>Km 5+000</b>	
Recipiente número		M1	M2
Peso húmedo + recipiente	<b>Wm+rec</b>	102.30	105.00
Peso seco + recipiente	<b>Ws+rec</b>	88.70	90.90
Peso recipiente	<b>rec</b>	31.70	31.70
Peso del agua	<b>W<math>\omega</math></b>	13.60	14.10
Peso de los sólidos	<b>Ws</b>	57.00	59.20
Contenido de humedad	<b><math>\omega</math>%</b>	23.86	23.82
Contenido de humedad promedio	<b><math>\omega</math>%</b>	<b>23.84</b>	

EJECUTADO POR: *Gerardo David Rodriguez Medina* APROBADO POR:



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD**

**ABSCISA** Indicadas **ENSAYADO POR:**  
**UBICACIÓN** Vía Patate-Mundug Gerardo Rodríguez Medina  
**PROFUNDIDAD** Nv. -1.00 **FECHA:**15/04/2011  
**NORMAS:** **ASTM: S2216-71**

<b>ABSCISA</b>	<b>Km 0+000</b>		
Recipiente número	M1	M2	
Peso húmedo + recipiente <b>Wm+rec</b>	105.20	111.00	
Peso seco + recipiente <b>Ws+rec</b>	98.80	104.60	
Peso recipiente <b>rec</b>	31.50	32.00	
Peso del agua <b>W<math>\omega</math></b>	6.40	6.40	
Peso de los sólidos <b>Ws</b>	67.30	72.60	
Contenido de humedad <b><math>\omega</math>%</b>	9.51	8.82	
Contenido de humedad promedio <b><math>\omega</math>%</b>	<b>9.16</b>		

<b>ABSCISA</b>	<b>Km 1+000</b>		
Recipiente número	M1	M2	
Peso húmedo + recipiente <b>Wm+rec</b>	98.10	100.90	
Peso seco + recipiente <b>Ws+rec</b>	89.00	91.30	
Peso recipiente <b>rec</b>	31.60	31.60	
Peso del agua <b>W<math>\omega</math></b>	9.10	9.60	
Peso de los sólidos <b>Ws</b>	57.40	59.70	
Contenido de humedad <b><math>\omega</math>%</b>	15.85	16.08	
Contenido de humedad promedio <b><math>\omega</math>%</b>	<b>15.97</b>		

<b>ABSCISA</b>	<b>Km 2+000</b>		
Recipiente número	M1	M2	
Peso húmedo + recipiente <b>Wm+rec</b>	124.70	95.10	
Peso seco + recipiente <b>Ws+rec</b>	114.20	85.30	
Peso recipiente <b>rec</b>	58.30	32.00	
Peso del agua <b>W<math>\omega</math></b>	10.50	9.80	
Peso de los sólidos <b>Ws</b>	55.90	53.30	
Contenido de humedad <b><math>\omega</math>%</b>	18.78	18.39	
Contenido de humedad promedio <b><math>\omega</math>%</b>	<b>18.59</b>		

EJECUTADO POR: *Gerardo David Rodriguez Medina*

APROBADO POR:

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

Normas: ASTM: D 421-58 Y D 422-63  
 AASHTO: T-87-70 Y T-88-70

**PROYECTO:** ASFALTADO VIA PATATE-MUNDUG

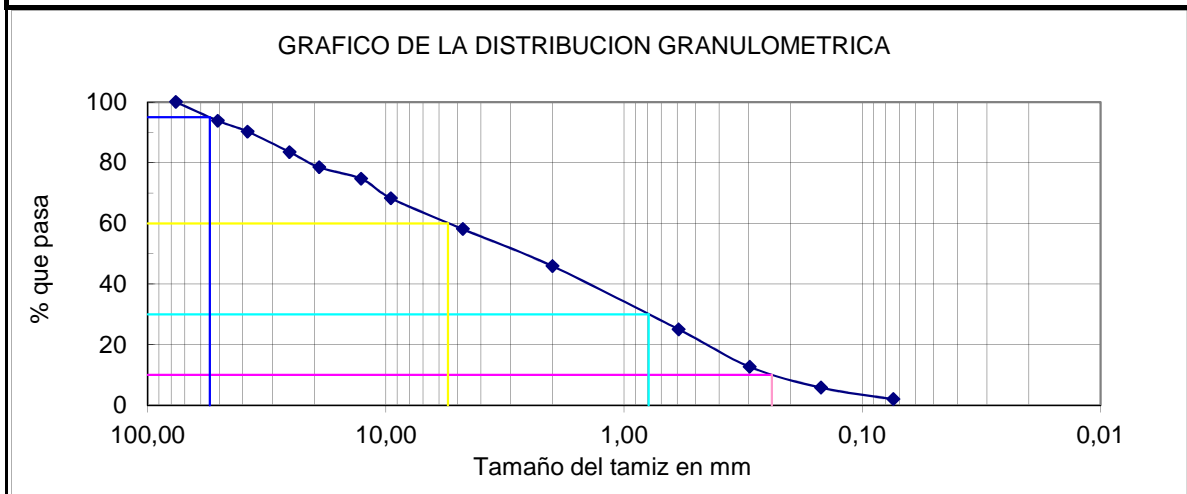
**DIRECCION:** Cantón Patate

Ubicación de la muestra: Km. 0+000

**ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA DE LOS SUELOS**

TAMIZ	mm	PESO RET/ACUM	% RETENIDO	% QUE PASA
3"	76,200	0,00	0,00	100,00
2"	50,800	617,10	6,17	93,83
1 1/2"	38,100	975,20	9,75	90,25
1"	25,400	1647,80	16,48	83,52
3/4"	19,050	2152,20	21,52	78,48
1/2"	12,700	2528,50	25,29	74,72
3/8"	9,530	3171,40	31,71	68,29
N 4	4,760	4190,80	41,91	58,09
PASA N 4		5809,20	58,09	
N 10	2,000	108,00	12,22	45,88
N 30	0,590	292,5	33,08	25,01
N50	0,297	401,5	45,41	12,68
N100	0,149	462,3	52,29	5,80
N200	0,074	496,00	56,10	1,99
PASA N200		17,60	1,99	
TOTAL ARENAS		513,60		
GRAN PESO TOTAL	10000,00	Peso cuarteo antes del lavado		513,60
Peso des lavado		Peso cuarteo después de lavado		496,00
Total - diferencia		Diferencia o pasa tamiz 200		17,60

**GRAFICO DE LA DISTRIBUCION GRANULOMETRICA**



**DETERMINACION DE LOS COEFICIENTES DEL SUELO**

D10 en mm	0,24	Cu	D60 / D10	23
D30 en mm	0,79	Cc	$D_{30}^2 / (D_{60} \cdot D_{10})$	0,5
D60 en mm	5,50	TNM	en mm	55,00

**4 CLASIFICACION DEL SUELO ANALIZADO**

SISTEMAS	VISUAL		
	AASHTO		
	SUCS	SP	Arenas Mal Graduadas

REALIZADO POR:

REVISADO POR:

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

## ENSAYO DE CAPACIDAD DE SOPORTE CBR CALIFORNIA BEARING RATIO

PROYECTO: Via Patate-Mundug

ENSAYADO POR: Gerardo Rodríguez Medina

UBICACIÓN: Km. 0+000

REVISADO POR:

PROFUNDIDAD: Nv. -1.00

FECHA: 04/05/2011

### CALCULO DE DENSIDADES PARA DIFERENTES ENERGÍAS DE COMPACTACIÓN

MOLDE #	1	2	3			
# 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)		14178		14090		14000
PESO MOLDE		9744		9744		9744
PESO MUESTRA HUMEDA		4434		4346		4256
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)		2047.14		2047.14		2047.14
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)		2.166		2.123		2.079
DENSIDAD SECA (gr/cm3)		1.979		1.942		1.899
DENSIDA SECA PORMEDIO		1.979		1.942		1.899

### 2.- DETERMINACION DE LOS CONTENIDOS DE HUMEDAD

RECIPIENTE No.	M1	M2	M3	M4	M5	M6
REC + Wm	61.7	66.2	65.6	69.9	70.9	73.8
REC + WMUESTRA SECA	59.1	63.2	62.7	66.6	67.5	70.1
PESO AGUA (gr)	2.6	3	2.9	3.3	3.4	3.7
PESO DEL RECIPIENTE(gr)	31.2	31.5	31.5	31.2	31	31.1
PESO MUESTRA SECA (gr)	27.9	31.7	31.2	35.4	36.5	39
CONTENIDO HUMEDAD %	9.32	9.46	9.29	9.32	9.32	9.49
HUMEDAD PROMEDIO %		9.39		9.31		9.40

OBSERVACIONES:

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ENSAYO DE CAPACIDAD DE SOPORTE CBR

CALIFORNIA BEARING RATIO

PROYECTO: Via Patate-Mundug

ENSAYADO POR: Gerardo Rodríguez Medina

UBICACIÓN: Km. 0+000

REVISADO POR:

PROFUNDIDAD: Nv. -1.00

FECHA: 04/05/2011

AREA DEL PISTON : 3.00 plg<sup>2</sup>

MOLDE No. 1

TIEMPO	PENETRACIÓN	Q	PRESIONES		CBR
			CALCULADA	CORREG.	
minutos	pulgadas x 10 <sup>-3</sup>	Lect. Dial (lb)	lb/ plg <sup>2</sup>	lb/ plg <sup>2</sup>	%
	0	0	0.00		
	25	280	93.33		
	50	560	186.67		
	75	898	299.33		
	100	1200	400.00	131.33	40
	150	1713	571.00		
	200	2167	722.33		48.16
	250	2678	892.67		
	300	3078	1026.00		54.00
	400	3660	1220.00		53.04
	500	4238	1412.67		54.33

MOLDE No. 2

TIEMPO	PENETRACIÓN	Q	PRESIONES		CBR
			CALCULADA	CORREG.	
minutos	pulgadas x 10 <sup>-3</sup>	Lect. Dial (lb)	lb/ plg <sup>2</sup>	lb/ plg <sup>2</sup>	%
	0	0	0.00		
	25	150	50.00		
	50	387	129.00		
	75	745	248.33		
	100	1050	350.00		35.0
	150	1578	526.00		
	200	1933	644.33		43.0
	250	2250	750.00		
	300	2550	850.00		44.7
	400	3163	1054.33		45.8
	500	3689	1229.67		47.3

MOLDE No. 3

TIEMPO	PENETRACIÓN	Q	PRESIONES		CBR
			CALCULADA	CORREG.	
minutos	pulgadas x 10 <sup>-3</sup>	Lect. Dial (lb)	lb/ plg <sup>2</sup>	lb/ plg <sup>2</sup>	%
	0	0	0		
	25	56	18.67		
	50	280	93.33		
	75	584	194.67		
	100	889	296.33		29.6
	150	1376	458.67		
	200	1745	581.67		38.8
	250	1976	658.67		
	300	2300	766.67		40.4
	400	2640	880.00		38.3
	500	2780	926.67		35.6

CBR

DENSIDAD SECA

29.6

1.899

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

## ENSAYO DE CAPACIDAD DE SOPORTE CBR CALIFORNIA BEARING RATIO

**PROYECTO:** Via Patate-Mundug

**ENSAYADO POR:** Gerardo Rodríguez Medina

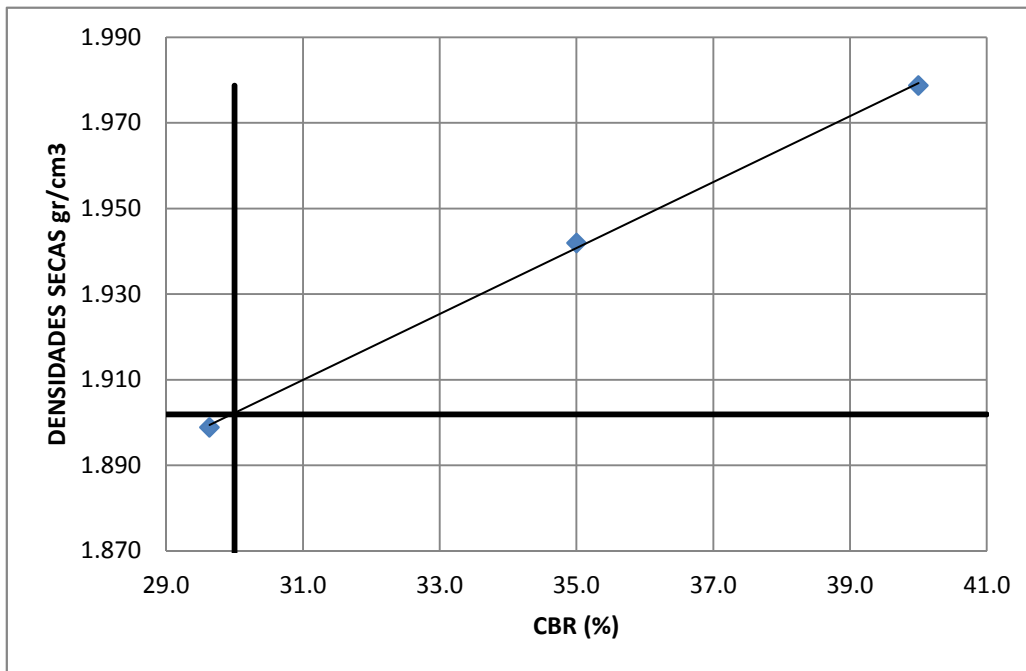
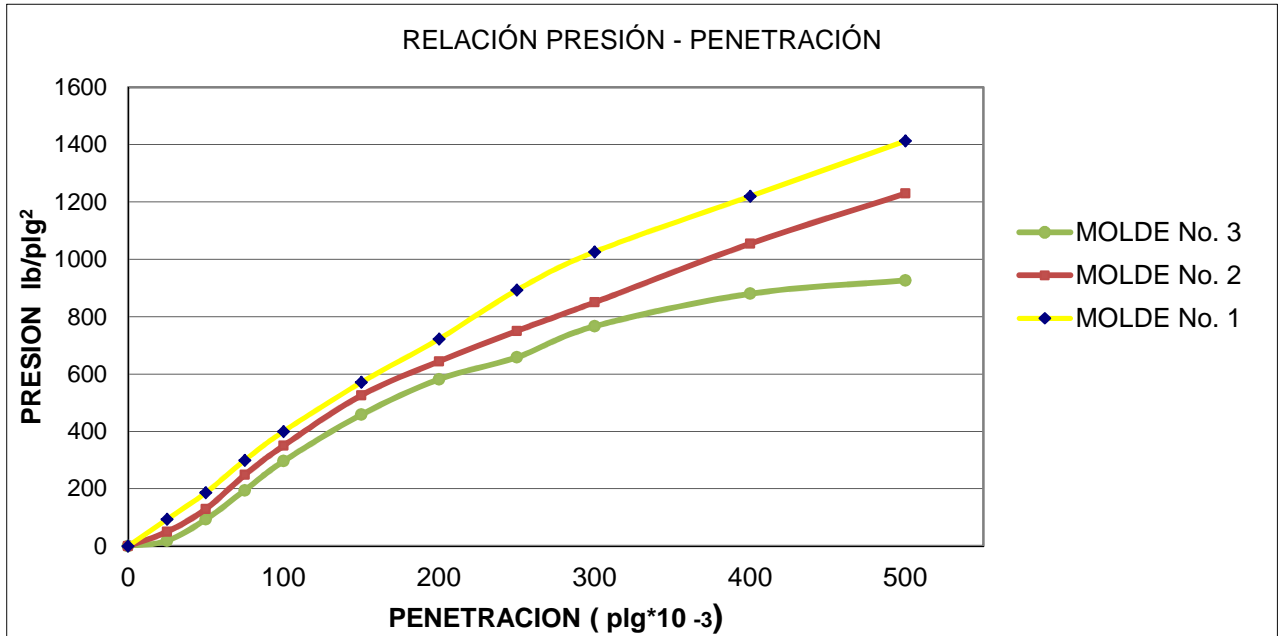
**UBICACIÓN:** Km. 0+000

**REVISADO POR:**

**PROFUNDIDAD:** Nv. -1.00

**FECHA:** 04/05/2011

### GRAFICOS



DENSIDADES		RESISTENCIAS	
1.979	gr/cm <sup>3</sup>	40.00	%
1.942	gr/cm <sup>4</sup>	35.00	%
1.899	gr/cm <sup>5</sup>	29.63	%

95% δd máx =	1.902	gr/cm <sup>3</sup>
C.B.R =	30	%

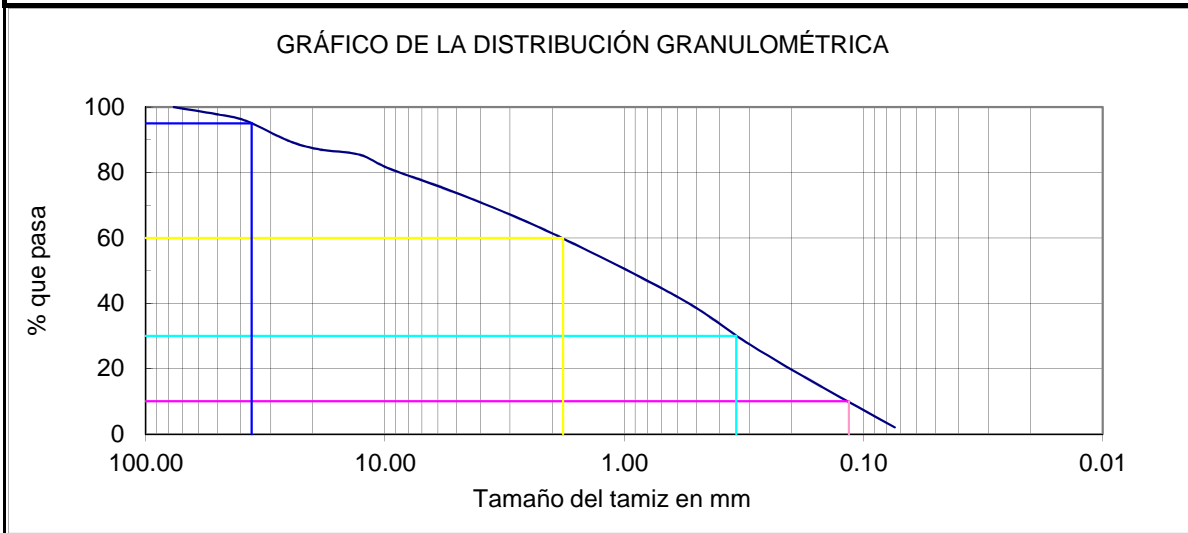
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

Normas: ASTM: D 421-58 Y D 422-63  
AASHTO: T-87-70 Y T-88-70  
**PROYECTO: ASFALTADO VIA PATATE-MUNDUG**  
**DIRECCION: Cantón Patate**  
Ubicación de la muestra: Km. 1+000

**ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA DE LOS SUELOS**

TAMIZ	mm	PESO RET/ACUM	% RETENIDO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	214.00	2.14	97.86
1 1/2"	38.100	417.10	4.17	95.83
1"	25.400	1023.40	10.23	89.77
3/4"	19.050	1284.00	12.84	87.16
1/2"	12.700	1459.70	14.60	85.40
3/8"	9.530	1886.10	18.86	81.14
N 4	4.760	2691.30	26.91	73.09
PASA N 4		7308.70	73.09	
N 10	2.000	84.80	11.70	61.38
N30	0.590	227.3	31.37	41.72
N50	0.297	331.8	45.79	27.30
N100	0.149	425.3	58.69	14.39
N200	0.074	514.60	71.02	2.07
PASA N200		15.00	2.07	
TOTAL ARENAS		529.60		
GRAN PESO TOTAL	10000.00	Peso cuarteo antes del lavado		529.60
Peso des lavado		Peso cuarteo después de lavado		514.60
Total - diferencia		Diferencia o pasa tamiz 200		15.00

**GRÁFICO DE LA DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA**



**DETERMINACION DE LOS COEFICIENTES DEL SUELO**

D10 en mm	0.12	Cu	D60 / D10	16
D30 en mm	0.34	Cc	$D_{30}^2 / (D_{60} * D_{10})$	0.6
D60 en mm	1.80	TNM	en mm	36.00

REALIZADO POR: \_\_\_\_\_ REVISADO POR: \_\_\_\_\_

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ENSAYO DE CAPACIDAD DE SOPORTE CBR  
CALIFORNIA BEARING RATIO

PROYECTO: Via Patate-Mundug      ENSAYADO POR: Gerardo Rodríguez Medina  
UBICACIÓN: Km. 1+000      REVISADO POR:  
PROFUNDIDAD: Nv. -1.00      FECHA: 04/05/2011

## CALCULO DE DENSIDADES PARA DIFERENTES ENERGÍAS DE COMPACTACIÓN

MOLDE #	1		2		3	
# 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)		13840		13750		13540
PESO MOLDE		9744		9744		9744
PESO MUESTRA HUMEDA		4096		4006		3796
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)		2047.14		2047.14		2047.14
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)		2.001		1.957		1.854
DENSIDAD SECA (gr/cm3)		1.788		1.747		1.659
DENSIDA SECA PORMEDIO	1.788		1.747		1.659	

## 2.- DETERMINACION DE LOS CONTENIDOS DE HUMEDAD

RECIPIENTE No.	M1	M2	M3	M4	M5	M6
REC + Wm	56.3	67.1	56	59.7	68.9	62.7
REC + WMUESTRA SECA	53.7	63.2	53.4	56.6	65.1	59.3
PESO AGUA (gr)	2.6	3.9	2.6	3.1	3.8	3.4
PESO DEL RECIPIENTE(gr)	31	31.5	31.2	31.3	31.5	31.6
PESO MUESTRA SECA (gr)	22.7	31.7	22.2	25.3	33.6	27.7
CONTENIDO HUMEDAD %	11.45	12.30	11.71	12.25	11.31	12.27
HUMEDAD PROMEDIO %	11.88		11.98		11.79	

OBSERVACIONES:

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ENSAYO DE CAPACIDAD DE SOPORTE CBR

CALIFORNIA BEARING RATIO

PROYECTO: Via Patate-Mundug

ENSAYADO POR: Gerardo Rodríguez Medina

UBICACIÓN: Km. 1+000

REVISADO POR:

PROFUNDIDAD: Nv. -1.00

FECHA: 04/05/2011

AREA DEL PISTON : 3.00 plg<sup>2</sup>

MOLDE No. 1

TIEMPO	PENETRACIÓN	Q	PRESIONES		CBR
			CALCULADA	CORREG.	
minutos	pulgadas x 10 <sup>-3</sup>	Lect. Dial (lb)	lb/ plg <sup>2</sup>	lb/ plg <sup>2</sup>	%
	0	0	0.00		
	25	174	58.00		
	50	483	161.00		
	75	927	309.00		
	100	1320	440.00		44.0
	150	1909	636.33		
	200	2361	787.00		52.47
	250	2742	914.00		
	300	3074	1024.67		53.93
	400	3629	1209.67		52.59
	500	4162	1387.33		53.36

MOLDE No. 2

TIEMPO	PENETRACIÓN	Q	PRESIONES		CBR
			CALCULADA	CORREG.	
minutos	pulgadas x 10 <sup>-3</sup>	Lect. Dial (lb)	lb/ plg <sup>2</sup>	lb/ plg <sup>2</sup>	%
	0	0	0.00		
	25	150	50.00		
	50	373	124.33		
	75	770	256.67		
	100	1145	381.67		38.2
	150	1645	548.33		
	200	1987	662.33		44.2
	250	2400	800.00		
	300	2767	922.33		48.5
	400	3356	1118.67		48.6
	500	3789	1263.00		48.6

MOLDE No. 3

TIEMPO	PENETRACIÓN	Q	PRESIONES		CBR
			CALCULADA	CORREG.	
minutos	pulgadas x 10 <sup>-3</sup>	Lect. Dial (lb)	lb/ plg <sup>2</sup>	lb/ plg <sup>2</sup>	%
	0	0	0		
	25	112	37.33		
	50	245	81.67		
	75	456	152.00		
	100	801	267.00		26.7
	150	1234	411.33		
	200	1606	535.33		35.7
	250	1806	602.00		
	300	1950	650.00		34.2
	400	2345	781.67		34.0
	500	2550	850.00		32.7



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

## ENSAYO DE CAPACIDAD DE SOPORTE CBR CALIFORNIA BEARING RATIO

**PROYECTO:** Via Patate-Mundug

**ENSAYADO POR:** Gerardo Rodríguez Medina

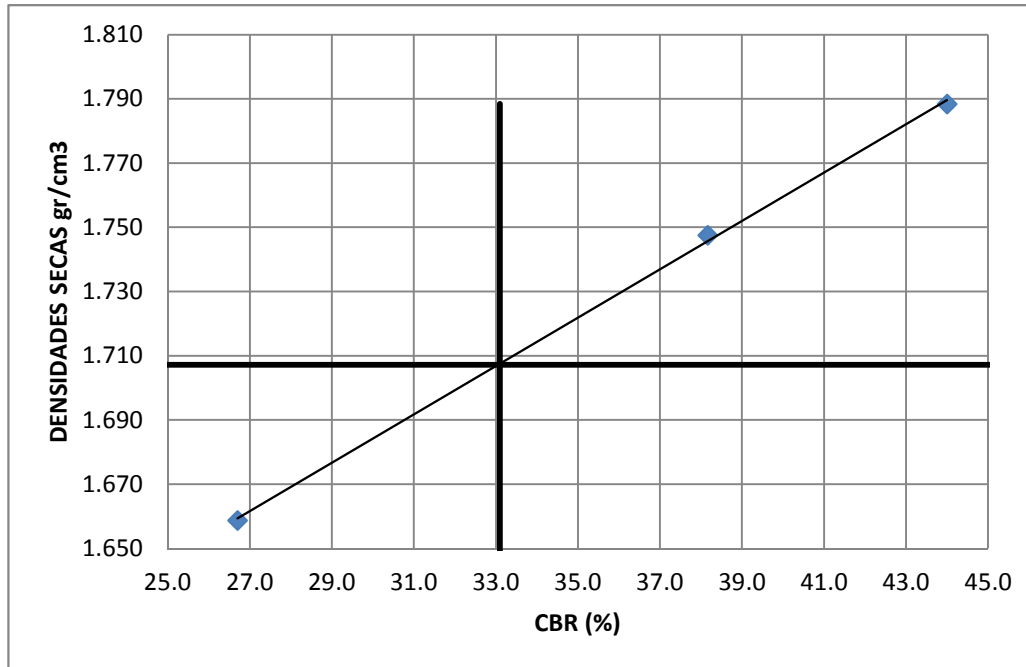
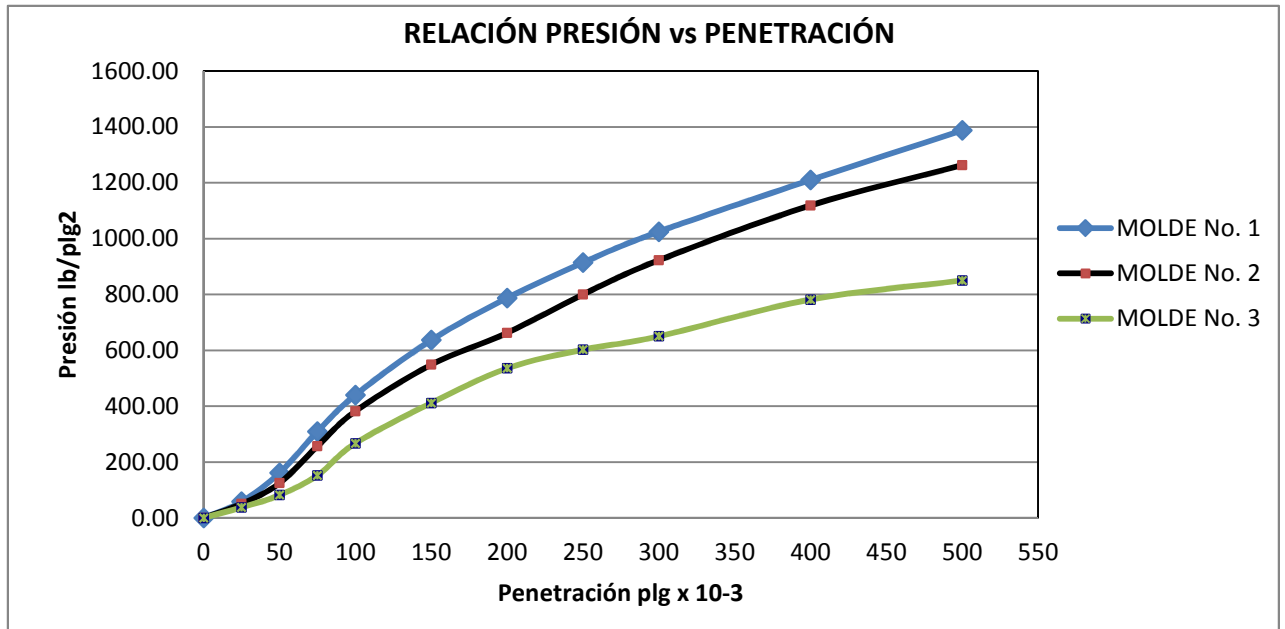
**UBICACIÓN:** Km. 1+000

**REVISADO POR:**

**PROFUNDIDAD:** Nv. -1.00

**FECHA:** 04/05/2011

### GRAFICOS



DENSIDADES		RESISTENCIAS	
1.788	gr/cm <sup>3</sup>	44.00	%
1.747	gr/cm <sup>4</sup>	38.17	%
1.659	gr/cm <sup>5</sup>	26.70	%

95% δd máx =	1.707	gr/cm <sup>3</sup>
C.B.R =	33	%

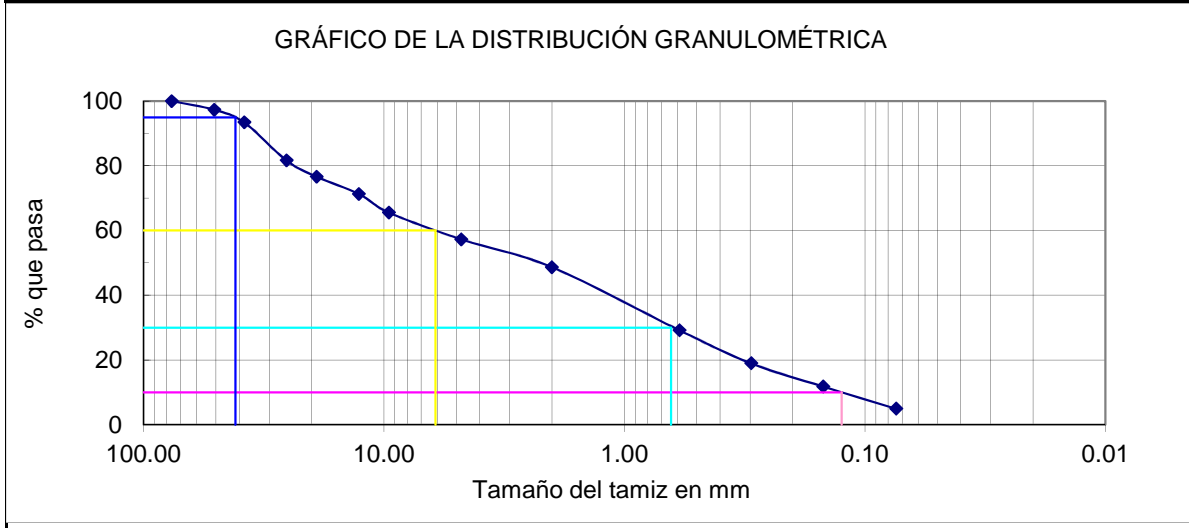
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

Normas: ASTM: D 421-58 Y D 422-63  
 AASHTO: T-87-70 Y T-88-70  
**PROYECTO: ASFALTADO VIA PATATE-MUNDUG**  
**DIRECCION: Cantón Patate**  
 Ubicación de la muestra: Km. 2+000

**ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA DE LOS SUELOS**

TAMIZ	mm	PESO RET/ACUM	% RETENIDO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	268.10	2.68	97.32
1 1/2"	38.100	660.70	6.61	93.39
1"	25.400	1836.80	18.37	81.63
3/4"	19.050	2337.60	23.38	76.62
1/2"	12.700	2871.00	28.71	71.29
3/8"	9.530	3445.60	34.46	65.54
N 4	4.760	4277.70	42.78	57.22
PASA N 4		5722.30	57.22	
N 10	2.000	99.30	8.58	48.65
N30	0.590	324.9	28.06	29.16
N50	0.297	443.5	38.31	18.92
N100	0.149	526.3	45.46	11.76
N200	0.074	605.90	52.33	4.89
PASA N200		56.60	4.89	
TOTAL ARENAS		662.50		
GRAN PESO TOTAL	10000.00	Peso cuarteo antes del lavado		662.50
Peso des lavado		Peso cuarteo después de lavado		605.90
Total - diferencia		Diferencia o pasa tamiz 200		56.60

**GRÁFICO DE LA DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA**



**DETERMINACION DE LOS COEFICIENTES DEL SUELO**

D10 en mm	0.13	Cu	D60 / D10	49
D30 en mm	0.64	Cc	$D_{30}^2 / (D_{60} \cdot D_{10})$	0.5
D60 en mm	6.10	TNM	en mm	41.50

REALIZADO POR: \_\_\_\_\_ REVISADO POR: \_\_\_\_\_

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

## ENSAYO DE CAPACIDAD DE SOPORTE CBR CALIFORNIA BEARING RATIO

PROYECTO: Via Patate-Mundug      ENSAYADO POR: Gerardo Rodríguez Medina  
UBICACIÓN: Km. 2+000      REVISADO POR:  
PROFUNDIDAD: Nv. -1.00      FECHA: 04/05/2011

### CALCULO DE DENSIDADES PARA DIFERENTES ENERGÍAS DE COMPACTACIÓN

MOLDE #	1	2	3			
# 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)		13850		13640		13450
PESO MOLDE		9744		9744		9744
PESO MUESTRA HUMEDA		4106		3896		3706
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)		2047.14		2047.14		2047.14
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)		2.006		1.903		1.810
DENSIDAD SECA (gr/cm3)		1.774		1.685		1.600
DENSIDA SECA PORMEDIO		1.774		1.685		1.600

### 2.- DETERMINACION DE LOS CONTENIDOS DE HUMEDAD

RECIPIENTE No.	M1	M2	M3	M4	M5	M6
REC + Wm	58.4	61.7	66.5	63.7	61.9	59.5
REC + WMUESTRA SECA	55.3	58.2	62.4	60.1	58.3	56.3
PESO AGUA (gr)	3.1	3.5	4.1	3.6	3.6	3.2
PESO DEL RECIPIENTE (gr)	31.4	31.5	31.7	31.3	31.4	31.4
PESO MUESTRA SECA (gr)	23.9	26.7	30.7	28.8	26.9	24.9
CONTENIDO HUMEDAD %	12.97	13.11	13.36	12.50	13.38	12.85
HUMEDAD PROMEDIO %		13.04		12.93		13.12

OBSERVACIONES:

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ENSAYO DE CAPACIDAD DE SOPORTE CBR

CALIFORNIA BEARING RATIO

PROYECTO: Via Patate-Mundug

ENSAYADO POR: Gerardo Rodríguez Medina

UBICACIÓN: Km. 2+000

REVISADO POR:

PROFUNDIDAD: Nv. -1.00

FECHA: 04/05/2011

AREA DEL PISTON : 3.00 plg<sup>2</sup>

MOLDE No. 1

TIEMPO	PENETRACIÓN	Q	PRESIONES		CBR
			CALCULADA	CORREG.	
minutos	pulgadas x 10 <sup>-3</sup>	Lect. Dial (lb)	lb/ plg <sup>2</sup>	lb/ plg <sup>2</sup>	%
	0	0	0.00		
	25	199	66.33		
	50	334	111.33		
	75	439	146.33		
	100	522	174.00		17.4
	150	651	217.00		
	200	770	256.67		17.11
	250	875	291.67		
	300	973	324.33		17.07
	400	1142	380.67		16.55
	500	1325	441.67		16.99

MOLDE No. 2

TIEMPO	PENETRACIÓN	Q	PRESIONES		CBR
			CALCULADA	CORREG.	
minutos	pulgadas x 10 <sup>-3</sup>	Lect. Dial (lb)	lb/ plg <sup>2</sup>	lb/ plg <sup>2</sup>	%
	0	0	0.00		
	25	153	51.00		
	50	290	96.67		
	75	380	126.67		
	100	460	153.33		15.3
	150	589	196.33		
	200	670	223.33		14.9
	250	790	263.33		
	300	868	289.33		15.2
	400	987	329.00		14.3
	500	1110	370.00		14.2

MOLDE No. 3

TIEMPO	PENETRACIÓN	Q	PRESIONES		CBR
			CALCULADA	CORREG.	
minutos	pulgadas x 10 <sup>-3</sup>	Lect. Dial (lb)	lb/ plg <sup>2</sup>	lb/ plg <sup>2</sup>	%
	0	0	0		
	25	112	37.33		
	50	234	78.00		
	75	298	99.33		
	100	390	130.00	70	13.0
	150	516	172.00		
	200	587	195.67		13.0
	250	670	223.33		
	300	734	244.67		12.9
	400	853	284.33		12.4
	500	945	315.00		12.1

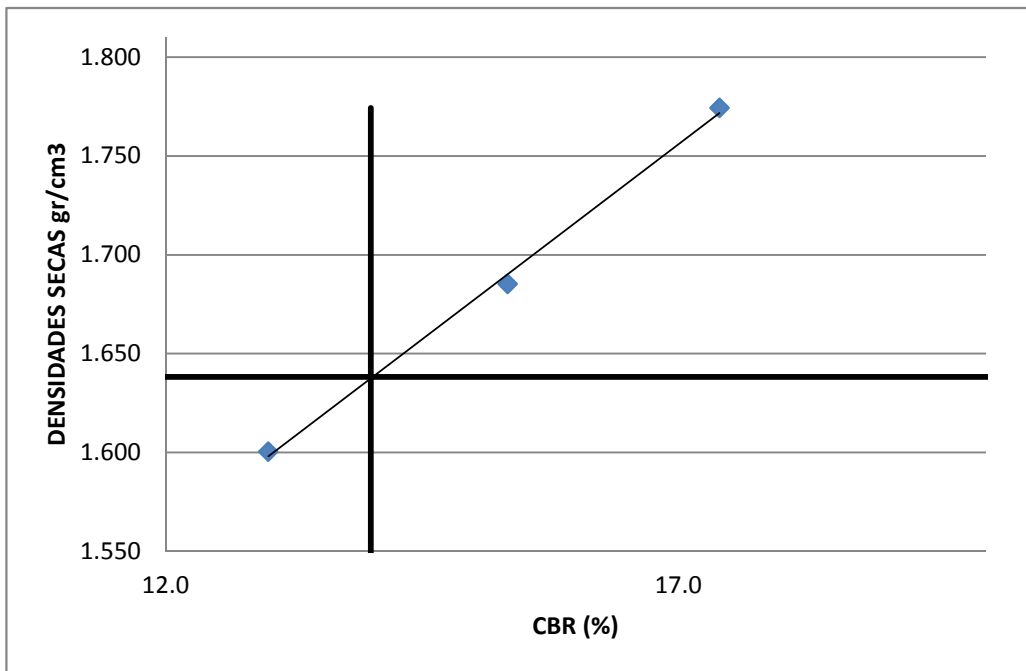
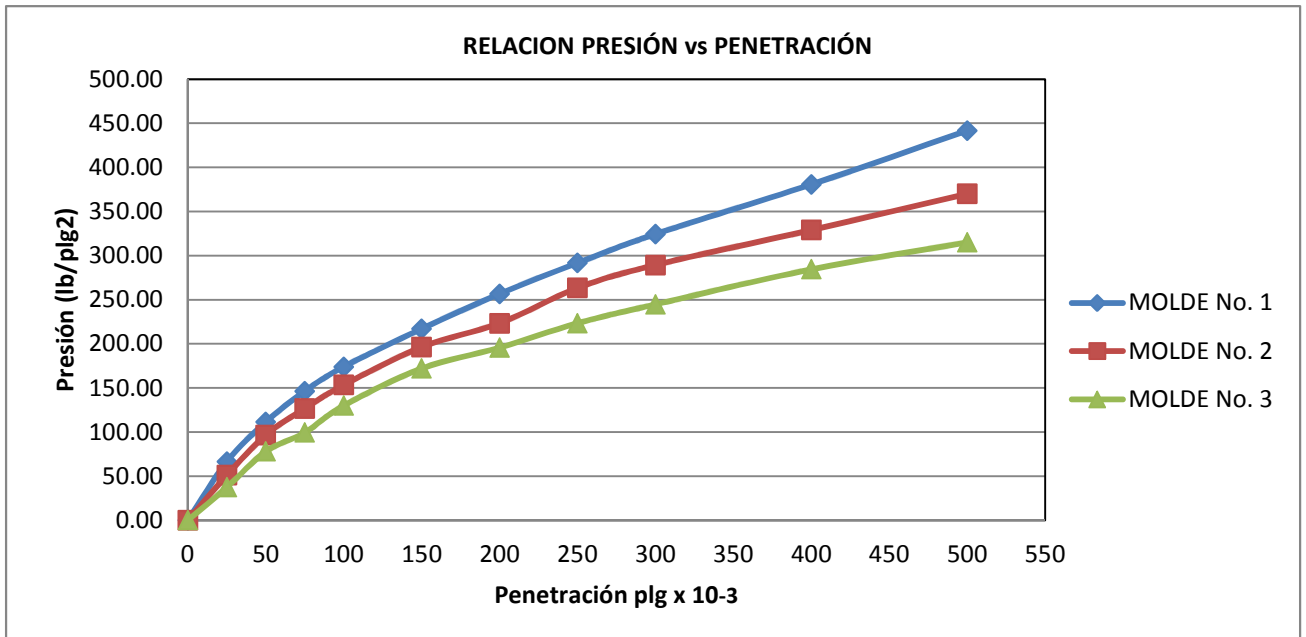
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**ENSAYO DE CAPACIDAD DE SOPORTE CBR**  
**CALIFORNIA BEARING RATIO**

**PROYECTO:** Via Patate-Mundug  
**UBICACIÓN:** Km. 0+000  
**PROFUNDIDAD:** Nv. -1.00

**ENSAYADO POR:** Gerardo Rodríguez Medina  
**REVISADO POR:**  
**FECHA:** 04/05/2011

GRAFICOS



DENSIDADES		RESISTENCIAS	
1.774	gr/cm <sup>3</sup>	17.40	%
1.685	gr/cm <sup>4</sup>	15.33	%
1.600	gr/cm <sup>5</sup>	13.00	%

95% δd máx =	1.638	gr/cm <sup>3</sup>
C.B.R =	14	%

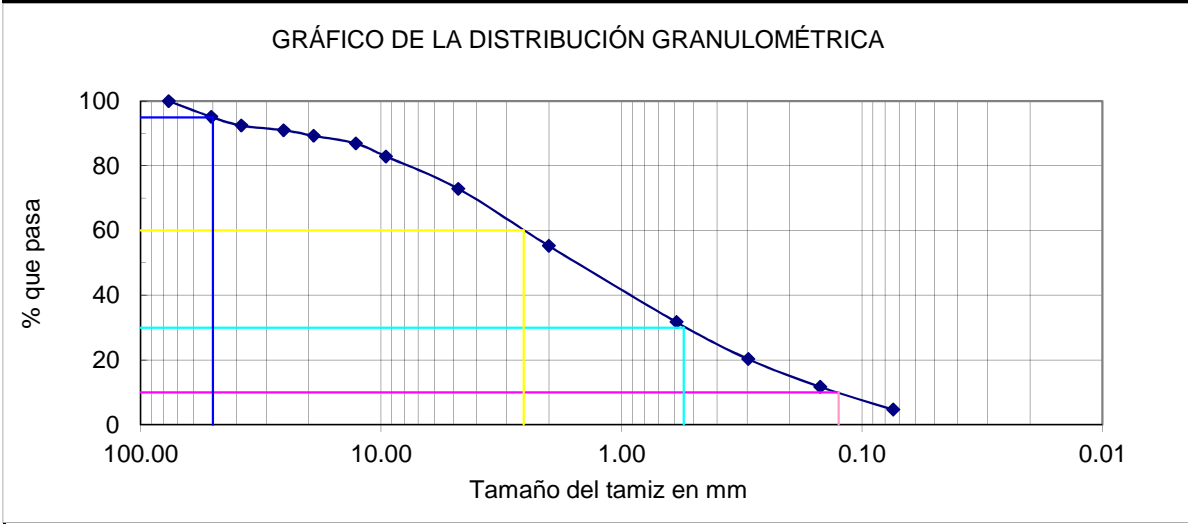
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

Normas: ASTM: D 421-58 Y D 422-63  
AASHTO: T-87-70 Y T-88-70  
**PROYECTO: ASFALTADO VIA PATATE-MUNDUG**  
**DIRECCION: Cantón Patate**  
Ubicación de la muestra: Km. 3+000

**ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA DE LOS SUELOS**

TAMIZ	mm	PESO RET/ACUM	% RETENIDO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	488.80	4.89	95.11
1 1/2"	38.100	755.30	7.55	92.45
1"	25.400	903.20	9.03	90.97
3/4"	19.050	1072.30	10.72	89.28
1/2"	12.700	1312.60	13.13	86.87
3/8"	9.530	1710.60	17.11	82.89
N 4	4.760	2709.90	27.10	72.90
PASA N 4		7290.10	72.90	
N 10	2.000	135.30	17.68	55.22
N30	0.590	315.4	41.22	31.68
N50	0.297	402.8	52.64	20.26
N100	0.149	468.4	61.22	11.68
N200	0.074	522.50	68.29	4.61
PASA N200		35.30	4.61	
TOTAL ARENAS		557.80		
GRAN PESO TOTAL	10000.00	Peso cuarteo antes del lavado		557.80
Peso des lavado		Peso cuarteo después de lavado		522.50
Total - diferencia		Diferencia o pasa tamiz 200		35.30

**GRÁFICO DE LA DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA**



**DETERMINACION DE LOS COEFICIENTES DEL SUELO**

D10 en mm	0.13	Cu	D60 / D10	20
D30 en mm	0.55	Cc	$D_{30}^2 / (D_{60} * D_{10})$	0.9
D60 en mm	2.55	TNM	en mm	50.00

REALIZADO POR:

REVISADO POR:

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**ENSAYO DE CAPACIDAD DE SOPORTE CBR  
CALIFORNIA BEARING RATIO**

**PROYECTO:** Via Patate-Mundug      **ENSAYADO POR:** Gerardo Rodríguez Medina  
**UBICACIÓN:** Km. 3+000      **REVISADO POR:**  
**PROFUNDIDAD:** Nv. -1.00      **FECHA:** 04/05/2011

**CALCULO DE DENSIDADES PARA DIFERENTES ENERGÍAS DE COMPACTACIÓN**

MOLDE #	1		2		3	
# 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)		13480		13375		13245
PESO MOLDE		9744		9744		9744
PESO MUESTRA HUMEDA		3736		3631		3501
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)		2047.14		2047.14		2047.14
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)		1.825		1.774		1.710
DENSIDAD SECA (gr/cm3)		1.529		1.485		1.434
DENSIDA SECA PORMEDIO	1.529		1.485		1.434	

**2.- DETERMINACION DE LOS CONTENIDOS DE HUMEDAD**

RECIPIENTE No.	M1	M2	M3	M4	M5	M6
REC + Wm	56.3	57.3	55.4	56.7	58.8	62.7
REC + WMUESTRA SECA	52.3	53.1	51.5	52.6	54.4	57.6
PESO AGUA (gr)	4	4.2	3.9	4.1	4.4	5.1
PESO DEL RECIPIENTE(gr)	31.5	31.5	31.4	31.5	31.3	31.5
PESO MUESTRA SECA (gr)	20.8	21.6	20.1	21.1	23.1	26.1
CONTENIDO HUMEDAD %	19.23	19.44	19.40	19.43	19.05	19.54
HUMEDAD PROMEDIO %	19.34		19.42		19.29	

OBSERVACIONES:

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**ENSAYO DE CAPACIDAD DE SOPORTE CBR  
CALIFORNIA BEARING RATIO****PROYECTO:** Via Patate-Mundug**ENSAYADO POR:** Gerardo Rodríguez Medina**UBICACIÓN:** Km. 3+000**REVISADO POR:****PROFUNDIDAD:** Nv. -1.00**FECHA:** 04/05/2011AREA DEL PISTON : 3.00 plg<sup>2</sup>

## MOLDE No. 1

TIEMPO	PENETRACIÓN	Q	PRESIONES		CBR
			CALCULADA	CORREG.	
minutos	pulgadas x 10 <sup>-3</sup>	Lect. Dial (lb)	lb/ plg <sup>2</sup>	lb/ plg <sup>2</sup>	%
	0	0	0.00		
	25	279	93.00		
	50	753	251.00		
	75	1226	408.67		
	100	1575	525.00		52.5
	150	2196	732.00		
	200	2670	890.00		59.33
	250	3106	1035.33		
	300	3413	1137.67		59.88
	400	3935	1311.67		57.03
	500	4375	1458.33		56.09

## MOLDE No. 2

TIEMPO	PENETRACIÓN	Q	PRESIONES		CBR
			CALCULADA	CORREG.	
minutos	pulgadas x 10 <sup>-3</sup>	Lect. Dial (lb)	lb/ plg <sup>2</sup>	lb/ plg <sup>2</sup>	%
	0	0	0.00		
	25	255	85.00		
	50	675	225.00		
	75	1059	353.00		
	100	1305	435.00		43.5
	150	1673	557.67		
	200	1979	659.67		44.0
	250	2237	745.67		
	300	2449	816.33		43.0
	400	2807	935.67		40.7
	500	3134	1044.67		40.2

## MOLDE No. 3

TIEMPO	PENETRACIÓN	Q	PRESIONES		CBR
			CALCULADA	CORREG.	
minutos	pulgadas x 10 <sup>-3</sup>	Lect. Dial (lb)	lb/ plg <sup>2</sup>	lb/ plg <sup>2</sup>	%
	0	0	0		
	25	226	75.33		
	50	449	149.67		
	75	694	231.33		
	100	803	267.67	70	26.8
	150	959	319.67		
	200	1093	364.33		24.3
	250	1210	403.33		
	300	1309	436.33		23.0
	400	1481	493.67		21.5
	500	1646	548.67		21.1

CBR

DENSIDAD SECA

26.8

1.434



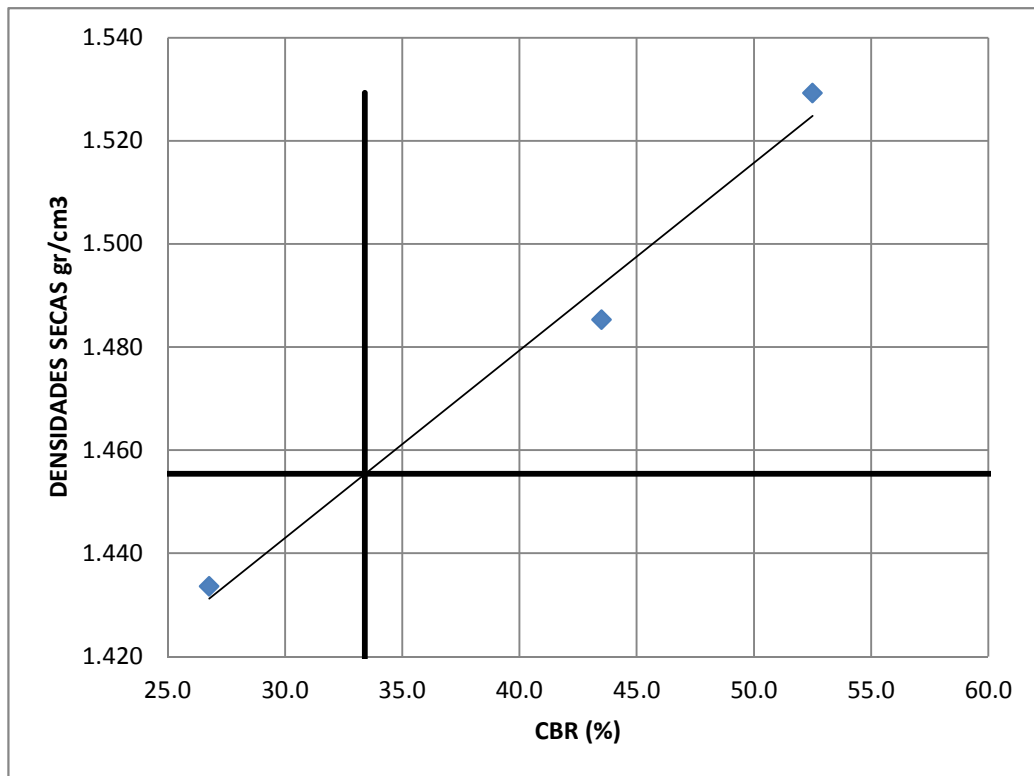
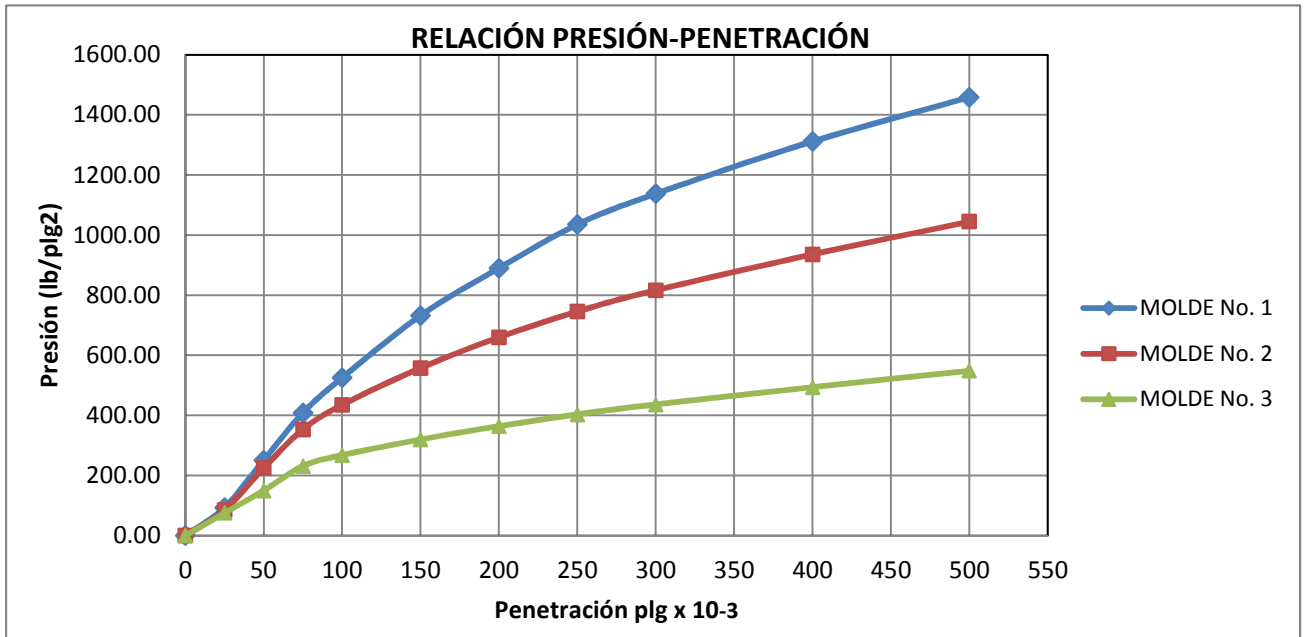
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**ENSAYO DE CAPACIDAD DE SOPORTE CBR**  
**CALIFORNIA BEARING RATIO**

**PROYECTO:** Via Patate-Mundug  
**UBICACIÓN:** Km. 3+000  
**PROFUNDIDAD:** Nv. -1.00

**ENSAYADO POR:** Gerardo Rodríguez Medina  
**REVISADO POR:**  
**FECHA:** 04/05/2011

GRÁFICOS



DENSIDADES		RESISTENCIAS	
1.529	gr/cm <sup>3</sup>	52.50	%
1.485	gr/cm <sup>4</sup>	43.50	%
1.434	gr/cm <sup>5</sup>	26.77	%

95% δd máx =	1.4554	gr/cm <sup>3</sup>
C.B.R =	33	%



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

### ENSAYO DE CAPACIDAD DE SOPORTE CBR CALIFORNIA BEARING RATIO

**PROYECTO:** Via Patate-Mundug      **ENSAYADO POR:** Gerardo Rodríguez Medina  
**UBICACIÓN:** Km. 4+000      **REVISADO POR:**  
**PROFUNDIDAD:** Nv. -1.00      **FECHA:** 04/05/2011

#### CALCULO DE DENSIDADES PARA DIFERENTES ENERGÍAS DE COMPACTACIÓN

MOLDE #	1		2		3	
# 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)		13950		13710		13550
PESO MOLDE		9744		9744		9744
PESO MUESTRA HUMEDA		4206		3966		3806
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)		2047.14		2047.14		2047.14
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)		2.055		1.937		1.859
DENSIDAD SECA (gr/cm3)		1.773		1.672		1.606
DENSIDA SECA PORMEDIO	1.773		1.672		1.606	

#### 2.- DETERMINACION DE LOS CONTENIDOS DE HUMEDAD

RECIPIENTE No.	M1	M2	M3	M4	M5	M6
REC + Wm	61.1	58.8	63.1	64.8	60.2	65.1
REC + WMUESTRA SECA	57	55.1	58.8	60.2	56.3	60.5
PESO AGUA (gr)	4.1	3.7	4.3	4.6	3.9	4.6
PESO DEL RECIPIENTE(gr)	31.5	31.5	31.4	31.5	31.5	31.3
PESO MUESTRA SECA (gr)	25.5	23.6	27.4	28.7	24.8	29.2
CONTENIDO HUMEDAD %	16.08	15.68	15.69	16.03	15.73	15.75
HUMEDAD PROMEDIO %	15.88		15.86		15.74	
1.781	1.74538	1.81662				
16	15.68	16.32				

OBSERVACIONES:

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ENSAYO DE CAPACIDAD DE SOPORTE CBR

CALIFORNIA BEARING RATIO

PROYECTO: Via Patate-Mundug

ENSAYADO POR: Gerardo Rodríguez Medina

UBICACIÓN: Km. 4+000

REVISADO POR:

PROFUNDIDAD: Nv. -1.00

FECHA: 04/05/2011

AREA DEL PISTON : 3.00 plg<sup>2</sup>

MOLDE No. 1

TIEMPO	PENETRACIÓN	Q	PRESIONES		CBR
			CALCULADA	CORREG.	
minutos	pulgadas x 10 <sup>-3</sup>	Lect. Dial (lb)	lb/ plg <sup>2</sup>	lb/ plg <sup>2</sup>	%
	0	0	0.00		
	25	80	26.67		
	50	184	61.33		
	75	310	103.33		
	100	435	145.00		14.5
	150	669	223.00		
	200	906	302.00		20.13
	250	1134	378.00		
	300	1334	444.67		23.40
	400	1655	551.67		23.99
	500	1953	651.00		25.04

MOLDE No. 2

TIEMPO	PENETRACIÓN	Q	PRESIONES		CBR
			CALCULADA	CORREG.	
minutos	pulgadas x 10 <sup>-3</sup>	Lect. Dial (lb)	lb/ plg <sup>2</sup>	lb/ plg <sup>2</sup>	%
	0	0	0.00		
	25	59	19.67		
	50	155	51.67		
	75	260	86.67		
	100	370	123.33		12.3
	150	596	198.67		
	200	790	263.33		17.6
	250	950	316.67		
	300	1111	370.33		19.5
	400	1362	454.00		19.7
	500	1639	546.33		21.0

MOLDE No. 3

TIEMPO	PENETRACIÓN	Q	PRESIONES		CBR
			CALCULADA	CORREG.	
minutos	pulgadas x 10 <sup>-3</sup>	Lect. Dial (lb)	lb/ plg <sup>2</sup>	lb/ plg <sup>2</sup>	%
	0	0	0		
	25	42	14.00		
	50	109	36.33		
	75	197	65.67		
	100	303	101.00	70	10.1
	150	524	174.67		
	200	731	243.67		16.2
	250	890	296.67		
	300	1045	348.33		18.3
	400	1211	403.67		17.6
	500	1362	454.00		17.5

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

## ENSAYO DE CAPACIDAD DE SOPORTE CBR CALIFORNIA BEARING RATIO

**PROYECTO:** Via Patate-Mundug

**ENSAYADO POR:** Gerardo Rodríguez Medina

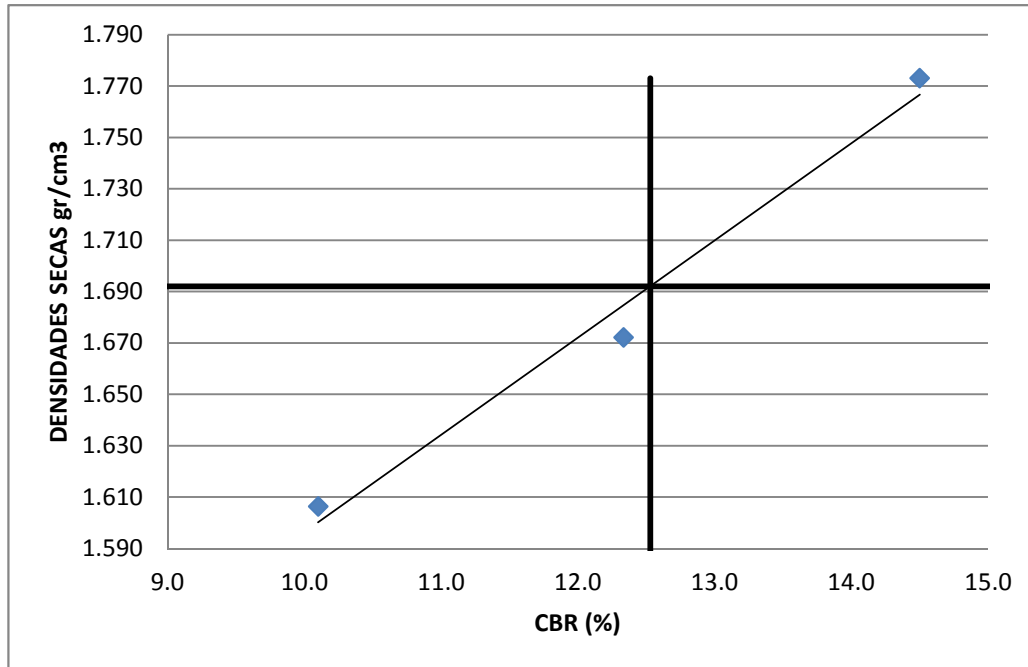
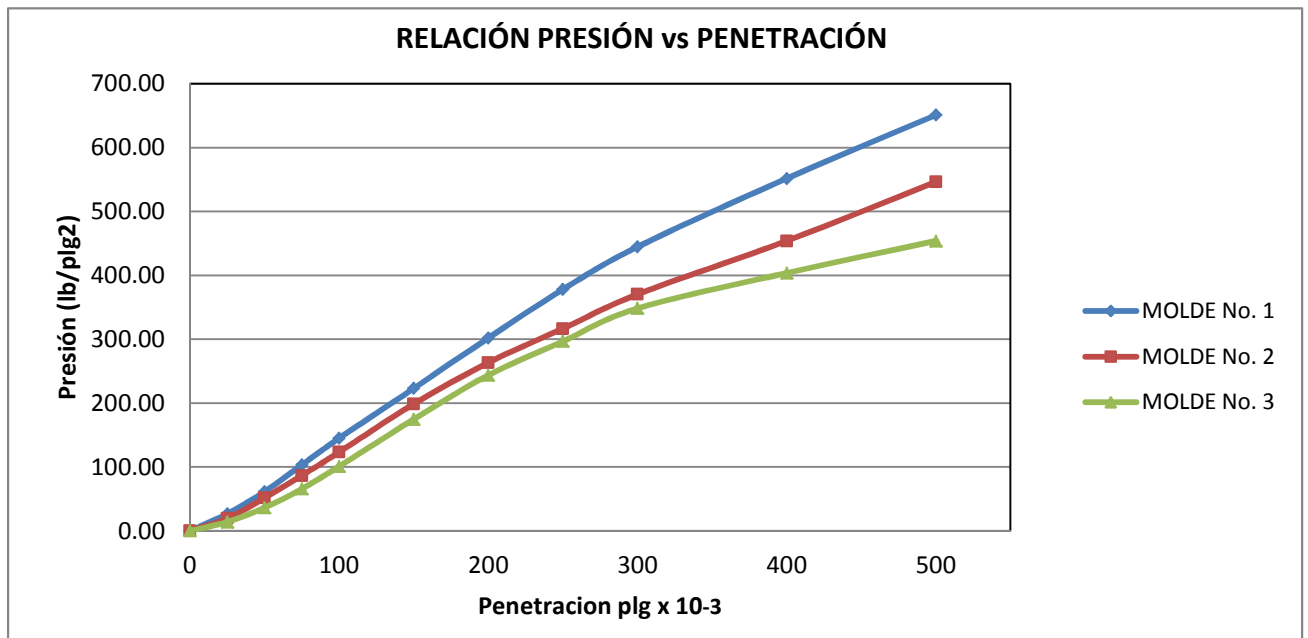
**UBICACIÓN:** Km. 4+000

**REVISADO POR:**

**PROFUNDIDAD:** Nv. -1.00

**FECHA:** 04/05/2011

### GRAFICOS



DENSIDADES		RESISTENCIAS	
1.773	gr/cm <sup>3</sup>	14.50	%
1.672	gr/cm <sup>4</sup>	12.33	%
1.606	gr/cm <sup>5</sup>	10.10	%

95% δd máx =	1.69195	gr/cm <sup>3</sup>
C.B.R =	13	%

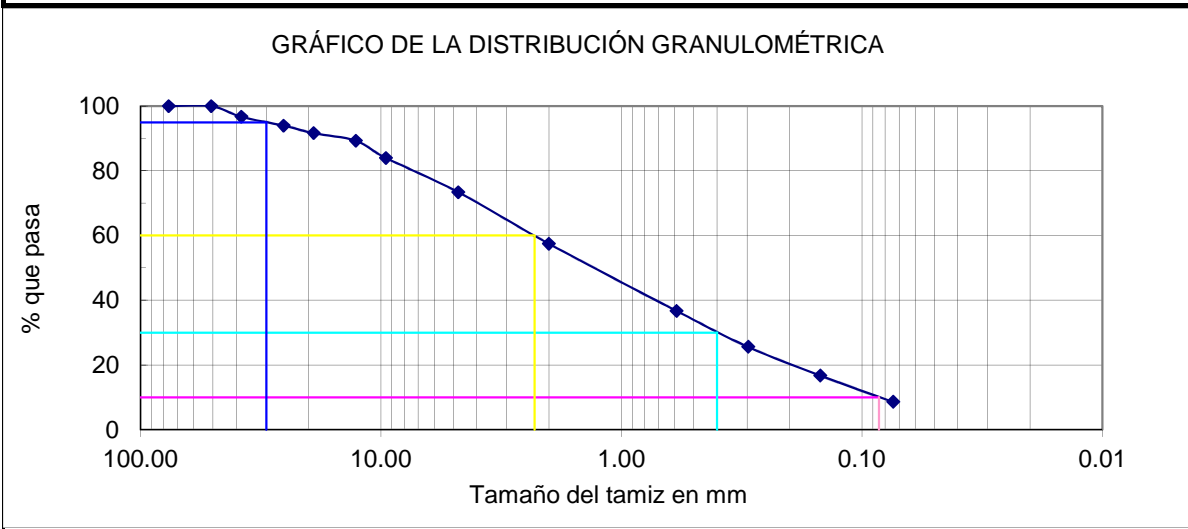
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

Normas: ASTM: D 421-58 Y D 422-63  
AASHTO: T-87-70 Y T-88-70  
**PROYECTO: ASFALTADO VIA PATATE-MUNDUG**  
**DIRECCION: Cantón Patate**  
Ubicación de la muestra: Km. 5+000

**ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA DE LOS SUELOS**

TAMIZ	mm	PESO RET/ACUM	% RETENIDO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	330.50	3.31	96.70
1"	25.400	605.10	6.05	93.95
3/4"	19.050	836.50	8.37	91.64
1/2"	12.700	1072.90	10.73	89.27
3/8"	9.530	1602.70	16.03	83.97
N 4	4.760	2661.90	26.62	73.38
PASA N 4		7338.10	73.38	
N 10	2.000	118.35	15.94	57.44
N30	0.590	272.4	36.69	36.69
N50	0.297	355.05	47.82	25.56
N100	0.149	420.9	56.69	16.69
N200	0.074	481.45	64.85	8.53
PASA N200		63.35	8.53	
TOTAL ARENAS		544.80		
GRAN PESO TOTAL	10000.00	Peso cuarteo antes del lavado		544.80
Peso des lavado		Peso cuarteo después de lavado		481.45
Total - diferencia		Diferencia o pasa tamiz 200		63.35

**GRÁFICO DE LA DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA**



**DETERMINACION DE LOS COEFICIENTES DEL SUELO**

D10 en mm	0.09	Cu	D60 / D10	27
D30 en mm	0.40	Cc	$D_{30}^2 / (D_{60} * D_{10})$	0.8
D60 en mm	2.30	TNM	en mm	30.00

REALIZADO POR:

REVISADO POR:

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

## ENSAYO DE CAPACIDAD DE SOPORTE CBR CALIFORNIA BEARING RATIO

PROYECTO: Via Patate-Mundug      ENSAYADO POR: Gerardo Rodríguez Medina  
UBICACIÓN: Km. 5+000      REVISADO POR:  
PROFUNDIDAD: Nv. -1.00      FECHA: 04/05/2011

### CALCULO DE DENSIDADES PARA DIFERENTES ENERGÍAS DE COMPACTACIÓN

MOLDE #	1		2		3	
# 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)		13550		13445		13280
PESO MOLDE		9744		9744		9744
PESO MUESTRA HUMEDA		3806		3701		3536
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)		2047.14		2047.14		2047.14
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)		1.859		1.808		1.727
DENSIDAD SECA (gr/cm3)		1.584		1.540		1.472
DENSIDA SECA PORMEDIO	1.584		1.540		1.472	

### 2.- DETERMINACION DE LOS CONTENIDOS DE HUMEDAD

RECIPIENTE No.	M1	M2	M3	M4	M5	M6
REC + Wm	62.5	63.5	67.8	69.2	94.8	82.3
REC + WMUESTRA SECA	57.9	58.7	62.4	63.6	85.4	74.8
PESO AGUA (gr)	4.6	4.8	5.4	5.6	9.4	7.5
PESO DEL RECIPIENTE(gr)	31.3	31.2	31.4	31.5	31.2	31.6
PESO MUESTRA SECA (gr)	26.6	27.5	31	32.1	54.2	43.2
CONTENIDO HUMEDAD %	17.29	17.45	17.42	17.45	17.34	17.36
HUMEDAD PROMEDIO %	17.37		17.43		17.35	
	1.5845	1.55281	1.61619			
	17.5	17.15	17.85			

OBSERVACIONES:

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**ENSAYO DE CAPACIDAD DE SOPORTE CBR  
CALIFORNIA BEARING RATIO****PROYECTO:** Via Patate-Mundug**ENSAYADO POR:** Gerardo Rodríguez Medina**UBICACIÓN:** Km. 5+000**REVISADO POR:****PROFUNDIDAD:** Nv. -1.00**FECHA:** 04/05/2011AREA DEL PISTON : 3.00 plg<sup>2</sup>

## MOLDE No. 1

TIEMPO	PENETRACIÓN	Q	PRESIONES		CBR
			CALCULADA	CORREG.	
minutos	pulgadas x 10 <sup>-3</sup>	Lect. Dial (lb)	lb/ plg <sup>2</sup>	lb/ plg <sup>2</sup>	%
	0	0	0.00		
	25	107	35.67		
	50	270	90.00		
	75	456	152.00		
	100	643	214.33		21.4
	150	963	321.00		
	200	1253	417.67		27.84
	250	1500	500.00		
	300	1696	565.33		29.75
	400	2006	668.67		29.07
	500	2293	764.33		29.40

## MOLDE No. 2

TIEMPO	PENETRACIÓN	Q	PRESIONES		CBR
			CALCULADA	CORREG.	
minutos	pulgadas x 10 <sup>-3</sup>	Lect. Dial (lb)	lb/ plg <sup>2</sup>	lb/ plg <sup>2</sup>	%
	0	0	0.00		
	25	75	25.00		
	50	202	67.33		
	75	306	102.00		
	100	386	128.67		12.9
	150	570	190.00		
	200	740	246.67		16.4
	250	910	303.33		
	300	1079	359.67		18.9
	400	1380	460.00		20.0
	500	1543	514.33		19.8

## MOLDE No. 3

TIEMPO	PENETRACIÓN	Q	PRESIONES		CBR
			CALCULADA	CORREG.	
minutos	pulgadas x 10 <sup>-3</sup>	Lect. Dial (lb)	lb/ plg <sup>2</sup>	lb/ plg <sup>2</sup>	%
	0	0	0		
	25	23	7.67		
	50	60	20.00		
	75	116	38.67		
	100	197	65.67		6.6
	150	386	128.67		
	200	540	180.00		12.0
	250	683	227.67		
	300	753	251.00		13.2
	400	875	291.67		12.7
	500	996	332.00		12.8



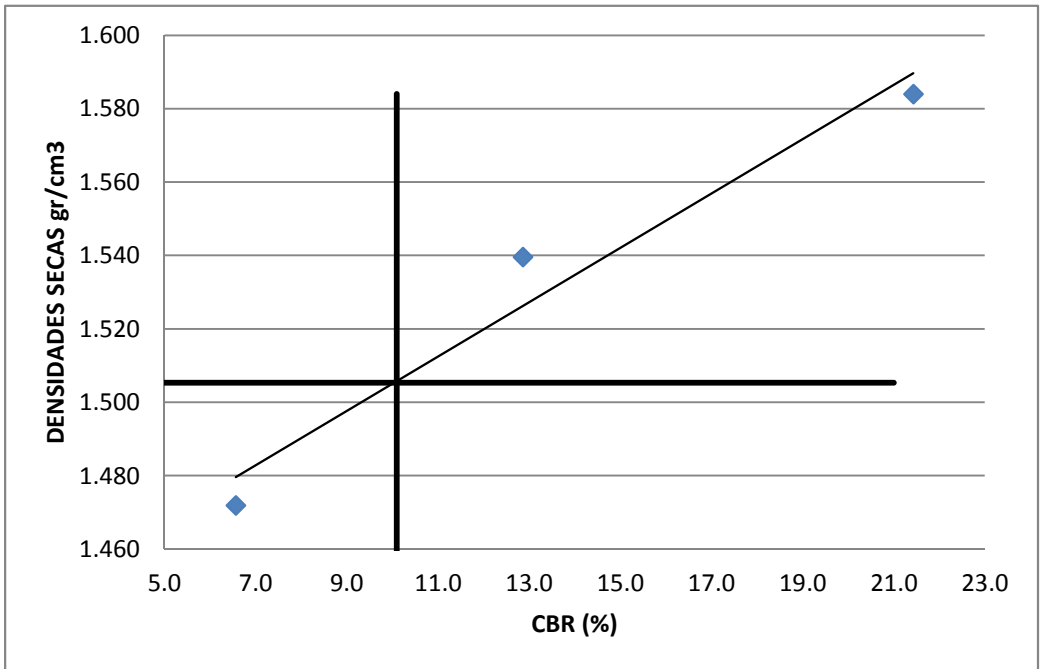
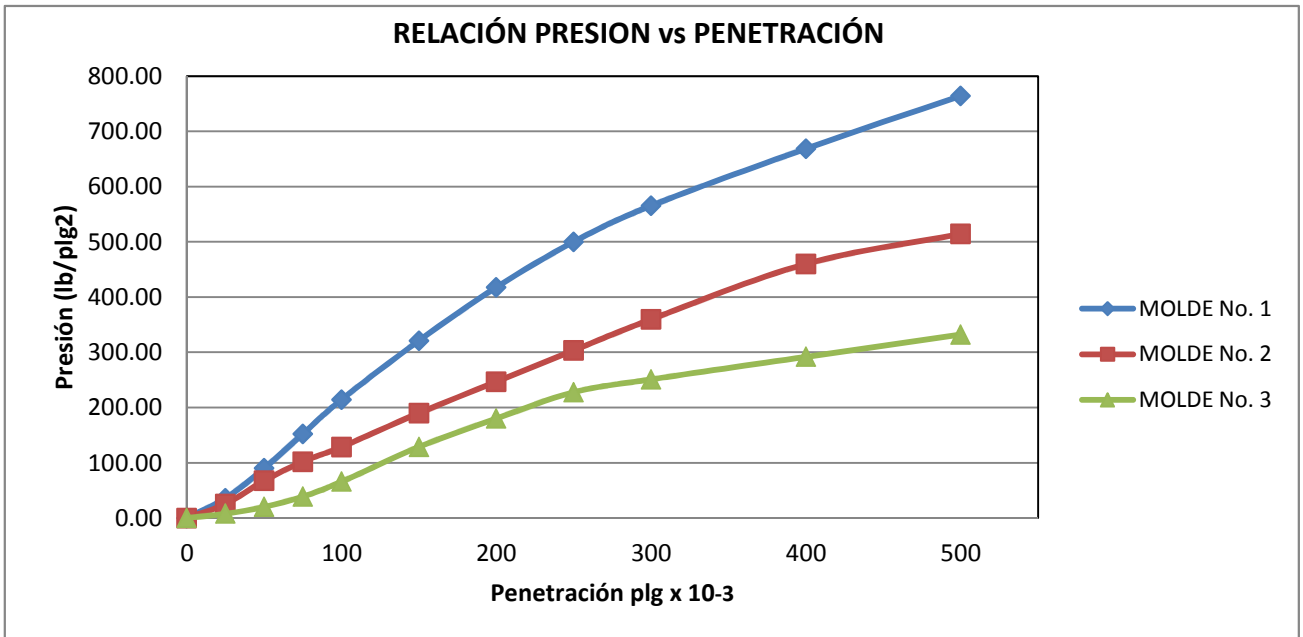
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**ENSAYO DE CAPACIDAD DE SOPORTE CBR**  
**CALIFORNIA BEARING RATIO**

**PROYECTO:** Via Patate-Mundug  
**UBICACIÓN:** Km. 5+000  
**PROFUNDIDAD:** Nv. -1.00

**ENSAYADO POR:** Gerardo Rodríguez Medina  
**REVISADO POR:**  
**FECHA:** 04/05/2011

GRAFICOS



DENSIDADES		RESISTENCIAS	
1.584	gr/cm <sup>3</sup>	21.43	%
1.540	gr/cm <sup>4</sup>	12.87	%
1.472	gr/cm <sup>5</sup>	6.57	%

95% δd máx =	1.505	gr/cm <sup>3</sup>
C.B.R =	10	%

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

### ENSAYO DE COMPACTACIÓN

#### DETERMINACIÓN DE LA MÁXIMA DENSIDAD Y ÓPTIMA HUMEDAD

PROYECT: Via Patate-Mundug

ENSAYADO POR: Gerardo Rodríguez Medina

UBICACIÓN: Km. 0+000

REVISADO POR:

PROFUNDIDAD: Nv. -1.00

FECHA: 18/04/2011

#### ESPECIFICACIONES

Número de golpes	56	Altura de caída en plg	18	Peso molde	9650	gramos
Número de capas	5	Peso del Martillo en lb	10	Vol. molde	2095.94	cm <sup>3</sup>
<b>Energía de Compactación</b>	126000	<b>Normas:</b>	AASHTO T-99	ASTM	INEN	
<b>Peso inicial deseado</b>	6.000 gramos		6.000 gramos		6.000 gramos	

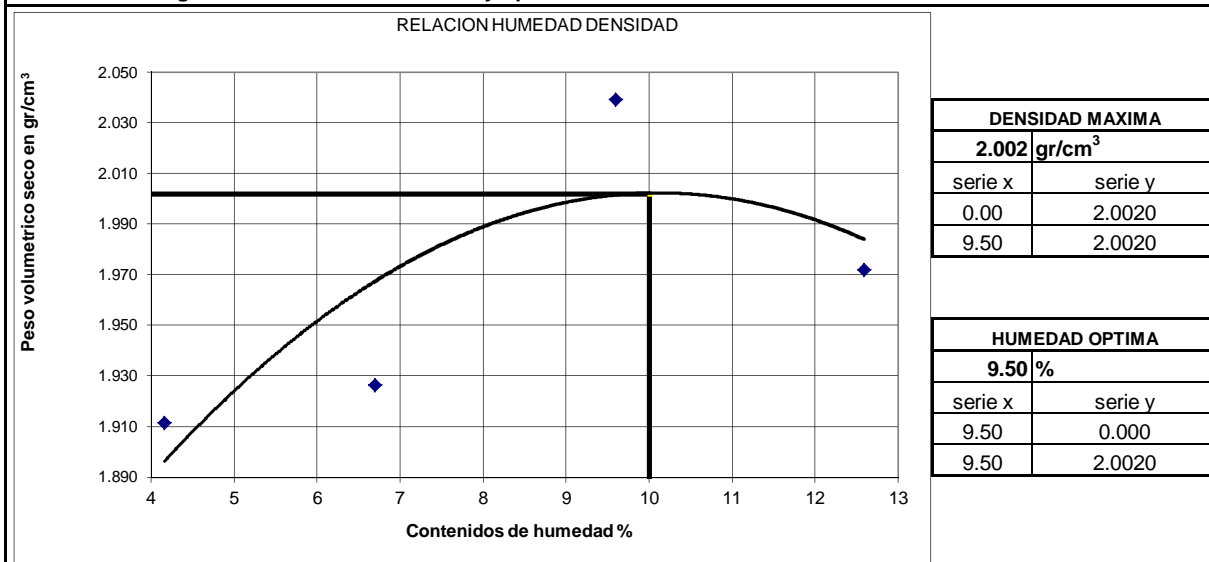
#### 1 Proceso de compactación de laboratorio

Ensayo número	1	2	3	4
Humedad inicial añadida en %	3.00	6.00	9.00	12.00
Peso del molde + suelo húmedo	13803.00	13938.00	14313.00	14283.00
Peso del suelo húmedo	4153.00	4288.00	4663.00	4633.00
Peso volumetrico en gr/cm <sup>3</sup>	1.981	2.046	2.225	2.210

#### 2 Determinación de los contenidos de humedad

Recipiente número	1	2	3	4	5	6	7	8
Peso húmedo + recipiente <b>Wm+rec</b>	117.6	120.8	118.4	102.2	113.9	114.8	128.2	129.7
Peso seco + recipiente <b>Ws+rec</b>	114.7	117.5	113.4	98	107	107.9	117.5	119.3
Peso recipiente <b>rec</b>	31.1	31.6	31.3	31.4	31.3	31.8	30.9	31.3
Peso del agua <b>W<math>\omega</math></b>	2.90	3.30	5.00	4.20	6.90	6.90	10.70	10.40
Peso de los sólidos <b>Ws</b>	83.60	85.90	82.10	66.60	75.70	76.10	86.60	88.00
Contenido de humedad <b><math>\omega</math>%</b>	3.47	3.84	6.09	6.31	9.11	9.07	12.36	11.82
Contenido de humedad promedio <b><math>\omega</math>%</b>	3.66		6.20		9.09		12.09	
Peso volumétrico seco en gr/cm <sup>3</sup>	1.912		1.926		2.039		1.972	

#### 3 Determinación gráfica de la máxima densidad y optima humedad



Realizado por: \_\_\_\_\_

Aprobado por: \_\_\_\_\_

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

### ENSAYO DE COMPACTACIÓN

#### DETERMINACIÓN DE LA MÁXIMA DENSIDAD Y ÓPTIMA HUMEDAD

**PROYECTO:** Vía Patate-Mundug **ENSAYADO POR:** Gerardo Rodríguez Medina  
**UBICACIÓN:** Km. 1+000 **REVISADO POR:**  
**PROFUNDIDAD:** Nv. -1.00 **FECHA:** 18/04/2011

#### ESPECIFICACIONES

Número de golpes	56	Altura de caída(plg)	18	Peso del molde	9650	gramos
Número de capas	5	Peso Martillo( lb)	10	Volumen molde	2095.94	cm <sup>3</sup>
<b>Energía de Compactación</b>	126000	<b>Normas:</b>	AASHTO T-99	ASTM	INEN	
<b>Peso inicial deseado</b>	6.000	gramos	6.000	gramos	6.000	gramos

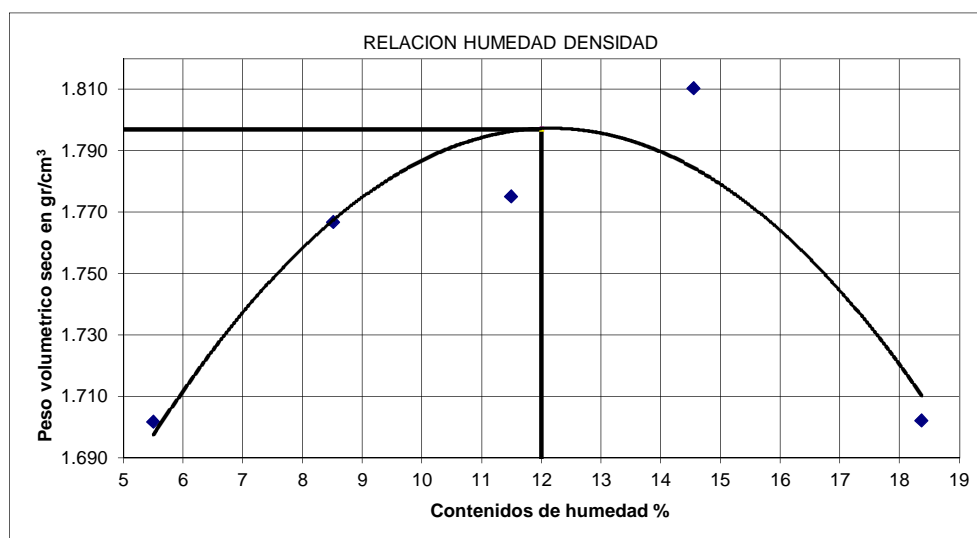
#### Proceso de compactación de laboratorio

Ensayo número	1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida (%)	3.00	6.00	9.00	12.00	15
Peso molde + suelo húmedo	13413.00	13668.00	13798.00	13996.00	13873
Peso suelo húmedo	3763.00	4018.00	4148.00	4346.00	4223.00
Peso volumetrico en gr/cm <sup>3</sup>	1.795	1.917	1.979	2.074	2.015

#### Determinación de los contenidos de humedad

Recipiente número	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
W húmedo + recip. <b>Wm+rec</b>	110.5	113.2	120.3	108	103.2	104.2	119.9	108.1	94.7	90.8
W seco + recip. <b>Ws+rec</b>	106.3	109	113.4	102	95.6	96.9	108.5	98.5	84.8	81.7
Peso recipiente <b>rec</b>	31.3	31.3	31.7	32	31.3	31.5	31.4	31.4	31.6	31.5
Peso del agua <b>Ww</b>	4.20	4.20	6.90	6.00	7.60	7.30	11.40	9.60	9.90	9.10
Peso de los sólidos <b>Ws</b>	75.00	77.70	81.70	70.00	64.30	65.40	77.10	67.10	53.20	50.20
Contenido de humedad <b>w%</b>	5.60	5.41	8.45	8.57	11.82	11.16	14.79	14.31	18.61	18.13
w% promedio	5.50		8.51		11.49		14.55		18.37	
Peso Volumetrico seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.702		1.767		1.775		1.810		1.702	

#### Determinación gráfica de la máxima densidad y optima humedad



DENSIDAD MAXIMA	
<b>1.797</b>	<b>gr/cm<sup>3</sup></b>
serie x	serie y
0.00	1.7970
12.00	1.7970

HUMEDAD OPTIMA	
<b>12.00</b>	<b>%</b>
serie x	serie y
12.00	0.000
12.00	1.7970

Realizado por: \_\_\_\_\_

Aprobado por: \_\_\_\_\_

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

### ENSAYO DE COMPACTACIÓN

#### DETERMINACIÓN DE LA MÁXIMA DENSIDAD Y ÓPTIMA HUMEDAD

**PROYECTO:** Vía Patate-Mundug      **ENSAYADO POR:** Gerardo Rodríguez Medina  
**UBICACIÓN:** Km. 2+000      **REVISADO POR:**  
**PROFUNDIDAD:** Nv. -1.00      **FECHA:** 18/04/2011

#### ESPECIFICACIONES

Número de golpes	56	Altura de caída(plg)	18	Peso del molde	9650	gramos
Número de capas	5	Peso Martillo( lb)	10	Volumen molde	2095.94	cm <sup>3</sup>
<b>Energía de Compactación</b>	126000	<b>Normas:</b>	AASHTO T-99	ASTM	INEN	
<b>Peso inicial deseado</b>	6.000	gramos	6.000	gramos	6.000	gramos

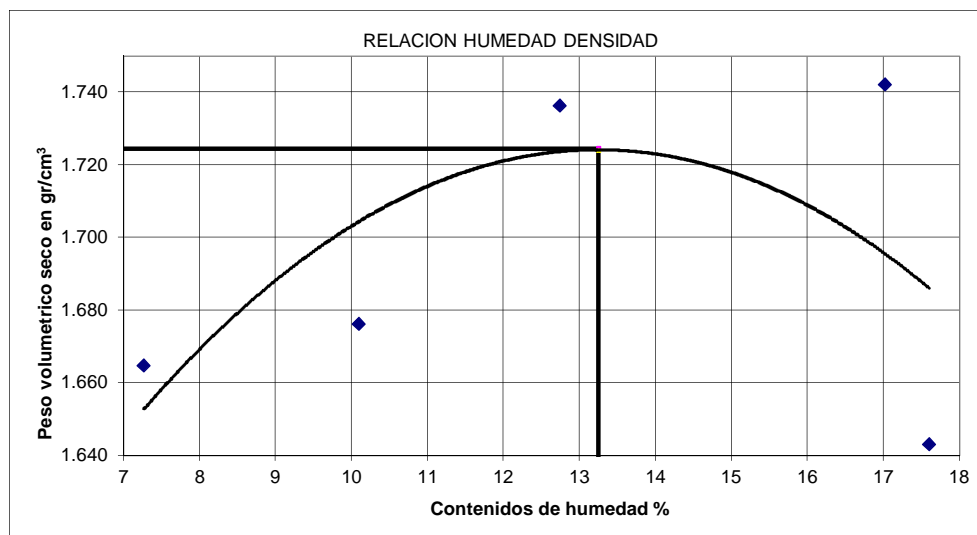
#### Proceso de compactación de laboratorio

Ensayo número	1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida (%)	3.00	6.00	9.00	12.00	15
Peso molde + suelo húmedo	13393.00	13518.00	13753.00	13923.00	13700
Peso suelo húmedo	3743.00	3868.00	4103.00	4273.00	4050.00
Peso volumetrico en gr/cm <sup>3</sup>	1.786	1.845	1.958	2.039	1.932

#### Determinación de los contenidos de humedad

Recipiente número	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
W húmedo + recip. <b>Wm+rec</b>	115.9	99.5	110.1	110.7	107.6	113.5	80.9	98	87.4	90.2
W seco + recip. <b>Ws+rec</b>	110.2	94.9	102.8	103.5	98.9	104.3	73.6	88.4	78.9	81.6
Peso recipiente <b>rec</b>	31.7	31.7	31.3	31.4	31.3	31.4	31.1	31.5	31.7	31.6
Peso del agua <b>Ww</b>	5.70	4.60	7.30	7.20	8.70	9.20	7.30	9.60	8.50	8.60
Peso de los sólidos <b>Ws</b>	78.50	63.20	71.50	72.10	67.60	72.90	42.50	56.90	47.20	50.00
Contenido de humedad <b>w%</b>	7.26	7.28	10.21	9.99	12.87	12.62	17.18	16.87	18.01	17.20
w% promedio	7.27		10.10		12.74		17.02		17.60	
Peso Volumetrico seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.665		1.676		1.736		1.742		1.643	

#### Determinación gráfica de la máxima densidad y óptima humedad



DENSIDAD MAXIMA	
<b>1.7245</b>	<b>gr/cm<sup>3</sup></b>
serie x	serie y
0.00	1.7245
13.25	1.7245

HUMEDAD OPTIMA	
<b>13.25</b>	<b>%</b>
serie x	serie y
13.25	0.000
13.25	1.7240

Realizado por: \_\_\_\_\_

Aprobado por: \_\_\_\_\_

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

## ENSAYO DE COMPACTACIÓN

### DETERMINACIÓN DE LA MÁXIMA DENSIDAD Y ÓPTIMA HUMEDAD

PROYECT: Via Patate-Mundug

ENSAYADO POR: Gerardo Rodríguez Medina

UBICACIÓN: Km. 3+000

REVISADO POR:

PROFUNDIDAD: Nv. -1.00

FECHA: 18/04/2011

### ESPECIFICACIONES

Número de golpes	56	Altura de caída en plg	18	Peso molde	9650	gramos
Número de capas	5	Peso del Martillo en lb	10	Vol. molde	2095.94	cm <sup>3</sup>
<b>Energía de Compactación</b>	126000	<b>Normas:</b>	AASHTO	T-99	ASTM	INEN
<b>Peso inicial deseado</b>	6.000 gramos		6.000 gramos		6.000 gramos	6.000 gramos

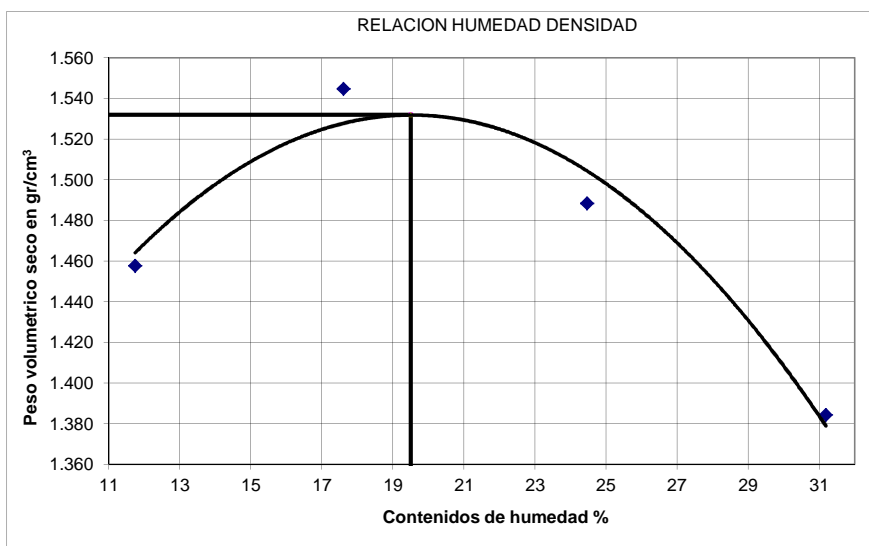
#### 1 Proceso de compactación de laboratorio

Ensayo número	1	2	3	4
Humedad inicial añadida en %	6.00	12.00	18.00	24.00
Peso del molde + suelo húmedo	13064.00	13458.00	13533.00	13456.00
Peso del suelo húmedo	3414.00	3808.00	3883.00	3806.00
Peso volumetrico en gr/cm <sup>3</sup>	1.629	1.817	1.853	1.816

#### 2 Determinación de los contenidos de humedad

Recipiente número	1	2	3	4	5	6	7	8
Peso húmedo + recipiente <b>Wm+rec</b>	95.3	79.4	72.9	71.7	108.6	92.8	104.1	103.2
Peso seco + recipiente <b>Ws+rec</b>	88.7	74.3	66.7	65.7	93.4	80.8	86.9	86.1
Peso recipiente <b>rec</b>	31.5	31.6	31.7	31.4	31.2	31.8	31.6	31.4
Peso del agua <b>W<sub>ω</sub></b>	6.60	5.10	6.20	6.00	15.20	12.00	17.20	17.10
Peso de los sólidos <b>Ws</b>	57.20	42.70	35.00	34.30	62.20	49.00	55.30	54.70
Contenido de humedad <b>ω%</b>	11.54	11.94	17.71	17.49	24.44	24.49	31.10	31.26
Contenido de humedad promedio <b>ω%</b>	11.74		17.60		24.46		31.18	
Peso volumétrico seco en gr/cm <sup>3</sup>	1.458		1.545		1.488		1.384	

#### 3 Determinación gráfica de la máxima densidad y optima humedad



DENSIDAD MAXIMA	
<b>1.532 gr/cm<sup>3</sup></b>	
serie x	serie y
0.00	1.5320
19.50	1.5320

HUMEDAD OPTIMA	
<b>19.50 %</b>	
serie x	serie y
19.50	0.000
19.50	1.5320

#### 3 DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO

Realizado por: \_\_\_\_\_

Aprobado por: \_\_\_\_\_

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

### ENSAYO DE COMPACTACIÓN

#### DETERMINACIÓN DE LA MÁXIMA DENSIDAD Y ÓPTIMA HUMEDAD

PROYECT: Via Patate-Mundug

ENSAYADO POR: Gerardo Rodríguez Medina

UBICACIÓN: Km. 4+000

REVISADO POR:

PROFUNDIDAD: Nv. -1.00

FECHA: 18/04/2011

#### ESPECIFICACIONES

Número de golpes	56	Altura de caída en plg	18	Peso molde	9650	gramos
Número de capas	5	Peso del Martillo en lb	10	Vol. molde	2095.94	cm <sup>3</sup>
<b>Energía de Compactación</b>	126000	<b>Normas:</b>	AASHTO T-99	ASTM	INEN	
<b>Peso inicial deseado</b>	6.000 gramos	6.000 gramos	6.000 gramos	6.000 gramos	6.000 gramos	

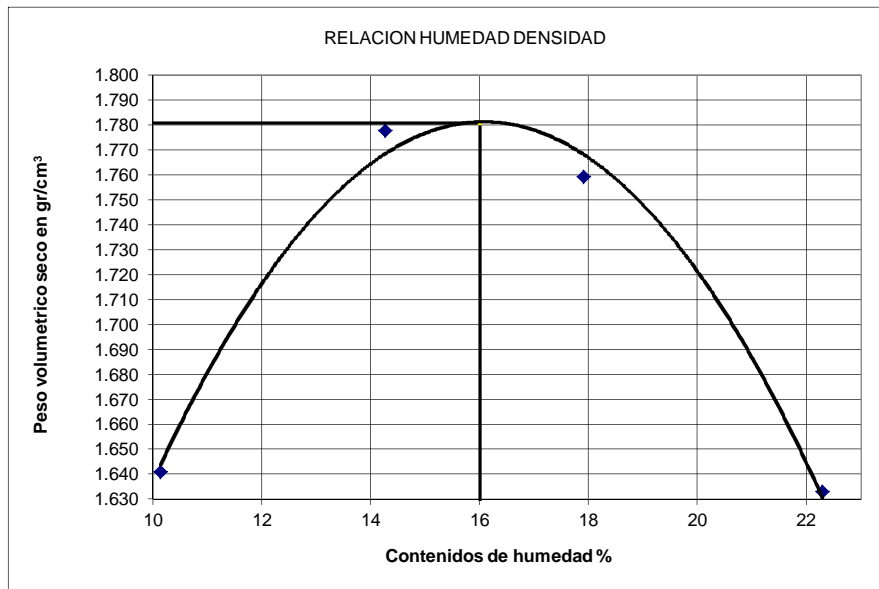
#### 1 Proceso de compactación de laboratorio

Ensayo número	1	2	3	4
Humedad inicial añadida en %	4.00	8.00	12.00	16.00
Peso del molde + suelo húmedo	13438.00	13908.00	13998.00	13836.00
Peso del suelo húmedo	3788.00	4258.00	4348.00	4186.00
Peso volumetrico en gr/cm <sup>3</sup>	1.807	2.032	2.074	1.997

#### 2 Determinación de los contenidos de humedad

Recipiente número	1	2	3	4	5	6	7	8
Peso húmedo + recipiente <b>Wm+rec</b>	80.1	81	75.1	77.7	81.7	85.7	74.4	85.4
Peso seco + recipiente <b>Ws+rec</b>	75.7	76.4	69.7	72	74.1	77.5	66.7	75.4
Peso recipiente <b>rec</b>	31.7	31.6	31.9	32	31.6	31.8	31.4	31.5
Peso del agua <b>W<sub>ω</sub></b>	4.40	4.60	5.40	5.70	7.60	8.20	7.70	10.00
Peso de los sólidos <b>Ws</b>	44.00	44.80	37.80	40.00	42.50	45.70	35.30	43.90
Contenido de humedad <b>ω%</b>	10.00	10.27	14.29	14.25	17.88	17.94	21.81	22.78
Contenido de humedad promedio <b>ω%</b>	10.13		14.27		17.91		22.30	
Peso volumétrico seco en gr/cm <sup>3</sup>	1.641		1.778		1.759		1.633	

#### 3 Determinación gráfica de la máxima densidad y optima humedad



#### 3 DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO

Realizado por: \_\_\_\_\_

Aprobado por: \_\_\_\_\_

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

### ENSAYO DE COMPACTACIÓN

#### DETERMINACIÓN DE LA MÁXIMA DENSIDAD Y ÓPTIMA HUMEDAD

PROYECT: Via Patate-Mundug

ENSAYADO POR: Gerardo Rodríguez Medina

UBICACIÓN: Km. 5+000

REVISADO POR:

PROFUNDIDAD: Nv. -1.00

FECHA: 18/04/2011

#### ESPECIFICACIONES

Número de golpes	56	Altura de caída en plg	18	Peso molde	9650	gramos
Número de capas	5	Peso del Martillo en lb	10	Vol. molde	2095.94	cm <sup>3</sup>
<b>Energía de Compactación</b>	126000	<b>Normas:</b>	AASHTO T-99	ASTM	INEN	
<b>Peso inicial deseado</b>	6.000 gramos	6.000 gramos	6.000 gramos	6.000 gramos	6.000 gramos	

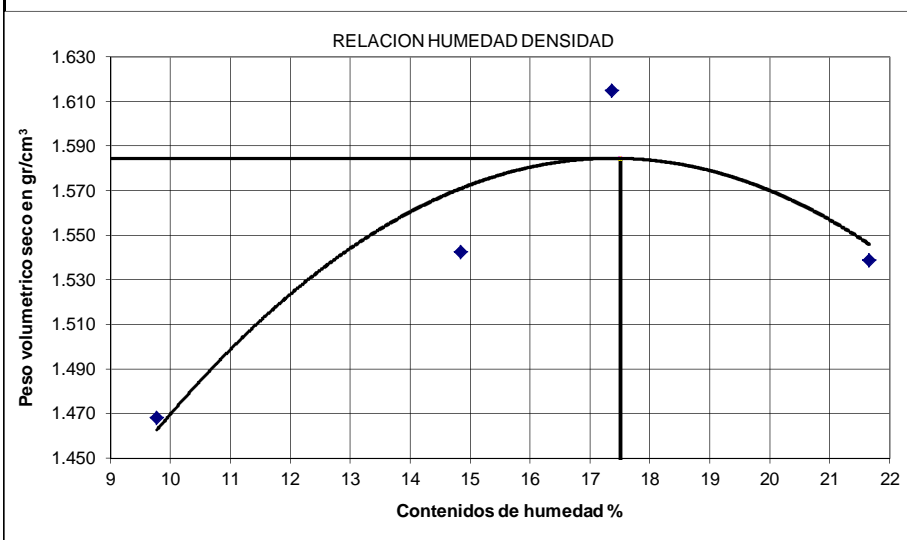
#### 1 Proceso de compactación de laboratorio

Ensayo número	1	2	3	4
Humedad inicial añadida en %	4.00	8.00	12.00	16.00
Peso del molde + suelo húmedo	13028.00	13363.00	13622.00	13574.00
Peso del suelo húmedo	3378.00	3713.00	3972.00	3924.00
Peso volumetrico en gr/cm <sup>3</sup>	1.612	1.772	1.895	1.872

#### 2 Determinación de los contenidos de humedad

Recipiente número	1	2	3	4	5	6	7	8
Peso húmedo + recipiente <b>Wm+rec</b>	77.2	76.9	81.9	81.4	76.3	78.1	81.3	77.7
Peso seco + recipiente <b>Ws+rec</b>	73.2	72.8	75.5	74.8	69.6	71.3	72.5	69.4
Peso recipiente <b>rec</b>	31.7	31.4	31.5	31.2	31.3	31.8	31.4	31.5
Peso del agua <b>W<sub>ω</sub></b>	4.00	4.10	6.40	6.60	6.70	6.80	8.80	8.30
Peso de los sólidos <b>Ws</b>	41.50	41.40	44.00	43.60	38.30	39.50	41.10	37.90
Contenido de humedad <b>ω%</b>	9.64	9.90	14.55	15.14	17.49	17.22	21.41	21.90
Contenido de humedad promedio <b>ω%</b>	9.77		14.84		17.35		21.66	
Peso volumétrico seco en gr/cm <sup>3</sup>	1.468		1.543		1.615		1.539	

#### 3 Determinación gráfica de la máxima densidad y optima humedad



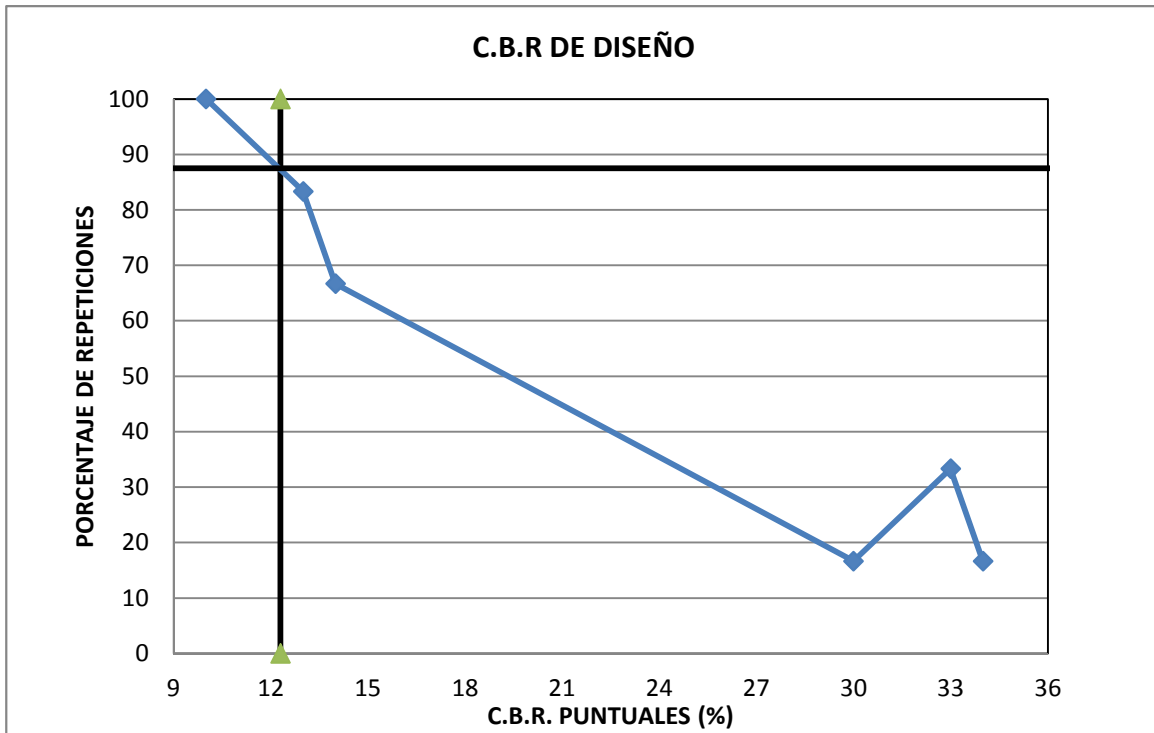
DENSIDAD MÁXIMA	
<b>1.5845 gr/cm<sup>3</sup></b>	
serie x	serie y
0.00	1.5845
17.50	1.5845

HUMEDAD ÓPTIMA	
<b>17.50 %</b>	
serie x	serie y
17.50	0.000
17.50	1.5845

Realizado por: \_\_\_\_\_

Aprobado por: \_\_\_\_\_

# CBR DE DISEÑO





UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
ABSCISADO DE LA VIA PATATE-MUNDUG

ABSCISA	ANCHO VIAL(m)	ANCHO A AMPLIAR(m)	ANCHO A ASFALTAR(m)	DIST(m)	AREA A AMPLIAR(m <sup>2</sup> )	AREA A ASFALTAR(m)	OBSERVACIONES
0+000	5,5	0,5	6,0	0	0	0	
0+020	6,2	0,0	6,0	20	0	120	
0+040	5,8	0,2	6,0	20	4,4	120	
0+060	4,4	1,6	6,0	20	32,6	120	
0+080	6,3	0,8	6,0	20	16	120	
0+100	5,4	0,6	6,0	20	11,2	120	
0+120	6,1	1,1	6,0	20	22	120	
0+140	7,0	0,6	6,0	20	12	120	
0+160	6,9	0,9	6,0	20	17	120	
0+180	3,9	2,1	6,0	20	41,4	120	
0+200	5,4	0,6	6,0	20	12,4	120	
0+220	5,5	0,5	6,0	20	10,6	120	
0+240	4,1	1,9	6,0	20	38	120	
0+260	6,6	0,0	6,0	20	0	120	Ingreso Leito
0+270	6,7	2,5	6,0	10	25	60	Guardavia
0+280	6,8	0,3	6,0	10	2,5	60	Guardavia
0+300	6,7	0,3	6,0	20	6,2	120	
0+320	6,8	0,3	6,0	20	5	120	
0+340	6,9	0,6	6,0	20	12	120	
0+360	6,4	0,4	6,0	20	7	120	
0+380	6,5	0,3	6,0	20	5	120	
0+400	6,2	0,3	6,0	20	6	120	
0+420	6,7	0,0	6,0	20	0	120	
0+440	6,4	1,2	6,0	20	24	120	
0+460	6,3	0,9	6,0	20	17,6	120	
0+480	5,0	1,0	6,0	20	20	120	
0+500	5,1	0,9	6,0	20	17,4	120	Alcantarilla
0+510	5,2	6,0	0,8	10	60	8	
0+520	6,6	1,5	6,0	20	30	120	Alcantarilla
0+540	6,6	0,5	6,0	20	10	120	
0+560	5,8	0,2	6,0	20	3,2	120	
0+580	5,9	0,1	6,0	20	2	120	
0+600	6,3	0,7	6,0	20	14,6	120	
0+620	7,0	0,0	6,0	20	0	120	
0+640	7,3	0,0	6,0	20	0	120	
0+660	7,4	0,0	6,0	20	0	120	
0+680	7,1	1,8	6,0	20	36	120	
0+700	5,9	0,1	6,0	20	1,4	120	
0+720	6,6	0,0	6,0	20	0	120	Muro HC
0+740	7,0	0,0	6,0	20	0	120	
0+760	6,0	0,0	6,0	20	0	120	
0+780	5,7	0,3	6,0	20	5,4	120	
0+800	4,7	1,3	6,0	20	26	120	
0+820	3,3	2,7	6,0	20	54	120	
0+840	3,5	2,5	6,0	20	49,4	120	

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA  
ABSCISADO DE LA VIA PATATE-MUNDUG

ABSCISA	NCHO VIA (m)	ANCHO A AMPLIAR	ANCHO A ASFALTAR	DISTANCIA(m)	AREA A APLIAR (m <sup>2</sup> )	AREA A ASFALTAR(m <sup>2</sup> )	OBSERVACIONES
0+860	4,5	1,5	6,0	20	30	120	
0+880	4,6	1,4	6,0	10	14	60	
0+890	4,5	1,5	6,0	10	15	60	
0+900	4,7	1,3	6,0	10	13	60	
0+920	4,7	1,3	6,0	20	26,6	120	Paso de agua
0+940	5,8	0,2	6,0	20	3,8	120	
0+960	5,0	1,0	6,0	20	20	120	
0+980	4,7	1,4	6,0	20	27	120	
1+000	5,1	0,9	6,0	20	17,4	120	
1+020	5,7	0,3	6,0	20	5,4	120	
1+040	5,1	0,9	6,0	20	18	120	
1+060	4,0	2,0	6,0	20	40,4	120	
1+080	5,3	0,8	6,0	20	15	120	
1+100	4,8	1,2	6,0	20	23,6	120	Ingreso Morogacho
1+120	5,8	0,2	6,0	20	4,6	120	
1+140	3,6	2,4	6,0	20	48	120	
1+160	5,4	0,6	6,0	20	11,8	120	
1+180	5,5	0,5	6,0	20	10,6	120	
1+200	4,8	1,2	6,0	20	24	120	
1+220	4,9	1,1	6,0	20	21,2	120	
1+240	5,2	0,8	6,0	20	16,2	120	
1+260	5,3	0,7	6,0	20	14	120	
1+280	4,8	1,2	6,0	20	24	120	
1+300	4,8	1,2	6,0	20	24	120	
1+320	4,8	1,2	6,0	20	23,4	120	
1+340	5,0	1,0	6,0	20	19,4	120	
1+360	5,1	0,9	6,0	20	17,8	120	
1+370	5,1	0,9	6,0	10	9	60	Guardavia
1+380	4,8	1,2	6,0	10	11,6	60	
1+390	5,3	4,2	6,0	10	42	60	Alcantarilla
1+400	4,9	1,1	6,0	20	21,6	120	Guardavia
1+420	5,1	0,9	6,0	20	18,6	120	Guardavia
1+440	5,4	0,6	6,0	20	11,6	120	Guardavia
1+460	5,0	1,0	6,0	20	20,4	120	
1+480	4,7	1,3	6,0	20	25,2	120	
1+500	6,2	0,8	6,0	20	16	120	
1+520	4,5	1,5	6,0	20	29,4	120	
1+540	4,6	1,4	6,0	20	28,6	120	
1+560	4,8	1,2	6,0	20	23,6	120	
1+580	5,3	0,7	6,0	20	14,2	120	
1+600	5,1	0,9	6,0	20	17,6	120	
1+620	5,4	0,6	6,0	20	12,2	120	
1+640	3,7	2,4	6,0	20	47	120	
1+660	4,3	1,7	6,0	20	33,4	120	
1+680	4,3	1,7	6,0	20	33,4	120	
1+700	5,7	0,4	6,0	20	7	120	
1+720	5,5	0,5	6,0	20	10,6	120	
1+740	4,0	2,1	6,0	20	41	120	
1+760	3,5	2,5	6,0	10	25	60	

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
 ABCISADO DE LA VIA PATATE-MUNDUG

ABSCISA	ANCHO VIA (m)	ANCHO A AMPLIAR	ANCHO A ASFALTAR	DISTANCIA(m)	AREA A APLIAR (m <sup>2</sup> )	AREA A ASFALTAR(m <sup>2</sup> )	OBSERVACIONES
1+770	3,2	2,8	6,0	10	28	60	Alcantarilla
1+780	3,1	2,9	6,0	10	29	60	
1+800	3,2	2,8	6,0	20	56	120	
1+820	3,5	2,5	6,0	20	50	120	
1+840	4,1	1,9	6,0	20	38	120	
1+860	4,5	1,5	6,0	20	29,8	120	
1+880	4,6	1,4	6,0	20	28	120	
1+900	5,0	1,0	6,0	20	19,8	120	
1+920	5,7	0,3	6,0	20	6	120	
1+940	5,7	0,4	6,0	20	7	120	
1+960	4,2	1,8	6,0	20	36	120	
1+980	3,8	2,2	6,0	20	43,4	120	
2+000	4,0	2,0	6,0	20	39,8	120	
2+020	4,0	2,0	6,0	20	40,6	120	
2+040	4,3	1,7	6,0	20	34,4	120	
2+060	4,7	1,3	6,0	20	25,2	120	
2+080	4,9	1,1	6,0	20	22,2	120	
2+100	5,3	0,8	6,0	20	15	120	
2+120	3,9	2,1	6,0	20	42	120	
2+140	4,0	2,0	6,0	20	39,8	120	
2+160	3,9	2,1	6,0	20	42	120	
2+180	4,4	1,6	6,0	20	31,6	120	
2+200	5,3	0,7	6,0	20	14,2	120	
2+220	4,6	1,4	6,0	20	28,4	120	
2+240	5,0	1,0	6,0	20	20	120	
2+260	5,1	0,9	6,0	20	18,4	120	
2+280	5,2	0,8	6,0	20	15,2	120	
2+300	5,4	0,6	6,0	20	12,8	120	
2+320	5,8	0,2	6,0	20	4,6	120	
2+340	4,4	1,7	6,0	20	33	120	
2+360	4,8	1,2	6,0	20	23,4	120	
2+380	7,0	0,0	6,0	20	0	120	
2+400	6,6	2,4	6,0	20	48	120	
2+410	7,7	7,1	6,0	10	71,4	60	Alcantarilla
2+420	7,8	0,7	6,0	10	7	60	
2+440	5,3	0,7	6,0	20	14,2	120	
2+460	4,3	1,7	6,0	20	34	120	
2+480	4,9	1,1	6,0	20	22,2	120	
2+500	4,8	1,2	6,0	20	23,6	120	
2+520	3,3	2,7	6,0	20	54,6	120	
2+540	3,5	2,5	6,0	20	49,4	120	
2+560	4,5	1,5	6,0	20	30	120	
2+580	4,4	1,6	6,0	20	32,2	120	
2+600	4,0	2,1	6,0	20	41	120	
2+620	4,7	1,4	6,0	20	27	120	
2+640	5,2	0,8	6,0	20	16	120	

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
ABSCISADO DE LA VIA PATATE-MUNDUG

ABSCISA	ANCHO VIA (m)	ANCHO A AMPLIAR	ANCHO A ASFALTAR	DISTANCIA(m)	AREA A AMPLIAR (m <sup>2</sup> )	AREA A ASFALTAR(m <sup>2</sup> )	OBSERVACIONES
2+660	3,1	2,9	6,0	20	58	120	
2+680	3,5	2,5	6,0	20	50	120	
2+700	3,7	2,3	6,0	20	46	120	
2+720	3,8	2,2	6,0	20	44	120	
2+740	2,7	3,3	6,0	20	66,6	120	
2+760	2,9	3,1	6,0	20	62,4	120	
2+780	3,1	2,9	6,0	20	58,8	120	
2+800	3,4	2,6	6,0	20	52,8	120	
2+820	3,6	2,4	6,0	20	48,4	120	
2+840	3,8	2,2	6,0	20	43,6	120	
2+860	4,0	2,0	6,0	20	39,8	120	
2+880	3,4	2,6	6,0	20	52	120	
2+890	3,6	6,0	6,0	10	60,4	60	Guardavia
2+900	6,6	0,0	6,0	10	0	60	Guardavia
2+920	6,0	0,0	6,0	20	0	120	Guardavia
2+940	5,0	1,1	6,0	20	21	120	
2+960	4,8	1,2	6,0	20	24,8	120	
2+980	5,2	0,8	6,0	20	16,8	120	
3+000	4,5	1,5	6,0	20	30	120	
3+020	4,9	1,1	6,0	20	22	120	
3+040	5,0	1,0	6,0	20	20	120	
3+060	5,1	1,0	6,0	20	19	120	
3+080	4,7	1,3	6,0	20	26,6	120	
3+100	4,6	1,4	6,0	20	27,6	120	
3+120	4,5	1,5	6,0	20	30	120	
3+140	4,3	1,7	6,0	20	34	120	
3+160	5,1	0,9	6,0	20	18	120	
3+180	4,8	1,3	6,0	20	25	120	
3+200	5,9	0,1	6,0	20	2	120	
3+220	5,6	0,4	6,0	20	8	120	
3+240	5,8	0,2	6,0	20	4	120	
3+260	5,0	1,0	6,0	20	19,4	120	
3+280	4,6	1,4	6,0	20	28	120	
3+300	5,1	0,9	6,0	20	18,8	120	
3+320	6,0	0,0	6,0	20	0	120	
3+340	4,0	2,0	6,0	20	40	120	
3+360	3,8	2,3	6,0	20	45	120	
3+380	4,0	2,0	6,0	20	40	120	
3+400	5,3	0,8	6,0	20	15	120	
3+420	5,3	0,7	6,0	20	14	120	
3+440	4,4	1,6	6,0	20	31,4	120	
3+460	3,6	2,4	6,0	20	47,6	120	
3+480	4,7	1,3	6,0	20	26	120	
3+485	5,2	3,9	6,0	5	19,35	30	Alcantarilla
3+500	6,0	0,0	6,0	15	0	90	
3+520	6,0	0,0	6,0	20	0	120	
3+540	5,2	0,8	6,0	20	16,4	120	
3+560	4,3	1,7	6,0	20	33,6	120	

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
ABSCISADO DE LA VIA PATATE-MUNDUG

ABSCISA	ANCHO VIA (m)	ANCHO A AMPLIAR	ANCHO A ASFALTAR	DISTANCIA(m)	AREA A AMPLIAR (m <sup>2</sup> )	AREA A ASFALTAR(m <sup>2</sup> )	OBSERVACIONES
3+580	4,2	1,8	6,0	20	36	120	
3+600	4,1	1,9	6,0	20	38	120	
3+620	4,5	1,5	6,0	20	30	120	
3+640	4,3	1,7	6,0	20	34	120	
3+660	5,9	0,1	6,0	20	2,6	120	
3+680	4,3	1,7	6,0	20	33,4	120	
3+700	4,3	1,7	6,0	20	34,6	120	
3+720	4,5	1,5	6,0	20	29,8	120	
3+740	4,9	1,1	6,0	20	21,4	120	
3+760	5,6	0,4	6,0	20	7,8	120	
3+780	3,6	2,4	6,0	20	47,6	120	
3+800	3,7	2,3	6,0	20	46,6	120	
3+820	3,7	2,3	6,0	20	46,2	120	
3+840	3,8	2,3	6,0	20	45	120	
3+860	4,2	1,8	6,0	20	35,8	120	
3+880	4,0	2,1	6,0	20	41	120	
3+900	5,4	0,6	6,0	20	12,4	120	
3+920	4,3	1,7	6,0	20	33,4	120	
3+940	4,3	1,7	6,0	20	33,6	120	
3+960	4,4	1,6	6,0	20	32	120	
3+980	4,6	1,4	6,0	20	28	120	
4+000	4,1	1,9	6,0	20	37,4	120	
4+020	4,0	2,0	6,0	20	39,6	120	
4+040	4,8	1,2	6,0	20	24,6	120	
4+060	4,9	1,1	6,0	20	21,8	120	
4+080	4,4	1,6	6,0	20	31,2	120	
4+100	4,9	1,1	6,0	20	21,6	120	
4+120	4,5	1,5	6,0	20	30,8	120	
4+140	5,3	0,7	6,0	20	13,4	120	
4+160	4,5	1,5	6,0	20	30,4	120	
4+170	3,2	3,6	6,0	10	36,2	60	Alcantarilla
4+180	3,4	2,7	6,0	10	26,5	60	
4+200	5,8	0,2	6,0	20	4	120	
4+220	4,3	1,7	6,0	10	17,3	60	
4+230	4,5	1,5	6,0	10	15	60	Alcantarilla
4+240	5,4	0,6	6,0	10	6,4	60	
4+260	4,0	2,0	6,0	20	39,64	120	
4+280	5,0	1,0	6,0	20	20,4	120	
4+300	4,3	1,7	6,0	20	34	120	
4+320	3,6	2,5	6,0	20	49	120	
4+340	3,6	2,4	6,0	20	48	120	
4+360	3,1	2,9	6,0	20	57,2	120	
4+380	3,1	2,9	6,0	20	58,4	120	
4+400	3,2	2,8	6,0	20	56	120	
4+420	4,0	2,0	6,0	20	40	120	
4+440	3,8	2,2	6,0	20	44,8	120	
4+460	4,4	1,6	6,0	20	32,4	120	
4+480	3,8	2,3	6,0	20	45	120	
4+500	4,3	1,7	6,0	20	34	120	

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
 ABCISADO DE LA VIA PATATE-MUNDUG

ABSCISA	ANCHO VIA (m)	ANCHO A AMPLIAR	ANCHO A ASFALTAR	DISTANCIA(m)	AREA A AMPLIAR (m <sup>2</sup> )	AREA A ASFALTAR(m <sup>2</sup> )	OBSERVACIONES
4+520	4,6	1,4	6,0	20	28	120	
4+540	4,5	1,6	6,0	20	31	120	
4+560	5,1	0,9	6,0	20	18,8	120	
4+580	4,9	1,1	6,0	20	22,8	120	
4+600	4,6	1,4	6,0	20	28	120	
4+620	6,0	0,0	6,0	20	0,4	120	
4+640	4,4	1,6	6,0	20	32,4	120	Alcantarilla
4+660	4,7	1,4	6,0	20	27	120	
4+680	4,8	1,2	6,0	20	24	120	
4+700	5,6	0,4	6,0	20	8	120	
4+720	5,9	0,1	6,0	20	2,8	120	
4+740	6,7	0,0	6,0	20	0	120	
4+760	5,6	0,4	6,0	20	7,6	120	
4+780	4,6	1,4	6,0	20	27,2	120	
4+800	5,3	0,8	6,0	20	15	120	
4+820	6,2	0,0	6,0	20	0	120	
4+840	6,0	0,0	6,0	20	0	120	
4+860	5,1	0,9	6,0	20	18,4	120	
4+880	6,4	0,0	6,0	20	0	120	
4+894.421	4,0	2,0	6,0	14,421	28,26516	86,526	

6338,755	29400
----------	-------

<b>Area a Ampliar</b>	<b>6338,7552</b>	m2
<b>Area a Asfaltar</b>	<b>29400</b>	m2

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR Y DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES DE LA VÍA

PATATE-MUDUG, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

RUBRO : Desbroce, desbosque y limpieza

UNIDAD: Ha

ITEM : 001

FECHA : 25 DE OCTUBRE DE 2011

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.75
Tractor de orugas	1.00	20.00	20.00	7.400	148.00
Motosierra	1.00	1.50	1.50	7.400	11.10
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>161.85</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Operador tractor carril/rueda	OEP 1	1.00	2.56	2.56	7.400	18.94
Ayudante de Operador	SNTIT	1.00	2.44	2.44	7.400	18.06
Peón	I	1.00	2.44	2.44	7.400	18.06
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>55.06</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.00</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	216.91
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	43.38
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	260.29
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>260.29</b>

SON: DOSCIENTOS SESENTA DÓLARES CON VEINTE Y NUEVE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. GERARDO RODRIGUEZ MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR Y DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES DE LA VÍA

PATATE-MUDUG, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

RUBRO : Replanteo y nivelacion de precision

UNIDAD: km

ITEM : 002

FECHA : 25 DE OCTUBRE DE 2011

ESPECIFICACIONES:

<i><b>EQUIPO</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>TARIFA</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					7.73
Estación total	1.00	15.00	15.00	9.000	135.00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>142.73</b>

<i><b>MANO DE OBRA</b></i>	<i><b>CATEG.</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>JORNAL/HR</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
Topógrafo I	Top I	1.00	2.54	2.54	9.000	22.86
Cadenero	II	4.00	2.44	9.76	9.000	87.84
Peon	I	2.00	2.44	4.88	9.000	43.92
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>154.62</b>

<i><b>MATERIALES</b></i>	<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PRECIO UNIT.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
Madera, estacas de madera	u	400.000	0.40	160.00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>160.00</b>

<i><b>TRANSPORTE</b></i>	<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PREC.TRANSP.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>457.35</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	<b>91.47</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>548.82</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>548.82</b>

OBSERVACIONES: Tres días y medio se hace replanteo y nivelación 800ml

SON: QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO DÓLARES CON OCHENTA Y DOS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. GERARDO RODRIGUEZ MEDINA

ELABORADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR Y DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES DE LA VÍA

PATATE-MUDUG, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

RUBRO : Excavacion sin clasificar

UNIDAD: m3

ITEM : 003

FECHA : 25 DE OCTUBRE DE 2011

ESPECIFICACIONES:

<i><b>EQUIPO</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>TARIFA</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
Excavadora CAT 311	1.00	25.00	25.00	0.028	0.70
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.71</b>

<i><b>MANO DE OBRA</b></i>	<i><b>CATEG.</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>JORNAL/HR</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
O.E.P.1	OEP 1	1.00	2.56	2.56	0.028	0.07
Ayudante de Operador	SNTIT	1.00	2.44	2.44	0.028	0.07
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>0.14</b>

<i><b>MATERIALES</b></i>	<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PRECIO UNIT.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.00</b>

<i><b>TRANSPORTE</b></i>	<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PREC.TRANSP.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>0.85</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	<b>0.17</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>1.02</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>1.02</b>

SON: UN DÓLAR CON DOS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. GERARDO RODRIGUEZ MEDINA  
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR Y DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES DE LA VÍA

PATATE-MUDUG, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

RUBRO : Excavacion de estructuras menores y cunetas

UNIDAD: m3

ITEM : 004

FECHA : 25 DE OCTUBRE DE 2011

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
Cargadora Frontal 227HP	0.50	30.00	15.00	0.030	0.45
Volqueta 8m3	0.50	25.00	12.50	0.030	0.38
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.88</b>

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Cargadora frontal	OP C1	0.50	2.56	1.28	0.030	0.04
Chofer licencia tipo E EO C1	TE C1	0.50	3.68	1.84	0.030	0.06
Peón	I	10.00	2.44	24.40	0.030	0.73
Maestro Mayor	IV	1.00	2.54	2.54	0.030	0.08
Ayududante de Operador equipo	EO E2	1.00	2.44	2.44	0.030	0.07
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.98</b>	

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.00</b>

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>1.86</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	<b>0.37</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2.23</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>2.23</b>

SON: DOS DÓLARES CON VEINTE Y TRES CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. GERARDO RODRIGUEZ MEDINA  
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR Y DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES DE LA VÍA

PATATE-MUDUG, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

RUBRO : Transporte de material de excavacion

UNIDAD: m3-km

ITEM : 005

FECHA : 25 DE OCTUBRE DE 2011

ESPECIFICACIONES: R=0.0105

<i><b>EQUIPO</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>TARIFA</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00
Volquete 8m3	1.00	25.00	25.00	0.005	0.13
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.13</b>

<i><b>MANO DE OBRA</b></i>	<i><b>CATEG.</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>JORNAL/HR</b></i>	<i><b>COSTO HORA</b></i>	<i><b>RENDIMIENTO</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
Chofer	TIPOD	0.10	3.68	0.37	0.030	0.01
Peón	I	1.00	2.44	2.44	0.030	0.07
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>0.08</b>

<i><b>MATERIALES</b></i>	<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PRECIO UNIT.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.00</b>

<i><b>TRANSPORTE</b></i>	<i><b>UNIDAD</b></i>	<i><b>CANTIDAD</b></i>	<i><b>PREC.TRANSP.</b></i>	<i><b>COSTO</b></i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>0.21</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	<b>0.04</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>0.25</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>0.25</b>

SON: VEINTE Y CINCO CENTAVOS DE DÓLAR

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. GERARDO RODRIGUEZ MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR Y DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES DE LA VÍA

PATATE-MUDUG, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

RUBRO : Material de Sub-base clase 3(minada,cargada,regad)

UNIDAD: m3

ITEM : 006

FECHA : 25 DE OCTUBRE DE 2011

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00
Motoniveladora	1.00	25.00	25.00	0.001	0.03
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.03</b>

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
O.E.P.1	OEP 1	1.00	2.56	2.56	0.001	0.00
Ayudante de Operador	SNTIT	1.00	2.44	2.44	0.001	0.00
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>0.00</b>

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Expl.material Subbase Clase 3	m3	1.000	3.00	3.00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>3.00</b>

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>3.03</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	<b>0.61</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>3.64</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>3.64</b>

SON: TRES DÓLARES CON SESENTA Y CUATRO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. GERARDO RODRIGUEZ MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR Y DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES DE LA VÍA

PATATE-MUDUG, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

RUBRO : Capa Base granular tipo 1

UNIDAD: m3

ITEM : 007

FECHA : 25 DE OCTUBRE DE 2011

ESPECIFICACIONES: R=0.020

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
Tractor de orugas 310HP	1.00	30.00	30.00	0.020	0.60
Motoniveladora 165HP	1.00	25.00	25.00	0.020	0.50
Rodillo vibratorio 6ton	1.00	25.00	25.00	0.020	0.50
Camion cisterna 6m3	1.00	26.00	26.00	0.020	0.52
Excavadora	1.00	25.00	25.00	0.020	0.50
Cargadora Frontal 227HP	1.00	30.00	30.00	0.020	0.60
Volqueta 8m3	1.00	25.00	25.00	0.020	0.50
Zaranda	1.00	20.00	20.00	0.020	0.40
Trituradora primaria y secunda	1.00	30.00	30.00	0.020	0.60
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>4.75</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Operador motoniveladora	OEP 1	1.00	2.56	2.56	0.100	0.26
Ayudante de Operador	SNTIT	1.00	2.44	2.44	0.040	0.10
Chofer	TIPOD	1.00	3.68	3.68	0.060	0.22
Operador Rodillo	OEP 2	1.00	2.56	2.56	0.020	0.05
Operador planta trituradora	OEP 2	1.00	2.54	2.54	0.020	0.05
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>0.68</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
Material de cantero	m3	1.300	4.00	5.20
Transporte material	m3/km	1.000	0.25	0.25
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>5.45</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>10.88</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	<b>2.18</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>13.06</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>13.06</b>

SON: TRECE DÓLARES CON SEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. GERARDO RODRIGUEZ MEDINA  
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

*ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS*

PROYECTO: ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR Y DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES DE LA VÍA

PATATE-MUDUG, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

RUBRO : Capa asfáltico rodadura e=2" mezclado-en frío con emulsiones

UNIDAD: m<sup>2</sup>

ITEM : 008

FECHA : 25 DE OCTUBRE DE 2011

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
Cargadora Frontal 227HP	1.00	30.00	30.00	0.002	0.06
Distribuidor asfalto 195Hp	1.00	40.00	40.00	0.002	0.08
Rodillo neumático 76HP	1.00	25.00	25.00	0.002	0.05
Finisher	1.00	50.00	50.00	0.002	0.10
Planta de asfalto	1.00	120.00	120.00	0.002	0.24
Escoba autopropulsada 48HP	1.00	25.00	25.00	0.002	0.05
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.59</b>

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Operador motoniveladora	OEP 1	1.00	2.56	2.56	0.002	0.01
Ayudante de Operador	SNTIT	4.00	2.44	9.76	0.005	0.05
Chofer	TIPOD	1.00	3.68	3.68	0.002	0.01
Operador Rodillo	OEP 2	1.00	2.56	2.56	0.002	0.01
Operador planta trituradora	OEP 2	1.00	2.54	2.54	0.002	0.01
Operador planta asfáltica	OEP 2	1.00	2.54	2.54	0.002	0.01
Ayudante	II	1.00	2.44	2.44	0.005	0.01
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>0.11</b>

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Asfalto AP-3	gal	8.400	0.32	2.69
Diesel	gal	1.100	1.03	1.13
Ripio Triturado	m <sup>3</sup>	0.048	15.00	0.72
Arena Azul	m <sup>3</sup>	0.048	7.00	0.34
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>4.88</b>

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>5.58</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	<b>1.12</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>6.70</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>6.70</b>

SON: SEIS DÓLARES CON SETENTA CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. GERARDO RODRIGUEZ MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR Y DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES DE LA VÍA

PATATE-MUDUG, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

RUBRO : Tubería de acero corrugado D=120cm/ e=2mm

UNIDAD: ml

ITEM : 009

FECHA : 25 DE OCTUBRE DE 2011

ESPECIFICACIONES: R=0.400

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.37
Camión Plataforma	1.00	20.00	20.00	0.400	8.00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>8.37</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Chofer	TIPOD	1.00	3.68	3.68	0.400	1.47
Operador	OEP 1	1.00	2.56	2.56	0.400	1.02
Ayudante de Operador	SNTIT	1.00	2.44	2.44	0.800	1.95
Peón	I	1.00	2.44	2.44	1.200	2.93
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>7.37</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
Tubería acero corrug D=120cm	ml	1.000	139.02	139.02
Arena	m3	0.200	7.00	1.40
Betun	gln	0.300	8.67	2.60
Acero Galvanizado	kg	2.480	2.22	5.51
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>148.53</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	164.27
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	32.85
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	197.12
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>197.12</b>

SON: CIENTO NOVENTA Y SIETE DÓLARES CON DOCE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. GERARDO RODRIGUEZ MEDINA  
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR Y DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES DE LA VÍA

PATATE-MUDUG, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

RUBRO : Hormigon simple en cunetas  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$

UNIDAD: ml

ITEM : 0010

FECHA : 25 DE OCTUBRE DE 2011

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00
Concreteira 1 saco	1.00	3.75	3.75	0.001	0.00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.00</b>

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Peón	I	1.00	2.44	2.44	0.008	0.02
Albañil/Carpintero	III	1.00	2.47	2.47	0.008	0.02
Maestro Mayor	IV	0.10	2.54	0.25	0.008	0.00
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>0.04</b>

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Cemento Portland	saco	0.908	7.13	6.47
P,treos, arena negra	m3	0.057	10.00	0.57
P,treos, ripio triturado	m3	0.092	10.00	0.92
Madera ,tira de 5cm x 2cm	ml	0.170	0.90	0.15
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>8.11</b>

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>8.15</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	<b>1.63</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>9.78</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>9.78</b>

SON: NUEVE DÓLARES CON SETENTA Y OCHO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. GERARDO RODRIGUEZ MEDINA

ELABORADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR Y DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES DE LA VÍA

PATATE-MUDUG, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

RUBRO : Senales informativas (0.60x0.60)m

UNIDAD: U

ITEM : 0011

FECHA : 25 DE OCTUBRE DE 2011

ESPECIFICACIONES: Incluye Transporte

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.22
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.22</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Pintor	EO D2	0.50	2.47	1.24	4.000	4.96
Ayudante	II	1.00	2.44	2.44	4.000	9.76
Peón	I	1.00	2.44	2.44	4.000	9.76
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>24.48</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
Cemento Portland	saco	0.100	7.13	0.71
P,treos, arena negra	m3	0.050	10.00	0.50
P,treos, ripio triturado	m3	0.050	10.00	0.50
Rotulo Informativo	u	1.000	50.00	50.00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>51.71</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>77.41</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	<b>15.48</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>92.89</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>92.89</b>

SON: NOVENTA Y DOS DÓLARES CON OCHENTA Y NUEVE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. GERARDO RODRIGUEZ MEDINA  
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR Y DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES DE LA VÍA

PATATE-MUDUG, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

RUBRO : Senales al lado de la carretera (2.40x0.80)m

UNIDAD: u

ITEM : 0012

FECHA : 25 DE OCTUBRE DE 2011

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					7.31
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>7.31</b>

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Inspector de obra	EO B3	0.50	2.56	1.28	8.000	10.24
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.54	2.54	8.000	20.32
Peon	EO E2	3.00	2.88	8.64	8.000	69.12
Albañil	EO D2	2.00	2.91	5.82	8.000	46.56
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>146.24</b>

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Madera, laton, postes, hormigo	glb	1.000	150.00	150.00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>150.00</b>

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>303.55</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	<b>60.71</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>364.26</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>364.26</b>

SON: TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO DÓLARES CON VEINTE Y SEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. GERARDO RODRIGUEZ MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR Y DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES DE LA VÍA

PATATE-MUDUG, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

RUBRO : Marcas de Pavimento(Pintura 3 franjas)

UNIDAD: ml

ITEM : 0013

FECHA : 25 DE OCTUBRE DE 2011

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
Equipo topografico	1.00	20.00	20.00	0.017	0.34
Franjeadera	1.00	20.00	20.00	0.017	0.34
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.69</b>

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Peon	EO E2	1.00	2.88	2.88	0.017	0.05
Albañil	EO D2	1.00	2.91	2.91	0.017	0.05
Maestro de obra	EO C2	1.00	2.54	2.54	0.017	0.04
Inspector de obra	EO B3	1.00	2.56	2.56	0.017	0.04
Topógrafo 1	EO C2	0.50	2.54	1.27	0.017	0.02
Operador equipo liviano	EO D2	1.00	2.47	2.47	0.017	0.04
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.24</b>	

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Pintura tipo trafico	gal	0.030	21.58	0.65
Thinner Comercial	gal	0.010	11.73	0.12
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.77</b>

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>1.70</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	<b>0.34</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2.04</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>2.04</b>

SON: DOS DÓLARES CON CUATRO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. GERARDO RODRIGUEZ MEDINA  
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR Y DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES DE LA VÍA

PATATE-MUDUG, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

RUBRO : Guardavia Metalica Doble

UNIDAD: ml

ITEM : 0014

FECHA : 25 DE OCTUBRE DE 2011

ESPECIFICACIONES:

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.53
Camion	0.01	20.00	0.20	0.333	0.07
Camion Cisterna	0.10	26.00	2.60	0.333	0.87
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.47</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CATEG.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
Albañil	EO D2	1.00	2.91	2.91	0.333	0.97
Peon	EO E2	10.00	2.88	28.80	0.333	9.59
Chofer	TIPOD	0.11	3.68	0.40	0.333	0.13
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>10.69</b>

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
Cemento Portland	saco	0.340	7.13	2.42
Arena	m3	0.040	7.00	0.28
Ripio Triturado	m3	0.050	15.00	0.75
Agua	m3	0.010	1.50	0.02
Perfil de Guardavia Tipo W	ml	2.000	21.00	42.00
Postes de Guardavias para prot	u	0.290	37.00	10.73
Set de Perno y Tuerca	u	6.000	0.90	5.40
Gemas Reflectivas	u	0.600	2.70	1.62
Placa Metalica e= 5mm	u	0.050	1.20	0.06
Encofrado	glb	1.000	5.00	5.00
Terminal de Guardavias	u	0.100	17.50	1.75
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>70.03</b>

<b>TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PREC.TRANSP.</b>	<b>COSTO</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>82.19</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	<b>16.44</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>98.63</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>98.63</b>

SON: NOVENTA Y OCHO DÓLARES CON SESENTA Y TRES CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. GERARDO RODRIGUEZ MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR Y DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES DE LA VÍA

PATATE-MUDUG, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

RUBRO : Rotulo Vía en Construcción

UNIDAD: u

ITEM : 0015

FECHA : 25 DE OCTUBRE DE 2011

ESPECIFICACIONES: Incluye Transporte

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.22
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.22</b>

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Pintor	EO D2	0.50	2.47	1.24	4.000	4.96
Ayudante	II	1.00	2.44	2.44	4.000	9.76
Peón	I	1.00	2.44	2.44	4.000	9.76
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>24.48</b>

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Cemento Portland	saco	0.100	7.13	0.71
P,treos, arena negra	m3	0.050	10.00	0.50
P,treos, ripio triturado	m3	0.050	10.00	0.50
Rotulo Informativo	u	1.000	50.00	50.00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>51.71</b>

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>77.41</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	<b>15.48</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>92.89</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>92.89</b>

SON: NOVENTA Y DOS DÓLARES CON OCHENTA Y NUEVE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. GERARDO RODRIGUEZ MEDINA  
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR Y DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES DE LA VÍA

PATATE-MUDUG, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

RUBRO : Rotulo Hombres Trabajando

UNIDAD: u

ITEM : 0016

FECHA : 25 DE OCTUBRE DE 2011

ESPECIFICACIONES: Incluye Transporte

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.22
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.22</b>

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Pintor	EO D2	0.50	2.47	1.24	4.000	4.96
Ayudante	II	1.00	2.44	2.44	4.000	9.76
Peón	I	1.00	2.44	2.44	4.000	9.76
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>24.48</b>

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Cemento Portland	saco	0.100	7.13	0.71
P,treos, arena negra	m3	0.050	10.00	0.50
P,treos, ripio triturado	m3	0.050	10.00	0.50
Rotulo Informativo	u	1.000	50.00	50.00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>51.71</b>

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>77.41</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	<b>15.48</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>92.89</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>92.89</b>

SON: NOVENTA Y DOS DÓLARES CON OCHENTA Y NUEVE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. GERARDO RODRIGUEZ MEDINA  
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR Y DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES DE LA VÍA

PATATE-MUDUG, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

RUBRO : Rotulo Desvio

UNIDAD: u

ITEM : 0017

FECHA : 25 DE OCTUBRE DE 2011

ESPECIFICACIONES: Incluye Transporte

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.22
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.22</b>

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Pintor	EO D2	0.50	2.47	1.24	4.000	4.96
Ayudante	II	1.00	2.44	2.44	4.000	9.76
Peón	I	1.00	2.44	2.44	4.000	9.76
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>24.48</b>

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Cemento Portland	saco	0.100	7.13	0.71
P,treos, arena negra	m3	0.050	10.00	0.50
P,treos, ripio triturado	m3	0.050	10.00	0.50
Rotulo Informativo	u	1.000	50.00	50.00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>51.71</b>

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>77.41</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	<b>15.48</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>92.89</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>92.89</b>

SON: NOVENTA Y DOS DÓLARES CON OCHENTA Y NUEVE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. GERARDO RODRIGUEZ MEDINA  
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: ANÁLISIS DEL TRÁFICO VEHICULAR Y DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES DE LA VÍA

PATATE-MUDUG, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

RUBRO : Conos Preventivos

UNIDAD: u

ITEM : 0018

FECHA : 25 DE OCTUBRE DE 2011

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 0% de M.O.					0.00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.00</b>

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>0.00</b>

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Conos	u	1.000	18.80	18.80
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>18.80</b>

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>18.80</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)</b> 20.00	<b>3.76</b>
<b>OTROS INDIRECTOS(%)</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>22.56</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>22.56</b>

SON: VEINTE Y DOS DÓLARES CON CINCUENTA Y SEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. GERARDO RODRIGUEZ MEDINA  
ELABORADO



**INSTITUCION:** UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
**PROYECTO:** ANÁLISIS DE TRAFICO VEHICULAR Y DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMETRICAS Y ESTRCUTURALES DE LA VÍA  
 PATATE-MUNDUG,CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA  
**UBICACION:** CANTON PATATE-SECTOR MUNDUG  
**OFERENTE:** EGDO. GERARDO RODRIGUEZ MEDINA  
**ELABORADO:** EGDO. GERARDO RODRIGUEZ MEDINA  
**FECHA:** 25 DE OCTUBRE DE 2011

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS**

<b>RUBRO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNITARIO</b>	<b>P.TOTAL</b>
001	Desbroce, desbosque y limpieza	Ha	1.47	260.29	382.63
002	Replanteo y nivelacion de precision	km	4.90	548.82	2,689.22
003	Excavacion sin clasificar	m3	32,177.06	1.02	32,820.60
004	Excavacion de estructuras menores y cunetas	m3	1,527.10	2.23	3,405.43
005	Transporte de material de excavacion	m3-km	1,000.00	0.25	250.00
006	Material de Sub-base clase 3(minada,cargada,regad)	m3	7,341.65	3.64	26,723.61
007	Capa Base granular tipo 1	m3	4,405.00	13.06	57,529.30
008	Capa asfaltico rodadur e=2" mezclado-en frio con emulsiones	m2	29,366.53	6.70	196,755.75
009	Tuberia de acero corrugado D=120cm/ e=2mm	ml	100.00	197.12	19,712.00
010	Hormigon simple en cunetas f'c=210 kg/cm2	ml	9,788.84	9.78	95,734.86
011	Senales informativas (0.60x0.60)m	U	54.00	92.89	5,016.06
012	Senales al lado de la carretera (2.40x0.80)m	u	2.00	364.26	728.52
013	Marcas de Pavimento(Pintura 3 franjas)	ml	14,683.26	2.04	29,953.85
014	Guardavia Metalica Doble	ml	140.00	98.63	13,808.20
015	Rotulo Via en Construccion	u	5.00	92.89	464.45
016	Rotulo Hombres Trabajando	u	5.00	92.89	464.45
017	Rotulo Desvio	u	5.00	92.89	464.45
018	Conos Preventivos	u	15.00	22.56	338.40
				<b>TOTAL:</b>	<b>487,241.78</b>

SON : CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y UN, 78/100 DÓLARES  
 PLAZO TOTAL: 120 DIAS  
 NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. GERARDO RODRIGUEZ MEDINA  
 ELABORADO

AMBATO, 25 DE OCTUBRE DE 2011

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
 DATOS TOPGRÁFICOS DE LA VIA PATATE-MUNDUG

DATOS DE CAMPO

<b>No.</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descrip</b>	<b>No.</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descrip</b>
1	9855734.554	777554.685	2230.684		54	9855825	777533	2234.93	
2	9855736.444	777552.672	2230.739		55	9855824	777538	2236.59	
3	9855738.326	777550.441	2230.675		56	9855824	777533	2234.41	
4	9855740.236	777548.547	2231.402		57	9855838	777531	2237.66	
5	9855742.529	777544.83	2229.451		58	9855835	777529	2237.9	
6	9855741.33	777546.573	2229.789		59	9855833	777528	2237.73	
7	9855744.786	777540.292	2229.101		60	9855832	777526	2236.34	
8	9855742.072	777545.959	2229.682		61	9855829	777524	2233.88	
9	9855743.722	777559.814	2231.232		62	9855830	777525	2235.31	
10	9855744.945	777556.892	2231.111		63	9855827	777523	2232.62	
11	9855746.066	777554.414	2231.046		64	9855844	777525	2238.49	
12	9855747.037	777551.836	2231.516		65	9855842	777523	2238.74	
13	9855748.708	777549.367	2229.869		66	9855840	777520	2238.53	
14	9855749.575	777547.368	2229.383		67	9855840	777520	2238.53	
15	9855751.317	777543.722	2229.255		68	9855837	777518	2236.2	
16	9855753.031	777563.217	2231.784		69	9855833	777513	2233.25	
17	9855754.153	777560.204	2231.597		70	9855852	777521	2239.83	
18	9855755.172	777557.387	2231.619		71	9855851	777517	2240.1	
19	9855756.33	777555.216	2231.718		72	9855849	777514	2239.98	
20	9855758.369	777551.435	2229.955		73	9855844	777507	2235.33	
21	9855759.079	777549.173	2229.579		74	9855846	777509	2237.68	
22	9855762.537	777566.414	2232.137		75	9855859	777511	2241.36	
23	9855763.587	777563.525	2232.11		76	9855862	777517	2241.16	
24	9855764.473	777560.687	2232.192		77	9855860	777514	2241.39	
25	9855765.716	777558.483	2232.493		78	9855859	777511	2241.36	
26	9855768.103	777553.535	2230.29		79	9855856	777503	2239.31	
27	9855768.948	777551.141	2229.899		80	9855854	777499	2235.47	
28	9855769.195	777548.72	2229.562		81	9855850	777495	2234.97	
29	9855772.143	777569.142	2232.967		82	9855871	777514	2242.27	
30	9855773.196	777565.641	2232.824		83	9855870	777510	2242.51	
31	9855773.611	777563.51	2232.91		84	9855868	777507	2242.14	
32	9855774.172	777561.409	2232.934		85	9855866	777501	2240.63	
33	9855775.701	777555.756	2230.706		86	9855862	777495	2237.65	
34	9855775.58	777552.014	2230.131		87	9855859	777493	2236.48	
35	9855782.04	777569.746	2234.183		88	9855855	777489	2234.37	
36	9855782.271	777564.266	2233.7		89	9855880	777509	2243.28	
37	9855781.239	777556.622	2231.816		90	9855878	777506	2243.58	
38	9855780.958	777553.592	2230.387		91	9855876	777503	2243.38	
39	9855795.724	777561.198	2234.166		92	9855873	777497	2241.43	
40	9855793.97	777559.288	2234.252		93	9855868	777491	2238.61	
41	9855792.881	777557.846	2234.326		94	9855864	777488	2236.64	
42	9855814.113	777550.59	2235.448		95	9855859	777484	2234.72	
43	9855810.785	777548.379	2235.408		96	9855888	777503	2244.74	
44	9855809.479	777545.741	2235.241		97	9855886	777500	2245.03	
45	9855807.818	777542.327	2232.956		98	9855885	777498	2245.12	
46	9855823.262	777546.594	2236.195		99	9855882	777493	2244.25	
47	9855821.831	777544.205	2236.369		100	9855875	777485	2239.83	
48	9855819.837	777541.083	2236.068		101	9855867	777476	2234.43	
49	9855818.814	777538.898	2234.652		102	9855878	777500	2243.55	
50	9855817.816	777537.157	2233.17		103	9855893	777499	2246.13	
51	9855830.878	777540.036	2236.881		104	9855892	777496	2246.31	
52	9855829.292	777538.593	2237.096		105	9855891	777492	2246.97	
53	9855827.598	777536.449	2236.977		106	9855889	777485	2245.38	

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
 DATOS TOPGRÁFICOS DE LA VIA PATATE-MUNDUG

DATOS DE CAMPO

No.	Norte	Este	Altura	Descrip	No.	Norte	Este	Altura	Descrip
107	9855885.086	777479.452	2242.779		160	9855977	777497	2254.7	
108	9855881.808	777474.748	2240.087		161	9855975	777495	2253.54	
109	9855874.222	777470.257	2236.971		162	9855977	777490	2254.28	
110	9855892.223	777483.271	2246.092		163	9855976	777489	2253.31	
111	9855894.208	777477.276	2245.855		164	9855974	777490	2252.02	
112	9855895.677	777469.102	2245.472		165	9855969	777485	2251.71	
113	9855889.344	777467.085	2241.692		166	9855962	777476	2253.91	
114	9855878.92	777462.541	2237.414		167	9855961	777480	2253.12	
115	9855900.245	777485.78	2246.284		168	9855961	777481	2252.36	
116	9855899.931	777477.732	2246.261		169	9855961	777483	2251.8	
117	9855896.96	777471.616	2246.174		170	9855952	777475	2253.88	
118	9855895.383	777465.322	2244.053		171	9855950	777479	2253.57	
119	9855883.911	777465.217	2239.816		172	9855950	777481	2251.46	
120	9855875.326	777460.093	2234.94		173	9855948	777481	2251.4	
121	9855910.374	777471.398	2246.409		174	9855938	777474	2254.32	
122	9855903.867	777465.715	2246.297		175	9855938	777479	2253.96	
123	9855926.007	777479.581	2251.838		176	9855939	777482	2252.4	
124	9855923.988	777472.267	2249.791		177	9855940	777484	2251.3	
125	9855924.376	777463.62	2248.362		178	9855938	777490	2251.33	
126	9855925.763	777487.622	2251.446		179	9855934	777490	2253.62	
127	9855926.217	777478.27	2251.733		180	9855930	777489	2254.39	
128	9855928.934	777464.327	2251.5		181	9855933	777484	2254.56	
129	9855932.908	777490.51	2254.438	montaña	182	9855933	777493	2254.38	
130	9855930.516	777480.446	2254.45		183	9855937	777493	2252.2	
131	9855937.589	777471.234	2253.867		184	9855976	777503	2255.07	
132	9855893.213	777500.15	2246.634		185	9855981	777505	2255.58	
133	9855741.233	777549.706	2230.228		186	9855987	777505	2255.85	
134	9855897.639	777501.163	2247.135		187	9855980	777499	2255.17	
135	9855897.875	777497.78	2247.327		188	9855983	777502	2255.51	
136	9855897.937	777495.197	2247.199		189	9855987	777499	2255.21	
137	9855898.014	777502.027	2249.897		190	9855979	777495	2254.72	poste
138	9855913.156	777501.028	2248.694		191	9855978	777517	2256.77	
139	9855913.357	777498.338	2248.776		192	9855979	777516	2255.54	
140	9855913.628	777495.665	2248.659		193	9855982	777512	2255.78	
141	9855932.974	777502.84	2251.019		194	9855985	777509	2255.99	
142	9855933.284	777500.405	2251.168		195	9855981	777522	2257.38	
143	9855933.64	777497.405	2250.909		196	9855985	777521	2256.67	
144	9855952.549	777504.81	2253.354		197	9855987	777520	2256.96	
145	9855952.879	777502.509	2253.313		198	9855991	777518	2257.08	
146	9855953.245	777500.783	2253.207		199	9855983	777529	2258.83	
147	9855903.982	777495.383	2248.028		200	9855986	777529	2258.35	
148	9855946.055	777499.888	2252.453	poste	201	9855990	777528	2258.46	
149	9855985.883	777506.745	2255.87		202	9855992	777528	2258.35	
150	9855942.059	777499.339	2251.94		203	9855993	777529	2258.83	FC
151	9855941.673	777501.883	2252.19		204	9855995	777537	2259.7	FC
152	9855940.937	777505.95	2252.383		205	9855994	777540	2260.5	FC
153	9855940.894	777507.098	2253.52		206	9855994	777542	2260.76	FC
154	9855942.704	777511.182	2253.95		207	9855986	777554	2262.57	
155	9855974.681	777504.402	2254.903		208	9855987	777549	2261.58	
156	9855973.779	777508.011	2254.933		209	9855989	777549	2261.93	
157	9855973.047	777510.808	2254.789		210	9855994	777549	2262	F CERR
158	9855972.794	777512.382	2256.014		211	9855994	777557	2263.05	F CERR
159	9855971.65	777518.177	2256.687		212	9855988	777568	2265.3	

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
 DATOS TOPGRÁFICOS DE LA VIA PATATE-MUNDUG

DATOS DE CAMPO

No.	Norte	Este	Altura	Descrip	No.	Norte	Este	Altura	Descrip
213	9855990.874	777568.401	2265.503		266	9855955	777704	2280.46	
214	9855994.219	777568.507	2265.395		267	9855952	777703	2280.68	
215	9855988.79	777588.107	2269.157		268	9855957	777705	2280.52	
216	9855992.295	777587.629	2269.312		269	9855960	777706	2280.47	
217	9855995.738	777587.46	2269.146		270	9855951	777714	2281.43	
218	9856000.132	777588.12	2269.159	FC GRADA	271	9855944	777713	2281.16	
219	9855990.997	777598.824	2271.428	POSTE	272	9855953	777715	2281.63	
220	9855992.053	777607.523	2272.583		273	9855955	777715	2281.61	
221	9855994.782	777607.313	2272.764		274	9855949	777720	2281.68	
222	9855997.687	777607.237	2272.75		275	9855951	777721	2281.76	
223	9855988.793	777606.225	2273.703		276	9855949	777725	2281.64	
224	9855998.4	777610.91	2273.28		277	9855953	777725	2281.9	
225	9855991.798	777620.097	2274.13		278	9855958	777725	2281.99	MC
226	9855996.166	777620.018	2274.253		279	9855958	777721	2282.17	MC
227	9855997.458	777619.922	2274.238		280	9855959	777717	2282.16	MC
228	9855989.288	777614.463	2274.65	FC	281	9855951	777735	2281.7	
229	9855983.709	777613.945	2275.142		282	9855953	777735	2281.83	
230	9855981.893	777618.249	2275.08		283	9855957	777734	2281.8	
231	9855988.408	777624.094	2275.484	FC	284	9855944	777736	2280.84	
232	9855998.453	777630.57	2274.975		285	9855959	777735	2280.18	
233	9855994.696	777630.482	2275.161		286	9855935	777728	2281.21	
234	9855999.338	777641.692	2275.093		287	9855935	777721	2281.41	
235	9855996.115	777641.584	2275.627		288	9855936	777714	2281.33	
236	9855993.277	777641.433	2275.618		289	9855939	777707	2281.02	
237	9855989.833	777641.255	2275.473		290	9855941	777701	2280.75	
238	9855985.471	777641.25	2275.858		291	9855948	777705	2280.89	
239	9855997.103	777650.586	2276.052	POSTE	292	9855953	777745	2281.62	
240	9855994.018	777657.549	2276.31		293	9855955	777744	2281.82	
241	9855991.069	777657.381	2276.186		294	9855959	777743	2281.91	
242	9855987.124	777656.531	2275.94		295	9855957	777754	2281.65	
243	9855979.646	777649.767	2276.137		296	9855959	777753	2281.84	
244	9855975.031	777649.309	2276.175		297	9855962	777751	2281.65	
245	9855985.453	777672.124	2277.362		298	9855961	777763	2281.5	
246	9855985.937	777672.4	2277.992		299	9855964	777761	2281.82	
247	9855983.147	777670.74	2277.136		300	9855967	777758	2281.85	
248	9855980.275	777668.258	2277.17		301	9855972	777762	2281.73	POSTE.JL
249	9855971.178	777661.381	2276.72		302	9855970	777768	2281.77	
250	9855980.057	777669.6	2277.188		303	9855972	777766	2282.03	
251	9856001.603	777630.643	2274.549	FC	304	9855973	777764	2282.06	
252	9855999.312	777651.302	2275.52		305	9855975	777764	2280.61	
253	9855983.284	777673.886	2277.355		306	9855977	777761	2280.11	FC
254	9855981.781	777671.718	2277.222		307	9855987	777753	2280.04	
255	9855985.214	777676.263	2278.295		308	9855978	777775	2281.77	
256	9855977.949	777670.626	2277.521		309	9855982	777771	2282.4	
257	9855965.786	777683.293	2279.225		310	9855983	777770	2280.45	
258	9855968.737	777685.108	2278.881		311	9855985	777781	2282.17	
259	9855971.038	777687.005	2278.704		312	9855987	777779	2282.43	
260	9855972.434	777685.663	2278.643		313	9855990	777777	2282.39	
261	9855975.499	777688.93	2278.892		314	9855999	777796	2283.01	
262	9855959.523	777693.939	2279.865		315	9856001	777794	2283.26	
263	9855962.258	777695.471	2279.785		316	9856002	777793	2283.18	
264	9855964.838	777696.76	2279.679		317	9856005	777796	2283.41	
265	9855958.307	777694.318	2280.514	CER TIERRA	318	9856012	777794	2283.1	

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
 DATOS TOPGRÁFICOS DE LA VIA PATATE-MUNDUG

DATOS DE CAMPO

No.	Norte	Este	Altura	Descrip	No.	Norte	Este	Altura	Descrip
319	9856021.494	777788.883	2283.17		372	9856047	777838	2289.31	
320	9856000.526	777801.005	2282.692		373	9856052	777842	2290.96	
321	9855997.108	777797.203	2282.271		374	9856055	777841	2290.42	
322	9855994.829	777805.533	2281.902		375	9856059	777850	2291.46	
323	9855991.412	777802.636	2281.395		376	9856044	777851	2293.66	
324	9855987.16	777798.058	2280.915		377	9856064	777858	2292.53	
325	9855993.241	777792.926	2281.887		378	9856068	777865	2293.63	
326	9855980.628	777790.078	2280.4		379	9856051	777861	2294.6	
327	9856008.27	777798.478	2283.735		380	9856071	777871	2294.68	
328	9856015.066	777801.495	2283.738		381	9856077	777878	2295.94	
329	9856012.977	777803.541	2284.173		382	9856078	777868	2294.27	
330	9856010.272	777805.754	2284.262		383	9856059	777874	2295.55	
331	9856007.533	777807.837	2284.059		384	9856082	777885	2297.6	
332	9856017.995	777807.447	2284.631	entradavia	385	9856080	777883	2296.64	
333	9856016.796	777804.527	2284.31	entradavia	386	9856079	777890	2297.59	
334	9856012.671	777822.894	2286.625	entradavia	387	9856082	777889	2297.72	
335	9856010.636	777819.033	2286.125		388	9856082	777889	2299.16	
336	9856026.518	777817.871	2286.326		389	9856076	777891	2297.57	
337	9856021.094	777822.479	2286.512		390	9856076	777892	2298.39	
338	9856023.661	777820.984	2286.514		391	9856075	777892	2298.57	
339	9856030.027	777814.306	2285.48		392	9856061	777889	2297.58	
340	9856017.216	777826.085	2287.015		393	9856079	777897	2300.6	
341	9856024.202	777814.032	2285.483	poste.cerr.ala,pua	394	9856090	777908	2300.73	
342	9856035.548	777837.301	2288.734		395	9856090	777908	2301.41	
343	9856045.144	777823.813	2287.856	fc	396	9856083	777910	2300.98	
344	9856040.833	777832.348	2288.834		397	9856084	777912	2301.36	
345	9856038.365	777836.072	2288.912		398	9856086	777909	2300.78	
346	9856036.378	777837.914	2288.879		399	9856085	777917	2302.84	
347	9856032.084	777841.829	2292.805		400	9856094	777920	2302.06	poste
348	9856035.13	777838.752	2290.485		401	9856087	777922	2303.09	
349	9856043.498	777844.87	2289.955		402	9856091	777928	2302.44	
350	9856045.75	777842.821	2289.946		403	9856094	777927	2302.49	
351	9856041.889	777846.183	2292.278		404	9856090	777929	2303.29	
352	9856048.813	777839.744	2289.714		405	9856091	777928	2302.47	
353	9856049.86	777852.569	2291.044		406	9856097	777926	2302.45	
354	9856053.295	777850.185	2291.154		407	9856097	777926	2303.73	
355	9856048.229	777853.777	2293.498		408	9856094	777938	2304.1	
356	9856056.267	777847.879	2291.023		409	9856097	777937	2303.37	
357	9856055.929	777860.487	2292.27		410	9856095	777938	2303.3	
358	9856059.095	777858.655	2292.462		411	9856101	777936	2303.25	
359	9856063.596	777855.929	2292.139		412	9856090	777939	2303.42	
360	9856054.108	777861.815	2294.693		413	9856098	777947	2304.22	
361	9856062.229	777868.453	2293.525		414	9856101	777946	2304.17	
362	9856064.973	777866.783	2293.541		415	9856104	777945	2304.1	
363	9856067.723	777864.925	2293.495		416	9856095	777949	2305.09	
364	9856060.318	777869.996	2295.234		417	9856092	777950	2304.59	
365	9856067.944	777879.568	2297.368	poste	418	9856102	777953	2304.92	
366	9856074.564	777884.133	2296.192		419	9856104	777952	2304.84	
367	9856076.632	777882.791	2296.301		420	9856107	777951	2304.8	
368	9856079.03	777881.415	2296.467		421	9856105	777955	2305.17	
369	9856083.031	777896.36	2298.989		422	9856110	777946	2305.31	
370	9856049.594	777835.071	2290.057		423	9856124	777946	2306.2	
371	9856047.309	777837.158	2290.543		424	9856120	777943	2305.85	

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
 DATOS TOPGRÁFICOS DE LA VIA PATATE-MUNDUG

DATOS DE CAMPO

No.	Norte	Este	Altura	Descrip	No.	Norte	Este	Altura	Descrip
425	9856088.557	777939.105	2302.986		478	9856186	778028	2317.99	
426	9856084.276	777941.714	2302.825		479	9856188	778028	2317.86	
427	9856128.774	777946.119	2306.435		480	9856186	778030	2318.16	
428	9856127.022	777942.896	2306.336		481	9856166	777992	2313.93	
429	9856085.816	777944.333	2303.094		482	9856194	778007	2314.38	
430	9856089.627	777942.297	2303.255		483	9856183	777997	2313.89	
431	9856126.184	777940.098	2305.96		484	9856172	778003	2314.31	
432	9856127.474	777955.25	2307.669		485	9856189	778002	2314.05	
433	9856119.7	777951.193	2306.414		486	9856205	778013	2314.32	
434	9856112.346	777963.262	2306.684	poste	487	9856198	778010	2314.49	
435	9856123.25	777961.402	2308.037		488	9856206	778019	2316.47	
436	9856135.049	777962.691	2309.708		489	9856188	778017	2315.32	
437	9856128.839	777966.363	2309.899		490	9856179	778029	2317.54	
438	9856118.343	777968.827	2307.624		491	9856181	778027	2317.68	
439	9856120.877	777966.451	2307.596		492	9856184	778025	2317.53	
440	9856117.678	777970.026	2308.85		493	9856194	778027	2317.3	
441	9856133.917	777971.984	2310.605		494	9856194	778052	2320.44	
442	9856147.852	777970.565	2310.989		495	9856196	778055	2320.61	
443	9856110.39	777965.363	2308.753		496	9856188	778028	2317.93	acequia
444	9856109.528	777966.564	2308.852		497	9856191	778034	2318.5	
445	9856136.292	777970.145	2310.617		498	9856188	778036	2318.72	
446	9856139.434	777980.964	2311.704		499	9856185	778037	2318.7	entrada ca
447	9856116.808	777970.515	2310.37		500	9856183	778035	2318.36	
448	9856114.906	777973.637	2310.727		501	9856194	778040	2319.07	
449	9856131.559	777983.549	2310.741		502	9856195	778045	2319.5	
450	9856133.478	777980.812	2310.651		503	9856196	778044	2319.75	
451	9856145.281	777981.593	2312.228		504	9856196	778054	2320.59	
452	9856145.215	777987.772	2312.689		505	9856198	778053	2320.31	
453	9856150.833	777985.181	2313.064		506	9856200	778052	2320.23	
454	9856144.939	777988.17	2311.995		507	9856200	778051	2320.37	
455	9856157.635	777989.75	2313.815		508	9856201	778050	2320.75	
456	9856136.348	777976.163	2310.149		509	9856200	778058	2321.22	
457	9856112.492	777954.709	2305.455	cerramiento	510	9856196	778057	2321.41	
458	9856145.055	777998.208	2312.835	cerramiento	511	9856194	778061	2321.9	
459	9856151.346	777995.176	2313.233		512	9856204	778061	2321.28	
460	9856147.478	777995.567	2312.865		513	9856206	778059	2321.25	
461	9856153.144	777993.338	2313.669		514	9856199	778060	2321.52	
462	9856156.057	777997.509	2314.055		515	9856201	778062	2322.93	
463	9856151.512	778004.67	2316.457		516	9856197	778061	2322.22	sequia
464	9856152.535	778004.955	2314.054		517	9856210	778065	2323.34	sequia
465	9856155.049	778001.593	2314.09		518	9856209	778063	2321.7	
466	9856155.845	778008.346	2316.712		519	9856199	778063	2324.11	reservorio
467	9856156.907	777998.167	2313.931		520	9856208	778062	2321.66	
468	9856113.888	777969.234	2308.605		521	9856207	778055	2320.62	
469	9856151.574	778004.499	2314.815		522	9856208	778052	2320.62	
470	9856153.775	778005.802	2312.619		523	9856208	778044	2318.69	
471	9856162.989	778014.32	2317.046		524	9856209	778036	2318.11	
472	9856169.024	778016.162	2316.428		525	9856204	778038	2317.98	
473	9856170.758	778014.482	2316.294		526	9856209	778029	2317.63	
474	9856173.329	778012.2	2316.069		527	9856205	778058	2321.14	
475	9856168.536	778018.57	2316.895		528	9856204	778060	2321.22	
476	9856157.396	778007.868	2312.997	non prisma	529	9856199	778044	2319.4	sequia
477	9856184.166	778029.675	2318.01		530	9856207	778051	2320.6	reservorio

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
 DATOS TOPGRÁFICOS DE LA VIA PATATE-MUNDUG

DATOS DE CAMPO

No.	Norte	Este	Altura	Descrip	No.	Norte	Este	Altura	Descrip
531	9856208.829	778051.889	2320.63	reservorio	584	9856295	778085	2327.74	
532	9856207.014	778049.507	2320.598	reservorio	585	9856296	778091	2328.25	
533	9856224.488	778063.31	2322.135		586	9856296	778088	2327.97	
534	9856223.349	778066.441	2322.894		587	9856302	778089	2329.01	np
535	9856222.794	778069.174	2322.882		588	9856303	778089	2326.83	np
536	9856230.09	778063.493	2321.905		589	9856313	778081	2329.46	
537	9856218.893	778058.205	2321.887	poste	590	9856311	778079	2329.9	
538	9856222.667	778060.545	2321.957	anchocanal	591	9856310	778077	2329.6	
539	9856222.683	778060.139	2321.973	anchocanal	592	9856309	778077	2329.82	
540	9856241.426	778075.991	2324.208		593	9856327	778068	2332.39	
541	9856242.339	778074.136	2324.221		594	9856328	778069	2332.64	
542	9856242.707	778071.897	2324.012		595	9856326	778066	2332.56	
543	9856239.158	778068.008	2323.845		596	9856325	778065	2332.5	
544	9856244.234	778068.411	2324.195		597	9856337	778062	2334.23	
545	9856248.69	778071.131	2324.308	fc	598	9856336	778060	2334.33	
546	9856247.805	778073.075	2324.526	colc	599	9856335	778057	2334.19	
547	9856260.217	778082.844	2325.336		600	9856341	778055	2335.48	
548	9856262.834	778078.17	2325.669	poste	601	9856335	778057	2334.41	
549	9856256.81	778082.451	2326.838		602	9856361	778048	2338.9	
550	9856260.213	778082.847	2325.327		603	9856331	778070	2335.58	
551	9856261.413	778080.181	2325.523		604	9856336	778066	2335.65	
552	9856217.636	778060.329	2320.303	np	605	9856325	778069	2331.99	
553	9856262.586	778084.632	2327.087		606	9856324	778067	2332.08	
554	9856279.431	778088.442	2326.472		607	9856344	778059	2335.52	
555	9856280.171	778085.535	2326.725		608	9856349	778060	2335.95	
556	9856280.751	778083.554	2326.45		609	9856323	778066	2332.1	
557	9856281.538	778088.768	2327.571		610	9856349	778062	2337.39	
558	9856287.495	778091.104	2328.58		611	9856330	778066	2332.83	
559	9856289.596	778087.669	2327.426		612	9856329	778064	2332.94	
560	9856289.213	778090.133	2327.497		613	9856355	778051	2337.51	
561	9856288.606	778093.252	2328.681		614	9856356	778056	2337.65	
562	9856291.181	778091.145	2327.811		615	9856354	778059	2336.97	
563	9856288.551	778093.264	2328.697		616	9856357	778058	2337.5	
564	9856290.398	778083.647	2326.792		617	9856376	778054	2341.05	
565	9856283.905	778081.837	2326.715		618	9856375	778051	2341.22	
566	9856251.639	778074.882	2324.64	casa	619	9856375	778049	2341.18	
567	9856277.44	778097.454	2327.937		620	9856357	778063	2342.68	
568	9856282.258	778077.096	2325.219		621	9856355	778062	2339.72	np
569	9856290.839	778080.015	2326.001		622	9856360	778063	2343.75	
570	9856274.606	778101.53	2328.038		623	9856367	778045	2339.39	entradas
571	9856260.996	778077.252	2325.565	casa	624	9856369	778048	2339.42	entradas
572	9856280.485	778068.718	2324.392		625	9856382	778041	2338.11	
573	9856298.023	778076.946	2326.739		626	9856368	778062	2346.65	
574	9856302.426	778071.272	2326.995		627	9856385	778052	2342.95	
575	9856299.481	778081.523	2327.525		628	9856385	778046	2343.13	
576	9856288.187	778102.861	2328.891		629	9856385	778049	2342.98	
577	9856275.026	778080.758	2325.958		630	9856394	778052	2344.56	
578	9856294.599	778103.181	2330.236		631	9856376	778060	2349.82	
579	9856296.413	778094.015	2328.592		632	9856391	778035	2339.79	
580	9856288.905	778109.135	2329.386		633	9856392	778045	2344.08	
581	9856298.838	778113.46	2332.262		634	9856394	778049	2344.37	
582	9856296.883	778094.185	2329.715		635	9856393	778047	2344.23	
583	9856302.995	778109.172	2332.301		636	9856397	778033	2341.83	

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
 DATOS TOPGRÁFICOS DE LA VIA PATATE-MUNDUG

DATOS DE CAMPO

No.	Norte	Este	Altura	Descrip	No.	Norte	Este	Altura	Descrip
637	9856387.767	778065.111	2357.803		690	9856461	777977	2352.49	
638	9856405.74	778030.418	2346.403		691	9856454	777982	2352.84	
639	9856410.243	778032.149	2346.315		692	9856487	777923	2349.02	
640	9856408.7	778031.428	2346.283		693	9856475	777907	2337.38	
641	9856402.185	778027.033	2342.318		694	9856477	777907	2337.34	
642	9856396.609	778023.187	2337.554		695	9856475	777906	2336.45	
643	9856393.823	778021.794	2337.502		696	9856477	777964	2354.22	
644	9856392.453	778019.744	2336.462		697	9856494	777913	2350.8	
645	9856422.384	778055.72	2365.164		698	9856483	777888	2337.27	
646	9856418.046	778013.563	2348.345		699	9856485	777889	2337.26	
647	9856413.462	778010.889	2343.415		700	9856487	777890	2337.3	
648	9856410.35	778006.906	2337.555		701	9856508	777896	2354.66	
649	9856416.361	778045.195	2359.727		702	9856493	777870	2337	
650	9856408.476	778003.97	2337.6		703	9856493	777870	2337	
651	9856407.319	778002.954	2337.026		704	9856493	777869	2336.44	
652	9856423.173	778000.367	2343.558		705	9856495	777871	2337.05	
653	9856419.619	777996.449	2337.463		706	9856497	777872	2337.09	
654	9856423.182	778000.363	2343.557		707	9856503	777856	2337.21	
655	9856423.148	778021.503	2352.774		708	9856518	777885	2356.05	
656	9856411.417	778023.593	2346.991		709	9856477	777964	2354.23	
657	9856417.144	777994.349	2337.466		710	9856475	777962	2354.22	
658	9856416.573	777993.891	2336.79		711	9856473	777959	2355.01	
659	9856423.173	778000.361	2343.553		712	9856542	777890	2369.91	
660	9856428.479	778020.362	2353.198		713	9856491	777950	2357.13	
661	9856424.816	778008.089	2348.485		714	9856490	777948	2357.18	
662	9856428.197	777979.433	2337.482		715	9856488	777947	2357.04	
663	9856427.535	777978.675	2337.161		716	9856528	777901	2367.12	
664	9856414.618	778016.188	2348.179		717	9856530	777902	2367.1	
665	9856440.755	777985.869	2345.025		718	9856532	777904	2367.28	
666	9856430.011	777981.152	2337.317	ejeviasec	719	9856504	777935	2360.56	
667	9856431.282	777982.372	2337.296		720	9856502	777933	2360.67	
668	9856427.792	777978.847	2337.149		721	9856501	777932	2360.61	
669	9856446.476	777970.64	2342.739		722	9856528	777908	2366.36	
670	9856453.185	777947.004	2337.045		723	9856526	777906	2366.24	
671	9856460.904	777952.614	2344.298		724	9856524	777905	2366.28	
672	9856419.652	778020.267	2347.152		725	9856517	777920	2363.89	
673	9856417.84	778018.688	2347.137		726	9856515	777918	2363.92	
674	9856420.237	778012.48	2347.891		727	9856514	777916	2363.82	
675	9856433.73	778006.135	2348.394		728	9856524	777912	2365.6	
676	9856432.444	778004.42	2348.484		729	9856522	777910	2365.53	
677	9856431.105	778002.856	2348.722		730	9856521	777908	2365.4	
678	9856466.378	777943.716	2344.044		731	9856550	777886	2371.02	
679	9856454.778	777937.198	2337.083		732	9856550	777886	2370.99	
680	9856458.179	777938.556	2337.058		733	9856532	777914	2371.53	
681	9856448.242	777991.923	2350.587		734	9856523	777928	2372.13	
682	9856450.092	777993.859	2350.648		735	9856515	777940	2372.23	
683	9856446.364	777989.936	2350.962		736	9856509	777950	2372.25	
684	9856476.794	777934.12	2345.891		737	9856504	777959	2372.1	
685	9856464.915	777921.537	2337.067		738	9856491	777979	2373.25	
686	9856466.146	777922.633	2337.079		739	9856485	777989	2373.74	
687	9856467.117	777923.186	2337.091		740	9856481	777997	2373.8	
688	9856463.993	777920.157	2336.071		741	9856477	778006	2373.74	
689	9856463.316	777977.942	2352.309		742	9856475	778010	2373.56	



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
 DATOS TOPGRÁFICOS DE LA VIA PATATE-MUNDUG

DATOS DE CAMPO

No.	Norte	Este	Altura	Descrip	No.	Norte	Este	Altura	Descrip
743	9856465.52	778017.661	2369.979		796	9856623	777899	2388.46	
744	9856455.857	778018.608	2366.368		797	9856665	777902	2388.18	
745	9856447.955	778026.343	2365.606		798	9856666	777900	2388.23	
746	9856456.617	778021.381	2367.234		799	9856667	777898	2388.09	
747	9856444.165	778029.019	2364.996		800	9856624	777886	2383.02	np
748	9856436.658	778037.707	2363.922		801	9856645	777899	2390.18	
749	9856439.07	778029.99	2361.693		802	9856646	777896	2389.05	
750	9856435.316	778027.395	2359.394		803	9856632	777888	2384.15	np.f.talud
751	9856431.316	778033.158	2360.585		804	9856622	777885	2382.59	
752	9856438.673	778021.758	2357.829		805	9856642	777905	2392.56	
753	9856441.52	778011.836	2355.814		806	9856679	777906	2389.63	
754	9856445.791	778003.288	2355.215		807	9856672	777911	2393.29	
755	9856430.701	778020.925	2353.835		808	9856675	777910	2389.59	
756	9856451.384	777996.322	2353.549		809	9856677	777908	2389.7	
757	9856539.81	777891.375	2369.29		810	9856682	777917	2391.79	
758	9856541.245	777893.822	2369.269		811	9856678	777919	2394.43	
759	9856542.438	777896.279	2369.415		812	9856688	777928	2396.67	
760	9856549.332	777895.105	2372.528		813	9856687	777929	2396.69	
761	9856551.05	777900.566	2373.525		814	9856685	777932	2396.9	
762	9856560.475	777887.543	2372.813		815	9856692	777923	2391.28	
763	9856559.083	777884.28	2372.476		816	9856694	777921	2391.32	
764	9856556.801	777881.018	2372.486		817	9856694	777919	2391.09	
765	9856555.246	777891.847	2374.091		818	9856694	777917	2390.41	
766	9856578.401	777879.599	2375.954		819	9856706	777938	2399.29	
767	9856565.973	777887.205	2376.147		820	9856688	777913	2389.96	
768	9856577.659	777876.711	2375.765		821	9856704	777940	2399.56	
769	9856577.908	777873.766	2375.97		822	9856702	777942	2400	
770	9856573.177	777889.427	2378.672		823	9856698	777942	2400.66	
771	9856574.634	777884.76	2377.819		824	9856709	777947	2402.06	
772	9856597.982	777877.213	2379.011		825	9856683	777903	2385.3	
773	9856598.002	777875.378	2379.065		826	9856710	777930	2393	
774	9856598.436	777873.191	2379.114		827	9856706	777938	2399.39	
775	9856607.289	777874.94	2380.072		828	9856711	777928	2393.04	
776	9856587.61	777882.697	2380.93	guardavia	829	9856712	777926	2392.95	
777	9856590.084	777872.821	2377.738		830	9856712	777926	2392.64	
778	9856597.012	777884.372	2383.389		831	9856730	777939	2395.15	
779	9856588.506	777871.67	2377.126		832	9856732	777935	2395.08	
780	9856590.286	777875.674	2377.75		833	9856731	777937	2395.14	
781	9856590.203	777878.44	2377.687		834	9856742	777938	2395.81	
782	9856606.043	777885.167	2384.406		835	9856727	777950	2403.76	
783	9856606.255	777882.389	2382.517		836	9856748	777948	2396.85	
784	9856609.71	777880.243	2380.448		837	9856749	777946	2396.92	
785	9856610.276	777877.379	2380.567		838	9856750	777945	2396.85	
786	9856615.152	777893.422	2385.824		839	9856751	777943	2396.81	
787	9856605.5	777874.03	2379.863	guaradavia	840	9856742	777961	2408.47	
788	9856627.161	777887.126	2385.622		841	9856759	777952	2398.02	
789	9856629.77	777882.939	2383.256		842	9856759	777952	2398.02	
790	9856628.415	777886.547	2383.168		843	9856719	777960	2410.08	
791	9856630.43	777880.459	2383.221		844	9856709	777957	2410.25	
792	9856626.36	777891.402	2387.314		845	9856781	777966	2400.43	
793	9856647.136	777893.18	2385.805		846	9856782	777964	2400.5	
794	9856648.125	777890.929	2385.813		847	9856782	777962	2400.38	
795	9856649.449	777888.549	2385.853		848	9856780	777967	2401.3	

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
 DATOS TOPGRÁFICOS DE LA VIA PATATE-MUNDUG

DATOS DE CAMPO

No.	Norte	Este	Altura	Descrip	No.	Norte	Este	Altura	Descrip
849	9856690.219	777949.819	2408.92		902	9856901	778044	2409.81	
850	9856797.626	777966.423	2401.904		903	9856869	778030	2414.92	
851	9856800.152	777970.235	2402.25		904	9856913	778061	2410.15	
852	9856796.685	777968.845	2401.928		905	9856914	778060	2410.15	
853	9856747.933	777965.659	2410.051		906	9856915	778059	2410.15	
854	9856795.998	777971.671	2401.83		907	9856876	778033	2414.25	
855	9856773.076	777979.273	2411.754		908	9856926	778076	2410.89	
856	9856775.034	777966.552	2401.265		909	9856927	778075	2410.85	
857	9856776.684	777976.636	2409.014		910	9856929	778074	2410.8	
858	9856797.316	777965.498	2401.027		911	9856873	778041	2419.29	
859	9856816.234	777977.794	2403.645		912	9856932	778084	2411.27	
860	9856817.348	777975.749	2403.641		913	9856934	778083	2411.28	
861	9856790.273	777978.091	2407.25		914	9856935	778082	2411.16	
862	9856797.747	777978.661	2405.826		915	9856883	778047	2417.41	
863	9856817.727	777975.038	2402.869		916	9856936	778083	2411.18	
864	9856806.829	777983.724	2407.755		917	9856851	778007	2409.91	
865	9856833.304	777987.225	2404.89		918	9856850	778012	2411.73	
866	9856834.703	777984.798	2404.93		919	9856834	778008	2414.97	
867	9856823.868	777979.257	2404.188	puerta	920	9856855	778016	2412.68	
868	9856811.429	777988.63	2409.936		921	9856870	778055	2426.04	
869	9856823.976	777995.553	2411.233		922	9856866	778047	2423.87	
870	9856847.475	777991.835	2405.972		923	9856869	778043	2421.26	
871	9856846.308	777993.815	2406.028		924	9856868	778036	2418.3	
872	9856845.314	777995.445	2405.917		925	9856870	778030	2414.82	
873	9856859.843	778001.342	2407.091		926	9856873	778026	2412.33	
874	9856859.848	778001.339	2407.104		927	9856859	778011	2409.57	
875	9856857.322	778004.575	2406.979		928	9856829	777995	2408.53	
876	9856857.32	778004.576	2406.979		929	9856835	778000	2409.77	
877	9856843.838	778003.778	2411.601		930	9856838	777991	2403.46	filovia
878	9856856.291	778005.426	2408.234		931	9856905	778058	2413.44	
879	9856845.558	778001.296	2409.896		932	9856934	778084	2411.3	
880	9856875.931	778013.548	2408.159		933	9856932	778085	2411.23	
881	9856873.339	778016.168	2408.12		934	9856910	778064	2414.09	
882	9856871.652	778018.177	2408.156		935	9856943	778102	2412.37	
883	9856847.52	778000.137	2408.776		936	9856945	778101	2412.43	
884	9856875.511	778026.963	2409.431		937	9856947	778100	2412.48	
885	9856852.509	778006.072	2410.563		938	9856941	778103	2414.77	
886	9856873.208	778021.755	2408.491		939	9856907	778069	2417.68	
887	9856882.927	778024.964	2408.834		940	9856946	778097	2412.11	
888	9856853.734	778004.715	2409.055		941	9856951	778120	2413.86	
889	9856865.487	778014.432	2410.625		942	9856953	778119	2413.8	
890	9856882.41	778019.726	2408.586		943	9856955	778118	2413.83	
891	9856858.322	778011.43	2411.31		944	9856953	778125	2414.27	
892	9856859.04	778010.444	2410.409		945	9856955	778125	2414.2	
893	9856859.782	778009.101	2409.176		946	9856957	778124	2414.1	
894	9856884.768	778032.712	2409.132		947	9856915	778086	2421.82	
895	9856886.094	778031.307	2409.104		948	9856956	778132	2414.81	
896	9856887.493	778029.767	2409.076		949	9856958	778131	2414.72	
897	9856890.158	778032.658	2409.255		950	9856960	778130	2414.69	
898	9856862.381	778021.563	2413.598	muro	951	9856921	778085	2418.01	
899	9856872.26	778027.57	2413.319		952	9856960	778137	2415.27	
900	9856898.561	778046.967	2409.492		953	9856961	778136	2415.27	
901	9856900.149	778045.589	2409.692		954	9856963	778134	2415.28	

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
 DATOS TOPGRÁFICOS DE LA VIA PATATE-MUNDUG

DATOS DE CAMPO

No.	Norte	Este	Altura	Descrip	No.	Norte	Este	Altura	Descrip
955	9856968.216	778147.82	2416.645		1008	9857006	778234	2428.56	
956	9856969.735	778146.67	2416.698		1009	9856995	778226	2432.14	
957	9856925.232	778082.71	2415.041		1010	9857022	778253	2425.04	
958	9856974.739	778158.295	2418.015		1011	9857023	778252	2425.05	
959	9856975.849	778157.7	2418.059		1012	9856993	778221	2430.84	
960	9856980.159	778170.216	2419.323		1013	9856995	778246	2438.17	
961	9856930.449	778091.731	2415.753		1014	9857029	778271	2426.32	
962	9856925.589	778094.306	2419.543		1015	9857031	778271	2426.33	
963	9856920.954	778096.673	2423.046		1016	9856987	778208	2431.28	
964	9856928.656	778105.383	2423.766		1017	9857000	778266	2441.74	
965	9856934.188	778105.532	2421.457		1018	9857027	778272	2426.21	
966	9856971.848	778145.04	2416.617		1019	9857037	778290	2427.3	
967	9856979.076	778156.246	2417.978		1020	9856981	778210	2434.53	
968	9856984.981	778168.504	2419.262		1021	9857015	778289	2442.17	
969	9856986.475	778167.855	2419.28	ladera	1022	9857035	778290	2427.13	
970	9856982.315	778169.409	2419.314		1023	9857025	778290	2435.32	
971	9856975.658	778162.87	2417.886	canalagua	1024	9856983	778228	2439.54	
972	9856977.807	778167.833	2418.071		1025	9856992	778249	2440.52	
973	9856989.125	778178.182	2420.176		1026	9857000	778160	2407.35	arboltalud
974	9856941.367	778120.644	2424.057		1027	9857029	778177	2394.51	arboltalud
975	9856944.359	778158.674	2437.392		1028	9857001	778270	2442.47	
976	9856938.958	778127.745	2427.944		1029	9857017	778288	2440.3	
977	9856950.679	778173.581	2439.318		1030	9856990	778174	2418.21	
978	9856986.091	778189.253	2420.658		1031	9857041	778306	2427.69	
979	9856988.353	778188.258	2420.673		1032	9857028	778298	2434.88	
980	9856991.47	778187.419	2420.47		1033	9857019	778301	2442.1	
981	9856988.354	778195.558	2421.123		1034	9857036	778307	2427.53	canalfilovic
982	9856994.065	778193.181	2420.826		1035	9857038	778306	2427.62	
983	9856991.023	778194.485	2420.992		1036	9857030	778314	2435.45	
984	9856963.911	778175.943	2433.38		1037	9857022	778318	2442.36	
985	9856991	778200.628	2421.502		1038	9857038	778329	2428.26	
986	9856996.408	778197.477	2421.595		1039	9857031	778331	2437.66	
987	9856993.504	778199.257	2421.53		1040	9857025	778333	2442.52	
988	9856997.435	778196.811	2421.516		1041	9857041	778329	2428.26	
989	9856966.702	778183.23	2434.779		1042	9857043	778329	2428.75	
990	9856960.668	778174.722	2434.265		1043	9857031	778346	2440.43	
991	9857002.209	778217.606	2422.749		1044	9857039	778336	2428.54	
992	9857005.54	778215.27	2422.773		1045	9857043	778335	2428.86	
993	9857004.407	778216.13	2422.807		1046	9857041	778336	2428.5	
994	9856964.449	778168.905	2429.058		1047	9857044	778334	2427.65	
995	9856969.267	778167.587	2425.425		1048	9857025	778355	2446.17	
996	9857011.66	778235.035	2423.819		1049	9857032	778362	2443.43	
997	9857015.029	778233.172	2423.86		1050	9857041	778345	2428.96	
998	9857013.615	778233.918	2423.866		1051	9857046	778343	2428.86	
999	9856989.95	778210.436	2428.536	nptalud	1052	9857043	778344	2428.87	
1000	9856992.292	778203.135	2420.303	nptalud	1053	9857044	778353	2429.37	
1001	9856985.187	778199.79	2428.261	nptalud	1054	9857046	778352	2429.4	
1002	9856992.417	778221.492	2430.429	nptalud	1055	9857049	778352	2429.36	
1003	9856987.117	778201.269	2427.756	nptalud	1056	9857046	778363	2429.87	
1004	9856982.839	778212.014	2433.85	nptalud	1057	9857049	778363	2430.04	
1005	9856996.9	778225.837	2430.345	nptalud	1058	9857052	778362	2429.93	
1006	9856989.013	778209.425	2429.585	nptalud	1059	9857049	778374	2430.57	
1007	9857020.105	778253.596	2424.922	nptalud	1060	9857052	778373	2430.6	

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
 DATOS TOPGRÁFICOS DE LA VIA PATATE-MUNDUG

DATOS DE CAMPO

<b>No.</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descrip</b>	<b>No.</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descrip</b>
1061	9857050.578	778373.67	2430.657		1114	9857142	778638	2473.21	
1062	9857054.371	778385.852	2431.349		1115	9857134	778647	2479.26	
1063	9857050.645	778386.667	2431.227		1116	9857063	778398	2426.03	
1064	9857052.731	778386.345	2431.296		1117	9857067	778614	2446.36	
1065	9857054.501	778407.022	2432.029		1118	9857069	778615	2446.41	
1066	9857052.731	778407.171	2432.011		1119	9857064	778414	2426.58	
1067	9857056.385	778406.753	2432.025		1120	9857066	778614	2446.25	
1068	9857055.991	778427.433	2432.997		1121	9857067	778429	2426.06	
1069	9857054.487	778427.314	2432.981		1122	9857062	778612	2446.2	
1070	9857058.225	778427.348	2433.036		1123	9857066	778442	2428.15	
1071	9857057.214	778447.44	2434.045		1124	9857069	778456	2427.91	
1072	9857060.067	778447.144	2434.088		1125	9857141	778628	2467.86	
1073	9857056.881	778447.127	2433.989		1126	9857140	778632	2469.72	
1074	9857061.248	778466.809	2435.211		1127	9857071	778472	2428.61	
1075	9857059.189	778467.271	2435.222		1128	9857073	778487	2429.6	
1076	9857063.607	778486.057	2436.423		1129	9857061	778637	2449.3	
1077	9857061.402	778486.386	2436.466		1130	9857057	778635	2449.41	
1078	9857064.404	778485.888	2436.421		1131	9857075	778502	2430.11	
1079	9857065.21	778486.04	2435.635		1132	9857053	778633	2449.29	
1080	9857066.863	778505.086	2437.7		1133	9857055	778649	2451.64	
1081	9857063.657	778505.863	2437.599		1134	9857077	778515	2431.66	
1082	9857068.389	778524.297	2438.508		1135	9857051	778648	2451.21	
1083	9857069.5	778520.459	2438.305		1136	9857049	778648	2451.3	
1084	9857065.546	778521.411	2438.398		1137	9857078	778530	2433.23	
1085	9857070.231	778524.517	2437.618		1138	9857062	778662	2453.44	
1086	9857069.227	778522.654	2438.056		1139	9857059	778665	2453.21	
1087	9857077.881	778575.203	2442.417		1140	9857057	778669	2453.71	
1088	9857076.142	778578.997	2442.693		1141	9857080	778545	2436.64	
1089	9857075.808	778578.914	2442.694		1142	9857074	778655	2454.95	
1090	9857041.11	778355.537	2435.499		1143	9857088	778560	2437.47	
1091	9857037.074	778340.145	2435.654		1144	9857076	778657	2454.93	
1092	9857081.825	778276.208	2395.503		1145	9857089	778582	2438.43	
1093	9857077.388	778263.325	2395.635		1146	9857078	778659	2454.84	
1094	9857077.354	778263.389	2396.428		1147	9857082	778600	2439.54	
1095	9857060.965	778334.181	2419.106		1148	9857233	778625	2476.82	
1096	9857123.7	778622.408	2460.504		1149	9857225	778623	2474.8	
1097	9857049.452	778309.818	2421.74		1150	9857243	778626	2480.39	
1098	9857077.286	778574.837	2442.365		1151	9857233	778617	2474.23	
1099	9857051.425	778319.809	2421.816		1152	9857092	778644	2456.82	
1100	9857104.019	778644.484	2462.263		1153	9857068	778645	2451.18	
1101	9857107.564	778643.362	2463.056		1154	9857093	778646	2456.86	
1102	9857114.777	778638.734	2465.389		1155	9857094	778647	2456.83	
1103	9857074.998	778575.245	2442.317		1156	9857246	778610	2474.93	
1104	9857071.793	778575.424	2442.282		1157	9857253	778620	2481.27	
1105	9857055.344	778348.043	2424.27		1158	9857109	778630	2458.89	
1106	9857057.193	778340.928	2420.646		1159	9857262	778615	2482.02	
1107	9857073.612	778595.75	2443.904		1160	9857258	778602	2475.5	
1108	9857128.445	778633.781	2469.139		1161	9857111	778632	2458.81	
1109	9857108.588	778650.68	2469.463		1162	9857112	778634	2458.75	
1110	9857058.718	778362.604	2424.138		1163	9857128	778623	2460.83	
1111	9857071.616	778594.879	2443.91		1164	9857127	778620	2460.86	
1112	9857069.845	778594.291	2443.898		1165	9857130	778625	2460.82	
1113	9857061.77	778378.838	2425.075		1166	9857269	778612	2483.36	

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
 DATOS TOPGRÁFICOS DE LA VIA PATATE-MUNDUG

DATOS DE CAMPO

<b>No.</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descrip</b>	<b>No.</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descrip</b>
1167	9857262.306	778598.111	2475.629		1224	9857375	778493	2499	
1168	9857135.843	778623.997	2461.434		1225	9857286	778573	2469.8	
1169	9857135.238	778618.816	2461.597		1226	9857217	778598	2454.59	
1170	9857135.498	778621.517	2461.554		1227	9857284	778571	2469.78	
1171	9857262.309	778598.105	2475.624		1228	9857283	778569	2469.79	
1172	9857279.608	778606.255	2485.998		1229	9857229	778593	2456.4	
1173	9857150.96	778623.346	2462.65		1230	9857300	778558	2471.49	
1174	9857151.453	778618.92	2462.895		1231	9857371	778486	2493.09	
1175	9857151.137	778621.338	2462.809		1232	9857375	778493	2498.96	
1176	9857163.938	778623.861	2463.531		1233	9857298	778557	2471.47	
1177	9857164.299	778620.763	2463.675		1234	9857241	778587	2457.15	
1178	9857164.214	778622.248	2463.608		1235	9857296	778555	2471.47	
1179	9857285.017	778579.291	2475.563		1236	9857386	778472	2502.35	
1180	9857289.312	778599.405	2488.555		1237	9857390	778473	2504.62	
1181	9857180.052	778622.657	2464.486		1238	9857253	778579	2458.15	
1182	9857180.111	778619.356	2464.626		1239	9857312	778542	2473.92	
1183	9857180.12	778621.114	2464.528		1240	9857389	778473	2504.61	
1184	9857197.484	778618.59	2465.567		1241	9857312	778541	2473.9	
1185	9857197.112	778623.106	2465.519		1242	9857263	778570	2458.88	
1186	9857196.996	778620.835	2465.524		1243	9857394	778449	2502.51	
1188	9857297.34	778596.406	2490.801		1244	9857397	778450	2504.5	
1189	9857207.244	778623.331	2466.14		1245	9857326	778525	2476.63	
1190	9857207.265	778618.725	2466.002		1246	9857277	778562	2460.86	
1191	9857207.176	778620.981	2466.123		1247	9857328	778526	2476.56	
1192	9857302.047	778564.979	2477.811		1248	9857329	778527	2476.54	
1193	9857219.89	778620.111	2466.611		1249	9857286	778551	2461.93	
1194	9857218.467	778615.812	2466.73		1250	9857400	778440	2503.52	
1195	9857219.067	778618.181	2466.723		1251	9857341	778509	2479.4	
1196	9857233.472	778606.608	2467.549		1252	9857340	778508	2479.41	
1197	9857315.136	778556.544	2481.625		1253	9857294	778542	2462.77	
1198	9857233.651	778605.582	2467.896		1254	9857405	778428	2503.8	
1199	9857319.502	778547.7	2481.256		1255	9857392	778434	2499.22	
1200	9857330.654	778554.734	2490.068		1256	9857305	778531	2463.76	
1201	9857126.157	778607.206	2451.832		1257	9857339	778508	2479.41	
1203	9857339.879	778540.456	2490.024		1258	9857398	778416	2500.09	
1204	9857144.705	778604.128	2452.233		1259	9857403	778408	2501.56	
1205	9857156.29	778605.058	2452.553		1260	9857316	778518	2466.33	
1206	9857238.777	778606.441	2467.65		1261	9857356	778486	2483.17	
1207	9857172.43	778603.97	2452.484		1262	9857355	778485	2483.3	
1208	9857239.967	778607.809	2467.62		1263	9857323	778510	2468.57	
1210	9857352.362	778527.493	2495.115		1264	9857354	778484	2483.35	
1211	9857188.438	778601.912	2453.274		1265	9857403	778399	2501.01	
1212	9857254.283	778596.176	2468.166		1266	9857406	778385	2500.83	
1213	9857255.481	778597.762	2468.107		1267	9857328	778500	2471.22	
1214	9857252.836	778593.988	2468.381		1268	9857389	778414	2493.16	
1215	9857204.458	778601.44	2452.201		1269	9857328	778500	2471.23	
1216	9857269.011	778583.814	2468.773		1270	9857408	778370	2500.33	
1218	9857361.026	778515.675	2496.169		1271	9857413	778364	2501.93	
1219	9857270.582	778585.631	2468.81		1272	9857339	778485	2473.69	
1220	9857270.581	778585.629	2468.806		1273	9857392	778409	2493.95	
1221	9857364.006	778492.338	2491.389		1274	9857411	778371	2501.62	
1222	9857372.18	778497.897	2497.827		1275	9857415	778351	2501.45	
1223	9857267.449	778581.341	2468.846		1276	9857349	778471	2476.03	

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
 DATOS TOPGRÁFICOS DE LA VIA PATATE-MUNDUG

DATOS DE CAMPO

<b>No.</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descrip</b>	<b>No.</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descrip</b>
1277	9857393.653	778408.485	2494.017		1330	9857420	778403	2508.42	
1278	9857415.03	778350.566	2501.45		1331	9857401	778467	2507.88	
1279	9857399.261	778392.494	2495.921		1332	9857399	778467	2508.07	
1280	9857355.357	778460.693	2479.001		1333	9857441	778357	2514.48	
1281	9857409.753	778365.02	2501		1334	9857415	778428	2509.42	
1282	9857411.681	778350.66	2500.797		1335	9857440	778374	2513.24	
1283	9857399.165	778382.833	2496.839		1336	9857411	778449	2511.92	
1284	9857400.951	778382.867	2496.881		1337	9857437	778391	2513.16	
1285	9857412.619	778363.61	2501.897		1338	9857386	778502	2509.79	
1286	9857359.483	778447.596	2477.619		1340	9857382	778522	2510.55	
1287	9857402.711	778382.959	2496.778		1341	9857398	778504	2519.14	
1288	9857410.914	778365.908	2501.887		1342	9857425	778454	2517.51	
1289	9857416.102	778346.308	2504.469		1343	9857372	778539	2511.35	
1290	9857403.473	778367.096	2498.567		1345	9857417	778478	2523.26	
1291	9857366.183	778425.38	2477.441		1346	9857367	778558	2511.8	
1292	9857422.363	778352.187	2505.583		1347	9857364	778558	2511.88	
1293	9857405.476	778366.781	2498.647		1349	9857355	778574	2512.25	
1294	9857371.057	778412.41	2479.473		1350	9857357	778576	2512.27	
1295	9857370.942	778412.476	2479.471		1352	9857393	778564	2529.14	
1296	9857422.353	778352.242	2505.593		1354	9857346	778592	2513.33	
1297	9857376.987	778400.44	2482.219		1355	9857344	778591	2513.29	
1298	9857401.964	778352.15	2497.935		1356	9857386	778580	2529.9	
1299	9857384.807	778388.108	2486.363		1358	9857335	778609	2514.78	
1300	9857402.018	778352.159	2497.921		1359	9857331	778606	2515	
1301	9857386.729	778368.133	2490.441		1360	9857333	778608	2514.96	
1302	9857410.106	778348.468	2500.448		1361	9857371	778602	2529.12	
1303	9857418.622	778353.966	2501.384		1362	9857324	778625	2516.18	
1304	9857406.001	778348.234	2500.105		1363	9857322	778624	2516.3	
1305	9857416.509	778357.055	2501.243		1364	9857320	778623	2516.27	
1306	9857413.757	778361.489	2501.03		1365	9857350	778619	2527.74	
1307	9857404.601	778331.024	2497.853		1366	9857324	778634	2524.07	
1308	9857407.555	778330.915	2497.72		1367	9857311	778641	2517.55	
1309	9857418.021	778371.374	2502.44		1368	9857308	778639	2517.46	
1310	9857424.731	778372.646	2502.585		1369	9857313	778642	2517.34	
1311	9857421.706	778372.101	2502.492		1370	9857337	778642	2532.3	
1312	9857425.817	778372.406	2503.607		1371	9857314	778648	2524.94	
1313	9857414.757	778389.468	2503.914		1372	9857295	778654	2518.8	
1314	9857417.796	778390.405	2503.883		1373	9857297	778655	2518.76	
1315	9857420.726	778390.821	2503.786		1374	9857299	778657	2518.67	
1316	9857410.965	778408.445	2505.237		1375	9857319	778668	2533.43	
1317	9857413.7	778408.89	2505.239		1376	9857303	778659	2524.35	
1318	9857415.995	778409.297	2504.985		1377	9857290	778674	2526.05	
1319	9857428.061	778359.239	2507.73		1378	9857290	778674	2526.03	
1320	9857411.28	778343.502	2501.448		1379	9857293	778659	2519.19	
1321	9857414.251	778337.007	2502.54		1380	9857283	778689	2528.33	
1322	9857429.411	778365.36	2508.335		1381	9857284	778697	2529.9	
1323	9857408.232	778428.157	2506.182		1382	9857282	778669	2520.84	
1324	9857409.776	778428.657	2506.2		1383	9857285	778671	2520.67	
1325	9857411.567	778428.894	2506.078		1384	9857287	778672	2520.45	
1326	9857425.872	778384.238	2507.954		1385	9857279	778690	2528.29	
1327	9857402.461	778447.432	2507.245		1386	9857275	778682	2522.56	
1328	9857407.653	778448.701	2507.262		1387	9857277	778683	2522.53	
1329	9857405	778448.132	2507.122		1388	9857280	778685	2522.74	

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
 DATOS TOPGRÁFICOS DE LA VIA PATATE-MUNDUG

DATOS DE CAMPO

<b>No.</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descrip</b>	<b>No.</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descrip</b>
1389	9857270.714	778693.31	2524.106		1442	9857273	778833	2538.87	
1390	9857273.387	778693.846	2524.066		1443	9857259	778772	2531.68	
1391	9857275.492	778694.908	2523.97		1444	9857271	778818	2537.91	poste
1392	9857268.281	778705.15	2525.979		1445	9857281	778862	2541.02	
1393	9857270.423	778705.292	2525.887		1446	9857287	778857	2544.11	
1394	9857197.441	778722.401	2521.113		1447	9857286	778860	2541.01	
1395	9857177.708	778736.076	2524.741		1448	9857284	778861	2541.14	
1396	9857267.394	778713.827	2527.193		1449	9857257	778789	2532.47	
1397	9857276.017	778700.432	2529.576		1450	9857291	778872	2545.73	
1398	9857269.623	778714.033	2527.212		1451	9857286	778879	2542.35	
1399	9857274.154	778714.321	2531.79		1452	9857290	778878	2542.38	
1400	9857271.94	778714.572	2527.078		1453	9857288	778879	2542.45	
1401	9857271.126	778727.96	2529.123		1454	9857261	778809	2534.07	
1402	9857273.172	778729.678	2534.073		1455	9857265	778816	2535.6	fc.np
1403	9857268.406	778727.802	2529.249		1456	9857264	778825	2536.33	fc.np
1404	9857265.718	778728.079	2529.211		1457	9857287	778898	2543.57	fc.np
1405	9857251.464	778723.561	2526.103		1458	9857292	778897	2543.54	
1406	9857273.341	778736.038	2534.609		1459	9857290	778897	2543.71	
1407	9857267.5	778741.57	2530.921		1460	9857293	778897	2546.68	
1408	9857272.177	778740.724	2530.909		1461	9857263	778841	2536.77	
1409	9857269.82	778741.153	2530.99		1462	9857292	778911	2544.61	
1410	9857274.972	778746.472	2535.929		1463	9857287	778911	2544.67	
1411	9857256.265	778744.645	2528.924		1464	9857264	778865	2538.03	
1412	9857272.028	778760.264	2532.646		1465	9857293	778912	2546.94	
1413	9857269.092	778760.615	2532.535		1466	9857289	778911	2544.74	
1414	9857274.177	778760.194	2532.55		1467	9857290	778921	2545.43	
1415	9857273.624	778780.207	2534.579		1468	9857291	778922	2547.5	
1416	9857271.78	778780.373	2534.567		1469	9857286	778920	2545.01	
1417	9857275.337	778779.953	2534.44		1470	9857291	778929	2549.46	
1418	9857276.241	778771.252	2539.392		1471	9857281	778927	2545.77	
1419	9857263.553	778795.889	2537.468		1472	9857280	778924	2545.65	
1420	9857272.796	778801.847	2536.459		1473	9857280	778922	2545.51	
1421	9857274.823	778801.725	2536.583		1474	9857280	778929	2546.63	
1422	9857276.674	778802.125	2536.557		1475	9857269	778928	2545.89	
1423	9857276.993	778821.553	2538.095		1476	9857264	778926	2545.99	
1424	9857272.978	778821.907	2538.105		1477	9857264	778923	2546.11	
1425	9857274.976	778821.692	2538.139		1478	9857263	778929	2547.39	
1426	9857275.792	778832.405	2538.882		1479	9857230	778926	2545.96	
1427	9857278.451	778832.137	2538.935		1480	9857244	778930	2547.03	
1428	9857238.153	778723.375	2522.781		1481	9857243	778932	2549.64	
1429	9857259.258	778717.585	2523.106		1482	9857244	778926	2546.99	
1430	9857262.567	778712.638	2523.27		1483	9857253	778948	2554.56	
1431	9857211.67	778713.89	2518.849		1484	9857208	778926	2547.81	
1432	9857202.02	778722.908	2521.856		1485	9857243	778932	2549.66	
1433	9857204.666	778702.28	2514.074		1486	9857240	778946	2555.07	
1434	9857251.521	778710.014	2522.778		1487	9857224	778928	2549.42	
1435	9857260.846	778708.123	2521.976		1488	9857225	778933	2549.56	
1436	9857262.341	778706.606	2521.883		1489	9857225	778930	2549.49	
1437	9857257.666	778705.727	2520.934		1490	9857224	778934	2552.42	
1438	9857220.41	778699.567	2514.365		1491	9857220	778949	2557.93	
1439	9857207.191	778683.299	2507.411		1492	9857217	778959	2560.45	
1440	9857179.098	778679.679	2502.33		1493	9857203	778932	2552.28	
1441	9857280.009	778827.014	2541.884		1494	9857204	778936	2552.09	

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
 DATOS TOPGRÁFICOS DE LA VIA PATATE-MUNDUG

DATOS DE CAMPO

<b>No.</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descrip</b>	<b>No.</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descrip</b>
1495	9857203.018	778934.135	2552.317		1548	9857189	779006	2563.45	
1496	9857209.063	778936.086	2554.162		1549	9857187	779008	2562.86	sequia
1497	9857207.414	778950.687	2558.891		1550	9857187	779008	2562.86	sequia
1498	9857193.326	778940.229	2553.375		1551	9857197	778994	2566.55	
1499	9857192.298	778938.333	2553.555		1552	9857182	779022	2561.4	
1500	9857197.326	778940.02	2555.534		1553	9857202	779013	2565.94	
1501	9857181.053	778942.64	2554.691		1554	9857202	779011	2565.95	
1502	9857179.978	778941.782	2554.543	poste	1555	9857203	779009	2565.76	
1503	9857169.408	778956.187	2556.331		1556	9857204	779007	2566.97	
1504	9857188.365	778889.032	2541.864		1557	9857198	779028	2563.75	
1505	9857187.291	778885.93	2540.198		1558	9857226	779018	2569.27	
1506	9857189.487	778891.439	2541.861		1559	9857212	779031	2565.9	
1507	9857211.981	778902.019	2547.131		1560	9857228	779018	2569.42	
1508	9857205.348	778923.932	2547.997		1561	9857168	779043	2558.92	
1509	9857185.806	778882.366	2540.014		1562	9857149	779048	2556.3	
1510	9857179.848	778833.958	2532.397		1563	9857115	779018	2550.77	
1511	9857182.814	778823.575	2531.964		1564	9857107	779053	2553.18	
1512	9857179.651	778953.234	2557.984		1565	9857175	779002	2558.56	
1513	9857171.689	778957.42	2556.346		1566	9857163	778993	2556.32	
1514	9857185.78	778966.041	2561.685		1567	9857159	779000	2555.66	
1515	9857174.556	778958.895	2556.136		1568	9857116	778975	2546.63	
1516	9857172.906	778967.053	2559.563		1569	9857165	778989	2556.91	
1517	9857186.331	778984.897	2563.893		1570	9857169	778993	2557.36	
1518	9857167.539	778968.699	2557.477		1571	9857165	778988	2556.54	
1519	9857164.826	778968.526	2557.49		1572	9857216	779016	2568.07	
1520	9857158.143	778955.324	2552.649		1573	9857216	779012	2567.86	
1521	9857170.758	778969.874	2557.187		1574	9857216	779014	2568.08	
1522	9857172.962	778983.473	2560.678		1575	9857211	778997	2568.64	
1523	9857152.412	778965.521	2553.688		1576	9857237	779015	2570.04	
1524	9857170.063	778989.033	2559.291		1577	9857236	779020	2570.05	
1525	9857168.337	778990.451	2559.441		1578	9857237	779018	2570.1	
1526	9857172.337	778987.552	2559.085		1579	9857230	778996	2570.66	
1527	9857151.476	778986.158	2555.578		1580	9857206	779009	2567.15	
1528	9857155.478	778997.517	2556.624		1581	9857248	779003	2571.46	
1529	9857171.403	778997.339	2559.869		1582	9857230	779012	2570.08	poste
1530	9857137.96	778971.42	2549.272		1583	9857244	779017	2570.49	
1531	9857135.534	778957.449	2546.184		1584	9857244	779019	2570.53	
1532	9857115.791	778974.373	2546.526		1585	9857243	779021	2570.44	
1533	9857134.967	778999.034	2553.379		1586	9857247	779017	2570.98	
1534	9857135.529	778978.42	2550.047		1587	9857256	779010	2572.19	
1535	9857168.733	778932.997	2547.059		1588	9857254	779025	2571.18	
1536	9857173.261	778930.878	2547.203		1589	9857256	779021	2571.27	
1537	9857196.566	778976.686	2564.322		1590	9857259	779021	2572.58	
1538	9857191.255	778984.322	2564.737		1591	9857255	779023	2571.29	
1539	9857184.868	778986.709	2563.403		1592	9857270	779015	2571.66	
1540	9857158.461	779005.103	2557.034		1593	9857265	779033	2572.26	
1541	9857174.553	778994.166	2560.22		1594	9857267	779028	2572.16	
1542	9857177.099	778992.056	2559.94		1595	9857266	779031	2572.19	
1543	9857176.605	778989.454	2561.675		1596	9857277	779030	2573.5	
1544	9857171.403	779017.025	2559.417		1597	9857278	779024	2571.82	
1545	9857187.702	779007.431	2563.517		1598	9857274	779036	2572.95	
1546	9857190.233	779003.342	2563.273		1599	9857274	779034	2572.85	
1547	9857187.05	779000.3	2563.905		1600	9857280	779037	2573.01	



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
 DATOS TOPGRÁFICOS DE LA VIA PATATE-MUNDUG

DATOS DE CAMPO

<b>No.</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descrip</b>	<b>No.</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descrip</b>
1601	9857273.137	779040.478	2573.324		1654	9857399	779036	2590.38	fc
1602	9857267.856	779036.204	2572.849		1655	9857413	779015	2586.4	fc
1603	9857267.537	779041.639	2572.633		1656	9857403	779031	2589.13	
1604	9857271.292	779037.834	2572.985		1657	9857406	779030	2589.09	
1605	9857269.21	779055.572	2572.331		1658	9857408	779029	2589.4	
1606	9857264.172	779011.745	2571.656		1659	9857409	779027	2589.22	guardavia
1607	9857281.514	779033.001	2572.856		1660	9857409	779039	2589.69	
1608	9857281.034	779036.925	2572.944		1661	9857402	779042	2589.98	
1609	9857281.239	779034.887	2572.911		1662	9857421	779016	2586.47	
1610	9857287.054	779037.185	2573.033		1663	9857424	779018	2586.66	
1611	9857288.897	779032.892	2572.888		1664	9857407	779039	2589.73	
1612	9857287.184	779035.585	2572.994		1665	9857404	779039	2589.72	
1613	9857287.31	779039.199	2573.801		1666	9857403	779037	2590.19	
1614	9857323.311	779029.666	2576.634		1667	9857406	779046	2590.21	
1615	9857326.678	779032.9	2577.173		1668	9857413	779035	2589.04	
1616	9857297.113	779019.418	2567.503	fc	1669	9857405	779045	2590.36	
1617	9857326.76	779031.001	2577.224		1670	9857402	779044	2590.36	
1618	9857311.983	779038.596	2577.67		1671	9857411	779031	2589.02	canal
1619	9857326.131	779029.205	2577.048		1672	9857412	779036	2588.97	canal
1620	9857305.887	779022.658	2569.984		1673	9857411	779038	2589.26	
1621	9857329.846	779034.806	2580.696		1674	9857392	779062	2592.91	
1622	9857353.769	779029.035	2581.031		1675	9857395	779063	2592.9	
1623	9857353.068	779025.421	2580.77		1676	9857396	779064	2592.81	
1624	9857353.654	779027.154	2581.022		1677	9857412	779055	2588.05	
1625	9857345.878	779043.795	2585.547		1678	9857390	779062	2593.66	
1626	9857365.907	779024.534	2583.168		1679	9857382	779058	2593.11	
1627	9857365.05	779022.359	2583.242		1680	9857407	779065	2589.24	
1628	9857364.152	779020.548	2583.1		1681	9857385	779080	2594.84	
1629	9857367.163	779036.895	2588.314		1682	9857388	779081	2594.8	
1630	9857378.459	779020.887	2585.235		1683	9857375	779074	2595.45	
1631	9857373.524	779024.69	2587.003		1684	9857384	779079	2594.83	
1632	9857355.454	779011.287	2576.692		1685	9857399	779077	2592.13	
1633	9857376.68	779017.048	2585.036		1686	9857378	779098	2595.09	
1634	9857377.732	779018.921	2585.193		1687	9857386	779088	2594.33	
1635	9857370.092	779005.044	2578.692		1688	9857380	779088	2595.16	
1636	9857390.829	779024.801	2588.764	postemadera	1689	9857380	779088	2595.16	
1637	9857389.418	779020.929	2586.858		1690	9857378	779083	2595.45	fc
1638	9857389.57	779017.128	2586.939		1691	9857379	779077	2595.47	fc
1639	9857389.672	779018.664	2586.963		1692	9857370	779081	2595.33	fc
1640	9857387.353	779000.419	2580.722		1693	9857368	779083	2595.23	poste
1641	9857399.223	779005.901	2584.311		1694	9857389	779100	2590.71	
1642	9857399.505	779022.455	2588.304		1695	9857368	779106	2595.04	
1643	9857335.655	778986.184	2562.367		1696	9857372	779108	2595.08	
1644	9857290.047	779018.091	2566.72		1697	9857370	779107	2595.15	
1645	9857271.762	779012.111	2570.432		1698	9857382	779115	2591.24	
1646	9857409.587	779023.343	2588.831		1699	9857359	779092	2594.66	
1647	9857353.906	778995.162	2569.279		1700	9857365	779113	2595.02	
1648	9857337.71	779024.995	2575.309		1701	9857367	779113	2595.1	
1649	9857373.397	779044.509	2589.651	fc	1702	9857369	779114	2595.06	
1650	9857374.212	779041.702	2589.286	fc	1703	9857378	779116	2591.87	fc
1651	9857388.863	779028.576	2588.824	fc	1704	9857360	779109	2594.68	fc
1652	9857398.157	779030.391	2589.806	fc	1705	9857359	779116	2594.66	fc
1653	9857405.918	779013.203	2586.319	fc	1706	9857373	779115	2594.21	fc

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
 DATOS TOPGRÁFICOS DE LA VIA PATATE-MUNDUG

DATOS DE CAMPO

No.	Norte	Este	Altura	Descrip	No.	Norte	Este	Altura	Descrip
1707	9857366.849	779123.233	2595.233	poste	1760	9857344	779272	2597.43	
1708	9857362.289	779122.141	2595.111		1761	9857345	779224	2595.13	
1709	9857364.26	779122.669	2595.201		1762	9857338	779289	2598.79	
1710	9857354.63	779123.37	2594.08		1763	9857340	779288	2598.78	
1711	9857366.085	779122.943	2595.061		1764	9857343	779288	2598.63	
1712	9857368.026	779128.034	2593.911		1765	9857344	779288	2597.91	
1713	9857368.024	779128.044	2593.91		1766	9857340	779308	2597.99	
1714	9857361.984	779133.563	2595.399		1767	9857342	779308	2597.97	
1715	9857360.046	779133.172	2595.243		1768	9857345	779307	2598.08	
1716	9857354.163	779130.053	2595.122		1769	9857332	779303	2598.4	
1717	9857362.438	779133.124	2595.366		1770	9857343	779281	2597.87	
1718	9857364.756	779133.351	2595.469		1771	9857348	779302	2594.44	
1719	9857357.638	779146.358	2595.436		1772	9857341	779327	2597.61	
1720	9857345.963	779151.74	2594.184	fc	1773	9857338	779329	2598.13	
1721	9857359.472	779146.738	2595.598		1774	9857345	779327	2597.57	
1722	9857350.331	779151.313	2595.767		1775	9857343	779327	2597.68	
1723	9857355.856	779158.119	2595.749		1776	9857348	779342	2597.68	
1724	9857362.162	779147.106	2595.533	fc	1777	9857346	779343	2597.81	
1725	9857353.279	779153.553	2595.359		1778	9857342	779343	2597.76	
1726	9857358.057	779158.416	2595.851		1779	9857331	779294	2597.45	
1727	9857360.571	779158.82	2595.765		1780	9857338	779299	2597.12	
1728	9857347.009	779174.34	2595.825		1781	9857338	779300	2597.1	
1729	9857353.672	779165.414	2595.616		1782	9857343	779364	2598.26	
1730	9857355.802	779166.058	2595.775		1783	9857345	779364	2598.28	
1731	9857358.269	779166.662	2595.729		1784	9857347	779364	2598.18	
1732	9857356.971	779174.919	2596.109		1785	9857347	779362	2598.13	
1733	9857350.695	779174.953	2595.265		1786	9857345	779362	2598.17	
1734	9857352.717	779175.647	2595.385		1787	9857339	779346	2598.98	
1735	9857355.498	779176.591	2595.451		1788	9857343	779362	2598.13	
1736	9857348.656	779190.624	2594.651		1789	9857340	779387	2600.96	
1737	9857346.799	779189.856	2594.671		1790.FC	9857336	779355	2599.27	fc
1738	9857344.836	779189.147	2594.669		1791	9857337	779387	2601.06	
1739	9857343.747	779207.412	2594.974		1792	9857335	779386	2601.1	
1740	9857341.255	779207.026	2595.069		1793	9857335	779371	2600.27	
1741	9857338.706	779206.567	2595.034		1794	9857331	779398	2603.55	
1742	9857334.927	779219.372	2596.206	canal	1795	9857337	779396	2602.75	
1743	9857334.52	779219.229	2596.197		1796	9857329	779392	2602.9	
1744	9857333.993	779223.958	2596.427		1797	9857334	779396	2603.07	
1745	9857336.091	779224.569	2596.426		1798	9857327	779388	2602.43	
1746	9857338.579	779225.095	2596.413		1799	9857327	779395	2603.63	
1747	9857332.107	779226.461	2597.77		1800	9857333	779413	2604.12	entradavia
1748	9857328.4	779244.298	2597.983		1801	9857333	779408	2603.2	entradavia
1749	9857332.849	779245.603	2597.979		1802	9857323	779396	2604.18	
1750	9857327.029	779241.493	2599.896		1803	9857324	779398	2604.33	
1751	9857322.838	779262	2598.723		1804	9857325	779400	2604.36	
1752	9857325.883	779262.463	2598.791		1805	9857325	779401	2604.34	
1753	9857328.164	779263.08	2598.605		1806	9857325	779401	2604.35	
1754	9857321.9	779271.823	2598.952		1807	9857306	779408	2606.99	
1755	9857319.166	779271.152	2600.217		1808	9857305	779406	2606.86	
1756	9857321.933	779271.863	2598.934		1809	9857307	779410	2607.02	
1757	9857324.342	779272.113	2598.923		1810	9857290	779419	2609.41	
1758	9857315.138	779292.749	2598.648		1811	9857288	779418	2609.33	
1759	9857341.996	779276.437	2598.77		1812	9857315	779382	2602.07	fc

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
 DATOS TOPGRÁFICOS DE LA VIA PATATE-MUNDUG

DATOS DE CAMPO

No.	Norte	Este	Altura	Descrip	No.	Norte	Este	Altura	Descrip
1813	9857290.579	779420.514	2609.377		1866	9857202	779470	2620.66	
1814	9857278.774	779424.507	2610.908		1867	9857031	779545	2621.22	
1815	9857272.671	779429.086	2612.498		1868	9857029	779543	2621.39	
1816	9857279.902	779422.402	2610.618		1869	9857031	779545	2621.21	
1817	9857318.681	779388.688	2602.832		1870	9857220	779462	2620.25	
1818	9857273.747	779430.669	2612.341		1871	9857020	779545	2622.6	
1819	9857272.281	779427.662	2612.401		1872	9857023	779549	2622.32	
1820	9857301.753	779383.856	2601.041	fc	1873	9857022	779547	2622.41	
1821	9857299.85	779385.213	2601.322	poste	1874.Cas	9857237	779444	2616.17	casa
1822	9857313.281	779395.309	2601.967		1875	9857016	779549	2622.9	
1823	9857256.074	779439.486	2615.966		1876	9857022	779556	2622.89	
1824	9857255.09	779437.829	2615.982		1877	9857017	779556	2623	
1825	9857254.58	779436.727	2615.889		1878	9857023	779556	2622.51	canal
1826	9857237.517	779448.251	2617.989		1879	9857023	779556	2622.49	canal
1827	9857238.42	779449.707	2617.91		1880	9857125	779495	2619.16	
1828	9857244.723	779442.48	2617.185		1881	9857120	779498	2619.11	
1829	9857236.446	779447.034	2617.938		1882	9857019	779556	2622.99	
1830	9857224.598	779454.597	2619.084		1883	9857024	779575	2623.61	
1831	9857314.641	779383.901	2600.686		1884	9857112	779508	2617.6	
1832	9857325.816	779389.412	2601.058		1885	9857110	779504	2617.5	
1833	9857324.836	779393.391	2601.728		1886	9857111	779506	2617.65	
1834	9857299.01	779383.081	2600.915		1887	9857019	779576	2623.6	
1835	9857324.986	779401.696	2604.397		1888	9857022	779575	2623.65	
1836	9857330.416	779399.417	2603.418		1889	9857095	779512	2616.4	
1837	9857320.225	779402.065	2605.017		1890	9857097	779514	2616.43	
1838	9857313.926	779406.136	2605.51		1891	9857098	779516	2616.37	
1839	9857263.749	779436.531	2615.731		1892	9857024	779607	2625.12	
1840	9857194.878	779466.174	2620.424		1893	9857029	779607	2625.02	
1841	9857195.948	779468.626	2620.38		1894	9857027	779607	2625.21	
1842	9857196.605	779470.923	2620.244		1895	9857077	779520	2616.52	
1843	9857188.489	779468.481	2620.313		1896	9857078	779523	2616.51	
1844	9857176.278	779474.825	2620.024		1897	9857079	779525	2616.48	
1845	9857177.912	779478.737	2620.104		1898	9857034	779632	2626.22	
1846	9857177.064	779476.726	2620.129		1899	9857028	779634	2626.3	
1847	9857185.545	779469.633	2620.228		1900	9857031	779633	2626.36	
1848	9857223.392	779443.926	2616.945		1901	9857048	779531	2619.01	fc
1849	9857219.781	779443.059	2616.975		1902	9857049	779533	2618.83	
1850	9857158.248	779482.505	2620.111		1903	9857050	779535	2618.89	
1851	9857158.983	779484.265	2620.155		1904	9857051	779537	2618.66	
1852	9857159.671	779486.034	2620.157		1905	9857040	779534	2619.54	
1853	9857219.858	779452.51	2618.035		1906	9857039	779655	2628.38	
1854	9857139.667	779489.866	2620.582		1907	9857032	779657	2628.65	
1855	9857206.149	779450.949	2618.891		1908	9857035	779656	2628.51	
1856	9857140.733	779492.326	2620.64		1909	9857027	779539	2621.01	fc
1857	9857141.286	779493.96	2620.728		1910	9857021	779543	2621.8	fc
1858	9857192.635	779448.727	2619.179		1911	9857020	779537	2621.14	fc
1859	9857231.567	779446.654	2616.001	poste	1912	9857042	779665	2630.18	
1860	9857193.413	779456.126	2619.604		1913	9857043	779668	2630.51	
1861	9857123.96	779501.511	2619.398		1914	9857039	779674	2631.24	
1862	9857121.286	779498.927	2619.235		1915	9857018	779544	2622.76	
1863	9857194.231	779473.286	2620.562		1916	9857019	779544	2621.97	
1864	9857043.809	779534.117	2619.317		1917	9857013	779543	2623.06	
1865	9857044.858	779536.614	2619.445		1918	9857006	779539	2625.71	fc

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
 DATOS TOPGRÁFICOS DE LA VIA PATATE-MUNDUG

DATOS DE CAMPO

No.	Norte	Este	Altura	Descrip	No.	Norte	Este	Altura	Descrip
1919	9857011.201	779549.611	2625.765		1972	9857045	779719	2644.4	
1920	9857023.56	779558.625	2622.703		1973	9857069	779741	2640.56	
1921	9857013.724	779564.154	2625.962		1974	9857047	779713	2639.84	
1922	9857043.941	779688.941	2634.079		1975	9857065	779748	2641.65	
1923	9857046.397	779688.375	2634.063		1976	9857053	779733	2643.83	
1924	9857025.514	779580.922	2624.172		1977	9857049	779725	2643.48	
1925	9857028.298	779594.378	2623.738		1978	9857060	779718	2637.42	
1926	9857034.847	779631.006	2625.935		1979	9857062	779694	2632.12	
1927	9857044.764	779664.754	2629.926		1980	9857063	779716	2637.01	
1928	9857047.053	779695.576	2635.24		1981	9857070	779759	2642.17	poste
1929	9857011.973	779544.487	2622.471		1982	9857065	779760	2642.3	
1930	9857010.435	779546.013	2622.464		1983	9857067	779760	2642.22	
1931	9857009.641	779530.532	2621.138		1984	9857071	779768	2642.52	F.Iglesia
1932	9857018.459	779529.888	2621.425	fc	1985	9857066	779774	2642.84	
1933	9857136.273	779548.363	2621.926		1986	9857060	779765	2644.31	Casa
1934	9857078.563	779517.775	2613.487	invernadero	1987	9857060	779744	2642.87	
1935	9857033.049	779669.637	2632.875		1988	9857059	779759	2644.18	Casa
1936	9857029.742	779577.367	2621.465		1989	9857058	779745	2643.06	
1937	9857033.913	779585.391	2621.321		1990	9857061	779756	2644.09	
1938	9857044.07	779696.912	2635.354		1991	9857057	779740	2643.96	
1939	9857043.337	779671.374	2631.047		1992	9857055	779742	2644.05	
1940	9857041.19	779672.063	2631.127		1993	9857062	779768	2644.83	
1941	9857038.375	779673.597	2631.185		1994	9857067	779785	2643.32	
1942	9857017.494	779601.316	2628.664		1995	9857075	779791	2643.32	Iglesia
1943	9857053.528	779675.521	2630.705		1996	9857065	779782	2643.31	
1944	9857020.088	779608.37	2628.139		1997	9857071	779786	2643.33	
1945	9857048.215	779686.136	2633.678		1998	9857062	779776	2646.28	
1946	9857045.962	779686.882	2633.809		1999	9857051	779738	2645.41	
1947	9857057.485	779684.926	2632.138		2000	9857073	779801	2643.84	
1948	9857023.632	779637.868	2630.819		2001	9857076	779799	2643.42	
1949	9857043.749	779687.791	2633.783		2002	9857066	779800	2644.19	
1950	9857043.846	779690.956	2634.483		2003	9857063	779787	2646.81	
1951	9857026.528	779651.237	2632.937		2004	9857069	779803	2644.12	
1952	9857040.912	779692.92	2634.899		2005	9857076	779795	2643.38	
1953	9857059.518	779696.015	2634.006		2006	9857068	779801	2644.2	
1954	9857057.059	779711.298	2638.173		2007	9857065	779808	2645	
1955	9857064.585	779700.966	2634.661	poste	2008	9857060	779750	2645.56	
1956	9857064.663	779729.976	2640.205		2009	9857068	779810	2645	
1957	9857033.035	779672.991	2636.321		2010	9857047	779756	2646.41	
1958	9857028.102	779662.773	2634.798		2011	9857049	779758	2646.3	
1959	9857029.717	779676.356	2636.269		2012	9857061	779753	2642.7	
1960	9857058.42	779731.331	2640.196		2013	9857060	779750	2642.52	
1961	9857061.173	779730.297	2640.209		2014	9857063	779756	2642.29	sequia
1962	9857063.717	779708.164	2635.811		2015	9857062	779756	2642.63	sequia
1963	9857026.27	779672.435	2636.601		2016	9857077	779752	2640.35	fc
1964	9857069.261	779749.556	2641.755		2017	9857078	779739	2637.3	canal
1965	9857033.933	779689.436	2641.311		2018	9857069	779745	2639.94	canal
1966	9857071.362	779714.19	2636.875		2019	9857062	779744	2639.8	
1967	9857065.83	779716.932	2638.876		2020	9857060	779748	2640.88	
1968	9857067.363	779751.194	2641.807		2021	9857063	779763	2641.08	
1969	9857041.913	779711.336	2643.965		2022	9857066	779771	2641.15	
1970	9857069.254	779724.547	2638.871		2023	9857068	779765	2640.7	
1971	9857067.625	779730.888	2639.641		2024	9857081	779736	2637.14	

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
 DATOS TOPGRÁFICOS DE LA VIA PATATE-MUNDUG

DATOS DE CAMPO

No.	Norte	Este	Altura	Descrip	No.	Norte	Este	Altura	Descrip
P1	9855722.974	777543.007	2229.978		4016	9857374	778445	2489.03	
PAT	9855703.276	777533.336	2229.064		4017	9857372	778444	2489.01	
3003	9855893.258	777500.153	2246.749	pca2	4018	9857383	778426	2491	
3002	9855985.89	777506.807	2255.798	pca200	4019	9857386	778419	2492	
3001	9855997.44	777619.973	2274.208	pla4	4020	9857368	778457	2487.15	
PLA5	9855980.074	777669.589	2277.143		4021	9857361	778473	2484.81	
PLA6	9856004.987	777796.284	2283.393		4022	9857385	778428	2491	
PLA7	9856083.014	777896.314	2298.963		4023	9857381	778425	2491	
PLA10	9856607.3	777874.944	2379.954		4024	9857384	778418	2492	
PLA11	9856678.645	777906.374	2389.593		4025	9857370	778458	2487.15	
PLA12	9856759.475	777951.573	2397.966		4026	9857367	778457	2487.15	
PLA14	9856859.866	778001.358	2407.034		4027	9857362	778474	2484.81	
PLA15	9856935.684	778083.17	2411.097		4028	9857359	778472	2484.81	
PLA16	9856980.19	778170.244	2419.25		4029	9857346	778497	2481	
PLA17	9857040.697	778305.559	2427.489		4030	9857347	778498	2481	
PLA19	9857123.678	778622.411	2460.401		4031	9857348	778499	2481	
PLA21	9857233.581	778605.678	2467.666		4032	9857016	778143	2391.06	
PLA22	9857410.924	778365.879	2501.703		4033	9856526	777832	2339.97	
PLA23	9857292.66	778658.569	2519.117		4034	9856551	777830	2342.91	
PLA24	9857267.393	778713.866	2527.113		4035	9856580	777831	2346.96	
PLA25	9857278.445	778832.142	2538.848		4036	9856651	777846	2351.46	
PLA26	9857169.409	778956.22	2556.33		4037	9856705	777874	2356.01	
PLA27	9857171.385	778997.332	2559.849		4038	9856760	777908	2361.55	
PLA28	9857227.951	779018.324	2569.427		4039	9856801	777930	2365.44	
PLA30	9857264.135	779011.738	2571.583		4040	9856850	777960	2370.11	
PLA31	9857409.581	779023.357	2588.77		4041	9856891	777985	2374.04	
PLA32	9857379.566	779088.131	2595.064		4042	9856919	778011	2377.08	
PLA32	9857342.006	779276.422	2598.696		4043	9856961	778047	2381.07	
PLA33	9857326.893	779394.605	2603.543		4044	9856989	778080	2384.74	
PLA34	9857224.582	779454.601	2618.954		4045	9857000	778112	2387.72	
PLA35	9857015.958	779549.182	2622.829		4046	9857080	778347	2397.56	
PLA36	9857047.032	779695.516	2635.241		4047	9857087	778392	2406.71	
PLA42	9856185.863	778030.37	2318.164		4048	9857088	778437	2415.66	
PLA52	9856208.509	778062.427	2321.61		4049	9857090	778474	2416.7	
PLA62	9856291.149	778091.165	2327.751		4050	9857097	778504	2416.3	
PLA72	9856360.683	778048.022	2338.692		4051	9857100	778546	2425.6	
PLA82	9856414.619	778016.187	2347.975		4052	9857079	778440	2416.5	
PLA92	9856550.078	777886.101	2370.826		4053	9857080	778466	2416.25	
4001	9857347.636	778593.815	2513.29		4054	9857083	778496	2424.03	
4002	9857358.293	778576.803	2512.27		4055	9857055	778447	2434.99	
4003	9857368.783	778559.32	2511.85		4056	9857057	778467	2436.2	
4004	9857375.241	778541.337	2511.4		4057	9857060	778469	2437.47	
4005	9857383.797	778522.855	2510.55		4058	9857062	778506	2438.6	
4006	9857380.113	778520.311	2510.54		4059	9857064	778521	2439.9	
4007	9857389.495	778504.406	2509.8		4060	9857039	778431	2449.98	
4008	9857396.655	778466.216	2508.8		4061	9857042	778456	2450.99	
4009	9857407.381	778427.242	2506.19		4062	9857045	778479	2452.22	
4010	9857395.117	778488.03	2508.1		4063	9857047	778498	2453.47	
4011	9857390.377	778486.814	2508.1		4064	9857049	778517	2454.6	
4012	9857314.487	778543.313	2473.915		4065	9857051	778537	2455.4	
4013	9857389.156	778408.644	2493.949		4066	9857044	778605	2456.08	
4014	9857401.604	778364.488	2498.647		4067	9857031	778639	2458.01	
4015	9857376.129	778446.341	2489.05		4068	9857034	778665	2459.01	

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
 DATOS TOPGRÁFICOS DE LA VIA PATATE-MUNDUG

DATOS DE CAMPO

<b>No.</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descrip</b>	<b>No.</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Altura</b>	<b>Descrip</b>
4069	9857041.028	778682.379	2458.015						
4070	9857046.628	778696.085	2458.06						
4071	9857071.056	778684.499	2460.06						
4072	9857096.96	778670.005	2461.056						
4073	9857048.264	778674.161	2456.3						
4074	9857052.665	778678.922	2456.8						
4075	9857056.689	778682.494	2455.8						
4076	9857311.634	778908.526	2547.937						
4077	9857309.986	778880.011	2546.9						
4078	9857300.219	778835.917	2545.6						
4079	9857295.302	778778.765	2544.7						
4080	9857291.635	778733.313	2543						
4081	9857275.996	778757.472	2534						
4082	9857274.256	778744.071	2532						
4083	9857277.4	778792.128	2536						
4084	9857278.128	778814.685	2538						
4085	9855803.989	777509.115	2230.1						
4086	9855772.81	777520.211	2230.4						
4087	9855968.79	777588.655	2270.157						
4088	9855969.854	777646.445	2276.175						
4089	9855954.635	777666.642	2277.8						
4090	9855943.266	777682.131	2279.5						
4091	9855934.021	777702.613	2280.9						
4092	9855930.603	777734.721	2283.2						
4093	9855942.408	777769.653	2282.5						
4094	9856017.077	777846.846	2280.99						
4095	9855995.193	777823.947	2285						
4096	9856009.812	7778339.51	2287						
4097	9857045.563	779592.836	2622.012						
4098	9857051.262	779628.208	2626.93						
4099	9857059.478	779661.752	2630.926						
4100	9857071.88	779693.152	2633.15						
4101	9857082.116	779719.805	2637.05						
4102	9857089.512	779755.644	2641.5						
4103	9857090.058	779551.881	2620						

ANEXO 4  
GRÁFICAS Y TABLAS DE DISEÑO DE PAVIMENTOS  
FLEXIBLES AASHTO 93

## GRÁFICAS Y TABLAS DE DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES AASHTO 93

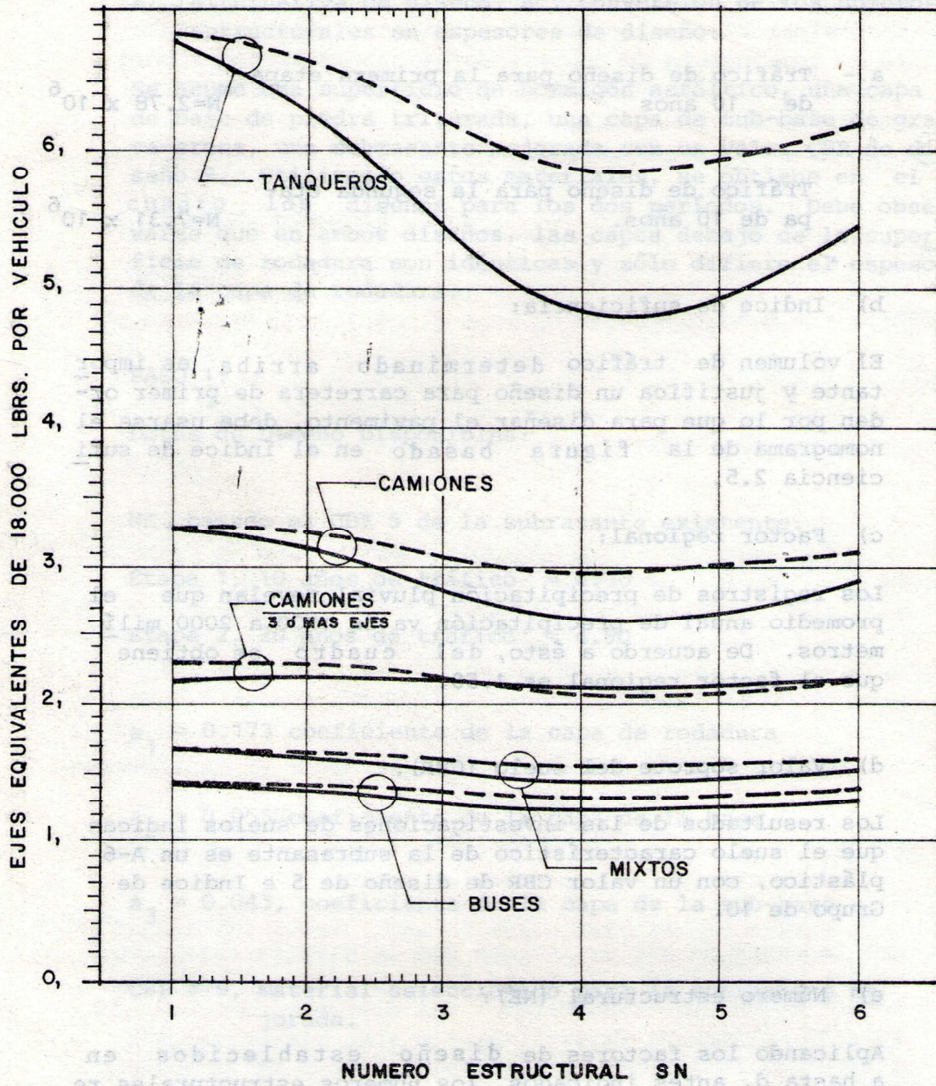
### COEFICIENTE DE CAPAS

CLASE DE MATERIAL	NORMAS	COEFICIENTE (cm)
<b><u>CAPA DE SUPERFICIE</u></b>		
Concreto asfáltico	Estabilidad de Marshall 1000-1800 lbs.	0,134 - 0,173
Arena asfáltica	Estabilidad de Marshall 500 - 800 lbs.	0,079 - 0,118
Carpeta bituminosa mezclada el camino	Estabilidad de Marshall 300 - 600 lbs.	0,053 - 0,098
<b><u>CAPA DE BASE</u></b>		
Agregados triturados, graduados uniformemente	P.I 0 - 4, CBR > 100%	0,047 - 0,055
Grava, graduada uniformemente	P.I 0 - 4, CBR 30 - 80%	0,028 - 0,051
Concreto asfáltico	Estabilidad de Marshall 1000-1800 lbs.	0,098 - 0,138
Arena asfáltica	Estabilidad de Marshall 500 - 800 lbs.	0,059 - 0,098
Agregado grueso, estabilizado con cemento	Resistencia a la compresión 28-46 Kg/cm <sup>2</sup>	0,079 - 0,138
Agregado grueso, estabilizado con cal	Resistencia a la compresión 7 Kg/cm <sup>2</sup>	0,059 - 0,118
Suelo - Cemento	Resistencia a la compresión 18-32 Kg/cm <sup>2</sup>	0,047 - 0,079
<b><u>CAPA DE SUB-BASE</u></b>		
Arena - grava, graduada uniformemente	P.I 0 - 6, CBR 30 + %	0,035 - 0,043
Suelo - Cemento	Resistencia a la compresión 18-32 Kg/cm <sup>2</sup>	0,059 - 0,071
Suelo - Cal	Resistencia a la compresión 5 Kg/cm <sup>2</sup>	0,059 - 0,071
<b><u>MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE</u></b>		
Arena o suelo seleccionado	P.I 0 - 10	0,020 - 0,035
Suelo con Cal	3 % mínimo de cal en peso de los suelos	0,028 - 0,039
<b><u>TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO</u></b>		
Triple riego		* 0,40
Doble riego		* 0,25
Simple riego		* 0,15

**\* Usar estos valores para los diferentes tipos de tratamientos bituminosos, sin calcular espesores**



**PROMEDIO DE FACTORES DE CARGA EQUIVALENTE**  
**DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS FLEXIBLES**  
**METODO AASHO**

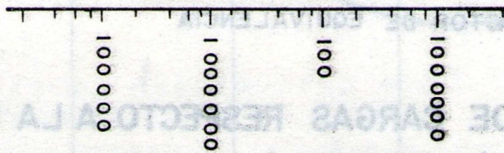


INDICE DE SERVICIO = 2,5    ————  
INDICE DE SERVICIO = 2,0    - - - - -

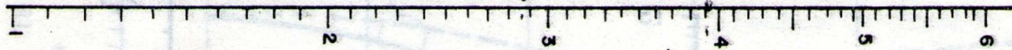
**CBR DE DISEÑO (ECUADOR)**



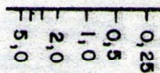
APLICACIONES DE CARGA DE EJES  
SIMPLES EQUIVALENTES AL DE 8.180 KGS.  
(CIENTOS DE MILES)



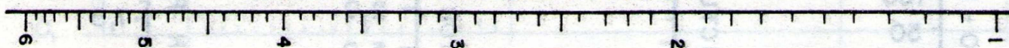
NE NUMERO ESTRUCTURAL



R - FACTOR REGIONAL



NE-NUMERO ESTRUCTURAL CORREGIDO



EL NOMOGRAMA ES IGUAL AL INDICADO EN "AASHO INTERIM GUIDE" 1.972  
PARA EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS, EXCEPTO LA ESCALA  
DE VALORES CBR CUYA CORRELACION SE INDICA EN EL APENDICE IX-1

**NOMOGRAMA PARA DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE, P=2,0**  
(NOMOGRAMA AASHO 400-1)

ANEXO 5

VALORES DE DISEÑO RECOMENDADOS DEL MTOP

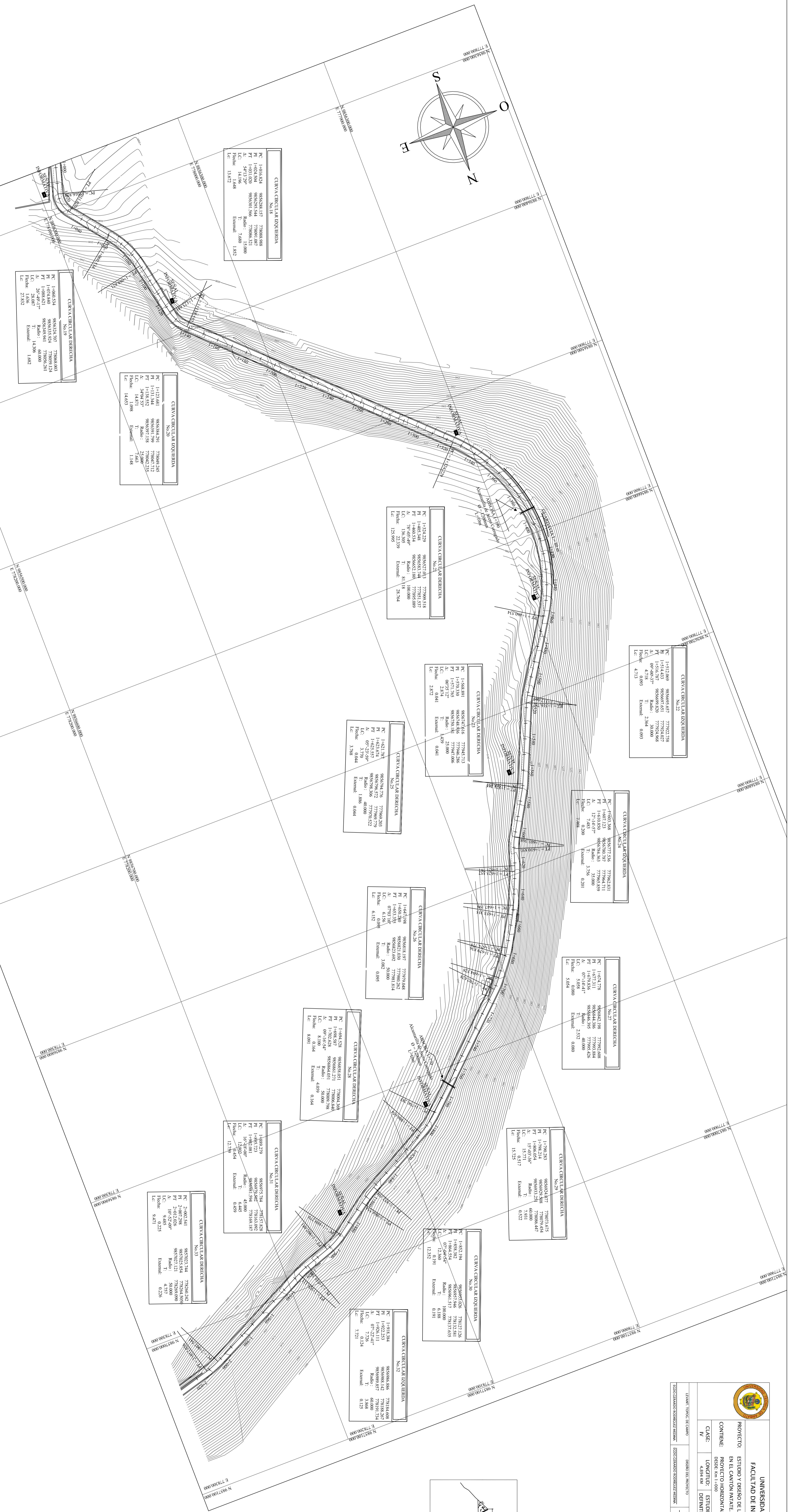
República del Ecuador  
**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**

VALORES DE DISEÑO RECOMENDADOS PARA CARRETERAS DE  
 DOS CARRILES Y CAMINOS VECINALES DE CONSTRUCCIÓN

NORMAS	CLASE I 3 000 - 8 000 TPDA <sup>(1)</sup>			CLASE II 1 000 - 3 000 TPDA <sup>(1)</sup>			CLASE III 300 - 1 000 TPDA <sup>(1)</sup>			CLASE IV 100 - 300 TPDA <sup>(1)</sup>			CLASE V MENOS DE 100 TPDA <sup>(1)</sup>		
	RECOMENDABLE ABSOLUTA	LL	LL O M	RECOMENDABLE ABSOLUTA	LL	LL O M	RECOMENDABLE ABSOLUTA	LL	LL O M	RECOMENDABLE ABSOLUTA	LL	LL O M	RECOMENDABLE ABSOLUTA	LL	LL O M
Velocidad de diseño (K.P.H.)	110	100	80	100	90	70	90	80	60	50	40	30	25 <sup>(6)</sup>	20	15 <sup>(6)</sup>
Radio mínimo de curvas horizontales (m)	430	350	210	350	275	160	275	210	75	275	210	110	75	110	30
Distancia de visibilidad para parada (m)	180	160	110	160	110	70	160	110	55	135	110	70	40	110	30
Distancia de visibilidad para rebasamiento (m)	830	690	565	690	490	345	640	490	345	640	490	345	270	480	290
<b>Peralte</b>	MAXIMO = 10%.														
<b>Coefficiente "K" para:</b> <sup>(6)</sup>															
Curvas verticales convexas (m)	80	60	28	60	43	19	43	28	7	43	28	12	28	12	4
Curvas verticales cóncavas (m)	43	38	24	38	31	19	31	24	10	31	24	13	6	24	13
Gradiente longitudinal <sup>(6)</sup> máxima (%)	3	4	6	3	5	7	3	4	7	4	6	8	4	6	7
Gradiente longitudinal <sup>(6)</sup> mínima (%)	0,5%														
Ancho de pavimento (m)	7.3	7.3		7.0	6.70		6.70	6.00		6.00	6.00		4.00 <sup>(6)</sup>		
Clase de pavimento	Carpeta Asfáltica y Hormigón														
Ancho de espaldones <sup>(1)</sup> estables (m)	3.0	2.5	2.0	2.5	2.0	1.5	3.0	2.5	2.0	1.5	2.0	1.5	1.0	1.5	1.0
Gradiente transversal para pavimento (%)	2.0														
Gradiente transversal para espaldones (%)	2.0 <sup>(6)</sup> - 4.0														
Curva de transición	USENSE ESPERALES CUANDO SEA NECESARIO														
Carga de diseño	HS - 20 - 44; HS - MOP; HS - 25														
Ancho de la calzada (m)	SERA LA DIMENSION DE LA CALZADA DE LA VIA INCLUIDOS LOS ESPALDONES														
Ancho de Aceras (m) <sup>(7)</sup>	Segun el Art. 3° de la Ley de Caminos y el Art. 4° del Reglamento aplicativo de dicha Ley														
Mínimo derecho de vía (m)	LL = TERRENO PLANO 0 = TERRENO ONDULADO M = TERRENO MONTAÑOSO														

- 1) El TPDA indicado es el volumen promedio anual de tráfico diario proyectado a 15 - 20 años, cuando se proyecta un TPDA en exceso de 7 000 en 10 años debe investigarse la necesidad de construir una autopista. (Las normas para esta serán parecidas a las de la Clase I, con velocidad de diseño de 10 K.P.H. más para clase de terreno - Ver secciones transversales típicas para más detalles. Para el diseño definitivo debe considerarse el número de vehículos equivalentes.
- 2) Longitud de las curvas verticales:  $L = KA$ , en donde  $K$  = coeficiente respectivo y  $A$  = diferencia algebraica de gradientes, expresado en tanto por ciento. Longitud mínima de curvas verticales:  $L_{min} = 0,60 V$ , en donde  $V$  es la velocidad de diseño expresada en kilómetros por hora.
- 3) En longitudes cortas menores a 500 m. se puede aumentar la gradiente en 1% en terrenos ondulados y 2% en terrenos montañosos, solamente para las carreteras de Clase I, II y III. Para Caminos Vecinales (Clase IV) se puede aumentar la gradiente en 1% en terrenos ondulados y 3% en terrenos montañosos, para longitudes menores a 750 m.
- 4) Se puede adoptar una gradiente longitudinal de 0% en rellenos de 1 m. a 6 m. de altura, previo análisis y justificación.
- 5) Espaldón pavimentado con el mismo material de la capa de rodadura de la vía. (Ver Secciones Típicas en Normas). Se ensanchará la calzada 0,50 m más cuando se prevé la instalación de guarda caminos.
- 6) Cuando el espaldón está pavimentado con el mismo material de la capa de rodadura de la vía.
- 7) En los casos en los que haya bastante tráfico de peatones, úsense dos aceras completas de 1,20 m de ancho.
- 8) Para tramos largos con este ancho, debe ensancharse la calzada a intervalos para proveer refugios de encuentro vehicular.
- 9) Para los caminos Clase IV y V, se podrá utilizar  $V_0 = 20 \text{ Km/h}$  y  $R = 15 \text{ m}$  siempre y cuando se trate de aprovechar infraestructuras existentes y relieve difícil (escarpado).

**NOTA:** Las Normas anotadas "Recomendables" se emplearán cuando el TPDA es cerca al límite superior de las clases respectivas o cuando se puede implementar sin incurrir en costos de construcción. Se puede variar algo de las Normas Absolutas para una determinada clase, cuando se considere necesario el mejorar una carretera existente siguiendo generalmente el trazado actual.

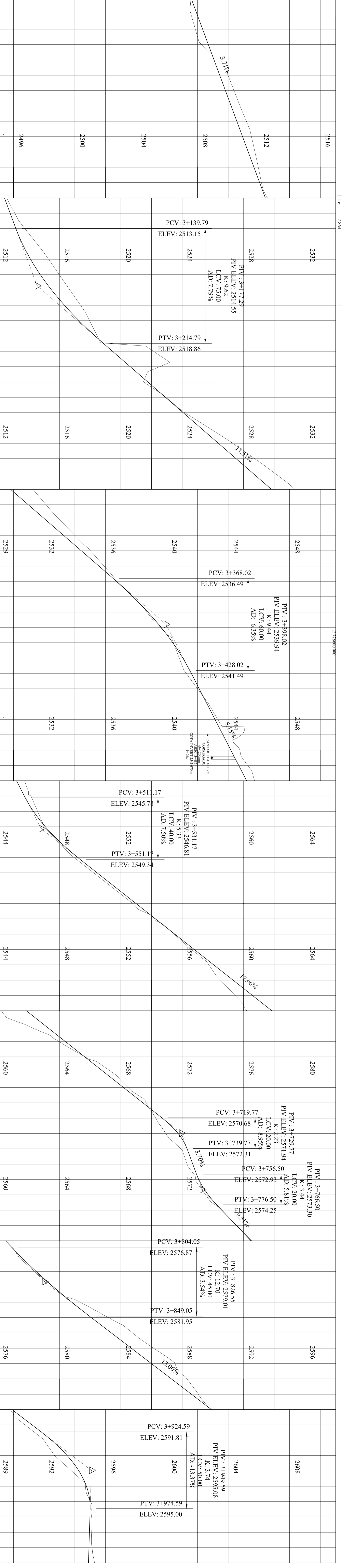
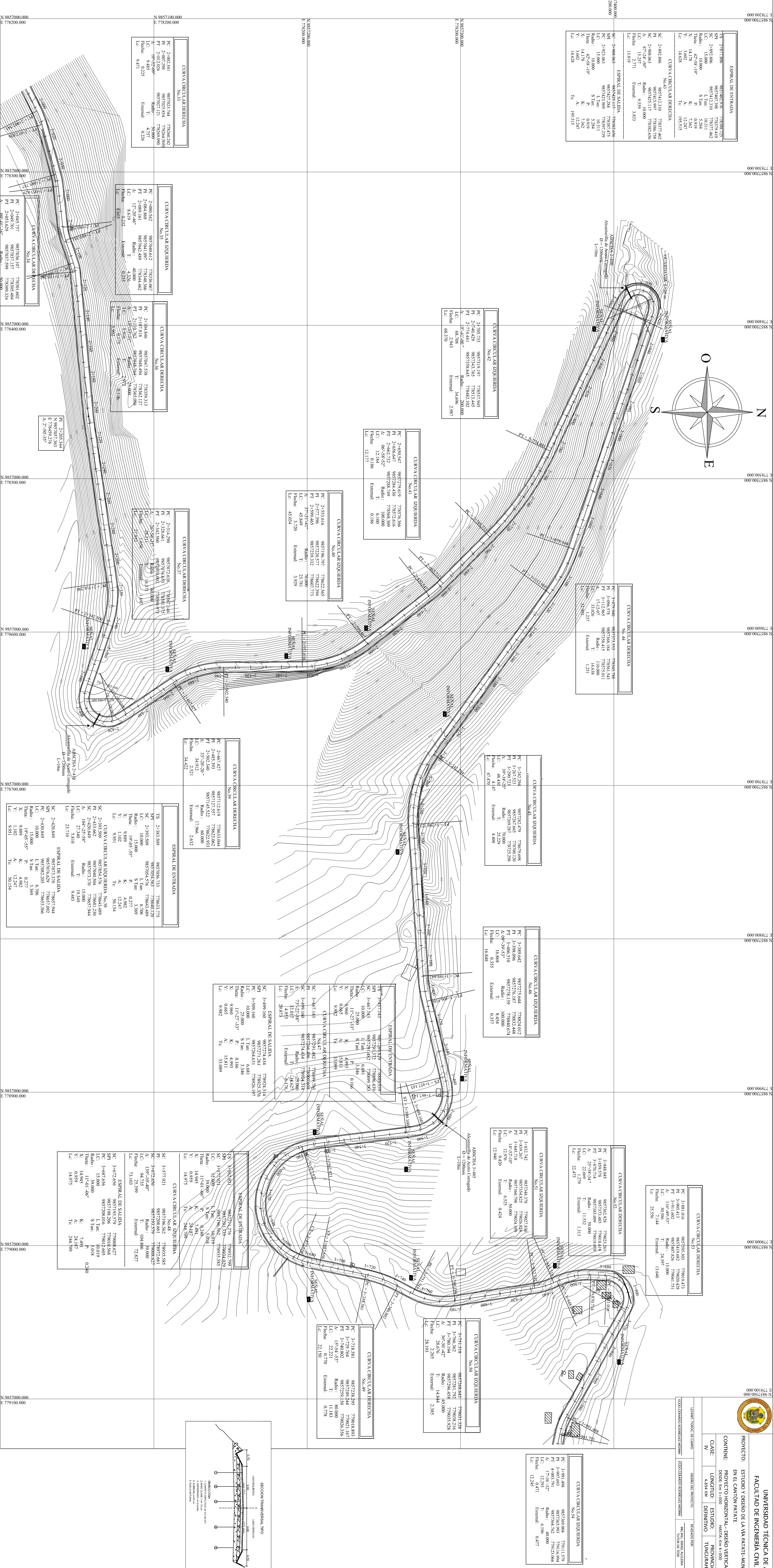
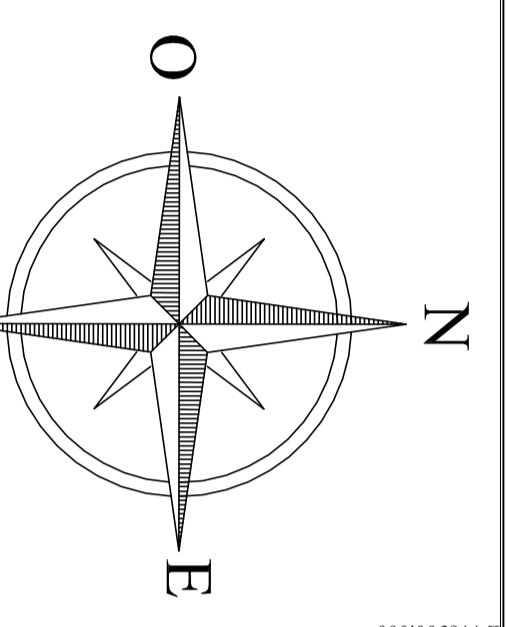


RELLENO	CORTE	COTA	
		PROYECTO	TERRENO
0.00	0.00	2324.00	2324.00
0.22	0.22	2325.76	2325.54
0.42	0.42	2326.55	2326.14
0.66	0.66	2327.49	2326.78
0.73	0.73	2328.43	2327.70
0.83	0.83	2329.52	2328.69
1.13	1.13	2330.71	2329.58
1.27	1.27	2332.01	2330.74
1.38	1.38	2333.40	2332.02
1.35	1.35	2334.87	2333.52
1.14	1.14	2336.35	2335.20
1.23	1.23	2337.82	2336.60
1.00	1.00	2339.30	2338.42
0.72	0.72	2340.78	2340.06
0.10	0.10	2342.20	2342.19
0.29	0.29	2343.48	2343.77
0.27	0.27	2344.61	2344.88
0.26	0.26	2345.60	2345.86
0.22	0.22	2346.50	2346.71
0.24	0.24	2347.39	2347.15
0.08	0.08	2348.29	2348.21
0.07	0.07	2349.18	2349.25
0.05	0.05	2350.08	2350.03
0.23	0.23	2350.98	2350.75
0.25	0.25	2351.81	2351.63
0.30	0.30	2352.81	2352.50
0.57	0.57	2353.89	2353.31
0.92	0.92	2355.11	2354.19
0.83	0.83	2356.49	2355.66
0.88	0.88	2358.01	2357.12
0.77	0.77	2359.64	2358.87
0.67	0.67	2361.27	2360.60
0.68	0.68	2362.91	2362.33
0.69	0.69	2364.54	2363.86
0.42	0.42	2366.18	2365.76
0.34	0.34	2367.81	2367.48
0.68	0.68	2369.45	2368.76
0.67	0.67	2371.08	2371.35
0.58	0.58	2372.72	2373.30
1.00	1.00	2374.35	2375.44
0.88	0.88	2375.98	2376.99
0.68	0.68	2377.52	2378.20
1.00	1.00	2378.97	2379.62
0.65	0.65	2380.32	2381.12
0.26	0.26	2381.57	2383.31
0.34	0.34	2382.73	2385.09
0.43	0.43	2383.80	2386.14
0.48	0.48	2384.86	2387.29
0.95	0.95	2385.92	2388.40
1.73	1.73	2386.98	2389.03
0.64	0.64	2388.03	2389.77
0.29	0.29	2389.09	2389.73
0.18	0.18	2390.15	2390.44
0.18	0.18	2391.21	2391.39
0.18	0.18	2392.27	2392.25
0.17	0.17	2393.32	2393.15
0.26	0.26	2394.34	2394.15
0.17	0.17	2395.29	2395.12
0.18	0.18	2396.19	2395.93
0.04	0.04	2397.00	2396.84
0.49	0.49	2397.80	2397.84
0.96	0.96	2398.51	2399.00
0.94	0.94	2399.20	2400.16
0.97	0.97	2399.90	2400.84
1.18	1.18	2400.59	2401.57
1.49	1.49	2401.28	2402.47
2.18	2.18	2401.98	2403.39
1.75	1.75	2402.69	2404.86
1.00	1.00	2403.37	2405.13
1.27	1.27	2404.07	2405.07
1.26	1.26	2404.76	2406.03
1.18	1.18	2405.46	2406.72
1.07	1.07	2406.15	2407.34
1.11	1.11	2406.88	2407.92
1.27	1.27	2407.54	2408.66
1.31	1.31	2408.24	2409.51
1.35	1.35	2408.94	2410.98
1.36	1.36	2409.63	2411.58
0.57	0.57	2410.32	2411.58
0.97	0.97	2411.01	2410.75
1.65	1.65	2411.71	2410.76
1.91	1.91	2412.41	2411.19
0.25	0.25	2413.10	2411.19
0.13	0.13	2413.80	2411.55
1.14	1.14	2414.48	2414.35
1.85	1.85	2415.15	2414.01
2.21	2.21	2415.88	2413.65
2.08	2.08	2416.45	2414.24
1.71	1.71	2417.00	2415.00
1.29	1.29	2417.70	2415.99
1.03	1.03	2418.31	2417.02
0.90	0.90	2418.92	2417.89
0.62	0.62	2419.53	2418.61
0.54	0.54	2420.14	2419.60
0.38	0.38	2420.74	2420.97
0.83	0.83	2421.35	2420.97
0.54	0.54	2421.96	2421.13
1.52	1.52	2422.57	2423.11
1.57	1.57	2423.18	2424.74
0.16	0.16	2423.79	2425.35
0.35	0.35	2424.40	2424.23
0.32	0.32	2425.00	2424.69
0.26	0.26	2425.61	2425.29
0.26	0.26	2426.22	2425.96

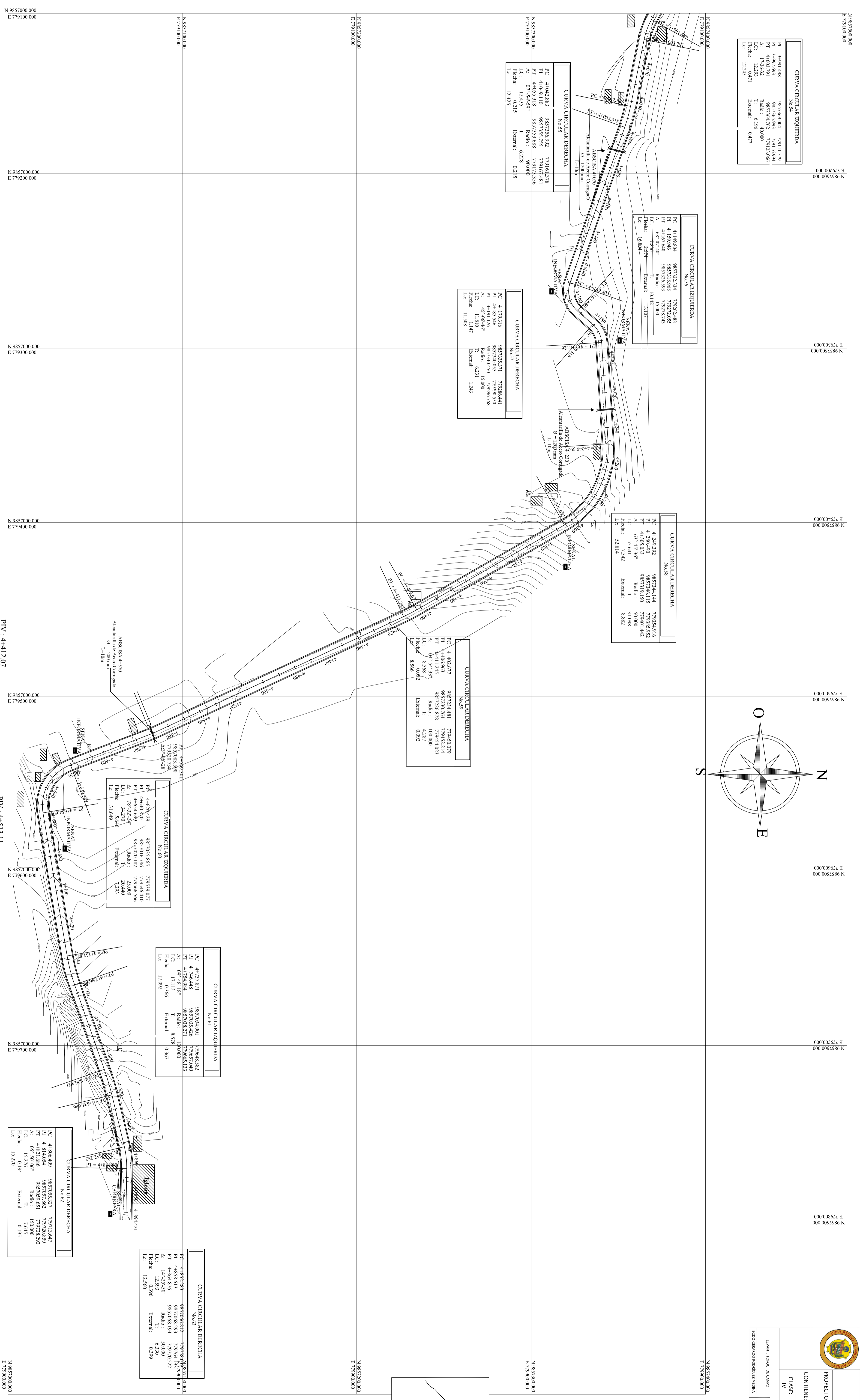
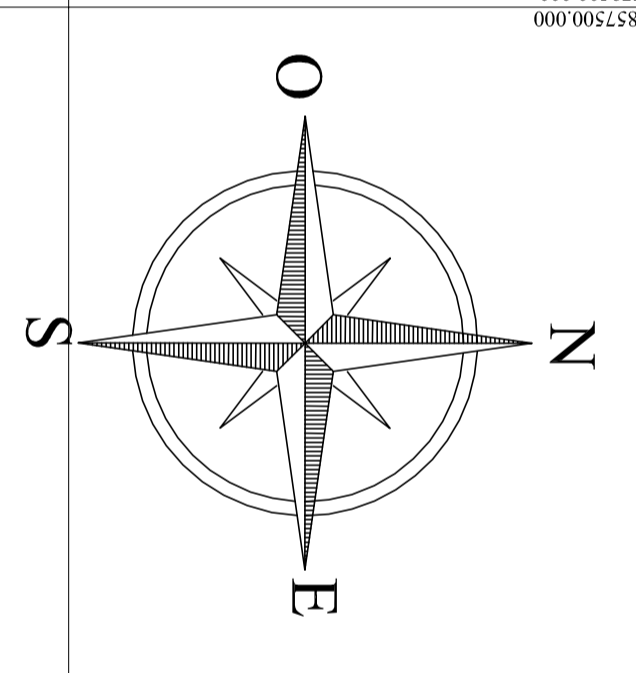
HORIZONTAL 1:1000  
 VERTICAL 1:100







ABSCISADO	COTA PROYECTO	RELEVENO
2500+00	2507.39	2507.37
2500+10	2507.96	2507.56
2500+20	2508.33	2507.85
2500+30	2508.70	2508.27
2500+40	2509.08	2509.29
2500+50	2509.45	2509.99
2500+60	2509.82	2510.38
2500+70	2510.19	2510.77
2500+80	2510.56	2511.16
2500+90	2510.93	2511.55
2501+00	2511.30	2511.94
2501+10	2511.68	2512.33
2501+20	2512.05	2512.72
2501+30	2512.42	2513.11
2501+40	2512.79	2513.50
2501+50	2513.16	2513.89
2501+60	2513.53	2514.28
2501+70	2513.90	2514.67
2501+80	2514.27	2515.06
2501+90	2514.64	2515.45
2502+00	2515.01	2515.84
2502+10	2515.38	2516.23
2502+20	2515.75	2516.62
2502+30	2516.12	2517.01
2502+40	2516.49	2517.40
2502+50	2516.86	2517.79
2502+60	2517.23	2518.18
2502+70	2517.60	2518.57
2502+80	2517.97	2518.96
2502+90	2518.34	2519.35
2503+00	2518.71	2519.74
2503+10	2519.08	2520.13
2503+20	2519.45	2520.52
2503+30	2519.82	2520.91
2503+40	2520.19	2521.30
2503+50	2520.56	2521.69
2503+60	2520.93	2522.08
2503+70	2521.30	2522.47
2503+80	2521.67	2522.86
2503+90	2522.04	2523.25
2504+00	2522.41	2523.64
2504+10	2522.78	2524.03
2504+20	2523.15	2524.42
2504+30	2523.52	2524.81
2504+40	2523.89	2525.20
2504+50	2524.26	2525.59
2504+60	2524.63	2525.98
2504+70	2525.00	2526.37
2504+80	2525.37	2526.76
2504+90	2525.74	2527.15
2505+00	2526.11	2527.54
2505+10	2526.48	2527.93
2505+20	2526.85	2528.32
2505+30	2527.22	2528.71
2505+40	2527.59	2529.10
2505+50	2527.96	2529.49
2505+60	2528.33	2529.88
2505+70	2528.70	2530.27
2505+80	2529.07	2530.66
2505+90	2529.44	2531.05
2506+00	2529.81	2531.44
2506+10	2530.18	2531.83
2506+20	2530.55	2532.22
2506+30	2530.92	2532.61
2506+40	2531.29	2533.00
2506+50	2531.66	2533.39
2506+60	2532.03	2533.78
2506+70	2532.40	2534.17
2506+80	2532.77	2534.56
2506+90	2533.14	2534.95
2507+00	2533.51	2535.34
2507+10	2533.88	2535.73
2507+20	2534.25	2536.12
2507+30	2534.62	2536.51
2507+40	2534.99	2536.90
2507+50	2535.36	2537.29
2507+60	2535.73	2537.68
2507+70	2536.10	2538.07
2507+80	2536.47	2538.46
2507+90	2536.84	2538.85
2508+00	2537.21	2539.24
2508+10	2537.58	2539.63
2508+20	2537.95	2540.02
2508+30	2538.32	2540.41
2508+40	2538.69	2540.80
2508+50	2539.06	2541.19
2508+60	2539.43	2541.58
2508+70	2539.80	2541.97
2508+80	2540.17	2542.36
2508+90	2540.54	2542.75
2509+00	2540.91	2543.14
2509+10	2541.28	2543.53
2509+20	2541.65	2543.92
2509+30	2542.02	2544.31
2509+40	2542.39	2544.70
2509+50	2542.76	2545.09
2509+60	2543.13	2545.48
2509+70	2543.50	2545.87
2509+80	2543.87	2546.26
2509+90	2544.24	2546.65
2510+00	2544.61	2547.04
2510+10	2544.98	2547.43
2510+20	2545.35	2547.82
2510+30	2545.72	2548.21
2510+40	2546.09	2548.60
2510+50	2546.46	2548.99
2510+60	2546.83	2549.38
2510+70	2547.20	2549.77
2510+80	2547.57	2550.16
2510+90	2547.94	2550.55
2511+00	2548.31	2550.94
2511+10	2548.68	2551.33
2511+20	2549.05	2551.72
2511+30	2549.42	2552.11
2511+40	2549.79	2552.50
2511+50	2550.16	2552.89
2511+60	2550.53	2553.28
2511+70	2550.90	2553.67
2511+80	2551.27	2554.06
2511+90	2551.64	2554.45
2512+00	2552.01	2554.84
2512+10	2552.38	2555.23
2512+20	2552.75	2555.62
2512+30	2553.12	2556.01
2512+40	2553.49	2556.40
2512+50	2553.86	2556.79
2512+60	2554.23	2557.18
2512+70	2554.60	2557.57
2512+80	2554.97	2557.96
2512+90	2555.34	2558.35
2513+00	2555.71	2558.74
2513+10	2556.08	2559.13
2513+20	2556.45	2559.52
2513+30	2556.82	2559.91
2513+40	2557.19	2560.30
2513+50	2557.56	2560.69
2513+60	2557.93	2561.08
2513+70	2558.30	2561.47
2513+80	2558.67	2561.86
2513+90	2559.04	2562.25
2514+00	2559.41	2562.64
2514+10	2559.78	2563.03
2514+20	2560.15	2563.42
2514+30	2560.52	2563.81
2514+40	2560.89	2564.20
2514+50	2561.26	2564.59
2514+60	2561.63	2564.98
2514+70	2562.00	2565.37
2514+80	2562.37	2565.76
2514+90	2562.74	2566.15
2515+00	2563.11	2566.54
2515+10	2563.48	2566.93
2515+20	2563.85	2567.32
2515+30	2564.22	2567.71
2515+40	2564.59	2568.10
2515+50	2564.96	2568.49
2515+60	2565.33	2568.88
2515+70	2565.70	2569.27
2515+80	2566.07	2569.66
2515+90	2566.44	2570.05
2516+00	2566.81	2570.44
2516+10	2567.18	2570.83
2516+20	2567.55	2571.22
2516+30	2567.92	2571.61
2516+40	2568.29	2572.00
2516+50	2568.66	2572.39
2516+60	2569.03	2572.78
2516+70	2569.40	2573.17
2516+80	2569.77	2573.56
2516+90	2570.14	2573.95
2517+00	2570.51	2574.34
2517+10	2570.88	2574.73
2517+20	2571.25	2575.12
2517+30	2571.62	2575.51
2517+40	2571.99	2575.90
2517+50	2572.36	2576.29
2517+60	2572.73	2576.68
2517+70	2573.10	2577.07
2517+80	2573.47	2577.46
2517+90	2573.84	2577.85
2518+00	2574.21	2578.24
2518+10	2574.58	2578.63
2518+20	2574.95	2579.02
2518+30	2575.32	2579.41
2518+40	2575.69	2579.80
2518+50	2576.06	2580.19
2518+60	2576.43	2580.58
2518+70	2576.80	2580.97
2518+80	2577.17	2581.36
2518+90	2577.54	2581.75
2519+00	2577.91	2582.14
2519+10	2578.28	2582.53
2519+20	2578.65	2582.92
2519+30	2579.02	2583.31
2519+40	2579.39	2583.70
2519+50	2579.76	2584.09
2519+60	2580.13	2584.48
2519+70	2580.50	2584.87
2519+80	2580.87	2585.26
2519+90	2581.24	2585.65
2520+00	2581.61	2586.04
2520+10	2581.98	2586.43
2520+20	2582.35	2586.82
2520+30	2582.72	2587.21
2520+40	2583.09	2587.60
2520+50	2583.46	2587.99
2520+60	2583.83	2588.38
2520+70	2584.20	2588.77
2520+80	2584.57	2589.16
2520+90	2584.94	2589.55
2521+00	2585.31	2589.94
2521+10	2585.68	2590.33
2521+20	2586.05	2590.72
2521+30	2586.42	2591.11
2521+40	2586.79	2591.50
2521+50	2587.16	2591.89
2521+60	2587.53	2592.28
2521+70	2587.90	2592.67
2521+80	2588.27	2593.06
2521+90	2588.64	2593.45
2522+00	2589.01	2593.84
2522+10	2589.38	2594.23
2522+20	2589.75	2594.62
2522+30	2590.12	2595.01
2522+40	2590.49	2595.40
2522+50	2590.86	2595.79
2522+60	2591.23	2596.18
2522+70	2591.60	2596.57
2522+80	2591.97	2596.96
2522+90	2592.34	2597.35
2523+00	2592.71	2597.74
2523+10	2593.08	2598.13
2523+20	2593.45	2598.52
2523+30	2593.82	2598.91
2523+40	2594.19	2599.30
2523+50	2594.56	2599.69
2523+60	2594.93	2600.08
2523+70	2595.30	2600.47
2523+80	2595.67	2600.86
2523+90	2596.04	2601.25
2524+00	2596.41	2601.64
2524+10	2596.78	2602.03
2524+20	2597.15	2602.42
2524+30	2597.52	2602.81
2524+40	2597.89	2603.20
2524+50	2598.26	2603.59
2524+60	2598.63	2603.98
2524+70	2599.00	2604.37
2524+80	2599.37	2604.76
2524+90	2599.74	2605.15
2525+00	2599.11	2605.54
2525+10	2599.48	2605.93
2525+20	2599.85	2606.32
2525+30	2600.22	2606.71
2525+40	2600.59	2607.10
2525+50	2600.96	2607.49
2525+60	2601.33	2607.88
2525+70	2601.70	2608.27
2525+80	2602.07	2608.66
2525+90	2602.44	2609.05
2526+00	2602.81	2609.44
2526+10	2603.18	2609.83
2526+20	2603.55	2610.22
2526+30	2603.92	2610.61
2526+40	2604.29	2611.00
2526+50	2604.66	2611.39
2526+60	2605.03	2611.78
2526+70	2605.40	2612.17
2526+80	2605.77	2612.56
2526+90	2606.14	2612.95
2527+00	2606.51	2613.34
2527+10	2606.88	2613.73
2527+20	2607.25	2614.12
2527+30	2607.62	2614.51
2527+40	2607.99	2614.90
2527+50	2608.36	2615.29
2527+60	2608.73	2615.68
2527+70	2609.10	2616.07
2527+80	2609.47	2616.46
2527+90	2609.84	2616.85
2528+00	2610.21	2617.24
2528+10	2610.58	2617.63
2528+20	2610.95	2618.02
2528+30	2611.32	2618.41
2528+40	2611.69	2618.80
2528+50	2612.06	2619.19
2528+60	2612.43	2619.58
2528+70	2612.80	2619.97
2528+80		



RELLENO	CORTE	COTA	
		PROYECTO	TERRENO
0.14	2594.95	2595.16	4+990
0.20	2594.92	2595.12	4+000
0.40	2594.89	2595.29	4+010
0.61	2594.86	2595.47	4+020
0.80	2594.83	2595.63	4+030
1.03	2594.80	2595.83	4+040
0.95	2594.77	2595.72	4+050
0.55	2594.73	2595.28	4+060
0.29	2594.73	2595.02	4+070
0.08	2594.87	2594.79	4+080
0.13	2595.15	2595.02	4+090
0.10	2595.59	2595.68	4+100
0.30	2596.17	2596.46	4+110
0.34	2596.86	2597.20	4+120
0.36	2597.57	2597.94	4+130
0.07	2598.28	2598.36	4+140
0.14	2598.91	2598.77	4+150
0.33	2599.25	2598.92	4+160
0.74	2599.31	2598.57	4+170
0.36	2599.08	2598.72	4+180
0.61	2598.78	2598.17	4+190
0.46	2598.47	2598.01	4+200
0.30	2598.17	2597.86	4+210
0.18	2597.86	2597.68	4+220
0.00	2597.72	2597.72	4+230
0.02	2597.88	2597.90	4+240
0.01	2598.34	2598.34	4+250
0.30	2599.09	2598.79	4+260
0.31	2600.13	2599.83	4+270
0.54	2601.48	2600.93	4+280
0.17	2602.95	2602.78	4+290
0.26	2604.42	2604.16	4+300
0.53	2605.89	2605.55	4+310
0.32	2607.36	2607.04	4+320
0.57	2608.83	2608.26	4+330
0.86	2610.30	2609.44	4+340
1.06	2611.77	2610.71	4+350
0.49	2613.24	2612.76	4+360
0.03	2614.71	2614.74	4+370
0.07	2616.18	2616.12	4+380
0.46	2617.57	2617.12	4+390
0.67	2618.71	2618.04	4+400
0.79	2619.69	2618.81	4+410
0.97	2620.22	2619.26	4+420
0.79	2620.69	2619.81	4+430
0.44	2620.71	2620.27	4+440
0.23	2620.65	2620.42	4+450
0.38	2620.58	2620.20	4+460
0.39	2620.52	2620.13	4+470
0.11	2620.45	2620.14	4+480
0.12	2620.39	2620.26	4+490
0.23	2620.32	2620.55	4+500
0.27	2620.16	2620.43	4+510
0.12	2619.62	2619.74	4+520
0.08	2619.17	2618.69	4+530
0.41	2617.91	2617.50	4+540
0.25	2617.16	2616.91	4+550
0.03	2616.72	2616.75	4+560
0.03	2616.61	2616.59	4+570
0.05	2616.83	2616.88	4+580
0.27	2617.37	2617.64	4+590
0.17	2618.23	2618.40	4+600
0.17	2619.32	2619.28	4+610
0.17	2620.40	2620.23	4+620
0.14	2621.49	2621.62	4+630
0.12	2622.46	2622.59	4+640
0.35	2623.26	2623.14	4+650
0.48	2624.58	2624.10	4+660
0.43	2625.24	2624.80	4+680
0.40	2625.89	2625.49	4+690
0.38	2626.55	2626.17	4+700
0.36	2627.20	2626.84	4+710
0.34	2627.86	2627.51	4+720
0.17	2628.51	2628.35	4+730
0.18	2629.25	2629.43	4+740
0.11	2630.21	2630.31	4+750
0.29	2631.38	2631.09	4+760
0.36	2632.70	2632.34	4+770
0.10	2634.02	2634.12	4+780
0.26	2635.34	2635.60	4+790
0.42	2636.65	2637.07	4+800
0.23	2637.86	2638.09	4+810
0.23	2638.88	2639.12	4+820
0.21	2639.71	2639.93	4+830
0.30	2640.46	2640.76	4+840
0.56	2641.20	2641.77	4+850
0.84	2641.95	2642.78	4+860
0.84	2642.69	2643.54	4+870
0.77	2643.44	2644.21	4+880
0.26	2644.19	2644.44	4+890
0.00	2644.94	2645.00	4+900

ESCALA HORIZONTAL 1:1000  
 ESCALA VERTICAL 1:100