

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



**Proyecto de investigación, previo a la obtención del Título de
Ingeniero Civil**

TEMA: SISTEMA DE COMUNICACIÓN VIAL ENTRE EL MERCADO MAYORISTA DE LA CIUDAD DE LATACUNGA Y LA ENTRADA A SAQUISILÍ PERTENECIENTE AL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO.

AUTOR:

Javier Alejandro Montenegro Carrera

TUTOR:

Ing. Mg. Darío Llamuca

**AMBATO-ECUADOR
Octubre 2015**

CERTIFICACIÓN

En calidad de tutor del trabajo de graduación, certifico que la presente tesis realizado por el Sr. Javier Alejandro Montenegro Carrera, alumno de la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica , de la Universidad Técnica de Ambato, previo a la obtención del título de Ingeniero Civil, se desarrolló bajo mi tutoría, es una trabajo personal e inédito, y ha sido bajo el tema: **“SISTEMA DE COMUNICACIÓN VIAL ENTRE EL MERCADO MAYORISTA DE LA CIUDAD DE LATACUNGA Y LA ENTRADA A SAQUISILÍ PERTENECIENTE AL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO.”**, el cual reúne todos los requisitos para ser sometido a evaluación, se ha concluido de manera satisfactoria.

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

Ambato, Octubre del 2015

Ing. Mg. Darío Llamuca
TUTOR

AUTORÍA

El presente proyecto bajo el tema: **“SISTEMA DE COMUNICACIÓN VIAL ENTRE EL MERCADO MAYORISTA DE LA CIUDAD DE LATACUNGA Y LA ENTRADA A SAQUISILÍ PERTENECIENTE AL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO.”**, fue realizado de manera responsable, los criterios e ideas planteados en la investigación son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, Octubre del 2015

Javier Alejandro Montenegro Carrera
CI: 0503496226

DEDICATORIA

Con el apoyo de Dios se lo dedico tanto esfuerzo a mi familia: mi madre Laura, mis hermanas Karina, Isabel, mi hermano Nelson, mi esposa Sara y mi chiquito José Alejandro, las personas que confiaron en mi para alcanzar un sueño y una meta anhelada.

Quiero hacer un reconocimiento a mis amigos de toda la vida quienes me acompañaron en esta travesía: José Z., Javier B., Freddy M., Bryan G., Álvaro G., Jairo S., John M. Oscar C. Mayrita Ch., y entre otros no menos importantes el cual no me alcanzaría nombrarlos, quiero agradecerles de todo corazón, que a lo largo del tiempo hemos aprendido a disfrutar de triunfos y apoyarnos en fracasos que el destino nos ha puesto en el camino.

Javier Alejandro Montenegro Carrera

AGRADECIMIENTO

Dar un cordial agradecimiento a la facultad que me acogido en sus aulas por muchos años que con sus enseñanzas fomentaron en mi las bases necesarias para crecer en esta linda carrera de Ingeniería Civil.

A mi madre Laura Carrera quien me apoyo desde que decidí tomar esta profesión a quien voy agradecer toda mi vida por regalarme la herencia más grande del mundo que es el estudio. Mi Hermana Karina que con jalones de orejas me apoyado siempre en esta lucha y como no a mi hermana Isabel y hermano Nelson que están siempre pendientes de no tomar malas decisiones. Mi esposa Sara y mis suegros a quienes agradezco infinitamente por alentarme cada día para terminar con uno de mis muchos sueños que ahora tenemos juntos.

Así también la Ing. Sara Salinas quien supo brindarme el apoyo, desde el departamento de obras Públicas confió en los estudiantes de la Universidad para realizar estos proyectos de investigación.

Javier Alejandro Montenegro Carrera

ÍNDICE GENERAL

CARÁTULA	I
CERTIFICACIÓN	II
AUTORÍA	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
CONTENIDO DE TABLAS	XII
CONTENIDO DE GRÁFICOS	XIV
CONTENIDO DE ANEXOS	XVI
RESUMEN EJECUTIVO	XX
SUMMARY	XXI

CONTENIDO GENERAL

CAPÍTULO I	1
EL PROBLEMA	1
1.1 TEMA	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2.1 Contextualización	1
1.2.2 Análisis crítico	4
1.2.3 Prognosis	4
1.2.4 Formulación del Problema	5
1.2.5 Interrogantes	5
1.2.6 Delimitación del Objeto de Investigación	5
1.2.6.1 Límite de Contenido	5
1.2.6.2 Límite Espacial	6
1.2.6.3 Delimitación Temporal	6
1.3 JUSTIFICACIÓN	7
1.4 OBJETIVOS	8

1.4.1 Objetivo General.....	8
1.4.2 Objetivos Específicos	8
CAPÍTULO II.....	9
MARCO TEÓRICO	9
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	9
2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA	10
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL	10
2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.....	11
2.4.1 Supra Ordinación de las Variables.....	11
2.4.2 Definiciones	12
2.4.2.1 Topografía y Características Físicas del Relieve.....	12
2.4.2.2 Clasificación de Topografía.....	12
2.4.2.3 Estudio de Tránsito.....	13
2.4.2.4 Tránsito	13
2.4.2.5 Tráfico	14
2.4.2.6 Tráfico Promedio Diario Anual.....	14
2.4.2.7 Tráfico Futuro.....	14
2.4.2.8 Criterios para determinar el Tráfico Futuro.....	15
2.4.2.9 Clasificación de Carreteras de Acuerdo al Tráfico.....	15
2.4.2.10 Clase de Carretera.....	15
2.4.2.11 Diseño Geométrico	16
2.4.2.12 Diseño Geométrico Horizontal: Planta.....	17
2.4.2.13 Curvas Circulares	18
2.4.2.14 Curvas Circulares Compuestas.....	19
2.4.2.15 Curvas Reversas	19
2.4.2.16 Curvas de Transición.....	20
2.4.2.17 Distancia de Visibilidad de Parada.....	20

2.4.2.18 Distancia de Visibilidad de Paso	21
2.4.2.19 Señalización Horizontal.....	22
2.4.2.20 Diseño Vertical	26
2.4.2.21 Gradientes	26
2.4.2.22 Curvas Verticales.....	27
2.4.2.23 Curvas Verticales Convexas.....	28
2.4.2.24 Curvas Verticales Cóncavas	29
2.4.2.25 Señalamiento Vertical	29
2.4.2.26 Diseño Geométrico Transversal	31
2.4.2.27 Elementos de la Sección Transversal	32
2.4.2.28 Pendiente Transversal.....	32
2.4.2.29 Cunetas	33
2.4.2.30 Estudio de Suelos	33
2.4.2.31 Ensayos de Laboratorio	34
2.4.2.32 Diseño de Pavimento	38
2.4.2.33 Componentes de un Pavimento	39
2.4.2.34 Clasificación del Pavimento	39
2.4.3 MARCO TEÓRICO DE LA VARIABLE DEPENDIENTE	43
2.4.3.1 Desarrollo	43
2.4.3.2 Desarrollo Humano	43
2.4.3.3 Desarrollo Socioeconómico.....	44
2.4.3.4 Agricultura.....	44
2.4.3.5 Comunicación Vial.....	44
2.4.3.6 Calidad de Vida	44
2.4.3.7 Seguridad Social	45
2.5 HIPÓTESIS	45
2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES	45

2.6.1 Variable Independiente	45
2.6.2 Variable Dependiente.....	45
CAPÍTULO III	46
METODOLOGÍA.....	46
3.1 ENFOQUE	46
3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN	46
3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN	47
3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA	48
3.4.1 Población	48
3.4.2 Muestra (n).....	48
3.5 OPERACIÓN DE VARIABLES	49
3.6 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	52
3.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	52
3.7.1. Procesamiento de Datos	52
3.7.2. Presentación de Datos.....	52
CAPÍTULO IV	54
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	54
4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	54
4.1.1 Análisis de Resultados de la Encuesta Aplicada.....	54
4.1.2 Análisis de Resultados del Estudio Topográfico	64
4.1.3 Análisis de Resultados del Estudio de Tráfico	65
4.1.4 Análisis de Resultados del Estudio de Suelos	75
4.1.5 Análisis de Resultados del Inventario Vial.....	80
4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS	81
4.2.1 Interpretación de Datos de la Encuesta.....	81
4.2.2 Interpretación de Datos de la Topografía.....	83
4.2.3 Interpretación de Datos del Tráfico	83

4.2.4 Interpretación de Datos del Estudio de Suelos	83
4.2.5 Interpretación de Datos del Inventario Vial.....	83
4.3 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.....	84
CAPÍTULO V	88
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	88
5.1 CONCLUSIONES.....	88
5.2 RECOMENDACIONES	89
CAPÍTULO VI.....	91
PROPUESTA	91
6.1 DATOS INFORMATIVOS.....	91
6.1.1 Ubicación	91
6.1.2 Aspectos Demográficos	94
6.1.3 Características Meteorológicas de la Zona	94
6.1.3.1 Temperatura.....	94
6.1.3.2 Uso del Suelo de la Parroquia Eloy Alfaro	94
6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	96
6.3 JUSTIFICACIÓN.....	96
6.4 OBJETIVOS.....	97
6.4.1 Objetivo General.....	97
6.4.2 Objetivos Específicos	97
6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	98
6.5.1 Factibilidad Técnica.....	98
6.5.2 Factibilidad Económica	98
6.5.3 Factibilidad Social	98
6.5.4 Factibilidad Ambiental.....	98
6.5.5 Factibilidad Legal	99
6.6 FUNDAMENTACIÓN	99

6.6.1	Diseño Geométrico de la Vía.....	99
6.6.2	Diseño de la Estructura del Pavimento	100
6.6.3	Diseño del Sistema de Drenaje	100
6.7	METODOLOGÍA (MODELO OPERATIVO)	101
6.7.1	Diseño Geométrico de la Vía.....	101
6.7.1.1	Diseño Horizontal.....	101
6.7.1.2	Diseño Vertical	107
6.7.1.3	Diseño Transversal	111
6.7.2	Diseño de la Estructura de Pavimento	113
6.7.2.1	Diseño del Pavimento Flexible – Método AASHTO 93	113
6.7.3	Diseño del Sistema de Drenaje	128
6.7.3.1	Diseño de Cunetas	128
6.7.3.2	Diseño de Alcantarillas.....	133
6.7.4	Ingeniería de Tránsito	135
6.7.4.1	Señalización Horizontal.....	136
6.7.4.2	Señalización Vertical.....	139
6.7.5	Impacto Ambiental.....	146
6.7.5.1	Diagnóstico Ambiental	147
6.7.5.2	Actividades del Proyecto	148
6.7.5.3	Identificación y Clasificación de Impactos Ambientales	148
6.7.5.4	Medidas de Mitigación de Impactos y Manejo Ambiental	149
6.7.6	Presupuesto Referencial.....	150
6.7.7	Cronograma Valorado de trabajos	151
6.8	ADMINISTRACIÓN	152
6.8.1	Recursos Económicos	152
6.8.2	Recursos Técnicos	152
6.8.3	Recursos Administrativos	152

6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN	153
BIBLIOGRAFÍA	191
ANEXOS	192

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla N° 1 Clasificación de carreteras en función al tráfico proyectado	15
Tabla N° 2 Relación función clase MOP y Tráfico	16
Tabla N° 3 Longitud Máxima sin Visibilidad de adelantamiento en Sectores Conflictivos	21
Tabla N° 4 Porcentaje de la carretera con visibilidad adecuada para adelantar	22
Tabla N° 5 Relación señalización línea de separación de circulación opuesta segmentada.	24
Tabla N° 6 Relación señalización / Línea de espaciamiento de carril.	25
Tabla N° 7 Ancho de carriles	26
Tabla N° 8 Valores de diseño de las gradientes longitudinales máximas (porcentaje)..	27
Tabla N° 9 Curvas Verticales Convexas Mínimas	28
Tabla N° 10 Ancho de Calzada	32
Tabla N° 11 Relación Esfuerzo – Deformación para la muestra patrón	38
Tabla N° 12 Pregunta N°1	54
Tabla N° 13 Pregunta N°2.....	55
Tabla N° 14 Pregunta N°3.....	56
Tabla N° 15 Pregunta N°4.....	57
Tabla N° 16 Pregunta N°5.....	58
Tabla N° 17 Pregunta N°6.....	59
Tabla N° 18 Pregunta N°7.....	60
Tabla N° 19 Pregunta N°8.....	61
Tabla N° 20 Pregunta N°9.....	62
Tabla N° 21 Pregunta N°10.....	63
Tabla N°22 Resumen de Estación de Conteo N°1	66
Tabla N°23 Resumen de Estación de Conteo N°2	67
Tabla N°24 Resumen de Estación de Conteo N°3	67
Tabla N°25 Hora Pico	68

Tabla N°26 Tráfico Promedio Diario Anual	70
Tabla N°27 Tráfico Atraído.....	72
Tabla N°28 Tráfico Desarrollado	73
Tabla N°29 Cálculo de Tráfico Actual.....	73
Tabla N°30 Tasa de Crecimiento de tráfico	74
Tabla N°31 Tráfico Futuro	74
Tabla N°32 Resumen de Estudio de Suelos	75
Tabla N°33 Factores de daño según tipo de vehículo	76
Tabla N°34 Cálculo del número de ejes equivalentes 8,2 Ton.....	77
Tabla N°35 Factores de daño según tipo de vehículo	78
Tabla N°36 Factores de daño según tipo de vehículo	79
Tabla N°37 Frecuencia Observada.....	85
Tabla N°38 Frecuencia Esperada	86
Tabla N°39 Chi Cuadrado	86
Tabla N°40 Distribución del Chi Cuadrado Tabular.....	87
Tabla N°41 Factor de Confiabilidad.....	101
Tabla N°42 Velocidad de Circulación.....	102
Tabla N°43 Distancia de Velocidad mínimas para parada.....	102
Tabla N°44 Distancia de Velocidad mínimas para Rebasamiento.....	102
Tabla N°45 Radio mínimos y grados máximos.....	104
Tabla N°46 Gradientes Longitudinales Máximas	108
Tabla N°47 Valores mininos de diseño del coeficiente “K” para la determinación de la longitud de curvas verticales convexas mínimas.....	109
Tabla N°48 Ancho de Calzada	111
Tabla N°49 Valores del talud en terrenos planos	112
Tabla N°50 Clasificación de superficies de rodadura	112
Tabla N°51 Periodos de diseño	114
Tabla N°52 Porcentaje de Vehículos.....	114
Tabla N°53 Factor de Confiabilidad.....	114
Tabla N°54 Nivel de Confiabilidad.....	115
Tabla N°55 Coeficiente estructural a1	118
Tabla N°56 Coeficiente de base a2	119
Tabla N°57 Coeficiente de sub base a3.....	120
Tabla N°58 Nivel de drenaje	121

Tabla N°59 Coeficientes de drenaje para pavimentos flexibles	121
Tabla N°60 Espesores mínimos para D1 y D2	123
Tabla N°61 Diseño de Pavimento Flexible método ASSHTO 93.....	124
Tabla N°62 Granulometría para Sub base	126
Tabla N°63 Granulometría para Base.....	126
Tabla N°64 Requerimientos de los agregados para el ensayo Marshall	127
Tabla N°65 Granulometría para la mezcla asfáltica	128
Tabla N°66 Coeficientes de Rugosidad.....	130
Tabla N°67 Coeficientes de Escurrimiento	131
Tabla N°68 Coeficiente de esorrentía para clase de terreno.....	134
Tabla N°69 Señalización horizontal	136
Tabla N° 70 Niveles mínimos de retroflexión en pinturas sobre pavimento (mcd/lux – m2).....	136
Tabla N°71 Relación señalización línea de separación de circulación opuesta segmentada	137
Tabla N°72 Espaciamiento máximo de delineadores de curva horizontal	145
Tabla N°73 Tipo de bases.....	168
Tabla N°74 Verificación periódica de calidad de los materiales base	168
Tabla N°75 Verificación periódica de calidad de los materiales Sub base	170
Tabla N°76 Criterios Marshall	172
Tabla N°77 Tolerancia en la mezcla	172

CONTENIDO DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Árbol de problemas	3
Gráfico N° 2 Ubicación del Proyecto	6
Gráfico N° 3 Operacionalización de variables	11
Gráfico N° 4 Vistas representativas de una carretera	17
Gráfico N° 5 Curva Típica Circular.....	18
Gráfico N° 6 Curva Circular Compuesta.....	19
Gráfico N° 7 Curva Reversa	19
Gráfico N° 8 Curva de transición	20
Gráfico N° 9 Distancia de Parada	21

Gráfico N° 10 Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta.....	25
Gráfico N° 11 Doble línea continua (línea de barrera), con ejemplo de tachas a 12,00 m	25
Gráfico N° 12 Líneas de separación de carriles segmentados.....	26
Gráfico N° 13 Soporte Voladizo.....	30
Gráfico N° 14 Soporte Normal de dos postes.....	31
Gráfico N° 15 Sección Transversal	31
Gráfico N° 16 Cuneta Típica	33
Gráfico N° 17 Curva de escurrimiento	35
Gráfico N° 18 Pendientes de la curva de escurrimiento	35
Gráfico N° 19 Curva Granulométrica.....	36
Gráfico N° 20 Sección Típica de un pavimento.....	39
Gráfico N° 21 Corte típico de un pavimento Flexible.....	40
Gráfico N° 22 Corte típico de un pavimento Rígido.....	42
Gráfico N° 23 Pregunta N°1.....	54
Gráfico N° 24 Pregunta N°2.....	55
Gráfico N° 25 Pregunta N°3.....	56
Gráfico N° 26 Pregunta N°4.....	57
Gráfico N° 27 Pregunta N°5.....	58
Gráfico N° 28 Pregunta N°6.....	59
Gráfico N° 29 Pregunta N°7.....	60
Gráfico N° 30 Pregunta N°8.....	61
Gráfico N° 31 Pregunta N°9.....	62
Gráfico N° 32 Pregunta N°10.....	63
Gráfico N° 33 Estación de Conteo de tráfico	65
Gráfico N° 34 Localización.....	92
Gráfico N° 35 Ubicación de la vía	93
Gráfico N° 36 Uso de Suelo de la Parroquia Eloy Alfaro.....	95
Gráfico N° 37 Curva Simple horizontal	107
Gráfico N° 38 Curva Vertical Convexa.....	111
Gráfico N° 39 Monograma variación del coeficiente estructural a1	117
Gráfico N° 40 Monograma variación del coeficiente estructural a2 (base)	119
Gráfico N° 41 Monograma variación del coeficiente estructural a3 (sub base).....	120

Gráfico N° 42 Espesores del diseño del pavimento flexible	125
Gráfico N° 43 Cuneta Adoptada.....	129
Gráfico N° 44 Niveles mínimos de retroflexión en pinturas sobre pavimento (mcd/lux – m2).....	137
Gráfico N° 45 Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta.....	137
Gráfico N° 46 Líneas continuas de separación de circulación opuesta.....	138
Gráfico N° 47 Líneas continuas de borde, con espaldón o berma.....	138
Gráfico N° 48 Línea de pare en intersección con semáforos que no requiere cruce peatonal	139
Gráfico N° 49 Señal regulatoria de pare (R1 – 1)	140
Gráfico N° 50 Señal regulatoria de ceda el paso (R1 – 2).....	140
Gráfico N° 51 Señal regulatoria Doble Vía (R2 – 2)	140
Gráfico N° 52 Señal regulatoria No rebasar (R2 – 13)	141
Gráfico N° 53 Señal regulatoria Reduzca la Velocidad (R4 – 4).....	141
Gráfico N° 54 Señal regulatoria Prohibido rebasar (R2 – 12).....	141
Gráfico N° 55 Señal regulatoria Prohibido rebasar (R2 – 13).....	141
Gráfico N° 56 Señal Preventiva curva abierta a la izquierda (P1 – 21), derecha (P1 – 2D)	142
Gráfico N° 57 Señal Preventiva Vía sinuosa primera izquierda (P1 – 51) primer derecha (P1 - -5D).....	142
Gráfico N° 58 Señal Preventiva Cruce (P2 – 1)	142
Gráfico N° 59 Señal Preventiva Aproximación a semáforo (P3 – 4).....	143
Gráfico N° 60 Señal de Información	143
Gráfico N° 61 Señal de Información para calles	143
Gráfico N° 62 Señal de Información de arroyos	144
Gráfico N° 63 Señal de rasante en el sentido de circulación.....	144
Gráfico N° 64 Ubicación lateral de los delineadores de curva horizontal	145
Gráfico N° 65 Altura en zona urbana	146

CONTENIDO DE ANEXOS

Anexo 1: Oficio de la Entidad Beneficiaria	192
Anexo 2: Modelo de Encuesta	193
Anexo 3: Inventario Vial.....	195

Anexo 4: Estación de conteo punto inicio 24 de agosto 2015	198
Anexo 5: Estación de conteo punto inicio 25 de agosto 2015	200
Anexo 6: Estación de conteo punto inicio 26 de agosto 2015	202
Anexo 7: Estación de conteo punto inicio 27 de agosto 2015	204
Anexo 8: Estación de conteo punto inicio 28 de agosto 2015	206
Anexo 9: Estación de conteo punto inicio 29 de agosto 2015	208
Anexo 10: Estación de conteo punto inicio 30 de agosto 2015	210
Anexo 11: Estación de conteo punto medio 31 de agosto 2015	212
Anexo 12: Estación de conteo punto medio 01 de septiembre 2015	214
Anexo 13: Estación de conteo punto medio 02 de septiembre 2015	216
Anexo 14: Estación de conteo punto medio 03 de septiembre 2015	218
Anexo 15: Estación de conteo punto medio 04 de septiembre 2015	220
Anexo 16: Estación de conteo punto medio 05 de septiembre 2015	222
Anexo 17: Estación de conteo punto medio 06 de septiembre 2015	224
Anexo 18: Estación de conteo punto final 24 de agosto 2015	226
Anexo 19: Estación de conteo punto final 25 de agosto 2015	228
Anexo 20: Estación de conteo punto final 26 de agosto 2015	230
Anexo 21: Estación de conteo punto final 27 de agosto 2015	232
Anexo 22: Estación de conteo punto final 28 de agosto 2015	234
Anexo 23: Estación de conteo punto final 29 de agosto 2015	236
Anexo 24: Estación de conteo punto final 30 de agosto 2015	238
Anexo 25: Datos topográficos	241
Anexo 26: Estudio de suelos contenido de humedad muestra 01	247
Anexo 27: Estudio de suelos contenido de humedad muestra 02	248
Anexo 28: Estudio de suelos contenido de humedad muestra 03	249
Anexo 29: Estudio de suelos contenido de humedad muestra 04	250
Anexo 30: Estudio de suelos contenido de humedad muestra 05	251
Anexo 31: Estudio de suelos granulometría muestra 01	252
Anexo 32: Estudio de suelos granulometría muestra 02	253
Anexo 33: Estudio de suelos granulometría muestra 03	254
Anexo 34: Estudio de suelos granulometría muestra 04	255
Anexo 35: Estudio de suelos granulometría muestra 05	256
Anexo 36: Estudio de suelos límites de Atterberg muestra 01	257
Anexo 37: Estudio de suelos límites de Atterberg muestra 02	258

Anexo 38: Estudio de Suelos Limites de Atterberg Muestra 03	259
Anexo 39: Estudio de Suelos Limites de Atterberg Muestra 04.....	260
Anexo 40: Estudio de Suelos Limites de Atterberg Muestra 05	261
Anexo 41: Estudio de Suelos Compactación Proctor Modificado Muestra 01.....	262
Anexo 42: Estudio de Suelos Compactación Proctor Modificado Muestra 02.....	263
Anexo 43: Estudio de Suelos Compactación Proctor Modificado Muestra 03.....	264
Anexo 44: Estudio de Suelos Compactación Proctor Modificado Muestra 04.....	265
Anexo 45: Estudio de Suelos Compactación Proctor Modificado Muestra 05.....	266
Anexo 46: Estudio de Suelos Capacidad de Soporte CBR Muestra 01	267
Anexo 47: Estudio de Suelos Capacidad de Soporte CBR Muestra 02	268
Anexo 48: Estudio de Suelos Capacidad de Soporte CBR Muestra 03	269
Anexo 49: Estudio de Suelos Capacidad de Soporte CBR Muestra 04	270
Anexo 50: Estudio de Suelos Capacidad de Soporte CBR Muestra 05	271
Anexo 51: Estudio de Suelos Carga de Penetración Muestra 01	272
Anexo 52: Estudio de Suelos Carga de Penetración Muestra 02	273
Anexo 53: Estudio de Suelos Carga de Penetración Muestra 03	274
Anexo 54: Estudio de Suelos Carga de Penetración Muestra 04	275
Anexo 55: Estudio de Suelos Carga de Penetración Muestra 05	276
Anexo 56: Análisis de Precios Unitarios, Desbroce, desbosque y limpieza.....	278
Anexo 57: Análisis de Precios Unitarios, Replanteo y Nivelación a nivel de asfalto .	279
Anexo 58: Análisis de Precios Unitarios, Excavación sin clasificar, incluye desalojo	280
Anexo 59: Análisis de Precios Unitarios, Excavación para cunetas y encauzamientos	281
Anexo 60: Análisis de Precios Unitarios, Relleno Compactado con material propio .	282
Anexo 61: Análisis de Precios Unitarios, Provisión, tendido y compactación de base granular clase III.....	283
Anexo 62: Análisis de Precios Unitarios, Provisión, tendido y compactación de sub base granular clase III.....	284
Anexo 63: Análisis de Precios Unitarios, Hormigón asfaltico mesclado en planta, e=5 cm.	285
Anexo 64: Análisis de Precios Unitarios Limpieza mecánica de la vía.....	286
Anexo 65: Análisis de Precios Unitarios, Cunetas de hormigón $f_c=180 \text{ kg/cm}^2$	287
Anexo 66: Análisis de Precios Unitarios, Hormigón $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$ incl. Encofrado	288
Anexo 67: Análisis de Precios Unitarios, Tubería de acero corrugado $D=0,80 \text{ m}$	289

Anexo 68: Análisis de Precios Unitarios, Pintura Blanca o amarilla tipo tráfico para señalización	290
Anexo 69: Análisis de Precios Unitarios, Señalización tipo informativas (2,4x1,2) m	291
Anexo 70: Análisis de Precios Unitarios, Señalización tipo reglamentarias (0,75 x 0,75) m	292
Anexo 71: Análisis de Precios Unitarios, Señalización tipo preventivas (0,75 x 0,75) m	293
Anexo 72: Análisis de Precios Unitarios, Agua para control de polvo.....	294
Anexo 73: Análisis de Precios Unitarios, Equipo de Protección Personal (Chaleco, Casco, Botas, Poncho de aguas, Tapones auditivos, Mascarilla, Guantes de caucho).....	295
Anexo 74: Fotografías del Proyecto.....	297

RESUMEN EJECUTIVO

TEMA: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

FECHA: Octubre del 2015

La apertura de la vía entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí con una longitud de 4.590 km, obedece a cumplir con las necesidades de los pobladores y a su vez mejorar el desarrollo socioeconómico, a fin de cumplir con las metas propuestas en este proyecto se ha realizado diversas actividades para realizar un análisis de las condiciones económicas, encuestas las cuales se puede identificar el problema que se está generando en el sector.

Dicho proyecto de investigación se encuentra estructurado de distintos estudios y ensayos los cuales son: Levantamiento Topográfico, Estudio de Suelos, Estudio de Tráfico, mismos que ayudan a identificar las características y condiciones actuales en las que se encuentra, ya con los resultados obtenidos se procede al diseño geométrico y diseño de la estructura del pavimento.

De acuerdo a los resultados obtenidos se determinó que la carretera es de III orden estipulado en la Norma de Diseño Geométrico de Carreteras MOP 2003, así mismo se pudo conocer que el suelo es una arena limosa en un tipo de terreno ondulado con un buen CBR lo que facilita el buen diseño de la vía.

Cumpliendo con las normas del MOP 2003 y la ASSTHO de 1993, se determina los espesores de las capas de la estructura del pavimento, elementos de la sección transversal típica los cuales generan estabilidad, confort y seguridad para los futuros usuarios

Palabras clave:

Carretera
Desarrollo Socioeconómico
Diseño Geométrico de Carreteras
Pavimentos
Tráfico por Carreteras

SUMMARY

TOPIC: Communication System Road between the Wholesale Market center in Latacunga city to the entry of Saquisilí, belonging to the Canton Latacunga, Cotopaxi Province and its influence on the socio-economic development.

DATE: October 2015

The opening of the route between the wholesale market of the city of Latacunga and the entrance to Saquisilí with a length of 4,590 km, meets the needs of the population and also improves the socio-economic development, in order to fulfill the goals proposed in this project it has carried out various activities for analysis of economic conditions, which surveys can identify the problem that is being generated in the sector.

This project is structured in different studies and trials which are: topographical survey, soil survey, traffic studies. Same ones that help to identify the characteristics and actual conditions in which it is, and with the results the geometrical and design of the pavement structure are produced.

According to the results it was determined that the road is specified in the order III Standard Geometric Design of Highways MOP 2003, it was also discovered that the soil is a silty sand in a kind of undulating land with a good CBR which facilitates a good road design.

Complying with the rules established by MOP 2003 and ASSTHO 1993, the thicknesses of the layers of the pavement structure, elements of the typical cross section which generate stability, comfort and safety for future users is determined.

Keywords:

Highway
Socioeconomic Development
Geometric Design of Highways
Pavement
Road traffic

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 TEMA

Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Contextualización

Al transporte según, el Ing. Hugo A. Morales S. (2006, pág.9) “Se lo define como la acción de trasladar personas y bienes de un lugar a otro. Las principales razones que inducen al traslado o movilización de personas es: trabajo, negocios, educación, placer, sociales, compras, salud.”

Para el Ing. Hugo A. Morales S. (2006, pág.11), probablemente en Mesopotamia se vio la necesidad de preparar superficies que permitieran la circulación de vehículos, ya hace unos 500 años, donde se encontró restos de carreteras de cuatro ruedas que posiblemente data de 3000 AC en la tumba de la Reina en Mesopotamia, por esa época iniciaron el desarrollo de los caminos, se marca en la existencia de la una ruta entre Asia y Egipto.

Señala también que en “América existen vestigios de los Mayas, los Toltecas, los Aztecas y los Incas con técnicas avanzadas en la construcción de caminos”. Mientras que en el siglo XVIII, Francia, Sully baron de Rosny y luego Coubret iniciaron la política por el transporte terrestre, ya para el siglo XIX, en Inglaterra, los ingenieros Telford y Macadam transforman radicalmente las carretas utilizando nuevas técnicas de pavimentos.

Para el Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador (MTOPE), la red vial del Ecuador: está dividido por: La red vial Estatal (vías primarias y secundarias), la red vial Provincial (caminos vecinales), la red vial cantonal (caminos locales).

El Acuerdo Ministerial 001 del 12 de Enero del 2001 Art. 3. “**La red Vial Estatal** está constituida por todas las vías administrativas por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, como única entidad responsable del manejo y control.”, (Con una longitud aproximada de 8653.56 Km) Art. 4. “**La Red Provincial** es el conjunto de vías administrativas por cada uno de los Consejos Provinciales” (Con una longitud aproximada de 12476.61 Km) Art. 5. “**La Red Cantonal** es el conjunto de vías urbanas e interparroquiales administradas por cada uno de los Consejos Municipales.” (Con una longitud aproximada de 22539.55 Km).

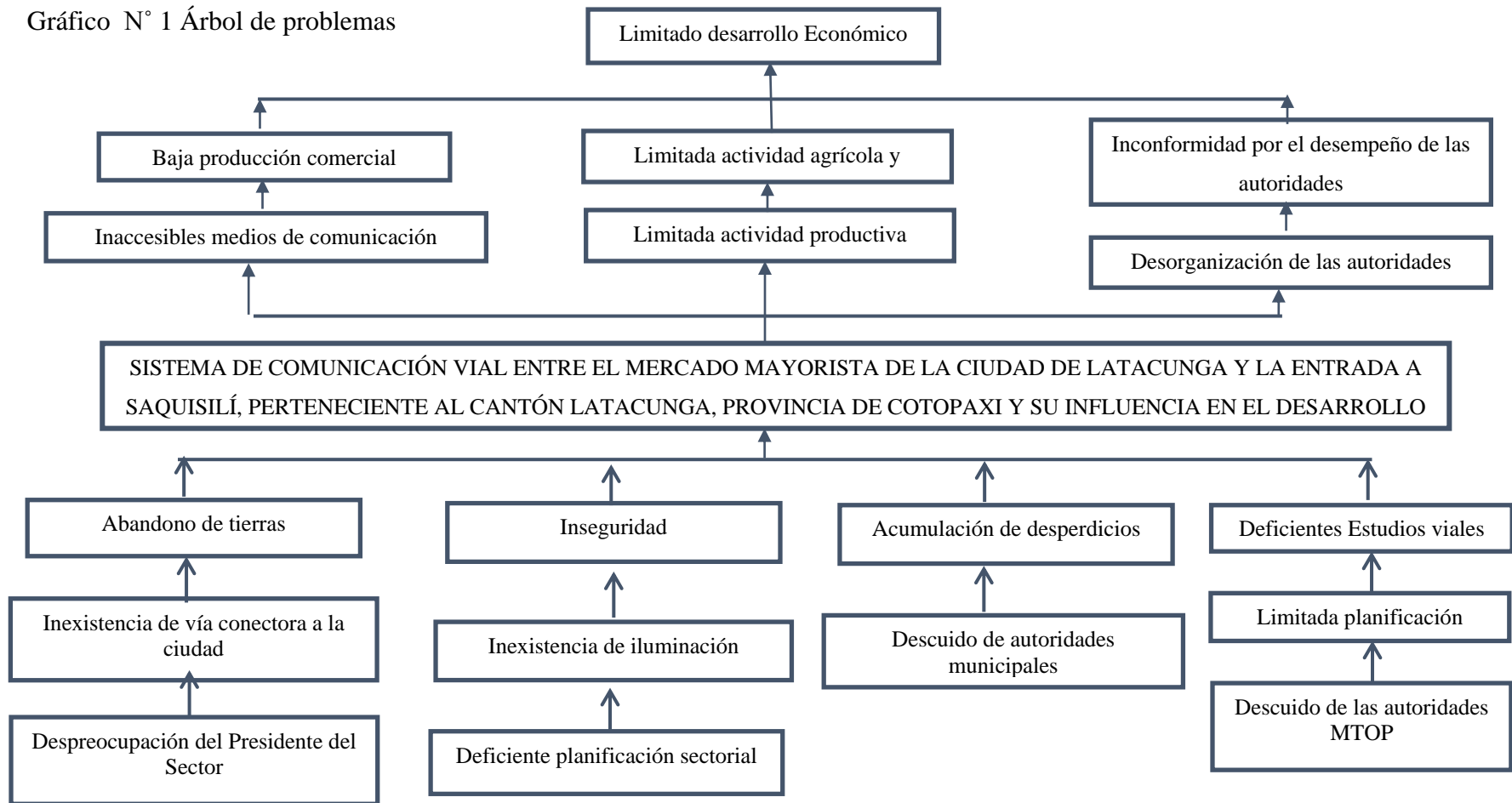
Dentro de la Provincia de Cotopaxi, se viene trabajando por mejorar cada día el sistema vial que conectan los Cantones, forjando los recursos necesarios para alcanzar una calidad de vida digna para sus habitantes y el desarrollo oportuno de cada Cantón, es por esto que se debe considerar un adecuado estudio vial detallando los pro y contra de cada proyecto para un progreso constante dentro de la Provincia.

Con el apoyo del GADL (Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Latacunga), quien viene desarrollando proyectos viales para el progreso del Cantón Latacunga se ha visto la necesidad de realizar la apertura de una vía que conecta el sector del Mercado Mayorista hacia la entrada de Saquisilí con una distancia aproximada de 4.590 kilómetros.

Los pobladores del sector han visto la necesidad de alcanzar un mejor desarrollo socioeconómico, ya que en este sector las actividades son varias: como el cultivo de brócoli, producción de leche y producción de flores de exportación.

La vía en mención daría vida al parque artesanal que se encuentra en desuso, ya que no existe una vía adecuada para llegar, lo cual genera una pérdida económica para las personas que en ella laboran.

Gráfico N° 1 Árbol de problemas



Fuente: Elaboración Propia

1.2.2 Análisis crítico

Las principales dificultades de encontrar un desarrollo económico sustentable, para el sector de la Calerita, es la despreocupación por parte de los presidentes del área del proyecto, el cual ha generado la migración de los pobladores, dejando sus tierras en total abandono, por ello las autoridades Municipales, se encuentra planificando la apertura de la vía que conecte el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al Cantón Latacunga, el cual se encuentra encaminada en el sector la Calerita.

Esta deficiente planificación por parte de las autoridades pasadas, ha desarrollado que exista poca o ninguna iluminación, debido a esto los habitantes se encuentran inseguros, por lo que piensan en la emigración como una opción, dejando los cultivos y el desarrollo económico para este sector, existen ciudadelas privadas y un parque artesanal que pocos o nadie conoce de su existencia en la ciudad de Latacunga, el cual se encuentran en total desuso, debido a la inexistencia de una vía que comunique directamente hacia la ciudad de la Latacunga, aquí se pone en peligro la vida de los moradores al coger la panamericana denominada E35, el cual es de primer orden es decir de alta velocidad y no se tienen ningún tipo de señalética para poder salir de esta.

Por otro lado el descuido de este sector ha generado en ciertos lugares la acumulación de desperdicios constructivos, destruyendo casi en su totalidad la producción de cultivos, lo que afecta al desarrollo socioeconómico, provocando pérdidas a los moradores del sector. El presente proyecto se encuentra ubicado al oeste del Cantón Latacunga en el barrio la Calerita, con la manera de reducir el tiempo de viaje, obtener una excelente seguridad vial, es fundamental considerar un adecuado Diseño Geométrico y Estudio de calzada establecidas en normas y especificaciones para alcanzar las expectativas dentro de este proyecto.

1.2.3 Prognosis

En el caso de no desarrollarse un proyecto vial en el sector la Calerita, seguirá existiendo una incomunicación vial para trasladarse hacia distintos puntos de la ciudad, esto puede provocar el abandono de los pobladores, por ende el área productiva se quedará limitada

y estancada, por el simple hecho de no existir una vía adecuada y cómoda, para desarrollar la economía del sector.

Se debe considerar realizar un estudio siguiendo las Normas y Reglamentos Ecuatorianos, que permita obtener una vía adecuada para la salida y entrada de productos, ya que en este sector por parte de la administración pasada se propuso un parque artesanal, el cual se encuentra en total desuso, y así explotar al área turística del río Pumancuchi que está al borde la vía propuesta.

1.2.4 Formulación del Problema

¿De qué manera incide el Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico?

1.2.5 Interrogantes

- ¿Qué consideraciones se debe tomar para alcanzar un Sistema de Comunicación Vial adecuado en la vía comprendida entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi durante el periodo Enero –Febrero del 2015?
- ¿Qué campo abarcará el fortalecimiento en el desarrollo socioeconómico en la vía comprendida entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi durante el periodo Enero – Febrero del 2015?
- ¿Qué tipo de diseños son los apropiados para el Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico?

1.2.6 Delimitación del Objeto de Investigación

1.2.6.1 Límite de Contenido

El proyecto se encuentra en el campo de Ingeniería Civil dentro del área vial, con aspectos de topografía, diseño geométrico, diseño de la capa de rodadura.

1.2.6.2 Límite Espacial

El presente proyecto se llevará a cabo en el barrio la Calerita Parroquia Eloy Alfaro Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi con una longitud aproximada de 4.590 kilómetros, los ensayos de suelos se realizará en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato y estudios adicionales de forma particular en la ciudad de Latacunga.

Limites:

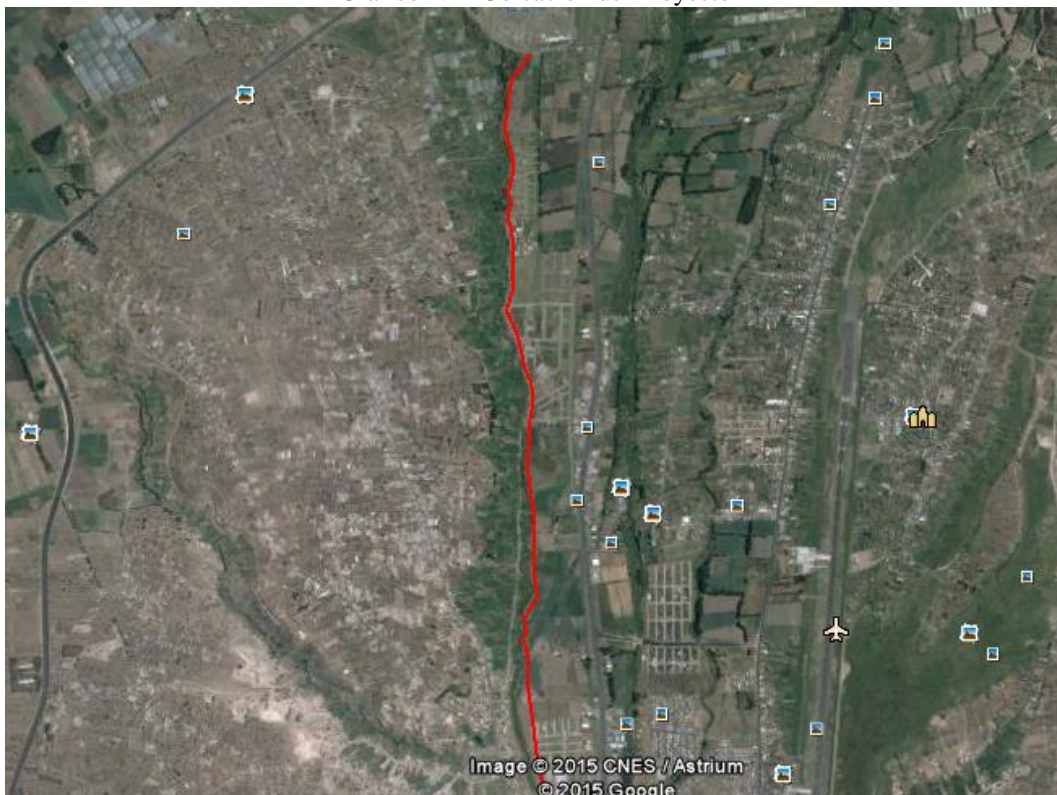
Al Norte: Saquisilí

Al Sur: Salcedo

Al Este: El río Cutuchi

Al Oeste: Pujilí-Once de Noviembre y Poaló

Gráfico N° 2 Ubicación del Proyecto



Fuente: Elaboración Propia

1.2.6.3 Delimitación Temporal

El proyecto se realizará desde el mes de Diciembre del 2014 hasta Marzo del 2015

1.3 JUSTIFICACIÓN

El proyecto ubicado en la Provincia de Cotopaxi forma parte del **interés** académico y social, es decir el desarrollo socioeconómico de los moradores al existir un estudio adecuado aplicando los conocimientos adquiridos dentro de la carrera de Ingeniería Civil y dar paso a una competencia laboral, y al mismo tiempo aportar con la sociedad.

El Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, se debe dar **importancia** al desarrollo que se puede generar en este sector, por lo que al existir un parque artesanal, que se encuentra en desuso la entrada y salida de vehículos elevarán la productividad y economía de los habitantes del sector.

Los **beneficiarios** son directamente los habitantes del sector, transportistas pesados que llevan su producto al Mercado Mayorista de Latacunga y personas en general que visiten el parque artesanal facilitando un buen acceso y comodidad en el viaje.

Por otro lado, se presenta la **factibilidad** de desarrollar el proyecto de investigación, como su ejecución debido al apoyo del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Latacunga quien solventará la parte económica, lo que genera que el Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí sea una realidad constructiva.

Finalmente, los **recursos** a utilizarse para el desarrollo de la investigación, se los puede manifestar que se cuenta con: la biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, donde se obtendrá la información necesaria, así como los laboratorios de la Carrera de Ingeniería Civil para desarrollar los ensayos requeridos y el apoyo del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Latacunga con el levantamiento topográfico.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Estudiar el Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

1.4.2 Objetivos Específicos

Interrogantes

- Analizar las consideraciones a tomarse, mediante las normas del MOP para el adecuado estudio del Sistema de Comunicación Vial, en la vía comprendida entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi durante el periodo Noviembre 2014 - Enero 2015.
- Diagnosticar el campo de mayor fortalecimiento mediante la recopilación de información primaria, para el desarrollo socioeconómico del Barrio la Calerita durante el periodo Noviembre 2014 - Enero 2015.
- Proponer el diseño de la estructura de pavimento y su diseño geométrico, para el Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, mediante las Normas aprobadas por el MOP.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Dentro de la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica se encuentran en la biblioteca diferentes tesis de grado para obtener el título de Ingeniería Civil los cuales se considera como sustento para el desarrollo de la investigación entre estos se encuentran las siguientes:

El estudio de tesis realizado por Lluman (2014, pág. 44) bajo el tema “Sistema de Comunicación Vial y su influencia en la calidad de vida de los habitantes de la comunidad Guambaine de la Parroquia Angamarca del Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi”. Por lo que se debe tomar en cuenta la siguiente información:

La ejecución de cada uno de los rubros que interviene, se realizará con apego a las sugerencias contenidas en la especificación para la construcción de caminos vecinales establecidos por el MOP.

El estudio realizado por Flores (2014, pág. 69) con el tema: “Las Características de la vía que une las comunidades de Shaushy Centro- Shaushy Alto de la Parroquia La Matriz, Cantón Quero, Provincia de Tungurahua y su incidencia en el desarrollo socioeconómico”. Por lo que se debe tomar en cuenta la siguiente información:

El tráfico futuro es de 222 veh/día, que según el MOP es considerada como una vía colectora de IV orden, mientras que la capacidad portante de diseño del suelo corresponde al 13.4%, mismo que servirá para el diseño del pavimento y la topografía del sector indica que se dé tipo montañosa, ya que presentan pendientes entre el 3% al 14%.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

El paradigma es de tipo Crítico-Propositivo; Crítico debido que se analiza y evalúa el estado actual en que se encuentra la vía en forma detallada y Propositivo, debido a que se plantea alternativas de solución frente al problema presentado en el proyecto, en el que se genera una actividad significativa en el sector y por consiguiente el desarrollo socioeconómico de este.

Finalmente el paradigma Crítico-Propositivo, es el quien analiza al problema del estudio y sus posibles efectos a los barrios implicados dentro del área de estudio, así mismo ofrece una posible solución, donde integra a los pobladores de la zona como parte activa en la investigación.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

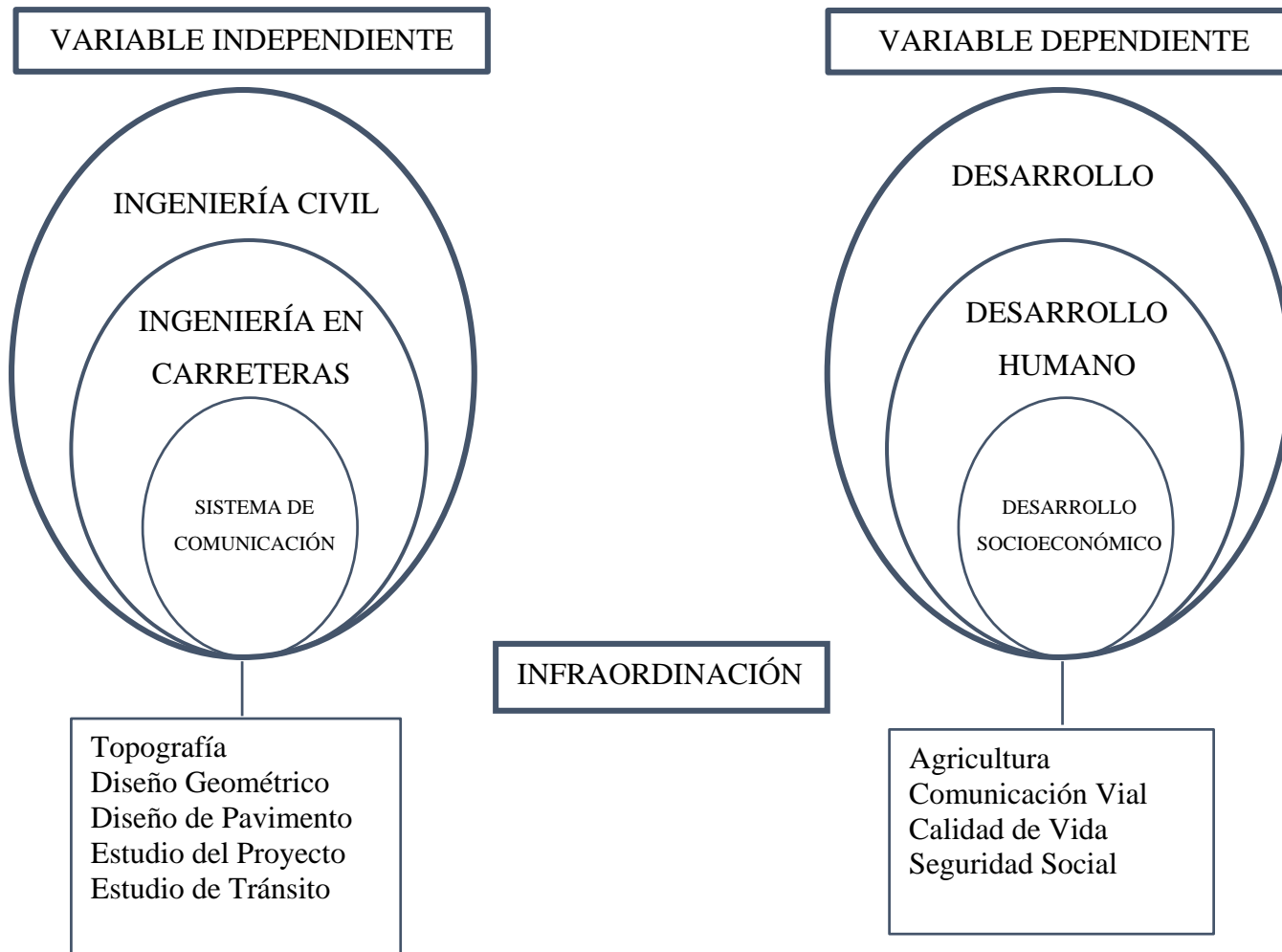
En el presente proyecto se tomará en cuenta:

- Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes Ministerio de Transporte y Obras Públicas -002 F-2003
- Ley Orgánica de la República del Ecuador
- AASHTO 93 diseño de capa de rodadura.
- Normas de Diseño Geométrico- MOP 2003
- Normas INEN- Señalización Horizontal y Vertical RTE INEN 004-1:2011, RTE INEN 004-2:2011
- Reglamento General de la aplicación de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Transito y Seguridad Vial expedito en el 2012

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.4.1 Supra Ordinación de las Variables

Gráfico N° 3 Operacionalización de variables



2.4.2 Definiciones

2.4.2.1 Topografía y Características Físicas del Relieve

En la realización de los estudios para el diseño geométrico de un camino, es de suma importancia la topografía del terreno, según se describe en el MOP (2003, pág.4), siendo este un factor determinante en la elección de valores de los diferentes parámetros que intervienen en su diseño.

El diseño y la localización de una carretera, se ven afectados por varios factores donde el MTOP (2013, pág.49) da a conocer:

- a) Las características del terreno como
 - La topografía o conformación de la superficie terrestre
 - Las características físicas y geológicas
 - Los usos del terreno en el área que atraviesa la vía
- b) El volumen del tránsito y la velocidad de diseño, así como las características de los vehículos y de los usuarios que van a utilizar la vía de terminan el tipo y jerarquía funcional de esta.

2.4.2.2 Clasificación de Topografía

De acuerdo con la MTOP (2013, pág.49) se da a conocer los siguientes tipos de topografía:

Terreno plano.- De ordinario tiene pendientes transversales a la vía menores del 5%, existe un mínimo movimiento de tierras por lo que tiene pendientes longitudinales de las vías normalmente menores del 3%.

Terreno Ondulado.- Cuando la pendiente del terreno se identifica, sin excederse, con las pendientes longitudinales que se pueden dar al trazado. Se caracteriza por tener pendientes transversales a la vía del 6% al 12% con pendientes longitudinales típicamente del 3% al 6%.

Terreno Montañoso.- Cuando las pendientes del proyecto gobiernan el trazado, siendo de carácter suave, cuando la pendiente transversal del terreno es menor o igual al 50%. Las pendientes transversales de las vías suelen ser del 13% al 40% con pendientes longitudinales de las vías del 6% al 8%.

Terreno Escarpado.- Las pendientes transversales a la vía pasan con frecuencia del 40%. Existen muchas dificultades para el trazado y explanación. Abundan pendientes longitudinales mayores del 8%. Donde se deberá considerar la construcción de puentes, túneles y/o estructuras para salvar lo escarpado del terreno.

Reconocimiento

Dentro del MOP (2003, pág.4), se ha establecido las posibles alternativas de rutas consideradas en las cartas topográficas, se procederá al trabajo de campo propiamente dicho con la realización de reconocimientos del terreno de la zona del proyecto.

Estos reconocimientos pueden ser:

Aéreos.- Es el que ofrece mayor ventaja sobre los demás, por la oportunidad de observar el terreno desde la altura, abarcando grandes zonas, para facilitar el estudio y tiene por objeto determinar las rutas que se consideren viables,

Terrestres.- Se lleva a cabo cuando por las circunstancias no es posible realizar el aéreo, siendo menos efectivo que éste, ya que no se puede abarcar grandes áreas y se tiene que estudiar por partes la línea.

Combinados.- Este reconocimiento es una combinación de los dos anteriores

2.4.2.3 Estudio de Tránsito

2.4.2.4 Tránsito

El tránsito nos dice el MTOP (2013, pág.49), que indica para que servicio se va a contruir la vía y afecta directamente las características geométricas del diseño. Los datos del tránsito deben incluir las cantidades de vehículos o volúmenes por días del año y por horas del día, como tambien la distribución de los vehículos por tipos y por pesos.

Datos estadísticos de accidentes de tránsito, así como diagramas de colisión servirán para mejorar las condiciones geométricas de una intersección,etc.

2.4.2.5 Tráfico

La información manejada por el MOP (2003, pág.11), sobre tráfico debe comprender la determinación del tráfico actual (volúmenes y tipos de vehículos), en base a estudios de tráfico futuro utilizando pronósticos.

Conviene recordar que los proyectos de carreteras en zonas inexploradas o muy poco desarrolladas no constituyen en general proyectos aislados, sino que están vinculados con otros proyectos principalmente de infraestructura, tendientes al aprovechamiento de recursos inexplorados en la zona, tales como proyectos de colonización, agropecuarios, regadío, energía hidroeléctrica o termoeléctrica, comercialización, etc.

2.4.2.6 Tráfico Promedio Diario Anual

De acuerdo al MOP (2003, pág.11 - 12), la unidad de medida en el tráfico de una carretera es el volumen del Tráfico Promedio Diario Anual TPDA, de modo que para su cálculo se debe tomar las siguientes consideraciones:

En vías de un solo sentido de circulación el tráfico será contado en ese sentido.

En vías de dos sentidos de circulación, se tomará el volumen del tránsito en las dos direcciones. Normalmente para este tipo de vías el número de vehículos al final del día es semejante en los dos sentidos de circulación.

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.

2.4.2.7 Tráfico Futuro

Así mismo nos da a conocer la MOP (2003, pág.16), 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 del tráfico, el tráfico generado y el crecimiento del tráfico por desarrollo.

Las proyecciones de 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.

La predicción de tráfico sirve, además, para indicar cuando una carretera debe mejorar su superficie de rodadura o para aumentar su capacidad.

2.4.2.8 Criterios para determinar el Tráfico Futuro.

El MOP (2003, pág.18), conviene realizar las proyecciones de tráfico relacionando el tráfico vehicular con otros factores como por ejemplo, la población, la producción, etc.

Relación del tráfico vehicular con la población.

Así mismo en el MOP (2003, pág.18) nos indica, que la información disponible del parque automotor y de la población en un período representativo, se procede a determinar la Tasa de motorización (número de vehículos por cada mil habitantes) para cada tipo de vehículo (livianos y pesados) y la ecuación de proyección con algún modelo que se ajuste al historial de la información existente.

2.4.2.9 Clasificación de Carreteras de Acuerdo al Tráfico.

De acuerdo con el MOP (2003, pág.21), para el diseño de carreteras en el país, se recomienda la clasificación en función del pronóstico de tráfico para un período de 15 ó 20 años

Tabla N° 1 Clasificación de carreteras en función al tráfico proyectado

Clasificación de carreteras en función del tráfico proyectado	
Clase de Carretera	Tráfico Proyectado TPDA *
R-I o R-II	Más de 8000
I	De 3000 a 8000
II	De 1000 a 3000
III	De 300 a 1000
IV	De 100 a 300
V	Menos de 100

* El TPDA indicado es el volumen de tráfico promedio diario anual proyectado a 15 o 20 años con el pronóstico de tráfico para el año 10 sobrepasa los 7000 vehículos debe investigarse la posibilidad de construir una autopista. Para la determinación de la capacidad de una carretera, cuando se efectúa el diseño definitivo, debe usarse tráfico en vehículos equivalentes

Fuente: Adaptado del MOP (2003), "Normas de diseño Geométrico de Carreteras", pág.22

2.4.2.10 Clase de Carretera

En el Ecuador, el MOP (2003, pág.22), ha clasificado tradicionalmente las carreteras de acuerdo a un cierto grado de importancia basado más en el volumen del tráfico y el número de calzadas requerido que en su función jerárquica.

Tabla N° 2 Relación función clase MOP y Tráfico

FUNCIÓN	CLASE DE CARRETERA	TRÁFICO PROYECTADO(TPDA)
CORREDOR	R – I ó R – II	Más de 8000 vehículos
ARTERIAL	I	De 3000 a 8000 vehículos
VÍA COLECTORA	II	De 1000 a 3000 vehículos
	III	De 300 a 1000 vehículos
CAMINO VECINAL	IV	De 100 a 300 vehículos
	V	Menos de 100 vehículos

Fuente: Adaptado del MOP (2003), “Normas de diseño Geométrico de Carreteras”, pág.23

Corredor arterial: Pueden ser carreteras de calzadas separadas (autopistas) y de calzada única (clase I y II). Dentro del grupo de autopistas, estas tendrán un control de accesos y cuyo uso puede ser prohibido a cierta clase de usuarios y de vehículos. Dentro del grupo de arteriales (clase I y II) que son la mayoría de carreteras, éstas tendrán una sola superficie acondicionada de la vía con los dos carriles destinados a la circulación de vehículos en ambos sentidos y con adecuados espaldones a cada lado. MOP (2003, pág.23)

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, estas sirven a poblaciones principales que no están en el sistema arterial nacional. MOP (2003, pág.23)

Caminos Vecinales: Estas vías son las carreteras de clase IV, V que incluyen a todos los caminos rurales no incluidos en las denominadas anteriores.

2.4.2.11 Diseño Geométrico

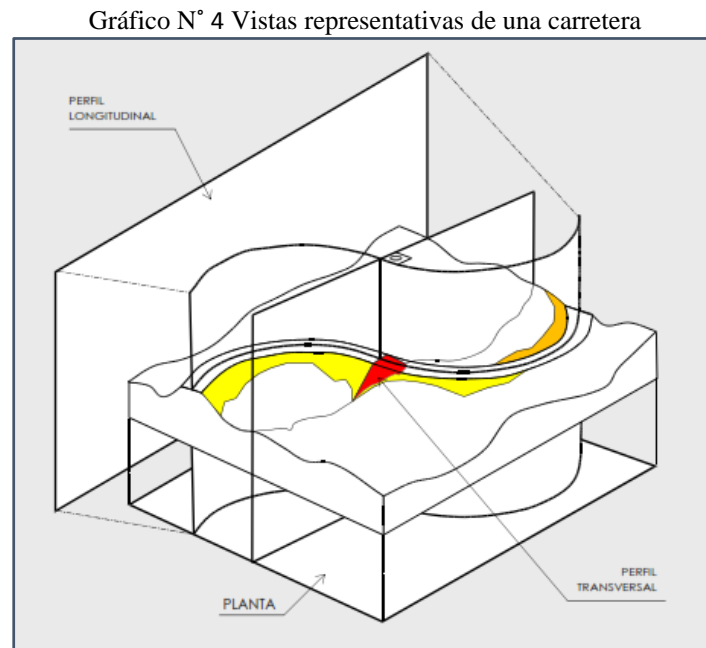
Para Blázquez (2012, capág.10 pág.3) nos indica que geoméricamente, la carretera es un cuerpo tridimensional totalmente irregular, lo que en un principio hace complicada su representación. Sin embargo, posee una serie de particularidades que simplifican y facilitan su estudio

Estas dos características permiten la adopción de un sistema de representación relativamente sencillo, de fácil interpretación y muy útil desde un punto de vista constructivo. En Base a este sistema, la carretera queda totalmente definida mediante tres tipos de vistas:

Planta: Es la vista más importante de todas, ya que sobre ella se representa de forma explícita la proyección horizontal de la carretera.

Longitudinal: Es el desarrollo sobre un plano de la sección obtenida empleando como plano de corte una superficie reglada cuya directriz es el eje longitudinal de la carretera, empleado una recta vertical como generatriz.

Transversal: Se obtiene seccionando la vía mediante un plano perpendicular a la proyección horizontal del eje. En él se definen geoméricamente los diferentes elementos que conforman la sección transversal de la vía: taludes de desmonte y terraplén, cunetas, arcenes, pendientes o peraltes.



Fuente: Adaptado de Blázquez (2012), “Manual de Carreteras”, pág.10 pág.3

2.4.2.12 Diseño Geométrico Horizontal: Planta

El alineamiento horizontal o diseño geométrico en planta para el MOP (2003, pág.35), “Es la proyección del eje del camino sobre un plano horizontal. Los elementos que integran esta proyección son las tangentes y las curvas, sean estas circulares o de transición”.

La proyección del eje en un tramo recto, define la tangente y el enlace de dos tangentes consecutivas de rumbos diferentes se efectúa por medio de una curva.

El establecimiento del alineamiento horizontal depende de: La topografía y las características hidrológicas del terreno, las condiciones del drenaje, las características técnicas de la subrasante y el potencial de los materiales locales.

Tangentes

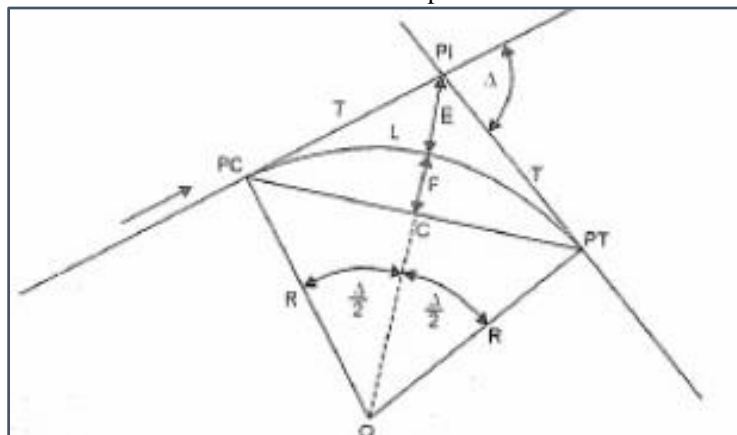
Son la proyección sobre un plano horizontal de las rectas que unen las curvas. Al punto de intersección de la prolongación de dos tangentes consecutivas se lo llama PI y al ángulo de definición, formado por la prolongación de una tangente y la siguiente se lo denomina “ α ” (alfa)

2.4.2.13 Curvas Circulares

Las curvas circulares dentro del libro Diseño geométrico de vías de Rojas (2008, pág.75), “Es un arco de circunferencia tangente a dos alineamientos rectos de la vía y se define por su Radio R , que es asignado por el diseñador como mejor convenga a la comodidad de los usuarios de la vía y a la economía en la construcción y el funcionamiento”

El punto donde se intersectan o cortan los alineamientos rectos que van a ser empalmados por la curva se llama vértice (V) o punto de intersección (PI). El punto de tangencia con el alineamiento recto de llegada a la curva se llama principio de curva (PC) y el punto de tangencia con el alineamiento recto de salida de curva, (PT), el ángulo de la curva es igual al ángulo de deflexión entre los dos alineamientos rectos se acostumbra a llamarlo (Δ).

Gráfico N° 5 Curva Típica Circular



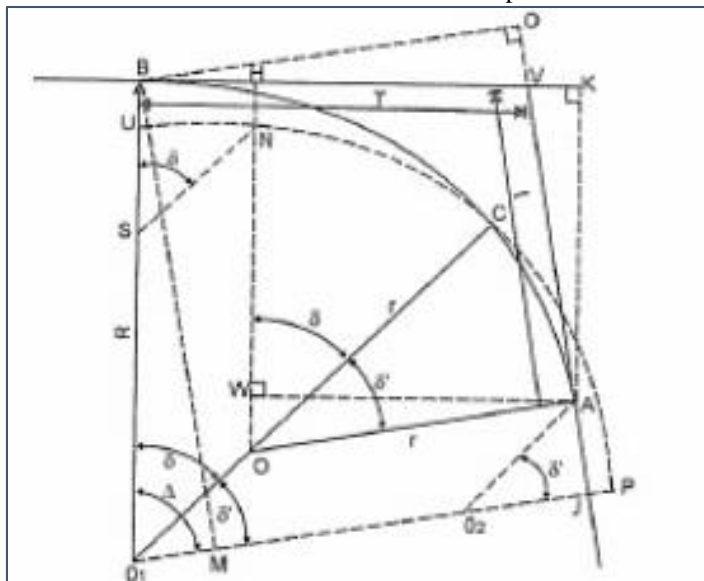
Fuente: Adaptado de Rojas (2008), “Diseño Geométrico de Vías”, pág.75

2.4.2.14 Curvas Circulares Compuestas

Este tipo de curvas Rojas (2008, pág.82) lo define como “Curvas formadas por dos (o mas) curvas circulares simples consecutivas, tangentes en un punto común y sus centros al mismo lado de la tangente común”.

Este tipo de curvas son utiles para lograr que la vía se ajuste mejor a la topografía, especialmente en terrenos montañosos.

Gráfico N° 6 Curva Circular Compuesta

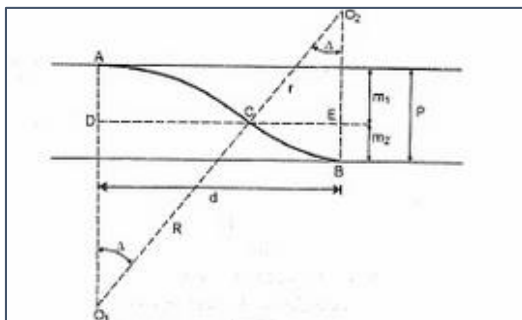


Fuente: Adaptado de Rojas (2008), “Diseño Geométrico de Vías ”, pág.75

2.4.2.15 Curvas Reversas

Este tipo de curvas Rojas (2008, pág.85) nos dice “Existen cuando hay dos curvas circulares con un punto de tangencia común y con centros en lados opuestos de la tangente común ”. pero este tipo de curvas son prohibidas debido que no permiten manejar correctamente el peralte en las cercanias del punto de tangencia.

Gráfico N° 7 Curva Reversa



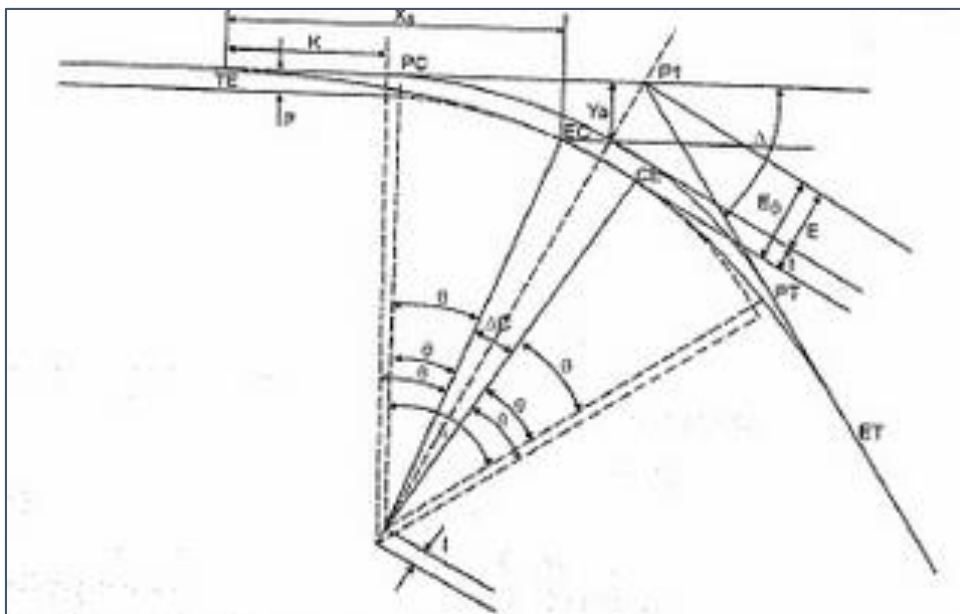
Fuente: Adaptado de Rojas (2008), “Diseño Geométrico de Vías”, pág.75

2.4.2.16 Curvas de Transición

“Se llaman así porque proporcionan una transición o cambio gradual de la curvatura de la vía, desde un tramo recto hasta una curvatura de grado determinado” nos manifiesta Rojas (2008, pág.88).

Este tipo de curvas son ventajosas debido a la maniobrabilidad de los vehículos y la comodidad de los pasajeros, permite desarrollar gradualmente el peralte de la curva con el fin de acomodarlo, y reduce la tendencia de los vehículos de pasarse al otro carril.

Gráfico N° 8 Curva de transición



Fuente: Adaptado de Rojas (2008), “Diseño Geométrico de Vías”, pág.75

2.4.2.17 Distancia de Visibilidad de Parada

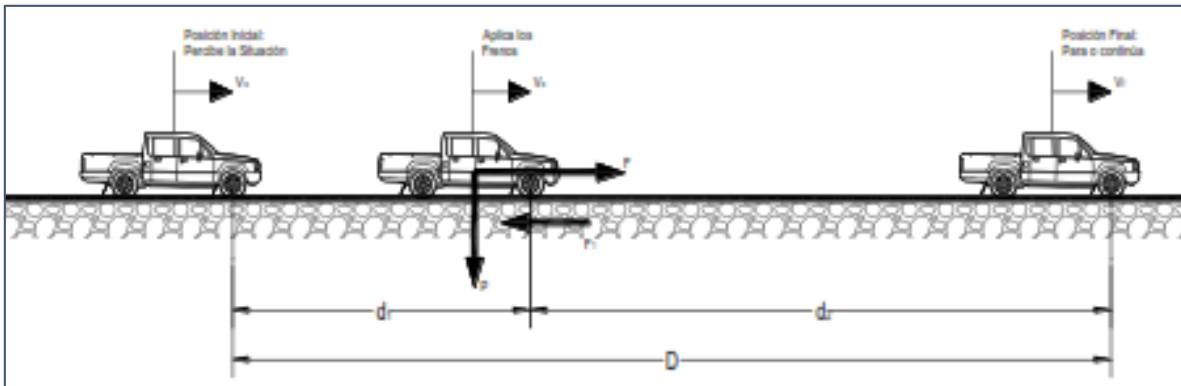
Para el MTOP (2013, pág.125), “Esta distancia requerida por un conductor para detener su vehículo en marcha, cuando surge una situación de peligro”.

Por otro lado la MOP (2003, pág.48), Distancia de Visibilidad de Parada, es la mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad de diseño, antes de que alcance un objetivo inmóvil que se encuentra en su trayectoria.

Se considera obstáculo aquél de una altura igual o mayor a 0,15 m, estando situados los ojos del conductor a 1,15 m., sobre la rasante del eje de su pista de circulación.

Todos los puntos de una carretera deberán estar provistos de la distancia mínima de visibilidad de parada.

Gráfico N° 9 Distancia de Parada



Fuente: Adaptado de la Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12 Volumen 2ª, (2013), “Norma para Estudios y Diseño Vial”, pág.125

2.4.2.18 Distancia de Visibilidad de Paso

Es la mínima que debe estar disponible, a fin de facultar al conductor del vehículo a sobrepasar a otro, con comodidad y seguridad, de acuerdo con el la MOP (2003, pág.48), sin causar alteración en la velocidad de un tercer vehículo que viaja en sentido contrario a la velocidad directriz, y que se hace visible cuando se ha iniciado la maniobra de sobrepaso.

Se deberá evitar que se tengan sectores sin visibilidad de adelantamiento en longitudes superiores, según la categoría de la carretera.

Tabla N° 3 Longitud Máxima sin Visibilidad de adelantamiento en Sectores Conflictivos

Categoría de Vía	Longitud
Autopistas y Multicarril	1500 m
Primera Clase	2000 m
Segunda Clase	2500 m

Fuente: Adaptado del MOP (2003), “Normas de diseño Geométrico de Carreteras”, pág.48

Los sectores con Visibilidad Adecuada para adelantar deberán distribuirse lo más homogéneamente posible a lo largo del trazado. En un tramo de carretera de longitud superior

a 5 Kilómetros, emplazado en una topografía dada, se procurará que los sectores con visibilidad adecuada para adelantar, respecto del largo total del tramo,

Tabla N° 4 Porcentaje de la carretera con visibilidad adecuada para adelantar

Condiciones Orográficas	% Mínimo	% Deseable
Llana	50	>70
Ondulada	33	>50
Accidentada	25	>35
Muy accidentada	15	>25

Fuente: Adaptado del MOP (2003), “Normas de diseño Geométrico de Carreteras”, pág.48

2.4.2.19 Señalización Horizontal

De acuerdo con el INEN (2011, pág.4) Toda señalización de tránsito debe satisfacer las siguientes condiciones mínimas para cumplir su objetivo:

- debe ser necesaria,
- debe ser visible y llamar la atención,
- debe ser legible y fácil de entender,
- debe dar tiempo suficiente al usuario para responder adecuadamente,
- debe infundir respeto,
- debe ser creíble.

Aspectos de señalización

El INEN (2011, pág.4), determina ciertas condiciones que se deben satisfacer respecto a los siguientes aspectos:

Diseño. El diseño de la señalización horizontal debe cumplir:

- a) Su tamaño, contraste, colores, forma, composición y retrorreflectividad o iluminación, se combinen de tal manera que atraigan la atención de todos los usuarios.
- b) Su forma, tamaño, colores y diagramación del mensaje, se combinen para que este sea claro, sencillo e inequívoco.
- c) Su legibilidad y tamaño correspondan al emplazamiento utilizado, permitiendo en un tiempo adecuado de reacción.

- d) Su tamaño, forma y mensaje concuerden con la situación que se señala, contribuyendo a su credibilidad y acatamiento.
- e) Sus características de color y tamaño se aprecien de igual manera durante el día, la noche y períodos de visibilidad limitada.

Ubicación. Toda señal debe ser instalada de tal manera que capte oportunamente la atención de los usuarios de distintas capacidades visuales, cognitivas y psicomotoras, otorgando a estos la facilidad y el tiempo suficiente para distinguirla de su entorno

Conservación y mantenimiento. Toda señalización tiene una vida útil que está en función de los materiales utilizados en su fabricación, de la acción del medio ambiente, de agentes externos y de la permanencia de las condiciones que la justifican

Uniformidad. La señalización debe ser tratada siempre de acuerdo a lo establecido en este Reglamento Técnico.

Simbología. A nivel nacional existe la tendencia a preferir señales con mensajes simbólicos, en lugar de textos; ya que el uso de símbolos facilita una rápida comprensión del mensaje, contribuyendo así a mejorar la seguridad del tránsito.

Para señalización horizontal. Corresponde a los materiales que son aplicados en capas delgadas, como pinturas, materiales plásticos, termoplásticos, epóxicos, cintas preformadas, entre otros, las características mínimas del material de aplicación debe ser pintura de tráfico acrílicas con microesferas, siendo opcional en zonas urbanas dependiendo de los niveles de iluminación.

La señalización horizontal debe cumplir con los siguientes requisitos mínimos de espesor para su aplicación.

MÍNIMO ZONA URBANA 300 (micras) en seco

MÍNIMO ZONA RURAL 250 (micras) en seco

Líneas longitudinales.

Las líneas longitudinales se emplean para delimitar carriles y calzadas; para indicar zonas con y sin prohibición de adelantar y/o estacionar; para delimitar carriles de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos es lo que nos indica el INEN (2011, pág.9).

Líneas de separación de flujos opuestos

Respecto a las líneas de separación el INEN (2011, pág.10), serán siempre de color amarillo y se utilizan en calzadas bidireccionales para indicar donde se separan los flujos de circulación opuestos. Estos se ubican en el centro de dichas calzadas.

Dada la importancia de esta línea en la seguridad del tránsito, ella debe señalizarse siempre y cuando se cumpla los siguientes requisitos:

- a) En vías rurales con ancho de calzada mínima de 5,60 m y con un TPDA de 300 vehículos o más.
- b) En vías urbanas con un ancho de calzada mínima de 6,80 m, siempre que exista prohibiciones de estacionamiento laterales y con un TPDA de 1500 vehículos o más.

Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta.

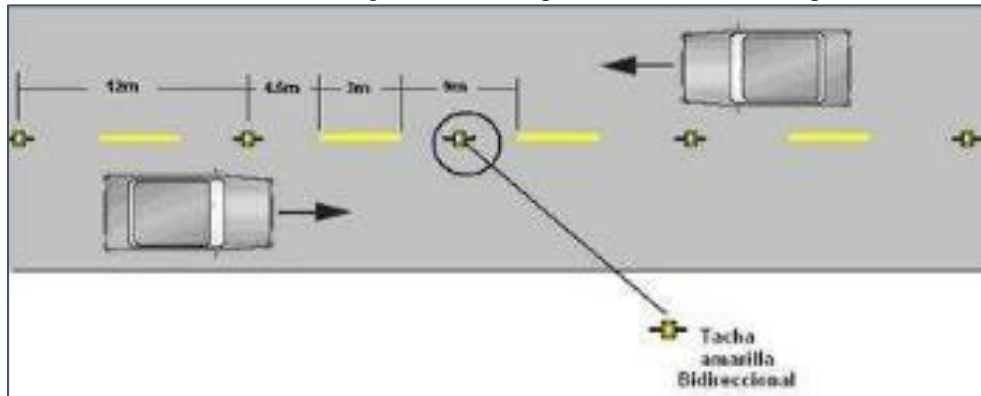
Mientras que en líneas separadas el INEN (2011, pág.11), deben ser color amarillo, y pueden ser traspasadas siempre y cuando haya seguridad, se emplean donde las características geométricas de la vía permiten el rebasamiento y los virajes

Tabla N° 5 Relación señalización línea de separación de circulación opuesta segmentada.

Velocidad máxima de la vía (km/h)	Ancho de la Línea (mm)	Patrón (m)	Relación Señalización brecha
Menor o igual a 50	100	12.00	3-9
Mayor a 50	150	12.00	2-9

Fuente: Adaptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 1. Señalización Horizontal”, pág.11

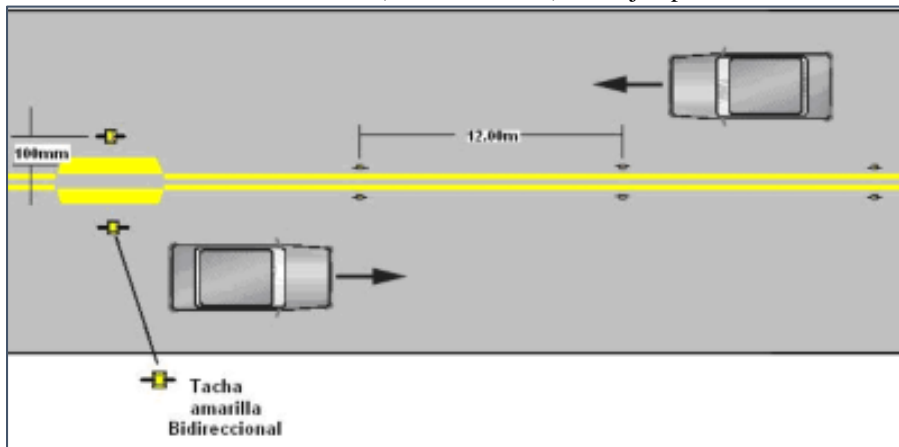
Gráfico N° 10 Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta.



Fuente: Adaptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 1. Señalización Horizontal”, pág.11 **Doble línea continua (línea de barrera)**

El INEN (2011, pág.12) este tipo de líneas de separación de carriles de circulación opuesta continuas dobles consisten en dos líneas amarillas paralelas, de un ancho de 100 a 150 mm con tachas a los costados, separadas por un espacio de 100mm. Se emplean en calzadas con doble sentido de tránsito, en donde la visibilidad en la vía se ve reducida por curvas,

Gráfico N° 11 Doble línea continua (línea de barrera), con ejemplo de tachas a 12,00 m



Fuente: Adaptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 1. Señalización Horizontal”, pág.12 **Líneas de separación de carriles.**

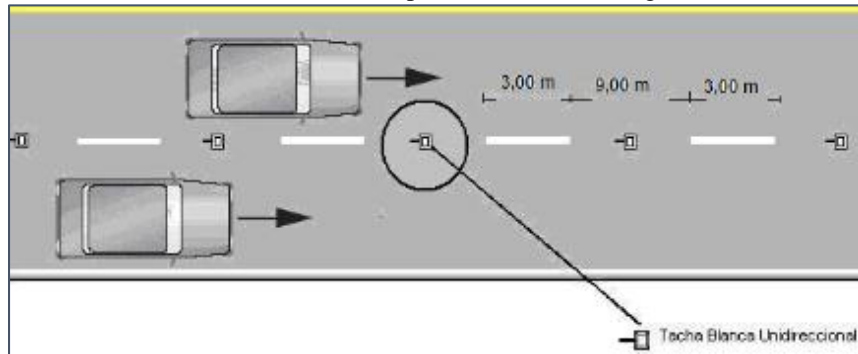
Las líneas de separación de carril contribuyen a ordenar el tráfico y posibilitan un uso más seguro y eficiente de las vías, especialmente en zonas congestionadas.

Tabla N° 6 Relación señalización / Línea de espaciamiento de carril.

Velocidad máxima de la vía (km/h)	Ancho de la Línea (mm)	Longitud de línea pintada(m)	Espaciamiento de línea (m)
Menor o igual a 50	100	3.00	9.00
Mayor a 50	150 min	3.00	9.00

Fuente: Adaptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 1. Señalización Horizontal”, pág.19

Gráfico N° 12 Líneas de separación de carriles segmentados



Fuente: Adaptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 1. Señalización Horizontal”, pág.19

Ancho de carril.

El INEN (2011, pág.19), da a conocer que mayores anchos de los carriles de circulación estimulan velocidades más altas, por ello el ancho del carril, medido entre centros de líneas

Tabla N° 7 Ancho de carriles

Velocidad máxima de la vía (km/h)	Ancho del carril
Menor a 50 (urbana)	Mínimo 3.00
De 50 a 90 (rural)	Entre 3.00 y 3.50
Mayor a 90 (rural)	Entre 3.50 y 3.80

Fuente: Adaptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 1. Señalización Horizontal”, pág.19

2.4.2.20 Diseño Vertical

Para determinar el diseño vertical el MOP (2003, pág.204), manifiesta que el perfil vertical de una carretera es tan importante como el alineamiento horizontal y debe estar en relación directa con la velocidad de diseño, con las curvas horizontales y con las distancias de visibilidad. En ningún caso se debe sacrificar el perfil vertical para obtener buenos alineamientos horizontales.

2.4.2.21 Gradientes

Las gradientes a adoptarse dependen directamente de la topografía del terreno y deben tener valores bajos, manifiesta el MOP (2003, pág.204), a fin de permitir razonables velocidades de circulación y facilitar la operación de los vehículos.

Tabla N° 8 Valores de diseño de las gradientes longitudinales máximas (porcentaje)

Clase de carretera	Valor Recomendado			Valor Absoluto		
	L	O	M	L	O	M
R-Io R-II >8000 TPDA	2	3	4	3	4	6
I 3000 a 8000 TPDA	3	4	6	3	5	7
II 1000 a 3000 TPDA	3	4	7	4	6	8
III 300 a 1000 TPDA	4	6	7	6	7	9
IV 100 a 300 TPDA	5	6	8	6	8	12
V Menos a 100 TPDA	5	6	8	6	8	14

Fuente: Adaptado del MOP (2003), “Normas de diseño Geométrico de Carreteras”, pág.204

La Gradiente y Longitud máximas, pueden adaptarse a los siguientes valores:

Para gradientes del:

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

2.4.2.22 Curvas Verticales.

El MTOP (2013, pág.143), nos dice “Los tramos consecutivos de rasante seran enlazados con curvas verticales parabolicas cuando la diferencia algebraica de sus pendientes ea mayor al 1% paa carreteras pavimentadas”.

Por otro lado el MOP (2003, pág.207), destaca que las curvas verticales pueden ser de cualquiera de los tipos indicados en el Cuadro VII-2. La curva vertical preferida en el diseño del perfil de una carretera es la parábola simple que se aproxima a una curva circular. Por otro lado, debido a que la medida de las longitudes en una carretera se hace sobre un plano horizontal y las gradientes son relativamente planas, prácticamente no hay error alguno al adoptar la parábola simple con su eje vertical centrado en el PIV. Las ordenadas de la parábola a sus tangentes varían con el cuadrado de la distancia horizontal a partir del punto de tangencia y está expresada por la siguiente fórmula:

$$Y = \left[\frac{X}{L} \right]^2 * h = \left[\frac{2X}{L} \right]^2 * h$$

Siendo h la ordenada máxima en el punto PIV y que se expresa por:

$$h = \frac{AL}{800}$$

Dónde: A = Diferencia algebraica de gradientes, expresada en porcentaje

X = Distancia horizontal medida desde el punto de tangencia hasta la ordenada, expresada en metros.

L = Longitud de la curva vertical, expresada en metros.

La relación L/A expresa la longitud de la curva en metros, por cada tanto por ciento de la diferencia algébrica de gradientes; esta relación, denominada K, sirve para determinar la longitud de las curvas verticales para las diferentes velocidades de diseño.

Tabla N° 9 Curvas Verticales Convexas Mínimas

Velocidad de diseño kph	Distancia de Visibilidad para Parada-"s" (metros)	Coeficiente $K=S^2/426$	
		Calculado	Redondeado
20	20	0,94	1
25	25	1,47	2
30	30	2,11	2
35	35	2,88	3
40	40	3,76	4
45	50	5,87	6
50	55	7,1	7
60	70	11,5	12
70	90	19,01	19
80	110	28,4	28
90	135	42,78	43
100	160	60,09	60
110	180	76,06	80
120	220	113,62	115

Fuente: Adaptado del MOP (2003), "Normas de diseño Geométrico de Carreteras", pág.210

2.4.2.23 Curvas Verticales Convexas.

Así mismo el MOP (2003, pág.208), define a este tipo de curvas como "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 metros y una altura del objeto que se divisa sobre la carretera igual a 0,15 metros".

Esta longitud se expresa por la siguiente fórmula:

$$L = \frac{A * S^2}{426}$$

En donde:

L = Longitud de la curva vertical convexa, expresada en metros.

A = Diferencia algébrica de las gradientes, expresada en porcentaje.

S = Distancia de visibilidad para la parada de un vehículo, expresada en metros.

La longitud de una curva vertical convexa en su expresión más simple es:

$$L = K * A$$

2.4.2.24 Curvas Verticales Cóncavas

El MOP (2003, pág.211), trata a 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.

La siguiente fórmula indica la relación entre la longitud de la curva, la diferencia algebraica de gradientes y la distancia de visibilidad de parada.

$$L = \frac{A * S^2}{122 + 3.5 S}$$

La fórmula anterior se basa en una altura de 60 centímetros para los faros del vehículo y un grado de divergencia hacia arriba de los rayos de luz con respecto al eje longitudinal del vehículo.

La longitud de una curva vertical cóncava en su expresión más simple es:

$$L = K * A$$

2.4.2.25 Señalamiento Vertical

El INEN Senlizacion Vertical (2011, pág.6) manfiesta que las señales de tránsito nos ayuda a un adecuado movimiento seguro, estas previenen de peligros que pueden no ser evidenes o informacion sobre rutas son transmitos mediante un mensaje una forma o color.

Clasificacion de señales y sus funciones

Señales Regulatorias.- Regulan el movimiento del tránsito e indican cuando se aplica un requerimiento legal.

Señales Preventivas.- Advierten a los usuarios de las vías, sobre condiciones inesperadas o peligrosas en la vía.

Señales de información.- Informan a los usuarios de la vías de las direcciones, distancias, destinos, rutas, ubicación de servicios y puntos de iteres turístico.

Señales especiales delineadoras.- delinean al tránsito que se aproxima a un lugar con cambio brusco de la vía.

Señales para trabajos en la vía y propósitos especiales.- Advierten, informan y guían a los usuarios viales a transitar con seguridad sitios de trabajo en las vías.

Colocación lateral y altura

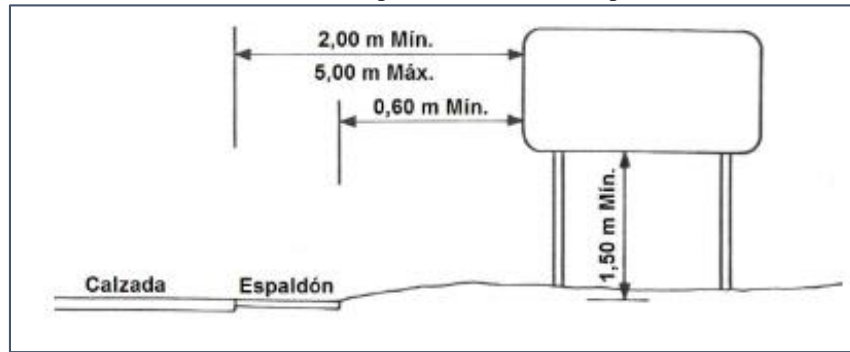
Esta señalización se debe considerar para una zona rural según el INEN Señalización Vertical (2011, pág.12), en vías sin bordillos en sectores rurales, la señal debe estar a una distancia libre de por lo menos 600 mm del borde o filo exterior de la berma, en caso de existir cuneta esta debe considerarse desde el borde externo de la misma. La separación no debe ser menor de 2.00 m ni mayor de 5.00 m

La altura en la zona rural debe montarse alejada de la vegetación y claramente visibles, no debe ser menor a 1.50 m desde la superficie del terreno hasta el borde inferior de la señal y señales direccionales de información en intersecciones y zonas pobladas la altura libre debe ser de 2.00 m.



Fuente: Adaptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 1. Señalización Vertical”, pág.93

Gráfico N° 14 Soporte Normal de dos postes



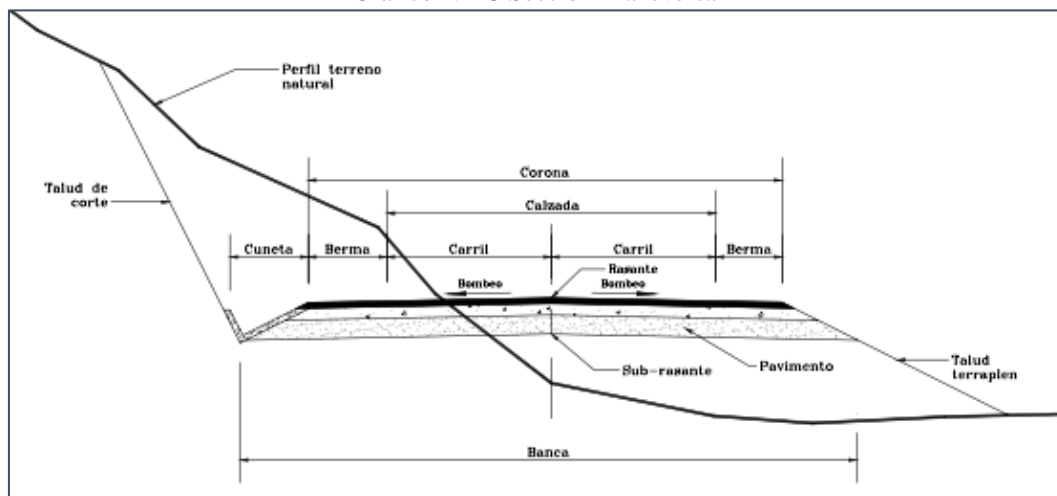
Fuente: Adaptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 1. Señalización Vertical”, pág.93

2.4.2.26 Diseño Geométrico Transversal

La sección transversal comprende lo carriles de circulación, sobre anchos, espaldones, y demás dispositivos de seguridad. En tramos rectos se presentará inclinaciones de bombeo desde el punto del centro hacia cada uno de los bordes para facilitar el drenaje superficial. MTOP (2013, pág.148).

Por otro lado Agudelo (2002, pág.258), define a la sección trasversal como un corte vertical al eje horizontal, el cual se encuentran los elementos de la vía y su relación con el terreno natural.

Gráfico N° 15 Sección Transversal



Fuente: Adaptado de Agudelo (2002), “Diseño Geométrico de vías”, pág.260

2.4.2.27 Elementos de la Sección Transversal

De acuerdo con Agudelo (2002, pág.258), los elementos son: derecho de vía, banca, corona. Clazada, bermas, separados, carriles especiales, bordillos, andenes, cunetas, defensas, taludes y elementos complementarios.

Así mismo el MTOP (2013, pág.148), nos presenta los anchos de una seccion transversal típica, donde depende del volumen y composicion del tráfico y de las características del terreno. Para un alto volumen de tráfico o para una alta velocidad de diseño, se impone la provisión del máximo ancho de pavimento económicamente factible. Para un volumen de tráfico bajo o para una velocidad de diseño baja, el ancho del pavimento debe ser el mínimo permisible. En el caso de volúmenes de tráfico intermedios o velocidades de diseño moderadas, para los cuales se contemplan pavimentos de tipo superficial bituminosos o superficiales de rodadura de grava, el ancho debe ser suficiente como para evitar el deterioro de dicha superficie por efecto de la repetición de las cargas de los vehículos sobre las mismas huellas.

Tabla N° 10 Ancho de Calzada

Clase de carretera	Ancho de Calzada	
	Recomendado	Absoluto
R-Io R-II >8000 TPDA	7.30	7.30
I 3000 a 8000 TPDA	7.30	7.30
II 1000 a 3000 TPDA	7.30	6.50
III 300 a 1000 TPDA	6.70	6.00
IV 100 a 300 TPDA	6.00	6.00
V Menos a 100 TPDA	4.00	4.00

Fuente: Adaptado del MOP (2003), "Normas de diseño Geométrico de Carreteras", pág.227

2.4.2.28 Pendiente Transversal

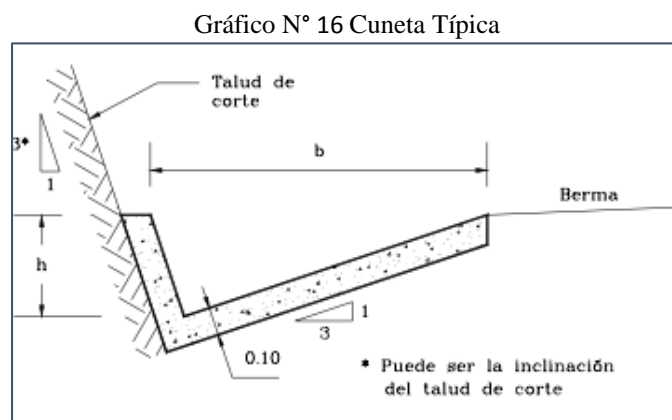
Agudelo (2002, pág.258), manifiesta que se da tanto a la corona como a la banca normal a su eje, según su ubicación con respecto a los elementos del alineamiento horizontal se puede presentar:

Bombeo.- este debe permitir un drenaje correcto de la corona con la mínima pendiente, para las bermas se debe mantener la misma pendiente si están al mismo nivel de la calzada, la pendiente transversal recomendada se adoptará para la calzada más un 2%.

Peralte.- Depende del radio de curvatura el que como máximo un peralte del 12%

2.4.2.29 Cunetas

Son zanjas abiertas y longitudinales, construidas en concreto o en tierra que tienen como función recoger y canalizar las aguas superficiales y de infiltración y conducir las hasta un punto de fácil evacuación.



Fuente: Adaptado Agudelo (2002), "Diseño Geométrico de vías", pág.269

2.4.2.30 Estudio de Suelos

El estudio de suelos nos permite conocer las características físicas y mecánicas de un suelo, el cual es fundamental para el estudio.

Sondeo preliminar con pozo a cielo abierto

Para el estudio de suelos Mantilla, (2008-2009, pág. 12), realiza que este sondeo "*Consiste en excavar pozos de dimensiones suficientes para que un técnico pueda directamente bajar y examinar los diferentes estratos de suelo en estado natural, así como darse cuenta de las condiciones precisas referentes a granulometría, compacidad, orientación de las partículas, estratificación, nivel freático, contenido natural de humedad.*"

En el campo vial se recomienda un pozo a cielo abierto de forma rectangular graduado cada 0,50 metros, hasta 1,50 metros de profundidad, de tal manera que se tomen las muestras en los tres niveles

2.4.2.31 Ensayos de Laboratorio

- **Contenido de humedad**

Es de gran importancia para la construcción esta propiedad, donde el comportamiento y la resistencia de los suelos en la construcción están regidos por la cantidad de agua que contienen.

“El contenido de humedad es la relación del peso del agua contenida y el peso de su fase sólida” lo expresa. Mantilla, (2008-2009, pág. 26)

- **Límites de Atterberg**

Mantilla, (2008-2009, pág. 26), tiene como objetivo fundamental determinar límites de plasticidad, específicamente la determinación del límite líquido y límite plástico que facilitan la clasificación correcta de los suelos analizados.

Límite líquido

Es la frontera entre el estado semilíquido y plástico.

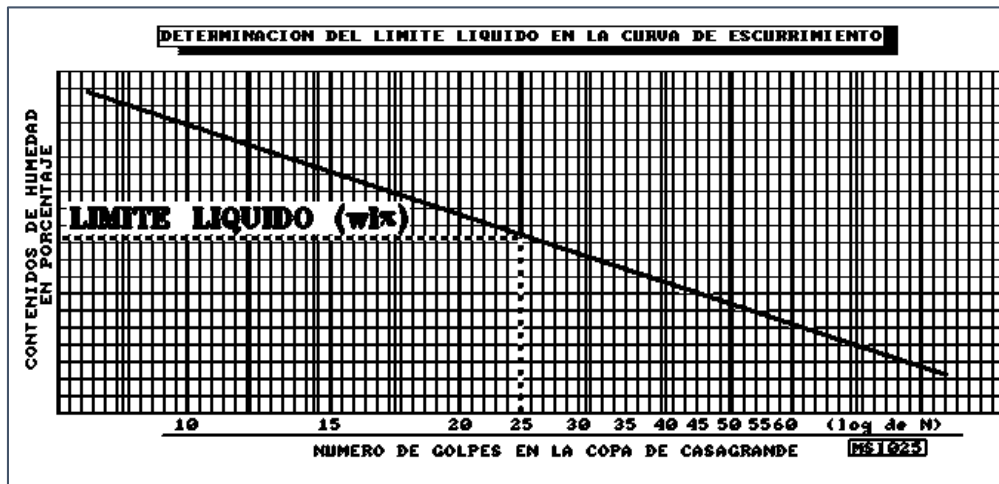
El contenido de humedad del suelo debe expresarse como el porcentaje de agua, en relación con el peso de la muestra secada en el horno.

La determinación del Límite líquido es un procedimiento de laboratorio por el cual las coordenadas entre número de golpes de la Copa de Casagrande versus el Contenido de Humedad permiten graficar en un papel semi-logarítmico la Curva de Ecurrimiento. Mantilla, (2008-2009, pág. 28)

“La curva de escurrimiento representa la relación de su contenido de humedad y su correspondiente número de golpes, la escala logarítmica representará el número de golpes y la escala natural o aritmética el porcentaje de humedad”.

Se traza una línea recta entre los tres o más puntos marcados.

Gráfico N° 17 Curva de escurrimiento

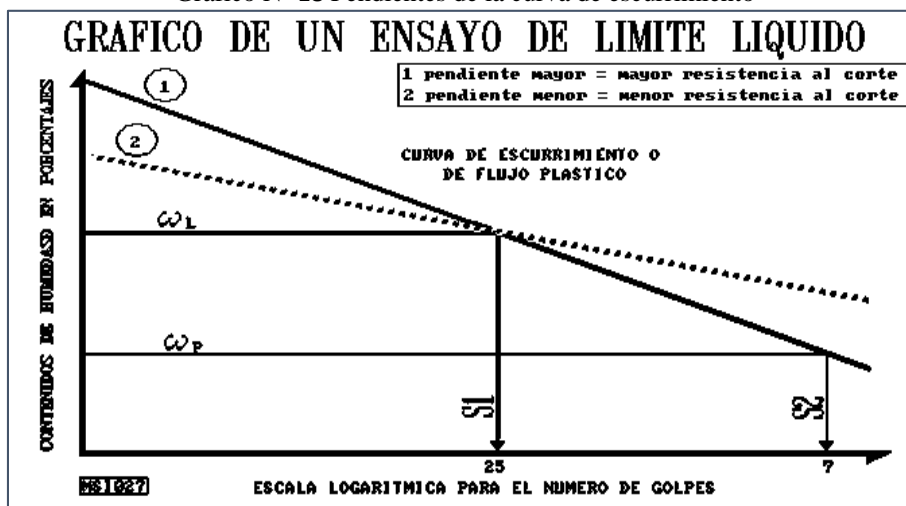


Fuente: Adoptado de Mantilla (2008-2009) “Mecánica de Suelos Elemental para la Ingeniería Civil” pág.29

El contenido de humedad que corresponde a la intersección de la curva de escurrimiento con la ordenada de 25 golpes, debe tomarse como **Límite Líquido** del suelo.

La pendiente de la curva de escurrimiento define la resistencia al corte de los suelos finos. Entonces una pendiente pronunciada significa que el suelo tiene alta resistencia; en cambio si la pendiente es mínima, la resistencia al corte de los suelos será muy baja. Mantilla, (2008-2009, pág. 30)

Gráfico N° 18 Pendientes de la curva de escurrimiento



Fuente: Adoptado de Mantilla (2008-2009) “Mecánica de Suelos Elemental para la Ingeniería Civil” pág.31

Límite plástico

Mantilla, (2008-2009, pág. 29), expresa en su libro que se calcula igual que un contenido de humedad promedio, se determina enrollando pequeñas muestras de 3 mm de diámetro y cuando éstas tienen tal cantidad de agua que empiezan a resquebrajarse

Análisis granulométrico

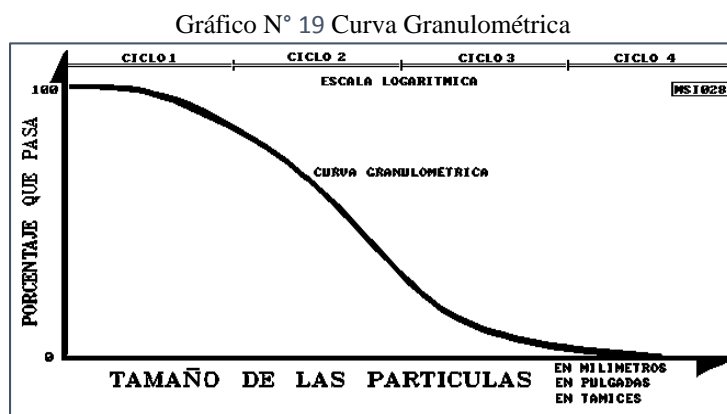
“Consiste en separar una muestra de suelo convenientemente seleccionada en grupos de partículas que tienen el mismo rango de tamaños lo que se logra con la utilización de tamices”. Mantilla, (2008-2009, pág. 34)

Los suelos granulares presentan un comportamiento favorable para la Ingeniería Civil, sin embargo se destacará que son susceptibles de acomodarse o densificarse por procesos de compactación y su resistencia aumentará, si se han eliminado las partículas finas dejan pasar agua y se convierten en excelentes materiales de filtro.

Los suelos cohesivos en cambio presentan un comportamiento desfavorable, altos contenidos de humedad, cuya eliminación produce consolidación, asentamientos y deformaciones de considerable magnitud.

Representación Granulométrica

Este tipo de gráficos se deberá realizar en papel semi-logarítmico de cuatro ciclos, en la escala vertical o de las ordenadas se coloca el porcentaje que pasa y en la escala logarítmica de cuatro ciclos se coloca el tamaño que puede estar en pulgadas, centímetros o número de los tamices.



Fuente: Adoptado de Mantilla (2008-2009) “Mecánica de Suelos Elemental para la Ingeniería Civil” pág.35

Los parámetros de la granulometría dan una información completa, técnica y comprensible del material analizado, así identifican el tamaño máximo de las partículas, el diámetro efectivo, los coeficientes de uniformidad, y curvatura y en general si el suelo está bien o mal distribuido. Mantilla, (2008-2009, pág. 35).

Compactación de suelos

La compactación de los suelos es el mejoramiento artificial de sus propiedades índice y mecánicas por medio de maquinaria construida por el hombre.

Los parámetros fundamentales de la compactación son la máxima densidad y el contenido óptimo de humedad óptimo.

Diferencia entre los ensayos estándar y modificados

La curva 1 es el ensayo Próctor estándar de n contenido de humedad más alto para alcanzar la humedad óptima y la máxima densidad

La curva 2 es el ensayo Próctor Modificado requieren de menor contenido de humedad para alcanzar la humedad óptima y la máxima densidad

Capacidad de soporte del suelo CBR

“El C.B.R. (California Bearing Ratio), mide la resistencia al corte de un suelo, bajo condiciones de humedad y densidad controlada”. Moreira, (2010-2011, pág.20)

El número CBR, se obtiene dividiendo la carga unitaria necesaria para lograr una cierta profundidad de penetración del pistón de penetración dentro de nuestra muestra compactada de suelo a un contenido de humedad y densidad dadas con respecto a la carga unitaria patrón requerido.

Los valores de esfuerzo para las diferentes profundidades de penetración dentro de la muestra patrón se indican en la siguiente tabla:

Tabla N° 11 Relación Esfuerzo – Deformación para la muestra patrón

Penetración (plg)	Esfuerzo (libras/plg ²)
0.1	1000
0.2	1500
0.3	1900
0.4	2300
0.5	2600

Fuente: Adoptado de Mantilla (2008-2009) “Mecánica de Suelos Elemental para la Ingeniería Civil” El ensayo C.B.R. de una muestra de suelo se determina generalmente para penetraciones del pistón entre 0.1 y 0.2 pulgadas, eligiéndose el mayor valor de los dos como valor representativo de la muestra. Moreira, (2010-2011, pág.20).

2.4.2.32 Diseño de Pavimento

Según el contexto de acuerdo a Fonseca (2010, pág.1), está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con verticales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la subrasante de una vía obtenida por el movimiento de tierras en el proceso de exploración y que han de resistir adecuadamente los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmiten durante el periodo para el cual se fue diseñada la estructura del pavimento.

Funciones de un Pavimento

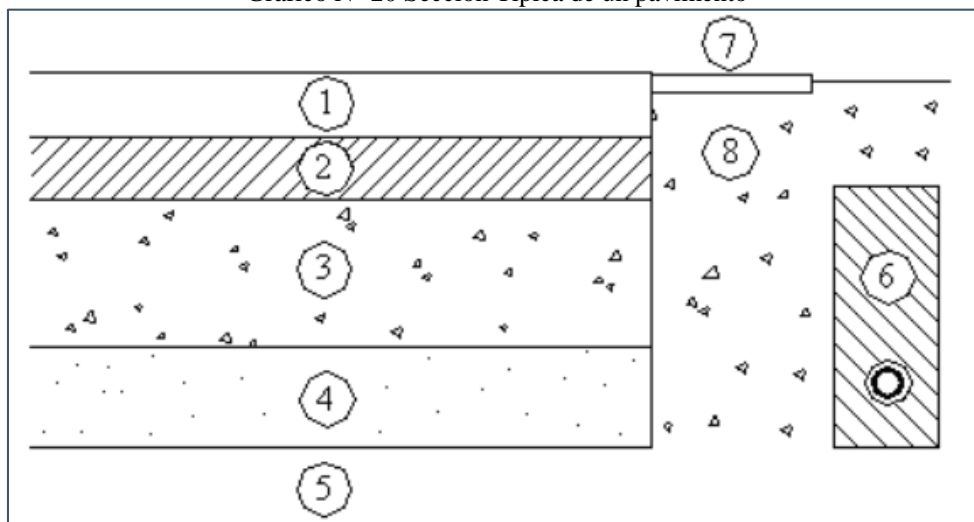
Un pavimento de una estructura, asentado sobre una fundación apropiada, tiene por finalidad proporcionar una superficie de rodamiento que permita el tráfico seguro y confortable de vehículos, a velocidades operacionales deseadas y bajo cualquier condición climática. Hay una gran diversidad de tipos de pavimento, dependiendo de tipo de vehículos que transitaran y del volumen de tráfico. UMSS (2014, pág.2).

La Ingeniería de Pavimentos tiene por objetivo el proyecto, la construcción, en mantenimiento y la gerencia de pavimentos, de tal modo que las funciones sea desempeñada con el menor costo para la sociedad.

2.4.2.33 Componentes de un Pavimento

Los componentes principales de un pavimento asfáltico. Se puede considerar que la estructura de un pavimento está formada por una superestructura encima de una fundación, esta última debe ser el resultado de un estudio geotécnico adecuado.

Gráfico N° 20 Sección Típica de un pavimento



Fuente: Adoptado de UMSS (2014) “Manual Completo Diseño de Pavimentos”. pág.3

Donde:

- 1 Capa de Rodadura
- 2 Capa Base
- 3 Capa Sub Base
- 4 Suelo Compactado
- 5 Subrasante
- 6 Sub- drenaje longitudinal
- 7 Revestimiento de hombreras
- 8 Sub-Base de Hombreas

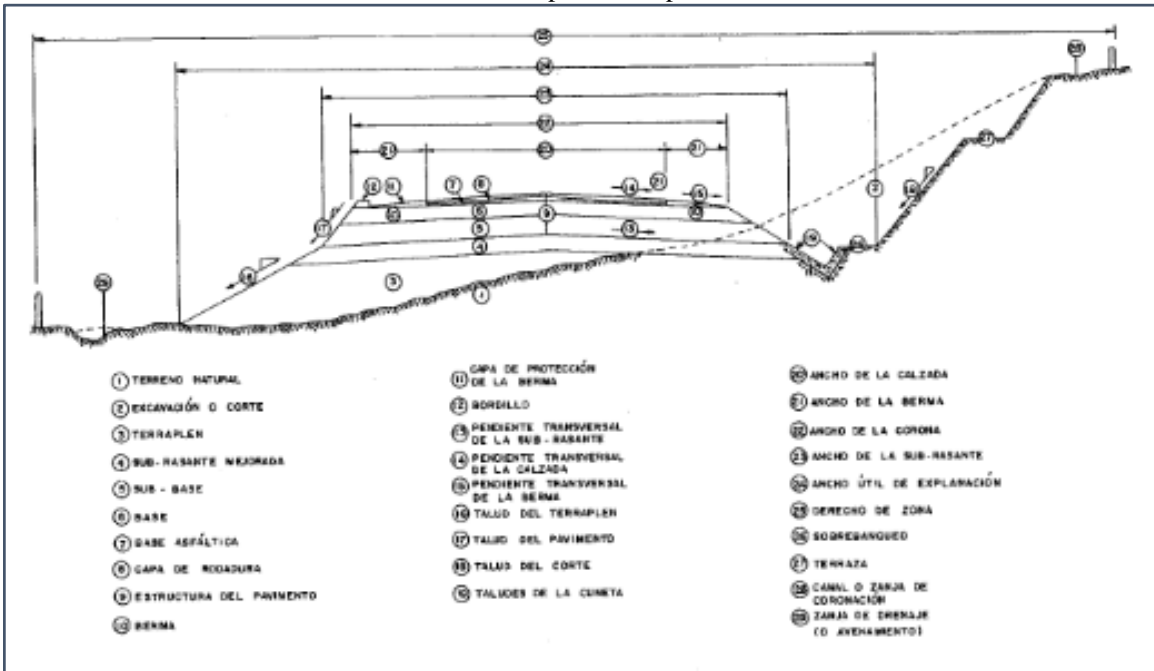
2.4.2.34 Clasificación del Pavimento

En nuestro medio el pavimento se clasifican en:

Pavimento Flexible

Este tipo de pavimentos están formados por una carpeta bituminosa apoyada generalmente obre dos capas no rígidas, la base y la subbase.

Gráfico N° 21 Corte típico de un pavimento Flexible



Fuente: Adoptado de Fonseca (2010) "Ingeniería de Pavimento para carreteras". pág.3

Funciones de las capas de un pavimento flexible

Subbase granular

Resistencia.- La subbase debe soportar los esfuerzos transmitidos por las cargas de los vehículos de las capas superiores y transmitirlos a un nivel adecuado a la subrasante.

Diminución de las deformaciones.- Impide ciertas deformaciones se refleje a la superficie de rodamiento.

Drenaje.- La subbase drena el agua que se introduce a través de la carpeta o por las bermas, así como impedir la ascensión capilar.

La base granular

Resistencia.- La base de un pavimento consiste en proporcionar un elemento resistente que transmita a la subbase y subrasante los esfuerzos producidos por el tránsito en una intensidad apropiada.

Carpeta asfáltica

Superficie de rodamiento.- la carpeta debe proporcionar una superficie uniforme y estable al tránsito, de textura y color conveniente y resistir los efectos abrasivos del tránsito.

Impermeabilidad.- hasta donde sea posible se debe impedir el paso del agua al interior del pavimento. Fonseca (2010, pág.5).

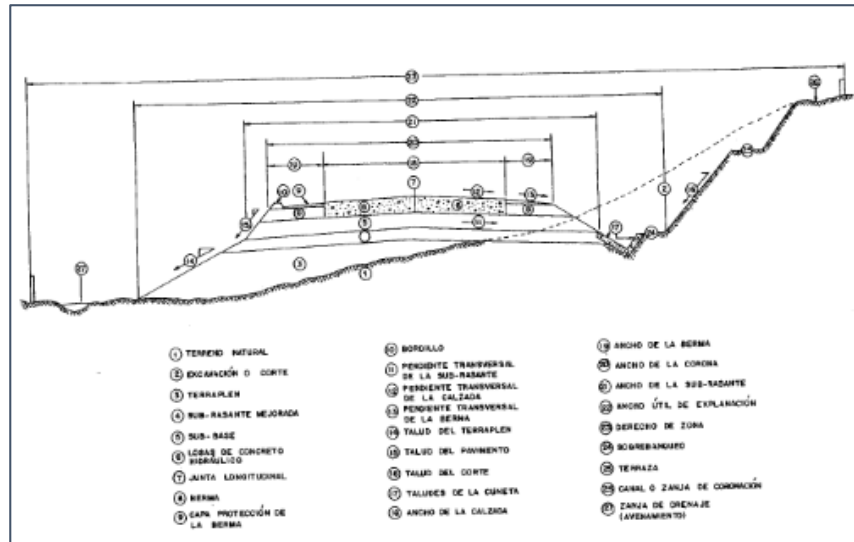
Pavimentos semi rígidos

Este tipo de pavimento guarda la misma configuración de un pavimento flexible, una de sus capas se encuentra rigidizada artificialmente con un aditivo que puede ser: asfalto, emulsión, cemento, cal y químicos. La finalidad es corregir las propiedades mecánicas de los materiales locales que no son aptos para la construcción de las capas de pavimentos. Fonseca (2010, pág.5)

Pavimentos rígidos

Son aquellos que están constituidos por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la subrasante, debido a la alta rigidez del concreto hidráulico así como de su elevado coeficiente de elasticidad la distribución de los esfuerzos se produce una zona muy amplia. La capacidad estructural de un pavimento rígido depende de la resistencia de la losa y por lo tanto el apoyo de las capas subyacentes ejerce poco influencia en el diseño del espesor del pavimento. Fonseca (2010, pág.5).

Gráfico N° 22 Corte típico de un pavimento Rígido



Fuente: Adoptado de Fonseca (2010) "Ingeniería de Pavimento para carreteras". pág.6

Subbase la función es impedir la acción del bombeo en las juntas, grietas y extremos del pavimento, ayuda a controlar el cambio volumétrico de la subrasante y disminuir al mínimo la acción superficial de tal cambio y mejor la capacidad de soporte del suelo a la subrasante.

Losa de concreto estas cumplen las mismas funciones que la carpeta de pavimento flexible

Pavimento articulados

Están compuestos por una capa de rodadura que está elaborada con bloques de concreto prefabricados, llamados adoquines de espesor igual y uniforme entre si esta puede ir sobre una capa delgada de arena la cual a su vez se apoya sobre la base granular Fonseca (2010, pág.7).

Factores a considerar en el diseño del pavimento

El tránsito.- son las que interesan ara el dimensionamiento de los pavimentos las caras más pesadas por el eje esperadas en el carril de diseño. Las repeticiones de las cargas de tránsito y la consecuente acumulación de deformación sobre el pavimento son fundamentales para el cálculo.

El clima.- La lluvia por su acción directa en la elevación del nivel freático influye en la resistencia, la compresibilidad y los cambios volumétricos de los suelos de subrasante.

Subrasante.- Esta capa se emplea la capacidad de soporte o resistencia de deformación por esfuerzo cortante bajo las cargas del tránsito. Es necesario tener en cuenta la sensibilidad del suelo a la humedad, tanto en se refiere a la resistencia como a las eventualidades variaciones de volumen.

Materiales disponibles.- Son determinantes para la selección de la estructura del pavimento más adecuada y técnica y económicamente, además de la calidad requerida se debe tomar en cuenta la homogeneidad del material a emplearse. Fonseca (2010, pág.9-10).

2.4.3 MARCO TEÓRICO DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

2.4.3.1 Desarrollo

Se entiende como desarrollo al avance en los niveles de crecimiento económico, social, cultural y político de una sociedad o país. Partamos de la idea de que desde la antigüedad, la humanidad ha tenido avances o ha progresado hacia lo que somos ahora. Este progreso no termina aquí, ya que en la actualidad, la humanidad sigue avanzando y lo seguirá haciendo en el futuro; así nace la idea del desarrollo.¹

El desarrollo y el bienestar social están limitados por la tecnología, los recursos naturales y la capacidad del medio ambiente para absorber la actividad humana. Se persigue entonces, la posibilidad de que al avanzar tecnológica y socialmente, el medio ambiente se recupere al mismo ritmo que la actividad humana lo afecte.

2.4.3.2 Desarrollo Humano

El Desarrollo Humano Integral consiste en el desarrollo del ser humano en todas sus dimensiones, considerando todas las áreas que necesita para su realización como persona y como profesional. Incluye el desarrollo de los criterios, actitudes y habilidades requeridas para un eficaz desempeño en su carrera profesional.²

¹ <http://www.misrespuestas.com/que-es-el-desarrollo.html>

² <http://www.humane.edu.ec/proyecto-educativo/desarrollo-humano-integral.html>

2.4.3.3 Desarrollo Socioeconómico

Hay sin duda una serie de nociones que cumplieron o cumplen, un papel similar al que ahora desempeñan las de Desarrollo Socioeconómico y Subdesarrollo, y que no es difícil encontrar en la evolución del pensamiento económico. Los conceptos de riqueza, evolución, progreso, industrialización, crecimiento, Desarrollo

Económico y Desarrollo Sostenible, que corresponden a distintas épocas históricas, y a la consiguiente evolución del pensamiento económico, expresan sin duda preocupaciones similares a la que se advierten en la idea de desarrollo.

2.4.3.4 Agricultura

De acuerdo con un estudio realizado por CEPAL(Agosto 2013, pág.26), Una vez analizada la estructura económica, el estudio pasa al tratamiento de los principales sectores económicos y comienza con la agricultura, donde se centra la mayor atención del trabajo. Aquí cabe destacar el esfuerzo realizado por los expertos internacionales y nacionales por recoger y sistematizar la mayor cantidad de información y analizarla con detenimiento; sin duda que esta parte del estudio constituye una ponderada guía para agricultores, para empresas e instituciones interesadas en la agricultura.

2.4.3.5 Comunicación Vial

Para cualquier cultura las vías de comunicación han tenido una importancia enorme. Son fundamentales pues facilitan el intercambio de cultura entre distintos pueblos, agilizan el comercio de productos y promueven la educación y la cultura. En el Ecuador las carreteras y otras vías de comunicación han sido fundamentales para las culturas, desde las prehispánicas hasta nuestros días.

2.4.3.6 Calidad de Vida

Al hablar de *calidad de vida*, nos referimos a un concepto que hace alusión a varios niveles de la generalidad, desde el bienestar social o comunitario hasta ciertos aspectos específicos

de carácter individual o grupal. Por lo tanto, *calidad de vida* tiene diferentes definiciones desde el aspecto filosófico y político hasta el relacionado a la salud.³

2.4.3.7 Seguridad Social

La seguridad social es un complejo fenómeno que se relaciona con el surgimiento del Estado benefactor, aquel Estado que se encarga de otorgar a los sectores más humildes de la sociedad el acceso a derechos tales como empleo, vivienda, seguridad, alimentación, educación. Esto nos permite establecer a la seguridad social como un fenómeno característico de diferentes momentos del siglo XX, ya que previamente los Estados no tomaban conciencia de la importancia de cumplir con estos elementos.⁴

2.5 HIPÓTESIS

El Sistema de Comunicación Vial incidirá en el desarrollo socioeconómico entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

2.6.1 Variable Independiente

Sistema de Comunicación Vial

2.6.2 Variable Dependiente

Desarrollo Socioeconómico

³ <http://www.innsz.mx/opencms/contenido/investigacion/comiteEtica/calidadVida.html>

⁴ <http://www.definicionabc.com/social/seguridad-social.php>

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE

Con el fin de seleccionar las variables, tiempos, técnicas de estudio, al proyecto de investigación estará relacionado con un **enfoque cuantitativo** y **enfoque cualitativo**, para establecer categorías en la recolección y clasificación de la información.

Desde el punto de vista **cuantitativo**, se desarrollaran encuestas para obtener datos confiables que consecutivamente serán evaluados en varios análisis estadísticos para contestar las preguntas de investigación.

Y en el enfoque **cualitativo** se clarificará las preguntas que se puedan generar dentro del enfoque cuantitativo.

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

Investigación de campo

Esta modalidad se encuentra relacionada con el Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, la cual se realizará las siguientes actividades: entrevistas a los moradores del sector para verificar el problema, levantamiento topográfico que nos ayudará a conocer sobre el inventario vial, toma de muestra de suelo con el fin de elaborar los ensayos pertinentes.

Investigación bibliográfica-Documental

En cuanto a la investigación bibliográfica se encuentra en el Marco Teórico realizado en el Capítulo II, de acuerdo a la información obtenida de investigadores, normas, reglamentos, leyes y estudios realizados anteriormente, con el propósito de conocer y

deducir diferentes conceptualizaciones y criterios acordes con la realidad de la vía en proyecto.

Investigación Experimental - Laboratorio

Dentro de esta modalidad se debe realizar los ensayos de laboratorio pertinentes, de tal manera que se pueda conocer las características del suelo y plantear posibles soluciones en caso de existir factores perjudiciales a la vía, los ensayos a considerarse son: capacidad de aporte de suelo (CBR), ensayo de granulometría, límite plástico, límite de contracción, índice de plasticidad límite líquido entre otros.

3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

Nivel Exploratorio

El presente proyecto es de nivel exploratorio debido a que se realiza visitas a lo largo del área del proyecto para dar a conocer las variables dependiente e independiente de dicho proyecto.

Nivel Descriptivo

El nivel descriptivo es la investigación del hecho mismo de identificar y reconocer la realidad actual en la apertura de la vía entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico. En la cual se utilizará diferentes recursos técnicos para ampliar el conocimiento del Sistema de Comunicación Vial y así relacionar las áreas de investigación como son: el diseño geométrico, diseño de pavimento, estudio de tránsito.

Nivel de Asociación de Variables

El proyecto conlleva un nivel de asociación de variables debido al desarrollo socioeconómico que genera Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, en la cual se puede determinar y evaluar las variables para mejorar el desarrollo socioeconómico.

Nivel Explicativo

La investigación es el nivel explicativo, debido a que, el problema que existe a lo largo del área del proyecto en mención, es una necesidad para el desarrollo socioeconómico, es

decir que, al no existir la vía genera problemas y necesidades a los pobladores, por lo cual se requiere dar una solución inmediata.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1 Población

La población estará dirigida a los habitantes del barrio la calerita, quienes son los principales beneficiarios, según el censo del año 2010 existen 259 habitantes.

Para obtener una población aproximada a la realidad se desarrollara la siguiente fórmula:

$$Pf = Pa * (1 + r)^{na}$$

Donde:

Pf= Población final

na= Número de años a proyectar = 3

r= Tasa de crecimiento según el INEC para el año 2013 = 2.76%

Pa= Población actual= 259

$$Pf = Pa * (1 + r)^{na}$$

$$Pf = 259 * (1 + 2.76\%)^3$$

$$Pf = 281 \text{ habitantes}$$

3.4.2 Muestra (n)

La muestra será una parte de la población a las cuales se lo realizará las respectivas encuestas

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

Donde:

n= Tamaño de la muestra

N= Población o universo = 259 habitantes

E= Error de muestreo (5%)

$$n = \frac{259}{0.05^2 * (259 - 1) + 1}$$

$n = 157$ habitantes

Por lo tanto la encuesta se ejecutará a 157 habitantes con el fin de analizar y evaluar los principales indicadores socioeconómicos y favorecen o afectan dentro del proyecto en mención.

3.5 OPERACIÓN DE VARIABLES

OPERACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

Contextualización	Dimensiones	Indicadores	Items	Técnicas-Instrumentos
El diseño geométrico vial es la realización del trazado del terreno en planta, perfil longitudinal y transversal de la ruta de la vía.	Diseño Geométrico	Tipo de levantamiento	¿Qué tipo de levantamiento topográfico se debe realizar?	Estación Total Receptor satelital
	Diseño de Pavimento	D. G. Horizontal D. G. Vertical D. G. Transversal	¿Cuáles son los Diseños Geométricos apropiados para dicha vía?	Normas MOP 2003 AutoCAD Civil 3D
	Estudio del Proyecto	P.Flexibles P.Rígidos P.Semi Rígidos	¿Cuáles son los ensayos de suelos que se puede realizar?	Experimentación Ensayos de materiales
	Estudio de Tránsito	Tipo de Suelo	¿Qué señales se debe usar tanto horizontal como vertical?	RTE INEN 004-1 RTE INEN 004-2

OPERACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

Contextualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas-Instrumentos
El desarrollo socioeconómico, sin duda una serie de nociones que cumplieron o cumplen, un papel similar al que ahora desempeñan las de Desarrollo Socioeconómico y Subdesarrollo, y que no es difícil encontrar en la evolución del pensamiento económico	Agricultura	Agrícola Avícola Ganadería	¿Qué actividad económica se dedica?	Encuesta
	Comunicación Vial	Medios de Movilización	¿Qué tipo de trabajo considera que trae desarrollo económico?	Cuestionario
	Calidad de Vida	Salud	¿Con la apertura de la vía mejoraría la economía?	Encuesta
	Seguridad Social	Educación	¿Con la apertura se unen algunos barrios?	Encuesta
		Seguridad	¿Considera que mejorara la educación a partir de la nueva vía?	Encuesta
			¿Cree que con la apertura de la vía se brindará seguridad al transitar?	Cuestionario

3.6 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Las técnicas de investigación utilizada para desarrollar el presente proyecto fue el de la Investigación de Campo, dirigida a recoger y organizar la información, mediante los siguientes instrumentos:

La observación, realizada en el campo y con la orientación de dirigentes del sector, facilitó el reconocimiento general de la topografía, clima, características geográficas, etc.

La encuesta, cuyo instrumento sirvió para la recolección de datos importantes de tal forma que permitió medir las variables establecidas.

3.7 PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE LA INFORMACIÓN

3.7.1. Procesamiento de Datos

Los datos e información que se solicitaron para el proyecto se la recolectó realizando encuestas y entrevista al presidente del barrio, dicha información fue un complemento para los cálculos realizados para satisfacer las necesidades del sector.

Cuando se concluya el proceso de recolección de la información, se procederá a realizar la propuesta técnica, la misma que contará con:

- Topografía actualizada.
- Estudios de suelos.
- Diseño Geométrico.
- Diseño de la calzada.
- Precios Unitarios.
- Presupuesto de la vía.

Una vez terminado el trabajo de investigación se realizó el diseño de los planos requeridos, cronogramas, especificaciones y el respectivo presupuesto.

3.7.2. Presentación de Datos.

En el trabajo de investigación se realizará una representación gráfica de los datos obtenidos y tabulados.

- Se realizará una interpretación a cada una de las preguntas que contiene la encuesta, planteada para la muestra de pobladores dentro del área del proyecto.
- Se analizará los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo a los objetivos y la hipótesis.
- Se establecerá conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1.1 Análisis de Resultados de la Encuesta Aplicada

Las encuestas fueron aplicadas a los moradores del sector La Calerita, en el cual se dio a conocer 10 preguntas con el fin de reconocer las necesidades y la realidad en el que se encuentra, y así poder conocer la aceptación del proyecto vial propuesto, aplicado a 157 personas que forman parte de la muestra se obtuvo los siguientes resultados:

Pregunta N° 1

¿Cree ser necesaria la apertura de una vía que conecte al mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga hacia la entrada de Saquisilí, la cual pasará por el parque artesanal?

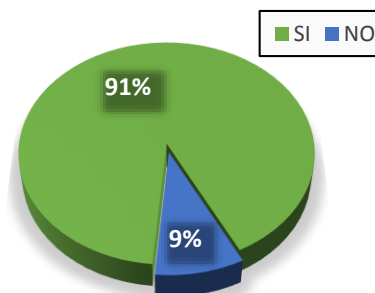
Tabla N° 12 Pregunta N°1

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	143	91%
NO	14	9%
TOTAL	157	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 23 Pregunta N°1

Pregunta N° 1



Fuente: Elaboración Propia

Análisis:

De acuerdo con la encuesta aplicada a los 157 moradores del sector, responden a 143 personas el cual corresponde al 91%, afirman ser necesaria la apertura de la vía debido a las complicaciones que tienen al ingreso a sus hogares, mientras que el 9% restante no le ven necesaria dicha apertura.

Pregunta N° 2

2. ¿Considera Ud. que aumentaría la población con la apertura de la vía?

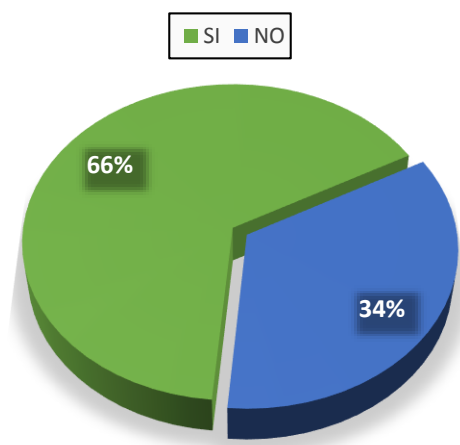
Tabla N° 13 Pregunta N°2

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	103	66%
NO	54	34%
TOTAL	157	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 24 Pregunta N°2

Pregunta N° 2



Fuente: Elaboración Propia

Análisis:

El 66% de los encuestados, que corresponden a 103 personas las cuales respondieron si, consideran que la población va ir aumentando con la apertura de la vía, mientras que el 34% restante no estipula tal crecimiento.

Pregunta N° 3

3. ¿Qué tipo de movilización usa Ud. para llegar al barrio?

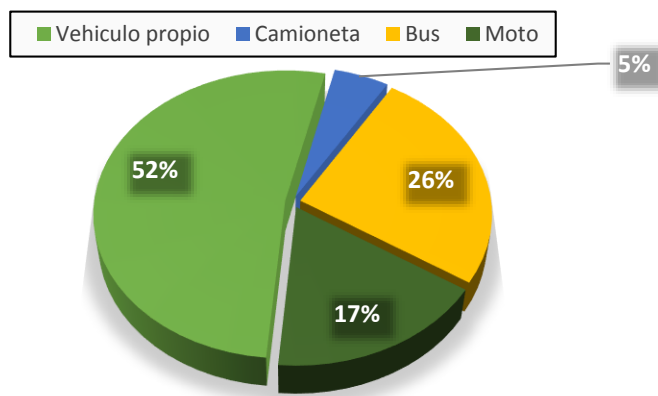
Tabla N° 14 Pregunta N°3

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Vehículo propio	82	52%
Camioneta	8	5%
Bus	40	25%
Moto	27	17%
TOTAL	157	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 25 Pregunta N°3

Pregunta N° 3



Fuente: Elaboración Propia

Análisis:

De acuerdo a la pregunta de movilidad, el 52% del total de los moradores utiliza un vehículo propio para llegar a sus domicilios o salir de estos, el 25% los realiza en bus, dando a conocer que este medio de transporte no llega dentro del barrio, por lo que las personas deben caminar 10 minutos hacia su destino, el 17% afirma tener una moto para transportarse, mientras que el 5% utiliza camioneta cuando necesita transportar sus productos.

Pregunta N° 4

4. ¿Qué zona comercial cree Ud. que se desarrollaría al existir la apertura de la vía?

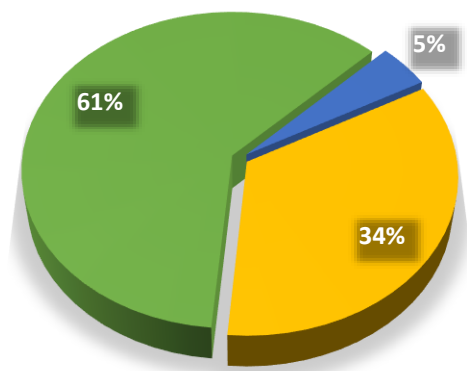
Tabla N° 15 Pregunta N°4

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Industrial	96	61%
Agrícola	7	4%
Comercio	54	34%
TOTAL	157	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 26 Pregunta N°4

Pregunta N° 4



Fuente: Elaboración Propia

Análisis:

Del total de los encuestados, el 61% cree que se desarrollará el sector industrial, debido que en él se encuentra el parque artesanal, donde esta actividad tendrá apertura al sector comercial, lo cual menciona el 34% de la población encuestada, mientras que el 5% afirma generar la actividad agrícola.

Pregunta N° 5

5. ¿Qué tipo de actividad realiza para el sustento de su familia?

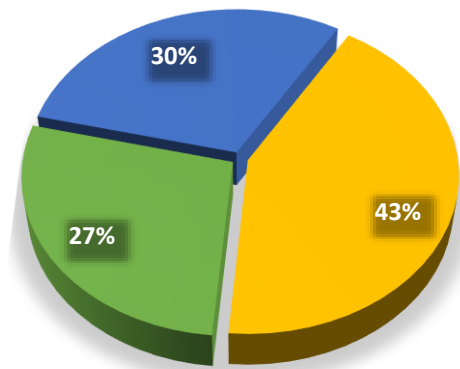
Tabla N° 16 Pregunta N°5

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Industrial	43	27%
Agrícola	47	30%
Comercio	67	43%
TOTAL	157	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 27 Pregunta N°5

Pregunta N° 5



Fuente: Elaboración Propia

Análisis:

De acuerdo con la encuesta aplicada a 157 personas, el 43% se dedica a la actividad del comercio, el 30% a la actividad industrial, mientras que el 27% restante al sector agrícola, por lo que al existir la apertura de la vía estas actividades podrán desarrollarse de mejor manera.

Pregunta N° 6

6. ¿Con que frecuencia visitan otras personas el parque artesanal?

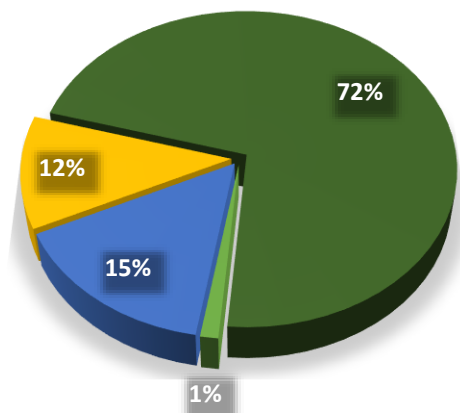
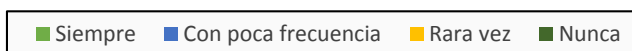
Tabla N° 17 Pregunta N°6

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	2	1%
Con poca frecuencia	24	15%
Rara vez	18	11%
Nunca	113	72%
TOTAL	157	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 28 Pregunta N°6

Pregunta N° 6



Fuente: Elaboración Propia

Análisis:

El 72% del total de los encuestados, asegura que nunca existe visitas frecuentes al sector, debido a que no existe una vía adecuada de acceso, al igual que el parque artesanal no se encuentra en total activación, mientras el 15% afirma que las visitas se dan con poca frecuencia por la llegada de familiares, el 11% considera que rara vez llegan visitantes, mientras que el 2% restante siempre han habitado en el sector.

Pregunta N° 7

7. ¿Considera que el desarrollo económico del barrio aumentará con la apertura de la vía?

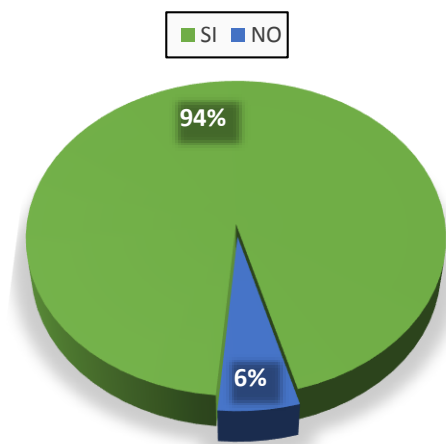
Tabla N° 18 Pregunta N°7

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	148	94%
NO	9	6%
TOTAL	157	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 29 Pregunta N°7

Pregunta N° 7



Fuente: Elaboración Propia

Análisis:

De acuerdo con la pregunta el 94% del total de los encuestados, afirma que el desarrollo que se generará es productivo para la economía del sector, ya que habrá más oferta y demanda para ofrecer a los turistas que lleguen a la misma, y un minúsculo porcentaje del 6% no cree el aumento del desarrollo económico.

Pregunta N° 8

8. ¿Considera Ud. que se debería aumentar vías para el ingreso al parque artesanal o barrio?

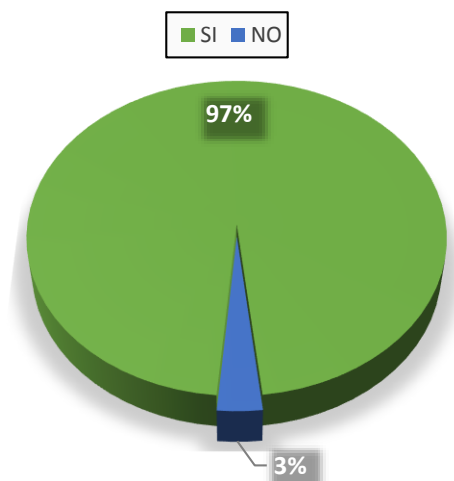
Tabla N° 19 Pregunta N°8

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	152	97%
NO	5	3%
TOTAL	157	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 30 Pregunta N°8

Pregunta N° 8



Fuente: Elaboración Propia

Análisis:

De acuerdo con las encuestas aplicadas a 157 personas, dan a conocer que el 97% considera que si se debe aumentar vías alternas al ingreso del parque artesanal, y tal solo el 3% restante cree estar conforme con las vías que ahora se está ingresando.

Pregunta N° 9

9. ¿De acuerdo a su necesidad que tipo de vía seria la adecuada para el ingreso al parque artesanal o barrio?

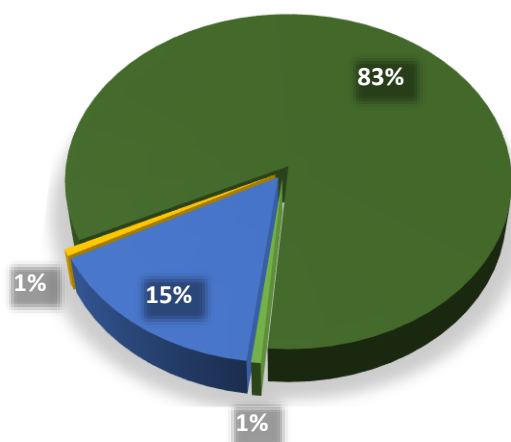
Tabla N° 20 Pregunta N°9

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Lastrada	1	1%
Adoquinada	24	15%
Empedrada	1	1%
Asfaltada	131	83%
TOTAL	157	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 31 Pregunta N°9

Pregunta N° 9



Fuente: Elaboración Propia

Análisis:

De acuerdo con la encuesta aplicada, el 83% de los moradores están de acuerdo que la vía debe ser asfaltada con todas las seguridades e iluminación que esta debe tener, el 15% que en su mayoría pertenece al parque artesanal considera que se debe tener un tramo de vía con adoquinado decorativo, debido a que es un punto estratégico para el turismo, mientras que el 1% restante considera como alternativa que sea empedrada y lastrada.

Pregunta N° 10

10. ¿Qué día considera Ud. que hay mayor influencia de vehículos a la entrada del mercado mayorista de la ciudad de Latacunga?

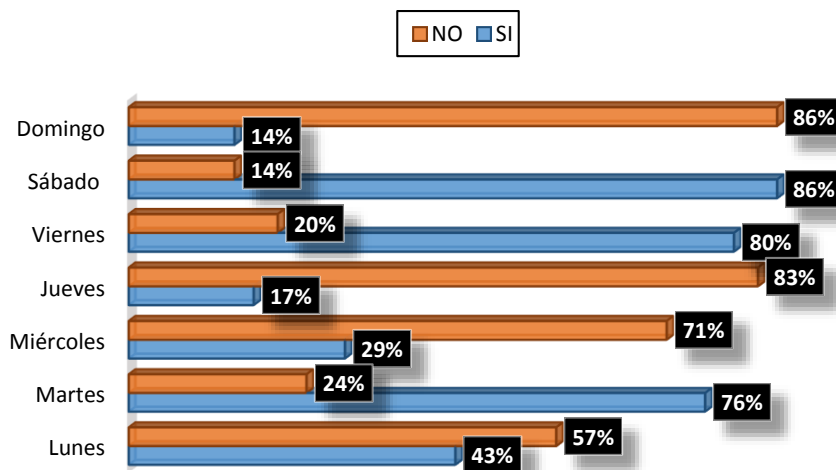
Tabla N° 21 Pregunta N°10

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA		PORCENTAJE		TOTAL
	SI	NO	SI	NO	
Lunes	68	89	43%	57%	100%
Martes	120	37	76%	24%	100%
Miércoles	45	112	29%	71%	100%
Jueves	26	131	17%	83%	100%
Viernes	126	31	80%	20%	100%
Sábado	135	22	86%	14%	100%
Domingo	22	135	14%	86%	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 32 Pregunta N°10

PREGUNTA N°10



Fuente: Elaboración Propia

Análisis:

De acuerdo con la encuesta aplicada los moradores cercanos al mercado, el 57% consideran que el día lunes no existe mayor influencia de vehículos por el hecho de no existir feria, el 76% considera que el día martes existe mayor influencia de vehículos, debido que es día feriado, el 71% afirma que el día miércoles no existe gran porcentaje de vehículos, el 83% considera que el día jueves tampoco existe mayor influencia de vehículos, mientras que el

80% considera que el día viernes existe gran cantidad de vehículos, así mismo el 86% el día sábado considera tener una gran cantidad de vehículos, por ser días feriados en el mayorista de la ciudad de Latacunga, mientras que el 14 % considera que el día domingo no existe mucha presencia de vehículos.

4.1.2 Análisis de Resultados del Estudio Topográfico

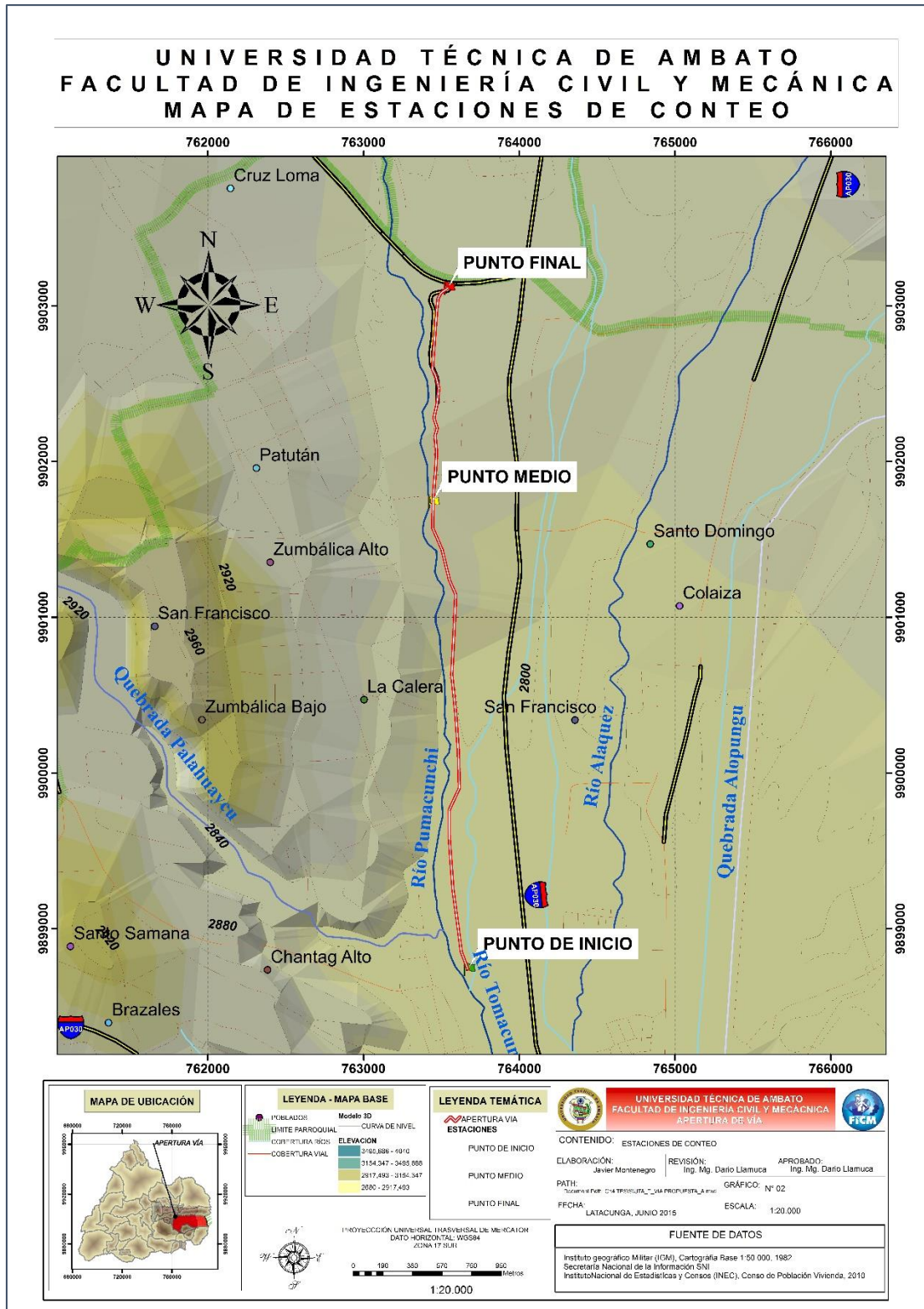
Dentro de lo que compete al estudio topográfico realizado con la estación total TRIMBLE, se tomó en cuenta una faja de 50 metros al eje proyectado de la vía, es decir una faja total 100 metros para tener una mejor apreciación, los datos recolectados se los da a conocer en el Anexo 25, en que presenta un terreno ondulado y plano a simple vista.

El estudio geométrico se realiza en detalle realizando un levantamiento topográfico de todas las obras civiles que se encuentren dentro del eje de la vía proyectada, lo que ayuda a realizar con precisión el diseño horizontal y vertical de la vía.

En este levantamiento se encontró gradientes longitudinales que varían entre 3% al 8% y gradientes trasversales de 3% confirmando que se trata de un terreno ondulado montañoso, se debe tener en cuenta que en ciertos tramos de la vía existe material pétreo lo que facilita para realizar los rellenos y cortes que pueden existir en la vía.

4.1.3 Análisis de Resultados del Estudio de Tráfico

Gráfico N° 33 Estación de Conteo de tráfico



Fuente: Elaboración Propia

Al constatar que se tratar de una apertura de vía, se debe considerar todos los aspectos que influyen al eje proyectado y conexiones de otras vías que pueden unirse al proyecto, por tal razón para conocer el tráfico promedio diario anual TPDA se ha considerado tres estaciones fundamentales las cuales se detallan en el gráfico N°33 (Estación de conteo de tráfico), de acuerdo a las normas (MOP, 2003 pág. 13 literal d) las estaciones se tomaran 7 días de semana de 6h00 a 18h00 cada 15 minutos por hora, por lo que la estación PUNTO INICIO y PUNTO FINAL fue colocada el día lunes 24 de agosto del 2015, mientras que el PUNTO MEDIO se lo realizo desde el 31 de agosto del 2015 obteniendo resultados satisfactorios para la realización del estudio.

Para conocer el tráfico que afecta a la vía se considera la afluencia de vehículos que se analiza las tres estaciones, de acuerdo con conteo en el PUNTO INICIO (Anexo 4 – 10) realizado desde el día lunes 24 de agosto del 2015 hasta el día 30 de agosto del 2015 obteniendo un total de 8082 vehículos livianos, 1034 buses, 1658 camiones pesados, con un total de 10774 a los 7 días de haber contado los vehículos.

Tabla N°22 Resumen de Estación de Conteo N°1

TABLA RESUMEN ESTACIÓN DE CONTEO N° 1							
HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS				
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6	
LUNES	1214	153	154	154	4	4	1683
MARTES	1248	161	152	113	6	1	1681
MIERCOLES	1034	168	119	111	2	0	1434
JUEVES	1274	159	111	118	4	1	1667
VIERNES	1144	151	147	93	4	3	1542
SÁBADO	1111	129	111	77	2	2	1432
DOMINGO	1057	113	84	77	2	2	1335
TOTAL	8082	1034	878	743	24	13	10774
			1658				

Fuente: Elaboración Propia

Mientras que el conteo en el PUNTO MEDIO (Anexo 5 -11) realizado el día 31 de agosto del 2015 hasta el 6 de septiembre del 2015 se determinó un total de 2125 vehículos livianos, 17 buses, 495 camiones pesados con una totalidad de 2637 vehículos los cuales se generaron durante el tiempo establecido por el MTOP.

Tabla N°23 Resumen de Estación de Conteo N°2

TABLA RESUMEN ESTACIÓN DE CONTEO N° 2							
HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS				
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6	
LUNES	305	3	54	3	1	0	366
MARTES	315	3	65	9	3	0	395
MIÉRCOLES	334	3	41	12	2	0	392
JUEVES	236	2	62	18	2	0	320
VIERNES	315	3	52	16	2	0	388
SÁBADO	302	3	52	26	2	0	385
DOMINGO	318	0	61	10	2	0	391
TOTAL	2125	17	387	94	14	0	2637
			495				

Fuente: Elaboración Propia

Por último la estación de conteo PUNTO FINAL (Anexo 5 -11), realizado el día 24 de agosto del 2015 hasta el 30 de agosto del 2015 se determinó un total de 8254 vehículos livianos, 1095 buses, 1827 camiones pesados con una totalidad de 11176 vehículos los cuales se generaron durante el tiempo establecido por el MTOP.

Tabla N°24 Resumen de Estación de Conteo N°3

TABLA RESUMEN ESTACIÓN DE CONTEO N° 3							
HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS				
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6	
LUNES	1167	157	132	91	8	2	1557
MARTES	1327	182	124	105	2	2	1742
MIÉRCOLES	1094	134	143	132	2	2	1507
JUEVES	1198	164	171	111	3	2	1649
VIERNES	1293	158	153	116	7	4	1731
SÁBADO	1260	172	146	101	9	3	1691
DOMINGO	915	128	142	107	5	2	1299
TOTAL	8254	1095	1011	763	36	17	11176
			1827				

Fuente: Elaboración Propia

Una vez identificado el mayor número de vehículos transcurridos por las estaciones de conteo se considera, que en la estación de conteo PUNTO MEDIO es quien genera la mayor afluencia, debido que al tratarse de una vía principal la que pasa por el punto inicial y final se toma en cuenta los vehículos que posiblemente pasen por la nueva vía, lo cual se tomara el TPDA (hora pico) de esta estación del día martes 01 de septiembre 2015 el que se presenta en la mañana de 07h00 a 08h00 con un total de 48 vehículos livianos, 1 bus, 8 camiones pesados con un total de 57 vehículos durante 1 hora en periodos de 15 minutos.

Tabla N°25 Hora Pico

CÁLCULO TPDA (HORA PICO)									
HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO	
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS						
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6			
07H00 - 07H15	12	-	2	-	-	-	14	16	
07H15 - 07H30	10	-	2	-	-	-	12	26	
07H30 - 07H45	13	1	2	-	-	-	16	42	
07H45 -08H00	13	-	1	1	-	-	15	57	
TOTAL	48	1	7	1	0	0	57		
			8						

Fuente: Elaboración Propia

Al conocer la hora pico se puede determinar el tráfico actual, tráfico futuro, tráfico atraído, tráfico generado los cuales son necesarios para obtener datos para el diseño geométrico y diseño de pavimento

Cálculo de Tráfico actual (Ta)

Para calcular el TPDA, vamos aplicar el método de la 30^{ava} hora (Hora Pico)

TPDA_{actual}

$$TPDA_{actual} = \frac{Q_v * FHP}{\% TH}$$

Donde:

Q_v = Volumen de un tipo de vehículo durante una hora

FHP = Factor Hora Pico

% FH = Porcentaje Trigésima Hora 15% zona rural

Factor Hora Pico

$$FHP = \frac{Q}{4 * Q_{15 \max}}$$

$$FHP = \frac{57}{4 * 16} = 0,89$$

El Factor Hora Pico (FHP) es de 0,89 lo que es mayor a 0,85 se establece que es una buena distribución de tráfico.

Para el cálculo se tomara $FHP = 1$ considerando que el tráfico vehicular es estable

TPDA actual de Vehículos Livianos

$$TPDA_{actual} = \frac{48 * 1}{15 \%}$$

$$TPDA_{actual} = 320 \frac{veh}{dia}$$

TPDA actual de Buses

$$TPDA_{actual} = \frac{1 * 1}{15 \%}$$

$$TPDA_{actual} = 7 \frac{veh}{dia}$$

TPDA actual de Camiones Pequeños C-2P

$$TPDA_{actual} = \frac{7 * 1}{15 \%}$$

$$TPDA_{actual} = 47 \frac{veh}{dia}$$

TPDA actual de Camiones Grandes C-2G

$$TPDA_{actual} = \frac{1 * 1}{15 \%}$$

$$TPDA_{actual} = 7 \frac{veh}{dia}$$

Tabla N°26 Tráfico Promedio Diario Anual

	CONTEO HORA PICO	TPDA ACTUAL
LIVIANOS	48	320
BUS	1	7
C-2P	7	47
C-2G	1	7
TOTAL		381

Fuente: Elaboración Propia

Cálculo de Tráfico Generado (Tg)

Se considera el 20% del tráfico Diario Anual Actual

$$TPDA_{1 \text{ año}} = TPDA_{\text{actual}} * (1 + i)^n$$

TPDA actual de Vehículos Livianos

$$TPDA_{1 \text{ año}} = 48 * (1 + 0,0397)^1$$

$$TPDA_{1 \text{ año}} = 50 \frac{veh}{dia}$$

TPDA actual de Buses

$$TPDA_{1 \text{ año}} = 1 * (1 + 0,0397)^1$$

$$TPDA_{1 \text{ año}} = 1 \frac{veh}{dia}$$

TPDA actual de Camiones Pequeños C-2P

$$TPDA_{1 \text{ año}} = 7 * (1 + 0,0397)^1$$

$$TPDA_{1 \text{ año}} = 7 \frac{veh}{dia}$$

TPDA actual de Camiones Grandes C-2G

$$TPDA_{1 \text{ año}} = 1 * (1 + 0,0397)^1$$

$$TPDA_{1 \text{ año}} = 1 \frac{veh}{dia}$$

Tráfico generado

TPDA generado de Vehículos Livianos

$$T_g = 20\% * 50 = 10 \frac{veh}{dia}$$

TPDA generado de Buses

$$T_g = 20\% * 1 = 0 \frac{veh}{dia}$$

TPDA generado de Camiones Pequeños C-2P

$$T_g = 20\% * 7 = 1 \frac{veh}{dia}$$

TPDA generado de Camiones Grandes C-2G

$$T_g = 20\% * 1 = 0 \frac{veh}{dia}$$

Tabla N° Tráfico Generado

	CONTEO HORA PICO	TPDA 1 AÑO	TPDA GENERADO
LIVIANOS	48	50	10
BUS	1	1	0
C-2P	7	7	1
C-2G	1	1	0
TOTAL			11

Fuente: Elaboración Propia

Cálculo de Tráfico Atraído (T_{at})

Se considera el 10% del tráfico Diario Anual Actual

TPDA Atraído de Vehículos Livianos

$$T_{at} = 10\% * 320 = 32 \frac{veh}{dia}$$

TPDA Atraído de Buses

$$T_{at} = 10\% * 7 = 1 \frac{veh}{dia}$$

TPDA Atraído de Camiones Pequeños C-2P

$$T_{at} = 10\% * 47 = 5 \frac{veh}{dia}$$

TPDA Atraído de Camiones Grandes C-2G

$$T_{at} = 10\% * 7 = 1 \frac{veh}{dia}$$

Tabla N°27 Tráfico Atraído

	TPDA ACTUAL	TPDA ATRAÍDO
LIVIANOS	320	32
BUS	7	1
C-2P	47	5
C-2G	7	1
TOTAL		39

Fuente: Elaboración Propia

Calculo de Tráfico Desarrollado (T_d)

Se considera el 5% del tráfico Diario Anual Actual

TPDA Desarrollado de Vehículos Livianos

$$T_d = 5\% * 320 = 16 \frac{veh}{dia}$$

TPDA Desarrollado de Buses

$$T_d = 5\% * 7 = 0 \frac{veh}{dia}$$

TPDA Desarrollado de Camiones Pequeños C-2P

$$T_d = 5\% * 47 = 2 \frac{veh}{dia}$$

TPDA Desarrollado de Camiones Grandes C-2G

$$T_d = 5\% * 7 = 0 \frac{veh}{dia}$$

Tabla N°28 Tráfico Desarrollado

	TPDA ACTUAL	TPDA DESARROLLADO
LIVIANOS	320	16
BUS	7	0
C-2P	47	2
C-2G	7	0
TOTAL		18

Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto el cálculo del tráfico actual se lo desarrollara de la siguiente manera

$$T_a = TPDA_{actual} + T_g + T_{at} + T_d$$

Tabla N°29 Cálculo de Tráfico Actual

	CONTEO HORA PICO	TPDA ACTUAL	TPDA GENERADO	TPDA ATRAÍDO	TPDA DESARROLLADO	TOTAL
LIVIANOS	48	320	10	32	16	426
BUS	1	7	0	1	0	9
C-2P	7	47	1	5	2	62
C-2G	1	7	0	1	0	9
TOTAL	57	381	11	39	18	506

Fuente: Elaboración Propia

Cálculo de Tráfico Futuro

$$T_f = T_{actual} * (1 + i)^n$$

Donde

Tf = Tráfico Futuro

Ta = Tráfico actual

i = Tasa de crecimiento del tráfico

n = Número de años proyectados

La tasa de crecimiento de tráfico se toma de la tabla del MOP

Tabla N°30 Tasa de Crecimiento de tráfico

PERIODO	TIPO DE VEHÍCULOS		
	LIVIANOS	BUSES	PESADOS
2010 - 2015	4,47	2,22	2,18
2015 - 2020	3,97	1,97	1,94
2020 - 2025	3,57	1,78	1,74
2025 - 2030	3,25	1,62	1,58

Fuente: Adoptado de Normas Diseño Geométrico del MOP 2003

Tabla N°31 Tráfico Futuro

n	AÑO	% CRECIMIENTO			TIPO DE VEHÍCULOS				TRÁFICO FUTURO
		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		
							C - 2P	C - 2G	
0	2015	3,97	1,97	1,94	426	9	62	9	506
1	2016	3,97	1,97	1,94	443	9	63	9	524
2	2017	3,97	1,97	1,94	460	9	64	9	542
3	2018	3,97	1,97	1,94	479	10	66	10	565
4	2019	3,97	1,97	1,94	498	10	67	10	585
5	2020	3,57	1,78	1,74	508	10	68	10	596
6	2021	3,57	1,78	1,74	526	10	69	10	615
7	2022	3,57	1,78	1,74	545	10	70	10	635
8	2023	3,57	1,78	1,74	564	10	71	10	655
9	2024	3,57	1,78	1,74	584	11	72	11	678
10	2025	3,25	1,62	1,58	587	11	73	11	682
11	2026	3,25	1,62	1,58	606	11	74	11	702
12	2027	3,25	1,62	1,58	625	11	75	11	722
13	2028	3,25	1,62	1,58	646	11	76	11	744
14	2029	3,25	1,62	1,58	667	11	77	11	766
15	2030	3,25	1,62	1,58	688	11	78	11	788
16	2031	3,25	1,62	1,58	711	12	80	12	815
17	2032	3,25	1,62	1,58	734	12	81	12	839
18	2033	3,25	1,62	1,58	758	12	82	12	864
19	2034	3,25	1,62	1,58	782	12	84	12	890
20	2035	3,25	1,62	1,58	808	12	85	12	917

Fuente: Elaboración Propia

Donde el tráfico futuro a 20 años es de 917 vehículos el que corresponde a una clase de carretera III, lo que está relacionado con corredores arteriales y vías colectoras lo que se mantendrá una sola superficie acondiciona de la vía con dos carriles destinados a la circulación de los vehículos.

Tabla N°1

Clasificación de carreteras en función del tráfico proyectado	
Clase de Carretera	Tráfico Proyectado TPDA *
R-I o R-II	Más de 8000
I	De 3000 a 8000
II	De 1000 a 3000
III	De 300 a 1000
IV	De 100 a 300
V	Menos de 100

* El TPDA indicado es el volumen de tráfico promedio diario anual proyectado a 15 o 20 años con el pronóstico de tráfico para el año 10 sobrepasa los 7000 vehículos debe investigarse la posibilidad de construir una autopista. Para la determinación de la capacidad de una carretera, cuando se efectúa el diseño definitivo, debe usarse tráfico en vehículos equivalentes

Fuente: Adaptado del MOP (2003), “Normas de diseño Geométrico de Carreteras”, pág.22

4.1.4 Análisis de Resultados del Estudio de Suelos

Dentro de la zona de influencia donde se realizará la apertura de la vía, se toma muestras de suelo a cada 1000 metros con una profundidad aproximada de 1,00 metro las cuales son fundamentales para desarrollar los distintos ensayos los mismos que nos ayudan a determinar el CBR que es pieza fundamental para el diseño de pavimentos.

Como la vía en mención tiene una longitud de 4+500 se tomaron 5 muestras a cada kilómetro y la última a 500 metros con el fin de conocer mejor la realidad del terreno, los ensayos de suelos se encuentra detallados en el Anexo 26 -55

Tabla N°32 Resumen de Estudio de Suelos

	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	MUESTRA 4	MUESTRA 5
ABSCISA	1+000	2+000	3+000	4+000	4+500
CONTENIDO DE HUMEDAD					
W%	20,34	13,81	40,17	3,83	3,73
LIMITES DE ATTERBERG NORMAS ASSHTO T-90-70					
LI %	24	29,4	39,55	25	26,25
LP%	23,63	25,63	34,88	22,26	24,16
IP%	0,37	3,77	4,67	2,74	2,09
COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO NORMAS ASSHTO T-180					
W. Opt. %	15,8	10,6	20	5,8	7,6
γ seca	1,62	1,72	1,336	1,826	1,762
CBR PUNTUAL					
CBR %	16	25,5	9,2	48	57

Fuente: Elaboración Propia

Determinación del CBR de Diseño

Con la finalidad de obtener un espesor acorde a las solicitaciones de tránsito se debe calcular los ejes equivalentes (W_{18}) sencillos de 18,00 lb (8,2 ton) acumulados durante el periodo de diseño.

Para el cálculo de los ejes equivalentes se debe tomar en cuenta la siguiente fórmula:

$$W_{18} = TPDA * FD * 365 \text{ días}$$

Donde:

W_{18} = Número acumulado de ejes equivalentes al final del periodo de diseño

FD = Factor de Daño

TPDA = Tráfico Promedio Anual Diario

Se debe considerar el **Factor de Daño**, el cual establece las especificaciones técnicas del MOP.

Tabla N°33 Factores de daño según tipo de vehículo

FACTORES DE DAÑO SEGÚN TIPO DE VEHÍCULO									
TIPO	SIMPLE		SIMPLE DOBLE		TANDEM		TRIDEM		FACTOR DAÑO
	Ton	(P/6.6) ⁴	Ton	(P/8.2) ⁴	Ton	(P/15) ⁴	Ton	(P/23) ⁴	
BUS	4	0,13	8	0,91					1,04
C-2P	2,5	0,02							1,29
	7	1,27							
C-2G	6	0,68	11	3,24					3,92
C-3	6	0,68			18	2,07			2,75
C-4	6	0,68					25	1,4	2,08
C-5	6	0,68			18 x 2	4,14			4,82
C-6	6	0,68			18	2,07	25	1,4	4,15

Fuente: Especificaciones Técnicas del MOP

Tabla N°34 Cálculo del número de ejes equivalentes 8,2 Ton

n	AÑO	% CRECIMIENTO			TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO			CAMIONES		W 18 PARCIAL	W ACUMULADO	W CARRIL DISEÑO	
		AUTOS	BUSES	CAMIONES	TPDA TOTAL	AUTOS	BUSES	CAMIONES	C-2P				C-2G
0	2015	3,97	1,97	1,94	506	426	9	9	62	9	45486	45486	22743
1	2016	3,97	1,97	1,94	524	443	9	9	63	9	45957	91443	45722
2	2017	3,97	1,97	1,94	542	460	9	9	64	9	46428	137871	68936
3	2018	3,97	1,97	1,94	565	479	10	10	66	10	49180	187052	93526
4	2019	3,97	1,97	1,94	585	498	10	10	67	10	49651	236703	118351
5	2020	3,57	1,78	1,74	596	508	10	10	68	10	50122	286824	143412
6	2021	3,57	1,78	1,74	615	526	10	10	69	10	50593	337417	168708
7	2022	3,57	1,78	1,74	635	545	10	10	70	10	51064	388480	194240
8	2023	3,57	1,78	1,74	655	564	10	10	71	10	51534	440015	220007
9	2024	3,57	1,78	1,74	678	584	11	11	72	11	53816	493830	246915
10	2025	3,25	1,62	1,58	682	587	11	11	73	11	54286	548117	274058
11	2026	3,25	1,62	1,58	702	606	11	11	74	11	54757	602874	301437
12	2027	3,25	1,62	1,58	722	625	11	11	75	11	55228	658102	329051
13	2028	3,25	1,62	1,58	744	646	11	11	76	11	55699	713801	356901
14	2029	3,25	1,62	1,58	766	667	11	11	77	11	56170	769971	384986
15	2030	3,25	1,62	1,58	788	688	11	11	78	11	56641	826612	413306
16	2031	3,25	1,62	1,58	815	711	12	12	80	12	59393	886005	443002
17	2032	3,25	1,62	1,58	839	734	12	12	81	12	59864	945868	472934
18	2033	3,25	1,62	1,58	864	758	12	12	82	12	60335	1006203	503101
19	2034	3,25	1,62	1,58	890	782	12	12	84	12	61276	1067479	533740
20	2035	3,25	1,62	1,58	917	808	12	12	85	12	61747	1129226	564613

Fuente: Elaboración Propia

Por lo Tanto el número de ejes equivalentes es de 564613 para cada carril de diseño

Tabla N°35 Factores de daño según tipo de vehículo

W 18	PERCENTIL A SELECCIONAR
$<10^4$	60%
$10^4 - 10^6$	75%
$>10^6$	87,50%

Fuente: Especificaciones Técnicas del MTOP 2003

El porcentaje del CBR de diseño se encuentra entre $10^4 - 10^6$ por lo que se considera el 75% que es la seguridad del pavimento comportándose de forma adecuada, y con los valores de CBR puntuales se los cruza para poder encontrar el CBR de diseño como lo indica la siguiente tabla.

Tabla N°36 Factores de daño según tipo de vehículo



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

UBICACIÓN: Cantón Latacunga

SECTOR: La Calerita

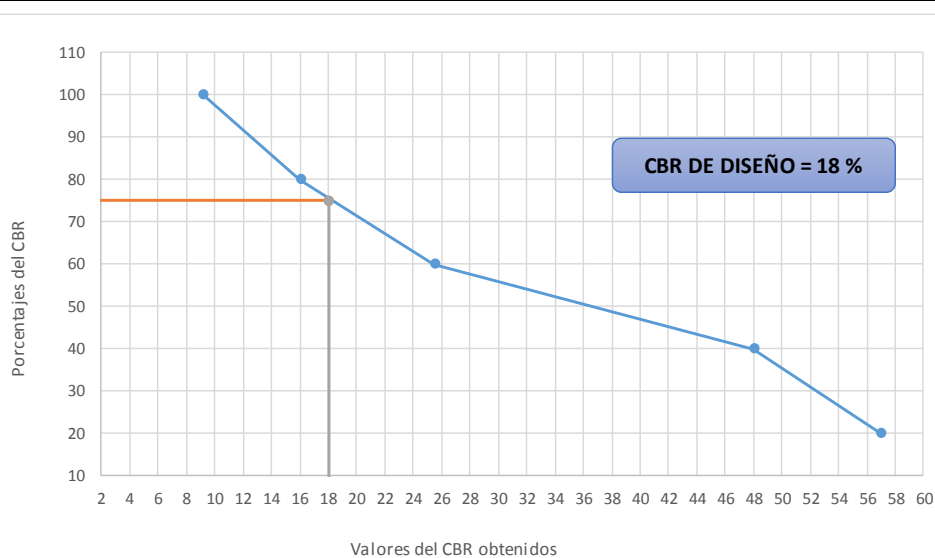
ENSAYADO P Javier A. Montenegro C.

FECHA: 12 de mayo del 2015

HOJA N° 1 - 1

CBR DE DISEÑO				
TRAMO	CBR PUNTUAL	FRECUENCIA	VALORES IGUALES O MAYORES	PORCENTAJE
3 + 000	9,20	1	5	100
1 + 000	16,00	1	4	80
2 + 000	25,50	1	3	60
4 + 000	48,00	1	2	40
4 + 500	57,00	1	1	20
TOTAL		5		

DETERMINACIÓN DEL CBR DE LA VÍA



Porcentaje de CBR de diseño = 75%

CBR DE DISEÑO = 18 %

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca

Fuente: Elaboración Propia

4.1.5 Análisis de Resultados del Inventario Vial

Para el presente análisis se puede observar el estado real en que se encuentra el terreno por donde puede pasar la vía, Mercado Mayorista de Latacunga – Entrada a Saquisilí, dentro de esta se detallara los aspectos importantes que en ella existan.

El proyecto empieza desde el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga en la abscisa 0+000 donde se encuentra una vía adoquinada la que se conectara a la nueva vía, el lado izquierdo de esta bordea el rio Pumancuchi, ya en la abscisa 0+0115 se encuentra suelo natural de la zona con un tipo de suelo ondulado plano.

Por la abscisa 1+662 existe una arteria vial la cual sirve de comunicación con el barrio la calera hacia la vía E35, esta servirá como un punto estratégico para los estudios posteriores que se realizarán, la vía se encuentra asfaltada en pésimo estado como se puede observar el Anexo fotográfico, ya en la abscisa 2+432 se encuentra el parque artesanal donde se fomentará el comercio industrial, unos metros más adelante existe un puente en mal estado y por ella conecta una vía de suelo natural la que no tiene ningún tipo de parámetros técnicos esta vía que se encuentra aproximadamente a 3 metros del rio llega hasta el barrio la Calerita

4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS

4.2.1 Interpretación de Datos de la Encuesta

PREGUNTAS	RESPUESTAS	PORCENTAJE RELATIVO (%)	INTERPRETACIÓN
1. ¿Cree ser necesaria la apertura de una vía que conecte el mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga hacia la entrada de Saquisilí, la cual pasará por el parque artesanal?	SI	91%	El 91% de los encuestados está de acuerdo con que se dé la apertura de esta vía, ya que brinda una comunicación directa con otros puntos de la ciudad, así mismo genera el desarrollo socioeconómico dentro del área del proyecto.
2. ¿Considera Ud. que aumentaría la población con la apertura de la vía?	SI	66%	El 66% de los encuestados considera un aumento inevitable de pobladores, por tal razón, al existir un vía cómoda la población seguirá creciendo sustancialmente mientras el sector se vaya desarrollando económicamente.
3. ¿Qué tipo de movilización usa Ud. para llegar al barrio?	Vehículo propio	52%	El 52% de los encuestados tiene vehículo propio, por lo al construirse la vía debe brindar seguridad y comodidad al transitar, así mismo, se puede llegar a conformar cooperativas, debido a que sus vehículos no estarán maltratados.
4. ¿Qué zona comercial cree Ud. que se desarrollaría al existir la apertura de la vía?	Industrial	61%	El 61% de los encuestados piensa que se desarrollaría el sector industrial, debido a que se trata de un sector donde, la municipalidad de Latacunga ha dispuesto como una zona industrial al sector de la Calerita, por lo que la vía, generaría un desarrollo económicamente sustentable.
5. ¿Qué tipo de actividad realiza para el sustento de su familia?	Comercio	43%	El 43% se dedica a la actividad del comercio, por tal razón los pobladores que habitan en este sector no tendrían que salir a buscar trabajo en otros lugares alejados de sus familiares si no desarrollar un negocio propio que le genere el sustento de su familia.
6. ¿Con que frecuencia visitan otras personas el parque artesanal?	Nunca	72%	El 72% de los encuestados afirman no existir mucha afluencia de personas, ya que al no existir una vía directa que

			pueda conectar a este sector pasa desapercibida por los ciudadanos de otros sectores.
7. ¿Considera que el desarrollo económico del barrio aumentará con la apertura de la vía?	SI	94%	El 94% está de acuerdo que el desarrollo económico aumentará con la apertura de la vía, así mismo se generará otro tipo de negocios que puedan aportar para el desarrollo económico.
8. ¿Considera Ud. que se debería aumentar vías para el ingreso al parque artesanal o barrio?	SI	97%	El 97% de los encuestados considera aumentar vías, ya que al existir una vía que pueda llegar a este sector se puede generar la apertura de nuevas vías y Urbanizaciones que complementarían un buen desarrollo del sector.
9. ¿De acuerdo a su necesidad que tipo de vía sería la adecuada para el ingreso al parque artesanal o barrio?	Asfaltada	83%	El 83% considera que la vía debe ser de la mejor manera, es decir que sea asfaltada, ya que de acuerdo al tráfico que pueda pasar por la vía se podrá dar un buen mantenimiento para que no exista tipo de problemas.
10. ¿Qué día considera Ud. que hay mayor influencia de vehículos a la entrada del mercado mayorista de la ciudad de Latacunga?	Martes, Viernes, Sábado	76% 80% 86%	El 86% de los encuestados considera que los días sábados son donde se genera mayor afluencia de tráfico por lo que esta vía propuesta será una alternativa para bajar el tráfico que se genera en días feriados como son los martes, viernes y sábados.

Ver Anexo 2: Modelo de encuesta

Al concluir con la encuesta los resultados son claros, de acuerdo con las tabulaciones se enfoca a dar una solución al problema que existe en esta zona, la apertura de vía mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga hacia la entrada de Saquisilí, brinda una respuesta al problema de comunicación vial.

4.2.2 Interpretación de Datos de la Topografía

Una vez realizado el levantamiento topográfico y haber obtenido los datos necesarios para conocer el tipo de terreno que existe a lo largo de la vía se encuentra pendientes longitudinales que varían entre 3% al 8% y pendientes transversales de 3% confirmando que se trata de un terreno ondulado montañoso y en ciertos tramos un terreno plano, lo que permite un óptimo diseño geométrico horizontal, vertical y transversal.

4.2.3 Interpretación de Datos del Tráfico

Las estaciones colocadas en los puntos estratégicos a lo largo de la vía, se pueden determinar la hora pico, la que se presentó el día martes 01 de septiembre del 2015 a las 07h00 – 08h00 con mayor afluencia de vehículos, ya obtenido los datos se pudo calcular el tráfico actual y tráfico futuro para determinar la clase de vía que se estudiará.

El tráfico futuro fue proyectado para 20 años con 917 vehículos, lo cual recae en las tablas de clasificación del MTOP como una carretera clase III.

4.2.4 Interpretación de Datos del Estudio de Suelos

El propósito de este estudio es encontrar la capacidad portante del suelo CBR que existe en la vía, por lo tanto los diferentes ensayos tomadas muestras con 1 metro de profundidad a partir de la capa de rodadura proporcionan el resultado final, indica que el 18,00 % es un suelo muy bueno, lo que servirá para desarrollar la estructura del pavimento.

4.2.5 Interpretación de Datos del Inventario Vial

La recolección de datos observados en el campo, dan a conocer un aspecto real de las condiciones que se encuadran los terrenos por las cuales para la vía en estudio estas revelan que existen en ciertos tramos complicaciones al momento del diseño horizontal, así mismo al existir minas de subrogante que se acentúan por la vía es favorable a lo que se refiere a costos para la construcción de la vía.

4.3 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Al dar por terminado los distintos análisis técnicos y de campo, en el cual se ha realizado una investigación completa se puede concluir, que la apertura de la vía entre el mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga hacia la entrada de Saquisilí, perteneciente al Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, mejorará el desarrollo socioeconómico de los pobladores, así mismo se promoverá varias actividades que ayuden a generar el bienestar y satisfacción que los moradores se lo merecen.

Para la verificación de la hipótesis se aplicará el método estadístico Chi cuadrado (χ^2), para esto se escoge dos preguntas de la encuesta ya realizada.

Hipótesis General

El Sistema de Comunicación Vial incidirá en el desarrollo socioeconómico entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

Hipótesis para Chi Cuadrado

Hipótesis Nula

El Sistema de Comunicación Vial incidirá en el desarrollo socioeconómico entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

Hipótesis de Investigación

El Sistema de Comunicación Vial incidirá en el desarrollo socioeconómico entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

Ecuación de cálculo:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Donde:

O= Frecuencias observadas

E= Frecuencias esperadas

Grados de Libertad:

En función a la tabla de datos tabulados se determina la siguiente ecuación

$$gl = (\#filas - 1) * (\# Columnas - 1)$$

$$gl = (2 - 1) * (2 - 1)$$

$$gl = 2$$

Cálculo de frecuencias

Frecuencia Observada

Tabla N°37 Frecuencia Observada

Preguntas	Variable	SI	NO	TOTAL
1. ¿Cree ser necesaria la apertura de una vía que conecte el mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga hacia la entrada de Saquisilí, la cual pasará por el parque artesanal?		143	14	157
8. ¿Considera Ud. que se debería aumentar vías para el ingreso al parque artesanal o barrio?		152	5	157
	TOTAL	295	19	314

Fuente: Elaboración Propia

Frecuencia Esperada

$$SI = \frac{295 * 157}{314} = 147,5$$

$$NO = \frac{19 * 157}{314} = 9,5$$

Tabla N°38 Frecuencia Esperada

Preguntas	Variable		TOTAL
	SI	NO	
1. ¿Cree ser necesaria la apertura de una vía que conecte el mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga hacia la entrada de Saquisilí, la cual pasará por el parque artesanal?	147,5	9,5	157
8. ¿Considera Ud. que se debería aumentar vías para el ingreso al parque artesanal o barrio?	147,5	9,5	157
TOTAL	295	19	314

Fuente: Elaboración Propia

Cálculo de chi cuadrado

Tabla N°39 Chi Cuadrado

ALTERNATIVAS		O	E	O-E	(O-E) ²	$\frac{(O - E)^2}{E}$
1	SI	143	147,5	-4,5	20,25	0,14
	NO	14	9,5	4,5	20,25	2,13
8	SI	152	147,5	4,5	20,25	0,14
	NO	5	9,5	-4,5	20,25	2,13
					χ²	4,54

Fuente: Elaboración Propia

Para comprobar que la hipótesis se encuentra en un rango confiable se toma valores de desviación, en el cual se toma el nivel de confiabilidad del 95% y los grados de libertad de la siguiente tabla.

Tabla N°40 Distribución del Chi Cuadrado Tabular

GL/ Cont	0,01	0,05	0,1	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,75	0,8	0,9	0,95	0,99
1	0	0,004	0,016	0,064	0,102	0,148	0,275	0,455	0,708	1,074	1,323	1,642	2,706	3,841	6,635
2	0,02	0,103	0,211	0,446	0,575	0,713	1,022	1,386	1,833	2,408	2,773	3,219	4,605	5,991	9,21
3	0,11	0,352	0,584	1,005	1,213	1,424	1,869	2,366	2,946	3,665	4,18	4,642	6,251	7,815	11,34
4	0,297	0,711	1,064	1,649	1,923	2,195	2,753	3,357	4,045	4,878	5,385	5,989	7,779	9,488	13,28
5	0,554	1,145	1,61	2,343	2,675	3	3,656	4,351	5,132	6,064	6,626	7,289	9,236	11,07	15,09
6	0,872	1,635	2,204	3,07	3,455	3,828	4,57	5,348	6,211	7,231	7,841	8,558	10,64	12,59	16,81
7	1,239	2,167	2,833	3,822	4,255	4,671	5,493	6,346	7,283	8,383	9,038	9,803	12,02	14,08	18,48
8	1,647	2,733	3,49	4,594	5,071	5,527	6,423	7,344	8,351	9,524	10,22	11,03	13,36	15,51	20,09
9	2,088	3,325	4,168	5,38	5,899	6,393	7,357	8,343	9,414	10,66	11,39	12,24	14,68	16,92	21,67
10	2,558	3,94	4,865	6,179	6,737	7,267	8,295	9,342	10,47	11,78	12,55	13,44	15,99	18,31	23,21

Fuente: Métodos estadísticos para medir, describir y controlar la variabilidad

Donde el valor tomado es de 3.841 es el valor del Chi Cuadrado Tabulado

Al comprobarse que 4.54 (Chi Cuadrado calculado) es mayor que 3.841 (Chi Cuadrado tabulado), es decir que la hipótesis nula se rechaza y se toma en consideración la hipótesis de investigación.

El Sistema de Comunicación Vial **incidirá** en el desarrollo socioeconómico entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Los moradores del sector de la Calerita que se encuentran dentro del área del proyecto dan a conocer que no existe una conexión directa hacia el Mayorista de la ciudad de Latacunga, es así que habitantes de las zonas migraron hacia distintas ciudades generando un desarrollo socio económico desfavorable para este sector.
- Actualmente existe el parque artesanal donde está planificado, se desarrolle el comercio industrial de la ciudad de Latacunga, por ende la vía propuesta presenta mayor oportunidad de trabajo para quienes habitan dentro de esta zona, así mismo la agricultura que subsiste se verá beneficiada para los pequeños agricultores.
- A lo largo por donde se establece la vía se constató que los caminos existentes se encuentran a pocos metros del río Pumancuchi, por lo que el diseño horizontal se regirá a las Normas especificadas por el MTOP para tener seguridad y comodidad para los vehículos que circulen por esta zona.
- De acuerdo con las estaciones establecidas en tres puntos con el fin de obtener resultados óptimos para la realización del estudio de tráfico se estableció la hora pico que se generó el día 01 de septiembre del 2015 a las 07h00 - 08h00 con los datos obtenidos se calculó el TPDA con 917 vehículos para un tráfico futuro de 20 años lo cual corresponde a una carretera de clase II como un sistema arterial.

- Los datos del levantamiento topográfico registran pendientes que van entre 3% a 8% el terreno longitudinal y transversalmente un 3% como máximo por lo que presenta una clasificación ondulada montañosa.
- Las velocidades de circulación a considerar para una carretera clase III y de tipo de terreno ondulado, de acuerdo con el MTOP se toma 60 KPH, un radio mínimo de curvas horizontales de 110 m, distancia de visibilidad de 70 m, distancia de visibilidad para rebasamiento de 415 m, ancho de pavimento de 6,00 m con una clase de pavimento tipo carpeta asfáltica o D.T.S.B y gradiente trasversal del 2%.
- Una vez concluido los ensayos de suelo se determinó mediante los ensayos de granulométrica y límites de atterberg que el suelo por donde puede pasar la vía se trata de una arena limosa (SM) no plástica.
- Para desarrollar la estructura del pavimento se obtuvo resultados tales como los ejes equivalentes de 564613 para cada de diseño lo cual representa un 75% de percentil de CBR, lo que genera con los ensayos de suelo conocer el CBR de diseño de 18,00% que se lo representa como una subrasante muy buena.

5.2 RECOMENDACIONES

- Lo más importante para que se pueda hacer realidad la construcción de la vía, es socializar con los moradores que se encuentran afectados directamente con los terrenos por los que se trazará la vía, y así tener menos complicaciones al momento de la ejecución de la misma.
- Considerar un plan de impacto ambiental durante la apertura de vía, el cual proyecte una menor contaminación al ambiente de la zona, debido a que existen especies nativas habitan en este sector.
- Desarrollar un plan de mantenimiento adecuado de la vía la cual ayude a mantener en perfectas condiciones para la conformidad y confort de los usuarios viales, y el deterioro de misma se pueda dar en los tiempos establecidos.
- Cumplir con las especificaciones establecidas por el MTOP en cada una de las actividades que se desarrollan al momento de la construcción.

- Mantener las señaléticas horizontales y verticales bien establecidas con el fin de que no ocurran accidentes viales debido a que se trata de una apertura se requiere que el alumbrado se coloque una vez concluida la obra.
- Realizar la propuesta de investigación debido a que se encuentra analizado cada uno de los aspectos para llevar a cabo el diseño geométrico y el diseño de pavimento.
- Los materiales a ser utilizados deben cumplir con las especificaciones técnicas, dado a que se trata de una vía de clase III su estructura de pavimento debe tener las mejores características las cuales son especificadas en la Normas.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

TEMA: Diseño geométrico y diseño de la estructura de pavimento de la vía entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

6.1 DATOS INFORMATIVOS

Latacunga proviene de las palabras “llacata Kunga” que significa Dios de las lagunas, está situada a 2,850 msnm, es la capital de Cotopaxi ubicada a las coordenadas 0°56'00" S y 78°37'00" O, fundada el 24 de junio de 1824 con una superficie total de 1377 km² la que es limitada por la Provincia de pichincha al este, al sur con el Cantón Salcedo, al este por la Provincia del Napo, y al oeste por los cantones de Sigchos, Pujili y Saquisili, su clima que varía de 10° - 27°C, la densidad poblacional es 123,81 hab/km² y una población de 170.489 habitantes de acuerdo al último censo realizado en 2010.

6.1.1 Ubicación

La Parroquia Eloy Alfaro es una de las 10 Parroquias rurales con las que cuenta el Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, quien está limitada por el **Norte** con el Cantón Saquisilí, al **Sur** con el Cantón Salcedo, al **Este** con el Río Cutuchi y al **Oeste** con el Cantón Pujilí, donde se ubica la vía propuesta en este proyecto con una distancia aproximada de 4.5 km, y coordenadas UTM del punto inicial de latitud 9898741 longitud 763671 altura de 2811.33 msnm, punto final de latitud 9903115 longitud 763641 altura de 2859.47 msnm.

Gráfico N° 34 Localización

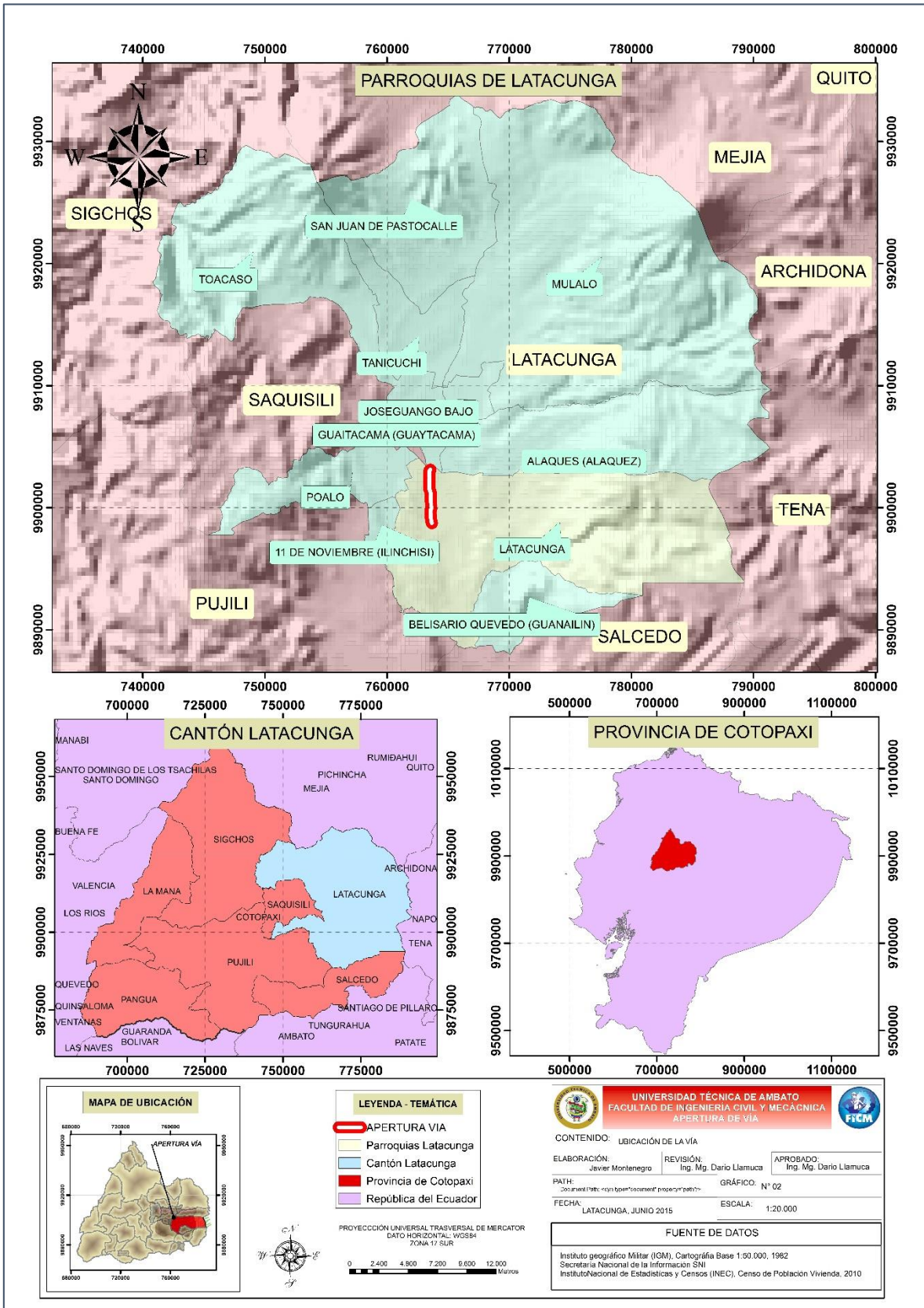
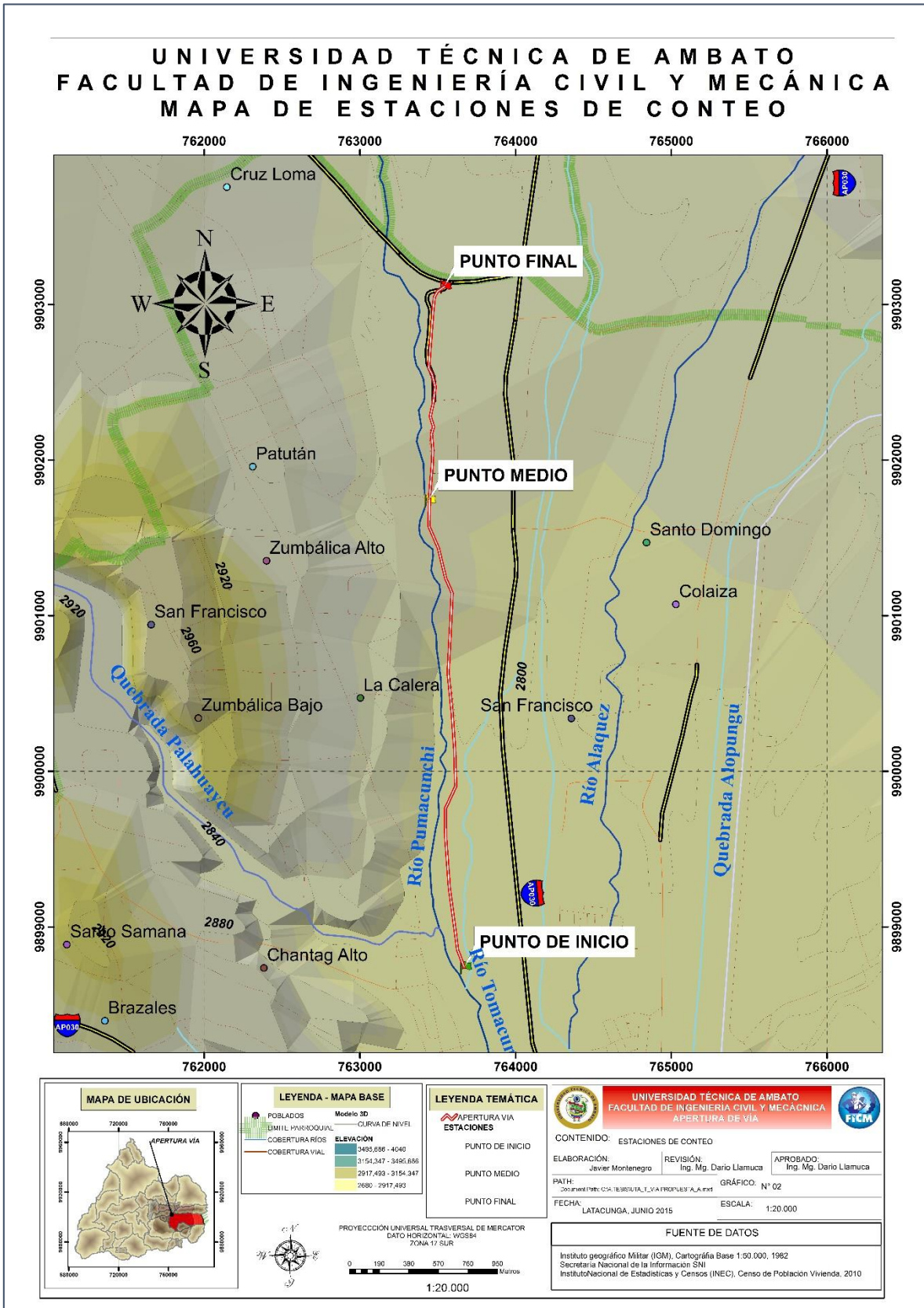


Gráfico N° 35 Ubicación de la vía



6.1.2 Aspectos Demográficos

El Cantón de Latacunga se encuentra localizada en la región Sierra del país, en las estribaciones de la cordillera de los Andes, cerca del volcán Cotopaxi en la hoya de Patate. se encuentra a 2750 msnm y tiene una temperatura de 12 °C.

De acuerdo con el último censo del 2010, la población del Cantón Latacunga es de 107 489 habitantes distribuidos en 6 160 km², la Parroquia de Latacunga tiene la mayor densidad correspondiente a 51 589 habitantes

Los indicadores socio económicos del Cantón Latacunga dan a conocer que existe un analfabetismo del 21,59%, pobreza NBI rural del 90,47%, gasto en salud MSP de 36 \$/hab año una educación básica del 24,20%, bachillerato del 12,5%, mientras que el 81% de la población sabe leer y el 9% no lo sabe.

6.1.3 Características Meteorológicas de la Zona

De acuerdo a los datos publicados en la página del INAMHI la Provincia de Cotopaxi cuanta con 17 estaciones meteorológicas, las cuales se encargan de recolectar información del tiempo, clima y el agua que a su vez provee a la producción de la Provincia.

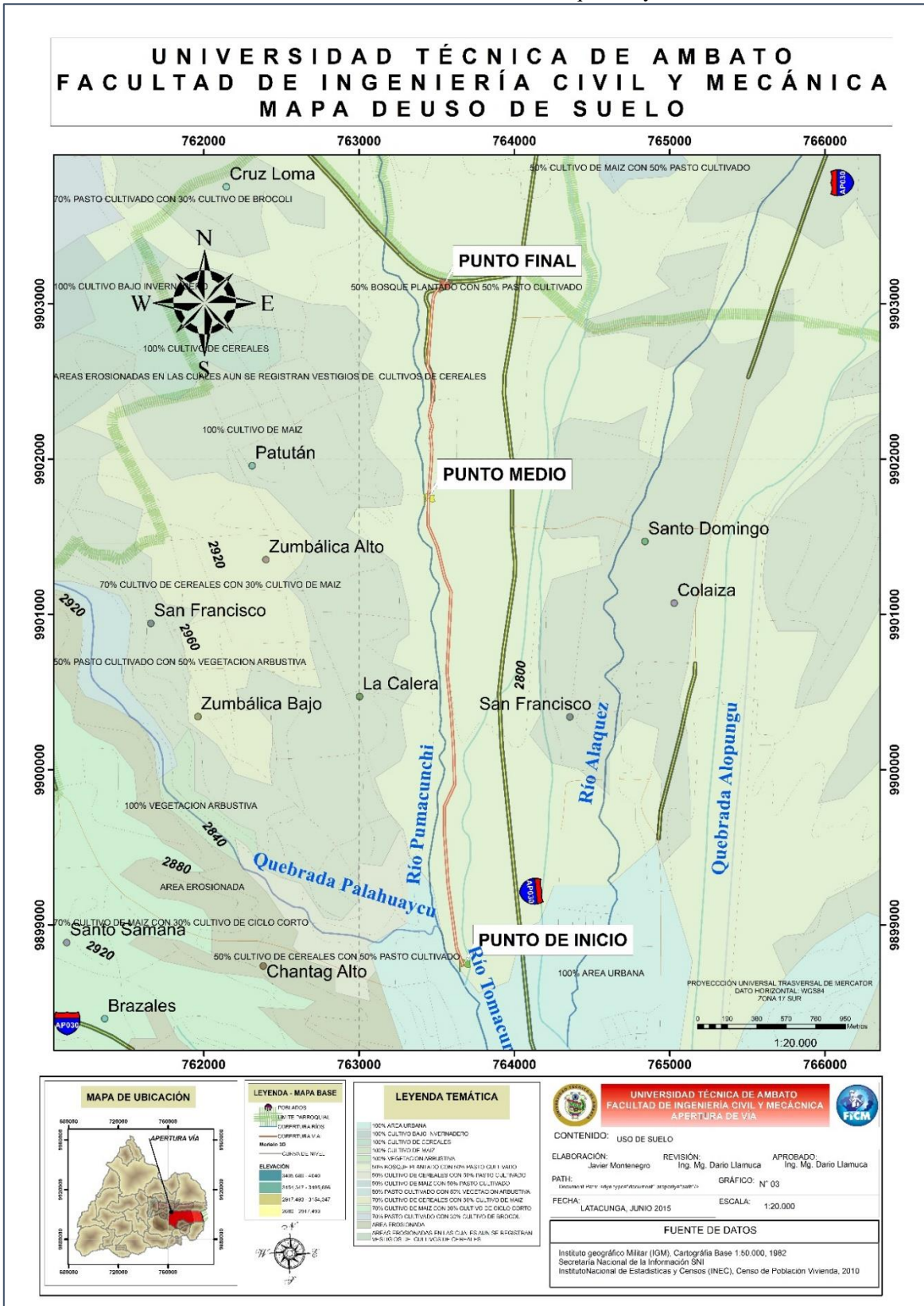
6.1.3.1 Temperatura

El Clima de la Parroquia se lo determina un clima templado a veces ventoso y frío en general tiene una temperatura media anual de 11°C por lo que cuenta con un clima templado a frío.

6.1.3.2 Uso del Suelo de la Parroquia Eloy Alfaro

De acuerdo con la información de la Secretaria Nacional de la Información SNI, el uso de suelo que se ve afectado por la apertura de la vía, la cual está mayoritariamente conformado por la producción de pastos y el 50% es de bosques como se lo puede apreciar en el mapa temático.

Gráfico N° 36 Uso de Suelo de la Parroquia Eloy Alfaro



6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

El desarrollo del Cantón Latacunga, se viene ejecutando desde años anteriores, pues el crecer como una ciudad de gente amable y generosa es el afán de las autoridades, pequeños y grandes extensiones de terreno son aprovechados con el fin de construir obras que fomenten el desarrollo económico de la Provincia de Cotopaxi, pues la vialidad es el pilar de la unión de pueblos por tal razón el Municipio apuesta por estos tipo de obras.

La vía en apertura genera gran expectativa de los moradores, sabiendo que es un pedido por parte de los mismos pobladores que en ella lo conforman, se ve resaltada en el estudio de este proyecto, que por varios años se viene solicitando.

Es de gran importancia debido que la vía conecta el sector del parque artesanal y una salida alterna al Cantón de Saquisilí desde el mercado mayorista de la ciudad de Latacunga, quien se ven beneficiados varios sectores que en ella se acentúan, con una longitud aproximada de 4,590 km, se establecen parámetros técnicos previo al desarrollo de dicho estudio.

Por tal razón, el suelo por donde puede pasar la posible vía se encuentra con la disponibilidad por parte de los moradores, así el desarrollo económico se viene en aumento, debido a que los vehículos optarán por una vía confortable y segura para trasladar ciertos productos, así mismo las microempresas podrán generar ayuda para los sectores afectados por la vía.

La vía debe ser desarrollada por normas específicas del MTOP cumpliendo a cabalidad cada una de ellas, así mediante una vía, se puede integrar a los moradores de sector dando ideas por donde puede pasar la posible vía sin grandes afectaciones al impacto ambiental.

6.3 JUSTIFICACIÓN

El crecimiento de un pueblo o ciudad se ve enfocada por obras para brindar comodidad a los usuarios y habitantes de los pueblos, el parque artesanal brinda el progreso que necesitan los moradores de este sector, al constituir una vía que conecte el Mercado Mayorista con la entrada a Saquisilí generará el desarrollo económico, por ende más oportunidades de trabajos que engloban mayor movimiento económico dentro del sector.

Una vía que brinde seguridad, confort y comodidad permitirá que las necesidades que los moradores tienen puedan ser atendidas oportunamente, ya que al existir dicha vía las obras de interés social podrán ser previstas.

Al realizar el diseño geométrico y el diseño de la estructura de pavimento, se garantiza la estabilidad de la misma, por otra parte las actividades turísticas, sociales, industriales tendrán una comunicación directa con el desarrollo económico, dotando de mejores días para los moradores de este sector.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 Objetivo General

Realizar el diseño geométrico y su diseño de la estructura de pavimento de la vía entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

6.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar el diseño geométrico de la vía entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí.
- Realizar el diseño de la estructura del pavimento de la vía entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí.
- Realizar el diseño de obras de drenaje de la vía entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí.
- Dar a conocer un presupuesto referencial y un cronograma valorado de actividades de la vía entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

6.5.1 Factibilidad Técnica

Se ha hecho necesario una evaluación técnica dentro del área de afectación por donde se puede realizar la mejor vialidad, realizando así la recolección de información, con el fin de realizar los estudios de suelos, estudios de tráfico, levantamiento topográfico, los cuales son requisitos necesarios para tomar criterios técnicos, siempre cuando se cumplan en el normas establecidas en el MTOP como dimensiones, componentes y elementos que se vean reflejados un buen diseño vial, para cual pueda brindar la seguridad confort y comodidad que los usuarios necesitan.

6.5.2 Factibilidad Económica

El proyecto planteado es factible económicamente, debido que los costos de transporte y de material necesarios para la construcción se encuentran dentro del área por donde puede pasar la vía, por ello el presupuesto referencial y cronograma de trabajo se ve reflejado a tener un menor costo y tiempo para desarrollar la construcción, por otra parte se cuenta con el apoyo referente a los recursos económicos del GADL, apuntalando a la ejecución de la apertura de la vía.

6.5.3 Factibilidad Social

Las autoridades velan por el desarrollo de la ciudad de Latacunga, es por ello que los moradores del parque artesanal, ven como una realidad la construcción de una vía que pueda llegar a este sector, y complementado con el actual Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial en el componente de vialidad y energía, se posible realizar un estudio técnico para el desarrollo de la vía, así mismo los moradores del sector ven con buen optimismo el mejoramiento de nuestra ciudad realizado estudios que permitan tener un mejor desarrollo socio económico.

6.5.4 Factibilidad Ambiental

El impacto ambiental a la realización de la vía será lo mínimo necesario para poder hacer realidad dicha apertura, los terrenos afectados y animales que viven en el sector no se verán

afectados, debido a que el trazado de la vía trata de tener el menor impacto ambiental al momento de la construcción de la misma.

6.5.5 Factibilidad Legal

Al cumplir, con las normas específicas, normas técnicas y leyes se puede diseñar una vía que es factible legalmente, debido a que se cumple con todo lo establecido en los reglamentos Ecuatorianos.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

6.6.1 Diseño Geométrico de la Vía

El diseño geométrico de la vía entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí se procedió a realizar diferentes actividades las cuales ayudan con la recolección de la información necesaria para el diseño, en cual se ubicaron bases para realizar el levantamiento topográfico y así trazar la ruta más cómoda y confiable sin grandes afectaciones, tal es así que los diseños horizontales, verticales y transversales se rigieron estrictamente a los que dicta las normas del MTOP y Ministerio Del Transporte De Obras Públicas, con el fin de tomar una velocidad de diseño ajustada a la realidad y tener una buena circulación por parte de los usuarios.

Aspectos importantes que se manifestaron en el proceso del diseño, como conocer el tipo de terreno por el cual va el trazado de la vía, el cual se trata de un suelo ondulado llano, por lo que implica tener buenos criterios para realizar el estudio, así mismo el diseño horizontal, con el fin de no tener complicaciones con calles existentes se tomó criterios que mejoren el trazado para su buen funcionamiento.

Los programas con los cuales se diseñó la vías son exclusivos para el desarrollo de la misma como es el caso del AutoCAD Civil 3D de la familia de AUTODESK quien permitió realizar de la manera más adecuada el diseño vial.

6.6.2 Diseño de la Estructura del Pavimento

Para el diseño de la estructura del pavimento se aplicará el método ASSHTO 93, debido a que se trata de un pavimento flexible, el cual se ajusta a los requerimientos que necesita esta vía, a su vez pueda ser absorbida las cargas producidas por el tráfico proyectado.

El método ASSHTO 93 en breves palabras, se basa fundamentalmente en conocer el número estructural (SN) para pavimentos flexibles, el mismo que soporta el nivel de cargas solicitado. Este método involucra cálculos los ejes equivalentes acumulados para un periodo de diseño W_{18} , así mismo se analiza diferentes factores que intervienen dentro del cálculo como la confiabilidad, desviación estándar normal, desviación estándar global, módulo de resiliencia, índice de servicialidad y los espesores de la estructura del pavimento.

6.6.3 Diseño del Sistema de Drenaje

Toda vía debe tener un sistema de drenaje que pueda recolectar las precipitaciones frecuentes de lluvias, así mismo contar un eficiente sistema de alcantarillado pluvial.

Por lo que se diseña una estructura factible a las necesidades de la vía entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, las cunetas son un sistema que recibe las aguas pluviales y las conduce a un lugar que no provoquen daños, en este caso el río Pumancuchi, es un afluente donde pueden ser depositadas las agua recolectadas.

6.7 METODOLOGÍA (MODELO OPERATIVO)

Una vez concluida los estudios previos en campo y haber obtenido los datos necesarios para continuar con los diseños se toma en cuenta los resultados, los cuales sirven para el diseño geométrico, diseño estructural del pavimento, diseño de drenaje y señalización de tránsito.

6.7.1 Diseño Geométrico de la Vía

Para realizar el diseño geométrico se las realizará de acuerdo con el manual de diseño geométrico del MOP 2003.

6.7.1.1 Diseño Horizontal

Velocidad de diseño (Vd)

La velocidad de diseño se encuentra en función de las características de terreno y clase de carretera lo cual dicta las normas MOP 2003.

Tabla N°41 Factor de Confiabilidad

Velocidad de Diseño (km/h)					
Relieve Llano		Relieve Ondulado		Relieve Montañoso	
Recomendable	Absoluto	Recomendable	Absoluto	Recomendable	Absoluto
90	80	80	60	60	40

Fuente: Adoptado de la guía ASSHTO, 1993 “Diseño de Estructuras de Pavimentos”

Velocidad de circulación (Vc)

La velocidad de circulación es la velocidad real del vehículo de acuerdo con las normas MTOP 2003, se lo determina mediante la fórmula $V_c = 0.8V_d + 6.5$, para un TPDA menor a 1000, así mismo dentro de la norma se hacer relación la velocidad de diseño con la velocidad de circulación dependiendo del tráfico.

Tabla N°42 Velocidad de Circulación

Velocidad de diseño	Velocidad de circulación km/h		
	Volumen de tránsito bajo	Volumen de tránsito intermedio	Volumen de tránsito 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

Fuente: Adoptado de la guía ASSHTO, 1993 “Diseño de Estructuras de Pavimentos”

Distancia de visibilidad

La maniobrabilidad del conductor se lo debe realizar de forma segura por lo que la distancia para poder hacerlo depende de la velocidad de parada y una distancia de visibilidad de rebasamiento.

Tabla N°43 Distancia de Velocidad mínimas para parada

Clase de carretera	Distancia Mínima (m) para pavimentos mojados					
	Topografía					
	Recomendable			Absoluto		
	LL	O	M	LL	O	M
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: Adoptado de la guía ASSHTO, 1993 “Diseño de Estructuras de Pavimentos”

Tabla N°44 Distancia de Velocidad mínimas para Rebasamiento

Clase de carretera	Distancia de visibilidad para Rebasamiento (m)					
	Topografía					
	Recomendable			Absoluto		
	LL	O	M	LL	O	M
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: Adoptado de la guía ASSHTO, 1993 “Diseño de Estructuras de Pavimentos”

Peralte

El peralte se lo calcula debido que al circular por la curva es empujado por el efecto de la fuerza centrífuga el peralte le ayuda a contrarrestar este efecto por el peso del vehículo y la fuerza de fricción.

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

Donde:

- e = Peralte de la curva (m/m)
- V = Velocidad de diseño
- R = Radio de la curva (m)
- f = Máximo coeficiente de fricción lateral

$$e = \frac{60^2}{127 * 106,97} - 0.165 = 0,10$$

$$e = 10\%$$

De acuerdo a las normas MTOP pág. 56, recomienda para vías de dos carriles un peralte máximo del 10% para carreteras con capas de rodadura asfáltica para velocidades de diseño mayores a 50 km/h; y del 8% para caminos con capa granular de rodadura y velocidades hasta 50 km/h.

Para la vía entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, el peralte será tomado del 10% debido a su velocidad de diseño del 60km/h.

Radio mínimo de curvatura horizontal

Debido a la seguridad de los usuarios se toma un valor de radio de curvatura más bajo que posibilita la seguridad en el tránsito el encuentra en función del máximo peralte y el coeficiente de fricción lateral.

Tabla N°45 Radio mínimos y grados máximos

Velocidad de diseño (km/h)	"i" máximo	Radio mínimo calculado (m)				Radio mínimo recomendado			
		e= 0,10	e=0,08	e= 0,06	e=0,04	e= 0,10	e=0,08	e= 0,06	e=0,04
20	0,35		7,32	7,68	8,08	15	18	20	20
25	0,315		12,46	13,12	13,66	15	20	25	25
30	0,284		19,47	20,6	21,87	20	25	30	30
35	0,255		28,79	30,62	32,7	30	30	35	36
40	0,221		41,86	44,83	48,27	40	42	45	50
45	0,206		55,75	59,94	64,82	55	48	60	66
50	0,19		72,91	78,74	85,59	70	78	80	90
60	0,165	106,97	115,7	126	138,28	110	120	130	140
70	0,15	154,33	167,75	183,7	203,07	160	170	185	205
80	0,14	209,97	229,08	252	279,97	210	230	255	280
90	0,134	272,55	298,04	328,8	366,55	275	300	330	370
100	0,13	342,35	374,95	414,4	463,18	350	375	415	465

Fuente: Adoptado de la guía ASSHTO, 1993 "Diseño de Estructuras de Pavimentos"

Para la vía entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, se toma en cuenta la velocidad de 60 km/h y el máximo peralte de 10%, lo cual el radio de curvatura mínimo es de 110 m.

Curvas circulares

Se lo define como un arco de circunferencia de un solo radio que son utilizados para unir dos alineamientos rectos, el cual se va emplear en la vía propuesta, por lo tanto se toma una de las curvas para mejor entendimiento de cada uno de los elementos que conforman las curvas simples.

Datos:

Curva C6

PC = 1+089,98

PI = 1+142,72

PT = 1+190,86

R = 140 m

Grado de curvatura

Es el ángulo central es decir es la sucesión de arcos pequeños de una longitud determinada.

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

$$\frac{G_c}{20} = \frac{360}{2\pi 140}$$

$$G_c = 8,185111 \cong 8^\circ 11' 6,4''$$

Angulo Central D

De acuerdo a la norma MTOP pág. 39, es el ángulo formado por la curva circular. En curvas circulares simples es igual a la deflexión de las tangentes.

$$\Delta = \alpha = 41^\circ 16' 57''$$

Longitud de la curva Lc

De acuerdo a la norma MTOP pág. 39, es la longitud del arco entre el PC y el PT.

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

$$L_c = \frac{41^\circ 16' 57'' * \pi * 140}{180} = 100,87 \text{ m}$$

Tangente de curva o subtangente T

De acuerdo a la norma MTOP pág. 39, es la distancia entre el PI y el PC o entre el PI y el PT de la curva, medida sobre la prolongación de las tangentes.

$$T = R * \text{tag} \frac{\alpha}{2}$$

$$T = 140 \text{ m} * \text{tag} \frac{41^\circ 16' 57''}{2} = 52,73 \text{ m}$$

External

De acuerdo a la norma MTOP pág. 39, es la distancia mínima entre el PI y la curva.

$$E = R * \text{Sec} \frac{\alpha}{2} - 1$$

$$E = 140 * \text{Sec} \frac{41^\circ 16'57''}{2} - 1 = 9,60 \text{ m}$$

Ordenada media

De acuerdo a la norma MTOP pág. 39, es la longitud de la flecha en el punto medio de la curva.

$$M = R - R * \text{Cos} \frac{\alpha}{2}$$

$$M = 140 - 140 * \text{Cos} \frac{41^\circ 16'57''}{2} = 8,987 \text{ m}$$

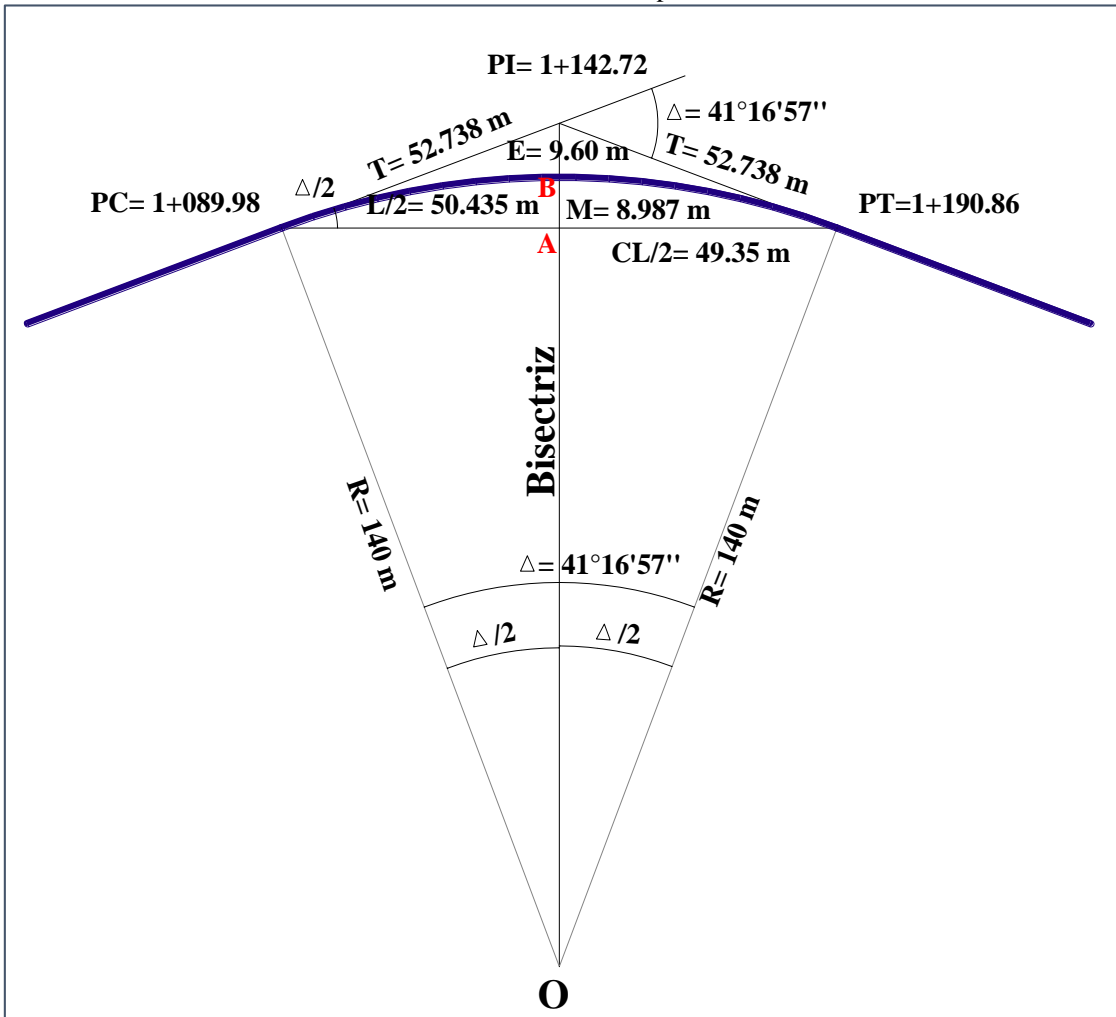
Cuerda

De acuerdo a la norma MTOP pág. 40, es la recta comprendida entre dos puntos de curva,

$$C = 2R * \text{Sen} \frac{\alpha}{2}$$

$$C = 2 * 140 * \text{Sen} \frac{41^\circ 16'57''}{2} = 98,70 \text{ m}$$

Gráfico N° 37 Curva Simple horizontal



Fuente: Elaboración Propia

6.7.1.2 Diseño Vertical

Gradientes longitudinales

Las gradientes dependen de la topografía del terreno y deben tener valores bajos con el fin de permitir velocidades razonables de circulación.

Tabla N°46 Gradientes Longitudinales Máximas

Clase de carretera	Valor %					
	Recomendable			Absoluto		
	LL	O	M	LL	O	M
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: Adoptado de la guía ASSHTO, 1993 "Diseño de Estructuras de Pavimentos"

Por lo tanto, se establece una gradiente longitudinal máxima del 7% una gradiente longitudinal mínima del 0.5%

Una vez definido las gradientes máximas y mínimas se toma una de las curvas verticales con los siguientes datos:

Curva CV6

PCV = 1+080,82 cota = 2817,94 m.s.n.m.

PIV = 1+106,02 cota = 2817,88 m.s.n.m.

PTV = 1+131,22 cota = 2818,76 m.s.n.m.

$$LI = |PIV| - |PCV| = |1+106,02| - |1+080,82| = 25,20 \text{ m}$$

$$LI = |PIV| - |PTV| = |1+106,02| - |1+131,22| = 25,20 \text{ m}$$

Cálculo de las pendientes

$$g1 = \frac{\text{Cota inicial} - \text{Cota final}}{\text{Longitud}} * 100\%$$

$$g1 = \frac{2817,88 - 2817,94}{25,20} * 100\% = -0,24\%$$

$$g2 = \frac{PTV - PIV}{L1} * 100\%$$

$$g_2 = \frac{2818,76 - 2817,88}{25,20} * 100\% = 3,49 \%$$

Curvas Verticales

Son parábolas simples que se aproximan a una curva circular, debido a que se realizan sobre un plano horizontal y las gradientes son relativamente planas no hay error en adoptar la parábola simple con su eje vertical centrado en el PIV. Este tipo de curvas se los calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

$$L_v = K * A$$

Donde:

L_v = Longitud de la curva vertical

K = Coeficiente para curvas cóncavas y convexas

A = Diferencia de gradientes

Tabla N°47 Valores mínimos de diseño del coeficiente “K” para la determinación de la longitud de curvas verticales convexas mínimas

Clase de carretera	Valor m					
	Recomendable			Absoluto		
	LL	O	M	LL	O	M
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: Adoptado de la guía ASSHTO, 1993 “Diseño de Estructuras de Pavimentos”

Donde “K” es de 12 m para determinar las curva vertical convexa mínima.

Ahora bien, se procede al cálculo de la longitud mínima de la curva, el cual el MTOP establece la siguiente fórmula:

$$L_{min} = 0,60 * Vd$$

$$L_{min} = 0,60 * 60 \frac{km}{h} = 36 m$$

Para mejor entendiendo se toma en cuenta los siguientes datos para el cálculo de la curva vertical.

Curva CV6

$$PCV = 1+080,82$$

$$PTV = 1+131,22$$

$$G1 = -0,24\%$$

$$G2 = 3,49\%$$

Donde:

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

$$k = \frac{PCV - PTV}{g1 - g2}$$

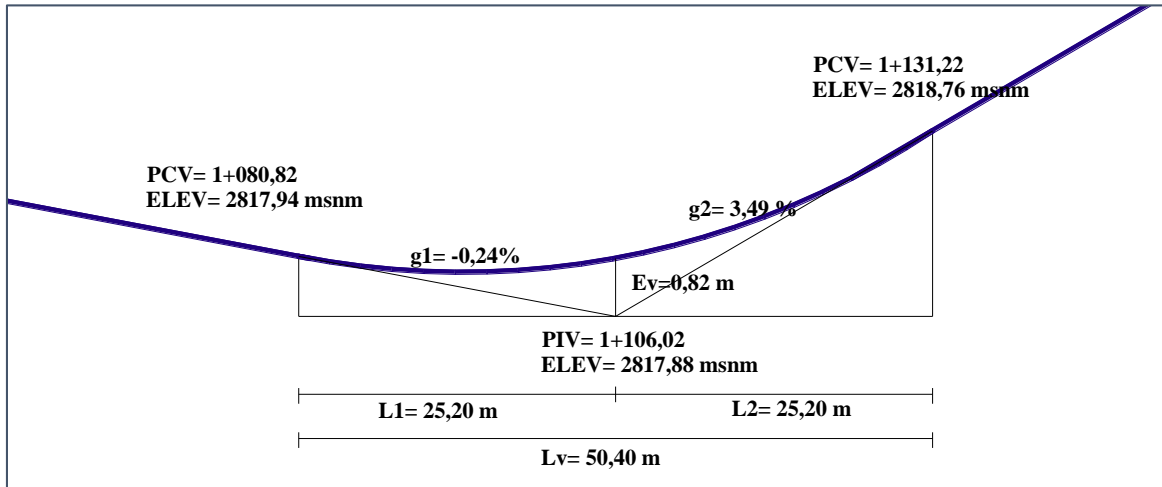
$$k = \frac{1080,82 - 1131,22}{-0,24 - 3,49} = 13,51 m$$

Esternal

$$Ev = \frac{L1 * L2}{200 * Lv} * (g1 - g2)$$

$$Ev = \frac{25,20 * 25,20}{200 * 50,40} * (-0,24 - (3,49)) = 0,24 m$$

Gráfico N° 38 Curva Vertical Convexa



Fuente: Elaboración Propia

6.7.1.3 Diseño Transversal

Para adoptar las características que tiene una sección transversal se debe tener en cuenta el volumen de tráfico y de terreno los cuales influirán para los costos de la vía.

Ancho de Calzada

Se determina en función del volumen de tráfico y características del terreno, lo cual la MTOP pág. 227, nos establece valores para poder diseñarlos.

Tabla N°48 Ancho de Calzada

Clase de Carretera	Ancho de Calzada (m)	
	Recomendable	Absoluto
R-I o R-II > 8000 TPDA	7,3	7,3
I 3000 A 8000 TPDA	7,3	7,3
II 1000 A 3000 TPDA	7,3	6,5
III 300 A 1000 TPDA	6,7	6
IV 100 A 300 TPDA	6	6
V Menos de 100 TPDA	4	4

Fuente: Adoptado de la guía ASSHTO, 1993 "Diseño de Estructuras de Pavimentos"

De acuerdo a la tabla 48 el ancho recomendable es de 6,7 m, pero como en la vía entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí existen calles ya

trazadas en el parque artesanal de 10 m de ancho, es por ello que para no desentonar la sección transversal se opta por tener un ancho de calzada de 5 m por carril.

Taludes de corte y relleno

Estos son importantes para la seguridad de la vía y un buen entorno, para terrenos planos donde la excavación y el relleno constituyen relativamente un pequeño porcentaje dentro del costo de construcción.

Tabla N°49 Valores del talud en terrenos planos

Clase de Carretera	TALUD	
	CORTE	RELLENO
R-I o R-II > 8000 TPDA	3:1 * **	4:1
I 3000 A 8000 TPDA	3:1	4:1
II 1000 A 3000 TPDA	2:1	3:1
III 300 A 1000 TPDA	2:1	2:1
IV 100 A 300 TPDA	1,8-1:1	1,5-2:1
V Menos de 100 TPDA	1,8-1:1	1,5-2:1

Fuente: Adoptado de la guía ASSHTO, 1993 “Diseño de Estructuras de Pavimentos”

Superficie de rodadura

Estas tiene relación entre el tipo de rodadura y el diseño geométrico tiene importancia en lo referente a la indeformabilidad de la superficie y a la facilidad de escurrimiento de las aguas, así como a la influencia ejercida en la operación de los vehículos.

Tabla N°50 Clasificación de superficies de rodadura

Clase de Carretera	Tipo de Superficie	Gradiente transversal (%)
R-I o R-II > 8000 TPDA	Alto grado estructural: concreto asphaltico u hormigón	1,5-2
I 3000 A 8000 TPDA	Alto grado estructural: concreto asphaltico u hormigón	1,5-2
II 1000 A 3000 TPDA	Grado estructural intermedio	2
III 300 A 1000 TPDA	Bajo grado estructural: Doble Tratamiento Superficial Bituminoso D.T.S.B	2
IV 100 A 300 TPDA	Grava o D.T.S.B	2,5-4
V Menos de 100 TPDA	Grava, Empedrado, Tierra	4

Fuente: Adoptado de la guía ASSHTO, 1993 “Diseño de Estructuras de Pavimentos”

6.7.2 Diseño de la Estructura de Pavimento

6.7.2.1 Diseño del Pavimento Flexible – Método AASHTO 93

Los pavimentos flexibles son aquellos que se adaptan a las deformaciones del suelo, por lo que se asume que la estructura es capaz de soportar el volumen de tráfico proyectado para un tiempo determinado.

De acuerdo con la clasificación de carreteras la vía en estudio se trata de una vía colectora, el cual recibe un tráfico de caminos vecinales.

Ecuación de diseño para pavimento flexible

Este diseño se basa en encontrar el número estructural (SN), para pavimentos flexibles, el cual es quien soporta el nivel de carga solicitado, por lo cual se presenta una ecuación general con los siguientes parámetros.

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R * S_o + \log_{10}(SN + 1) - 0.20 \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{6.19}}} + 2.32 * \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Donde:

W₁₈ = Número de ejes equivalentes de 18000 lb (8.2 Ton).

Z_R = Valor de Z (área bajo la curva de distribución), correspondiente a la curva estandarizada, para una confiabilidad R

S_o = Desvío estándar de todas las variables

SN = Número Estructural

ΔPSI = Pérdida de servicialidad prevista en el diseño

M_R = Módulo de resiliencia de la sub rasante

Periodo de diseño seleccionado W₁₈

El periodo de vida útil de la carretera proyectada de acuerdo con el MTOP recomienda un periodo de 15 a 20 años para una clasificación en función del tráfico.

Tabla N°51 Periodos de diseño

Tipo de Carretera	Periodo de análisis (años)
Urbana de alto volumen	30 a 50
Rural de alto Volumen	20 a 50
Pavimentada de bajo volumen de tráfico	15 a 25
Tratada superficialmente de bajo volumen	10 a 20

Fuente: Adoptado de la guía ASSHTO, 1993 “Diseño de Estructuras de Pavimentos”

De acuerdo con el resultado de los ejes equivalentes de 18000 lb (8.2 Ton) calculados en la tabla N° 35, para un periodo de diseño de 20 años es de 564613 para cada carril de diseño, lo que equivale a un factor de distribución por dirección de acuerdo con la Tabla N° 52, ya que se trata de una vía de dos direcciones un en cada sentido.

Tabla N°52 Porcentaje de Vehículos

Número de carriles en una dirección	Porcentaje del W 18 en el Carril de diseño DL
1	100
2	80 - 100
3	60 - 80
4	50 - 75

Fuente: Adoptado de la guía ASSHTO, 1993 “Diseño de Estructuras de Pavimentos”

Nivel de Confiabilidad “R”

La confiabilidad está en función del tipo de vía, por lo que se supone se comporte de manera real la estructura del pavimento durante el tiempo de vida útil, así mismo el varo de “R” se encuentra asociado con el coeficiente de desviación estándar (Z_r).

Tabla N°53 Factor de Confiabilidad

Clasificación funcional	Nivel de confiabilidad "R" Recomendado	
	Urbanas	Rurales
Interestatales y vías rápidas	85,00 - 99,90	80,00 - 99,90
Arterias principales	80,00 - 99,00	75,00 - 95,00
Colectoras	80,00 - 95,00	75,00 - 95,00
Locales	50,00 - 80,00	50,00 - 80,00

Fuente: Adoptado de la guía ASSHTO, 1993 “Diseño de Estructuras de Pavimentos”

Por lo tanto al tratarse de una vía colectoras la vía entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, se toma un Valor de $R= 90\%$

Desviación Estándar Z_R

Este valor está relacionado con el factor de confiabilidad que es del 95%

Tabla N°54 Nivel de Confiabilidad

Confiabilidad R (%)	Desviación Estándar Z_R
50	0,000
60	-0,253
70	-0,524
75	-0,674
80	-0,841
85	-1,037
90	-1,282
91	-1,340
92	-1,405
93	-1,476
94	1,555
95	-1,645
96	-1,751
97	-1,881
98	-2,054
99	-2,327
99,9	-3,090
99,99	-3,750

Fuente: Adoptado de la guía ASSHTO, 1993 “Diseño de Estructuras de Pavimentos”

Por lo tanto el valor de $Z_R = -1,282$

Desviación estándar global “ S_o ”

La desviación estándar global está asociada con la confiabilidad “R”, en caso de posibles variaciones en el comportamiento del pavimento.

Los valores recomendados para pavimentos flexibles se toma de $0,40 < S_o < 0,50$

Por lo que se recomienda tomar **0,45**

Módulo de Resiliencia “ M_R ”

El módulo de resiliencia analiza las propiedades de los materiales al comportarse bajo cargas dinámicas, la cual la subrasante sirve de fundación para el paquete estructural, en el Ecuador

a no contar con los equipos necesarios para desarrollar este tipo de ensayos se propone el uso de la correlación con el CBR.

$$M_R (PSI) = 1500 * CBR \quad \text{CBR} < 10\% \text{ (Sugerida por la ASSHTO)}$$

$$M_R (PSI) = 3000 * CBR^{0.65} \quad \text{CBR de 7.2\% a 20\% (desarrollada en Sudáfrica)}$$

$$M_R (PSI) = 4326 * \ln CBR + 241 \quad \text{(Utilizada para suelos granulares por la guía ASSTHO)}$$

Para la vía entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, se obtuvo un CBR de 26% por lo tanto se toma en cuenta la siguiente expresión,

$$M_R (PSI) = 3000 * CBR^{0.65}$$

$$M_R (PSI) = 3000 * 18^{0.65}$$

$$M_R (PSI) = 19635.79psi \rightarrow 19.64 ksi$$

Índice de servicialidad (PSI)

Para tener un grado de conformidad del pavimento se debe tomar un índice de servicialidad que permita a los usuarios la sensación de estar en una vía confortable, de esta manera se determina por medio de la ecuación:

$$\Delta PSI = PSI_{INICIAL} - PSI_{FINAL}$$

Donde:

ΔPSI =Diferencia entre índices de servicio

$PSI_{INICIAL}$ =Índice de servicio inicial (4.2 para pavimentos flexibles)

PSI_{FINAL} =Índice de servicio final (2,5-3,0 para caminos principales)

$$\Delta PSI = 4,2 - 2,5$$

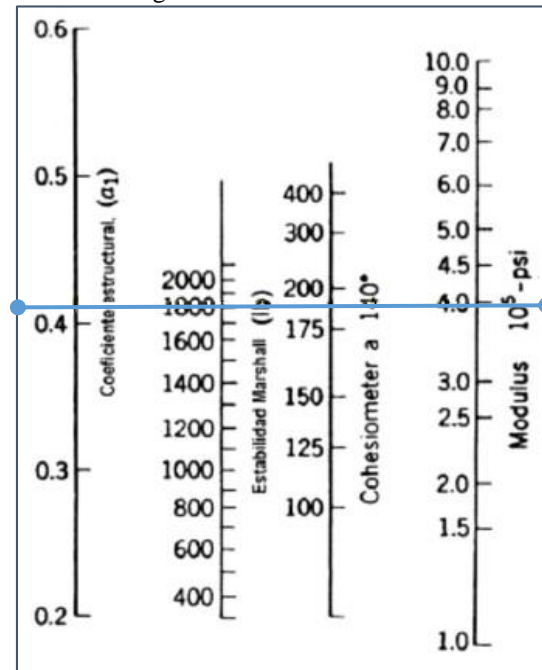
$$\Delta PSI = 1,7$$

Coefficientes estructurales para un pavimento flexible

Coefficiente estructural de la carpeta asfáltica (a_1)

Al no conocer el módulo de elasticidad de la mezcla asfáltica, se debe estimar el coeficiente estructural (a_1) en el monograma a partir de la estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs. para un tráfico pesado.

Gráfico N° 39 Monograma variación del coeficiente estructural a_1



Fuente: Adoptado de la guía ASSHTO, 1993 “Diseño de Estructuras de Pavimentos”

Del cual se obtiene un módulo elástico de $3,95 \times 10^5$ psi con un coeficiente estructural de 0,42

Por lo que hay que considerar un error al momento de la lectura la guía AASHTO recomienda seguir la siguiente tabla para obtener un valor con mayor precisión.

Tabla N°55 Coeficiente estructural a1

Modulo elástico		Valores a1
Psi	Mpa	
125,00	875,000	0,220
150,00	1,050	0,250
175,00	1,225	0,280
200,00	1,400	0,295
225,00	1,575	0,320
250,00	1,750	0,330
275,00	1,925	0,350
300,00	2,100	0,360
325,00	2,275	0,375
350,00	2,450	0,385
375,00	2,625	0,405
400,00	2,800	0,420
425,00	2,975	0,435
450,00	3,150	0,440

Fuente: Adoptado de la guía ASSHTO, 1993 “Diseño de Estructuras de Pavimentos”

Por lo tanto el coeficiente resulta de una interpolación entre los valores

$$a1_{inicial} = 375,00 \quad \rightarrow 0,405$$

$$a1_{final} = 400,00 \quad \rightarrow 0,420$$

$$25,00 \quad \rightarrow 0,015$$

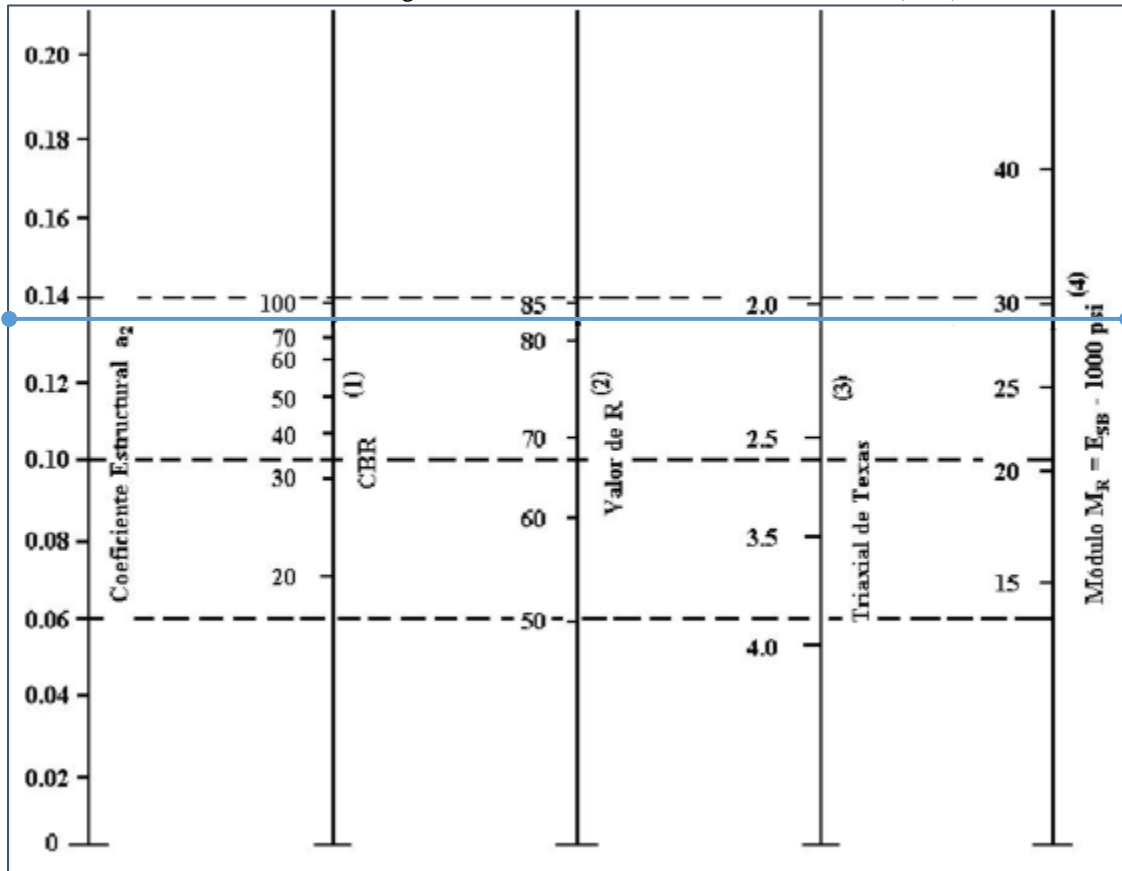
$$5,00 \quad \rightarrow x = 0,003$$

Entonces se resta el valor de interpolación al coeficiente estructural a1 resultando **0,417**

Coefficiente estructural de la base a2

De acuerdo con el MTOP los agregados que forman parte de la base deben tener un límite líquido de la fracción que pase el tamiz N° 40 deberá ser menor de 25 y el índice de plasticidad menor de 6, el porcentaje de desgaste por abrasión de los agregados sea menor del 40% y la capacidad de soporte de CBR deberá ser igual o mayor al 80%.

Gráfico N° 40 Monograma variación del coeficiente estructural a2 (base)



Fuente: Adoptado de la guía ASSHTO, 1993 “Diseño de Estructuras de Pavimentos”

Tabla N°56 Coeficiente de base a2

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

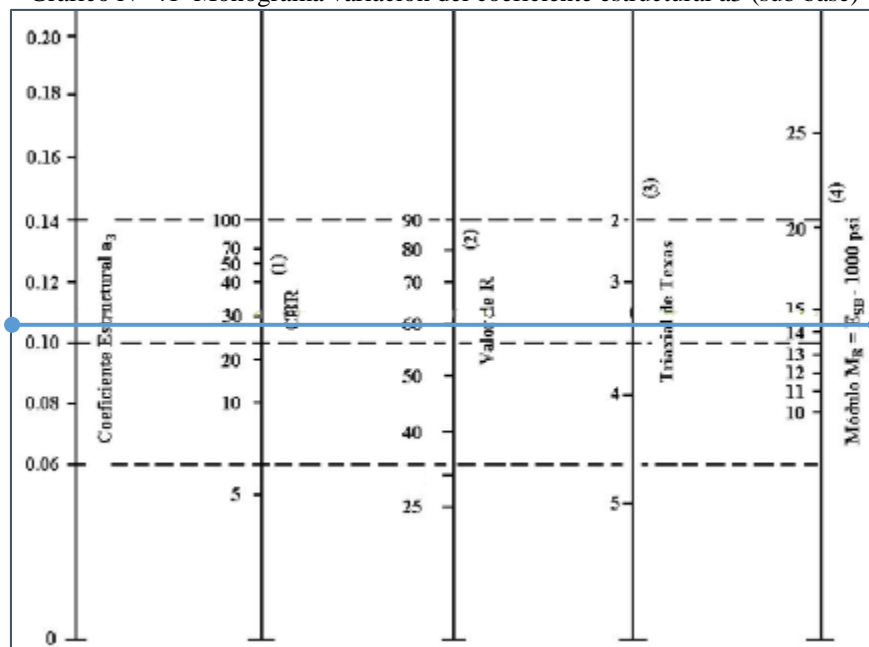
Fuente: Adoptado de la guía ASSHTO, 1993 “Diseño de Estructuras de Pavimentos”

Por lo tanto, el coeficiente de base a2 es de 0,133 un módulo Mr de 29000 psi es decir 29 ksi.

Coefficiente estructural de la Sub base a3

De acuerdo con el MTOP dice que la Sub base deber tener un valor de soporte de CBR igual o mayor al 30%, los agregados para la sub base deben tener un coeficiente de desgaste de 50% de acuerdo con el ensayo de abrasión de los Ángeles y la porción que pase el tamiz N° 40 deberá tener un índice de plasticidad de 6 y un límite máximo de 25.

Gráfico N° 41 Monograma variación del coeficiente estructural a3 (sub base)



Fuente: Adoptado de la guía ASSHTO, 1993 “Diseño de Estructuras de Pavimentos”

Tabla N°57 Coeficiente de sub base a3

CBR %	Valores a3
10	0,080
15	0,090
20	0,093
25	0,102
30	0,108
35	0,115
40	0,120
50	0,125
60	0,128
70	0,130
80	0,135
90	0,138
100	0,140

Fuente: Adoptado de la guía ASSHTO, 1993 “Diseño de Estructuras de Pavimentos”

Por lo tanto el coeficiente de sub base a3 es de 0,108 un módulo M_R de 15000 psi es decir 15 ksi.

Coeficientes de drenaje m2, m3

Para mantener un pavimento estable es de gran importancia mantener una buena capacidad de drenaje, el cual puede ser eliminada por las capas granulares como es la base y sub base facilitando un buen sistema de drenaje.

La calidad de drenaje se lo relaciona con el tiempo en que tarda en ser evacuada de las capa granulares.

Tabla N°58 Nivel de drenaje

nivel de drenaje	agua eliminada dentro de
Excelente	2 horas
Buena	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Deficiente	agua no drena

Fuente: Adoptado de la guía ASSHTO, 1993 “Diseño de Estructuras de Pavimentos”

Para la vía entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, se considera un nivel de drenaje regular, ya que tarde en ser eliminada.

Los valores recomendados para bases y sub bases sin estabilizar en función del nivel de drenaje y el tiempo a lo largo de 1 año, para la cual la estructura pueda estar expuesta a niveles de humedad próximos a saturación.

Tabla N°59 Coeficientes de drenaje para pavimentos flexibles

Calidad de drenaje de la base o sub base	Porcentaje del tiempo durante el cual la estructura del pavimento está sometido a condiciones de humedad cercanas a saturación			
	menos del 1%	1% - 5%	5% - 25%	Más del 25%
Excelente	1,40 - 1,35	1,35 - 1,30	1,30 - 1,20	1,2
Buena	1,35 - 1,25	1,25 - 1,15	1,15 - 1,00	1
Regular	1,25 - 1,15	1,15 - 1,05	1,05 - 0,80	0,8
Pobre	1,15 - 1,05	1,05 - 0,80	0,80 - 0,60	0,6
Muy Pobre	1,05 - 0,95	0,95 - 0,75	0,75 - 0,40	4

Fuente: Adoptado de la guía ASSHTO, 1993 “Diseño de Estructuras de Pavimentos”

El cual se optó por una calidad regular debido que los porcentajes de humedad varían entre 5% - 25%, por lo tanto los coeficientes m_2 y m_3 es de 1,00

Calculo del pavimento flexible

Número estructural SN

El número estructural se lo calcula acorde al número de ejes equivalentes W_{18} , el cual con la ayuda del programa “Ecuación ASSHTO 93” encontraremos el número estructural

Determinación de espesores

La estructura de pavimento flexible compuesta por una base sub base y superficie de rodadura el promueve una capacidad de soporte equivalente al número estructural

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_1 m_2 + a_3 D_3 m_3$$

Donde:

- $a_1 a_2 a_3$ = Coeficientes estructurales de la carpeta asfáltica base y sub base
- $D_1 D_2 D_3$ = Espesor de la carpeta asfáltica base y sub base
- $m_2 m_3$ = Coeficientes de drenaje para base y sub base

La determinación de D1 y D2 se sugiere en función a los ejes equivalentes sencillos acumulados el método de la ASSHTO 93 sugiere tomar los valores mínimos

Tabla N°60 Espesores mínimos para D1 y D2

Tráfico W_{18}	Concreto Asfáltico D1 (cm)	Capa Base D2 (cm)
< 50000	3.0 o tratamiento superficial	10.0
50001 - 150000	5.0	10.0
150001 - 500000	6.5	10.0
500001 - 200000	7.5	15.0
200000 - 7000000	9.0	15.0
7000000	10.0	15.0

Fuente: Adoptado de la guía ASSHTO, 1993 “Diseño de Estructuras de Pavimentos”

Al tener un valor de ejes equivalentes de 564613 para cada carril de diseño se establece tomar como espesores mínimos de D1 = 6,5 cm y D2= 10 cm.

Tabla N°61 Diseño de Pavimento Flexible método ASSHTO 93

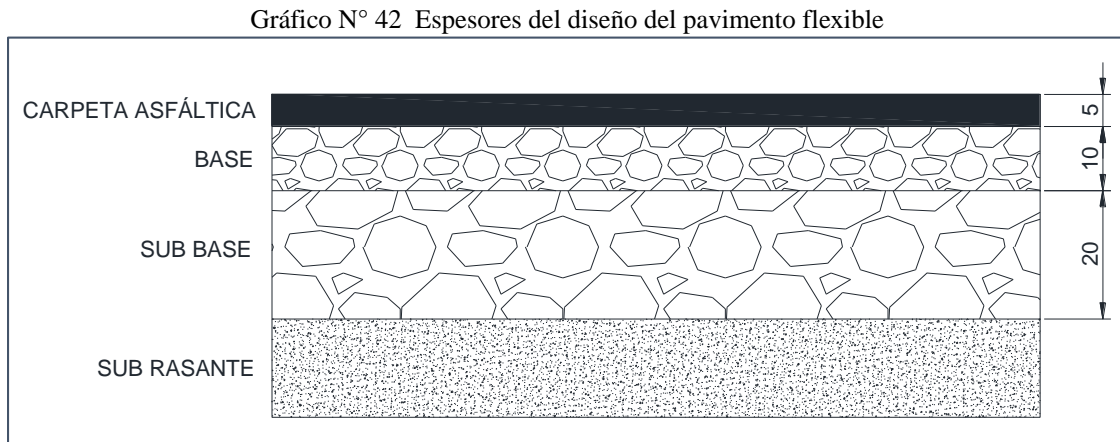
DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES METODO AASHTO 1993			
PROYECTO : Diseño Vial entre el Mercado Mayorista entrada a S: SECCION 1 : km 0+000,00 - km 4+500,00		TRAMO : UNICO FECHA : Septiembre, 2015	
DATOS DE ENTRADA (INPUT DATA) :			
1. CARACTERISTICAS DE MATERIALES			
A. MODULO DE ELASTICIDAD DE LA MEZCLA ASFALTICA (ksi)		395,00	
B. MODULO DE ELASTICIDAD DE LA BASE GRANULAR (ksi)		29,00	
C. MODULO DE ELASTICIDAD DE LA SUB-BASE (ksi)		15,00	
2. DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE			
A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)		5,65E+05	
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)		90%	
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)		-1,282	
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)		0,45	
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)		19,64	
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)		4,2	
E. SERVICIABILIDAD FINAL (pt)		2,5	
F. PERIODO DE DISEÑO (Años)		20	
3. DATOS PARA ESTRUCTURACION DEL REFUERZO			
A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA			
Concreto Asfáltico Convencional (a ₁)		0,417	
Base granular (a ₂)		0,133	
Subbase (a ₃)		0,108	
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA			
Base granular (m ₂)		1,000	
Subbase (m ₃)		1,000	
DATOS DE SALIDA (OUTPUT DATA) :			
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO TOTAL (SN _{REQ})	2,19		
NUMERO ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA (SN _{CA})	1,87		
NUMERO ESTRUCTURAL BASE GRANULAR (SN _{BG})	0,55		
NUMERO ESTRUCTURAL SUB BASE (SN _{SB})	-0,23		
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO PROPUESTA			
		PROPUESTA	
	TEORICO	ESPESOR	SN (calc)
ESPESOR CARPETA ASFALTICA (cm)	11,4 cm	5,0 cm	0,82
ESPESOR BASE GRANULAR (cm)	10,5 cm	10,0 cm	0,52
ESPESOR SUB BASE GRANULAR (cm)	-5,4 cm	20,0 cm	0,85
ESPESOR TOTAL (cm)		35,0 cm	2,19

Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto los espesores se dan por correctos por el hecho que el número estructural calculado es mayor al requerido.

$$SN_{Cal,2,19} = SN_{rec,2,19}$$

En este caso el paquete estructural queda de 35 cm con una sub base de 20 cm base de 10 cm y una carpeta asfáltica de 5 cm.



Fuente: Elaboración Propia

Características de los materiales

Sub Base Granular

La Sub base para la vía entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí es de un espesor de 20 cm, el cual se usará un material clase III los que deben satisfacer los límites indicados para granulometría.

- Límite líquido < 25%
- Índice plástico < 6%
- Desgaste de abrasión de los ángeles < 50%
- Soporte CBR igual o mayor al 30%

Tabla N°62 Granulometría para Sub base

Tamiz	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada		
	clase I	clase II	clase III
3" (76.2 mm)	-	-	100
2" (50.4 mm)	-	100	-
1 1/2 (38.1 mm)	100	70 - 100	-
N° 4 (4.75 mm)	30 - 70	30 - 70	30 - 70
N° 40 (0.425 mm)	10 - 35	15 - 40	-
N° 200 (0.075 mm)	0 - 15	0 - 20	0 - 20

Fuente: Adoptado de la Norma de Diseño de Carreteras MTOP 2003

Base Granular

La base para la vía entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí es de un espesor de 10 cm, el cual se usará un material clase III como bases obtenidas por tamizados de piedras o gravas los que deben satisfacer los límites indicados para granulometría.

- Límite líquido < 25%
- Índice plástico < 6%
- Desgaste de abrasión de los ángeles < 40%
- Soporte CBR igual o mayor al 80%

Tabla N°63 Granulometría para Base

Tamiz	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada				
	clase I		clase II	clase III	clase IV
	Tipo A	Tipo B			
2" (50.4 mm)	100	-	-	-	100
1 1/2 (38.1 mm)	70 - 100	100	-	-	-
1" (25.4 mm)	55 - 85	70 - 100	100	-	60 - 90
3/4 " (19.0 mm)	50 - 80	60 - 90	70 - 100	100	-
3/8 " (9.5 mm)	35 - 60	45 - 75	50 - 80	-	-
N° 4 (4.75 mm)	25 - 50	30 - 60	35 - 65	45 - 80	20 - 5-
N° 10 (2.00 mm)	20 - 40	20 - 50	25 - 5-	30 - 60	-
N° 40 (0.425 mm)	10 - 25	10 - 25	15 - 30	20 - 35	-
N° 200 (0.075 mm)	2 - 12	2 - 12	3 - 15	3 - 15	0 - 15

Fuente: Adoptado de la Norma de Diseño de Carreteras MTOP 2003

Carpeta Asfáltica

La carpeta asfáltica para la vía entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí es de un espesor de 5 cm, el cual se usará un material de Doble Tratamiento Superficial Bituminoso, el cual está constituida de un material pétreo y un producto asfáltico.

En el Ecuador se da en mayor producción el cemento asfáltico de tipo AP3 (C. A 80 – 120(AP3)), el cual debe cumplir con las especificaciones técnicas para tener una buena calidad de material

- Penetración a 25° mínimo 80 – máximo 120
- Punto de inflamación a 27°
- Ductilidad a 25° mínimo 100 cm
- Viscosidad a 140° mínimo 100 máximo 200
- Gravedad específica de 0,96
- Gravedad API 15,90

Tabla N°64 Requerimientos de los agregados para el ensayo Marshall

	Tráfico Liviano		Tráfico Medio		Tráfico Pesado		Tráfico Medio	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Número de golpes en cada cara de la probeta	35		50		75		75	
Estabilidad en libras	750		1200		1800		2200	
Flujo en centésimas de pulgada	8	18	8	16	8	14	8	14
Porcentaje de vacíos	3	5	3	5	3	5	3	5
porcentaje de vacíos rellenos de asfalto	70	80	65	78	65	75	65	75
Relación de filler/betún					0,8	1,2	0,8	1,2

Fuente: Adoptado de la Norma de Diseño de Carreteras MTOP 2003

Para obtener una mezcla de buena calidad se debe tomar en cuenta que los agregados deberán ser de tipo A y tienen que pasar el tamiz 1/2", por lo cual todas las partículas que forman el agregado grueso se debe obtener por trituración así mismo el agregado fino puede ser arena natural o material triturado de tal manera que cumplan con los requisitos Marshall del ASSHTO.

Tabla N°65 Granulometría para la mezcla asfáltica

Tamiz	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada			
	3/4 "	1/2 "	3/8 "	N° 4
1" (25.4 mm)	100	-	-	-
3/4 " (19.0 mm)	90 - 100	100	-	-
1/2 " (12.7 mm)	-	90 - 100	100	-
3/8 " (9.5 mm)	56 - 80	-	90 - 100	100
N° 4 (4.75 mm)	35 - 65	44 - 74	55 - 85	80 - 100
N° 8 (2.36 mm)	23 - 49	28 - 58	32 - 67	65 - 100
N° 16 (1.18 mm)	-	-	-	40 - 80
N° 30 (0.60 mm)	-	-	-	25 - 65
N° 50 (0.30 mm)	5 - 19	5 - 21	7 - 23	7 - 40
N° 100 (0.15 mm)	-	-	-	3 - 20
N° 200 (0.075 mm)	2 - 8	2 - 10	2 - 10	2 - 10

Fuente: Adoptado de la Norma de Diseño de Carreteras MTOP 2003

6.7.3 Diseño del Sistema de Drenaje

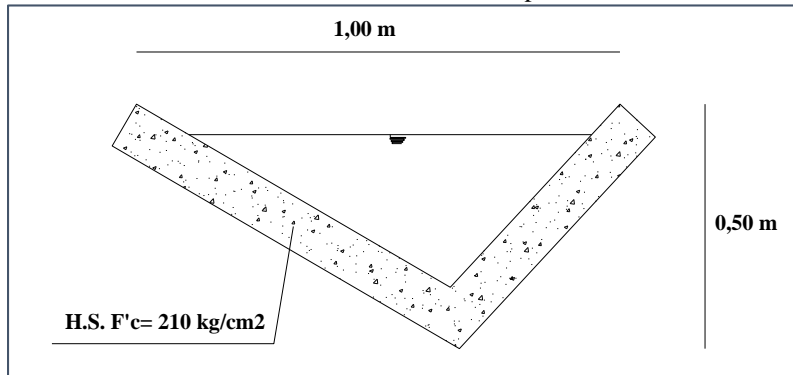
6.7.3.1 Diseño de Cunetas

Las cunetas son consideradas como elementos revestidos a los costados de las vías, el cual se encarga de recolectar las aguas lluvia, descargas de subdrenes etc., conducidos hacia un cauce natural de forma apropiada.

De acuerdo con el MTOP 2003 las dimensiones geométricas de las cunetas son de forma triangular con una prolongación a la capa de rodadura.

Para el diseño de cunetas se debe considerar que las cunetas deben estar totalmente llenas

Gráfico N° 43 Cuneta Adoptada



Fuente: Adoptado de la Norma de Diseño de Carreteras MTOP 2003

Área mojada

$$A_{mojada} = \frac{b * h}{2}$$

$$A_{mojada} = \frac{0,90 \text{ m} * 0,30 \text{ m}}{2} = 0,135 \text{ m}^2$$

Perímetro mojado

$$P_{mojado} = x + y$$

$$P_{mojado} = 0,83\text{m} + 0,33 \text{ m} = 1,16$$

Radio Hidráulico

$$R = \frac{A_{mojada}}{P_{mojado}}$$

$$R = \frac{0,135}{1,16} = 0,12 \text{ m}$$

Caudal admisible

Para encontrar el caudal admisible se usará la fórmula de Manning y la ecuación de continuidad

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

$$Q = A * V$$

Donde:

- V = Velocidad (m/seg)
- N = Coeficiente de rugosidad de Manning
- J = Pendiente hidráulica (%) 7% máxima del terreno
- Q = Caudal de Diseño

El coeficiente de rugosidad se lo determina de acuerdo al tipo de revestimiento que la cuneta va tener

Tabla N°66 Coeficientes de Rugosidad

Tipo de superficie	"n"
Tierra Lisa	0,02
Césped con más de 15 cm de profundidad de agua	0,04
Césped con menos de 15 cm de profundidad de agua	0,06
Revestimiento rugoso de piedra	0,04
Cunetas revestidas de hormigón	0,016

Fuente: Adoptado del INEN, 2010

$$Q_{adm} = A * V$$

$$Q_{adm} = A * \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}}$$

$$Q_{adm} = 0,135 \text{ m}^2 * \frac{1}{0,016} * 0,12^{\frac{2}{3}} * 0,07^{\frac{1}{2}}$$

$$Q_{adm} = 0,543 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}$$

Caudal Máximo

Para determinar el caudal máximo se utilizará el método racional, el cual está en función a los datos de precipitación pluvial, área de la cuenca, topografía y tipo de suelo

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

Donde:

- Q = Caudal (m3/seg)
 C = Coeficiente de escorrentía
 I = Intensidad máxima (mm/h)
 A = Área de drenaje (ha)

Coeficiente de escorrentía

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

Donde

- C' = Valores de escurrimiento

Tabla N°67 Coeficientes de Escurrimiento

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

Fuente: Adoptado Apuntes

Por lo tanto

$$C = 1 - (0,3 + 0,4 + 0,1)$$

$$C = 0,2$$

Intensidad Máxima

De acuerdo a la ecuación que nos indica el INAMI se lo determina de la siguiente manera:

$$I = \frac{4,14 * T^{0,18} * P_{max}}{t^{0,58}}$$

Donde:

- I = Intensidad de precipitación pluvial.
- T = Periodo de retorno en años (10 años).
- t = Tiempo de precipitación de Intensidad (20 min).
- Pmax = Precipitación máxima en 24 horas (49,8 mm).

Para determinar el tiempo de concentración se utiliza la siguiente fórmula

$$tc = 0,0195 * \frac{L^{3,385}}{H}$$

$$H = L * i$$

Donde:

- tc = Tiempo de concentración (min).
- L = Longitud del área de drenaje (m).
- H = Desnivel entre el inicio de la cuenca y el punto de descarga (m)
- i = Pendiente.

$$H = 1000 * 0,07$$

$$H = 70 \text{ m}$$

Por lo tanto

$$tc = 0,0195 * \left(\frac{1000^3}{70}\right)^{0,385} = 11,08 \text{ min}$$

Entonces,

$$I = \frac{4,14 * 10^{0,18} * 49,5}{11,08^{0,58}} = 77,34 \frac{mm}{hora}$$

Área de drenaje

Esta se encuentra relacionada con el ancho de la vía

$$A = (\text{ancho del carril} + \text{Cuneta}) * L$$

$$A = (2,5 + 0,90) * 1000$$

$$A = 3400 \text{ m}^2 = 0,34 \text{ ha}$$

$$Q_{max} = \frac{0,2 * 77,34 * 0,34}{360}$$

$$Q_{max} = 0,0146 \frac{m^3}{seg}$$

Si el caudal máximo es menor al caudal admisible quiere decir que no trabajara a sección llena en casos críticos por los que se puede dar como satisfactorio.

$$Q_{max} 0,0146 \frac{m^3}{seg} < Q_{adm} 0,543 \frac{m^3}{seg}$$

6.7.3.2 Diseño de Alcantarillas

De acuerdo con el MTOP 2003, pág. 279, a las alcantarillas las define como conductos cerrados, de forma diversa y por debajo del nivel de subrasante de una carretera, con el objeto de conducir el agua lluvia de las cunetas del escurrimiento superficial de la carretera, para evitar la erosión regresiva debajo de la estructura.

Para el diseño se utilizará la fórmula de Talbot modificada quien se basa en las características de precipitaciones particulares de cada región

$$B = 0,138 * C * A^{\frac{3}{4}} * \frac{I}{100}$$

Donde:

B = Area libre de la alcantarilla, m^2

C_T = Coeficiente de escurrimiento.

A = Area de drenaje, Ha

I = Intesidad de la precipitacion pluvial

Tabla N°68 Coeficiente de escorrentía para clase de terreno

Clase de Terreno	Coeficiente de Escorrentía C
Terrenos con suelo rocoso y pendientes abruptas >15%	1
Terrenos quebradas con pendientes moderadas 7% - 15%	2/3
Terrenos irregulares, muy ancho en comparación a su largo	1/2
Terrenos agrícolas ondulados, el largo del valle es de 3 a 4 veces el ancho	1/3
Zonas llanas no afectadas por inundaciones fuertes	1/5

Fuente: Adoptado de MOT 2003

Donde el área de drenaje se lo estima en las cartas topográficas o por una observación en campo, por lo que para la vía tiene una área de 4,6 Ha debido a que existe el rio Pumancuchi al lado izquierdo.

Tiempo de Concentración entre alcantarillas

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

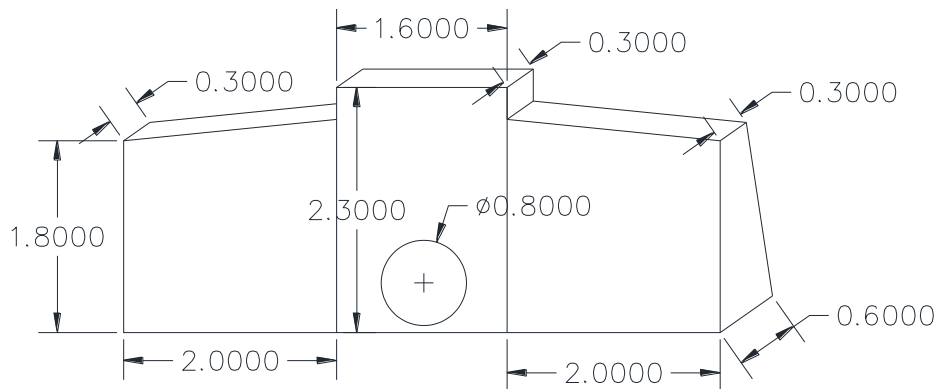
$$tc = \frac{1140}{15} = 76 \text{ min}$$

$$i = \frac{389}{76^{0,49}} = 46,59 \text{ mm/h}$$

$$0,8 = 0,183 * \frac{1}{3} * A^{\frac{3}{4}} * \frac{46,59}{100}$$

$$H = 3,98 \text{ Ha}$$

En el proyecto el área de drenaje puede abastecer la sección adoptada de 0,80 m de diámetro en cada alcantarilla,



Elemento	Largo	Ancho	Altura	Sub Total	Observaciones
Ala 1	2	0,45	1,8	1,62	Ancho Promedio
Pantalla	1,6	0,45	2,3	1,656	Ancho Promedio
Ala 2	2	0,45	1,8	1,62	Ancho Promedio
Plataforma	3,93	1,3	0,2	1,0218	Ancho Promedio
				-0,503	Tubería de 0,80 m
Total				5,4148	m3

6.7.4 Ingeniería de Tránsito

Para mantener una conformidad y seguridad en la vía propuesta, se debe tomar en cuenta las Señalizaciones tanto vertical como horizontal, por tal razón de acuerdo con el reglamento ecuatoriano INEN 004 señalización vial se detallarán los aspectos geométricos y tipos de señales que deben ir en esta vía.

6.7.4.1 Señalización Horizontal

Este tipo de señaléticas tiene el fin de proteger la salud y seguridad de las personas, así mismo que se pueda evitar errores por parte de los usuarios y proteger el medio ambiente

Su función se emplea en regular la circulación, advertir o guiar a los usuarios de la vía, estos pueden ser utilizados junto a otros elementos de señalización, pueden ser de forma longitudinal, transversal, símbolos y leyendas.

La aplicación se debe dar por capas delgadas, como pinturas, materiales plásticos, etc. Las características mínimas del material de aplicación debe ser pintura de tráfico acrílicas con micro esferas, el cual se debe aplicarlo en seco y deben cumplir los siguientes requisitos mínimos.

Tabla N°69 Señalización horizontal

Zona	Mínimo micras
Urbana	300
Rural	250

Fuente: Adoptado del INEN Señalización Horizontal

Generalmente toda señalización debe presentar bordes nítidos, alineados y sin deformaciones a esto se lo puede colocar Señalizaciones complementarias como son los “ojos de gato, tachas” a su lado mayor o el diámetro de una base, debe ser de 100 mm con tolerancia de 5mm; con altura de 17,5 mm con tolerancia de 2,5 mm

Así mismo la retroreflexión debe ser lo suficientemente visible en cualquier tipo de clima por lo que las micro esferas de vidrio deben someterse a diferentes tipos de pruebas que aseguren la retro reflexión y cumplir con los valores mínimos señalados en la NTE INEN 1042 vigente.

Tabla N° 70 Niveles mínimos de retroreflexión en pinturas sobre pavimento (mcd/lux – m2)

Visibilidad	Ángulos		Colores	
	Iluminación	Observación	Blanco	Amarillo
a 15 m	3,5°	4,5°	150	95
a 30 m	1,24°	2,29°	150	70

Fuente: Adoptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 2. Señalización Horizontal” pág. 9

Gráfico N° 44 Niveles mínimos de retroreflexión en pinturas sobre pavimento (mcd/lux – m2)



Fuente: Adoptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 2. Señalización Horizontal” pág. 9

Líneas de separación de flujos opuestos

Este tipo de líneas se utiliza para indicar donde separar los flujos de circulación opuestos dicha ubicación no coincide con el centro con el eje central de la vía estas son de color amarillo.

Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta

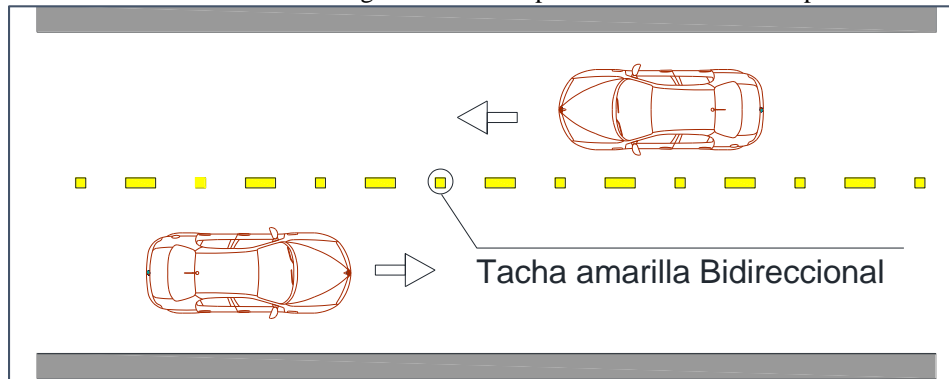
Este tipo de líneas son aplicables en vías que se produzca el rebasamiento y los virajes son de color amarillo

Tabla N°71 Relación señalización línea de separación de circulación opuesta segmentada

Velocidad máxima de la vía (km/h)	Ancho de la línea	Patrón	Relación señalización brecha
Menor o igual a 50	100	12	3 - 9
Mayor a 50	150	12	3 - 9

Fuente: Adoptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 2. Señalización Horizontal” pág. 11

Gráfico N° 45 Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta

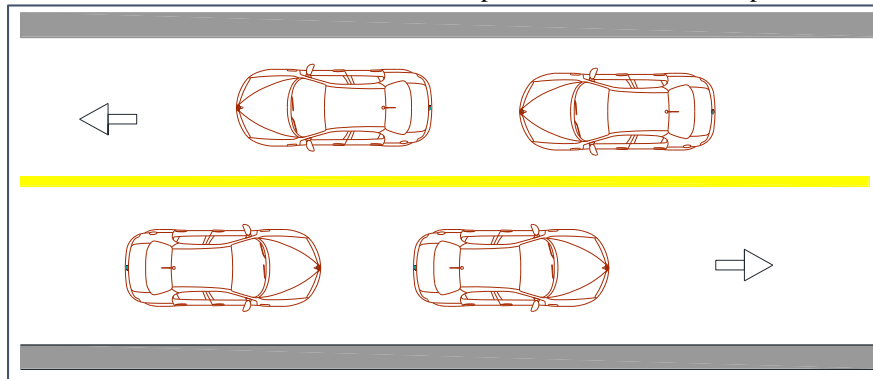


Fuente: Adoptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 2. Señalización Horizontal” pág. 11

Líneas continuas de separación de circulación opuesta

Este tipo de líneas prohíbe el rebasamiento y virajes obligatorios debido a que pueden ocurrir accidentes en caso de hacerlo.

Gráfico N° 46 Líneas continuas de separación de circulación opuesta

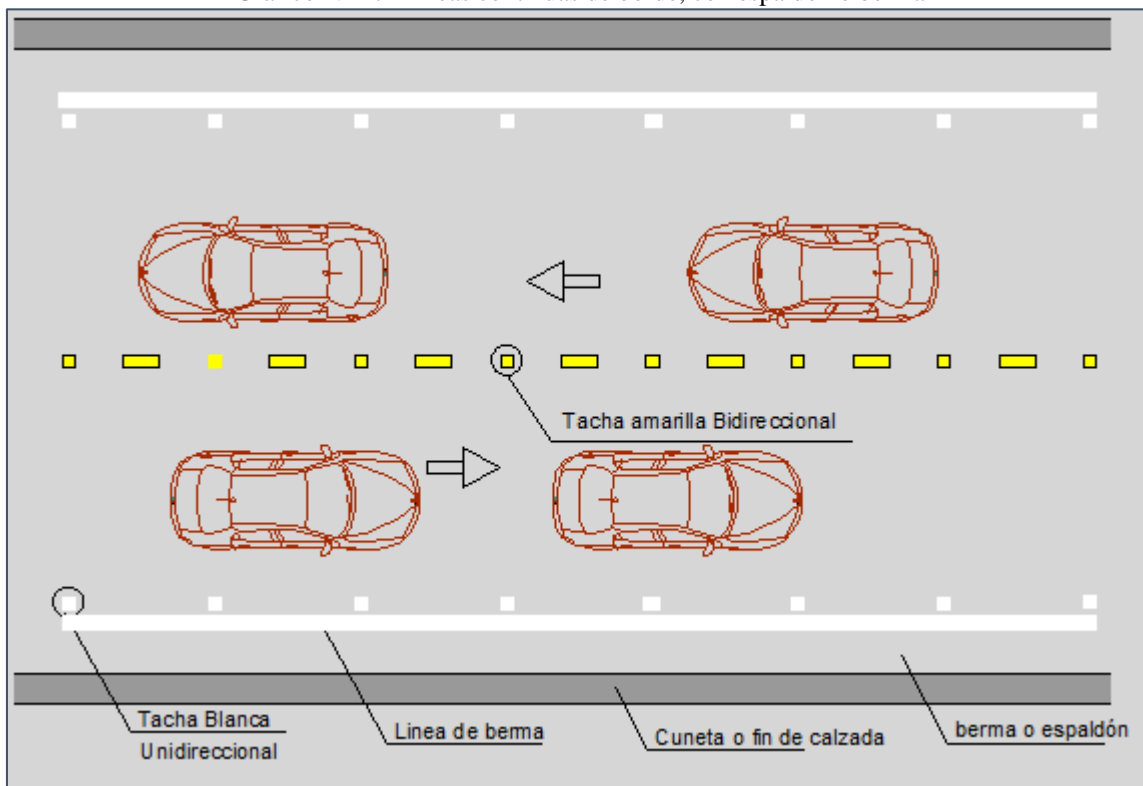


Fuente: Adoptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 2. Señalización Horizontal”

Líneas continuas de borde

Estas líneas son de color blancas y se ubican al borde de la calzada estas indican a los conductores de visibilidad reducida ubicarse donde se encuentra la calzada, por lo que son imprescindibles en carreteras, vías rurales y perimetrales.

Gráfico N° 47 Líneas continuas de borde, con espaldón o berma



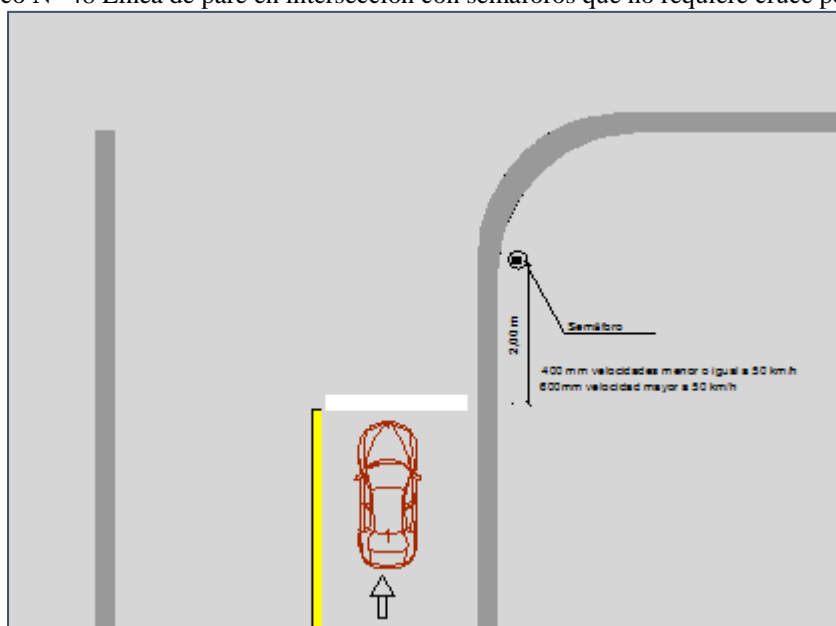
Fuente: Adoptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 2. Señalización Horizontal” pág. 23

Líneas transversales

Este tipo de líneas se utilizan en creces para indicar el lugar antes del cual los vehículos deben detenerse, ceder el paso o disminuir la velocidad según el caso, son de color blancas y pueden ser continuas y/o segmentadas.

En el caso de esta vía al tener cruces con dos vías se tiene que colocar un semáforo por lo que también se considera pintar en la calzada la línea trasversal de pare, el cual se demarca a no menos de 2,00 m antes del lugar donde se sitúa el semáforo.

Gráfico N° 48 Línea de pare en intersección con semáforos que no requiere cruce peatonal



Fuente: Adoptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 2. Señalización Horizontal” pág. 28

6.7.4.2 Señalización Vertical

De acuerdo con el INEN, este tipo de señales se utilizan para ayudar al movimiento seguro y ordenado del tránsito de peatones y vehículos, lo cuales deben ser obedecidas por los usuarios, ya que previenen de peligros que pueden no ser muy evidentes o, información cercana de rutas direcciones, destinos y puntos de interés.

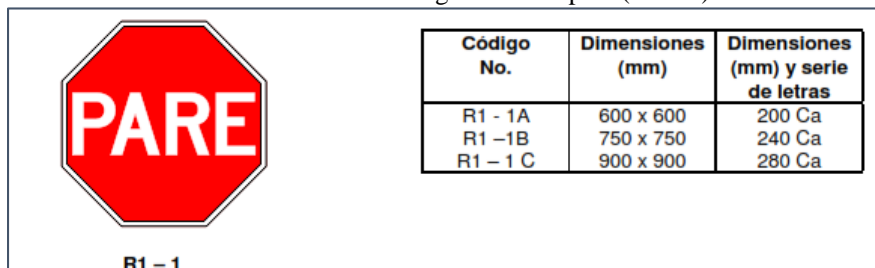
Así mismo los clasifica de acuerdo a sus funciones:

Señales regulatorias

Se ubican generalmente al lado derecho de la calzada pero pueden ubicarse al izquierdo o a ambos lados, estas señales deben ser instaladas con la aprobación de la autoridad competente dentro de su jurisdicción así mismo deben evitarse señales innecesarias.

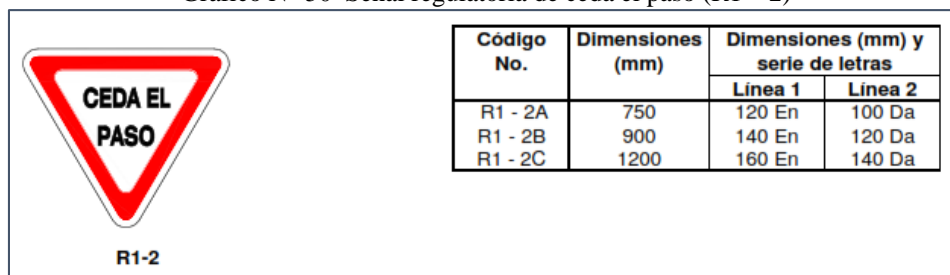
En la vía se tendrá este tipo de señales verticales:

Gráfico N° 49 Señal regulatoria de pare (R1 – 1)



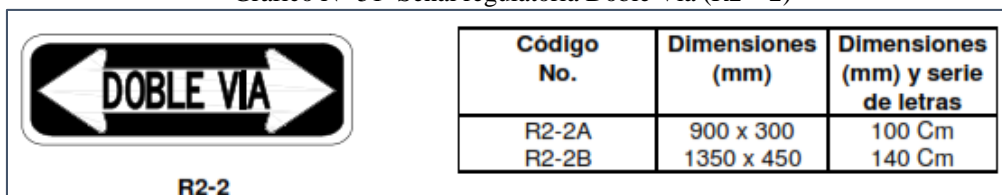
Fuente: Adoptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 2.Señalización Vertical” pág. 16

Gráfico N° 50 Señal regulatoria de ceda el paso (R1 – 2)



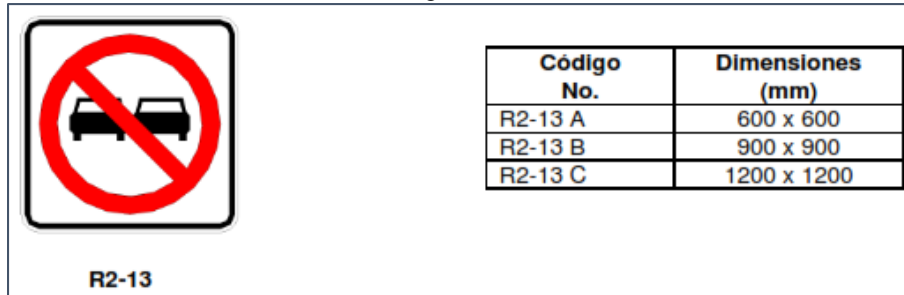
Fuente: Adoptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 2.Señalización Vertical” pág. 17

Gráfico N° 51 Señal regulatoria Doble Vía (R2 – 2)



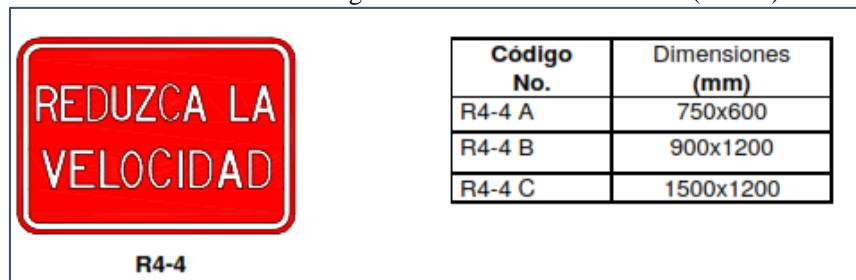
Fuente: Adoptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 2.Señalización Vertical” pág. 17

Gráfico N° 52 Señal regulatoria No rebasar (R2 – 13)



Fuente: Adoptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 2. Señalización Vertical” pág. 24

Gráfico N° 53 Señal regulatoria Reduzca la Velocidad (R4 – 4)



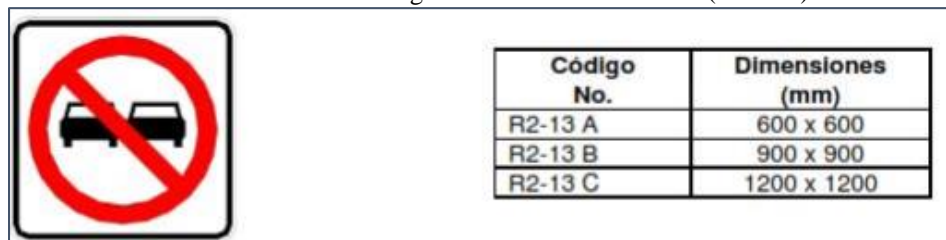
Fuente: Adoptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 2. Señalización Vertical” pág. 38

Gráfico N° 54 Señal regulatoria Prohibido rebasar (R2 – 12)



Fuente: Adoptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 2. Señalización Vertical” pág. 24

Gráfico N° 55 Señal regulatoria Prohibido rebasar (R2 – 13)

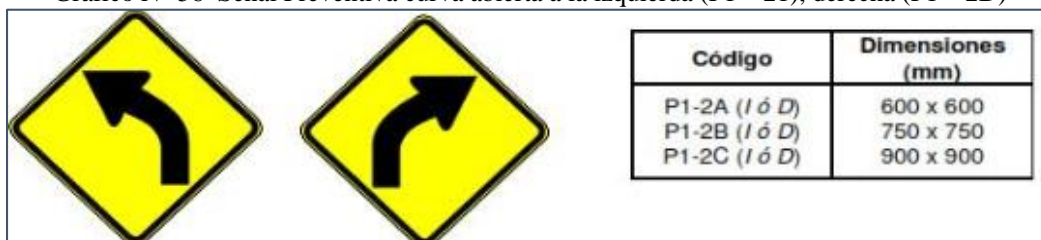


Fuente: Adoptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 2. Señalización Vertical” pág. 24

Señales preventivas

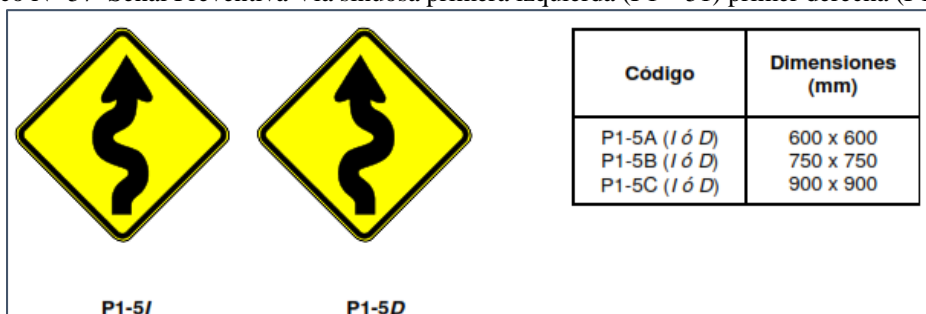
Este tipo de señales son de advertencia lo que ayuda a mejorar de gran manera la seguridad vial, y se colocan a una distancia mínima de 100 m en vías urbanas y 150 m en vías rurales, en este caso las señales a colocarse en el proyecto son:

Gráfico N° 56 Señal Preventiva curva abierta a la izquierda (P1 – 21), derecha (P1 – 2D)



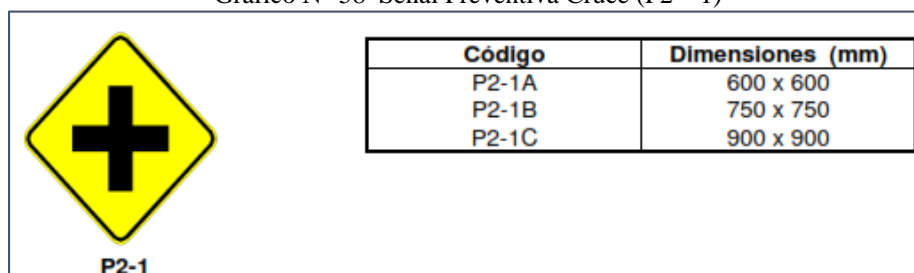
Fuente: Adoptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 2. Señalización Vertical” pág. 51

Gráfico N° 57 Señal Preventiva Vía sinuosa primera izquierda (P1 – 51) primer derecha (P1 - -5D)



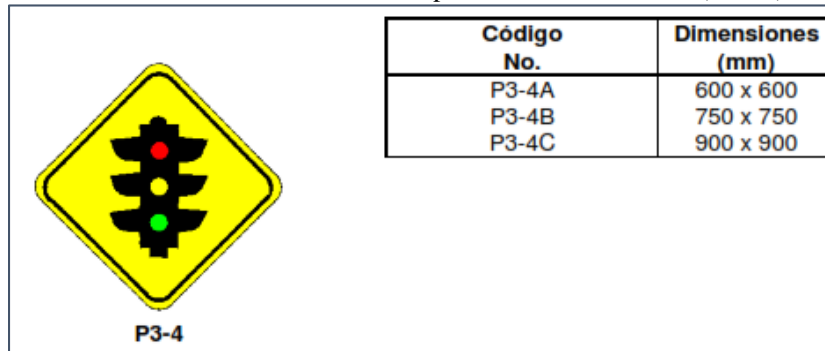
Fuente: Adoptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 2. Señalización Vertical” pág. 52

Gráfico N° 58 Señal Preventiva Cruce (P2 – 1)



Fuente: Adoptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 2. Señalización Vertical” pág. 54

Gráfico N° 59 Señal Preventiva Aproximación a semáforo (P3 – 4)



Fuente: Adoptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 2. Señalización Vertical” pág. 67

Señales de información

Este tipo de señales tienen como objetivo el informar, orientar y guiar a los usuarios de la vía así mismo se tiene señales de información de guía, servicios y misceláneos para el caso de la vía será con na leyenda a Saquisilí y las calles que ubican a los barrios de la calera y Zumbalica.

Gráfico N° 60 Señal de Información



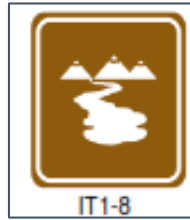
Fuente: Adoptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 2. Señalización Vertical” pág. 97

Gráfico N° 61 Señal de Información para calles



Fuente: Adoptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 2. Señalización Vertical” pág. 105

Gráfico N° 62 Señal de Información de arroyos

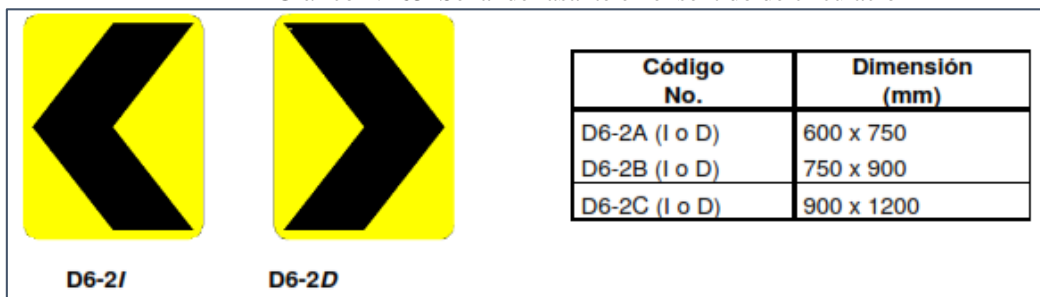


Fuente: Adoptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 2. Señalización Vertical” pág. 171

Señales delineadoras de peligro en curva horizontal

De acuerdo con el INEN, pág. 131, se deben utilizar para indicar el brusco cambio de dirección de alineamiento horizontal en la vía, por lo que debe ser visible a suficiente distancia para suministrar al usuario con el tiempo adecuado a la reacción al cambio de alineación.

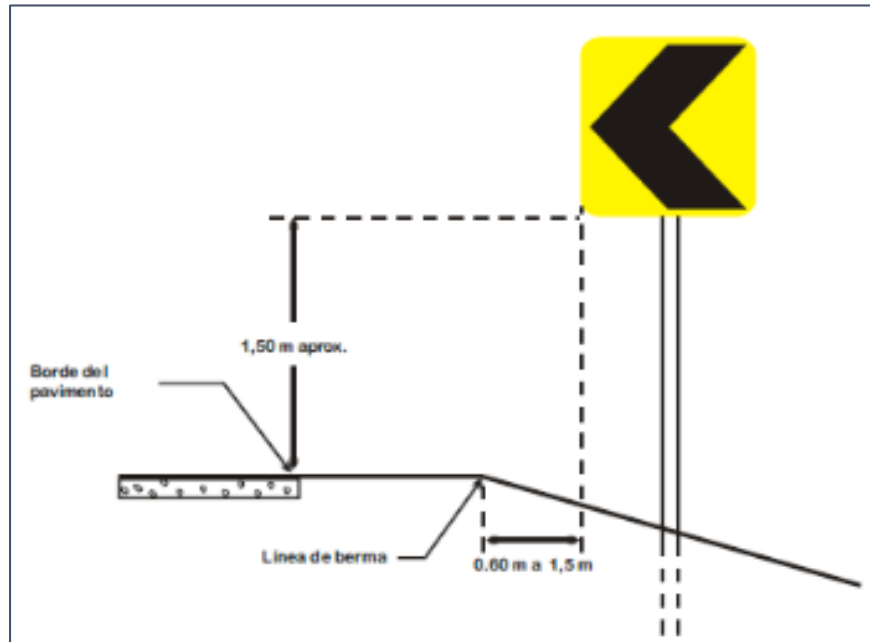
Gráfico N° 63 Señal de rasante en el sentido de circulación



Fuente: Adoptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 2. Señalización Vertical” pág. 134

Se deben colocara en postes similares a los utilizar a un altura de 1,50m y en los dos sentidos de la vía, entre 0,60 y 1,59 a partir del borde exterior del pavimento.

Gráfico N° 64 Ubicación lateral de los delineadores de curva horizontal



Fuente: Adoptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 2. Señalización Vertical” pág. 135

Así mismo en un espaciamiento de acuerdo a los radios de curvatura

Tabla N°72 Espaciamiento máximo de delineadores de curva horizontal

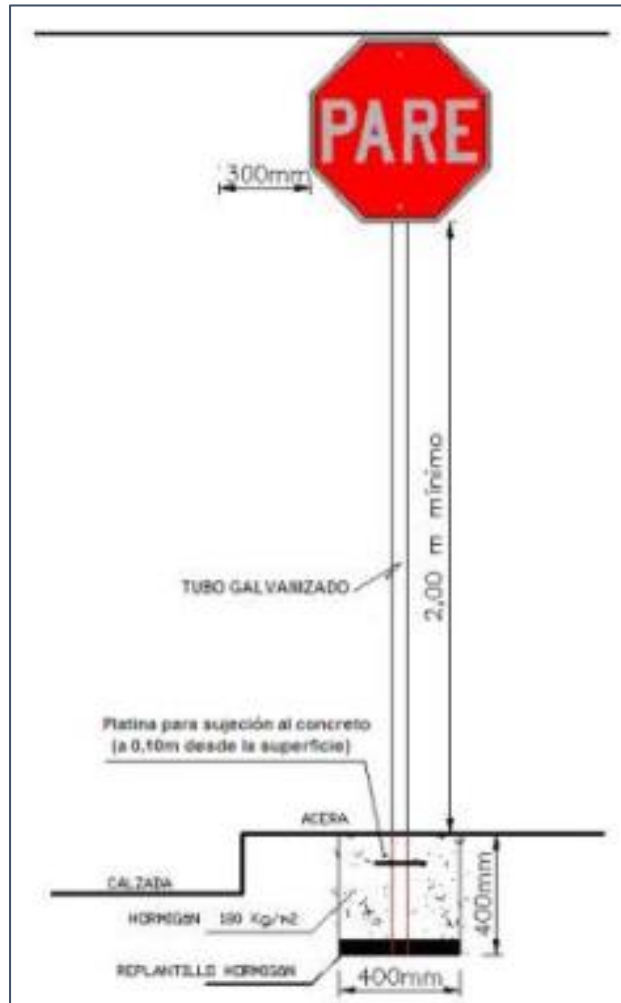
Radio de Curvatura m	Espaciamiento en curva m
15	8
50	10
75	12
100	15
150	20
200	22
250	24
300	27

Fuente: Adoptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 2. Señalización Vertical” pág. 135

Colocación lateral en zona urbana

En vías con aceras para evitar obstrucciones a los peatones la altura libre de la señal no debe ser menor a 2,00 m desde la superficie de la acera hasta el borde inferior de la señal, así mismo en zonas urbanas las vías con aceras las señales deben colocarse a un mínimo de 300 mm del filo del bordillo y máximo a 1,00 m cuando existen bordillos la separación es de 500 mm.

Gráfico N° 65 Altura en zona urbana



Fuente: Adoptado del INEN, “Reglamento Técnico Ecuatoriano. Parte 2. Señalización Vertical” pág. 13

6.7.5 Impacto Ambiental

Objetivos

Realizar un levantamiento de información ambiental del área del proyecto durante y después de la ejecución de la obra

Elaborar un plan de manejo ambiental a fin de implementar acciones para atenuar impactos ambientales

6.7.5.1 Diagnóstico Ambiental

Medio ambiente físico

Geología: Las formaciones rocosas dentro del área de estudio, son rocas de origen volcánico, como lava y cenizas volcánicas, lo cual se puede observar en el gráfico del

Geomorfología: El área de estudio se encuentra ubicada en la sierra central del Ecuador, la misma que se encuentra formada por la cordillera de los Andes, el cual presenta diferentes características geológicas donde se encuentra en la zona de meseta interandina que esta intercalada entre las cordilleras de la cadena de los Andes.

Suelo: de acuerdo con la clasificación de suelos el área de estudio presenta un suelo de tipo MOLLISOL es decir de zonas de pradera en climas templados con un horizonte blando, rico en materia orgánica, espeso y oscuro

Clima: Se considera de clima templado cuya temperatura máxima registrada de 14,6 °C en el mes de octubre del 2013 de acuerdo con el INAMI.

Precipitación: La distribución de precipitación anual y máxima en 24 horas registrada en 2012 es de 49,8 mm

Inundaciones: Las inundaciones provocadas por fenómenos hidrometeorológicos son la causa de desastres por la erosión de los ríos sobre la infraestructura existente y áreas productivas en las proximidades de los márgenes de los ríos y quebradas.

Medio Biótico

Flora: El área de estudio tiene una vegetación natural que ha sido modificada, la flora se encuentra conformada por: Sauco, Capulí, chocho, espino chivo, eucalipto, áreas de cultivo y pastizales corresponden a: maíz, cebolla blanca, alfalfa, culantro y manzanilla.

Fauna: En los sectores del proyecto existen pequeños remanentes de vegetación donde se registraron especies de aves entre ellas se encuentran: Tórtola, Mirlos, Gorrión, Búho pequeño.

Los mamíferos comunes que se encuentran en la zona son la raposa, ratón, mientras que reptiles y anfibios como ranas, lagartijas.

Medio Socio económico

De acuerdo con el último censo del 2010, la población del Cantón Latacunga es de 107 489 habitantes distribuidos en 6 160 km², mientras que la zona de estudio consta de 257 habitantes.

6.7.5.2 Actividades del Proyecto

Señalización y reordenamiento de tráfico en el área: Implica la señalización en las calles del área de influencia, la colocación de rótulos y la vigilancia permanente para evitar el ingreso de vehículos al área constructiva.

Transporte de materiales: Movilización de camiones cargados de materiales de construcción al sitio.

Excavación de la zanja: incluye el corte del terreno, la excavación de la zanja, el apuntalado de las paredes, el drenaje de esta durante la lluvia.

Construcción de la Obra Civil: Construcción de cunetas y alcantarillas con descarga al río.

Presencia de obreros en el área: Construcción de vivienda para el cuidador, presencia de obreros durante la jornada de trabajo.

Contratación de mano de obra: Contratación de obreros y mano de obra no calificada para la ejecución del proyecto.

6.7.5.3 Identificación y Clasificación de Impactos Ambientales

Aire: se considera como un componente de media importancia debido que a que los gases y ruidos producidos por la circulación vehicular son dispersados a los lados de la vía.

Agua: El río Pumuncunchi se encuentra a lo largo de la vía, este no se ve afectado por la obra civil por lo que no se considera como un impacto ambiental considerable para las actividades de la población.

Suelo: se lo califica como un componente de mediana intensidad debido que se ve afectado al realizar las excavaciones y construcción de los muros de ala.

Producción agrícola: no se ve afectada por lo que los cultivos se encuentran fuera de la vía por donde se encuentra la alineación.

Fauna: este tipo de componente se ve afectada a lo largo de la construcción de la vía, debido al ruido y vibraciones que producen las maquinarias, esto produce que los animales existen se alejen de su hábitat natural.

6.7.5.4 Medidas de Mitigación de Impactos y Manejo Ambiental

Se verifica la necesidad de definir normas que se respeten a fin de prevenir los efectos negativos que la ejecución del proyecto la genera.

Dentro de las medidas de prevención a implementarse, la más importante de todas en la etapa de construcción es, aplicar por parte del Constructor y exigir por parte de la Fiscalización Ambiental del proyecto, respetar las normas identificadas se encuentran las enunciadas en Marco Legal Ambiental, además de las Ordenanzas Municipales.

- El cumplimiento de las prevenciones y mitigación de impactos ambientales será controlado por un monitor o supervisor ambiental
- Si se produjera un daño o perjuicio a los ecosistemas el contratista deberá restaurar dicha área.
- Los trabajos de excavación y relleno se tomara precauciones para proteger y evitar danos en las propiedades colindantes con los límites de la obra.
- Bajo ninguna circunstancia el contratista realizará actividades que causen erosión, contaminación y alteración del régimen hídrico.
- Los obreros deberán ser provistos de mascarillas con filtros que eviten la inhalación de polvo durante los movimientos de tierra.
- Se colocaran señales de prevención informativos con el fin de no alterar el tráfico en los tramos que sean necesarios.

6.7.6 Presupuesto Referencial

Para obtener un buen presupuesto referencial se debe realizar un análisis de precios unitarios (Anexo 56 al 73) y un volumen de obra con cada uno de los rubros.

Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total
MOVIMIENTO DE TIERRAS					
1	Desbroce, desbosque y limpieza	Ha	6,43	300,76	1933,89
2	Replanteo y nivelación a nivel de asfalto	km	4,594	691,39	3176,25
3	Excavación sin clasificar (incluye desalojo)	m3	26039,16	4,4	114572,3
4	Excavación para cunetas y encauzamiento	m3	1240,38	3,26	4043,64
5	Relleno compactado con material propio	m3	5142,91	4,76	24480,25
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO					
6	Provisión, tendido y compactación de base granular clase III	m3	4594	15,36	70563,84
7	Provisión, tendido y compactación de Sub base granular clase III	m3	9188	13,92	127896,96
8	Hormigón asfáltico mezclado en planta, e= 5 cm (incl. Imprimación y transporte)	m2	45940	10,04	461237,6
9	Limpieza mecánica de la vía	m2	45940	0,22	10106,8
DRENAJE					
10	Cunetas de hormigón simple fc= 180 kg/cm2 incl. Encofrado	ml	4594	12,36	56781,84
11	Hormigón Fc=210 kg/cm2 para cabezales, incl. encofrado	m3	37,94	231,32	8776,28
12	Tubería de acero corrugado D=0,80, m e=2mm	ml	70	46,71	3269,7
SEÑALIZACIÓN					
13	Pintura Blanca o amarilla tipo tráfico para señalización. Incl. Microesferas	km	13,782	477,75	6584,35
14	Señalización tipo informativas (2,40x1,20)m	u	3	128,51	385,53
15	Señalización tipo reglamentarias (0,75x0,75)m	u	4	324,80	1299,20
16	Señalización tipo preventivas (0,75x0,75)m	u	142	128,51	18248,42
AMBIENTAL					
17	Agua para control de polvo	m3	100	19,75	1975
18	Equipo de Protección Personal (Chaleco, Casco, Botas, Poncho de aguas, Tapones auditivos, Mascarilla, Guantes de caucho)	u	15	60,12	901,8
TOTAL					\$ 916.233,65

SON: Novecientos dieciseis mil docientos treinta y tres dólares con sesenta y cinco centavos americanos

Estos precios no incluyen IVA

Revisado por: Ing. Mg. Darío Llamuca

Fuente: Elaboración Propia

6.7.7 Cronograma Valorado de trabajos



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO EN (semanas, meses)																				
					30				60				90				120				150				
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Desbroce, desboscage y limpieza	Ha	6,43	300,76	1933,89	25%	25%	25%	25%																
2	Replanteo y nivelación a nivel de asfalto	km	4,59	691,39	3176,25	483,47	483,47	483,47	483,47	25%															
3	Excavación sin clasificar (incluye desalojo)	m3	26039,16	4,40	114572,30	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%											
4	Excavación para cunetas y encauzamiento	m3	1240,38	3,26	4043,64	12730,26	12730,26	12730,26	12730,26	17%															
5	Relleno compactado con material propio	m3	5142,91	4,76	24480,25	673,94	673,94	673,94	673,94	17%															
6	Provisión, tendido y compactación de base granular clase III	m3	4594,00	15,36	70563,84	4080,04	4080,04	4080,04	4080,04	17%				4080,04	4080,04			17%	17%						
7	Provisión, tendido y compactación de Sub base granular clase III	m3	9188,00	13,92	127896,96					11760,64	11760,64			11760,64	11760,64	11760,64	11760,64	17%	17%						
8	Hormigón asfáltico mezclado en planta, e= 5 cm (incl. Imprímación)	m2	45940,00	10,04	461237,60					21316,16	21316,16	21316,16	21316,16	17%	17%			17%	17%	17%	17%				
9	Limpieza mecánica de la vía	m2	45940,00	0,22	10106,80									76872,93	76872,93	76872,93	76872,93	20%	20%	20%	20%				
10	Cunetas de hormigón simple fc= 180 kg/cm2 incl. Encofrado	m	4594,00	12,36	56781,84									2021,36	2021,36	2021,36	2021,36	17%	17%	17%	17%	17%	17%		
11	Hormigón Fc=210 kg/cm2 para cabezales, incl. encofrado	m3	37,94	231,32	8776,28									9463,64	9463,64	9463,64	9463,64	20%	20%	20%	20%	20%	20%		
12	Tubería de acero corrugado D=0,80, m e=2mm	m	70,00	46,71	3269,70									1755,26	1755,26	1755,26	1755,26	33%	33%	33%	33%	33%	33%		
13	Pintura Blanca o amarilla tipo tráfico para señalización. Incl. Microesferas	km	13,782	477,75	6584,35									1089,90	1089,90	1089,90	1089,90					50%	50%		
14	Señalización Informáticas (2,40x1,20)m	u	3	128,51	385,53																	3292,18	3292,18	3292,18	
15	Señalización Reglamentarias (0,75x0,75)m	u	4	324,8	1299,2																	33%	33%	33%	
16	Señalización Preventivas (0,75x0,75)m	u	142	128,51	18248,42																	128,51	128,51	128,51	
17	Agua para control de polvo	m3	100	19,75	1975																	433,07	433,07	433,07	
18	Equipo de Protección Personal (Chaleco, Casco, Botas, Poncho de aguas, Tapones auditivos, Mascareta, Guantes de caucho)	u	15	60,12	901,8																	50%	50%		

COSTO TOTAL	916.233,65																							
INVERSION MENSUAL	13.258,82	14.052,88	14.204,80	14.878,74	18.475,31	38.997,41	50.758,05	50.758,05	50.758,05	37.353,85	110.146,75	90.851,95	88.554,95	90.310,20	90.310,20	91.248,18	12.353,89	12.915,46	13.023,05	13.023,05				
AVANCE PARCIAL EN %	1,45%	1,53%	1,55%	1,62%	2,02%	4,26%	5,54%	5,54%	5,54%	4,08%	12,02%	9,92%	9,67%	9,86%	9,86%	9,96%	1,35%	1,41%	1,42%	1,42%				
INVERSION ACUMULADA	13.258,82	27.311,70	41.516,50	56.395,25	74.870,56	113.867,97	164.626,02	215.384,07	266.142,12	303.495,97	413.642,72	504.494,67	593.049,61	683.359,82	773.670,02	864.918,20	877.272,08	890.187,55	903.210,60	916.233,65				
AVANCE ACUMULADO EN %	1,45%	2,98%	4,53%	6,16%	8,17%	12,43%	17,97%	23,51%	29,05%	33,12%	45,15%	55,06%	64,73%	74,58%	84,44%	94,40%	95,75%	97,16%	98,58%	100,00%				

6.8 ADMINISTRACIÓN

La ejecución de la apertura obra vial se encuentra ligada directamente con el Gobierno Autónomo Descentralizado de Latacunga GADL quien deberá contratar los recursos económicos, humanos y técnicos con el fin de cumplir a detalle cada una de las actividades dentro de este estudio.

6.8.1 Recursos Económicos

Los recursos económicos están directamente en función del Gobierno Autónomo Descentralizado de Latacunga, quien deberá realizar un análisis al presupuesto referencial de la vía entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí que posteriormente deberá ser publicada en el Portal de Obras Públicas para la construcción.

6.8.2 Recursos Técnicos

Los recursos técnicos estará conformado por profesionales con experiencia en los diseños viales, así mismo conformar un equipo de trabajo donde se involucren un topógrafo, un especialista en mecánica de suelos, un ingeniero civil y un ingeniero ambiental, los cuales tendrán que manejar los software apropiados para vías, y conocer sobre los reglamentos, normas y leyes que otorgan el MTOP con el fin de dar paso a la apertura de la vía entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí. .

6.8.3 Recursos Administrativos

El departamento administrativo del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Latacunga debe disponer la ejecución de la obra y publicarla en el portal de Contracción pública, la cual debe ser planificada, dirigida y organizada, para que se cumplan todas las especificaciones técnicas.

6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

Para desarrollar la actividad constructiva se establece normas específicas para cada una de las actividades respetando el tiempo del cronograma de trabajo establecido, donde se enfocara el monitoreo y evaluación a cada una de los procedimientos de control, los cuales se detallan en cada una de las actividades.

1. Desbroce, desbosque y limpieza

De acuerdo con el MTOP 2013, pág. 253 nos dice que el desbroce Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basura o cualquier otro material según el proyecto o a juicio del fiscalizador.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser manifestada según lo indicado en el proyecto o por el fiscalizador.

Ejecución de las obras

Remoción de los materiales de desbroce

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por las excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el proyecto y verificadas definidas durante la obra.

El contratista deberá disponer de las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados.

Todas las raíces mayores de diez centímetros de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros, por debajo de la rasante de la explanación, así mismo estas serán rellenadas.

Los trabajos se realizaran de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Remoción y disposición de los materiales objeto del desbroce

Los restantes materiales serán utilizados por el contratista, en la forma y en los lugares que señale el fiscalizador.

La tierra vegetal del desbroce debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a dos metros.

Medición

La cantidad a pagarse el desbroce, desboque y limpieza será en hectáreas, medida en obra en su proyección de trabajos ordenados y aceptablemente ejecutados.

Pago

La cantidad establecida en la forma indicada se pagara al precio unitario contractual para el rubro designado y que conste en el contrato.

2. Replanteo y Nivelación a nivel asfalto

Definición

El replanteo es la ubicación de todos los puntos necesarios para materializar los elementos arquitectónicos indicados, tomando como base las indicaciones establecidas en los planos respectivos como paso previo a la construcción de la obra.

Especificaciones

Antes de iniciar la construcción, el constructor y el fiscalizador definirán el trazado geométrico de acuerdo a los planos del proyecto, de igual manera se definirá y marcará los niveles de la construcción a realizarse. Deberá adicionalmente dejar un hito principal que permita una fácil comprobación del nivel de la obra. Por ningún motivo se realizarán cambios geométricos o de niveles en obra sin previa aprobación del arquitecto responsable del proyecto. Este trabajo será realizado por un ingeniero o topógrafo, ayudado de cinta métrica de precisión y por un equipo topográfico. Se deberá dejar colocadas datos de acuerdo al proyecto.

Unidad: Metro lineal.

Materiales mínimos: Clavos de acero, pintura, estacas. Equipo mínimo: Herramienta menor y equipo topográfico.

Medición y pago: Este rubro se medirá y se pagará de forma “metro lineal” (ml).

3. Excavación sin clasificar (incluye desalojo)

De acuerdo con el MTOP 2013, pág. 256 nos define que, consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde se construirá la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de presamos, previstos o autorizados, se incluye en esta unidad la ampliación de las zanjas, la mejora de taludes en los desmostes, y la excavación adicional en los suelos inadecuados, ordenadas por el fiscalizador.

Medición

Las cantidades a pagarse por la excavación de la plataforma del camino serán los volúmenes medidos en su posición original, de la excavación efectivamente ejecutada y aceptada, de acuerdo a los planos y las instrucciones del fiscalizador.

Pago

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la excavación y disposición del material, incluyendo su transporte, colocación, esparcimiento, conformación, humedecimiento o secamiento y compactación, los desechos, así como toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones convexas.

La unidad de medición será en metros cúbicos

4. Excavación para cunetas y encauzamientos

Descripción

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

El sistema de cunetas y encauzamientos comprenderá todas las cunetas laterales y canales abiertos cuyo ancho a nivel del lecho sea menor de 3 m., zanjas de coronación, tomas y salidas de agua, así como toda otra cuneta o encauzamiento que pueda ser necesaria para la debida construcción de la obra y cuyo pago no sea previsto bajo otros rubros del contrato.

Procedimiento de trabajo

Las cunetas y encauzamientos serán construidos de acuerdo al alineamiento, pendiente y sección transversal señalados en los planos o indicados por el Fiscalizador. De ser requerido, las cunetas se las revestirán de acuerdo a lo especificado en la Sección 208.

Su construcción podrá llevarse a cabo en forma manual o con 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 adicional.

Los materiales adecuados provenientes de estas excavaciones se emplearán en la obra, hasta donde sea permisible su utilización. El material en exceso y el inadecuado serán desalojados a los sitios de depósito señalados en los planos o por el Fiscalizador.

Medición

Este rubro deberá desagregarse en los que sean necesario, de manera de agrupar las cunetas de hormigón por características iguales.

Los trabajos incluyen mano de obra, las excavaciones, la preparación de las fundaciones, la cama de apoyo de material granular cuando corresponda, materiales varios, aceros, juntas, rellenos de respaldo y cualquier otra actividad. Se cuantificara por metro lineal de cuneta de hormigón construida y la medición se efectuará de acuerdo a la longitud requerida por el proyecto y aprobada por el fiscalizador.

Pago

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, transporte, excavación en suelo y en roca, desalojo de materiales y hormigonado de revestimiento, así como por la mano de obra, equipo, materiales, herramientas y operaciones convexas para la ejecución de todos los trabajos descritos.

5. Rellenos Compactados con Material Propio

a) Definición

Se entiende por relleno el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar, tuberías o estructuras auxiliares, hasta el nivel original del terreno o la calzada a nivel de subrasante sin considerar el espesor de la estructura del pavimento si existiera, o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluye además los terraplenes que deban realizarse.

Las conformaciones y compactaciones comprenden las actividades necesarias para acondicionar la subrasante y rasante de las vías en su ancho total, retirando cualquier material blando o inestable que no pueda ser compactado adecuadamente y reemplazándolo con suelo seleccionado, previamente aprobado. Se harán los trabajos necesarios hasta lograr una estructura perfectamente conformada y compactada de acuerdo a las cotas y secciones transversales especificadas. De ser necesario se realizarán trabajos de: escarificación, humedecimiento u oreo y colocación de pedraplén hasta lograr superficies perfectamente compactadas y de acuerdo a las cotas establecidas en los planos del proyecto.

b) Especificaciones

Una vez terminadas las obras a satisfacción de la Fiscalización, según lo establecido en las partes pertinentes de estas Especificaciones, se procederá a realizar los rellenos ya sea con material de mejoramiento y/o con material producto de la propia excavación según se indica esta especificación.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Ingeniero Fiscalizador deberá comprobar las pendientes y alineaciones del proyecto.

Material para relleno

En el relleno se empleará preferentemente el producto de la propia excavación, cuando éste no sea apropiado se seleccionará otro material de préstamo, con el que previo el visto bueno del Ingeniero Fiscalizador se procederá a realizar el relleno. En ningún caso el material de relleno deberá tener un peso específico en seco menor de 1.600 kg/m³. El material seleccionado puede ser cohesivo, pero en todo caso cumplirá con los siguientes requisitos:

- No debe contener material orgánico.
- En el caso de ser material granular, el tamaño del agregado será menor o a lo más igual que 5 cm.
- Deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando los diseños señalen que las características del suelo deben ser mejoradas con mezcla de tierra y cemento (terrocemento), las proporciones y especificaciones de la mezcla estarán determinadas en los planos o señaladas por el fiscalizador.

Requerimientos especificados de materiales de préstamo

a) Mejoramiento

Para zanjas:

Requisitos de graduación	
Tamiz	% que pasa
3"	100%
No. 4	30-70
No. 200	0-20

La porción que pasa el tamiz No. 40, deberá tener un límite líquido menor o igual a 35% y un índice de plasticidad menor o igual a 15 %, de acuerdo a lo determinado según AASHTO T-89 y T-90.

El Valor Relativo de Soporte (VRS) será mayor 20%.

Los agregados gruesos deberán tener un porcentaje de desgaste, no mayor del 50% a 500 revoluciones, determinado según ensayo ASTM 131.

Para vías:

Requisitos de graduación	
Tamiz	% que pasa
3"	100%
No. 4	30-70
No. 200	0-20

La porción que pasa el tamiz No. 40, deberá tener un límite líquido menor o igual a 32% y un índice de plasticidad menor o igual a 12 %, de acuerdo a lo determinado según AASHTO T-89 y T-90.

El Valor Relativo de Soporte (VRS) será mayor 20%.

Los agregados gruesos deberán tener un porcentaje de desgaste, no mayor del 50% a 500 revoluciones, determinado según ensayo ASTM 131.

b) Sub-base

El material de sub-base a utilizarse en la obra, deberá cumplir con los siguientes requisitos.

Límites granulométricos especificados, serán los siguientes:

GRADUACION DE SUB-BASE DE AGREGADOS TRITURADOS	
Tamiz	% que pasa
2"	100
1 1/2"	70 - 100
No. 4	30 - 70
No. 40	15 - 40
No. 200	0 - 20

REQUISITOS PARA MATERIALES DE SUBBASE GRANULAR

Ensayo	
CBR,	mínimo 30%
Límite Líquido	máximo 30
Índice de plasticidad	máximo 9

Los agregados gruesos deberán tener un porcentaje de desgaste, no mayor del 50% a 200 revoluciones, determinado según ensayo AASHTO T-96. Para la graduación indicada, la porción de agregado que pasa al tamiz No. 40, deberá tener un límite líquido y un índice de plasticidad, de acuerdo a lo especificado según AASHTO T-89 y T-90.

Los siguientes ensayos se realizarán para controlar la calidad de la construcción de la capa de base.

Densidad máxima y húmeda óptima: Ensayo AASHTO T-180, método D.

Densidad de Campo: Ensayo AASHTO T-147

c) **Base Clase III**

REQUISITOS PARA MATERIALES DE BASE GRANULAR

Ensayo	
CBR,	mínimo 80%
Límite Líquido	máximo 25
Índice de plasticidad	máximo 6
Equivalente de arena	mínimo 30

Los agregados gruesos deberán tener un porcentaje de desgaste, no mayor del 40% a 200 revoluciones, determinado según ensayo AASHTO T-96. Para la graduación indicada, la porción de agregado que pasa al tamiz No. 40, deberá carecer de plasticidad o tener un límite líquido menor a 25 y un índice de plasticidad menor de 6, de acuerdo a lo especificado según AASHTO T-89 y T-90.

Los siguientes ensayos se realizarán para controlar la calidad de la construcción de la capa de base.

Densidad máxima y húmeda óptima: Ensayo AASTHO T-180, método D.

Densidad de Campo: Ensayo AASTHO T-147

Relleno Compactado en zanjas

Por relleno compactado se define la colocación de material proveniente de la propia zanja o de préstamo dispuestas en capas sensiblemente horizontales de no más de 0.30 m (no se permitirá que haya piedras en esta capa de relleno) para la primera capa por encima de la estructura y de 0.20 m de espesor para las subsiguientes, debidamente compactadas, hasta alcanzar las alturas definidas por el proyecto y/o Fiscalización, con una densidad medida en sitio, igual o mayor al 95% de la densidad máxima.

La compactación se realizará preferiblemente con compactadores mecánicos, como: rodillo compactador, compactador de talón o rodillo pata de cabra. En zanjas no se aceptará el uso de planchas vibratorias. Sin embargo en la primera capa, el material de relleno irá colocado y compactado debidamente, con pisón manual, en capas de quince (15) centímetros de alto hasta una altura mínima de treinta (30) centímetros por encima de la parte superior de la tubería. El material de relleno será colocado simultáneamente a ambos lados de la tubería con el objeto de prevenir que se produzcan movimientos de la misma. Especial cuidado debe ponerse para conseguir una compactación apropiada a los lados de la tubería hasta alcanzar un grado de compactación moderado que asegure la transmisión de esfuerzos al suelo adyacente. El material que se encuentre demasiado húmedo, será rechazado, y si está demasiado seco deberá ser hidratado antes de utilizarse en el relleno

Para obtener una densidad de acuerdo con lo especificado, el contenido de humedad del material a ser usado en el relleno debe ser óptimo. Si el material se encuentra seco, se añadirá la cantidad necesaria de agua, y, si existe exceso de humedad, será necesario secar el material. Para una adecuada compactación mediante apisonamiento, no será utilizado en el relleno material húmedo excedido con relación a la humedad óptima obtenida en la prueba Proctor T-99, de la AASHTO.

El material de relleno será humedecido fuera de la zanja, antes de su colocación, para conseguir la humedad óptima. En caso contrario para eliminar el exceso de humedad, el secado del material se realizará extendiendo en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.

Se deberá prever que los tubos o estructuras fundidas en sitio, no sean cubiertos de relleno, hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas impuestas. El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras. Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ninguna parte de los tramos de tubería se dejará parcialmente rellena por un largo período.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras lo suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, o cualquier otra protección que el fiscalizador considere conveniente.

En cada caso particular el Ingeniero Fiscalizador dictará las disposiciones pertinentes.

Cuando se utilice tablestacados cerrados de madera colocados a los costados de la tubería antes de hacer el relleno de la zanja, se los cortará y dejará en su lugar hasta

una altura de 40 cm sobre el tope de la tubería a no ser que se utilice material granular para realizar el relleno de la zanja. En este caso, la remoción del tablestacado deberá hacerse por etapas, asegurándose que todo el espacio que ocupa el tablestacado sea rellenado completa y perfectamente con un material granular adecuado de modo que no queden espacios vacíos.

La construcción de las estructuras de los pozos de revisión requeridos en la calles, incluyendo la instalación de sus cercos y tapas metálicas, deberá realizarse simultáneamente con la terminación del relleno y capa de rodadura para restablecer el servicio del tránsito lo antes posible en cada tramo.

Relleno Compactado alrededor de las estructuras

El relleno que se requiera colocar adyacente y/o atrás de las estructuras, se lo deberá compactar hasta que llegue a tener el 95% de la máxima densidad seca según el ensayo Proctor Estándar Modificado. Esta densidad se deberá conseguir, usando una apisonadora manual, o de acción mecánica controlada manualmente. No se deberá operar ningún rodillo vibrador, a una distancia menor a 2.0 m de las estructuras.

La compactación del relleno adyacente a las estructuras, no se deberá comenzar antes de que hayan transcurrido 14 días después del vaciado del hormigón. El material se colocará en capas horizontales uniformes de un espesor no mayor a 20 cm. y la última capa no debe tener en ningún caso rocas o piedras retenidas por el tamiz de 76 mm (3"). Se debe tener especial cuidado cuando haya entibados, para no dejar vacíos al extraerlos.

Subrasante, Conformación y Compactación

Después de que las plataformas para las vías (nivel de subrasante natural) hayan sido terminadas, serán acondicionadas en su ancho total retirando cualquier material blando o inestable que no pueda ser compactado adecuadamente y reemplazándole con suelo seleccionado, previamente aprobado por fiscalización. Se harán los trabajos necesarios hasta lograr plataformas perfectamente conformadas y compactadas de acuerdo a las cotas y secciones transversales especificadas. De ser necesario se

realizarán trabajos de: escarificación, humedecimiento u oreo, conformación y compactación hasta lograr superficies perfectamente compactadas y de acuerdo a las cotas establecidas en los planos del proyecto.

La compactación se efectuará hasta obtener un peso volumétrico seco igual o mayor al 95% de la densidad máxima obtenida según el ensayo AASHTO T-180 método D, en una profundidad de 0.15 m., a excepción en los suelos arcillosos en los cuales se puede perder estabilidad al ser escarificados en consideración al grado de preconsolidación que presentan los mismos, u en otros tipos de depósitos o formaciones a criterio de la Fiscalización, estos deberán ser conformados y densificados, sin requerimientos en lo referente al grado de compactación. Si su consistencia en ciertas zonas es tal, que impide el trabajo adecuado en el tendido de la capa de subrasante mejorada, antes de ésta deberá ser colocado un pedraplén, cuyo material tendrá un tamaño máximo de 6 pulgadas, el mismo que será compactado hasta lograr su penetración en el estrato de sedimentos finos.

Los ensayos de densidad de campo, se harán cada 20 mts a ambos lados del eje de la vía o en los sitios señalados por la Fiscalización. Los puntos para los ensayos serán también seleccionados al azar, disminuyendo esta distancia en zonas en las cuales existan dudas acerca del grado de compactación requerida, si existieren varias franjas o carriles, estos ensayos se efectuarán en cada una de ellas

En caso de no encontrarse debidamente compactada las zanjas de la infraestructura sanitaria, será de responsabilidad del Contratista retirar el material hasta el nivel que lo señala la Fiscalización y proceder a compactar en capas máximas de espesor suelto de 0,15 m., hasta obtener pesos volumétricos secos iguales o mayores al 95% AASHTO T-180 método D, el precio por estos trabajos, se pagará por volumen de material compactado, de acuerdo al desglose de precios unitarios, siempre y cuando los rellenos no hayan sido realizados por el contratista, en este caso no se reconocerá valor alguno.

Después de haberse realizado la pavimentación, será de responsabilidad absoluta del Contratista cualquier daño en la estructura del pavimento que podría suponerse a defectos de compactación de la infraestructura.

Base, Conformación y Compactación en Calzadas

En base a consideraciones experimentales y del uso de materiales en obra, se estipula a la mezcla de sub-base granular con una plasticidad menor o igual a 9 y un límite líquido menor o igual a 30.

Esta norma se aplicará en los trabajos de pavimento de calzada, rellenos de zanjas, conformación de plataformas, etc.

Este rubro consistirá en la preparación y suministro del material y la colocación de la capa de base, sobre la subrasante natural o mejoramiento conformada y compactada, previa a la autorización del Ingeniero Fiscalizador.

El agregado será el producto de la trituración de fragmentos de roca y de cantos rodados. El material, estará constituido de fragmentos limpios, resistentes y durables, libres de exceso de partículas alargadas. Estabilizados con agregados finos provenientes de la trituración o de un suelo fino seleccionado en caso de que se requiera para cumplir con las especificaciones de granulometría y plasticidad. Además estará exenta de material vegetal, grumos de arcilla u otro material inconveniente.

La capa de base se colocará sobre la subrasante, previamente preparada conforme lo estipula en las especificaciones dadas para esta capa en los numerales anteriormente anotados, y previa autorización del Ingeniero Fiscalizador. La base granular deberá ser construida en capas que tengan 15 centímetros de espesor como máximo, una vez compactadas.

Los diferentes agregados que constituyen los componentes de la base, serán mezclados en planta central y graduados uniformemente de grueso a fino.

Inmediatamente después de terminada la distribución y conformación del material, se procederá a compactarlo en todo su ancho por medio del rodillo liso, vibratorio, hasta que se obtenga la densidad requerida y una superficie uniforme de conformidad con la alineación, gradiente y sección transversal que consta en los planos.

El promedio del espesor de la base terminada deberá ser igual o mayor que el espesor indicado en el diseño del pavimento, y en ningún punto la cota deberá variar en más de 0.01 m. de lo indicado en los planos.

En todos los sitios no accesibles a los rodillos, el material de base deberá ser compactado íntegramente mediante el empleo de apisonadores mecánicos apropiados.

Luego de la compactación final de la base, la Fiscalización comprobará el espesor y densidad de la misma a intervalos de aproximadamente 20 m lineales a cada lado de las vías o plataformas y/o en los puntos que la fiscalización lo determine. Los puntos para los ensayos serán también seleccionados al azar, disminuyendo esta distancia en zonas en las cuales existan dudas acerca del grado de compactación requerida, si existieren varias franjas o carriles, estos ensayos se efectuarán en cada una de ellas.

La densidad de la capa compactada deberá ser como mínimo el 100% de la máxima densidad obtenida según el ensayo AASHO T-180 método D.

c) Medición y Forma de Pago

- El relleno compactado tanto en zanjas como alrededor de las estructuras será medido para fines de pago en metros cúbicos, con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados.
- En el caso de la subrasante, conformación y compactación, la cantidad a pagarse por el terminado de la obra básica, será el número de metros cuadrados efectivamente ejecutados (proyección horizontal de la subrasante trabajada), y aceptados por el Fiscalizador como apta para colocar sobre ésta la estructura del pavimento, de acuerdo a los precios unitarios establecidos.

- La capa de protección de mejoramiento para pedraplén se pagará por el número de metros cúbicos medidos en obra y según los precios establecidos para éste fin.
- Para el relleno con mejoramiento, conformación y compactación de la calzada, la cantidad a pagarse por la construcción de la capa de mejoramiento, será el número de metros cúbicos medidos en el lugar de la obra, después de la compactación y de acuerdo a los precios establecidos para éste fin. El precio y pago constituirán la compensación total por la provisión del material, su tendido, compactado y sellado, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.
- La base, conformación y compactación de la calzada, la cantidad a pagarse por la construcción de la capa de mejoramiento, será el número de metros cúbicos medidos en el lugar de la obra, después de la compactación y de acuerdo a los precios establecidos para éste fin. El precio y pago constituirán la compensación total por la provisión del material, su tendido, compactado y sellado, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

6. Base granular

Este trabajo consistirá en la construcción de capas de base compuestas por agregados triturados total o parcialmente o cribados. La capa de base se colocara sobre una base terminada u aprobada, o en casos especiales sobre una subrasante previamente preparada y aprobada, y de acuerdo con los alineamientos, pendientes y sección transversal establecida en los planos o en las disposiciones especiales.

Materiales

La clase y tipo de base que deba utilizarse en la obra estará especificada en los documentos contractuales, en concordancia con el tipo de vía y su utilización

Tabla N°73 Tipo de bases

Material Especificado	Tipo de carretera	N° carriles	TPDA
Base clase 1	Para uso principalmente en aeropuertos y carreteras con intenso nivel de tráfico	8 a 12	> 50000
Base clase 2	Carreteras de 2 hasta 6 carriles con un ancho mínimo de carril de 3,65m. Se incluye franja central desde 2 a 4 m	2 a 6	8000 a 50000
Base clase 3	Vías internas de urbanizaciones con bajo nivel de tráfico	2 a 4	1000 a 8000
Base clase 4	Caminos vecinales	2	< 1000

Fuente: Adoptado del MTOP 2013 pág. 372

Equipo

El contratista deberá disponer en la obra de todo el equipo necesario, autorizado por el fiscalizador, y en perfectas condiciones de trabajo. Según el caso el equipo mínimo necesario constara de planta de trituración o de cribado, equipo de transporte, maquinaria para esparcimiento, mezclado y conformación, tanqueros para hidratación y rodillos liso de tres ruedas o rodillo vibratorios para compactación.

Ensayos y tolerancias

La granulometría del material de base será comprobada mediante los ensayos determinados, los mismos que se llevaran a cabo al finalizar la mezcla en planta o inmediatamente después del mezclado final en la vía, el contratista continuara con la obligación de mantenerla en la obra inmediatamente antes del tendido del material.

Control de producción

Sin embargo de haber comprobado la granulometría en planta se realizaran verificaciones periódicos de la calidad de los agregados, en la frecuencia establecida en la siguiente tabla

Tabla N°74 Verificación periódica de calidad de los materiales base

Ensayo	norma de ensayo	frecuencia
Granulometría	NTE INEN 696 y 697	1 vez por jornada
Limite liquido	ASTM D 4318	1 vez por jornada
Índice de plasticidad	ASTM D 4319	1 vez por jornada
Equivalente de arena	ASTM D 1998	1 vez por jornada
Densidad seca máxima	ASTM D 698 y 1557	1 vez por jornada

Fuente: Adoptado del MTOP 2013 pág. 344

Control de compactación

Deberá cumplirse y comprobarse todos los demás requerimientos sobre la calidad de los agregados de acuerdo con lo establecido en las disposiciones especiales

Para efectos de la verificación de la compactación de la capa de sub base granular, se define como “lote”, que se aceptara o rechazará en conjunto en menor volumen que resulte de aplicar los siguiente criterios

- Quinientos metros lineales de capa compactada en el ancho total de la sub base
- Tres mil quinientos metros cuadrados de sub base granular compactada
- El volumen construido en una jornada de trabajo

Medición y pago

Se medirá por metro cubico de base de CBR $\geq 80\%$ de acuerdo a las dimensiones de ancho espesor y largo requeridas por el proyecto y aprobadas por el fiscalizador

Para el cálculo de la cantidad se considerara la longitud de la capa de base terminada medida como distancia horizontal real a lo largo del eje del camino y el área de la sección transversal especificada en los planos.

En ningún caso se deberá considerar para el pago cualquier exceso de área o espesor que no hayan sido autorizados previamente por el fiscalizador.

7. Sub base granular

Este trabajo consistirá en la previsión, mezclado colocación, humedecimiento o aireación, extensión y confirmación, compactación y terminado del material de sub base granular compuesta por agregados obtenidos por proceso de trituración o de cribado. Para los efectos de estas especificaciones se denomina sub base a la capa granular localizada entre la sub rasante y la base granular en os pavimentos flexibles y la capa que normalmente debe colocarse inmediatamente debajo de un pavimento rígido.

Material

Sub base clase 3 son sub base construidas con agregados naturales y procesados que cumplan con los requisitos, y que se halen graduados uniformemente dentro de los limites indicados para la granulometría clase 3

Equipo

El contratista deberá disponer en la obra de todo el equipo necesario, autorizado por el fiscalizador, y en perfectas condiciones de trabajo. Según el caso el equipo mínimo necesario constara de planta de trituración o de cribado, equipo de transporte, maquinaria para esparcimiento, mezclado y conformación, tanqueros para hidratación y rodillos liso de tres ruedas o rodillo vibratorios para compactación.

Ensayos y tolerancias

La granulometría de sub base será comprobado mediante los ensayos determinados, los mismos que se llevaran a cabo al finalizar la mezcla en planta o inmediatamente después del mezclado final en la vía

Control de producción

Sin embargo de haber comprobado la granulometría en planta se realizaran verificaciones periódicos de la calidad de los agregados, en la frecuencia establecida en la siguiente tabla

Tabla N°75 Verificación periódica de calidad de los materiales Sub base

Ensayo	norma de ensayo	frecuencia
Granulometría	NTE INEN 696 y 697	1 vez por jornada
Limite liquido	ASTM D 4318	1 vez por jornada
Índice de plasticidad	ASTM D 4319	1 vez por jornada
Equivalente de arena	ASTM D 1998	1 vez por jornada
Densidad seca máxima	ASTM D 698 y 1557	1 vez por jornada

Fuente: Adoptado del MTOP 2013 pág. 344

Control de compactación

Deberá cumplirse y comprobarse todos los demás requerimientos sobre la calidad de los agregados de acuerdo con lo establecido en las disposiciones especiales

Para efectos de la verificación de la compactación de la capa de sub base granular, se define como “lote”, que se aceptara o rechazará en conjunto en menor volumen que resulte de aplicar los siguiente criterios

Quinientos metros lineales de capa compactada en el ancho total de la sub base

Tres mil quinientos metros cuadrados de sub base granular compactada

El volumen construido en una jornada de trabajo

Ensayo de defleciometria

Una vez termina la construcción de cualquier tipo de sub base el contratista en presencia de la fiscalización efectuará una evaluación de deflectometria.

Medición y pago

Se medirá por metro cubico de sub base de CBR $\geq 30\%$ de acuerdo a las dimensiones de ancho espesor y largo requeridas por el proyecto y aprobadas por el fiscalizador

Para el cálculo de la cantidad se considerara la longitud de la capa de sub base terminada medida como distancia horizontal real a lo largo del eje del camino y el área de la sección transversal especificada en los planos.

En ningún caso se deberá considerar para el pago cualquier exceso de área o espesor que no hayan sido autorizados previamente por el fiscalizador.

8. Mezclas bituminosas

Las mezclas bituminosas, so materiales compuestos, conformados por agregados minerales seleccionados, cubiertos y unidos a través de procesos mecánicos con ligantes bituminosos de desempeño apropiado

Selección de mezclas bituminosas

Depende de requisitos funcionales de la mezcla, de las características del tráfico esperado, de las condiciones ambientales y del tipo y estados de otras capas de pavimento.

Diseño

Las mezclas asfálticas se pueden diseñar bajo los criterios de la metodología Marshall, según los criterios del manual MS-2 del instituto del asfalto “Mix Design Methods for Asphalt Concrete and Other Hot-Mix Types”. Además se podrá elegir la metodología de diseño Superpave, conforme los lineamientos de la norma ASHTO R 35. El diseñador podrá especificar otro método de diseño, previa autorización del fiscalizador.

Requisitos

Si las especificaciones lo requieren de acuerdo a la importancia del proyecto se deberán evaluar las mezclas de acuerdo a sus propiedades de desempeño en adición a criterios volumétricos, además de determinar los módulos dinámicos y construir curvas maestras para una combinación determinada de frecuencias de carga y temperaturas.

Tabla N°76 Criterios Marshall

criterio	tráfico								
	bajo			Medio			Alto		
	min		Max	min		Max	min		Max
número de golpes por cara		35			50			75	
Estabilidad N	3336			5338			8006		
Flujo, 0.25mm	8		18	8		16	8		14
Vacíos de Aire	3		5	3		5	3		5
Vacíos llenos de asfalto, %	70		80	65		78	65		75

Fuente: Adoptado del MTOP 2013 pág. 922

Tabla N°77 Tolerancia en la mezcla

Tamaño Tamiz, mm	Tolerancia, %
12.5 y superior	± 8
9.5 y 4.75	± 7
2.36 y 1.18	± 6
0.600 y 0.300	± 5
0.075	± 3
Contenido de ligante, % del Peso Total de la mezcla	± 0.5

Fuente: Adoptado del MTOP 2013 pág. 923

9. Hormigón Simple 180 kg/cm²

Descripción

Se entiende por hormigón al producto endurecido de la mezcla del cemento portland, agua y agregados pétreos, en proporciones adecuadas.

Se utilizará este tipo de hormigones para los elementos que vengan especificados en los diseños y planos. Este hormigón simple de 180 Kg/cm², incluye toda la mano de obra, dirección, materiales, herramientas, equipo, transporte y todos los medios de construcción necesarios para los trabajos en cemento y hormigón dentro del conjunto, como se estipule en los planos y/o se halle descrito en las especificaciones a fin de terminar las edificaciones con acabados de primera calidad.

Están incluidos el suministro e instalación de todos los instrumentos, andamiaje, guías, juntas de dilatación o cualquier otro material necesario para la construcción de la obra a que se refiere esta sección.

Unidad.- Metro cúbico.

Materiales mínimos.- Cemento portland, grava, arena, agua.

Equipo mínimo.- Como equipo mínimo se utilizará lo siguiente:

Hormigoneras: de capacidad mínima de (1) saco y dosificador de agua, lógicamente en buenas condiciones de trabajo, deberá someterse a la aprobación de la fiscalización.

Vibradores: se usarán en número suficiente para asegurar la correcta colocación en obra del hormigón.

Herramienta Menor: el constructor podrá emplear libremente cualesquier clase de maquinaria complementaria que le facilite la rápida ejecución de la obra.

Materiales.- Los materiales serán de primera calidad sujetos siempre a las siguientes especificaciones:

Cemento. Será del tipo Portland normal, especificado en la ASTM C 150. Queda prohibido mezclar 2 o más marcas de cemento; y, el almacenaje se hará por el tiempo que garantice sus propiedades, en condiciones óptimas, el fiscalizador autorizará el uso, previa constatación.

Agregados. Especificaciones acordes con la ASTM C 33 D 448

Arena. Será arena de Paute, totalmente limpia de impurezas arcillosas y materiales orgánicos, se controlará la humedad de la arena para efectos de dosificación.

Ripio o Grava. En caso de ripio será proveniente de piedra azul triturada a máquina quedando prohibido el material de cantera, lajas o trozos en forma alargada; no serán porosos ni deberá absorber más de un 5% de su volumen de agua. Todo el ripio a emplearse será completamente limpio y sometido a lavados previos. La granulometría a utilizarse será la especificada por la misma norma.

En caso de grava, esta deberá ser limpia de impurezas, debidamente lavada y de un diámetro no mayor a 5 cm, ni menor a 3 cm.

Agua. se utilizará agua limpia y proveniente del servicio público de la red municipal.

Dosificación. La dosificación de los agregados deberá realizarse al volumen de acuerdo al diseño de hormigones.

El agua deberá dosificarse y calibrarse por medio de un aparato medidor junto a la hormigonera.

Para la cantidad total del agua por parada, se considerará la humedad que traen los agregados y se regulará para la prueba de consistencia, el agua adicional que se vierta en la hormigonera.

El control del aparato medidor del agua se realizará durante el tiempo de la fundición.

El hormigón se mezclará hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales, para ello no debe sobrecargarse la hormigonera debiendo descargarse la misma completamente antes de cada parada. Se colocará el agua de manera uniforme durante

el período de mezclado. Como tiempo mínimo de mezclado se dará un minuto y medio a dos minutos las hormigoneras tendrán una velocidad de periferia por lo menos 6 ciclos por minuto.

Diseño del hormigón.-

Los constructores tomarán en cuenta en lo que respecta a los pisos o aceras que así lo requieran un hormigón cuyo coeficiente $f'c$ o rotura cilíndrica a los 28 días, no sea inferior a los 180 kg/cm².

Ensayos preliminares:

Deberán hacerse ensayos preliminares, los ensayos se realizarán por lo menos en 6 muestras cilíndricas a ser probadas a los 7, 14 y 28 días de fundidas. Los resultados de estos ensayos deberán dar un valor promedio del 20% mayor que la resistencia mínima establecida en el numeral anterior para usarse en obra.

En ningún caso se diseñarán hormigones que tengan un asentamiento mayor de 2" en la prueba del Cono de Abrahams.

La consistencia del hormigón deberá mantenerse uniforme de modo que permita la colocación del mismo en todos los rincones del encofrado. Al mismo tiempo se evitarán hormigones muy húmedos que favorezcan la segregación.

Pruebas de Consistencia y Resistencia.

- a. Para controlar la resistencia uniforme del hormigón deberán hacerse ensayos de acuerdo a las especificaciones de la ASIM C 113; pudiendo también utilizarse aparatos medidores de consistencia.
- b. Si hubiera cambios en las condiciones de humedad y característica de los agregados.
- c. Recomendable cada 10 paradas.

Si el transporte del hormigón desde la hormigonera al encofrado fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se harán las pruebas de consistencia con el hormigón en el sentido de fundación.

Los ensayos de compresión se harán a los 7, 14 y 28 días siguiendo las especificaciones de la ASTM C 36, C39 y C172 por cada 25 m³ de hormigón colocado.

Se tomarán por lo menos dos parejas de muestras de diferentes puntos de los diferentes elementos estructurales fundidos en el día. Las muestras se irán tomando a lo largo de todo el tiempo que dura la fundición desde un punto lo más cercano posible al sitio de depósito en el encofrado, antes que el hormigón sea compactado.

Colocación del Hormigón.-

Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa previniendo las segregaciones y cavidades.

Se usará vibración para compactar el hormigón en todas las unidades, la vibración alcanzará a toda la superficie en que se vierte el concreto y con agujas vibratoras se vibrará de 5 a 15 segundos en cada sitio solamente hasta conseguir que aparezca el mortero a la superficie.

Se colocará mortero: cemento arena 1:2, en todas las superficies de concreto con partes ya fundidas anteriormente luego que estas superficies hayan sido limpiadas y humedecidas.

Si la fundición debe suspenderse antes de completar un miembro estructural este deberá hacerse donde el esfuerzo cortante sea pequeño.

No se permitirá el hormigonado en tiempo de lluvias, si en caso de emergencia sucediese esto, el constructor deberá tener una lona o capa impermeable de fácil montaje a fin de proteger sus trabajos, hasta llegar a la junta inmediata de llenado.

Hasta transcurrir unas doce horas de terminada la operación del llenado, queda prohibido el tránsito de personas o colocación de cualquier material sobre la obra.

No se colocará ninguna cantidad de hormigón mientras no se haya revisado y aprobado tanto los encofrados como las armaduras, así como las instalaciones que vayan empotrados en los elementos a hormigonarse.

Terminados

Las superficies sin encofrados (caras superiores) deberán ser igualadas cuando el hormigón haya adquirido cierta dureza, dejando una cara áspera pero uniforme, no se empleará cemento puro sobre la superficie.

Las fallas, cavidades y costuras que quedasen en la superficie deberán pulirse, rellenarse con mortero y retirarse respectivamente.

Al retirarse los encofrados, se cuidará que el hormigón vaya recibiendo las cargas progresiva y uniformemente en las estructuras principales como indicará fiscalización.

Curado del Hormigón

Mientras la hidratación del Cemento tenga por lo menos de 7 a 15 días, el hormigón deberá ser curado, este curado deberá empezar de 2 a 4 horas después de la fundición en las superficies sean encofrados o inmediatamente desencofrados en las otras superficies en todo caso después que el hormigón hubiese cristalizado.

Los encofrados de madera deberán mantenerse húmedos, podrá utilizarse cualquier sistema de curado.

En caso de que el contratista considere necesario, se podrá usar aditivos en el hormigón tanto acelerantes como plastificantes.

Está prohibido el uso de materiales, equipo o forma de trabajo que no se ciñan a las especificaciones, se inspeccionarán todas las condiciones preliminares de la obra

(excavaciones, entibaciones, encofrados, armaduras, disposición del equipo y personal), con anterioridad al permiso del comienzo de fundación.

Se realizará el control de las pruebas de consistencia, tomas de muestras de ensayos de compresión y de los ensayos mismos, los que serán costeados por el constructor. Se determinará o exigirá modificaciones en cualquier trabajo y obra que no estuviese ejecutándose de acuerdo a los planos. Podrá exigir la reposición o cambio de cualquier parte deficiente.

Medición y Pago.

La medición y pago para el Hormigón simple de 180 Kg/cm² será por m³ realmente efectuado, aceptado y comprobado por fiscalización y al costo que estipule el respectivo contrato.

10. Hormigón Simple 210 Kg/cm²

Descripción

Es el mismo hormigón simple, descrito en el numeral anterior, excepto por su diseño dosificación y resistencia final a los 28 días que deberá fracturarse por lo menos a los 210 kg/cm².

Unidad.- Metro cúbico.

Materiales mínimos.- Cemento portland, grava, arena, agua.

Ejecución y complementación.-

El hormigón simple de 210 kg/cm², que se utilice para la construcción, deberá considerar los siguientes aspectos:

Elementos.- El hormigón $f'c = 210 \text{ Kg} / \text{cm}^2$ se empleará en la construcción de: zapatas, vigas cimentación, columnas, vigas en general, bordillos, etc. y en general, de acuerdo a lo indicado en los planos, memoria técnica y el tipo de obra que se esté ejecutando.

En caso de duda, se consultará con el fiscalizador y si hubiere modificaciones, estas se sujetarán a las recomendaciones por él indicadas.

Máquinas.- Hormigoneras: de capacidad mínima de (1) saco y dosificador de agua, lógicamente en buenas condiciones de trabajo, deberá someterse a la aprobación de la fiscalización.

Vibradores: se usarán en número suficiente para asegurar la correcta colocación en obra del hormigón.

Otras: el constructor podrá emplear libremente cualesquier clase de maquinaria complementaria que le facilite la rápida ejecución de la obra.

Materiales.-Serán de primera calidad sujetos siempre a las siguientes especificaciones:

Cemento. Será del tipo Portland normal, especificado en la ASTM C 150. Queda prohibido mezclar 2 o más marcas de cemento; Y, el almacenaje por un tiempo que garantice sus propiedades, el fiscalizador autorizará el uso, previa constatación.

Agregados. Especificaciones acordes con la ASTM C 33 D 448

Arena. Será totalmente limpia de impurezas arcillosas y materiales orgánicos, se controlará la humedad de la arena para efectos de dosificación.

Ripio o Grava. En caso de ripio será proveniente de piedra azul triturada a máquina quedando prohibido el material de cantera, lascas o trozos en forma alargada; no serán porosos ni deberá absorber más de un 5% de su volumen de agua. Todo el ripio a emplearse será completamente limpio y sometido a lavados previos.

La granulometría a utilizarse será la especificada por la misma norma.

En caso de grava, esta deberá ser limpia de impurezas, debidamente lavada y de un diámetro no mayor a 5 cm, ni menor a 3 cm.

Agua. se utilizará agua limpia y proveniente del servicio público de la red municipal.

Dosificación. La dosificación de los agregados deberá realizarse al volumen de acuerdo al diseño de hormigones.

El agua deberá dosificarse y calibrarse por medio de un aparato medidor junto a la hormigonera.

Para la cantidad total del agua por parada se considerará la humedad que traen los agregados y se regulará para la prueba de consistencia, el agua adicional que se vierte en la hormigonera. El control del aparato medidor del agua se realizará durante el tiempo de la fundición.

El hormigón se mezclará hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales, para ello no debe sobrecargarse la hormigonera debiendo descargarse la misma completamente antes de cada parada. Se colocará el agua de manera uniforme durante el período de mezclado. Como tiempo mínimo de mezclado se dará un minuto y medio a dos minutos las hormigoneras tendrán una velocidad de periferia por lo menos 6 ciclos por minuto.

Ensayos preliminares

Deberán hacerse ensayos preliminares por lo menos un mes antes de las iniciaciones de las fundaciones utilizando los materiales y consistencias que vayan a emplearse en la obra.

Los ensayos se realizarán por lo menos en 6 muestras cilíndricas a ser probadas a los 7, 14 y 28 días de fundidas. Los resultados de estos ensayos deberán dar un valor promedio del 20% mayor que la resistencia mínima establecida en el numeral anterior para usarse en obra.

En ningún caso se diseñarán hormigones que tengan un asentamiento mayor de 2" en la prueba del Cono de Abrahams.

La consistencia del hormigón por cada elemento estructural deberá mantenerse uniforme de modo que permita la colocación del mismo en todos los rincones del

encofrado. Al mismo tiempo se evitarán hormigones muy húmedos que favorezcan la segregación.

Pruebas de Consistencia y Resistencia.

a. Para controlar la resistencia uniforme del hormigón deberán hacerse ensayos de acuerdo a las especificaciones de la ASIM C 113; pudiendo también utilizarse aparatos medidores de consistencia.

b. Si hubiera cambios en las condiciones de humedad y característica de los agregados.

c. Recomendable cada 10 paradas.

Si el transporte del hormigón desde la hormigonera al encofrado fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se harán las pruebas de consistencia con el hormigón en el sentido de fundación.

Los ensayos de compresión se harán a los 7, 14 y 28 días siguiendo las especificaciones de la ASTM C 36, C39 y C172 por cada 25 m³ de hormigón colocado.

Se tomarán por lo menos dos parejas de muestras de diferentes puntos de los diferentes elementos estructurales fundidos en el día. Las muestras se irán tomando a lo largo de todo el tiempo que dura la fundición desde un punto lo más cercano posible al sitio de depósito en el encofrado antes que el hormigón sea compactado.

Transporte.- Los métodos usados para el transporte de hormigón deberán ser tales que lo deposite en los encofrados con características uniformes y de la resistencia requerida. Evitarán por lo tanto segregación de los agregados y un secado del hormigón que cambie su consistencia hasta el sitio del depósito o fundación.

Condiciones previas a la colocación del Hormigón

Fundaciones. Las excavaciones deberán estar hechas de acuerdo a los planos y especificaciones retirando todo el suelo suelto o flojo y compactado los lados y fondo, se drenará el agua existente o que apareciere en las excavaciones para la cimentación.

Encofrados. La suspensión o sustentación de los encofrados deberá ser tal que impidan su desplazamiento durante la vertida y vibrada del hormigón. Los soportes laterales o los pasadores para ajustarlos deberán estar calculados para resistir la presión de 2.400 Kg

Ductos eléctricos, canalizaciones, agua potable, espaciadores, estacas, fijadores de nivel, marcos y todos los elementos a quedar empotrados en el hormigón deberán estar en forma y sitios adecuados para no lesionar la resistencia de los miembros estructurales.

Los encofrados deberán pulirse, limpiarse y humedecerse inmediatamente antes de colocar el hormigón. Deberá ponerse especial cuidado en que las tablas del encofrado se hallen unidas y en todo caso se llenarán sus juntas con papel impermeable o un material en forma tal de evitar el escape del lechado.

Si los encofrados fueren diseñados para usarse más de una vez, deberán ser reacondicionados, limpiados, rasqueteados y aceitados.(antes de colocar las armaduras).

Colocación del Hormigón

Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa previniendo las segregaciones y cavidades. Se usará vibración para compactar el hormigón en todas las unidades, la vibración alcanzará a toda la superficie en que se vierte el concreto y con agujas vibratoras se vibrará de 5 a 15 segundos en cada sitio solamente hasta conseguir que aparezca el mortero a la superficie.

Se colocará mortero: cemento arena 1:2, en todas las superficies de concreto con partes ya fundidas anteriormente luego que estas superficies hayan sido limpiadas y humedecidas.

Si la fundición debe suspenderse antes de completar un miembro estructural este deberá hacerse donde el esfuerzo cortante sea pequeño (recomendable al tercio medio de la luz en vigas).

Deberá transcurrir por lo menos 6 horas de fundida una columna, para fundir elementos soportados por ella.

No se permitirá el hormigonado en tiempo de lluvias, si en caso de emergencia sucediese esto, el constructor deberá tener una lona o capa impermeable de fácil montaje a fin de proteger sus trabajos, hasta llegar a la junta inmediata de llenado.

Hasta transcurrir unas doce horas de terminada la operación del llenado, queda prohibido el tránsito de personas o colocación de cualquier material sobre la obra.

No se colocará ninguna cantidad de hormigón mientras no se haya revisado y aprobado tanto los encofrados como las armaduras y se haya verificado el número, diámetro y longitud de las varilla empleadas así como las instalaciones que vayan empotrados en los elementos a hormigonarse.

Terminados.- Las superficies sin encofrados (caras superiores) deberán ser igualadas cuando el hormigón haya adquirido cierta dureza, dejando una cara áspera pero uniforme, no se empleará cemento puro sobre la superficie.

Las fallas, cavidades y costuras que quedasen en la superficie deberán pulirse, rellenarse con mortero y retirarse respectivamente.

Se tendrá en cuenta la siguiente escala mínima de desencofrado; pilares un día después de llenado, fondos de vigas a los 28 días costados de vigas un día, para usarse aditivos, acelerantes se pedirá autorización para desencofrar en menor tiempo.

Al retirarse los encofrados, se cuidará que el hormigón vaya recibiendo las cargas progresiva y uniformemente en las estructuras principales como indicará fiscalización.

Curado del Hormigón

Mientras la hidratación del Cemento tenga por lo menos de 7 a 15 días, el hormigón deberá ser curado, este curado deberá empezar de 2 a 4 horas después de la fundición en las superficies sean encofrados o inmediatamente desencofrados en las otras superficies en todo caso después que el hormigón hubiese cristalizado.

Los encofrados de madera deberán mantenerse húmedos, podrá utilizarse cualquier sistema de curado.

En caso de que el contratista considere necesario, se podrá usar aditivos en el hormigón tanto acelerantes como plastificantes.

Está prohibido el uso de materiales, equipo o forma de trabajo que no se ciñan a las especificaciones, se inspeccionarán todas las condiciones preliminares de la obra (excavaciones, entibaciones, encofrados, armaduras, disposición del equipo y personal), con anterioridad al permiso del comienzo de fundación.

Se realizará el control de las pruebas de consistencia, tomas de muestras de ensayos de compresión y de los ensayos mismos, los que serán costeados por el constructor. Se determinará o exigirá modificaciones en cualquier trabajo y obra que no estuviese ejecutándose de acuerdo a los planos. Podrá exigir la reposición o cambio de cualquier parte deficiente de la estructura.

Medición y Pago

La medición y pago para el Hormigón simple de 210 Kg/cm² será por m³ realmente efectuado, aceptado y comprobado por fiscalización y al costo que estipule el respectivo contrato.

11. Tubería de Acero Corrugado

Descripción

Los tubos de acero corrugado se utilizarán para alcantarillas, y deberán cumplir lo previsto en la subsección inmediatamente anterior. Las dimensiones, tipos y calibres o espesores de los tubos se conformarán con lo especificado en AASHO M 36. Se utilizaran tubos galvanizados PM-100, los cuales son armados mediante pernos de alta resistencia, espesor de 2mm.

Procedimiento de trabajo.

Los extremos de los tubos de espesores de 1, 6 y 2 milímetros deberán ser reforzados.

El refuerzo consistirá en una varilla de acero galvanizado de no menos 10 milímetros de diámetro enrollada en la lámina, o una faja de metal galvanizado de por lo menos 3 milímetros de espesor y 15 centímetros de ancho. La faja deberá ser colocada al rededor del tubo a cada extremo, y las extremidades de las mismas deberán juntarse; la unión con el tubo deberá hacerse a intervalos máximos de 25 centímetros mediante remaches o puntos de suelda en cada borde de la banda.

Reparación de galvanización. Las superficies galvanizadas que se hayan dañado en el transporte, por abrasión o quemadas al hacer la soldadura, deberán repararse limpiándolas completamente con cepillo de alambre, removiendo todo el galvanizado resquebrajado o suelto, y pintadas las superficies limpias con dos manos de pintura de apresto, que cumpla con los requerimientos de la subsección 832 4 de las presentes especificaciones, a costo del Contratista.

Tubos ranurados

Los tubos de acero corrugado se instalarán para drenaje donde indiquen los planos siguiendo los procedimientos esbozados en el numeral 602 1.02 y las instrucciones del Fiscalizador. Los tamaños y los calibres o espesores serán señalados en los planos.

La instalación de los tubos ranurados se hará después de que se hayan terminado los trabajos de pavimentación adyacentes.

Las ranuras deberán cubrirse con cartón u otro medio apropiado mientras se hace el relleno de la zanja, con el fin de impedir el ingreso de materiales dentro del tubo. Antes de colocar la capa de rodadura sobre la zanja rellena, se colocarán tableros de madera en las ranuras, tomando las medidas adecuadas para asegurar que el material del pavimento no se pegue a los tableros. Se removerán los tableros después de terminado todo el trabajo de la calzada.

Apuntado. Cuando así se indique en los planos, el diámetro vertical de la tubería redonda deberá aumentarse en un 5 por ciento, por medio de estiramiento en la fábrica o empleando gatos después de que toda la longitud de tubería en un sitio determinado haya sido colocada y asentada, pero antes de comenzar el relleno. El estiramiento vertical deberá conservarse por medio de soleras y puntales, hasta que el terraplén esté terminado, salvo si el Fiscalizador autoriza otro procedimiento.

El espesor o calibre de la tubería indicado en el contrato será suficiente para resistir las cargas verticales previstas, además de la presión que se ejerce con los gatos en condiciones de instalación normales; en caso de que el Contratista lo crea conveniente, podrá suministrar los tubos de mayor resistencia, sin ningún pago adicional. Cualquier tubo dañado durante la ejecución de estos trabajos será reparado o reemplazado por el Contratista, a su propio costo.

Las variaciones de alineación y gradiente con respecto a lo fijado no deberán exceder del uno por ciento de la distancia desde el sitio de accionamiento de los gatos.

El diámetro del hueco excavado no deberá ser más de 3 cm. mayor del diámetro exterior del tubo. No se permitirá el uso del agua para facilitar el deslizamiento y penetración de la tubería. Cuando el terreno tienda a derrumbarse hacia el interior, habrá que colocar una pantalla metálica delante del primer tubo o hacer que la excavación no se aleje más allá de 40 cm. del extremo del tubo.

Los huecos que resulten de derrumbe o excavaciones fuera de los límites indicados serán rellenos con arena o mortero, a satisfacción del Fiscalizador.

No se medirán para su pago las excavaciones ni los rellenos de los sitios de emplazamiento de los gatos, ni los que sean necesarios para introducir la tubería mediante la presión de gatos. La compensación por estos trabajos se considerará incluida en el precio pagado por la instalación de tubería corrugada de acero mediante gatos.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
Tubería de acero corrugado d=0.80m e=2mm.....	Metro lineal (m)

12. Señalización de obras

Este trabajo consiste en el suministro, colocación, mantenimiento y movilización de señales viales de uso temporal durante reparaciones u obras en la carretera, para la protección de los usuarios, de los obreros y maquinaria de trabajo.

El trabajo se debe realizar conforme el Reglamento Técnico Ecuatoriano INEN 004. senalización vial en el que se detallan los aspectos geométricos tipos de señales y normas de colocación que deben ser cumplidos en la señalización de as obras en la vía.

Estas señales u/o dispositivos deben ser posicionados e instalados de tal forma que:

- Transmitan correctamente la información y están montados con seguridad.
- Estén en la línea de visibilidad de aproximación del conductor
- Su visibilidad no sea obstruida por vegetación o vehículos estacionados
- No obstruyan la línea de visibilidad a otros dispositivos de aproximación del conductor
- No lleguen a ser un posible peligro para los trabajadores, peatones o vehículo
- No desvíen al tránsito a senderos indeseados

Para señales y/o dispositivos usados para transmitir una prevención con anticipación al peligro la distancia entre la señal y el sitio de riesgo debe estar entre 25 y 100 m en áreas urbanas y entre 100 y 200 m en áreas rurales.

Se debe suministrar y colocar las señales u dispositivos conforme al plan señalización de obras y control de tránsito que fue aprobado en el plan de manejo Ambiental para el proyecto y/o el proporcionado por el constructor.

Materiales

Los materiales por utilizar deben cumplir con las secciones siguientes de estas especificaciones referentes a: paneles de señales viales, malla para cerca, lamina retroreflectivas, barreras temporales de hormigón, señales temporales de plástico, barreras temporales, demarcación temporal. Señales de advertencia y control del tránsito temporal, señales en relieve sobre el pavimento.

Medición

En caso que los estudios no contemplen en forma específica, la señalización de obras y dispositivos de seguridad vial y el manejo del tránsito no serán objeto de pago adicional para el contratista. En este caso el contratista debe incluir en la oferta de construcción el costo de dispositivos y gestión de seguridad vial en los rubros como costos indirectos.

Aceptación

El trabajo concerniente a esta sección será evaluado mediante fiscalización diaria en los frentes de obra, verificando que todos los implementos de control y servicios cumplan su objetivo a satisfacción del fiscalizador. Se pagar únicamente si toda la señalización y control de tránsito temporal cumple el objetivo a satisfacción, se prohíbe el pago por el suministro de señales parciales y que no estén en los rentes de obra como parte del control de tránsito.

Pago

Se pagaran a los precios que consten en el contrato.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por el suministro diario de señales y dispositivos para control de tránsito, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones convexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

13. Agua para control de polvo

Descripción

Este trabajo consiste en el suministro y aplicación de agua para el control del polvo causado por el trabajo y el tránsito de los usuarios de la vía.

Procedimiento de trabajo

Debe proveerse un suministro de agua y riego cuando sea necesario a cualquier hora (incluyendo noches, fines de semana y periodos de no trabajo) para el control del polvo.

Se establece dos formas de aplicación de agua: En sitios inaccesibles para la distribución mediante el tubo flauta del tanquero, el agua debe aplicarse uniformemente usando un distribuidores de tipo presión, con tubería equipada con lanzamiento a distancia de un chorro de agua y/o con sistemas de rocío o mangueras con boquillas. Cuando se trata de riego en vías con rodadura en tierra o los sobre anchos accesibles al carro tanquero se lo realiza mediante la distribución a gravedad con el tubo flauta.

Control de polvo del proyecto para beneficio del público. Debe controlarse el polvo dentro de los límites de la construcción a todas horas mientras el proyecto está abierto al tránsito de público. Cuando el proyecto no está abierto al tránsito del público, debe controlarse el polvo en áreas del proyecto en donde existan viviendas habitadas en la vecindad o lugares de negocios. El control del polvo también debe ejecutarse en desvíos aprobados en uso, habilitados para el proyecto. El agua debe aplicarse en los lugares, cantidad y frecuencia ordenados por el Fiscalizador.

Otros sitios de control de polvo. El polvo debe controlarse también en los frentes de obra para proteger a los obreros, e áreas de estacionamiento del equipo cercano a los campamentos y en el proyecto, durante todos s periodos no cubiertos en el apartado anterior.

Materiales

Agua

Aceptación

El suministro y riego será evaluado bajo la fiscalización y fiscalización, verificando la efectividad de la actividad.

Medición

La medición se hará por metro cúbico en el vehículo de acarreo o mediante aforo durante el suministro.

Pago

Las cantidades medidas se pagarán a los precios contractuales para los rubros designados a continuación y que consten en el contrato.

BIBLIOGRAFÍA

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. (2011). *Señalización Vial Parte 2. Señalización Horizontal*. Quito- Ecuador.

Agudelo, J. J. (2002). *Diseño Geométrico de Vías*. Medellín.

Alfonso Montejo Fonseca. (2010). *Ingeniería de Pavimentos* . Bogota D.C.: UNiversidad Católica de Colombia .

Blázquez, L. B. (2012). *Manual de Carreteras*.

CEPAL. (Agosto 2013). *EL DESARROLLO ECONÓMICO DEL ECUADOR*. Quito - Ecuador: Editogran S.A.

Fonseca, A. (2010). *Ingeniería de pavimentos para carreteras*. Bogotá DC: Universidad Católica de Colombia.

Grisales, J. C. (2004). *Diseño Geométrico de Carreteras*. Bogota D.C.: ECOE EDICIONES.

Mantilla, F. (2008-2009). *Mecánica de Suelos Elemental para la Ingeniería Civil*. Ambato.

MOPÁG.(2003). *Norma de diseño Geométrico de carreteras*. Quito.

Moreira, I. F. (2010-2011). *Mecanica de Suelos II*. Ambato.

MTOPÁG.(2013). *Norma Ecuatoriana Vial NEVI - 12- MTOPÁG*. Quito: Norma para Estudios Y Diseños Viales.

Rojas, PÁG.C. (2008). *Diseño Geométrico de Vías*. Bogotá - Colombia: EDITORIAL ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA.

UMSS. (2014). *Manual Completo Diseño de Pavimentos*. Facultad de Ciencia y Tecnología.

Villalaz, C. (2012). *Vías de Comunicación* . México: Limusa S.A.

ANEXOS

Anexo 1: Oficio de la Entidad Beneficiaria



**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO
MUNICIPAL DEL CANTÓN LATACUNGA**

DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS

Fecha : Marzo 09, 2015
Oficio Nro. : DOPM-0358-2015

Ingeniero
Francisco Pazmiño
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Ambato.-

Señor Decano:

En atención a la comunicación presentada por el Señor Javier Alejandro Montenegro Carrera, egresado de la Facultad de la Carrera de Ingeniería Civil; y dada la necesidad de los moradores de los Barrios que solicitan un mejoramiento de las vías para fomentar el desarrollo socio-económico del sector, se vio la necesidad muy importante en la vía desde **Mayorista – Entrada de Saquisilí**, por lo que se ha aprobado se empiece con el desarrollo de la tesis, sobre la mencionada vía.

Particular que pongo para los fines pertinentes

Atentamente


Ing. Sara Salinas Ibujés.
DIRECTORA DE OBRAS PÚBLICAS



SSL/ovm

Dirección: Sector El Niágara
Teléfono: 032 811386
LATACUNGA- ECUADOR

Anexo 2: Modelo de Encuesta



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación entre el Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

Fecha:.....

Encuestador: Javier A. Montenegro C.

ENCUESTA HABITANTES DEL BARRIO LA CALERITA

Con el fin de conocer la realidad en que se encuentra el barrio y sus alrededores, la encuesta está dirigida a los moradores de este sector

1. ¿Cree ser necesaria la apertura de una vía que conecte el mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga hacia la entrada de Saquisilí, la cual pasará por el parque artesanal?

SI	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------

NO	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------

2. ¿Considera Ud. que aumentaría la población con la apertura de la vía?

SI	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------

NO	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------

3. ¿Qué tipo de movilización usa Ud. para llegar al barrio?

Vehículo propio	<input type="checkbox"/>
Camioneta	<input type="checkbox"/>
Bus	<input type="checkbox"/>
Moto	<input type="checkbox"/>
Otro	<input type="checkbox"/>

4. ¿Qué zona comercial cree Ud. que se desarrollaría al existir la apertura de la vía?

Industrial	<input type="checkbox"/>
Agrícola	<input type="checkbox"/>
Comercio	<input type="checkbox"/>

5. ¿Qué tipo de actividad realiza para el sustento de su familia?

Industrial	<input type="checkbox"/>
Agrícola	<input type="checkbox"/>
Comercio	<input type="checkbox"/>
Viviendas	<input type="checkbox"/>

6. ¿Con que frecuencia visitan otras personas el parque artesanal?

Siempre	
Con poca frecuencia	
Rara vez	
Nunca	

7. ¿Considera que el desarrollo económico del barrio aumentará con la apertura de la vía?

SI	
----	--

NO	
----	--

8. ¿Considera Ud. que se debería aumentar vías para el ingreso al parque artesanal o barrio?

SI	
----	--

NO	
----	--

9. ¿De acuerdo a su necesidad que tipo de via sería la adecuada para el ingreso al parque artesanal o barrio?

Lastrada	
Adoquinada	
Empedrada	
Asfaltada	

10. ¿Qué día considera Ud. Que hay mayor influencia de vehículos a la entrada del mercado mayorista de la ciudad de Latacunga?

Lunes	
Martes	
Miércoles	
Jueves	
Viernes	
Sábado	
Domingo	

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo 3: Inventario Vial



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

AUTOR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 25/02/2015

Hoja 1/1

INVENTARIO VIAL

ABSCISA	ANCHO (m)	ESTADO VIAL	MATERIAL	OBSERVACIONES
0+000	10,20	Ampliación	Adoquinado	Inicio del Proyecto Mercado Mayorista -Entrada Saquisilí; lado izquierdo Rio Pumancuchi, Lado Derecho Mercado el Mayorista
0+115.44	Apertura	Mejoramiento	Suelo Natural	Inicio de una Urbanización
0+404.22	Apertura	Mejoramiento	Suelo Natural	Fin de la Urbanización
0+546.53	Apertura	Mejoramiento	Suelo Natural	Cantera lado derecho; lado izquierdo rio Pumancuchi
0+730.33	Apertura	Mejoramiento	Suelo Montañoso	Terreno con elevaciones y depresiones a lo largo del proyecto
0+898.55	Apertura	Mejoramiento	Suelo Natural	Segunda Cantera lado derecho; lado izquierdo rio Pumancuchi
1+019.74	Apertura	Mejoramiento	Suelo Montañoso	Terreno con elevaciones y depresiones a lo largo del proyecto
1+279.07	Apertura	Mejoramiento	Suelo Montañoso	Terreno con elevaciones y depresiones Constantes
1+538.53	Apertura	Mejoramiento	Suelo Montañoso	Terreno con elevaciones y depresiones Constantes e inicio de hacienda ;lado derecho rio Pumancuchi
1+662.73	Apertura	Mejoramiento	Asfaltado	Cruce de vía alterna en sentido perpendicular al proyecto
1+811.65	Apertura	Mejoramiento	Suelo Natural	Terreno con elevaciones y depresiones a lo largo del proyecto
2+026.52	Apertura	Mejoramiento	Suelo Natural	Terreno con elevaciones y depresiones a lo largo del proyecto
2+210.08	Apertura	Mejoramiento	Suelo Montañoso	Lado derecho inicio del Parque Artesanal de Latacunga
2+432.27	10	Mejoramiento	Suelo Natural	Intersección con una Urbanización sin viviendas y con una carretera aproximada de 200 m de longitud

2+889.72	10	Mejoramiento	Suelo Natural	Intersección con vías de la Urbanización
3+045.93	6	Mejoramiento	Suelo Natural	Intersección con vía existente y puente perpendicular al proyecto
3+216.05	4	Mejoramiento	Lastrado	Intersección e inicio de la ciudadela San Rafael
3+379.47	3	Mejoramiento	Suelo Natural	Terreno plano con vía existente sin destino
3+463.94	4	Mejoramiento	Suelo Natural	Curva lado derecho
3+541.76	4	Mejoramiento	Suelo Natural	Curva lado izquierdo
3+606.18	3	Mejoramiento	Suelo Natural	Curva lado derecho
3+982.89	3	Mejoramiento	Suelo Natural	Curva lado izquierdo
4+108.42	3	Mejoramiento	Suelo Natural	Curva lado derecho
4+229.43	3	Mejoramiento	Suelo Natural	Curva lado izquierdo
4+307.73	Apertura	Mejoramiento	Suelo Natural	Terreno plano con vía existente
4+500.00	Apertura	Mejoramiento	Suelo Natural	Fin de Proyecto Entrada a Saquisilí

Estudio de Tráfico



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 24/08/2015

HOJA N° 1 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ

HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
06H00 - 06H15	10	4	3	1	1	-	19	19
06H15 - 06H30	9	4	2	1	-	-	16	35
06H30 - 06H45	7	4	-	2	1	-	14	49
06H45 - 07H00	37	3	2	-	-	-	42	91
07H00 - 07H15	34	6	3	3	-	1	47	138
07H15 - 07H30	16	4	3	4	-	-	27	165
07H30 - 07H45	28	4	3	4	-	-	39	204
07H45 - 08H00	43	4	2	2	-	-	51	255
08H00 - 08H15	22	3	6	4	-	-	35	290
08H15 - 08H30	18	2	3	4	-	-	27	317
08H30 - 08H45	26	3	2	2	-	-	33	350
08H45 - 09H00	28	2	3	2	-	-	35	385
09H00 - 09H15	33	3	3	3	-	-	42	427
09H15 - 09H30	24	4	2	2	-	-	32	459
09H30 - 09H45	32	3	3	3	-	-	41	500
09H45 - 10H00	29	4	3	4	-	-	40	540
10H00 - 10H15	31	3	2	3	-	-	39	579
10H15 - 10H30	28	4	3	2	-	-	37	616
10H30 - 10H45	32	3	3	4	-	-	42	658
10H45 - 11H00	28	3	6	3	-	1	41	699
11H00 - 11H15	24	3	4	4	-	-	35	734
11H15 - 11H30	14	3	5	4	1	-	27	761
11H30 - 11H45	30	2	2	3	-	-	37	798
11H45 - 12H00	26	4	6	4	-	-	40	838
12H00 - 12H15	23	4	3	4	-	-	34	872
12H15 - 12H30	29	2	3	4	-	-	38	910
12H30 - 12H45	18	3	3	1	1	1	27	937
12H45 - 13H00	16	4	3	3	-	-	26	963
13H00 - 13H15	23	3	3	4	-	-	33	996
13H15 - 13H30	24	4	5	3	-	-	36	1032
13H30 - 13H45	22	3	6	4	-	-	35	1067
13H45 - 14H00	21	2	7	4	-	-	34	1101
14H00 - 14H15	29	3	5	4	-	-	41	1142
14H15 - 14H30	16	2	2	3	-	-	23	1165
14H30 - 14H45	13	1	3	3	-	-	20	1185
14H45 - 15H00	22	4	5	3	-	-	34	1219

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 24/08/2015

HOJA Nº 2 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ								
HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
15H00 - 15H15	33	4	2	3	-	-	42	1261
15H15 - 15H30	26	3	3	2	-	-	34	1295
15H30 - 15H45	28	2	3	5	-	-	38	1333
15H45 - 16H00	29	1	5	6	-	-	41	1374
16H00 - 16H15	27	2	2	7	-	-	38	1412
16H15 - 16H30	39	3	3	2	-	-	47	1459
16H30 - 16H45	23	4	2	5	-	-	34	1493
16H45 - 17H00	26	2	1	3	-	1	33	1526
17H00 - 17H15	23	4	3	2	-	-	32	1558
17H15 - 17H30	32	3	2	4	-	-	41	1599
17H30 - 17H45	36	4	3	4	-	-	47	1646
17H45 - 18H00	27	4	3	3	-	-	37	1683
TOTAL	1214	153	154	154	4	4	1683	
			316					

VALOR MAXIMO

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 25/08/2015

HOJA Nº 1 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ

HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
06H00 - 06H15	17	2	1	2	-	-	22	22
06H15 - 06H30	10	3	2	1	-	-	16	38
06H30 - 06H45	30	1	3	3	-	-	37	75
06H45 - 07H00	32	3	1	1	-	-	37	112
07H00 - 07H15	19	5	3	1	-	-	28	140
07H15 - 07H30	11	5	2	-	1	-	19	159
07H30 - 07H45	30	3	4	2	-	-	39	198
07H45 - 08H00	32	3	2	-	-	-	37	235
08H00 - 08H15	12	3	4	2	-	-	21	256
08H15 - 08H30	21	3	4	2	-	-	30	286
08H30 - 08H45	10	4	5	1	-	-	20	306
08H45 - 09H00	21	3	3	2	-	-	29	335
09H00 - 09H15	18	3	3	2	-	-	26	361
09H15 - 09H30	26	3	2	3	-	-	34	395
09H30 - 09H45	30	3	4	3	-	-	40	435
09H45 - 10H00	28	3	4	3	-	-	38	473
10H00 - 10H15	32	3	4	-	1	-	40	513
10H15 - 10H30	29	4	3	-	-	-	36	549
10H30 - 10H45	23	3	3	2	-	-	31	580
10H45 - 11H00	31	4	4	3	-	-	42	622
11H00 - 11H15	18	4	3	-	-	-	25	647
11H15 - 11H30	20	2	4	2	-	-	28	675
11H30 - 11H45	29	3	3	4	-	-	39	714
11H45 - 12H00	33	3	6	4	-	-	46	760
12H00 - 12H15	24	3	2	2	-	-	31	791
12H15 - 12H30	23	4	3	2	-	-	32	823
12H30 - 12H45	29	3	3	4	-	-	39	862
12H45 - 13H00	21	3	2	-	-	-	26	888
13H00 - 13H15	23	4	2	3	-	-	32	920
13H15 - 13H30	33	3	4	2	1	-	43	963
13H30 - 13H45	28	3	4	3	-	-	38	1001
13H45 - 14H00	30	4	2	4	-	-	40	1041
14H00 - 14H15	31	4	3	4	-	-	42	1083
14H15 - 14H30	29	3	2	2	-	-	36	1119
14H30 - 14H45	31	4	3	3	-	-	41	1160
14H45 - 15H00	24	4	4	3	-	-	35	1195

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 25/08/2015

HOJA Nº 2 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ

HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
15H00 - 15H15	23	3	4	2	1	-	33	1228
15H15 - 15H30	26	4	3	2	-	-	35	1263
15H30 - 15H45	30	5	4	3	-	-	42	1305
15H45 - 16H00	31	3	4	4	-	1	43	1348
16H00 - 16H15	31	3	3	4	-	-	41	1389
16H15 - 16H30	22	3	3	3	1	-	32	1421
16H30 - 16H45	33	4	3	3	-	-	43	1464
16H45 - 17H00	37	3	4	4	-	-	48	1512
17H00 - 17H15	34	4	3	3	1	-	45	1557
17H15 - 17H30	32	4	3	3	-	-	42	1599
17H30 - 17H45	30	4	3	4	-	-	41	1640
17H45 - 18H00	31	3	4	3	-	-	41	1681
TOTAL	1248	161	152	113	6	1	1681	
			272					

VALOR MAXIMO

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 26/08/2015

HOJA N° 1 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ

HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
06H00 - 06H15	16	3	2	1	-	-	22	22
06H15 - 06H30	20	4	3	2	-	-	29	51
06H30 - 06H45	17	5	4	3	-	-	29	80
06H45 - 07H00	26	4	5	3	-	-	38	118
07H00 - 07H15	28	4	3	2	-	-	37	155
07H15 - 07H30	25	3	3	3	-	-	34	189
07H30 - 07H45	23	2	3	2	-	-	30	219
07H45 - 08H00	21	3	3	2	-	-	29	248
08H00 - 08H15	21	3	2	2	-	-	28	276
08H15 - 08H30	19	3	3	1	-	-	26	302
08H30 - 08H45	17	4	3	1	-	-	25	327
08H45 - 09H00	18	4	3	1	1	-	27	354
09H00 - 09H15	14	3	4	3	-	-	24	378
09H15 - 09H30	21	4	3	2	-	-	30	408
09H30 - 09H45	21	3	1	3	-	-	28	436
09H45 - 10H00	23	4	2	3	-	-	32	468
10H00 - 10H15	21	4	2	2	-	-	29	497
10H15 - 10H30	24	3	1	3	-	-	31	528
10H30 - 10H45	27	3	2	1	-	-	33	561
10H45 - 11H00	26	3	3	1	-	-	33	594
11H00 - 11H15	22	4	2	3	-	-	31	625
11H15 - 11H30	23	4	2	3	-	-	32	657
11H30 - 11H45	24	4	3	3	-	-	34	691
11H45 - 12H00	27	3	3	3	-	-	36	727
12H00 - 12H15	11	4	2	3	-	-	20	747
12H15 - 12H30	19	3	2	3	-	-	27	774
12H30 - 12H45	14	4	1	1	-	-	20	794
12H45 - 13H00	18	3	1	2	-	-	24	818
13H00 - 13H15	17	4	1	2	-	-	24	842
13H15 - 13H30	23	3	3	3	-	-	32	874
13H30 - 13H45	20	3	3	2	-	-	28	902
13H45 - 14H00	22	3	3	4	-	-	32	934
14H00 - 14H15	22	4	3	2	-	-	31	965
14H15 - 14H30	26	3	3	2	-	-	34	999
14H30 - 14H45	18	3	2	2	-	-	25	1024
14H45 - 15H00	21	4	2	3	-	-	30	1054

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 26/08/2015

HOJA Nº 2 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ

HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
15H00 - 15H15	21	3	2	2	-	-	28	1082
15H15 - 15H30	20	4	2	1	-	-	27	1109
15H30 - 15H45	22	4	2	1	-	-	29	1138
15H45 - 16H00	23	4	1	1	-	-	29	1167
16H00 - 16H15	22	3	2	3	1	-	31	1198
16H15 - 16H30	23	3	3	3	-	-	32	1230
16H30 - 16H45	23	3	2	3	-	-	31	1261
16H45 - 17H00	22	4	2	4	-	-	32	1293
17H00 - 17H15	21	4	3	2	-	-	30	1323
17H15 - 17H30	27	3	3	2	-	-	35	1358
17H30 - 17H45	28	4	3	4	-	-	39	1397
17H45 - 18H00	27	4	3	3	-	-	37	1434

TOTAL	1034	168	119	111	2	0	1434
			232				

VALOR MAXIMO

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 27/08/2015

HOJA N° 1 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ

HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
06H00 - 06H15	21	4	3	1	-	-	29	29
06H15 - 06H30	25	4	2	3	-	-	34	63
06H30 - 06H45	22	3	3	2	1	-	31	94
06H45 - 07H00	31	3	3	3	-	-	40	134
07H00 - 07H15	33	3	3	3	-	-	42	176
07H15 - 07H30	30	4	4	2	-	-	40	216
07H30 - 07H45	28	4	3	3	-	-	38	254
07H45 - 08H00	26	3	1	1	-	-	31	285
08H00 - 08H15	26	4	2	1	-	-	33	318
08H15 - 08H30	24	4	2	3	-	-	33	351
08H30 - 08H45	22	4	1	3	-	-	30	381
08H45 - 09H00	23	3	2	3	-	-	31	412
09H00 - 09H15	19	2	3	3	-	-	27	439
09H15 - 09H30	26	3	2	3	-	-	34	473
09H30 - 09H45	26	3	2	3	1	1	36	509
09H45 - 10H00	28	3	3	1	-	-	35	544
10H00 - 10H15	26	4	3	2	-	-	35	579
10H15 - 10H30	29	4	2	2	-	-	37	616
10H30 - 10H45	32	3	2	3	-	-	40	656
10H45 - 11H00	31	4	1	2	-	-	38	694
11H00 - 11H15	27	3	2	4	-	-	36	730
11H15 - 11H30	28	4	2	2	-	-	36	766
11H30 - 11H45	29	4	1	2	-	-	36	802
11H45 - 12H00	32	3	2	3	-	-	40	842
12H00 - 12H15	16	3	3	3	-	-	25	867
12H15 - 12H30	24	3	2	3	-	-	32	899
12H30 - 12H45	19	4	2	3	-	-	28	927
12H45 - 13H00	23	4	3	3	-	-	33	960
13H00 - 13H15	22	3	3	1	-	-	29	989
13H15 - 13H30	28	4	3	2	-	-	37	1026
13H30 - 13H45	25	3	3	2	1	-	34	1060
13H45 - 14H00	27	3	2	3	-	-	35	1095
14H00 - 14H15	27	3	2	2	-	-	34	1129
14H15 - 14H30	31	2	3	4	-	-	40	1169
14H30 - 14H45	23	1	3	2	-	-	29	1198
14H45 - 15H00	26	3	3	3	-	-	35	1233

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 27/08/2015

HOJA Nº 2 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ								
HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
15H00 - 15H15	26	4	2	2	-	-	34	1267
15H15 - 15H30	25	3	3	1	-	-	32	1299
15H30 - 15H45	27	3	3	2	-	-	35	1334
15H45 - 16H00	28	3	2	3	-	-	36	1370
16H00 - 16H15	27	4	2	2	1	-	36	1406
16H15 - 16H30	28	4	1	2	-	-	35	1441
16H30 - 16H45	28	3	2	3	-	-	36	1477
16H45 - 17H00	27	4	2	3	-	-	36	1513
17H00 - 17H15	26	3	1	3	-	-	33	1546
17H15 - 17H30	32	4	2	3	-	-	41	1587
17H30 - 17H45	33	2	3	2	-	-	40	1627
17H45 - 18H00	32	3	2	3	-	-	40	1667
TOTAL	1274	159	111	118	4	1	234	1667

VALOR MAXIMO

REALIZADO POR: Javier A, Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 28/08/2015

HOJA N° 1 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ

HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
06H00 - 06H15	8	5	3	-	-	-	16	16
06H15 - 06H30	6	2	2	-	-	-	10	26
06H30 - 06H45	41	1	2	1	-	-	45	71
06H45 - 07H00	45	5	3	5	-	-	58	129
07H00 - 07H15	42	4	3	5	-	1	55	184
07H15 - 07H30	9	3	4	1	-	-	17	201
07H30 - 07H45	24	4	2	4	-	-	34	235
07H45 - 08H00	39	2	3	-	-	-	44	279
08H00 - 08H15	15	2	1	5	-	-	23	302
08H15 - 08H30	21	2	3	1	-	-	27	329
08H30 - 08H45	14	3	2	2	1	-	22	351
08H45 - 09H00	22	3	2	2	-	-	29	380
09H00 - 09H15	27	2	1	1	-	-	31	411
09H15 - 09H30	7	2	1	-	-	-	10	421
09H30 - 09H45	14	3	3	-	-	-	20	441
09H45 - 10H00	23	2	3	1	-	-	29	470
10H00 - 10H15	17	3	2	2	-	-	24	494
10H15 - 10H30	11	4	2	1	-	-	18	512
10H30 - 10H45	11	4	2	2	-	-	19	531
10H45 - 11H00	35	2	6	2	-	-	45	576
11H00 - 11H15	29	3	2	3	-	-	37	613
11H15 - 11H30	35	4	5	1	-	-	45	658
11H30 - 11H45	25	2	-	3	-	-	30	688
11H45 - 12H00	34	4	5	-	1	-	44	732
12H00 - 12H15	20	4	5	2	-	-	31	763
12H15 - 12H30	22	4	5	3	-	-	34	797
12H30 - 12H45	21	2	3	3	-	-	29	826
12H45 - 13H00	16	4	6	2	-	-	28	854
13H00 - 13H15	23	4	5	1	-	-	33	887
13H15 - 13H30	33	2	4	-	-	1	40	927
13H30 - 13H45	21	4	3	3	-	-	31	958
13H45 - 14H00	23	4	2	3	-	-	32	990
14H00 - 14H15	27	4	3	2	-	-	36	1026
14H15 - 14H30	29	2	4	3	1	-	39	1065
14H30 - 14H45	18	2	-	3	-	-	23	1088
14H45 - 15H00	22	4	4	2	-	-	32	1120

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 28/08/2015

HOJA Nº 2 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ

HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
15H00 - 15H15	31	4	4	2	-	-	41	1161
15H15 - 15H30	18	4	3	2	-	-	27	1188
15H30 - 15H45	32	3	3	3	-	-	41	1229
15H45 - 16H00	18	2	4	1	-	-	25	1254
16H00 - 16H15	24	2	5	1	-	-	32	1286
16H15 - 16H30	31	3	5	-	-	-	39	1325
16H30 - 16H45	29	3	3	3	-	-	38	1363
16H45 - 17H00	22	4	3	3	-	-	32	1395
17H00 - 17H15	20	3	2	2	-	-	27	1422
17H15 - 17H30	28	4	1	-	1	-	34	1456
17H30 - 17H45	30	4	5	3	-	1	43	1499
17H45 - 18H00	32	4	3	4	-	-	43	1542

TOTAL	1144	151	147	93	4	3	1542	
			247					

VALOR MAXIMO

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 29/08/2015

HOJA N° 1 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ

HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
06H00 - 06H15	8	4	2	-	-	-	14	14
06H15 - 06H30	17	4	1	-	-	-	22	36
06H30 - 06H45	25	1	3	1	-	-	30	66
06H45 - 07H00	32	2	3	1	-	-	38	104
07H00 - 07H15	6	2	1	2	-	-	11	115
07H15 - 07H30	19	2	2	1	-	-	24	139
07H30 - 07H45	15	3	3	2	-	-	23	162
07H45 - 08H00	26	6	1	1	-	-	34	196
08H00 - 08H15	18	2	2	2	-	-	24	220
08H15 - 08H30	17	3	1	-	-	-	21	241
08H30 - 08H45	29	2	3	-	-	-	34	275
08H45 - 09H00	31	3	2	1	-	-	37	312
09H00 - 09H15	21	1	2	1	-	-	25	337
09H15 - 09H30	22	2	1	-	-	-	25	362
09H30 - 09H45	24	3	3	2	-	-	32	394
09H45 - 10H00	27	3	3	2	-	-	35	429
10H00 - 10H15	23	4	2	2	1	-	32	461
10H15 - 10H30	28	3	2	1	-	-	34	495
10H30 - 10H45	34	2	3	-	-	-	39	534
10H45 - 11H00	35	2	2	1	-	-	40	574
11H00 - 11H15	22	2	2	1	-	-	27	601
11H15 - 11H30	21	2	2	2	-	-	27	628
11H30 - 11H45	27	3	2	2	-	-	34	662
11H45 - 12H00	22	2	3	3	-	1	31	693
12H00 - 12H15	23	3	4	2	-	-	32	725
12H15 - 12H30	28	3	2	3	-	-	36	761
12H30 - 12H45	22	2	2	3	-	-	29	790
12H45 - 13H00	17	2	3	2	-	-	24	814
13H00 - 13H15	22	2	2	2	-	-	28	842
13H15 - 13H30	24	1	2	3	-	-	30	872
13H30 - 13H45	25	5	3	2	-	-	35	907
13H45 - 14H00	28	2	3	2	-	-	35	942
14H00 - 14H15	22	2	1	3	-	-	28	970
14H15 - 14H30	21	2	2	2	-	-	27	997
14H30 - 14H45	20	2	1	1	-	-	24	1021
14H45 - 15H00	31	1	3	1	-	-	36	1057

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 29/08/2015

HOJA Nº 2 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ

HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVÍANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
15H00 - 15H15	19	3	3	2	-	-	27	1084
15H15 - 15H30	21	2	2	1	-	-	26	1110
15H30 - 15H45	22	1	1	1	-	-	25	1135
15H45 - 16H00	24	3	4	2	-	-	33	1168
16H00 - 16H15	27	4	2	3	-	-	36	1204
16H15 - 16H30	23	3	4	2	1	-	33	1237
16H30 - 16H45	28	4	3	2	-	-	37	1274
16H45 - 17H00	18	2	2	1	-	-	23	1297
17H00 - 17H15	27	4	3	3	-	1	38	1335
17H15 - 17H30	22	4	2	2	-	-	30	1365
17H30 - 17H45	21	5	3	2	-	-	31	1396
17H45 - 18H00	27	4	3	2	-	-	36	1432
TOTAL	1111	129	111	77	2	2	1432	
			192					

VALOR MAXIMO

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 30/08/2015

HOJA Nº 1 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ

HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
06H00 - 06H15	9	4	2	1	-	-	16	16
06H15 - 06H30	15	3	2	-	-	1	21	37
06H30 - 06H45	18	4	1	-	-	-	23	60
06H45 - 07H00	26	3	2	-	-	-	31	91
07H00 - 07H15	4	2	-	2	-	1	9	100
07H15 - 07H30	17	2	-	3	-	-	22	122
07H30 - 07H45	13	2	1	2	-	-	18	140
07H45 - 08H00	24	2	1	1	-	-	28	168
08H00 - 08H15	16	2	2	2	-	-	22	190
08H15 - 08H30	15	1	2	2	-	-	20	210
08H30 - 08H45	27	1	2	1	-	-	31	241
08H45 - 09H00	29	2	2	1	-	-	34	275
09H00 - 09H15	19	2	2	1	-	-	24	299
09H15 - 09H30	20	3	3	1	-	-	27	326
09H30 - 09H45	22	3	2	2	-	-	29	355
09H45 - 10H00	25	2	2	2	1	-	32	387
10H00 - 10H15	21	3	2	1	-	-	27	414
10H15 - 10H30	26	3	2	2	-	-	33	447
10H30 - 10H45	32	2	1	2	-	-	37	484
10H45 - 11H00	33	2	3	3	-	-	41	525
11H00 - 11H15	20	3	2	3	-	-	28	553
11H15 - 11H30	19	3	3	1	-	-	26	579
11H30 - 11H45	25	2	2	5	-	-	34	613
11H45 - 12H00	20	3	-	2	-	-	25	638
12H00 - 12H15	21	2	2	2	1	-	28	666
12H15 - 12H30	31	3	3	2	-	-	39	705
12H30 - 12H45	20	2	2	2	-	-	26	731
12H45 - 13H00	15	2	3	1	-	-	21	752
13H00 - 13H15	20	2	2	2	-	-	26	778
13H15 - 13H30	22	3	2	-	-	-	27	805
13H30 - 13H45	23	3	1	-	-	-	27	832
13H45 - 14H00	26	1	1	2	-	-	30	862
14H00 - 14H15	20	1	2	-	-	-	23	885
14H15 - 14H30	19	2	-	1	-	-	22	907
14H30 - 14H45	18	3	1	2	-	-	24	931
14H45 - 15H00	17	2	2	1	-	-	22	953

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 30/08/2015

HOJA Nº 2 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ								
HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
15H00 - 15H15	26	3	3	2	-	-	34	987
15H15 - 15H30	21	3	2	3	-	-	29	1016
15H30 - 15H45	26	2	1	1	-	-	30	1046
15H45 - 16H00	28	2	2	2	-	-	34	1080
16H00 - 16H15	29	1	2	1	-	-	33	1113
16H15 - 16H30	32	2	2	2	-	-	38	1151
16H30 - 16H45	26	2	1	3	-	-	32	1183
16H45 - 17H00	25	3	1	2	-	-	31	1214
17H00 - 17H15	24	3	2	1	-	-	30	1244
17H15 - 17H30	17	2	3	2	-	-	24	1268
17H30 - 17H45	26	2	2	1	-	-	31	1299
17H45 - 18H00	30	3	1	2	-	-	36	1335
TOTAL	1057	113	84	77	2	2	1335	
			165					

VALOR MAXIMO

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 31/08/2015

HOJA N° 1 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ

HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
06H00 - 06H15	8	-	1	-	-	-	9	9
06H15 - 06H30	8	-	-	-	-	-	8	17
06H30 - 06H45	9	-	-	-	-	-	9	26
06H45 - 07H00	4	-	-	-	-	-	4	30
07H00 - 07H15	5	-	1	-	-	-	6	36
07H15 - 07H30	8	-	1	-	-	-	9	45
07H30 - 07H45	7	-	-	-	-	-	7	52
07H45 - 08H00	12	-	-	-	-	-	12	64
08H00 - 08H15	5	-	2	-	-	-	7	71
08H15 - 08H30	4	-	-	1	-	-	5	76
08H30 - 08H45	6	1	2	1	-	-	10	86
08H45 - 09H00	3	-	4	-	-	-	7	93
09H00 - 09H15	8	-	-	-	-	-	8	101
09H15 - 09H30	6	-	4	-	-	-	10	111
09H30 - 09H45	12	-	-	-	-	-	12	123
09H45 - 10H00	6	-	2	-	-	-	8	131
10H00 - 10H15	14	-	-	-	-	-	14	145
10H15 - 10H30	8	-	2	-	-	-	10	155
10H30 - 10H45	12	-	-	-	-	-	12	167
10H45 - 11H00	6	-	2	-	-	-	8	175
11H00 - 11H15	5	-	-	-	1	-	6	181
11H15 - 11H30	4	-	2	-	-	-	6	187
11H30 - 11H45	4	1	2	-	-	-	7	194
11H45 - 12H00	8	-	2	-	-	-	10	204
12H00 - 12H15	5	-	-	-	-	-	5	209
12H15 - 12H30	4	-	3	-	-	-	7	216
12H30 - 12H45	5	-	2	-	-	-	7	223
12H45 - 13H00	3	-	2	-	-	-	5	228
13H00 - 13H15	10	-	-	-	-	-	10	238
13H15 - 13H30	9	-	2	1	-	-	12	250
13H30 - 13H45	6	-	2	-	-	-	8	258
13H45 - 14H00	3	-	1	-	-	-	4	262
14H00 - 14H15	5	-	2	-	-	-	7	269
14H15 - 14H30	3	-	-	-	-	-	3	272
14H30 - 14H45	9	-	-	-	-	-	9	281
14H45 - 15H00	8	-	2	-	-	-	10	291

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 31/08/2015

HOJA Nº 2 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ

HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO	
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS						
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6			
15H00 - 15H15	8	-	-	-	-	-	8	299	
15H15 - 15H30	7	-	3	-	-	-	10	309	
15H30 - 15H45	5	-	-	-	-	-	5	314	
15H45 - 16H00	8	-	-	-	-	-	8	322	
16H00 - 16H15	8	1	2	-	-	-	11	333	
16H15 - 16H30	3	-	1	-	-	-	4	337	
16H30 - 16H45	4	-	1	-	-	-	5	342	
16H45 - 17H00	6	-	1	-	-	-	7	349	
17H00 - 17H15	8	-	2	-	-	-	10	359	
17H15 - 17H30	2	-	-	-	-	-	2	361	
17H30 - 17H45	1	-	1	-	-	-	2	363	
17H45 - 18H00	3	-	-	-	-	-	3	366	
TOTAL	305	3	54	3	1	0	366		
			58						

VALOR MAXIMO

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 01/09/2015

HOJA N° 1 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ

HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
06H00 - 06H15	5	-	1	-	-	-	6	6
06H15 - 06H30	6	-	2	-	-	-	8	14
06H30 - 06H45	3	-	1	-	-	-	4	18
06H45 - 07H00	6	-	1	-	-	-	7	25
07H00 - 07H15	12	-	2	-	-	-	14	39
07H15 - 07H30	10	-	2	-	-	-	12	51
07H30 - 07H45	13	1	2	-	-	-	16	67
07H45 - 08H00	13	-	1	1	-	-	15	82
08H00 - 08H15	7	-	2	-	-	-	9	91
08H15 - 08H30	6	-	2	-	-	-	8	99
08H30 - 08H45	8	-	2	-	-	-	10	109
08H45 - 09H00	5	-	2	2	1	-	10	119
09H00 - 09H15	11	1	1	-	-	-	13	132
09H15 - 09H30	8	-	-	-	-	-	8	140
09H30 - 09H45	9	-	3	1	-	-	13	153
09H45 - 10H00	8	-	1	-	-	-	9	162
10H00 - 10H15	11	-	3	1	-	-	15	177
10H15 - 10H30	9	-	1	-	-	-	10	187
10H30 - 10H45	13	-	-	-	-	-	13	200
10H45 - 11H00	8	-	3	-	-	-	11	211
11H00 - 11H15	7	-	1	-	-	-	8	219
11H15 - 11H30	6	-	1	-	-	-	7	226
11H30 - 11H45	6	-	-	-	-	-	6	232
11H45 - 12H00	10	-	2	-	-	-	12	244
12H00 - 12H15	7	-	1	-	-	-	8	252
12H15 - 12H30	6	-	-	-	-	-	6	258
12H30 - 12H45	7	-	2	-	1	-	10	268
12H45 - 13H00	5	1	1	1	-	-	8	276
13H00 - 13H15	6	-	3	-	-	-	9	285
13H15 - 13H30	5	-	2	2	-	-	9	294
13H30 - 13H45	2	-	1	-	-	-	3	297
13H45 - 14H00	3	-	3	-	-	-	6	303
14H00 - 14H15	9	-	1	-	-	-	10	313
14H15 - 14H30	4	-	1	-	-	-	5	318
14H30 - 14H45	12	-	3	-	-	-	15	333
14H45 - 15H00	5	-	1	-	-	-	6	339

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 01/09/2015

HOJA N° 2 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ

HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVÍANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
15H00 - 15H15	6	-	-	-	-	-	6	345
15H15 - 15H30	6	-	2	-	-	-	8	353
15H30 - 15H45	7	-	3	-	1	-	11	364
15H45 - 16H00	3	-	2	-	-	-	5	369
16H00 - 16H15	2	-	1	-	-	-	3	372
16H15 - 16H30	5	-	2	-	-	-	7	379
16H30 - 16H45	2	-	-	1	-	-	3	382
16H45 - 17H00	3	-	-	-	-	-	3	385
17H00 - 17H15	4	-	-	-	-	-	4	389
17H15 - 17H30	2	-	-	-	-	-	2	391
17H30 - 17H45	1	-	-	-	-	-	1	392
17H45 - 18H00	3	-	-	-	-	-	3	395
TOTAL	315	3	65	9	3	0	395	
			77					

VALOR MAXIMO

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 02/09/2015

HOJA N° 1 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ

HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
06H00 - 06H15	5	-	-	-	-	-	5	5
06H15 - 06H30	4	-	-	-	-	-	4	9
06H30 - 06H45	7	-	-	-	-	-	7	16
06H45 - 07H00	9	-	-	1	-	-	10	26
07H00 - 07H15	5	-	-	-	1	-	6	32
07H15 - 07H30	7	-	-	-	-	-	7	39
07H30 - 07H45	7	-	-	-	-	-	7	46
07H45 - 08H00	6	-	1	-	-	-	7	53
08H00 - 08H15	3	-	2	-	-	-	5	58
08H15 - 08H30	5	-	2	-	-	-	7	65
08H30 - 08H45	9	1	1	-	-	-	11	76
08H45 - 09H00	8	-	2	-	-	-	10	86
09H00 - 09H15	3	-	-	2	-	-	5	91
09H15 - 09H30	10	-	2	-	-	-	12	103
09H30 - 09H45	8	-	-	-	-	-	8	111
09H45 - 10H00	6	1	1	-	-	-	8	119
10H00 - 10H15	9	-	2	1	-	-	12	131
10H15 - 10H30	12	-	2	-	-	-	14	145
10H30 - 10H45	11	-	-	-	-	-	11	156
10H45 - 11H00	7	-	2	1	-	-	10	166
11H00 - 11H15	13	-	-	2	1	-	16	182
11H15 - 11H30	10	-	-	-	-	-	10	192
11H30 - 11H45	8	-	2	1	-	-	11	203
11H45 - 12H00	7	-	-	-	-	-	7	210
12H00 - 12H15	9	-	2	-	-	-	11	221
12H15 - 12H30	8	-	1	-	-	-	9	230
12H30 - 12H45	7	-	-	-	-	-	7	237
12H45 - 13H00	5	-	2	-	-	-	7	244
13H00 - 13H15	6	-	1	2	-	-	9	253
13H15 - 13H30	8	-	2	-	-	-	10	263
13H30 - 13H45	10	-	-	-	-	-	10	273
13H45 - 14H00	9	-	2	-	-	-	11	284
14H00 - 14H15	9	-	2	-	-	-	11	295
14H15 - 14H30	5	1	1	1	-	-	8	303
14H30 - 14H45	4	-	-	-	-	-	4	307
14H45 - 15H00	9	-	-	-	-	-	9	316

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 02/09/2015

HOJA N° 2 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ								
HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
15H00 - 15H15	6	-	-	-	-	-	6	322
15H15 - 15H30	8	-	2	-	-	-	10	332
15H30 - 15H45	7	-	2	-	-	-	9	341
15H45 - 16H00	4	-	1	-	-	-	5	346
16H00 - 16H15	6	-	-	-	-	-	6	352
16H15 - 16H30	7	-	2	-	-	-	9	361
16H30 - 16H45	2	-	-	-	-	-	2	363
16H45 - 17H00	3	-	2	-	-	-	5	368
17H00 - 17H15	4	-	-	1	-	-	5	373
17H15 - 17H30	7	-	-	-	-	-	7	380
17H30 - 17H45	4	-	-	-	-	-	4	384
17H45 - 18H00	2	-	-	-	-	-	2	386
TOTAL	328	3	41	12	2	0	55	386

VALOR MAXIMO

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 03/09/2015

HOJA N° 1 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ

HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
06H00 - 06H15	4	-	2	1	-	-	7	7
06H15 - 06H30	6	-	1	-	-	-	7	14
06H30 - 06H45	6	-	2	-	-	-	8	22
06H45 - 07H00	7	-	-	2	-	-	9	31
07H00 - 07H15	7	1	-	-	-	-	8	39
07H15 - 07H30	4	-	-	-	-	-	4	43
07H30 - 07H45	11	-	-	-	-	-	11	54
07H45 - 08H00	7	-	-	-	-	-	7	61
08H00 - 08H15	13	-	2	-	-	-	15	76
08H15 - 08H30	2	-	3	-	-	-	5	81
08H30 - 08H45	13	-	2	2	-	-	17	98
08H45 - 09H00	14	-	4	-	1	-	19	117
09H00 - 09H15	4	-	3	-	-	-	7	124
09H15 - 09H30	2	-	2	-	-	-	4	128
09H30 - 09H45	2	-	4	-	-	-	6	134
09H45 - 10H00	5	-	3	-	-	-	8	142
10H00 - 10H15	8	-	2	-	-	-	10	152
10H15 - 10H30	3	-	3	-	-	-	6	158
10H30 - 10H45	1	-	3	1	-	-	5	163
10H45 - 11H00	3	-	2	-	-	-	5	168
11H00 - 11H15	13	-	-	-	-	-	13	181
11H15 - 11H30	2	-	2	-	-	-	4	185
11H30 - 11H45	3	-	2	-	-	-	5	190
11H45 - 12H00	1	-	2	-	-	-	3	193
12H00 - 12H15	4	-	-	2	-	-	6	199
12H15 - 12H30	3	-	2	2	-	-	7	206
12H30 - 12H45	2	-	2	3	-	-	7	213
12H45 - 13H00	1	-	-	2	-	-	3	216
13H00 - 13H15	2	1	2	-	-	-	5	221
13H15 - 13H30	3	-	2	-	-	-	5	226
13H30 - 13H45	-	-	-	-	-	-	0	226
13H45 - 14H00	4	-	-	-	-	-	4	230
14H00 - 14H15	5	-	-	-	-	-	5	235
14H15 - 14H30	6	-	-	-	-	-	6	241
14H30 - 14H45	8	-	-	-	-	-	8	249
14H45 - 15H00	11	-	-	-	-	-	11	260

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 03/09/2015

HOJA N° 2 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ								
HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVÍANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
15H00 - 15H15	2	-	2	-	-	-	4	264
15H15 - 15H30	2	-	2	-	-	-	4	268
15H30 - 15H45	5	-	2	-	-	-	7	275
15H45 - 16H00	3	-	2	2	-	-	7	282
16H00 - 16H15	8	-	-	-	-	-	8	290
16H15 - 16H30	11	-	2	1	1	-	15	305
16H30 - 16H45	1	-	-	-	-	-	1	306
16H45 - 17H00	4	-	-	-	-	-	4	310
17H00 - 17H15	5	-	-	-	-	-	5	315
17H15 - 17H30	2	-	-	-	-	-	2	317
17H30 - 17H45	1	-	-	-	-	-	1	318
17H45 - 18H00	2	-	-	-	-	-	2	320
TOTAL	236	2	62	18	2	0	82	320

VALOR MAXIMO

REALIZADO POR: Javier A, Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 04/09/2015

HOJA N° 1 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ

HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
06H00 - 06H15	4	-	-	-	-	-	4	4
06H15 - 06H30	5	-	1	-	-	-	6	10
06H30 - 06H45	4	-	3	-	-	-	7	17
06H45 - 07H00	9	1	-	-	-	-	10	27
07H00 - 07H15	4	-	-	2	-	-	6	33
07H15 - 07H30	10	-	2	-	-	-	12	45
07H30 - 07H45	6	-	2	-	-	-	8	53
07H45 - 08H00	9	-	2	-	-	-	11	64
08H00 - 08H15	7	-	-	2	-	-	9	73
08H15 - 08H30	6	-	-	2	-	-	8	81
08H30 - 08H45	9	-	3	-	-	-	12	93
08H45 - 09H00	4	-	2	-	-	-	6	99
09H00 - 09H15	2	-	2	-	-	-	4	103
09H15 - 09H30	7	-	-	1	-	-	8	111
09H30 - 09H45	9	-	3	-	-	-	12	123
09H45 - 10H00	10	-	2	1	-	-	13	136
10H00 - 10H15	12	-	-	1	-	-	13	149
10H15 - 10H30	3	-	-	1	-	-	4	153
10H30 - 10H45	8	-	-	2	-	-	10	163
10H45 - 11H00	5	-	2	-	-	-	7	170
11H00 - 11H15	0	-	2	-	-	-	2	172
11H15 - 11H30	6	-	2	-	-	-	8	180
11H30 - 11H45	10	-	1	-	-	-	11	191
11H45 - 12H00	13	1	-	-	1	-	15	206
12H00 - 12H15	11	-	-	-	-	-	11	217
12H15 - 12H30	10	1	2	-	-	-	13	230
12H30 - 12H45	13	-	1	-	-	-	14	244
12H45 - 13H00	0	-	-	-	-	-	0	244
13H00 - 13H15	6	-	3	-	-	-	9	253
13H15 - 13H30	2	-	2	-	-	-	4	257
13H30 - 13H45	3	-	2	-	-	-	5	262
13H45 - 14H00	5	-	2	-	-	-	7	269
14H00 - 14H15	2	-	-	-	-	-	2	271
14H15 - 14H30	2	-	-	-	-	-	2	273
14H30 - 14H45	3	-	-	2	-	-	5	278
14H45 - 15H00	9	-	-	-	-	-	9	287

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 04/09/2015

HOJA N° 2 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ								
HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
15H00 - 15H15	7	-	-	-	-	-	7	294
15H15 - 15H30	11	-	2	-	-	-	13	307
15H30 - 15H45	14	-	-	-	-	-	14	321
15H45 - 16H00	12	-	2	-	-	-	14	335
16H00 - 16H15	9	-	1	-	-	-	10	345
16H15 - 16H30	12	-	-	-	-	-	12	357
16H30 - 16H45	3	-	2	-	1	-	6	363
16H45 - 17H00	5	-	1	2	-	-	8	371
17H00 - 17H15	4	-	3	-	-	-	7	378
17H15 - 17H30	6	-	-	-	-	-	6	384
17H30 - 17H45	2	-	-	-	-	-	2	386
17H45 - 18H00	2	-	-	-	-	-	2	388

TOTAL	315	3	52	16	2	0	388	
			70					

VALOR MAXIMO

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 05/09/2105

HOJA N° 1 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ

HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
06H00 - 06H15	-	-	-	-	-	-	0	0
06H15 - 06H30	2	-	-	-	-	-	2	2
06H30 - 06H45	2	-	-	-	-	-	2	4
06H45 - 07H00	3	-	-	2	-	-	5	9
07H00 - 07H15	3	-	2	-	-	-	5	14
07H15 - 07H30	-	-	-	1	1	-	2	16
07H30 - 07H45	7	-	3	-	-	-	10	26
07H45 - 08H00	3	-	-	-	-	-	3	29
08H00 - 08H15	6	1	2	2	-	-	11	40
08H15 - 08H30	4	-	2	2	-	-	8	48
08H30 - 08H45	7	-	1	1	-	-	9	57
08H45 - 09H00	13	-	-	2	-	-	15	72
09H00 - 09H15	6	-	3	-	-	-	9	81
09H15 - 09H30	4	-	2	-	-	-	6	87
09H30 - 09H45	4	1	-	-	-	-	5	92
09H45 - 10H00	7	-	-	2	-	-	9	101
10H00 - 10H15	16	-	-	-	-	-	16	117
10H15 - 10H30	5	-	-	-	-	-	5	122
10H30 - 10H45	9	-	-	-	-	-	9	131
10H45 - 11H00	11	-	2	-	1	-	14	145
11H00 - 11H15	12	-	1	2	-	-	15	160
11H15 - 11H30	15	-	2	2	-	-	19	179
11H30 - 11H45	11	-	-	1	-	-	12	191
11H45 - 12H00	7	-	2	2	-	-	11	202
12H00 - 12H15	8	-	-	-	-	-	8	210
12H15 - 12H30	6	-	-	-	-	-	6	216
12H30 - 12H45	4	-	2	-	-	-	6	222
12H45 - 13H00	9	-	3	-	-	-	12	234
13H00 - 13H15	6	-	-	2	-	-	8	242
13H15 - 13H30	7	-	2	-	-	-	9	251
13H30 - 13H45	8	-	-	-	-	-	8	259
13H45 - 14H00	12	-	3	-	-	-	15	274
14H00 - 14H15	6	-	-	-	-	-	6	280
14H15 - 14H30	10	-	-	2	-	-	12	292
14H30 - 14H45	9	-	2	-	-	-	11	303
14H45 - 15H00	8	-	2	-	-	-	10	313

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 05/09/2105

HOJA N° 2 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ

HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVÍANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
15H00 - 15H15	7	-	2	-	-	-	9	322
15H15 - 15H30	6	-	2	-	-	-	8	330
15H30 - 15H45	7	-	-	1	-	-	8	338
15H45 - 16H00	4	-	2	-	-	-	6	344
16H00 - 16H15	6	-	2	1	-	-	9	353
16H15 - 16H30	3	-	1	-	-	-	4	357
16H30 - 16H45	1	-	-	-	-	-	1	358
16H45 - 17H00	7	1	2	1	-	-	11	369
17H00 - 17H15	4	-	3	-	-	-	7	376
17H15 - 17H30	3	-	-	-	-	-	3	379
17H30 - 17H45	4	-	-	-	-	-	4	383
17H45 - 18H00	-	-	2	-	-	-	2	385

TOTAL	302	3	52	26	2	0	385	
			80					

VALOR MAXIMO

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 06/09/2015

HOJA N° 1 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ

HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
06H00 - 06H15	2	-	-	-	-	-	2	2
06H15 - 06H30	4	-	-	-	-	-	4	6
06H30 - 06H45	4	-	2	-	-	-	6	12
06H45 - 07H00	5	-	3	-	-	-	8	20
07H00 - 07H15	5	-	-	-	-	-	5	25
07H15 - 07H30	2	-	2	-	-	-	4	29
07H30 - 07H45	9	-	2	-	-	-	11	40
07H45 - 08H00	5	-	2	-	-	-	7	47
08H00 - 08H15	7	-	-	-	1	-	8	55
08H15 - 08H30	6	-	2	-	-	-	8	63
08H30 - 08H45	8	-	2	-	-	-	10	73
08H45 - 09H00	12	-	-	-	-	-	12	85
09H00 - 09H15	8	-	2	-	-	-	10	95
09H15 - 09H30	6	-	2	-	-	-	8	103
09H30 - 09H45	6	-	3	2	-	-	11	114
09H45 - 10H00	9	-	-	-	-	-	9	123
10H00 - 10H15	12	-	-	-	-	-	12	135
10H15 - 10H30	6	-	2	-	-	-	8	143
10H30 - 10H45	10	-	1	-	-	-	11	154
10H45 - 11H00	8	-	1	2	-	-	11	165
11H00 - 11H15	14	-	2	1	-	-	17	182
11H15 - 11H30	15	-	1	2	-	-	18	200
11H30 - 11H45	12	-	2	-	-	-	14	214
11H45 - 12H00	8	-	-	-	-	-	8	222
12H00 - 12H15	7	-	2	-	-	-	9	231
12H15 - 12H30	6	-	2	-	-	-	8	239
12H30 - 12H45	5	-	-	-	-	-	5	244
12H45 - 13H00	4	-	-	-	-	-	4	248
13H00 - 13H15	5	-	-	-	-	-	5	253
13H15 - 13H30	6	-	2	-	-	-	8	261
13H30 - 13H45	3	-	2	-	-	-	5	266
13H45 - 14H00	7	-	1	-	-	-	8	274
14H00 - 14H15	8	-	2	-	-	-	10	284
14H15 - 14H30	2	-	2	-	-	-	4	288
14H30 - 14H45	4	-	-	2	-	-	6	294
14H45 - 15H00	8	-	-	-	1	-	9	303

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 06/09/2015

HOJA N° 2 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ

HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVÍANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
15H00 - 15H15	6	-	1	-	-	-	7	310
15H15 - 15H30	7	-	-	-	-	-	7	317
15H30 - 15H45	7	-	2	-	-	-	9	326
15H45 - 16H00	3	-	2	-	-	-	5	331
16H00 - 16H15	5	-	-	-	-	-	5	336
16H15 - 16H30	4	-	3	-	-	-	7	343
16H30 - 16H45	3	-	2	1	-	-	6	349
16H45 - 17H00	2	-	-	-	-	-	2	351
17H00 - 17H15	3	-	-	-	-	-	3	354
17H15 - 17H30	1	-	2	-	-	-	3	357
17H30 - 17H45	2	-	2	-	-	-	4	361
17H45 - 18H00	2	-	3	-	-	-	5	366

TOTAL	293	0	61	10	2	0	366	
			73					

VALOR MAXIMO

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 24/08/2015

HOJA N° 1 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ

HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
06H00 - 06H15	9	4	1	-	-	-	14	14
06H15 - 06H30	12	5	-	-	-	-	17	31
06H30 - 06H45	17	4	-	-	-	-	21	52
06H45 - 07H00	26	2	2	-	-	-	30	82
07H00 - 07H15	21	7	-	-	-	-	28	110
07H15 - 07H30	14	4	-	-	-	-	18	128
07H30 - 07H45	23	4	3	-	-	-	30	158
07H45 - 08H00	34	4	1	-	-	-	39	197
08H00 - 08H15	20	4	4	2	-	-	30	227
08H15 - 08H30	13	1	2	4	-	-	20	247
08H30 - 08H45	17	3	3	1	-	-	24	271
08H45 - 09H00	22	3	3	2	-	-	30	301
09H00 - 09H15	29	3	3	-	-	-	35	336
09H15 - 09H30	10	4	2	2	-	-	18	354
09H30 - 09H45	7	2	3	1	-	-	13	367
09H45 - 10H00	11	4	2	2	-	-	19	386
10H00 - 10H15	30	3	2	2	-	-	37	423
10H15 - 10H30	22	2	2	2	-	-	28	451
10H30 - 10H45	31	2	-	4	-	-	37	488
10H45 - 11H00	19	3	4	-	-	-	26	514
11H00 - 11H15	21	2	4	4	-	-	31	545
11H15 - 11H30	12	1	3	4	1	-	21	566
11H30 - 11H45	24	3	1	3	1	-	32	598
11H45 - 12H00	25	4	5	4	1	-	39	637
12H00 - 12H15	36	2	4	2	-	-	44	681
12H15 - 12H30	25	4	2	2	-	-	33	714
12H30 - 12H45	27	3	2	1	-	-	33	747
12H45 - 13H00	23	4	4	3	-	-	34	781
13H00 - 13H15	28	3	2	3	-	-	36	817
13H15 - 13H30	27	4	2	2	-	-	35	852
13H30 - 13H45	25	3	4	2	-	-	34	886
13H45 - 14H00	20	4	3	2	-	-	29	915
14H00 - 14H15	18	3	4	2	-	-	27	942
14H15 - 14H30	26	4	4	3	-	-	37	979
14H30 - 14H45	30	4	3	2	-	-	39	1018
14H45 - 15H00	27	4	3	1	1	-	36	1054

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 24/08/2015

HOJA Nº 2 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ								
HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
15H00 - 15H15	33	4	8	1	1	-	47	1101
15H15 - 15H30	36	3	6	2	1	-	48	1149
15H30 - 15H45	11	3	3	2	-	-	19	1168
15H45 - 16H00	36	5	2	4	-	2	49	1217
16H00 - 16H15	36	2	2	2	-	-	42	1259
16H15 - 16H30	37	4	4	3	-	-	48	1307
16H30 - 16H45	37	2	3	3	1	-	46	1353
16H45 - 17H00	33	2	3	3	1	-	42	1395
17H00 - 17H15	37	2	4	2	-	-	45	1440
17H15 - 17H30	33	3	3	3	-	-	42	1482
17H30 - 17H45	29	4	3	2	-	-	38	1520
17H45 - 18H00	28	3	4	2	-	-	37	1557
TOTAL	1167	157	132	91	8	2	1557	
			233					

VALOR MAXIMO

REALIZADO POR: Javier A, Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 25/08/2015

HOJA N° 1 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ								
HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
06H00 - 06H15	23	4	2	2	-	-	31	31
06H15 - 06H30	29	5	2	1	-	-	37	68
06H30 - 06H45	31	4	3	3	-	1	42	110
06H45 - 07H00	30	3	3	3	-	-	39	149
07H00 - 07H15	28	4	2	5	-	-	39	188
07H15 - 07H30	22	3	3	3	-	-	31	219
07H30 - 07H45	29	2	7	4	-	-	42	261
07H45 - 08H00	36	3	5	3	-	-	47	308
08H00 - 08H15	31	2	3	2	-	-	38	346
08H15 - 08H30	32	2	2	2	-	-	38	384
08H30 - 08H45	30	4	3	1	-	-	38	422
08H45 - 09H00	29	3	4	-	-	-	36	458
09H00 - 09H15	36	3	1	3	-	-	43	501
09H15 - 09H30	30	5	2	2	-	-	39	540
09H30 - 09H45	31	3	4	3	-	-	41	581
09H45 - 10H00	32	3	3	2	-	-	40	621
10H00 - 10H15	29	3	3	2	-	-	37	658
10H15 - 10H30	29	4	3	3	-	-	39	697
10H30 - 10H45	35	5	4	2	-	-	46	743
10H45 - 11H00	30	4	2	2	1	-	39	782
11H00 - 11H15	26	4	2	3	-	-	35	817
11H15 - 11H30	30	5	3	2	-	-	40	857
11H30 - 11H45	29	6	4	2	-	-	41	898
11H45 - 12H00	30	4	2	1	-	-	37	935
12H00 - 12H15	22	4	2	2	-	-	30	965
12H15 - 12H30	28	4	4	3	-	-	39	1004
12H30 - 12H45	21	4	4	4	-	-	33	1037
12H45 - 13H00	37	4	2	3	-	-	46	1083
13H00 - 13H15	33	5	2	4	-	-	44	1127
13H15 - 13H30	27	5	3	2	-	-	37	1164
13H30 - 13H45	22	4	3	2	-	-	31	1195
13H45 - 14H00	27	4	3	2	-	-	36	1231
14H00 - 14H15	26	5	2	-	-	-	33	1264
14H15 - 14H30	22	3	3	3	-	-	31	1295
14H30 - 14H45	26	3	2	2	-	-	33	1328
14H45 - 15H00	27	4	2	2	-	-	35	1363

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 25/08/2015

HOJA N° 2 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ								
HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
15H00 - 15H15	31	3	3	2	-	-	39	1402
15H15 - 15H30	26	4	2	1	-	-	33	1435
15H30 - 15H45	24	4	1	3	-	-	32	1467
15H45 - 16H00	22	4	1	1	-	1	29	1496
16H00 - 16H15	29	5	3	2	-	-	39	1535
16H15 - 16H30	25	3	2	1	1	-	32	1567
16H30 - 16H45	23	4	1	1	-	-	29	1596
16H45 - 17H00	22	4	1	1	-	-	28	1624
17H00 - 17H15	26	5	2	1	-	-	34	1658
17H15 - 17H30	21	3	1	2	-	-	27	1685
17H30 - 17H45	22	3	2	2	-	-	29	1714
17H45 - 18H00	21	3	1	3	-	-	28	1742
TOTAL	1327	182	124	105	2	2	1742	
			233					

VALOR MAXIMO

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 26/08/2015

HOJA N° 1 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ								
HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
06H00 - 06H15	21	3	4	5	-	-	33	33
06H15 - 06H30	30	3	1	3	-	-	37	70
06H30 - 06H45	25	4	2	4	-	-	35	105
06H45 - 07H00	18	2	4	3	-	-	27	132
07H00 - 07H15	27	2	3	2	-	-	34	166
07H15 - 07H30	37	2	3	2	-	-	44	210
07H30 - 07H45	32	2	3	1	-	-	38	248
07H45 - 08H00	29	3	4	3	-	-	39	287
08H00 - 08H15	21	3	2	3	-	-	29	316
08H15 - 08H30	26	4	2	2	-	-	34	350
08H30 - 08H45	33	3	3	3	-	-	42	392
08H45 - 09H00	14	2	4	2	-	-	22	414
09H00 - 09H15	11	4	2	2	-	-	19	433
09H15 - 09H30	15	2	2	3	-	-	22	455
09H30 - 09H45	20	2	4	2	-	1	29	484
09H45 - 10H00	26	3	4	2	-	-	35	519
10H00 - 10H15	35	2	2	3	1	-	43	562
10H15 - 10H30	23	3	2	2	-	-	30	592
10H30 - 10H45	25	3	3	2	-	-	33	625
10H45 - 11H00	16	3	4	1	-	-	24	649
11H00 - 11H15	24	4	2	2	-	-	32	681
11H15 - 11H30	25	2	2	3	-	-	32	713
11H30 - 11H45	18	3	3	4	-	-	28	741
11H45 - 12H00	22	2	2	3	-	-	29	770
12H00 - 12H15	27	3	3	4	-	-	37	807
12H15 - 12H30	23	2	3	3	-	-	31	838
12H30 - 12H45	28	3	3	4	-	-	38	876
12H45 - 13H00	27	2	4	4	-	-	37	913
13H00 - 13H15	25	2	2	4	-	-	33	946
13H15 - 13H30	20	3	3	5	-	-	31	977
13H30 - 13H45	18	2	2	3	-	-	25	1002
13H45 - 14H00	26	2	3	4	-	-	35	1037
14H00 - 14H15	30	2	2	3	-	-	37	1074
14H15 - 14H30	27	2	3	4	-	-	36	1110
14H30 - 14H45	35	2	2	3	-	-	42	1152
14H45 - 15H00	32	2	2	4	-	-	40	1192

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 26/08/2015

HOJA N° 2 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ

HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
15H00 - 15H15	26	4	3	2	-	-	35	1227
15H15 - 15H30	12	3	4	2	-	1	22	1249
15H30 - 15H45	21	4	3	1	-	-	29	1278
15H45 - 16H00	15	3	4	3	-	-	25	1303
16H00 - 16H15	11	4	4	3	1	-	23	1326
16H15 - 16H30	16	3	4	2	-	-	25	1351
16H30 - 16H45	21	3	5	2	-	-	31	1382
16H45 - 17H00	20	4	3	2	-	-	29	1411
17H00 - 17H15	18	3	4	2	-	-	27	1438
17H15 - 17H30	13	3	3	3	-	-	22	1460
17H30 - 17H45	11	3	4	2	-	-	20	1480
17H45 - 18H00	19	4	3	1	-	-	27	1507
TOTAL	1094	134	143	132	2	2	1507	
			279					

VALOR MAXIMO

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 27/08/2015

HOJA N° 1 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ

HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
06H00 - 06H15	13	3	4	2	-	-	22	22
06H15 - 06H30	16	5	4	1	-	-	26	48
06H30 - 06H45	21	3	5	3	-	-	32	80
06H45 - 07H00	30	3	3	3	1	-	40	120
07H00 - 07H15	25	4	3	2	-	-	34	154
07H15 - 07H30	18	3	4	1	-	-	26	180
07H30 - 07H45	27	4	5	2	-	-	38	218
07H45 - 08H00	38	4	3	1	-	-	46	264
08H00 - 08H15	24	4	3	3	-	1	35	299
08H15 - 08H30	15	5	5	2	-	-	27	326
08H30 - 08H45	19	3	5	2	-	-	29	355
08H45 - 09H00	24	4	3	1	-	-	32	387
09H00 - 09H15	31	3	3	2	-	-	39	426
09H15 - 09H30	12	4	4	2	-	-	22	448
09H30 - 09H45	9	3	4	1	-	-	17	465
09H45 - 10H00	13	4	3	2	-	-	22	487
10H00 - 10H15	32	3	3	3	1	-	42	529
10H15 - 10H30	24	3	4	1	-	-	32	561
10H30 - 10H45	33	4	3	3	-	-	43	604
10H45 - 11H00	21	3	4	4	-	-	32	636
11H00 - 11H15	23	3	4	1	-	-	31	667
11H15 - 11H30	14	3	4	3	-	-	24	691
11H30 - 11H45	28	3	5	3	-	-	39	730
11H45 - 12H00	27	4	3	4	-	-	38	768
12H00 - 12H15	37	3	4	3	-	-	47	815
12H15 - 12H30	29	4	3	3	-	-	39	854
12H30 - 12H45	29	3	4	1	-	-	37	891
12H45 - 13H00	25	3	3	1	-	-	32	923
13H00 - 13H15	30	4	3	4	-	-	41	964
13H15 - 13H30	29	3	4	3	-	-	39	1003
13H30 - 13H45	27	3	3	4	-	-	37	1040
13H45 - 14H00	22	3	4	1	-	-	30	1070
14H00 - 14H15	20	4	2	3	-	-	29	1099
14H15 - 14H30	28	3	4	2	-	-	37	1136
14H30 - 14H45	32	3	3	3	-	1	42	1178
14H45 - 15H00	29	3	4	1	-	-	37	1215

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 27/08/2015

HOJA N° 2 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ								
HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
15H00 - 15H15	26	3	4	1	-	-	34	1249
15H15 - 15H30	27	4	3	4	-	-	38	1287
15H30 - 15H45	34	3	3	3	-	-	43	1330
15H45 - 16H00	27	3	3	4	1	-	38	1368
16H00 - 16H15	29	4	4	1	-	-	38	1406
16H15 - 16H30	25	3	3	3	-	-	34	1440
16H30 - 16H45	32	4	3	2	-	-	41	1481
16H45 - 17H00	28	2	3	3	-	-	36	1517
17H00 - 17H15	26	4	4	4	-	-	38	1555
17H15 - 17H30	22	3	2	2	-	-	29	1584
17H30 - 17H45	20	3	4	1	-	-	28	1612
17H45 - 18H00	28	4	3	2	-	-	37	1649
TOTAL	1198	164	171	111	3	2	1649	
			287					

VALOR MAXIMO

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 28/08/2015

HOJA Nº 1 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ								
HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
06H00 - 06H15	18	1	7	3	-	-	29	29
06H15 - 06H30	25	7	2	2	-	-	36	65
06H30 - 06H45	81	6	3	4	-	-	94	159
06H45 - 07H00	71	4	4	1	-	-	80	239
07H00 - 07H15	12	8	4	6	-	-	30	269
07H15 - 07H30	42	5	-	2	-	-	49	318
07H30 - 07H45	38	5	3	2	-	-	48	366
07H45 - 08H00	44	5	3	1	-	-	53	419
08H00 - 08H15	22	4	7	4	-	-	37	456
08H15 - 08H30	29	4	3	2	-	-	38	494
08H30 - 08H45	27	3	3	3	-	-	36	530
08H45 - 09H00	18	3	4	3	-	-	28	558
09H00 - 09H15	19	4	3	-	-	-	26	584
09H15 - 09H30	21	3	3	4	-	-	31	615
09H30 - 09H45	20	2	4	2	-	-	28	643
09H45 - 10H00	22	3	4	2	-	-	31	674
10H00 - 10H15	25	2	3	2	-	-	32	706
10H15 - 10H30	27	2	4	3	-	-	36	742
10H30 - 10H45	19	2	3	4	1	-	29	771
10H45 - 11H00	31	3	5	7	-	-	46	817
11H00 - 11H15	27	2	3	1	2	-	35	852
11H15 - 11H30	24	3	3	2	1	-	33	885
11H30 - 11H45	25	2	1	2	1	1	32	917
11H45 - 12H00	8	4	5	2	-	1	20	937
12H00 - 12H15	36	5	4	-	-	-	45	982
12H15 - 12H30	25	3	4	4	-	-	36	1018
12H30 - 12H45	23	3	3	2	-	-	31	1049
12H45 - 13H00	25	2	2	2	-	-	31	1080
13H00 - 13H15	19	3	4	2	-	-	28	1108
13H15 - 13H30	28	2	3	-	-	-	33	1141
13H30 - 13H45	28	3	2	-	-	-	33	1174
13H45 - 14H00	30	2	2	-	-	1	35	1209
14H00 - 14H15	32	2	3	2	-	-	39	1248
14H15 - 14H30	19	3	2	2	-	-	26	1274
14H30 - 14H45	28	3	4	2	-	-	37	1311
14H45 - 15H00	26	2	5	3	-	-	36	1347

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 28/08/2015

HOJA Nº 2 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ								
HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
15H00 - 15H15	13	4	3	3	-	-	23	1370
15H15 - 15H30	25	2	2	2	-	-	31	1401
15H30 - 15H45	26	3	2	3	-	-	34	1435
15H45 - 16H00	21	2	1	3	-	-	27	1462
16H00 - 16H15	20	2	3	2	-	-	27	1489
16H15 - 16H30	27	3	3	3	-	-	36	1525
16H30 - 16H45	17	2	4	3	1	-	27	1552
16H45 - 17H00	18	3	3	2	-	-	26	1578
17H00 - 17H15	23	3	2	3	1	-	32	1610
17H15 - 17H30	22	5	2	3	-	1	33	1643
17H30 - 17H45	34	4	3	3	-	-	44	1687
17H45 - 18H00	33	5	3	3	-	-	44	1731
TOTAL	1293	158	153	116	7	4	1731	
			280					

VALOR MAXIMO

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 29/09/2015

HOJA N° 1 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ								
HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
06H00 - 06H15	12	2	4	1	1	-	20	20
06H15 - 06H30	24	5	6	4	-	-	39	59
06H30 - 06H45	20	5	3	2	1	-	31	90
06H45 - 07H00	24	3	2	3	1	-	33	123
07H00 - 07H15	21	4	3	2	-	1	31	154
07H15 - 07H30	30	6	4	4	-	-	44	198
07H30 - 07H45	33	6	4	-	-	-	43	241
07H45 - 08H00	29	5	3	3	1	-	41	282
08H00 - 08H15	39	6	2	3	-	-	50	332
08H15 - 08H30	21	5	2	3	-	-	31	363
08H30 - 08H45	32	4	1	3	-	-	40	403
08H45 - 09H00	29	4	3	3	1	-	40	443
09H00 - 09H15	33	6	3	3	-	-	45	488
09H15 - 09H30	37	4	4	3	-	-	48	536
09H30 - 09H45	30	3	3	2	-	-	38	574
09H45 - 10H00	28	2	2	2	-	-	34	608
10H00 - 10H15	23	3	4	-	-	-	30	638
10H15 - 10H30	27	3	3	2	-	-	35	673
10H30 - 10H45	19	2	2	3	-	-	26	699
10H45 - 11H00	23	3	3	3	-	1	33	732
11H00 - 11H15	20	2	4	-	-	-	26	758
11H15 - 11H30	26	3	2	3	-	-	34	792
11H30 - 11H45	27	1	3	2	-	-	33	825
11H45 - 12H00	29	3	4	-	1	-	37	862
12H00 - 12H15	7	4	3	3	1	-	18	880
12H15 - 12H30	33	4	3	2	-	-	42	922
12H30 - 12H45	24	3	4	2	-	-	33	955
12H45 - 13H00	30	5	2	3	-	-	40	995
13H00 - 13H15	28	3	3	3	-	-	37	1032
13H15 - 13H30	33	3	4	-	-	-	40	1072
13H30 - 13H45	34	2	3	-	-	-	39	1111
13H45 - 14H00	37	3	2	3	-	-	45	1156
14H00 - 14H15	21	4	3	3	-	1	32	1188
14H15 - 14H30	23	3	3	2	-	-	31	1219
14H30 - 14H45	22	3	2	3	-	-	30	1249
14H45 - 15H00	18	4	4	3	-	-	29	1278

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 29/09/2015

HOJA Nº 2 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ								
HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
15H00 - 15H15	27	3	3	3	-	-	36	1314
15H15 - 15H30	32	2	3	2	-	-	39	1353
15H30 - 15H45	30	3	2	-	-	-	35	1388
15H45 - 16H00	19	4	3	2	-	-	28	1416
16H00 - 16H15	27	3	3	-	1	-	34	1450
16H15 - 16H30	26	3	4	3	-	-	36	1486
16H30 - 16H45	21	2	2	3	-	-	28	1514
16H45 - 17H00	30	3	4	2	-	-	39	1553
17H00 - 17H15	28	4	3	1	1	-	37	1590
17H15 - 17H30	25	5	3	1	-	-	34	1624
17H30 - 17H45	23	4	3	-	-	-	30	1654
17H45 - 18H00	26	5	3	3	-	-	37	1691
TOTAL	1260	172	146	101	9	3	1691	
			259					

VALOR MAXIMO

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 30/08/2015

HOJA N° 1 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ								
HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
06H00 - 06H15	14	1	2	1	-	-	18	18
06H15 - 06H30	18	2	1	2	-	-	23	41
06H30 - 06H45	12	4	3	1	-	-	20	61
06H45 - 07H00	7	2	3	3	-	-	15	76
07H00 - 07H15	14	4	4	3	-	-	25	101
07H15 - 07H30	14	3	3	3	-	-	23	124
07H30 - 07H45	20	3	2	2	-	-	27	151
07H45 - 08H00	25	4	3	2	1	-	35	186
08H00 - 08H15	18	2	2	3	-	-	25	211
08H15 - 08H30	29	2		2	-	-	33	244
08H30 - 08H45	20	4	3	2	-	-	29	273
08H45 - 09H00	16	2	2	3	-	-	23	296
09H00 - 09H15	21	2	3	3	-	-	29	325
09H15 - 09H30	23	2	2	2	-	-	29	354
09H30 - 09H45	26	2	2	2	-	1	33	387
09H45 - 10H00	16	3	1	3	-	-	23	410
10H00 - 10H15	10	4	3	2	1	-	20	430
10H15 - 10H30	14	2	2	2	-	-	20	450
10H30 - 10H45	15	3	2	3	1	-	24	474
10H45 - 11H00	28	1	1	4	-	-	34	508
11H00 - 11H15	23	3	2	3	-	-	31	539
11H15 - 11H30	14	2	3	2	-	-	21	560
11H30 - 11H45	19	3	3	2	-	-	27	587
11H45 - 12H00	15	3	2	3	-	-	23	610
12H00 - 12H15	24	2	3	2	-	-	31	641
12H15 - 12H30	19	3	4	1	-	-	27	668
12H30 - 12H45	15	3	2	1	-	-	21	689
12H45 - 13H00	10	4	2	3	-	-	19	708
13H00 - 13H15	10	3	1	3	-	-	17	725
13H15 - 13H30	14	3	2	1	-	1	21	746
13H30 - 13H45	19	3	3	2	-	-	27	773
13H45 - 14H00	15	2	2	3	-	-	22	795
14H00 - 14H15	16	3	2	3	-	-	24	819
14H15 - 14H30	13	2	3	2	-	-	20	839
14H30 - 14H45	27	3	1	1	1	-	33	872
14H45 - 15H00	27	2	2	4	-	-	35	907

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 30/08/2015

HOJA N° 2 de 2

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA - ENTRADA A SAQUISILÍ								
HORA	TIPO DE VEHÍCULOS						TOTAL	TOTAL ACUMULADO
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES PESADOS					
			C - 2P	C - 2G	C - 3	C - 6		
15H00 - 15H15	18	3	2	2	-	-	25	932
15H15 - 15H30	21	2	3	2	-	-	28	960
15H30 - 15H45	22	2	2	3	-	-	29	989
15H45 - 16H00	17	2	3	1	-	-	23	1012
16H00 - 16H15	18	3	2	1	-	-	24	1036
16H15 - 16H30	27	2	3	2	-	-	34	1070
16H30 - 16H45	29	3	3	1	-	-	36	1106
16H45 - 17H00	28	3	3	3	-	-	37	1143
17H00 - 17H15	27	2	2	2	1	-	34	1177
17H15 - 17H30	23	3	32	2	-	-	60	1237
17H30 - 17H45	24	4	3	1	-	-	32	1269
17H45 - 18H00	21	3	3	3	-	-	30	1299
TOTAL								
	915	128	142	107	5	2	1299	
			256					

VALOR MAXIMO 60

REALIZADO POR: Javier A, Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca

Datos del Levantamiento Topográfico



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 11/08/2015

HOJA Nº 1 de 5

**ESTUDIO DE TOPOGÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA -
 ENTRADA A SAQUISILÍ**

ESTACIÓN	NORTE	ESTE	ALTURA
GPS.1	9.900.243.562	763.704.304	2.829.523
1	9.900.225.304	763.655.146	2.826.425
16	9.900.263.504	763.550.862	2.822.922
17	9.900.268.104	763.558.716	2.822.979
18	9.900.268.740	763.568.916	2.823.029
19	9.900.275.796	763.560.942	2.821.160
20	9.900.275.780	763.560.937	2.821.154
21	9.900.275.367	763.563.847	2.822.869
22	9.900.284.125	763.562.393	2.821.418
23	9.900.289.144	763.565.796	2.822.993
24	9.900.291.731	763.560.521	2.821.363
25	9.900.297.738	763.563.512	2.823.074
26	9.900.300.414	763.549.878	2.822.095
27	9.900.293.761	763.535.430	2.822.233
28	9.900.294.718	763.531.687	2.822.206
29	9.900.294.729	763.531.675	2.822.199
30	9.900.294.732	763.531.677	2.822.207
31	9.900.406.966	763.525.677	2.828.128
32	9.900.676.063	763.492.791	2.830.779
33	9.901.261.183	763.426.129	2.843.053
48	9.901.748.940	763.439.319	2.835.118
49	9.901.759.518	763.438.613	2.833.824
50	9.901.768.776	763.438.563	2.833.437
51	9.901.775.438	763.435.787	2.833.403
52	9.901.783.578	763.440.396	2.834.704
53	9.901.792.264	763.433.850	2.833.579
54	9.901.801.404	763.433.686	2.833.248
55	9.901.806.683	763.437.580	2.834.037
56	9.901.809.164	763.440.880	2.836.001
57	9.901.823.204	763.440.835	2.838.444
58	9.901.828.478	763.433.051	2.834.130
59	9.901.833.179	763.425.776	2.833.830
60	9.901.839.955	763.420.423	2.833.991
61	9.901.846.144	763.419.925	2.833.890

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 11/08/2015

HOJA N° 2 de 5

**ESTUDIO DE TOPOGRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA -
ENTRADA A SAQUISILÍ**

ESTACIÓN	NORTE	ESTE	ALTURA
62	9.901.848.805	763.428.400	2.835.121
63	9.901.850.929	763.429.358	2.837.370
64	9.901.853.076	763.421.473	2.834.753
65	9.901.863.746	763.419.475	2.833.944
88	9.901.838.913	763.445.377	2.840.071
89	9.901.837.703	763.440.859	2.839.174
90	9.901.817.888	763.446.282	2.840.172
91	9.901.800.167	763.445.903	2.839.594
92	9.901.796.672	763.458.725	2.840.161
93	9.901.788.784	763.459.107	2.839.010
94	9.901.785.376	763.446.787	2.838.165
95	9.901.767.090	763.444.563	2.836.736
96	9.901.764.821	763.459.148	2.836.892
97	9.901.746.993	763.452.519	2.836.026
98	9.901.752.215	763.442.531	2.835.916
99	9.901.735.101	763.447.013	2.836.010
100	9.901.729.866	763.438.457	2.835.455
101	9.901.718.375	763.442.935	2.838.965
102	9.901.714.866	763.443.463	2.840.017
103	9.901.715.319	763.457.084	2.840.196
104	9.901.707.439	763.479.047	2.840.464
105	9.901.699.874	763.499.364	2.840.493
106	9.901.744.388	763.494.095	2.841.186
107	9.901.778.078	763.505.884	2.841.884
108	9.901.819.219	763.503.988	2.842.553
109	9.901.853.200	763.484.902	2.842.514
110	9.901.864.445	763.457.467	2.842.054
111	9.901.824.394	763.458.750	2.842.307
112	9.901.775.492	763.461.814	2.841.417
140	9.901.583.089	763.404.603	2.836.849
141	9.901.576.204	763.432.269	2.838.158
142	9.901.579.082	763.433.526	2.838.110
143	9.901.578.362	763.439.696	2.837.945
144	9.901.588.227	763.434.418	2.838.205

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 11/08/2015

HOJA N° 3 de 5

**ESTUDIO DE TOPOGRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA -
ENTRADA A SAQUISILÍ**

ESTACIÓN	NORTE	ESTE	ALTURA
145	9.901.588.776	763.432.875	2.838.239
146	9.901.605.134	763.440.577	2.838.478
147	9.901.606.245	763.439.393	2.838.530
148	9.901.609.914	763.429.930	2.838.626
149	9.901.624.803	763.469.702	2.839.048
150	9.901.623.162	763.469.873	2.838.926
151	9.901.626.280	763.488.730	2.839.088
152	9.901.624.726	763.489.317	2.839.007
153	9.901.615.454	763.491.153	2.838.983
154	9.901.613.835	763.490.931	2.838.986
155	9.901.612.562	763.474.613	2.838.896
156	9.901.614.058	763.473.473	2.838.841
157	9.901.606.496	763.458.659	2.838.719
158	9.901.607.804	763.457.727	2.838.667
159	9.901.597.200	763.449.417	2.838.395
160	9.901.597.855	763.447.895	2.838.359
161	9.901.583.403	763.445.263	2.838.142
162	9.901.583.700	763.443.707	2.838.158
163	9.901.572.200	763.446.667	2.838.151
164	9.901.571.957	763.445.081	2.838.127
165	9.901.561.383	763.438.404	2.838.241
166	9.901.560.562	763.437.072	2.838.274
167	9.901.571.489	763.438.648	2.837.950
168	9.901.544.744	763.429.757	2.837.356
169	9.901.556.292	763.402.068	2.835.389
170	9.901.545.393	763.410.056	2.836.164
198	9.901.334.993	763.501.369	2.834.787
199	9.901.324.679	763.493.702	2.832.741
200	9.901.328.808	763.491.331	2.831.997
201	9.901.314.120	763.481.820	2.831.090
202	9.901.305.435	763.476.614	2.831.194
203	9.901.298.466	763.479.716	2.831.690
204	9.901.298.037	763.486.383	2.832.784
205	9.901.289.489	763.470.521	2.831.137

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 11/08/2015

HOJA N° 4 de 5

**ESTUDIO DE TOPOGRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA -
ENTRADA A SAQUISILÍ**

ESTACIÓN	NORTE	ESTE	ALTURA
206	9.901.270.315	763.469.423	2.830.514
207	9.901.273.514	763.479.451	2.831.444
208	9.901.260.250	763.467.498	2.829.617
209	9.901.252.085	763.470.627	2.829.090
210	9.901.249.568	763.472.662	2.829.048
211	9.901.252.371	763.474.493	2.828.809
212	9.901.254.567	763.479.676	2.830.192
213	9.901.264.771	763.493.040	2.831.176
214	9.901.250.358	763.493.681	2.830.837
215	9.901.243.548	763.504.496	2.830.353
216	9.901.243.455	763.516.779	2.831.392
217	9.901.234.836	763.515.578	2.831.039
218	9.901.227.389	763.520.378	2.830.773
219	9.901.220.471	763.530.187	2.831.157
220	9.901.212.567	763.522.299	2.830.141
221	9.901.204.888	763.522.775	2.829.390
222	9.901.198.170	763.541.017	2.830.596
278	9.900.769.095	763.529.691	2.825.056
279	9.900.768.163	763.533.937	2.825.056
280	9.900.767.529	763.546.139	2.825.177
281	9.900.771.152	763.544.555	2.825.776
282	9.900.777.964	763.553.779	2.826.651
283	9.900.761.870	763.548.453	2.826.586
284	9.900.752.343	763.546.500	2.826.384
285	9.900.744.206	763.541.567	2.824.849
286	9.900.736.947	763.537.812	2.825.421
307	9.900.561.908	763.544.920	2.825.223
308	9.900.556.036	763.554.412	2.825.249
309	9.900.539.200	763.562.574	2.824.878
310	9.900.536.468	763.547.848	2.824.675
311	9.900.530.001	763.565.298	2.826.494
312	9.900.523.773	763.558.218	2.825.021
313	9.900.517.024	763.548.127	2.823.367
314	9.900.511.494	763.549.954	2.823.160
315	9.900.511.694	763.566.730	2.825.539

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 11/08/2015

HOJA N° 5 de 5

**ESTUDIO DE TOPOGRÁFICO DE LA APERTURA DE LA VÍA MERCADO MAYORISTA -
ENTRADA A SAQUISILÍ**

ESTACIÓN	NORTE	ESTE	ALTURA
316	9.900.512.581	763.576.104	2.825.631
317	9.900.516.720	763.586.269	2.826.070
318	9.900.507.287	763.560.244	2.824.961
319	9.900.510.505	763.570.425	2.827.528
320	9.900.514.755	763.585.857	2.827.710
321	9.900.492.667	763.572.261	2.826.748
322	9.900.491.152	763.567.459	2.825.014
323	9.900.489.573	763.559.281	2.824.287
324	9.900.474.878	763.558.192	2.824.267
379	9.900.403.987	763.602.045	2.826.636
380	9.900.416.830	763.627.315	2.827.148
381	9.900.434.550	763.609.149	2.826.571
382	9.900.448.609	763.594.291	2.825.430
1031	9.902.232.979	763.487.752	2.848.517
1032	9.902.233.307	763.472.716	2.847.623
1033	9.902.233.270	763.471.669	2.847.553
1034	9.902.234.172	763.472.030	2.847.604
1035	9.902.234.454	763.472.780	2.847.657
1036	9.902.241.653	763.469.964	2.847.424
1644	9.899.866.760	763.596.663	2.822.755
1645	9.899.882.463	763.594.618	2.822.560
1646	9.899.892.939	763.591.236	2.822.887
1647	9.899.901.750	763.595.803	2.823.031
1654	9.900.089.147	763.630.824	2.823.100
1655	9.900.122.167	763.630.295	2.823.385
1656	9.900.123.440	763.621.934	2.823.295
1657	9.900.155.370	763.629.932	2.823.694
1658	9.900.155.135	763.621.601	2.823.869
1659	9.900.160.978	763.636.467	2.823.759
1660	9.900.159.935	763.659.919	2.823.890
1661	9.900.176.982	763.613.130	2.824.408
1662	9.900.185.291	763.604.937	2.824.377
1663	9.900.194.354	763.624.829	2.824.953
1664	9.900.206.865	763.616.451	2.825.276

Fuente: Elaboración Propia

Estudio de Suelos



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

NORMAS: AASHTO: T 217 - 67 ASTM: S 2216-71 INEN: 690

ABSCISA: 1+000 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 01

ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 09 Abril 2015

HOJA Nº 1 - 5

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (W%)			
Recipiente número	1_1	1_2	1_3
Unidad	Gramos (gr)		
Peso muestra húmeda + recipiente	90,00	102,10	103,50
Peso muestra seca + recipiente	80,70	89,70	91,00
Peso del agua	9,30	12,40	12,50
Peso del recipiente	31,40	31,00	31,60
Peso de la muestra seca	49,30	58,70	59,40
Unidad	Porcentaje (%)		
Contenido de humedad	18,86	21,12	21,04
Promedio Contenido de humedad	20,34		

REALIZADO POR: Javier A, Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de

NORMAS: AASHTO: T 217 - 67 ASTM: S 2216-71 INEN: 690

ABSCISA: 2+000 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 02

ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 09 Abril 2015

HOJA N° 2 - 5

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (W%)			
Recipiente número	2_1	2_2	2_3
Unidad	Gramos (gr)		
Peso muestra húmeda + recipiente	92,90	89,90	82,20
Peso muestra seca + recipiente	87,30	84,00	73,60
Peso del agua	5,60	5,90	8,60
Peso del recipiente	31,30	30,80	31,30
Peso de la muestra seca	56,00	53,20	42,30
Unidad	Porcentaje (%)		
Contenido de humedad	10,00	11,09	20,33
Promedio Contenido de humedad	13,81		

REALIZADO POR: Javier A, Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de

NORMAS: AASHTO: T 217 - 67 ASTM: S 2216-71 INEN: 690

ABSCISA: 3+000 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 03

ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 09 Abril 2015

HOJA Nº 3 - 5

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (W%)			
Recipiente número	3_1	3_2	3_3
Unidad	Gramos (gr)		
Peso muestra húmeda + recipiente	83,30	91,60	89,90
Peso muestra seca + recipiente	68,10	75,90	71,70
Peso del agua	15,20	15,70	18,20
Peso del recipiente	30,80	31,10	31,00
Peso de la muestra seca	37,30	44,80	40,70
Unidad	Porcentaje (%)		
Contenido de humedad	40,75	35,04	44,72
Promedio Contenido de humedad	40,17		

REALIZADO POR: Javier A, Montenegro C. **REVISADO POR:** Ing. Mg. Dario Llamuca



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Latacunga

NORMAS: AASHTO: T 217 - 67 ASTM: S 2216-71 INEN: 690

ABSCISA: 4+000 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 04

ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 09 Abril 2015

HOJA N° 4 - 5

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (W%)			
Recipiente número	4_1	4_2	4_3
Unidad	Gramos (gr)		
Peso muestra húmeda + recipiente	106,00	90,60	87,70
Peso muestra seca + recipiente	102,50	88,80	85,80
Peso del agua	3,50	1,80	1,90
Peso del recipiente	31,30	30,80	31,10
Peso de la muestra seca	71,20	58,00	54,70
Unidad	Porcentaje (%)		
Contenido de humedad	4,92	3,10	3,47
Promedio Contenido de humedad	3,83		

REALIZADO POR: Javier A, Montenegro C. **REVISADO POR:** Ing. Mg. Dario Llamuca



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de

NORMAS: AASHTO: T 217 - 67 ASTM: S 2216-71 INEN: 690

ABSCISA: 4+500 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 05

ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 09 Abril 2015

HOJA N° 5 - 5

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (W%)			
Recipiente número	5_1	5_2	5_3
Unidad	Gramos (gr)		
Peso muestra húmeda + recipiente	101,60	105,20	111,10
Peso muestra seca + recipiente	99,10	102,60	108,10
Peso del agua	2,50	2,60	3,00
Peso del recipiente	31,20	31,10	30,50
Peso de la muestra seca	67,90	71,50	77,60
Unidad	Porcentaje (%)		
Contenido de humedad	3,68	3,64	3,87
Promedio Contenido de humedad	3,73		

REALIZADO POR: Javier A, Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

NORMAS: AASHTO: T 87-70 ASTM: D 421-58 INEN:

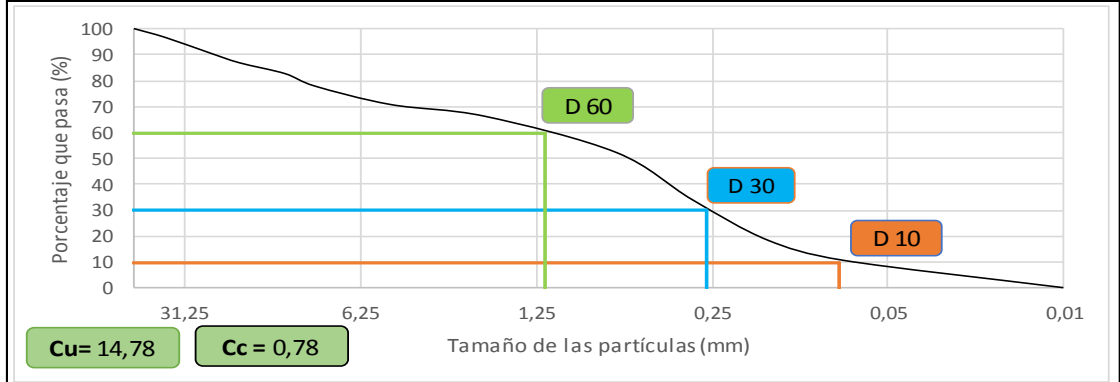
ABSCISA: 1+000 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 01

ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 10 Abril 2015

HOJA Nº 1 - 5

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA			
TAMIZ	PESO RET. / ACUM.	% RETENIDO	% QUE PASA
2"	0	0,00	100
1 1/2"	341	3,41	97
1"	936	9,36	91
3/4"	1320	13,20	87
1/2"	1740,3	17,40	82,60
3/8"	2218,6	22,19	77,81
Nº 4	2931,5	29,32	70,68
PASA Nº 4	7068,50	70,69	
#10	32,20	4,55	66,13
#30	131,10	18,53	52,15
#50	259,60	36,70	33,98
#100	370,30	52,35	18,33
#200	425,30	60,13	10,55
PASA #200	74,70	10,56	
TOTAL	10000,00		

PESO DEL CUARTEO ANTES DEL SECADO (gr.)	500,00	
PESO DEL CUARTEO DESPUÉS DEL SECADO (gr.)	478,20	
1. Diámetro efectivo	(D 10)	0,078
2. Diámetro equivalente	(D 30)	0,265
3. Diámetro dimensional	(D 60)	1,153
4. Coeficiente de uniformidad	(Cu)	14,78
5. Coeficiente de curvatura	(Cc)	0,78



CLASIFICACIÓN:	S.U.C.S.:	SM (Arena limosa)
	A.A.S.H.T.O.:	A - 2 - 4 (Arena limosa)

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C. **REVISADO POR:** Ing. Mg. Dario Llamuca



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

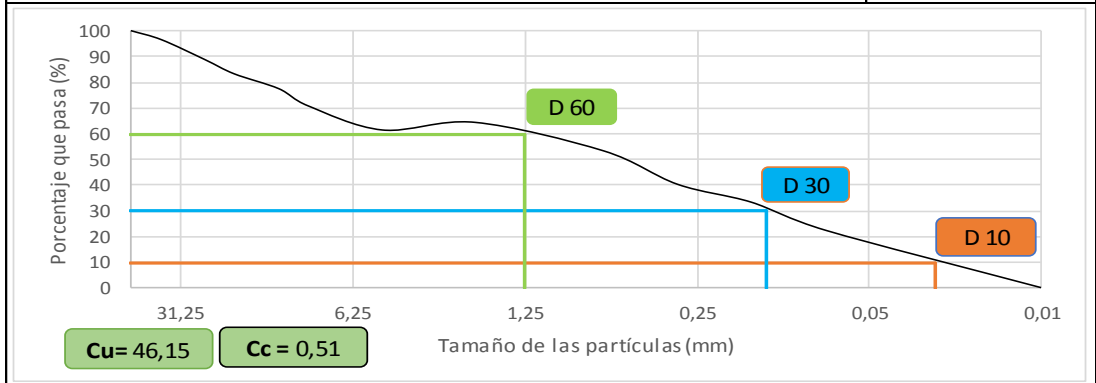


PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

NORMAS: AASHTO: T 87-70 ASTM: D 421-58 INEN:
ABSCISA: 2+000 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 02
ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 10 Abril 2015

HOJA Nº 2 - 5

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA			
TAMIZ	PESO RET. / ACUM.	% RETENIDO	% QUE PASA
2"	0	0,00	100
1 1/2"	354	3,54	96
1"	1127,1	11,27	89
3/4"	1681,4	16,81	83
1/2"	2262	22,62	77,38
3/8"	2925,7	29,26	70,74
Nº 4	3865,5	38,66	61,34
PASA Nº 4	6134,50	61,35	
#10	45,00	6,36	64,32
#30	123,40	17,45	53,23
#50	215,60	30,48	40,20
#100	265,00	37,47	33,21
#200	342,20	48,38	22,30
PASA #200	157,80	22,31	
TOTAL	10000,00		
PESO DEL CUARTEO ANTES DEL SECADO (gr.)			500,00
PESO DEL CUARTEO DESPUÉS DEL SECADO (gr.)			403,90
1. Diámetro efectivo		(D 10)	0,027
2. Diámetro equivalente		(D 30)	0,131
3. Diámetro dimensional		(D 60)	1,246
4. Coeficiente de uniformidad		(Cu)	46,15
5. Coeficiente de curvatura		(Cc)	0,51



CLASIFICACIÓN:	S.U.C.S.:	SM (Arena limosa)
	A.A.S.H.T.O.:	A - 2 - 4 (Arena limosa)

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C. **REVISADO POR:** Ing. Mg. Dario Llamuca

Fuente: Elaboración Propia



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



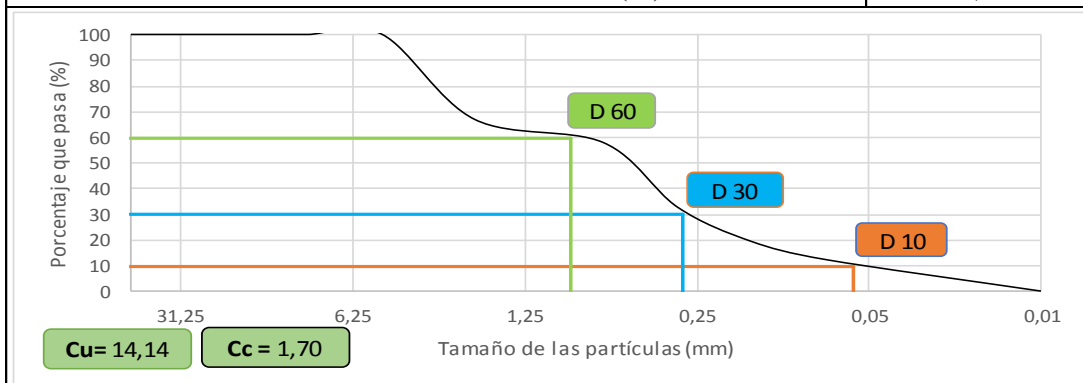
PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

NORMAS: AASHTO: T 87-70 ASTM: D 421-58 INEN:
ABSCISA: 3+000 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 03
ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 10 Abril 2015

HOJA N° 3 de 5

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA			
TAMIZ	PESO RET. / ACUM.	% RETENIDO	% QUE PASA
2"	0	0,00	100
1 1/2"	0	0,00	100
1"	0	0,00	100
3/4"	0	0,00	100
1/2"	0	0,00	100,00
3/8"	0	0,00	100,00
N° 4	0	0,00	100,00
PASA N° 4	10000,00	100,00	
#10	26,90	3,80	66,88
#30	90,70	12,82	57,86
#50	268,50	37,96	32,72
#100	363,20	51,35	19,33
#200	413,10	58,40	12,28
PASA #200	86,90	12,29	
TOTAL	10000,00		

PESO DEL CUARTEO ANTES DEL SECADO (gr.)	500,00	
PESO DEL CUARTEO DESPUÉS DEL SECADO (gr.)	434,20	
1. Diámetro efectivo	(D 10)	0,058
2. Diámetro equivalente	(D 30)	0,284
3. Diámetro dimensional	(D 60)	0,82
4. Coeficiente de uniformidad	(Cu)	14,14
5. Coeficiente de curvatura	(Cc)	1,70



CLASIFICACIÓN:	S.U.C.S.:	SM (Arena limosa)
	A.A.S.H.T.O.:	A - 2 - 4 (Arena limosa)

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C. **REVISADO POR:** Ing. Mg. Dario Llamuca



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

NORMAS: AASHTO: T 87-70 ASTM: D 421-58 INEN:
ABSCISA: 4+000 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 04
ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 10 Abril 2015

HOJA N° 4 de 5

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA			
TAMIZ	PESO RET. / ACUM.	% RETENIDO	% QUE PASA
2"	0,00	0,00	100
1 1/2"	0	0,00	100,00
1"	286,5	2,87	97,13
3/4"	654,7	6,55	93,45
1/2"	1052,1	10,52	89,48
3/8"	1674,8	16,75	83,25
N° 4	2918,4	29,18	70,82
PASA N° 4	7081,60	70,82	
#10	111,10	15,71	54,97
#30	257,20	36,36	34,32
#50	337,90	47,77	22,91
#100	407,90	57,67	13,01
#200	439,00	62,07	8,61
PASA #200	61,00	8,62	
TOTAL	10000,00		
PESO DEL CUARTEO ANTES DEL SECADO (gr.)			500,00
PESO DEL CUARTEO DESPUÉS DEL SECADO (gr.)			453,00
1. Diámetro efectivo		(D 10)	0,118
2. Diámetro equivalente		(D 30)	0,496
3. Diámetro dimensional		(D 60)	2,78
4. Coeficiente de uniformidad		(Cu)	23,56
5. Coeficiente de curvatura		(Cc)	0,75

CLASIFICACIÓN:	S.U.C.S.:	SM (Arena limosa)
	A.A.S.H.T.O.:	A - 2 - 4 (Arena limosa)

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.	REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca
---	---



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

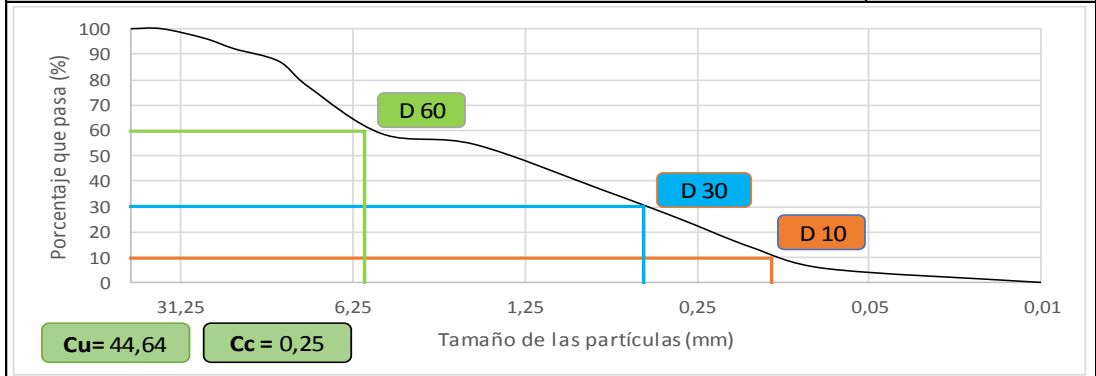


PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

NORMAS: AASHTO: T 87-70 ASTM: D 421-58 INEN:
ABSCISA: 4+500 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 05
ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 10 Abril 2015

HOJA N° 5 de 5

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA			
TAMIZ	PESO RET. / ACUM.	% RETENIDO	% QUE PASA
2"	0,00	0,00	100
1 1/2"	0	0,00	100,00
1"	382	3,82	96,18
3/4"	790,2	7,90	92,10
1/2"	1284,9	12,85	87,15
3/8"	2275,9	22,76	77,24
N° 4	4147,2	41,47	58,53
PASA N° 4	5852,80	58,53	
#10	115,20	16,29	54,39
#30	243,10	34,37	36,31
#50	320,30	45,28	25,40
#100	402,10	56,85	13,83
#200	461,20	65,20	5,48
PASA #200	38,80	5,49	
TOTAL	10000,00		
PESO DEL CUARTEO ANTES DEL SECADO (gr.)			500,00
PESO DEL CUARTEO DESPUÉS DEL SECADO (gr.)			475,20
1. Diámetro efectivo	(D 10)		0,125
2. Diámetro equivalente	(D 30)		0,415
3. Diámetro dimensional	(D 60)		5,58
4. Coeficiente de uniformidad	(Cu)		44,64
5. Coeficiente de curvatura	(Cc)		0,25



CLASIFICACIÓN:	S.U.C.S.:	SM (Arena limosa)
	A.A.S.H.T.O.:	A - 2 - 4 (Arena limosa)

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C. **REVISADO POR:** Ing. Mg. Dario Llamuca



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

NORMAS: AASHTO: T 90-70 ASTM: D 424-71 INEN: 691

ABSCISA: 1+000 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 01

ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 14 Abril 2015

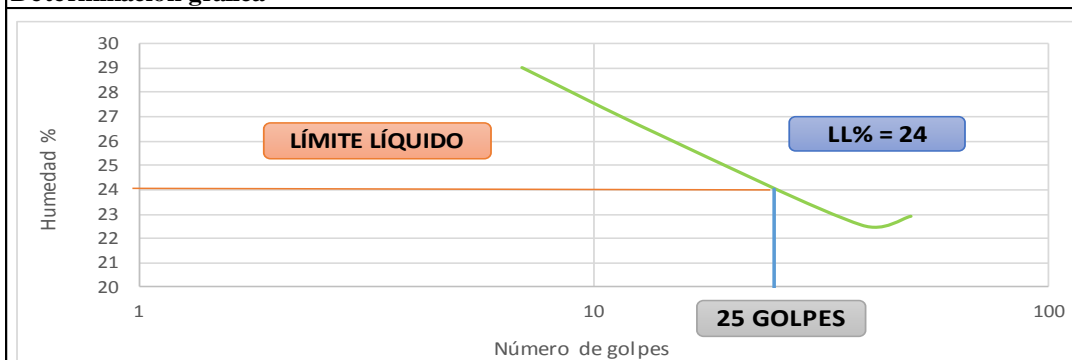
HOJA N° 1 de 5

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

Determinación del Límite Líquido del suelo analizado LL%

Número de golpes	7		14		39		50	
Recipiente número	1 A1	1 A2	2 A1	2 A2	3 A1	3 A2	4 A1	4 A2
Peso muestra húmeda + recipiente	19,5	21,4	15	15,5	18,2	15,8	14,2	15,5
Peso muestra seca + recipiente	17,5	19,3	14,2	14,6	17	15	13,7	14,8
Peso del agua	2	2,1	0,8	0,9	1,2	0,8	0,5	0,7
Peso del recipiente	11,4	11	11,3	11	11,9	11,3	11,4	11,9
Peso de la muestra seca	6,1	8,3	2,9	3,6	5,1	3,7	2,3	2,9
Contenido de humedad %	32,79	25,30	27,59	25,00	23,53	21,62	21,74	24,14
Promedio contenido de humedad %	29,04		26,29		22,58		22,94	

Determinación gráfica



Determinación del Límite Plástico del suelo analizado Lp%

Recipiente número	1 A	2 A	3 A	4 A	5 A	6 A
Peso muestra húmeda + recipiente	8,4	7,1	16,4	7,2	7,3	7,5
Peso muestra seca + recipiente	8,1	6,9	16,2	7	7,1	7,2
Peso del agua	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
Peso del recipiente	6,1	6,2	15,1	6,2	6,3	6,2
Peso muestra seca	2	0,7	1,1	0,8	0,8	1
Contenido de humedad %	15,00	28,57	18,18	25,00	25,00	30,00
Promedio contenido de humedad %	23,63					

LÍMITE LÍQUIDO LL % 24,00
LÍMITE PLÁSTICO Lp% 23,63
ÍNDICE DE PLASTICIDAD Ip% 0,37
CONTENIDO ORGÁNICO OL (Arena Limosa con baja plasticidad)

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de

NORMAS: AASHTO: T 90-70 ASTM: D 424-71 INEN: 691

ABSCISA: 2+000 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 02

ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 14 Abril 2015

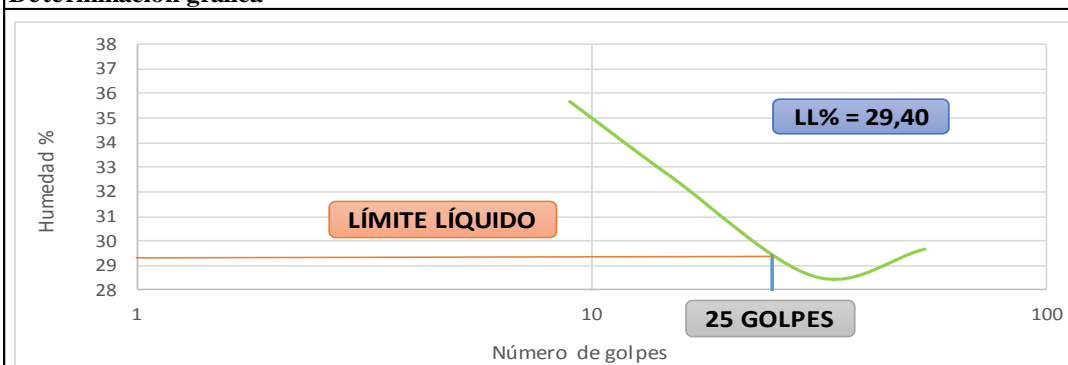
HOJA N° 2 de 5

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

Determinación del Límite Líquido del suelo analizado LL%

Número de golpes	9		15		31		54	
Recipiente número	1 B1	1 B2	2 B1	2 B2	3 B1	3 B2	4 B1	4 B2
Peso muestra húmeda + recipiente	15,2	14,1	17	14,3	16,1	14,4	13,4	13,7
Peso muestra seca + recipiente	14,2	13,4	15,7	13,6	15	13,6	12,8	13,2
Peso del agua	1	0,7	1,3	0,7	1,1	0,8	0,6	0,5
Peso del recipiente	11,3	11,5	11,4	11,6	11	10,9	10,9	11,4
Peso de la muestra seca	2,9	1,9	4,3	2	4	2,7	1,9	1,8
Contenido de humedad %	34,48	36,84	30,23	35,00	27,50	29,63	31,58	27,78
Promedio contenido de humedad %	35,66		32,62		28,56		29,68	

Determinación gráfica



Determinación del Límite Plástico del suelo analizado Lp%

Recipiente número	1 B	2 B	3 B	4 B	5 B	6 B
Peso muestra húmeda + recipiente	7,6	7,7	6,9	7,2	7	7,4
Peso muestra seca + recipiente	7,2	7,4	6,8	7	6,9	7,1
Peso del agua	0,4	0,3	0,1	0,2	0,1	0,3
Peso del recipiente	6,2	6,1	6,2	6,1	6,2	6,3
Peso muestra seca	1	1,3	0,6	0,9	0,7	0,8
Contenido de humedad %	40,00	23,08	16,67	22,22	14,29	37,50
Promedio contenido de humedad %	25,63					

LÍMITE LÍQUIDO LL % 29,40
LÍMITE PLÁSTICO Lp% 25,63
ÍNDICE DE PLASTICIDAD Ip% 3,77
CONTENIDO ORGÁNICO OL (Arena Limosa con baja plasticidad)

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca

Anexo 38: Estudio de Suelos Limites de Atterberg Muestra 03



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Latacunga

NORMAS: AASHTO: T 90-70 ASTM: D 424-71 INEN: 691

ABSCISA: 3+000 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 03

ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 14 Abril 2015

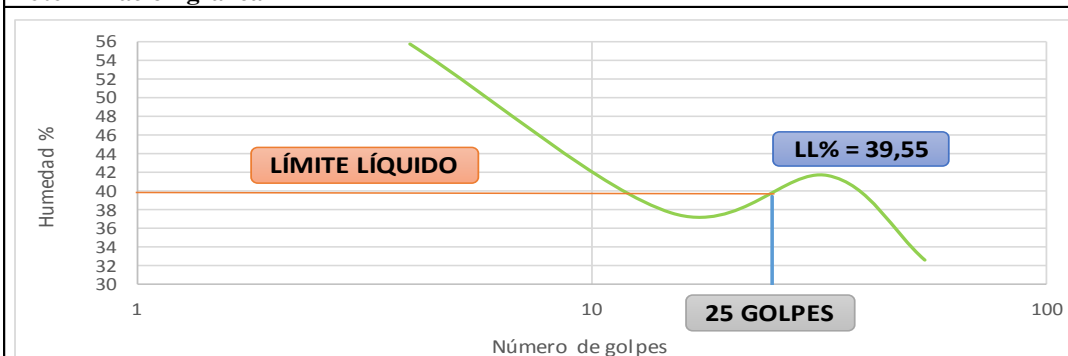
HOJA N° 3 de 5

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

Determinación del Límite Líquido del suelo analizado LL%

Número de golpes	4		15		33		54	
Recipiente número	1 C1	1 C2	2 C1	2 C2	3 C1	3 C2	4 C1	4 C2
Peso muestra húmeda + recipiente	13,9	14,3	16	16,4	14,3	14,9	15,4	15
Peso muestra seca + recipiente	13,1	13,3	14,8	15,2	13,4	13,8	14,1	14,4
Peso del agua	0,8	1	1,2	1,2	0,9	1,1	1,3	0,6
Peso del recipiente	11,8	11,3	11,8	11,8	11	11,4	11,3	11,2
Peso de la muestra seca	1,3	2	3	3,4	2,4	2,4	2,8	3,2
Contenido de humedad %	61,54	50,00	40,00	35,29	37,50	45,83	46,43	18,75
Promedio contenido de humedad %	55,77		37,65		41,67		32,59	

Determinación gráfica



Determinación del Límite Plástico del suelo analizado Lp%

Recipiente número	1 C	2 C	3 C	4 C	5 C	6 C
Peso muestra húmeda + recipiente	7,8	8,2	6,8	7,1	7,8	7,1
Peso muestra seca + recipiente	7,4	7,7	6,7	6,9	7,3	6,8
Peso del agua	0,4	0,5	0,1	0,2	0,5	0,3
Peso del recipiente	6,2	6,3	6,2	6,2	6,1	6,2
Peso muestra seca	1,2	1,4	0,5	0,7	1,2	0,6
Contenido de humedad %	33,33	35,71	20,00	28,57	41,67	50,00
Promedio contenido de humedad %	34,88					

LÍMITE LÍQUIDO LL % 39,55
LÍMITE PLÁSTICO Lp% 34,88
ÍNDICE DE PLASTICIDAD Ip% 4,67
CONTENIDO ORGÁNICO OL (Arena Limosa con baja plasticidad)

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Latacunga

NORMAS: AASHTO: T 90-70 ASTM: D 424-71 INEN: 691

ABSCISA: 4+000 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 04

ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 14 Abril 2015

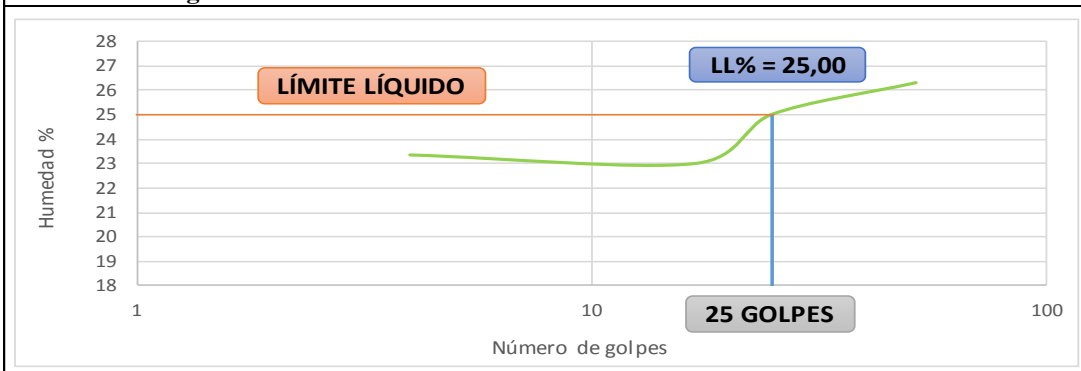
HOJA N° 4 de 5

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

Determinación del Límite Líquido del suelo analizado LL%

Número de golpes	4		17		25		52	
Recipiente número	1 D1	1 D2	2 D1	2 D2	3 D1	3 D2	4 D1	4 D2
Peso muestra húmeda + recipiente	13,6	14	13,4	13,8	13,6	13,6	14,7	12,2
Peso muestra seca + recipiente	13,2	13,5	13	13,2	13,2	13,1	14,1	12
Peso del agua	0,4	0,5	0,4	0,6	0,4	0,5	0,6	0,2
Peso del recipiente	11,6	11,2	11,1	10,8	11,6	11,1	11,6	11,3
Peso de la muestra seca	1,6	2,3	1,9	2,4	1,6	2	2,5	0,7
Contenido de humedad %	25,00	21,74	21,05	25,00	25,00	25,00	24,00	28,57
Promedio contenido de humedad %	23,37		23,03		25,00		26,29	

Determinación gráfica



Determinación del Límite Plástico del suelo analizado Lp%

Recipiente número	1 D	2 D	3 D	4 D	5 D	6 D
Peso muestra húmeda + recipiente	7,2	7,2	6,6	7,7	6,7	6,7
Peso muestra seca + recipiente	7	7,1	6,5	7,5	6,6	6,6
Peso del agua	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
Peso del recipiente	6,3	6,1	6	6,3	6,3	6,2
Peso muestra seca	0,7	1	0,5	1,2	0,3	0,4
Contenido de humedad %	28,57	10,00	20,00	16,67	33,33	25,00
Promedio contenido de humedad %	22,26					

LÍMITE LÍQUIDO LL % 25,00
LÍMITE PLÁSTICO Lp% 22,26
ÍNDICE DE PLASTICIDAD Ip% 2,74
CONTENIDO ORGÁNICO OL (Arena Limosa no plastica)

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca

Anexo 40: Estudio de Suelos Limites de Atterberg Muestra 05



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de

NORMAS: AASHTO: T 90-70 ASTM: D 424-71 INEN: 691

ABSCISA: 4+500 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 05

ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 14 Abril 2015

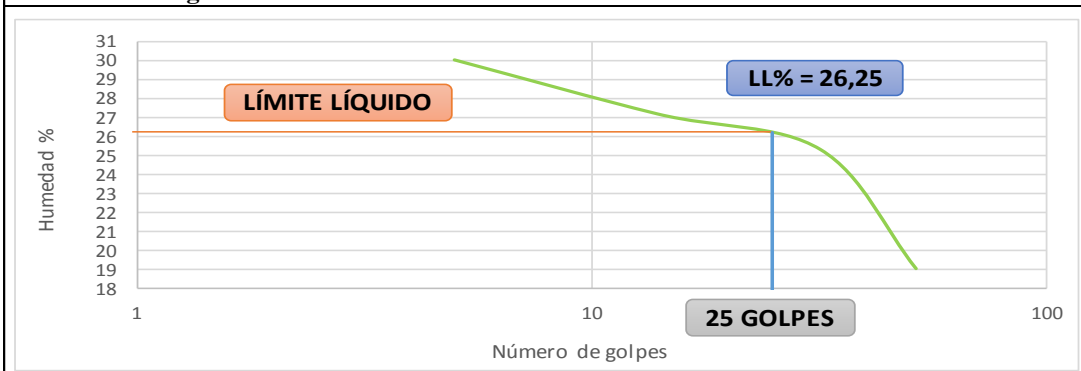
HOJA N° 5 de 5

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG

Determinación del Límite Líquido del suelo analizado LL%

Número de golpes	5		14		32		52	
Recipiente número	1 D1	1 D2	2 D1	2 D2	3 D1	3 D2	4 D1	4 D2
Peso muestra húmeda + recipiente	14,1	13,9	13,1	13,7	12,8	14,4	14,9	13,2
Peso muestra seca + recipiente	13,5	13,3	12,7	13,2	12,5	13,8	14,3	12,9
Peso del agua	0,6	0,6	0,4	0,5	0,3	0,6	0,6	0,3
Peso del recipiente	11,6	11,2	11,2	11,4	11,5	10,9	11,2	11,3
Peso de la muestra seca	1,9	2,1	1,5	1,8	1	2,9	3,1	1,6
Contenido de humedad %	31,58	28,57	26,67	27,78	30,00	20,69	19,35	18,75
Promedio contenido de humedad %	30,08		27,22		25,34		19,05	

Determinación gráfica



Determinación del Límite Plástico del suelo analizado Lp%

Recipiente número	1 D	2 D	3 D	4 D	5 D	6 D
Peso muestra húmeda + recipiente	7,5	6,9	7	7,7	7,3	8
Peso muestra seca + recipiente	7,4	6,7	6,8	7,4	7	7,8
Peso del agua	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2
Peso del recipiente	6,3	6	6,2	6,3	6,1	6,3
Peso muestra seca	1,1	0,7	0,6	1,1	0,9	1,5
Contenido de humedad %	9,09	28,57	33,33	27,27	33,33	13,33
Promedio contenido de humedad %	24,16					

LÍMITE LÍQUIDO LL % 26,25
LÍMITE PLÁSTICO Lp% 24,16
ÍNDICE DE PLASTICIDAD Ip% 2,09
CONTENIDO ORGÁNICO OL (Arena Limosa no plastica)

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca

Anexo 41: Estudio de Suelos Compactación Proctor Modificado Muestra 01



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

NORMAS: AASHTO: T - 180 ASTM: INEN:

ABSCISA: 1+000 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 01

ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 14 Abril 2015

HOJA Nº 1- 5

ENSAYO DE COMPACTACIÓN MÉTODO A.A.S.H.T.O. MODIFICADO

Especificaciones del ensayo

Peso suelo x molde	3000 gr.	Peso molde	3315 gr.	Peso martillo	10 lb.
Número de golpes	25	Diámetro molde	10,20 cm.	Altura de caída	18 plg.
Número de capas	5	Altura molde	12,30 cm.	Energía compac.	52732,02 lb.pie/pie ³

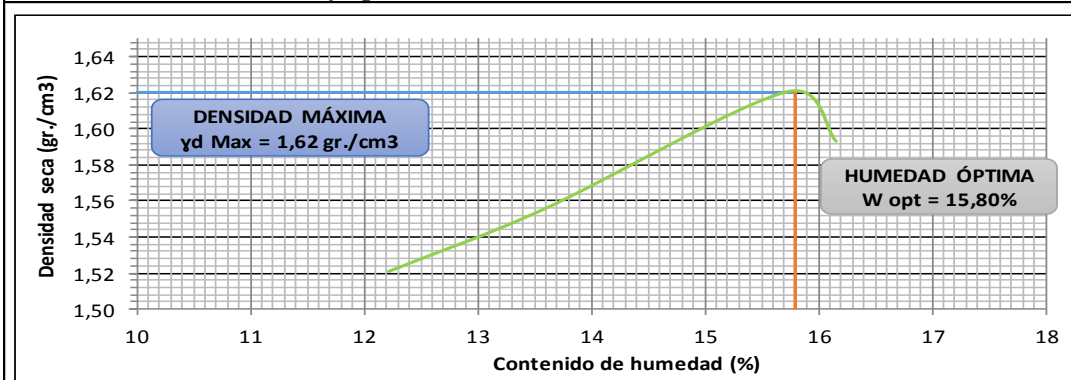
Compactación de los suelos

Molde #	1 A	2 A	3 A	4 A
Humedad añadida (%)	2	4	6	8
Agua aumentada (ml.)	60	120	180	240
Molde + suelo húmedo (gr.)	5030	5090	5200	5175
Peso suelo húmedo (gr.)	1715	1775	1885	1860
Densidad húmeda (gr./cm ³)	1,706	1,766	1,875	1,851
Densidad seca (gr./cm ³)	1,521	1,555	1,621	1,593

Contenido de humedad %

Recipiente número	1 A1	1 A2	2 A1	2 A2	3 A1	3 A2	4 A1	4 A2
Peso muestra húmeda + recipiente (gr.)	74	86,8	82	87,6	86,7	38,7	35,5	33,7
Peso muestra seca + recipiente (gr.)	69,4	80,6	76,4	80,3	79,3	34,9	32,2	30,6
Peso del agua (gr.)	4,6	6,2	5,6	7,3	7,4	3,8	3,3	3,1
Peso del recipiente (gr.)	30,9	30,9	31	31	31,1	11,3	12,2	11
Peso de la muestra seca (gr.)	38,5	49,7	45,4	49,3	48,2	23,6	20	19,6
Contenido de humedad (%)	11,95	12,47	12,33	14,81	15,35	16,10	16,50	15,82
Promedio contenido de humedad (%)	12,21		13,57		15,73		16,16	

Curva de máxima densidad y óptima humedad



HUMEDAD ÓPTIMA (%) 15,80
DENSIDAD MÁXIMA (gr/cm³) 1,620

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

NORMAS: AASHTO: T - 180 ASTM: INEN:

ABSCISA: 2+000 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 02

ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 14 Abril 2015

HOJA Nº 2 - 5

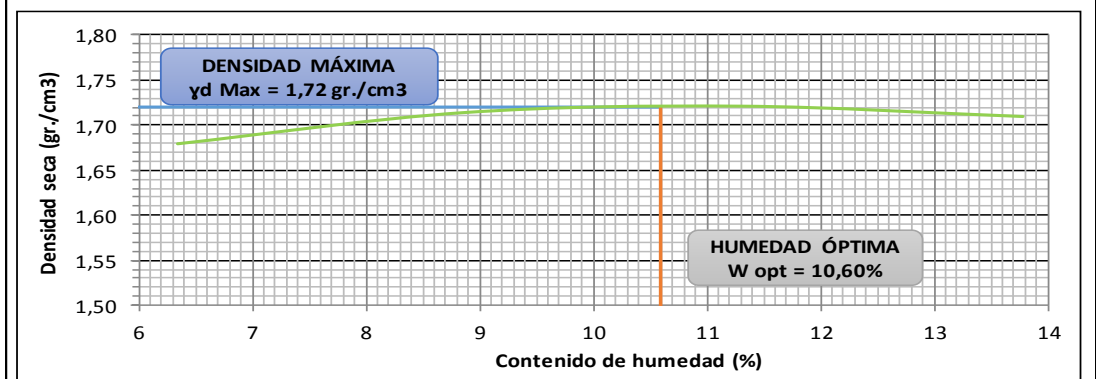
ENSAYO DE COMPACTACIÓN MÉTODO A.A.S.H.T.O. MODIFICADO

Especificaciones del ensayo					
Peso suelo x molde	3000 gr.	Peso molde	3315 gr.	Peso martillo	10 lb.
Número de golpes	25	Diámetro molde	10,20 cm.	Altura de caída	18 plg.
Número de capas	5	Altura molde	12,30 cm.	Energía compac.	56142,20 lb.pie/pie ³

Compactación de los suelos				
Molde #	1 B	2 B	3 B	4 B
Humedad añadida (%)	2	4	6	8
Agua aumentada (ml.)	60	120	180	240
Molde + suelo húmedo (gr.)	5110	5190	5240	5270
Peso suelo húmedo (gr.)	1795	1875	1925	1955
Densidad húmeda (gr./cm ³)	1,786	1,866	1,915	1,945
Densidad seca (gr./cm ³)	1,679	1,714	1,721	1,710

Contenido de humedad %								
Recipiente número	1 B1	1 B2	2 B1	2 B2	3 B1	3 B2	4 B1	4 B2
Peso muestra húmeda + recipiente (gr.)	78,9	75,7	89,9	79,7	77,6	89,7	80,4	87,4
Peso muestra seca + recipiente (gr.)	76,00	73,10	85,30	75,60	73,20	83,40	74,40	80,60
Peso del agua (gr.)	2,9	2,6	4,6	4,1	4,4	6,3	6	6,8
Peso del recipiente (gr.)	31,2	31,2	31,3	31	31,2	31,4	31,1	31
Peso de la muestra seca (gr.)	44,8	41,9	54	44,6	42	52	43,3	49,6
Contenido de humedad (%)	6,47	6,21	8,52	9,19	10,48	12,12	13,86	13,71
Promedio contenido de humedad (%)	6,34		8,86		11,30		13,78	

Curva de máxima densidad y óptima humedad



HUMEDAD ÓPTIMA (%)	10,60
DENSIDAD MÁXIMA (gr/cm³)	1,720

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C. REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

NORMAS: AASHTO: T - 180 ASTM: INEN:

ABSCISA: 3+000 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 03

ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 16 Abril 2015

HOJA N° 3 - 5

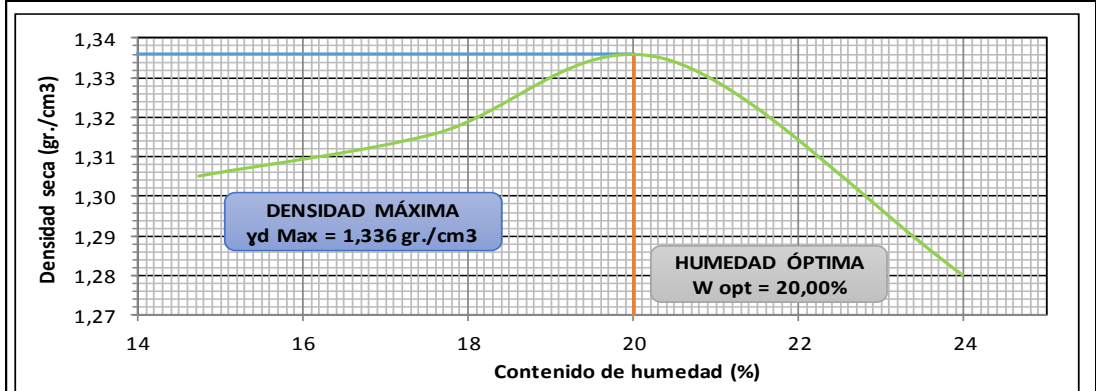
ENSAYO DE COMPACTACIÓN MÉTODO A.A.S.H.T.O. MODIFICADO

Especificaciones del ensayo					
Peso suelo x molde	3000 gr.	Peso molde	3315 gr.	Peso martillo	10 lb.
Número de golpes	25	Diámetro molde	10,20 cm.	Altura de caída	18 plg.
Número de capas	5	Altura molde	12,30 cm.	Energía compac.	56142,20 lb.pie/pie ³

Compactación de los suelos				
Molde #	1 C	2 C	3 C	4 C
Humedad añadida (%)	2	4	6	8
Agua aumentada (ml.)	60	120	180	240
Molde + suelo húmedo (gr.)	4820	4870	4930	4910
Peso suelo húmedo (gr.)	1505	1555	1615	1595
Densidad húmeda (gr./cm ³)	1,497	1,547	1,607	1,587
Densidad seca (gr./cm ³)	1,305	1,316	1,335	1,280

Contenido de humedad %								
Recipiente número	1 C1	1 C2	2 C1	2 C2	3 C1	3 C2	4 C1	4 C2
Peso muestra húmeda + recipiente (gr.)	89,4	88,6	87,5	65,7	88,8	89,9	87,5	78,7
Peso muestra seca + recipiente (gr.)	81,4	81,9	79,4	60,3	79,1	79,8	76,5	69,5
Peso del agua (gr.)	8	6,7	8,1	5,4	9,7	10,1	11	9,2
Peso del recipiente (gr.)	31,7	31,8	31	31	30,9	30,8	30,8	31
Peso de la muestra seca (gr.)	49,7	50,1	48,4	29,3	48,2	49	45,7	38,5
Contenido de humedad (%)	16,10	13,37	16,74	18,43	20,12	20,61	24,07	23,90
Promedio contenido de humedad (%)	14,73		17,58		20,37		23,98	

Curva de máxima densidad y óptima humedad



HUMEDAD ÓPTIMA (%)	20,00
DENSIDAD MÁXIMA (gr/cm³)	1,336

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C. REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

NORMAS: AASHTO: T - 180 ASTM: INEN:

ABSCISA: 4+000 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 04

ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 20 Abril 2015

HOJA N° 4 - 5

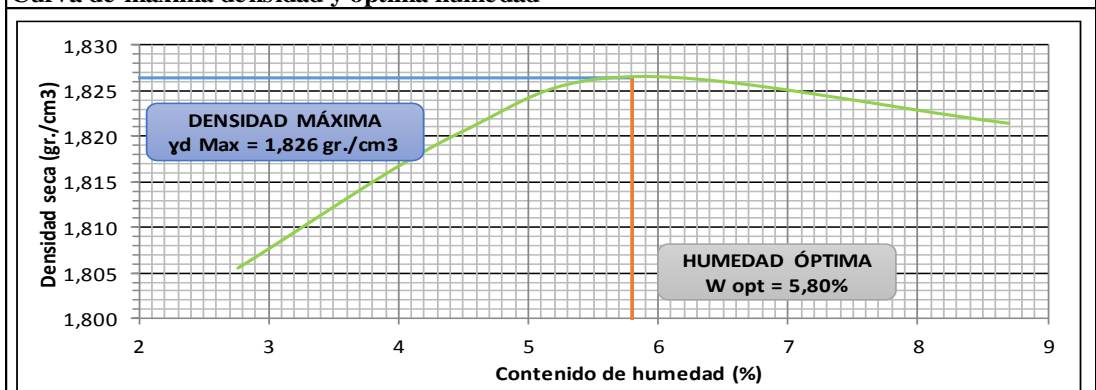
ENSAYO DE COMPACTACIÓN MÉTODO A.A.S.H.T.O. MODIFICADO

Especificaciones del ensayo					
Peso suelo x molde	3000 gr.	Peso molde	3315 gr.	Peso martillo	10 lb.
Número de golpes	25	Diámetro molde	10,20 cm.	Altura de caída	18 plg.
Número de capas	5	Altura molde	12,30 cm.	Energía compac.	56142,20 lb.pie/pie3

Compactación de los suelos				
Molde #	1 D	2 D	3 D	4 D
Humedad añadida (%)	2	4	6	8
Agua aumentada (ml.)	60	120	180	240
Molde + suelo húmedo (gr.)	5180	5226	5258	5305
Peso suelo húmedo (gr.)	1865	1911	1943	1990
Densidad húmeda (gr./cm3)	1,856	1,901	1,933	1,980
Densidad seca (gr./cm3)	1,806	1,820	1,827	1,821

Contenido de humedad %								
Recipiente número	1 D1	1 D2	2 D1	2 D2	3 D1	3 D2	4 D1	4 D2
Peso muestra húmeda + recipiente (gr.)	107,4	107,2	107,8	103,9	94	105,4	92,1	97,7
Peso muestra seca + recipiente (gr.)	105,3	105,2	104,5	100,8	90,9	100,9	86,6	93
Peso del agua (gr.)	2,1	2	3,3	3,1	3,1	4,5	5,5	4,7
Peso del recipiente (gr.)	31,1	31,3	30,9	30,8	30,9	31,8	30,7	30,9
Peso de la muestra seca (gr.)	74,2	73,9	73,6	70	60	69,1	55,9	62,1
Contenido de humedad (%)	2,83	2,71	4,48	4,43	5,17	6,51	9,84	7,57
Promedio contenido de humedad (%)	2,77		4,46		5,84		8,70	

Curva de máxima densidad y óptima humedad



HUMEDAD ÓPTIMA (%)	5,80
DENSIDAD MÁXIMA (gr/cm3)	1,827

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

NORMAS: AASHTO: T - 180 ASTM: INEN:
ABSCISA: 4+500 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 05
ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 20 Abril 2015

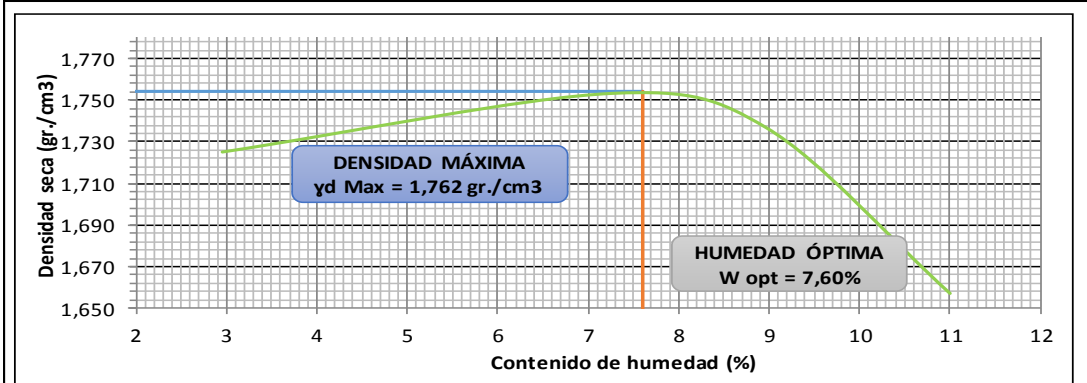
HOJA N° 5 - 5

ENSAYO DE COMPACTACIÓN MÉTODO A.A.S.H.T.O. MODIFICADO					
Especificaciones del ensayo					
Peso suelo x molde	3000 gr.	Peso molde	3315 gr.	Peso martillo	10 lb.
Número de golpes	25	Diámetro molde	10,20 cm.	Altura de caída	18 plg.
Número de capas	5	Altura molde	12,30 cm.	Energía compac.	56142,20 lb.pie/pie ³

Compactación de los suelos				
Molde #	1 D	2 D	3 D	4 D
Humedad añadida (%)	2	4	6	8
Agua aumentada (ml.)	60	120	180	240
Molde + suelo húmedo (gr.)	5100	5205	5217	5164
Peso suelo húmedo (gr.)	1785	1890	1902	1849
Densidad húmeda (gr./cm³)	1,776	1,880	1,892	1,840
Densidad seca (gr./cm³)	1,725	1,753	1,737	1,657

Contenido de humedad %								
Recipiente número	1 D1	1 D2	2 D1	2 D2	3 D1	3 D2	4 D1	4 D2
Peso muestra húmeda + recipiente (gr.)	102,2	113,1	84	91,6	86,8	96,1	97,9	97,9
Peso muestra seca + recipiente (gr.)	100,2	110,7	88,1	80,8	82,2	90,8	91,2	91,3
Peso del agua (gr.)	2	2,4	-4,1	10,8	4,6	5,3	6,7	6,6
Peso del recipiente (gr.)	31,3	31	31,1	31,1	31,5	31	31	30,6
Peso de la muestra seca (gr.)	68,9	79,7	57	49,7	50,7	59,8	60,2	60,7
Contenido de humedad (%)	2,90	3,01	-7,19	21,73	9,07	8,86	11,13	10,87
Promedio contenido de humedad (%)	2,96		7,27		8,97		11,00	

Curva de máxima densidad y óptima humedad



HUMEDAD ÓPTIMA (%)	7,60
DENSIDAD MÁXIMA (gr/cm³)	1,754

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C. **REVISADO POR:** Ing. Mg. Dario Llamuca



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

NORMAS: AASHTO: T - 180 ASTM: INEN:
ABSCISA: 1+000 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 01
ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:**

HOJA Nº 1 - 5

ENSAYO DE CAPACIDAD DE SOPORTE CBR						
Especificaciones del ensayo						
Peso suelo x molde	6000 gr.	Peso molde	Indicados	Peso martillo	10 lb.	
Número de golpes	Indicados	Diámetro molde	Indicados	Altura de caída	18 plg.	
Número de capas	5	Altura molde	Indicados			
Compactación de los suelos						
Número de golpes			11		27	56
Humedad óptima añadida (%)			17,80		17,80	17,80
Agua aumentada (ml.)			1068		1068	1068
Peso molde (gr.)			9187		9187	9187
Diámetro molde (cm.)			15,3		15,3	15,3
Altura molde (cm.)			12,75		12,75	12,75
Volumen muestra (cm ³)			2344,14		2344,14	2344,14
Estado de remojo			ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
Molde #			1 A	2 A	3 A	4 A
Molde + suelo húmedo (gr.)			13085	13226	13380	13502
Peso suelo húmedo (gr.)			3898	4039	4193	4315
Densidad húmeda (gr./cm ³)			1,663	1,723	1,789	1,841
Promedio contenido de humedad (%)			9,29	16,41	13,58	15,76
Densidad seca (gr./cm ³)			1,516	1,582	1,584	1,612
Promedio densidad seca (gr./cm ³)			1,549		1,598	1,859
Contenido de humedad %_ Antes del remojo						
Recipiente número			1 A 1	1 A 2	3 A 1	3 A 2
Peso muestra húmeda + recipiente (gr.)			90	90,8	89,5	84,9
Peso muestra seca + recipiente (gr.)			84,8	85,9	82,8	78,2
Peso del agua (gr.)			5,2	4,9	6,7	6,7
Peso del recipiente (gr.)			31	30,9	31	31,1
Peso de la muestra seca (gr.)			53,8	55	51,8	47,1
Contenido de humedad (%)			9,67	8,91	12,93	14,23
Promedio contenido de humedad (%)			9,29		13,58	12,77
Contenido de humedad %_ Despues del remojo						
Recipiente número			2 A 1	2 A 2	4 A 1	4 A 2
Peso muestra húmeda + recipiente (gr.)			91,9	88,2	94,3	89,7
Peso muestra seca + recipiente (gr.)			83,8	79,7	85,6	81,8
Peso del agua (gr.)			8,1	8,5	8,7	7,9
Peso del recipiente (gr.)			31,2	30,9	31	31,1
Peso de la muestra seca (gr.)			52,6	48,8	54,6	50,7
Contenido de humedad (%)			15,40	17,42	15,93	15,58
Promedio contenido de humedad (%)			16,41		15,76	15,39
Agua absorbida (%)			7,12		2,18	2,62
REALIZADO POR:	Javier A. Montenegro C.		REVISADO POR:	Ing. Mg. Dario Llamuca		

Fuente: Elaboración Propia



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

NORMAS: AASHTO: T - 180 **ASTM:** **INEN:**

ABSCISA: 2+000 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra #02

ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:**

HOJA N° 2 - 5

ENSAYO DE CAPACIDAD DE SOPORTE CBR							
Especificaciones del ensayo							
Peso suelo x molde	6000 gr.	Peso molde	Indicados		Peso martillo	10 lb.	
Número de golpes	Indicados	Diámetro molde	Indicados		Altura de caída	18 plg.	
Número de capas	5	Altura molde	Indicados				
Compactación de los suelos							
Número de golpes			11	27	56		
Humedad óptima añadida + 2 (%)			12,60	12,60	12,60		
Agua aumentada (ml.)			756	756	756		
Peso molde (gr.)			9187	9187	9187		
Diámetro molde (cm.)			15,3	15,3	15,3		
Altura molde (cm.)			12,75	12,75	12,75		
Volumen muestra (cm ³)			2344,14	2344,14	2344,14		
Estado de remojo		ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
Molde #		1 B	2 B	3 B	4 B	5 B	6 B
Molde + suelo húmedo (gr.)		13363	13445	13530	13625	13628	13405
Peso suelo húmedo (gr.)		4176	4258	4343	4438	4441	4218
Densidad húmeda (gr./cm ³)		1,781	1,81645	1,853	1,89323	1,895	1,799
Promedio contenido de humedad (%)		13,41	15,99	13,66	22,57	10,23	19,37
Densidad seca (gr./cm ³)		1,573	1,600	1,622	1,675	1,724	1,628
Promedio densidad seca (gr./cm ³)		1,586		1,648		1,676	
Contenido de humedad %_Antes del remojo							
Recipiente número		1 B1	1 B2	3 B1	3 B2	5 B1	5 B2
Peso muestra húmeda + recipiente (gr.)		90	90,8	89,5	84,5	96,3	95,3
Peso muestra seca + recipiente (gr.)		83,1	83,7	82,2	78,3	90,4	89,2
Peso del agua (gr.)		6,9	7,1	7,3	6,2	5,9	6,1
Peso del recipiente (gr.)		31,1	31,3	31	30,8	30,8	31,4
Peso de la muestra seca (gr.)		52	52,4	51,2	47,5	59,6	57,8
Contenido de humedad (%)		13,27	13,55	14,26	13,05	9,90	10,55
Promedio contenido de humedad (%)		13,41		13,66		10,23	
Contenido de humedad %_Despues del remojo							
Recipiente número		2 B1	2 B2	4 B1	4 B2	6 B1	6 B2
Peso muestra húmeda + recipiente (gr.)		68,5	71,7	73,6	63,3	95,4	97,4
Peso muestra seca + recipiente (gr.)		64,2	65,2	67,3	56,3	85,3	86,4
Peso del agua (gr.)		4,3	6,5	6,3	7	10,1	11
Peso del recipiente (gr.)		31,2	30,9	31	31,1	31,6	31,2
Peso de la muestra seca (gr.)		33	34,3	36,3	25,2	53,7	55,2
Contenido de humedad (%)		13,03	18,95	17,36	27,78	18,81	19,93
Promedio contenido de humedad (%)		15,99		22,57		19,37	
Agua absorbida (%)		2,58		8,91		9,14	
REALIZADO POR:	Javier A. Montenegro C.			REVISADO POR:	Ing. Mg. Dario Llamuca		

Anexo 48: Estudio de Suelos Capacidad de Soporte CBR Muestra 03



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

NORMAS: AASHTO: T - 180 ASTM: INEN:

ABSCISA: 3+000 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 03

ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 04 de mayo 2015

HOJA N° 3 - 5

ENSAYO DE CAPACIDAD DE SOPORTE CBR						
Especificaciones del ensayo						
Peso suelo x molde	6000 gr.	Peso molde	Indicados	Peso martillo	10 lb.	
Número de golpes	Indicados	Diámetro molde	Indicados	Altura de caída	18 plg.	
Número de capas	5	Altura molde	Indicados			
Compactación de los suelos						
Número de golpes			11	27	56	
Humedad óptima añadida + 2 (%)			22,00	22,00	22,00	
Agua aumentada (ml.)			1320	1320	1320	
Peso molde (gr.)			9187	6790	6790	
Diámetro molde (cm.)			15,3	15,28	15,28	
Altura molde (cm.)			12,75	12,7	12,7	
Volumen muestra (cm ³)			2344,14	2328,84	2328,84	
Estado de remojo	ANTES	DESP UÉS	ANTES	DESP UÉS	ANTES	DESP UÉS
Molde #	1 C	2 C	3 C	4 C	5 C	6 C
Molde + suelo húmedo (gr.)	12748	13166	10831	10900	10873	10938
Peso suelo húmedo (gr.)	3561	3979	4041	4110	4083	4148
Densidad húmeda (gr./cm ³)	1,519	1,69743	1,735	1,76482	1,753	1,781
Promedio contenido de humedad (%)	22,85	25,80	23,03	25,74	24,92	29,38
Densidad seca (gr./cm ³)	1,242	1,376	1,393	1,452	1,389	1,440
Promedio densidad seca (gr./cm ³)	1,309		1,423		1,415	
Contenido de humedad %_ Antes del remojo						
Recipiente número	1 C1	1 C2	3 C1	3 C2	5 C1	5 C2
Peso muestra húmeda + recipiente (gr.)	81,6	80,1	79,9	77,7	75,8	72,3
Peso muestra seca + recipiente (gr.)	72,4	70,8	70,3	69,4	66,5	64,4
Peso del agua (gr.)	9,2	9,3	9,6	8,3	9,3	7,9
Peso del recipiente (gr.)	31,2	31	31,2	30,8	31	31
Peso de la muestra seca (gr.)	41,2	39,8	39,1	38,6	35,5	33,4
Contenido de humedad (%)	22,33	23,37	24,55	21,50	26,20	23,65
Promedio contenido de humedad (%)	22,85		23,03		24,92	
Contenido de humedad %_ Despues del remojo						
Recipiente número	2 C1	2 C2	4 C1	4 C2	6 C1	6 C2
Peso muestra húmeda + recipiente (gr.)	96,4	95,1	75,7	78,5	75,4	79,8
Peso muestra seca + recipiente (gr.)	82,8	82,2	66,1	69,3	65,7	68,4
Peso del agua (gr.)	13,6	12,9	9,6	9,2	9,7	11,4
Peso del recipiente (gr.)	31,3	31	30,9	31,3	31,1	31,3
Peso de la muestra seca (gr.)	51,5	51,2	35,2	38	34,6	37,1
Contenido de humedad (%)	26,41	25,20	27,27	24,21	28,03	30,73
Promedio contenido de humedad (%)	25,80		25,74		29,38	
Agua absorbida (%)	2,95		2,71		4,46	
REALIZADO POR:	Javier A. Montenegro C.		REVISADO POR:	Ing. Mg. Dario Llamuca		

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 49: Estudio de Suelos Capacidad de Soporte CBR Muestra 04



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

NORMAS: AASHTO: T - 180 ASTM: INEN:

ABSCISA: 4+000 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 04

ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 04 de mayo 2015

HOJA N° 4 - 5

ENSAYO DE CAPACIDAD DE SOPORTE CBR							
Especificaciones del ensayo							
Peso suelo x molde	6000 gr.	Peso molde	Indicados	Peso martillo	10 lb.		
Número de golpes	Indicados	Diámetro molde	Indicados	Altura de caída	18 plg.		
Número de capas	5	Altura molde	Indicados				
Compactación de los suelos							
Número de golpes			11	27	56		
Humedad óptima añadida + 2 (%)			7,80	7,80	7,80		
Agua aumentada (ml.)			468	468	468		
Peso molde (gr.)			9187	9187	9187		
Diámetro molde (cm.)			15,3	15,3	15,3		
Altura molde (cm.)			12,75	12,75	12,75		
Volumen muestra (cm ³)			2344,14	2344,14	2344,14		
Estado de remojo		ANTES	DESP UÉS	ANTES	DESP UÉS	ANTES	DESP UÉS
Molde #		1 D	2 D	3 D	4 D	5 D	6 D
Molde + suelo húmedo (gr.)		14020	14185	13965	14043	14065	14151
Peso suelo húmedo (gr.)		4833	4998	4778	4856	4878	4964
Densidad húmeda (gr./cm ³)		2,062	2,13213	2,038	2,07155	2,081	2,118
Promedio contenido de humedad (%)		17,68	17,86	17,79	20,62	15,97	20,29
Densidad seca (gr./cm ³)		1,721	1,845	1,720	1,770	1,787	1,834
Promedio densidad seca (gr./cm ³)		1,783		1,745		1,810	
Contenido de humedad %_Antes del remojo							
Recipiente número		1 D1	1 D2	3 D1	3 D2	5 D1	5 D2
Peso muestra húmeda + recipiente (gr.)		71,3	78,7	69,5	71,3	71,4	67,7
Peso muestra seca + recipiente (gr.)		64,7	72,3	63,5	65,4	65,7	62,8
Peso del agua (gr.)		6,6	6,4	6	5,9	5,7	4,9
Peso del recipiente (gr.)		31,4	31,1	31,1	30,8	31,1	31,1
Peso de la muestra seca (gr.)		33,3	41,2	32,4	34,6	34,6	31,7
Contenido de humedad (%)		19,82	15,53	18,52	17,05	16,47	15,46
Promedio contenido de humedad (%)		17,68		17,79		15,97	
Contenido de humedad %_Despues del remojo							
Recipiente número		2 D1	2 D2	4 D1	4 D2	6 D1	6 D2
Peso muestra húmeda + recipiente (gr.)		96	89,1	106,5	89,4	102,1	100,2
Peso muestra seca + recipiente (gr.)		85,8	80,6	95,7	77,9	91,1	87,6
Peso del agua (gr.)		10,2	8,5	10,8	11,5	11	12,6
Peso del recipiente (gr.)		30,8	31,1	31,1	31	31,2	30,9
Peso de la muestra seca (gr.)		55	49,5	64,6	46,9	59,9	56,7
Contenido de humedad (%)		18,55	17,17	16,72	24,52	18,36	22,22
Promedio contenido de humedad (%)		17,86		20,62		20,29	
Agua absorbida (%)		0,18		2,83		4,33	
REALIZADO POR:	Javier A. Montenegro C.			REVISADO POR:	Ing. Mg. Dario Llamuca		

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 50: Estudio de Suelos Capacidad de Soporte CBR Muestra 05



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

NORMAS: AASHTO: T - 180 ASTM: INEN:

ABSCISA: 4+500 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 04

ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 06 de mayo 2015

HOJA Nº 5 - 5

ENSAYO DE CAPACIDAD DE SOPORTE CBR						
Especificaciones del ensayo						
Peso suelo x molde	6000 gr.	Peso molde	Indicados	Peso martillo	10 lb.	
Número de golpes	Indicados	Diámetro molde	Indicados	Altura de caída	18 plg.	
Número de capas	5	Altura molde	Indicados			
Compactación de los suelos						
Número de golpes			11	27	56	
Humedad óptima añadida + 2 (%)			9,60	9,60	9,60	
Agua aumentada (ml.)			576	576	576	
Peso molde (gr.)			6694	6790	9687	
Diámetro molde (cm.)			15,14	15,28	15,26	
Altura molde (cm.)			12,64	12,7	13	
Volumen muestra (cm ³)			2275,56	2328,84	2377,62	
Estado de remojo	ANTES	DESP UÉS	ANTES	DESP UÉS	ANTES	DESP UÉS
Molde #	1 D	2 D	3 D	4 D	5 D	6 D
Molde + suelo húmedo (gr.)	10865	11100	11000	11184	14143	14317
Peso suelo húmedo (gr.)	4171	4406	4210	4394	4456	4630
Densidad húmeda (gr./cm ³)	1,833	1,93622	1,808	1,88677	1,874	1,947
Promedio contenido de humedad (%)	14,12	16,13	13,90	18,84	10,76	19,85
Densidad seca (gr./cm ³)	1,610	1,693	1,590	1,654	1,690	1,760
Promedio densidad seca (gr./cm ³)	1,651		1,622		1,725	
Contenido de humedad % _Antes del remojo						
Recipiente número	1 D1	1 D2	3 D1	3 D2	5 D1	5 D2
Peso muestra húmeda + recipiente (gr.)	90,1	98,7	104,1	105,4	121,9	121,9
Peso muestra seca + recipiente (gr.)	82,9	90,2	95,3	96,2	113	113,2
Peso del agua (gr.)	7,2	8,5	8,8	9,2	8,9	8,7
Peso del recipiente (gr.)	31	31	31,2	30,8	31,1	31,5
Peso de la muestra seca (gr.)	51,9	59,2	64,1	65,4	81,9	81,7
Contenido de humedad (%)	13,87	14,36	13,73	14,07	10,87	10,65
Promedio contenido de humedad (%)	14,12		13,90		10,76	
Contenido de humedad % _Despues del remojo						
Recipiente número	2 D1	2 D2	4 D1	4 D2	6 D1	6 D2
Peso muestra húmeda + recipiente (gr.)	97,2	96,4	105,4	90,6	103	104,1
Peso muestra seca + recipiente (gr.)	88,2	87,1	91,9	82,7	91,3	91,9
Peso del agua (gr.)	9	9,3	13,5	7,9	11,7	12,2
Peso del recipiente (gr.)	31	30,8	31,2	31,5	31,6	31,2
Peso de la muestra seca (gr.)	57,2	56,3	60,7	51,2	59,7	60,7
Contenido de humedad (%)	15,73	16,52	22,24	15,43	19,60	20,10
Promedio contenido de humedad (%)	16,13		18,84		19,85	
Agua absorbida (%)	2,01		4,94		9,09	
REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C. REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca						

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 51: Estudio de Suelos Carga de Penetración Muestra 01



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

NORMAS: AASHTO:

ASTM: D 1883 - 73

INEN:

ABSCISA: 1+000 Km

PROFUNDIDAD: 1,00 m.

MUESTRA: Muestra 01

ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA: 27 de abril 2015

HOJA Nº 1 - 5

ENSAYO DE C.B.R.

Datos de Esponjamiento

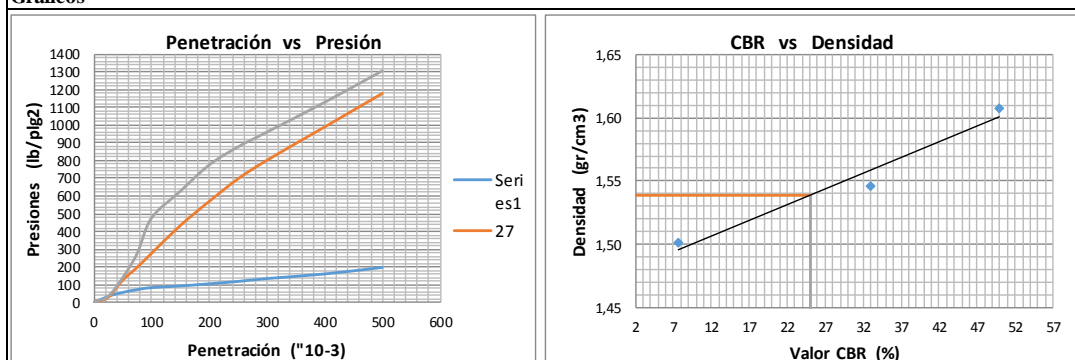
MOLDE NÚMERO		1 A					2 A					3 A				
FECHA DÍA Y MES	TIEMPO HORA DÍAS	LECT. DIAL Pulg.	h Mues. Pulg.	ESPONJAMIENTO		LECT. DIAL Pulg.	h Mues. Pulg.	ESPONJAMIENTO		LECT. DIAL Pulg.	h Mues. Pulg.	ESPONJAMIENTO				
				Pulg. *10-2	%			Pulg. *10-2	%			Pulg. *10-2	%			
27-abr	17h20	0	0,7059	5	0	0	1,2535	5,19	0	0	0,5602	4,39	0	0		
28-abr	17h00	1	0,715		0,91	0,18	1,2642		1,06	0,21	0,589		2,87	0,57		
09-abr	16h30	2	0,7409		3,50	0,70	1,2961		4,25	0,85	0,6028		4,25	0,85		

Ensayo de Carga de Penetración

Anillo 1 - A MAIER Velocidad de la penetración : 0,05 in/seg Área del pistón : 3,00 plg.2

MOLDE NÚMERO		1 A					2 A					3 A					
TIEMPO MIN SEG	PENE TRAC IÓN " 10-3	Q LECT. DIAL	PRESIONES			CBR	Q LECT. DIAL	PRESIONES			CBR	Q LECT. DIAL	PRESIONES			CBR	
			LEIDA	CORG	ESTD			LEIDA	CORG	ESTD			LEIDA	CORG	ESTD		
		lb/plg2		%		lb/plg2		%		lb/plg2		%					
0	0	0	0	0			0	0				0	0				
0	30	25	106,5	35,50			92,6	30,87				110,3	36,77				
1	0	50	170,8	56,93			380,3	126,77				424,4	141,47				
1	30	75	218,6	72,87			597,2	199,07				831,3	277,10				
2	0	100	251,1	83,70	83,70	1000	8,37	834,7	278,23	278,23	1000	27,82	1434,2	478,07	478,07	1000	47,81
3	0	150	279,1	93,03				1305,5	435,17				1890,6	630,20			
4	0	200	314,5	104,83	104,83	1500	6,99	1713,1	571,03	571,03	1500	38,07	2334,3	778,10	778,10	1500	51,87
5	0	250	353,5	117,83				2094,9	698,30				2640,8	880,27			
6	0	300	401,6	133,87				2407,6	802,53				2891,2	963,73			
8	0	400	477,5	159,17				2970,5	990,17				3395,3	1131,77			
10	0	500	586,1	195,37				3537,7	1179,23				3929,4	1309,80			
							7,68					32,95					49,84

Gráficos



Densidades secas	vs	Resistencias		PARÁMETROS DE DISEÑO	
1,501	gr./cm3	7,68	%	Densidad Máx :	1,620 gr./cm3
1,546	gr./cm3	32,95	%	95% Densidad Máx :	1,539 gr./cm3
1,608	gr./cm3	49,84	%	CBR DETERMINADO (%) :	25,00

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 52: Estudio de Suelos Carga de Penetración Muestra 02



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.
NORMAS: AASHTO: ASTM: D 1883 - 73 INEN:
ABSCISA: 2+000 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 02
ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 29 de abril 2015

HOJA Nº 2 - 5

ENSAYO DE C.B.R.

Datos de Esponjamiento

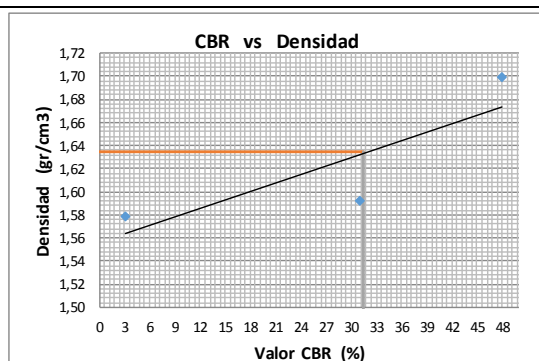
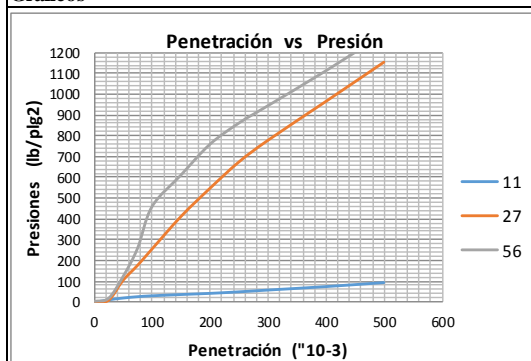
MOLDE NÚMERO		1 A					2 A					3 A				
FECHA DÍA Y MES	TIEMPO HORA DÍAS	LECT. DIAL Pulg.	h Mues. Pulg.	ESPONJAMIENTO		LECT. DIAL Pulg.	h Mues. Pulg.	ESPONJAMIENTO		LECT. DIAL Pulg.	h Mues. Pulg.	ESPONJAMIENTO				
				Pulg.	%			Pulg.	%			Pulg.	%			
29-abr	16H45 0	0,9236	5,04	0	0	1,3866	5,01	0	0	0,687	5	0	0			
20-abr	16H30 1	0,9496		2,60	0,52	1,4177		3,11	0,62	0,7161		2,91	0,58			
01-may	17H00 2	0,9689		4,53	0,91	1,4358		4,92	0,98	0,7299		4,29	0,86			

Ensayo de Carga de Penetración

Anillo 1 - A MAIER Velocidad de la penetración : 0,05 Inch/min Área del pistón : 3,00 plg.2

MOLDE NÚMERO		1 A							2 A							3 A						
TIEMPO MIN SEG	PENE TRAC IÓN " 10-3	Q LECT. DIAL	PRESIONES			CBR	Q LECT. DIAL	PRESIONES			CBR	Q LECT. DIAL	PRESIONES			CBR						
			LEIDA	CORG	ESTD			LEIDA	CORG	ESTD			LEIDA	CORG	ESTD							
		lb/plg2		%		lb/plg2		%		lb/plg2		%										
0	0	0	0	0			0	0			0	0										
0	30	25	38,5	12,833			25,6	8,53333			43,3	14,433										
1	0	50	64,3	21,433			313,3	104,433			357,4	119,13										
1	30	75	83,7	27,9			530,2	176,733			764,3	254,77										
2	0	100	96,8	32,267	32,27	1000	3,23	767,3	255,767	255,77	1000	25,58	1367,2	455,73	455,73	1000	45,57					
3	0	150	115,3	38,433				1238,5	412,833				1823,6	607,87								
4	0	200	132,2	44,067	44,07	1500	2,94	1646,1	548,7	548,70	1500	36,58	2267,3	755,77	755,77	1500	50,38					
5	0	250	154,3	51,433				2027,9	675,967				2573,8	857,93								
6	0	300	180,3	60,1				2340,6	780,2				2824,2	941,4								
8	0	400	230,2	76,733				2903,5	967,833				3328,3	1109,4								
10	0	500	288,9	96,3				3470,7	1156,9				3862,4	1287,5								
							3,08					31,08				47,98						

Gráficos



Densidades secas	vs	Resistencias	
1,579	gr./cm3	3,08	%
1,592	gr./cm3	31,08	%
1,699	gr./cm3	47,98	%

PARÁMETROS DE DISEÑO	
Densidad Máx :	1,720 gr./cm3
95% Densidad Máx :	1,634 gr./cm3
CBR DETERMINADO (%) :	31,50

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 53: Estudio de Suelos Carga de Penetración Muestra 03



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.
NORMAS: AASHTO: ASTM: D 1883 - 73 INEN:
ABSCISA: 3+000 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 03
ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 06 de mayo 2015

HOJA Nº 3 - 5

ENSAYO DE C.B.R.

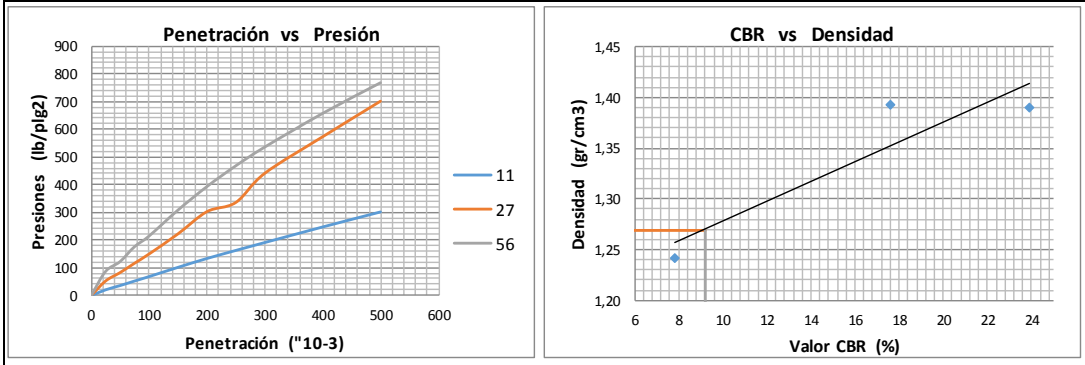
Datos de Esponjamiento														
MOLDE NÚMERO		1 A					2 A				3 A			
FECHA DÍA Y MES	TIEMPO		LECT. DIAL	h Mues.	ESPONJAMIENTO		LECT. DIAL	h Mues.	ESPONJAMIENTO		LECT. DIAL	h Mues.	ESPONJAMIENTO	
	HORA	DÍAS			Pulg.	Pulg.			Pulg. *10-2	%			Pulg.	Pulg.
06-may	17H50	0	0,5173	4,98	0	0	0,622	5,01	0	0	0,5858	5	0	0
07-may	17H30	1	0,5709		5,35	1,07	0,6437		2,17	0,43	0,6496		6,38	1,28
08-may	17H00	2	0,5906		7,32	1,46	0,6496		2,76	0,55	0,6299		4,41	0,88

Ensayo de Carga de Penetración

Anillo 1 - A MAIER Velocidad de la penetración : 0,05 Inch/min Área del pistón : 3,00 plg.2

MOLDE NÚMERO		1 A					2 A				3 A						
TIEMPO	PENE TRAC IÓN	Q LECT.	PRESIONES			CBR	Q LECT.	PRESIONES			CBR	Q LECT.	PRESIONES			CBR	
			LEIDA	CORG	ESTD			LEIDA	CORG	ESTD			LEIDA	CORG	ESTD		
MIN	SEG	" 10-3	DIAL	lb/plg2			%	DIAL	lb/plg2			%	DIAL	lb/plg2			%
0	0	0	0	0			0	0				0	0				
0	30	25	63,3	21,1			159,3	53,1				263	87,667				
1	0	50	108,9	36,3			250,3	83,4333				369,3	123,1				
1	30	75	157,7	52,567			351,7	117,233				530,7	176,9				
2	0	100	205,3	68,433	68,43	1000	6,84	451,3	150,433	150,43	1000	15,04	645,7	215,23	215,23	1000	21,52
3	0	150	304,8	101,6				669,3	223,1				926,8	308,93			
4	0	200	399,7	133,23	133,23	1500	8,88	910,2	303,4	303,40	1500	20,23	1181,3	393,77	393,77	1500	26,25
5	0	250	486,6	162,2				1010,3	336,767				1407	469			
6	0	300	571,3	190,43				1325,7	441,9				1609,7	536,57			
8	0	400	738,7	246,23				1721,7	573,9				1974,5	658,17			
10	0	500	900,3	300,1				2107,2	702,4				2306,7	768,9			
							7,86					17,64					23,89

Gráficos



Densidades secas	vs	Resistencias		PARÁMETROS DE DISEÑO	
1,242	gr./cm3	7,86	%	Densidad Máx :	1,336 gr./cm3
1,393	gr./cm3	17,64	%	95% Densidad Máx :	1,269 gr./cm3
1,389	gr./cm3	23,89	%	CBR DETERMINADO (%) :	9,20

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C. REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 54: Estudio de Suelos Carga de Penetración Muestra 04



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

NORMAS: AASHTO: ASTM: D 1883 - 73 INEN:
ABSCISA: 4+000 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 04
ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 06 de mayo 2015

HOJA N° 4 - 5

ENSAYO DE C.B.R.

Datos de Esponjamiento

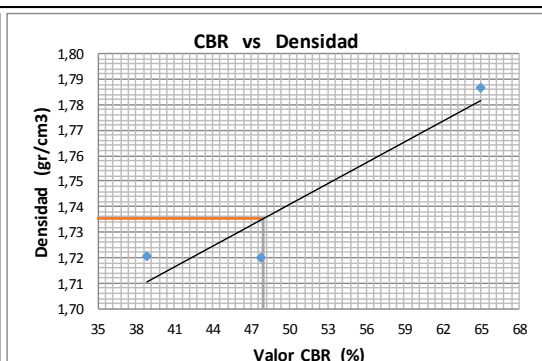
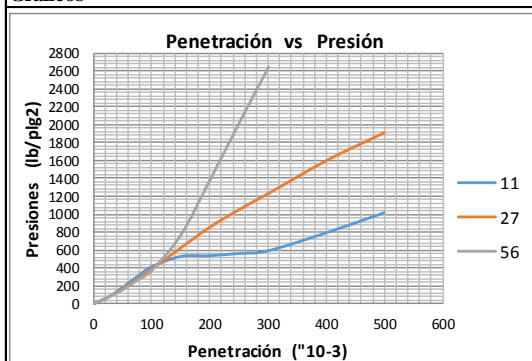
MOLDE NÚMERO		1 A					2 A					3 A				
FECHA	TIEMPO		LECT.	h	ESPONJAMIENTO		LECT.	h Mues.	ESPONJAMIENTO		LECT.	h	ESPONJAMIENTO			
DÍA Y MES	HORA	DÍAS	DIAL	Mues.	Pulgs. *10-2	%	DIAL	Pulgs.	Pulgs.	%	DIAL	Mues.	Pulgs. *10-2	%		
06-may	16h00	0	0,5512	5,01	0	0	0,9862	5,09	0	0	0,9008	5	0	0		
07-may	16h15	1	0,5787		2,76	0,55	1,0461		5,98	1,20	0,9236		2,28	0,46		
08-abr	16h30	2	0,563		1,18	0,24	1,0681		8,19	1,64	0,9067		0,59	0,12		

Ensayo de Carga de Penetración

Anillo 1 - A MAIER Velocidad de la penetración : 0,05 Inch/min Área del pistón : 3,00 plg.2

MOLDE NÚMERO		1 A							2 A							3 A						
TIEMPO		PENE TRAC IÓN	Q	PRESIONES			CBR	Q	PRESIONES			CBR	Q	PRESIONES			CBR					
MIN	SEG	" 10-3	DIAL	LEIDA	CORG	ESTD	%	DIAL	LEIDA	CORG	ESTD	%	DIAL	LEIDA	CORG	ESTD	%					
0	0	0	0	0				0	0				0	0								
0	30	25	222,2	74,067				223,5	74,5				229,3	76,433								
1	0	50	549,3	183,1				493,7	164,567				467,7	155,9								
1	30	75	912,9	304,3				816,7	272,233				793,5	264,5								
2	0	100	1248,3	416,1	416,10	1000	41,61	1157,9	385,967	385,97	1000	38,60	1120,3	373,43	373,43	1000	37,34					
3	0	150	1599,1	533,03				1875,3	625,1				2313,7	771,23								
4	0	200	1626,5	542,17	542,17	1500	36,14	2566,7	855,567	855,57	1500	57,04	4164,2	1388,1	1388,07	1500	92,54					
5	0	250	1699,5	566,5				3154,2	1051,4				6075,3	2025,1								
6	0	300	1788,6	596,2				3689,3	1229,77				7937,2	2645,7								
8	0	400	2391,2	797,07				4793	1597,67													
10	0	500	3071,5	1023,8				5734	1911,33													
							38,88					47,82						64,94				

Gráficos



Densidades secas	vs	Resistencias		PARÁMETROS DE DISEÑO	
1,721	gr./cm3	38,88	%	Densidad Máx :	1,827 gr./cm3
1,720	gr./cm3	47,82	%	95% Densidad Máx :	1,735 gr./cm3
1,787	gr./cm3	64,94	%	CBR DETERMINADO (%) :	48,00

REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 55: Estudio de Suelos Carga de Penetración Muestra 05



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

NORMAS: AASHTO: ASTM: D 1883 - 73 INEN:
ABSCISA: 4+500 Km **PROFUNDIDAD:** 1,00 m. **MUESTRA:** Muestra 04
ENSAYADO POR: Javier A. Montenegro C. **FECHA:** 08 de mayo 2015

HOJA N° 5 - 5

ENSAYO DE C.B.R.

Datos de Esponjamiento

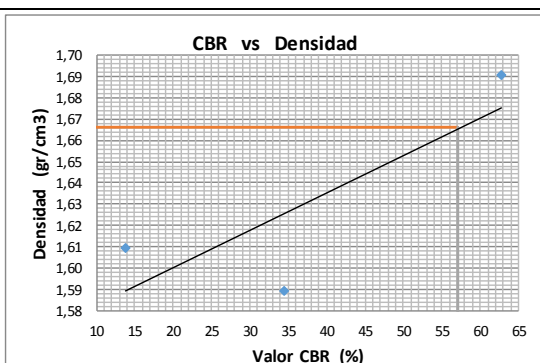
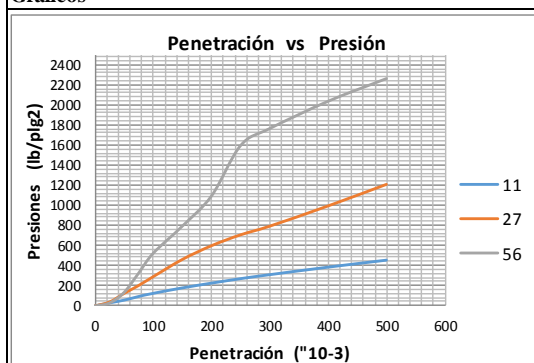
MOLDE NÚMERO		1 A				2 A				3 A				
FECHA DÍA Y MES	TIEMPO HORA DÍAS	LECT. DIAL	h Mues. Pulg.	ESPONJAMIENTO		LECT. DIAL	h Mues. Pulg.	ESPONJAMIENTO		LECT. DIAL	h Mues. Pulg.	ESPONJAMIENTO		
				Pulg. *10-2	%			Pulg. *10-2	%			Pulg. *10-2	%	
08-may	15h00	0	0,4846	5,01	0	0	1,5748	5,09	0	0	0,6161	5	0	0
09-may	15h15	1	0,5		1,54	0,31	1,5945		1,97	0,39	0,6256		0,94	0,19
11-may	15h30	2	0,5709		8,62	1,72	1,6102		3,54	0,71	0,665		4,88	0,98

Ensayo de Carga de Penetración

Anillo 1 - A MAIER Velocidad de la penetración : 0,05 Inch/min Área del pistón : 3,00 plg.2

MOLDE NÚMERO		1 A				2 A				3 A							
TIEMPO MIN SEG	PENE TRAC IÓN " 10-3	Q LECT. DIAL	PRESIONES			CBR	Q LECT. DIAL	PRESIONES			CBR	Q LECT. DIAL	PRESIONES			CBR	
			LEIDA	CORG	ESTD			LEIDA	CORG	ESTD			LEIDA	CORG	ESTD		
		lb/plg2		%		lb/plg2		%		lb/plg2		%					
0	0	0	0	0			0	0			0	0					
0	30	25	89,7	29,9			115	38,3333			86,7	28,9					
1	0	50	170,3	56,767			371	123,667			401	133,67					
1	30	75	279,7	93,233			608,7	202,9			978,4	326,13					
2	0	100	373,7	124,57	124,57	1000	12,46	872,7	290,9	290,90	1000	29,09	1572	524	524,00	1000	52,40
3	0	150	535,2	178,4			1387,7	462,567			2384	794,67					
4	0	200	677,5	225,83	225,83	1500	15,06	1798	599,333	599,33	1500	39,96	3285	1095	1095,00	1500	73,00
5	0	250	810,7	270,23			2123,7	707,9			4793	1597,7					
6	0	300	929,7	309,9			2382,5	794,167			5301	1767					
8	0	400	1153	384,33			2986,3	995,433			6115	2038,3					
10	0	500	1361	453,67			3630	1210			6792	2264					
						13,76							34,52				

Gráficos



Densidades secas	vs	Resistencias
1,610 gr./cm3		13,76 %
1,590 gr./cm3		34,52 %
1,690 gr./cm3		62,70 %

PARÁMETROS DE DISEÑO	
Densidad Máx :	1,754 gr./cm3
95% Densidad Máx :	1,666 gr./cm3
CBR DETERMINADO (%) :	57,00



REALIZADO POR: Javier A. Montenegro C.

REVISADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca

Fuente: Elaboración Propia

Análisis de Precios Unitarios

Anexo 56: Análisis de Precios Unitarios, Desbroce, desbosque y limpieza

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
	PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.				
ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C. FECHA :					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
CÓDIGO: RUBRO: Desbroce, desbosque y limpieza DETALLE:	UNIDAD: <u>Ha</u> HOJA 1 de 18				
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AXB	D	E=CXD
Herramienta Menor 5% M.O. Retroexcavadora (incluye operador y combustible)	1,00	28,00	28,00	7,5000	1,94 210,00
SUBTOTAL M					211,94
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AXB	D	E=CXD
Peón Operador de Retroexcavadora	1,00 1,00	3,18 3,57	3,18 3,57	3,7500 7,5000	11,93 26,78
SUBTOTAL N					38,70
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00
				TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,2 250,64
				INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20,00% 50,13
				OTROS INDIRECTOS:	0,00
				COSTO TOTAL DEL RUBRO:	300,76
				VALOR OFERTADO:	300,76
Estos precios no incluyen IVA Revisado por: Ing. Mg. Darío Llamuca					

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 57: Análisis de Precios Unitarios, Replanteo y Nivelación a nivel de asfalto



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA :

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO:

RUBRO: Replanteo y nivelación a nivel de asfalto

UNIDAD: km

DETALLE:

HOJA 2 de 18



EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
Herramienta Menor 5% M.O.					11,15
Equipo de Topográfico completo (incluye comunicación)	1,00	20,00	20,00	16,0000	320,00
SUBTOTAL M					331,15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
Topografo 1: experiencia de hasta 5 años (Estr.oc .C2)	1,00	3,21	3,21	16,0000	51,36
Cadenero	3,00	3,22	9,66	16,0000	154,56
Inspector de obra	0,30	3,57	1,07	16,0000	17,14
SUBTOTAL N					223,06
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C= A x B	
Tiras de eucalito 2.5x2x250(cm) rústico	u	15,0000	1,2	18,00	
Clavo de 2 a 3 1/2"	kg	1,0000	1,76	1,76	
Pintura anticorrosiva	gal	0,3000	7,3	2,19	
SUBTOTAL O					21,95
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C= A x B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				0,2	576,16
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	115,23
OTROS INDIRECTOS:					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					691,39
VALOR OFERTADO:					691,39

Estos precios no incluyen IVA

Revisado por: Ing. Mg. Darío Llamuca

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 58: Análisis de Precios Unitarios, Excavación sin clasificar, incluye desalojo

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
<p>PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.</p> <p>ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.</p> <p>FECHA :</p>		
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
CÓDIGO:		
RUBRO:	Excavación sin clasificar (incluye desalojo)	UNIDAD: m3
DETALLE:		HOJA 3 de 18

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
Herramienta Menor 5% M.O.					0,02
Excavadora de oruga	1,00	35,00	35,00	0,0320	1,12
Cargadora Frontal	1,00	35,00	35,00	0,0320	1,12
Volqueta 8 m3	1,00	33,60	33,60	0,0320	1,08
SUBTOTAL M					3,33

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
Ayudante de maquinaria (Estr. Oc. C3)	1,00	3,22	3,22	0,0320	0,10
Operador de equipo pesado	1,00	3,57	3,57	0,0320	0,11
Operador de cargadora frontal	1,00	3,57	3,57	0,0320	0,11
SUBTOTAL N					0,33

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00

		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0,2	3,66
		INDIRECTOS Y UTILIDADES:		20,00%	0,73
		OTROS INDIRECTOS:			0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			4,40
		VALOR OFERTADO:			4,40

Estos precios no incluyen IVA

Revisado por: Ing. Mg. Darío Llamuca

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 59: Análisis de Precios Unitarios, Excavación para cunetas y encauzamientos



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA :

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO:

RUBRO: Excavación para cunetas y encauzamiento

UNIDAD: m3

DETALLE:

HOJA 4 de 18

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
Herramienta Menor 5% M.O.					0,03
Bodcat	1,00	20,00	20,00	0,1000	2,00
SUBTOTAL M					2,03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
Operador de equipo pesado	1,00	3,57	3,57	0,1000	0,36
Ayudante de maquinaria (Estr. Oc. C3)	1,00	3,22	3,22	0,1000	0,32
SUBTOTAL N					0,68
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				0,2	2,71
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,54
OTROS INDIRECTOS:					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,26
VALOR OFERTADO:					3,26

Estos precios no incluyen IVA

Revisado por: Ing. Mg. Darío Llamuca

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 60: Análisis de Precios Unitarios, Relleno Compactado con material propio



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA :

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO:

RUBRO: Relleno compactado con material propio

UNIDAD: m3

DETALLE:

HOJA 5 de 18

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
Herramienta Menor 5% M.O.					0,04
Motoniveladora	1,00	45,00	45,00	0,0300	1,35
Rodillo hidraulico tandem	1,00	36,96	36,96	0,0300	1,11
Tanquero	1,00	20,00	20,00	0,0300	0,60
SUBTOTAL M					3,10
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
Operador de rodillo autopropulsado	1,00	3,39	3,39	0,0300	0,10
Operador de equipo pesado	1,00	3,57	3,57	0,0300	0,11
Chofer profesional licencia tipo E. camion articulo y los comprendidos en clase B (Estr.	4,00	4,67	18,68	0,0300	0,56
Ayudante de maquinaria (Estr. Oc. C3)	1,00	3,22	3,22	0,0300	0,10
SUBTOTAL N					0,87
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				0,2	3,97
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,79
OTROS INDIRECTOS:					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4,76
VALOR OFERTADO:					4,76

Estos precios no incluyen IVA

Revisado por: Ing. Mg. Darío Llamuca

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 61: Análisis de Precios Unitarios, Provisión, tendido y compactación de base granular clase III



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA :

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO:

RUBRO: Provisión, tendido y compactación de base granular clase III

UNIDAD: m3

DETALLE:



HOJA 6 de 18

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
Herramienta Menor 5% M.O.					0,03
Motoniveladora	1,00	45,00	45,00	0,0310	1,40
Rodillo hidraulico tandem	1,00	36,96	36,96	0,0310	1,15
Tanquero	1,00	20,00	20,00	0,0310	0,62
Volqueta 8 m3	1,00	33,60	33,60	0,0310	1,04
SUBTOTAL M					4,23
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
Operador de rodillo autopropulsado	1,00	3,39	3,39	0,0310	0,11
Operador de equipo pesado	1,00	3,57	3,57	0,0310	0,11
Chofer profesional licencia tipo E. camion articulo y los comprendidos en clase B (Estr.	1,00	4,67	4,67	0,0310	0,14
Ayudante de maquinaria (Estr. Oc. C3)	1,00	3,22	3,22	0,0310	0,10
Peón	1,00	3,18	3,18	0,0310	0,10
SUBTOTAL N					0,56
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Agua	m3	0,2000	1,05	0,21	
Base clase 3	m3	1,2000	6,5	7,80	
SUBTOTAL O					8,01
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				0,2	12,80
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	2,56
OTROS INDIRECTOS:					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					15,36
VALOR OFERTADO:					15,36

Estos precios no incluyen IVA

Revisado por: Ing. Mg. Darío Llamuca

Anexo 62: Análisis de Precios Unitarios, Provisión, tendido y compactación de sub base granular clase III

	<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</p>				
<p>PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.</p>					
<p>ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.</p>					
<p>FECHA :</p>					
<p>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</p>					
<p>CÓDIGO:</p>					
<p>RUBRO: Provisión, tendido y compactación de Sub base granular clase III</p>		<p>UNIDAD: <u> m3 </u></p>			
<p>DETALLE:</p>		<p>HOJA 7 de 18</p>			
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
Herramienta Menor 5% M.O.					0,03
Motoniveladora	1,00	45,00	45,00	0,0310	1,40
Rodillo hidraulico tandem	1,00	36,96	36,96	0,0310	1,15
Tanquero	1,00	20,00	20,00	0,0310	0,62
Volqueta 8 m3	1,00	33,60	33,60	0,0310	1,04
SUBTOTAL M					4,23
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
Operador de rodillo autopropulsado	1,00	3,39	3,39	0,0310	0,11
Operador de equipo pesado	1,00	3,57	3,57	0,0310	0,11
Chofer profesional licencia tipo E. camion articulo y los comprendidos en clase B (Estr.	1,00	4,67	4,67	0,0310	0,14
Ayudante de maquinaria (Estr. Oc. C3)	1,00	3,22	3,22	0,0310	0,10
Peón	1,00	3,18	3,18	0,0310	0,10
SUBTOTAL N					0,56
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Agua	m3	0,2000	1,05	0,21	
Sub Base clase 3	m3	1,2000	5,5	6,60	
SUBTOTAL O					6,81
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				0,2	11,60
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	2,32
OTROS INDIRECTOS:					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					13,92
VALOR OFERTADO:					13,92
<p>Estos precios no incluyen IVA</p>					
<p>Revisado por: Ing. Mg. Darío Llamuca</p>					

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 63: Análisis de Precios Unitarios, Hormigón asfáltico mezclado en planta, e=5 cm.



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA :

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO:

RUBRO: Hormigón asfáltico mezclado en planta, e= 5 cm (incl. Imprimación y transporte)

UNIDAD: m2

DETALLE:

HOJA 8 de 18



EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
Herramienta Menor 5% M.O.					0,02
Distribuidor de asfalto 1800G	1,00	55,00	55,00	0,0050	0,28
Escoba autopropulsada de 76 HP	1,00	32,00	32,00	0,0050	0,16
Terminadora de asfalto	1,00	60,00	60,00	0,0050	0,30
Planta de asfalto	1,00	130,00	130,00	0,0050	0,65
Rodillo hidraulico tandem	1,00	36,96	36,96	0,0050	0,18
Cargadora Frontal	1,00	35,00	35,00	0,0050	0,18
SUBTOTAL M					1,76
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
Operador de rodillo autopropulsado	1,00	3,39	3,39	0,0050	0,02
Operador de equipo pesado	4,00	3,57	14,28	0,0050	0,07
Ayudante de maquinaria (Estr. Oc. C3)	4,00	3,22	12,88	0,0050	0,06
Peón	11,00	3,18	34,98	0,0050	0,17
Inspector de obra	1,00	3,57	3,57	0,0050	0,02
SUBTOTAL N					0,35
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C= A x B	
Arena (suelta)	m3	0,0700	14	0,98	
Material petreo triturado	m3	0,0600	15	0,90	
Diesel	lts	0,8500	0,25	0,21	
Asfalto AC-20	kg	8,5000	0,42	3,57	
imprimante RC-250	kg	1,1500	0,52	0,60	
SUBTOTAL O					6,26
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C= A x B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				0,2	8,37
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,67
OTROS INDIRECTOS:					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					10,04
VALOR OFERTADO:					10,04

Estos precios no incluyen IVA

Revisado por: Ing. Mg. Darío Llamuca

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 64: Análisis de Precios Unitarios Limpieza mecánica de la vía.

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		
	<p>PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.</p> <p>ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.</p> <p>FECHA :</p>		
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
CÓDIGO:			
RUBRO:	Limpieza mecánica de la vía		UNIDAD: <u> m2 </u>
DETALLE:			HOJA 9 de 18

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
Herramienta Menor 5% M.O.					0,00
Escoba autopropulsada de 76 HP	1,00	32,00	32,00	0,0040	0,13
SUBTOTAL M					0,13

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
Operador de equipo pesado	1,00	3,57	3,57	0,0040	0,01
Ayudante de maquinaria (Estr. Oc. C3)	1,00	3,22	3,22	0,0040	0,01
Peón	2,00	3,18	6,36	0,0040	0,03
SUBTOTAL N					0,05

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00

			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,2	0,18
			INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20,00%	0,04
			OTROS INDIRECTOS:		0,00
			COSTO TOTAL DEL RUBRO:		0,22
			VALOR OFERTADO:		0,22

Estos precios no incluyen IVA

Revisado por: Ing. Mg. Darío Llamuca

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 65: Análisis de Precios Unitarios, Cunetas de hormigón fc=180 kg/cm2



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA :

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO:

RUBRO: Cunetas de hormigón simple fc= 180 kg/cm2 incl. Encofrado

UNIDAD: ml

DETALLE:

HOJA 10 de 18

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AXB	D	E=CXD
Herramienta Menor 5% M.O.					0,14
Concretera	1,00	3,05	3,05	0,0700	0,21
SUBTOTAL M					0,35
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AXB	D	E=CXD
Peón	7,00	3,18	22,26	0,0700	1,56
Albañil	2,00	3,22	6,44	0,0700	0,45
Ayudante de albañil	2,00	3,18	6,36	0,0700	0,45
Máestro de obra	1,00	3,39	3,39	0,0700	0,24
Inspector de obra	0,10	3,57	0,36	0,0700	0,02
SUBTOTAL N					2,72
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento Rocafuerte IP 50 KG	Saco	0,7000	7,63	5,34	
Arena lavada de río	m3	0,0500	10	0,50	
Piedra trituradora 3/4"	m3	0,0800	10	0,80	
Agua	m3	0,0200	1,05	0,02	
plastificante	kg	0,0500	1,47	0,07	
Encofrado	ml	1,0000	0,5	0,50	
SUBTOTAL O					7,24
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				0,2	10,30
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	2,06
OTROS INDIRECTOS:					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					12,36
VALOR OFERTADO:					12,36

Estos precios no incluyen IVA

Revisado por: Ing. Mg. Darío Llamuca

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 66: Análisis de Precios Unitarios, Hormigón fc= 210 kg/cm2 incl. Encofrado



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA :

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO:

RUBRO: Hormigón Fc=210 kg/cm2 para cabezales, incl. encofrado

UNIDAD: m3

DETALLE:

HOJA 11 de 18

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
Herramienta Menor 5% M.O.					2,48
Concreteira	1,00	3,05	3,05	1,0000	3,05
Vibrador	1,00	2,42	2,42	1,0000	2,42
SUBTOTAL M					7,95
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
Maestro de obra	1,00	3,39	3,39	0,5000	1,70
Peón	1,00	3,18	3,18	10,0000	31,80
Albañil	1,00	3,22	3,22	5,0000	16,10
SUBTOTAL N					49,60
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C= A x B	
Cemento Rocafuerte IP 50 KG	Saco	7,2100	7,63	55,01	
Arena lavada de río	m3	0,6500	10	6,50	
Piedra trituradora 3/4"	m3	0,9500	10	9,50	
Agua	m3	0,2210	1,05	0,23	
plastificante	kg	0,3000	1,47	0,44	
Píngos de eucalito 4 a 7 m x 0.30	u	9,3000	1,5	13,95	
Tiras de eucalito 2.5x2x250(cm) rústico	u	4,6000	1,2	5,52	
Clavo 50 x 2.80 (2") caja 25kg	caja	1,0000	44,06	44,06	
SUBTOTAL O					135,22
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C= A x B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				0,2	192,76
INDIRECTOS Y UTILIDA DES:				20,00%	38,55
OTROS INDIRECTOS:					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					231,32
VALOR OFERTADO:					231,32

Estos precios no incluyen IVA

Revisado por: Ing. Mg. Darío Llamuca

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 67: Análisis de Precios Unitarios, Tubería de acero corrugado D=0,80 m



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA :

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO:

RUBRO: Tubería de acero corrugado D=0,80, m e=2mm

UNIDAD: ml

DETALLE:

HOJA 12 de 18



EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
Herramienta Menor 5% M.O.					0,45
Miniexcavadora	1,00	21,70	21,70	0,3330	7,23
SUBTOTAL M					7,67
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
Maestro de obra	1,00	3,39	3,39	0,6700	2,27
Peón	1,00	3,18	3,18	0,6700	2,13
Operador de equipo pesado	1,00	3,57	3,57	0,6700	2,39
Ayudante de maquinaria (Estr. Oc. C3)	1,00	3,22	3,22	0,6700	2,16
SUBTOTAL N					8,95
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubería corrugada D=800mm e=2 mm	m	1,0000	15	15,00	
Pintura anticorrosiva	gal	1,0000	7,3	7,30	
SUBTOTAL O					22,30
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				0,2	38,92
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	7,78
OTROS INDIRECTOS:					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					46,71
VALOR OFERTADO:					46,71

Estos precios no incluyen IVA

Revisado por: Ing. Mg. Darío Llamuca



Fuente: Elaboración Propia

Anexo 68: Análisis de Precios Unitarios, Pintura Blanca o amarilla tipo tráfico para señalización

	<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</p>				
<p>PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.</p>					
<p>ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.</p>					
<p>FECHA:</p>					
<p>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</p>					
<p>CÓDIGO:</p>					
<p>RUBRO: Pintura Blanca o amarilla tipo tráfico para señalización. Incl. Microesferas</p>		<p>UNIDAD: m3</p>			
<p>DETALLE:</p>		<p>HOJA 13 de 18</p>			
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AXB	D	E=CXD
Herramienta Menor 5% M.O.					4,83
Equipo de pintura	1,00	7,50	7,50	3,2000	24,00
Camioneta 2000CC	1,00	8,00	8,00	3,2000	25,60
SUBTOTAL M					54,43
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AXB	D	E=CXD
Pintor	2,00	3,22	6,44	3,2000	20,61
Ayudante en general	5,00	3,18	15,90	3,2000	50,88
Chofer profesional licencia tipo C (Estr.Oc.D2)	1,00	4,36	4,36	3,2000	13,95
Maestro de obra	0,50	3,39	1,70	3,2000	5,42
Inspector de obra	0,50	3,57	1,79	3,2000	5,71
SUBTOTAL N					96,58
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pintura de tráfico	gal	2,5000	30,6	76,50	
Thinner comercial (diluyente tecn thiñer laca)	lt	4,0000	2,03	8,12	
Fibra de vidrio - microesferas 25 kg	u	2,5000	65,00	162,50	
SUBTOTAL O					247,12
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				0,2	398,12
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	79,62
OTROS INDIRECTOS:					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					477,75
VALOR OFERTADO:					477,75
<p>Estos precios no incluyen IVA</p>					
<p>Revisado por: Ing. Mg. Darío Llamuca</p>					

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 69: Análisis de Precios Unitarios, Señalización tipo informativas (2,4x1,2) m

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
<p>PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.</p> <p>ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.</p> <p>FECHA :</p>		
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
CÓDIGO:		
RUBRO:	Señalización tipo informativas (2,40x1,20)m	UNIDAD: <u> u </u>
DETALLE:		HOJA 14 de 18

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
Herramienta Menor 5% M.O.					0,55
Cortadora mecánica	1,00	2,00	2,00	0,6700	1,34
Soldadora electrica	1,00	6,00	6,00	0,6700	4,02
SUBTOTAL M					5,91

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
Peón	2,00	3,18	6,36	0,6700	4,26
Fierrero	1,00	3,22	3,22	0,6700	2,16
Albañil	1,00	3,22	3,22	0,6700	2,16
Maestro de obra	0,50	3,39	1,70	0,6700	1,14
Inspector de obra	0,50	3,57	1,79	0,6700	1,20
SUBTOTAL N					10,91

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubo galvanizado 2"	m	3,9000	16,4	63,96	
Tool galvanizado 0.75 mm	m2	0,7500	8,5	6,38	
Vinil de fondo reflectivo - señalizado	gl	0,7000	17,8	12,46	
Perno inoxidable	kg	0,4000	2,1	0,84	
Angulo 30x3mm.peso=8.04kg	6 m	0,5500	12,08	6,64	
SUBTOTAL O					90,28

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00

		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,2	107,09
		INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20,00%	21,42
		OTROS INDIRECTOS:		0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:		128,51
		VALOR OFERTADO:		128,51

Estos precios no incluyen IVA

Revisado por: Ing. Mg. Darío Llamuca

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 70: Análisis de Precios Unitarios, Señalización tipo reglamentarias (0,75 x 0,75) m



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA :

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO:

RUBRO: Señalización tipo reglamentarias (0,75x0,75)m

UNIDAD: u

DETALLE:

HOJA 15 de 18

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
Herramienta Menor 5% M.O.					0,43
Cortadora mecánica	1,00	2,00	2,00	0,6700	1,34
Soldadora eléctrica	1,00	6,00	6,00	0,6700	4,02
SUBTOTAL M					5,79
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
Peón	2,00	3,18	6,36	0,6700	4,26
Fierrero	1,00	3,22	3,22	0,6700	2,16
Albañil	1,00	3,22	3,22	0,6700	2,16
SUBTOTAL N					8,58
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Letrero 2,4 X 1,2 m	u	1,0000	256,3	256,30	
SUBTOTAL O					256,30
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				0,2	270,66
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	54,13
OTROS INDIRECTOS:					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					324,80
VALOR OFERTADO:					324,80

Estos precios no incluyen IVA

Revisado por: Ing. Mg. Darío Llamuca

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 71: Análisis de Precios Unitarios, Señalización tipo preventivas (0,75 x 0,75) m



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA :

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO:

RUBRO: Señalización tipo preventivas (0,75x0,75)m

UNIDAD: u

DETALLE:

HOJA 16 de 18

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AXB	D	E=CXD
Herramienta Menor 5% M.O.					0,55
Cortadora mecánica	1,00	2,00	2,00	0,6700	1,34
Soldadora electrica	1,00	6,00	6,00	0,6700	4,02
SUBTOTAL M					5,91
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AXB	D	E=CXD
Peón	2,00	3,18	6,36	0,6700	4,26
Fierrero	1,00	3,22	3,22	0,6700	2,16
Albañil	1,00	3,22	3,22	0,6700	2,16
Maestro de obra	0,50	3,39	1,70	0,6700	1,14
Inspector de obra	0,50	3,57	1,79	0,6700	1,20
SUBTOTAL N					10,91
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubo galvanizado 2"	m	3,9000	16,4	63,96	
Tool galvanizado 0.75 mm	m2	0,7500	8,5	6,38	
Vinil de fondo reflectivo - señalizado	gl	0,7000	17,8	12,46	
Perno inoxidable	kg	0,4000	2,1	0,84	
Angulo 30x3mm.peso=8.04kg	6 m	0,5500	12,08	6,64	
SUBTOTAL O					90,28
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				0,2	107,09
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	21,42
OTROS INDIRECTOS:					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					128,51
VALOR OFERTADO:					128,51

Estos precios no incluyen IVA

Revisado por: Ing. Mg. Darío Llamuca

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 72: Análisis de Precios Unitarios, Agua para control de polvo



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA :

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO:

RUBRO: Agua para control de polvo

UNIDAD: m3

DETALLE:

HOJA 17 de 18

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
Tanquero	1,00	20,00	20,00	0,2000	4,00
Bomba de agua gasolina (1000lt/min) dia	1,00	4,75	4,75	0,2000	0,95
SUBTOTAL M					4,95
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
Peón	1,00	3,18	3,18	0,2000	0,64
Chofer profesional licencia tipo D (Estr. Op C1)	1,00	4,36	4,36	0,2000	0,87
SUBTOTAL N					1,51
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Agua	m3	1.000,0000	0,01	10,00	
SUBTOTAL O					10,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				0,2	16,46
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	3,29
OTROS INDIRECTOS:					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					19,75
VALOR OFERTADO:					19,75

Estos precios no incluyen IVA

Revisado por: Ing. Mg. Darío Llamuca

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 73: Análisis de Precios Unitarios, Equipo de Protección Personal (Chaleco, Casco, Botas, Poncho de aguas, Tapones auditivos, Mascarilla, Guantes de caucho)



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



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ELABORADO POR: Javier A. Montenegro C.

FECHA :

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO:

RUBRO: Equipo de Protección Personal (Chaleco, Casco, Botas, Poncho de aguas, Tapones auditivos, Ma UNIDAD: u

DETALLE:

HOJA 18 de 18

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	D	E=CxD
SUBTOTAL N					0,00
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C= A x B	
Chaleco reflectivo	u	1,0000	6	6,00	
Casco de protección	u	1,0000	8	8,00	
Botas de seguridad	u	1,0000	24	24,00	
Poncho de aguas	u	1,0000	7	7,00	
Tapones auditivos	u	1,0000	1,2	1,20	
Mascarilla	u	1,0000	1,5	1,50	
Guantes de caucho	u	1,0000	2,4	2,40	
SUBTOTAL O					50,10
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C= A x B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				0,2	50,10
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	10,02
OTROS INDIRECTOS:					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					60,12
VALOR OFERTADO:					60,12

Estos precios no incluyen IVA

Revisado por: Ing. Mg. Darío Llamuca

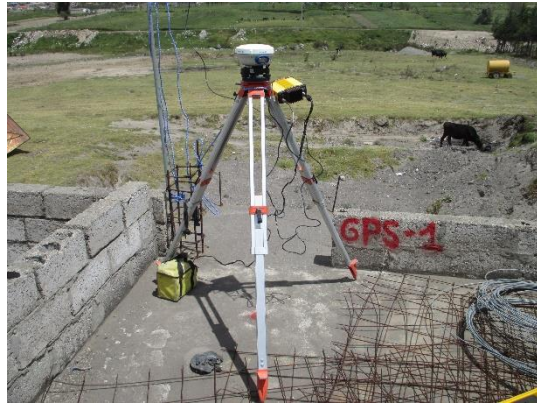
Fuente: Elaboración Propia

Fotografías del Proyecto

Anexo 74: Fotografías del Proyecto



Levantamiento Topográfico



Recolección de Muestras de Suelos



Estudio de Suelos

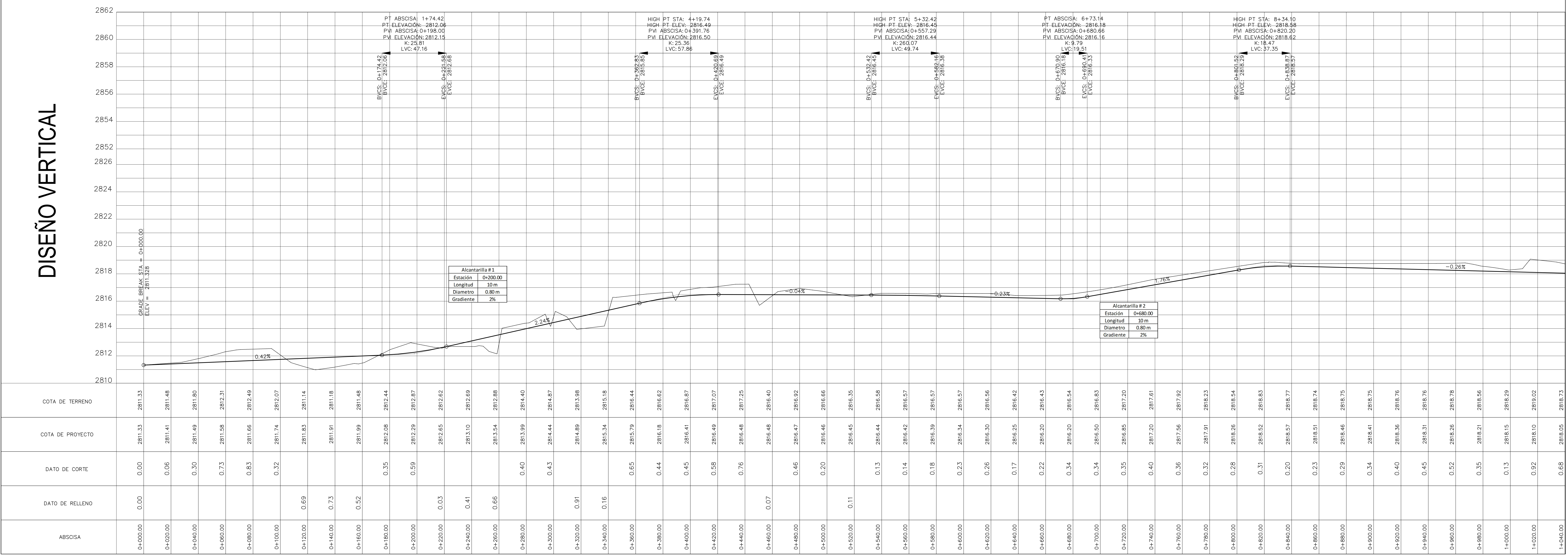
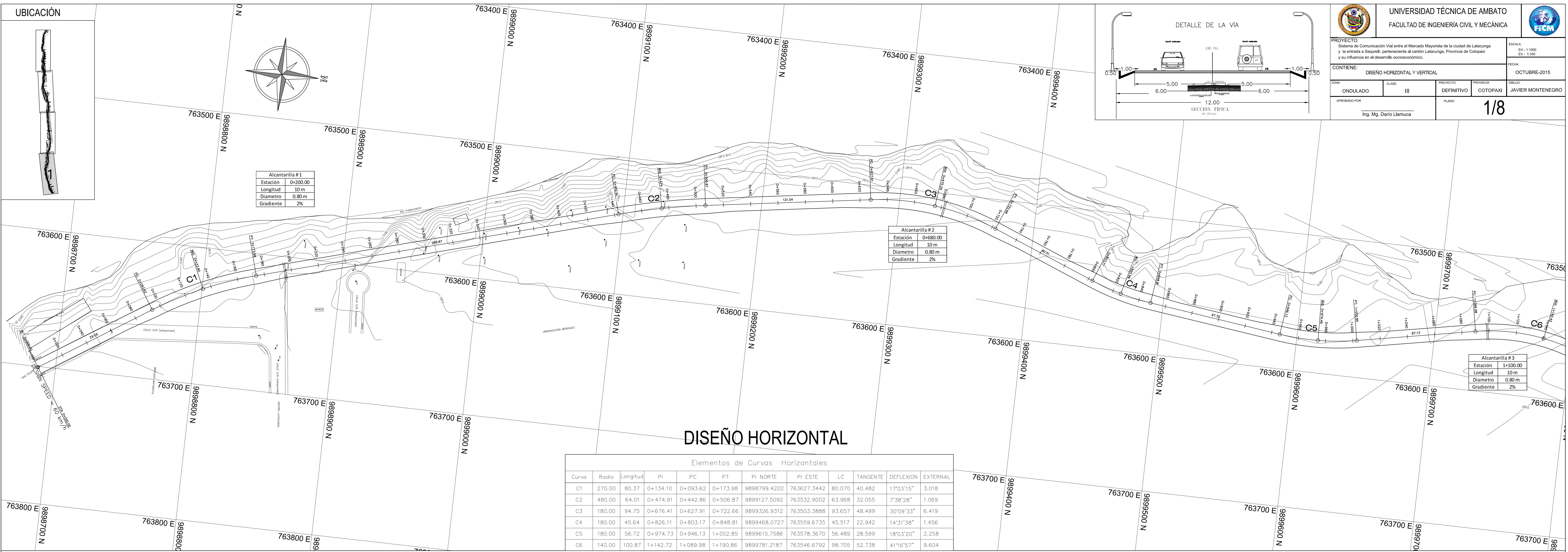


Planos

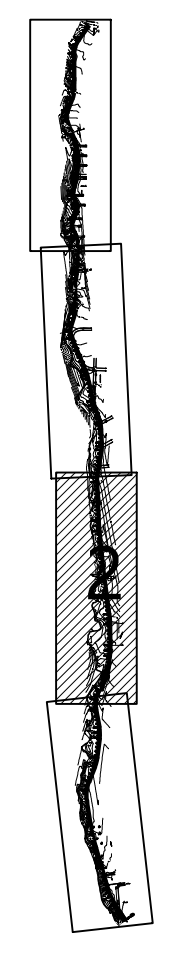
Diseño Horizontal,

Vertical y

Transversal



UBICACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotacachi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

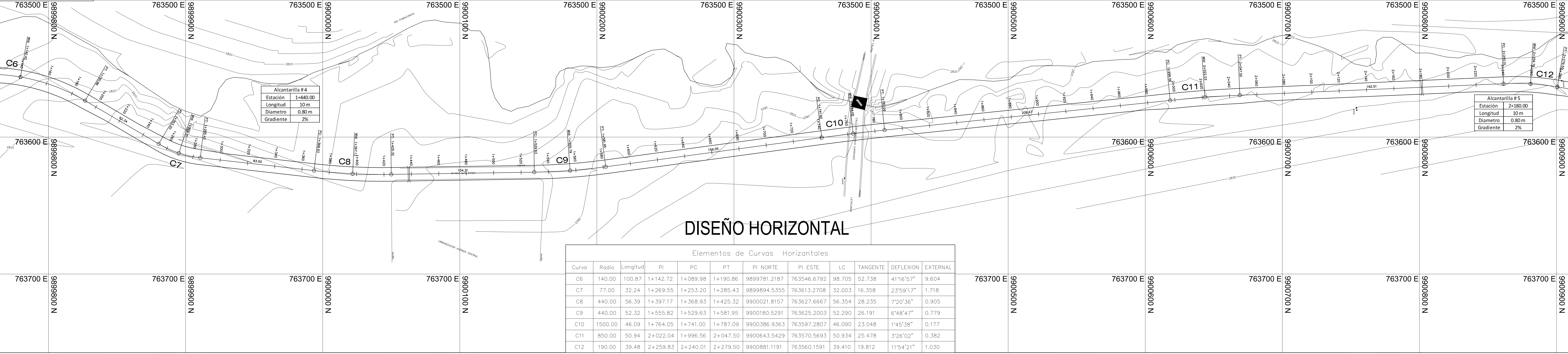
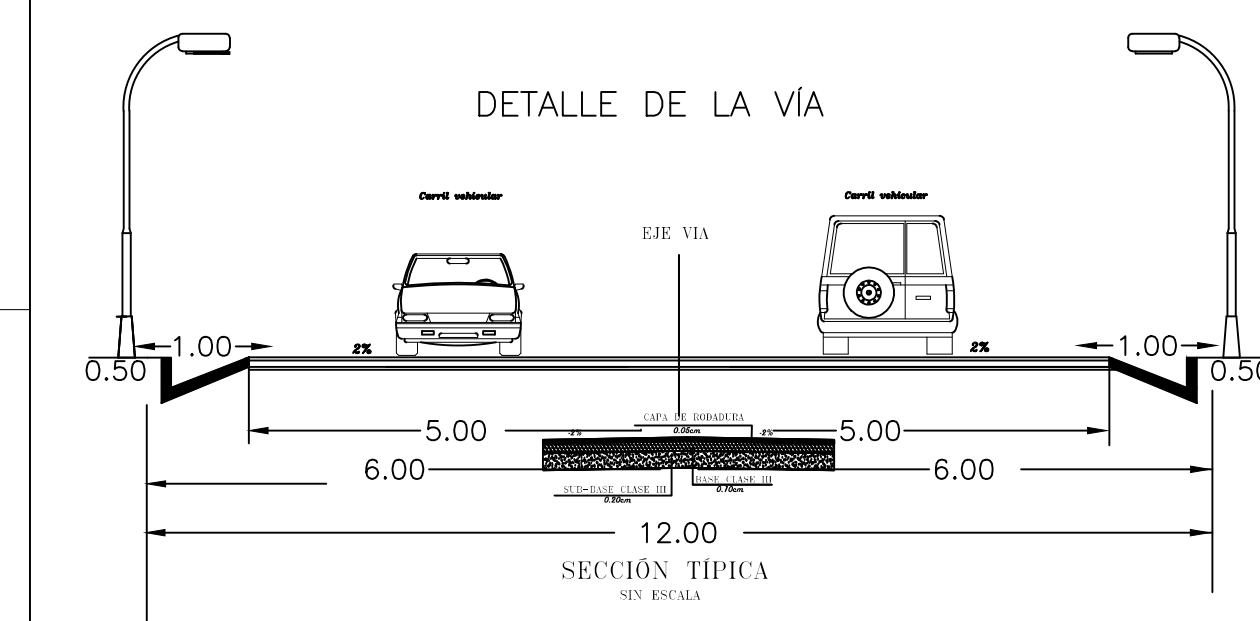
CONTIENE: DISEÑO HORIZONTAL Y VERTICAL

FECHA: OCTUBRE-2015

PROFESOR: JAVIER MONTENEGRO

PLANO: 2/8

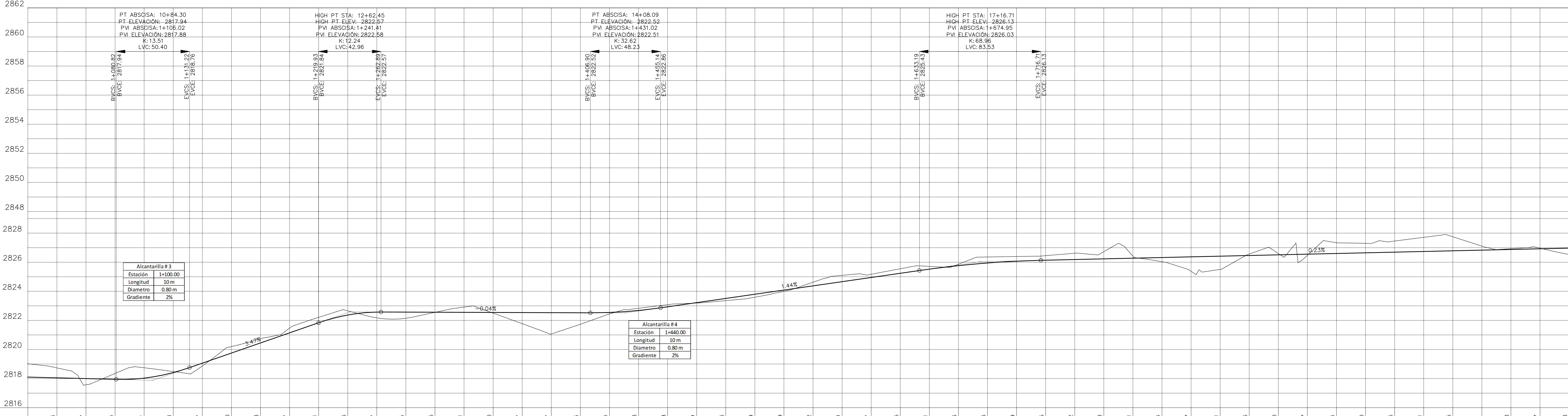
Ing. Mg. Darío Llamuca



DISEÑO HORIZONTAL

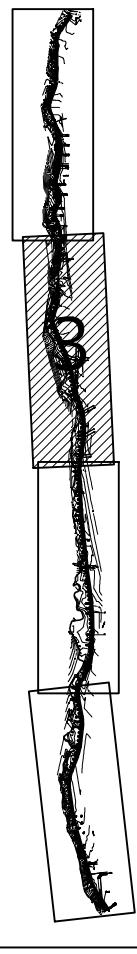
Elementos de Curvas Horizontales											
Curva	Radio	Longitud	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE	LC	TANGENTE	DEFLEXION	EXTERNAL
C6	140.00	100.87	1+142.72	1+089.98	1+190.86	9899781.2187	763546.6792	98.705	52.738	41°16'57"	9.604
C7	77.00	32.24	1+269.55	1+253.20	1+285.43	9899894.5355	763613.2708	32.003	16.358	23°59'17"	1.718
C8	440.00	56.39	1+397.17	1+368.93	1+425.32	9900021.8157	763627.6667	56.354	26.235	7°20'36"	0.905
C9	440.00	52.32	1+555.82	1+529.63	1+581.95	9900180.5291	763625.2003	52.290	26.191	6°48'47"	0.779
C10	1500.00	46.09	1+764.05	1+741.00	1+787.09	9900386.9363	763597.2807	46.090	23.048	1°45'38"	0.177
C11	850.00	50.94	2+022.04	1+996.56	2+047.50	9900643.5429	763570.5693	50.934	25.478	3°26'02"	0.382
C12	190.00	39.48	2+259.83	2+240.01	2+279.50	9900881.1191	763560.1591	39.410	19.812	11°54'21"	1.030

DISEÑO VERTICAL

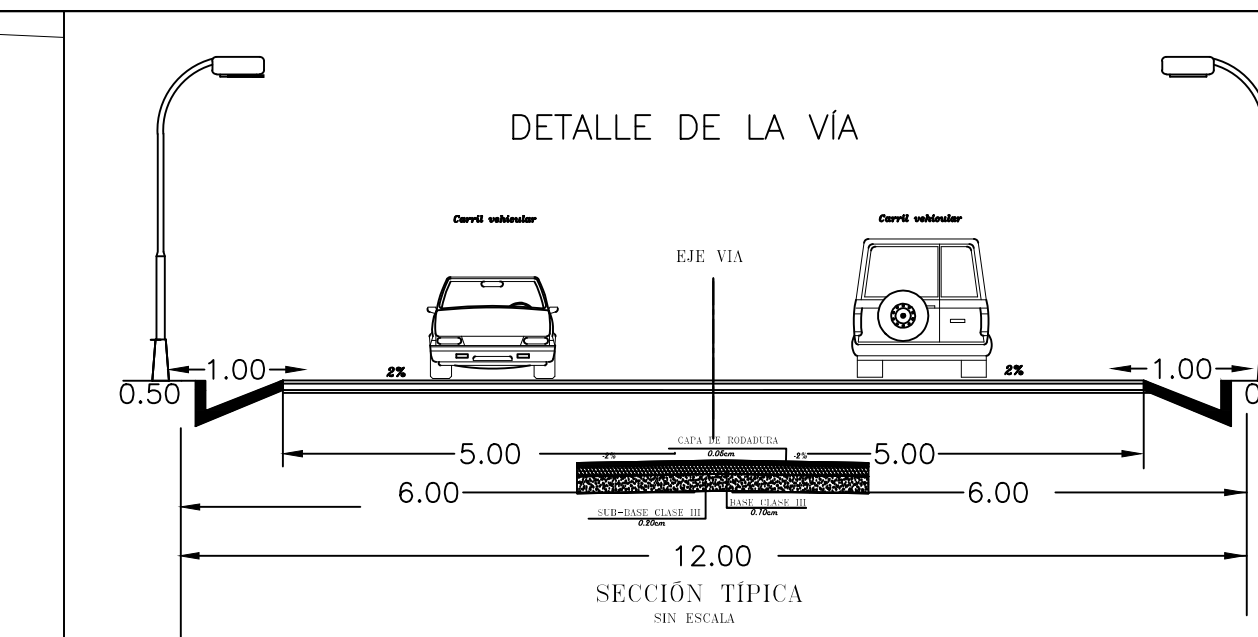


ABSCISA	COTA DE TERRENO	COTA DE PROYECTO	DATO DE CORTE	DATO DE RELLENO
1+040.00	2818.73	2818.05	0.68	
1+060.00	2817.57	2818.00	0.41	0.42
1+080.00	2818.35	2817.95	0.41	
1+100.00	2818.74	2818.03	0.71	
1+120.00	2818.48	2818.41	0.07	
1+140.00	2818.87	2819.06	0.19	
1+160.00	2820.20	2819.75	0.44	
1+180.00	2820.73	2820.45	0.28	
1+200.00	2821.47	2821.14	0.33	
1+220.00	2822.21	2821.84	0.37	
1+240.00	2822.66	2822.37	0.29	
1+260.00	2822.17	2822.57	0.40	
1+280.00	2822.15	2822.57	0.42	
1+300.00	2822.55	2822.56	0.01	
1+320.00	2822.91	2822.55	0.36	
1+340.00	2822.50	2822.55	0.05	
1+360.00	2821.77	2822.54	0.77	
1+380.00	2821.07	2822.53	1.47	
1+400.00	2821.73	2822.52	0.79	
1+420.00	2822.44	2822.54	0.10	
1+440.00	2822.83	2822.68	0.15	
1+460.00	2823.08	2822.93	0.15	
1+480.00	2823.19	2823.22	0.03	
1+500.00	2823.36	2823.51	0.15	
1+520.00	2823.59	2823.80	0.20	
1+540.00	2823.89	2824.09	0.09	
1+560.00	2824.62	2824.37	0.25	
1+580.00	2825.10	2824.66	0.43	
1+600.00	2825.17	2824.95	0.22	
1+620.00	2825.55	2825.24	0.31	
1+640.00	2825.71	2825.52	0.19	
1+660.00	2825.86	2825.76	0.10	
1+680.00	2826.36	2825.95	0.41	
1+700.00	2826.39	2826.07	0.32	
1+720.00	2826.45	2826.14	0.31	
1+740.00	2826.62	2826.18	0.44	
1+760.00	2826.73	2826.23	0.50	
1+780.00	2826.41	2826.27	0.14	
1+800.00	2826.04	2826.32	0.29	
1+820.00	2826.37	2826.37	0.99	
1+840.00	2826.51	2826.41	0.91	
1+860.00	2826.56	2826.46	0.10	
1+880.00	2826.60	2826.51	0.09	
1+900.00	2826.47	2826.55	0.08	
1+920.00	2827.34	2826.60	0.74	
1+940.00	2827.30	2826.64	0.65	
1+960.00	2827.46	2826.69	0.77	
1+980.00	2827.71	2826.74	0.97	
2+000.00	2827.75	2826.78	0.97	
2+020.00	2827.11	2826.83	0.28	
2+040.00	2826.93	2826.88	0.05	
2+060.00	2826.97	2826.92	0.04	
2+080.00	2826.53	2826.97	0.44	

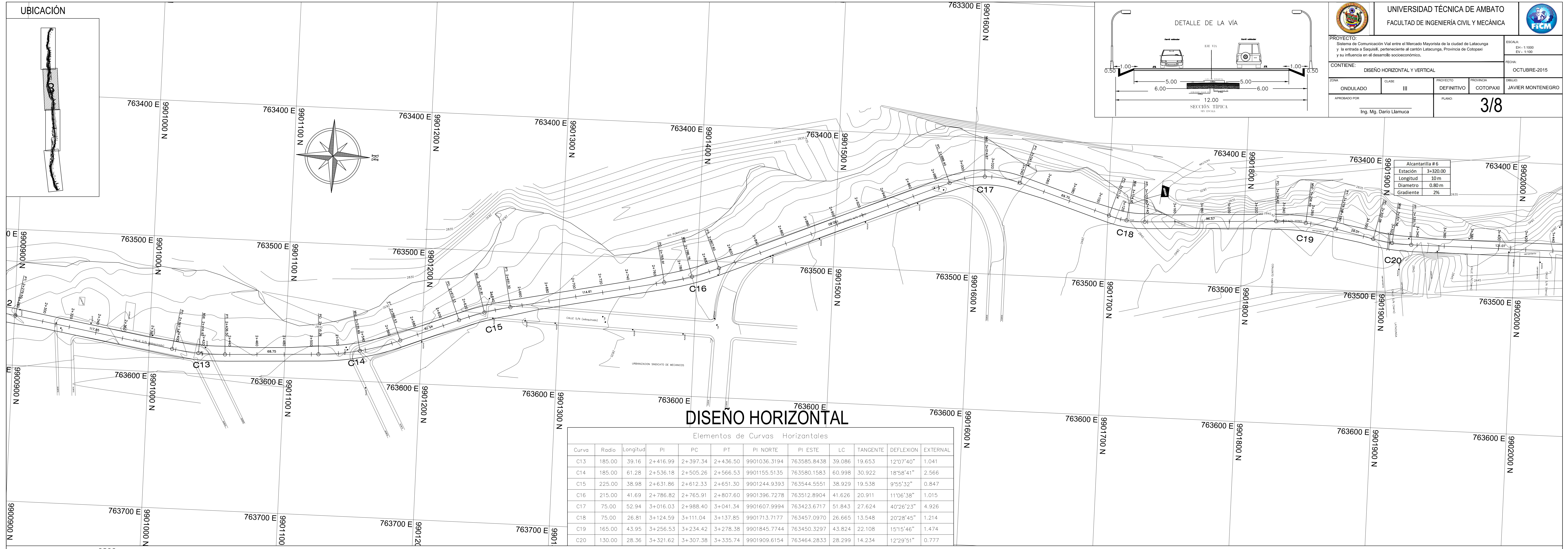
UBICACIÓN



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotacachi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.			
CONTENIENE: DISEÑO HORIZONTAL Y VERTICAL			
ZONA	CLASE	PROYECTO	PROVINCIA
ONDULADO	III	DEFINITIVO	COTOPAXI
APROBADO POR: Ing. Mg. Darío Llamuca			DESDIB: JAVIER MONTENEGRO
PLANO: 3/8			FECHA: OCTUBRE-2015



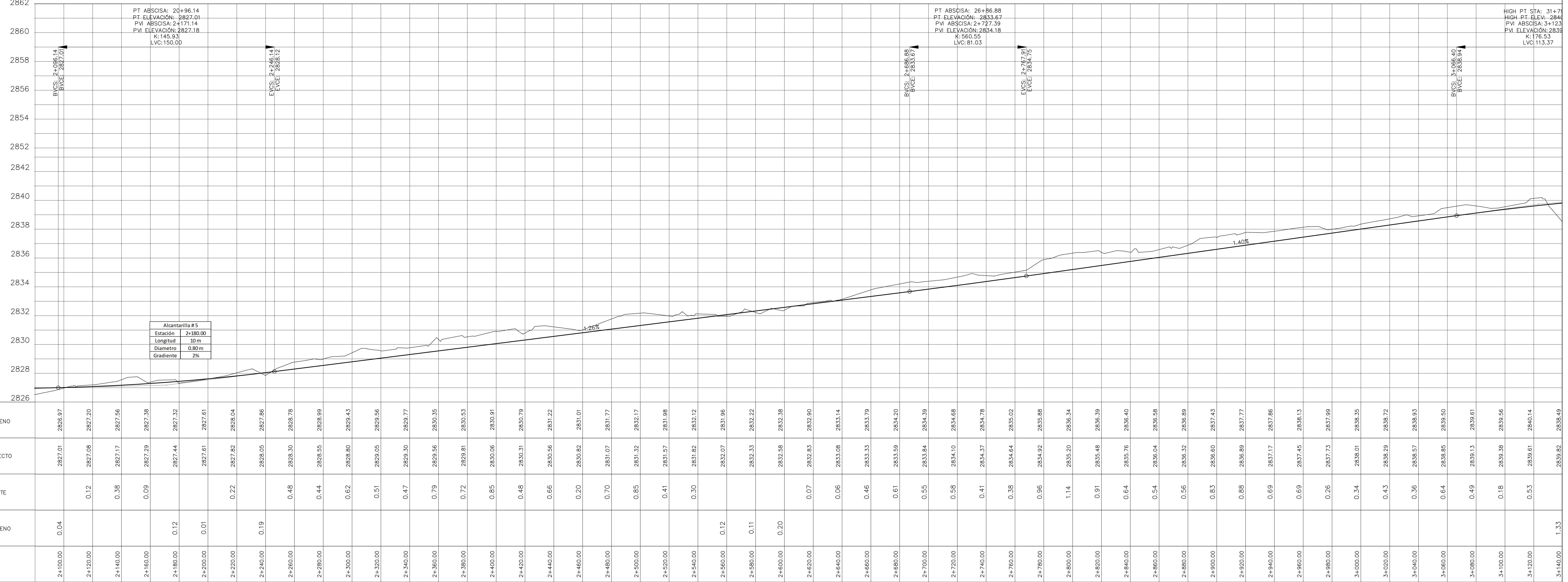
Alcantarilla # 6	Estación	3+320.00
	Longitud	10 m
	Diametro	0.80 m
	Gradiente	2%



Elementos de Curvas Horizontales

Curva	Radio	Longitud	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE	LC	TANGENTE	DEFLEXION	EXTERNAL
C13	185.00	39.16	2+416.99	2+397.34	2+436.50	9901036.3194	763585.8438	39.086	19.653	12°07'40"	1.041
C14	185.00	61.28	2+536.18	2+505.26	2+566.53	9901155.5135	763580.1583	60.998	30.922	18°58'41"	2.566
C15	225.00	38.98	2+631.86	2+612.33	2+651.30	9901244.9393	763544.5551	38.929	19.538	9°55'32"	0.847
C16	215.00	41.69	2+786.82	2+765.91	2+807.60	9901396.7278	763512.8904	41.626	20.911	11°06'38"	1.015
C17	75.00	52.94	3+016.03	2+988.40	3+041.34	9901607.9994	763423.6717	51.843	27.624	40°26'23"	4.926
C18	75.00	26.81	3+124.59	3+111.04	3+137.85	9901713.7177	763457.0970	26.665	13.548	20°28'45"	1.214
C19	165.00	43.95	3+256.53	3+234.42	3+278.38	9901845.7744	763450.3297	43.824	22.108	15°15'46"	1.474
C20	130.00	28.36	3+321.62	3+307.38	3+335.74	9901909.6154	763464.2833	28.299	14.234	12°29'51"	0.777

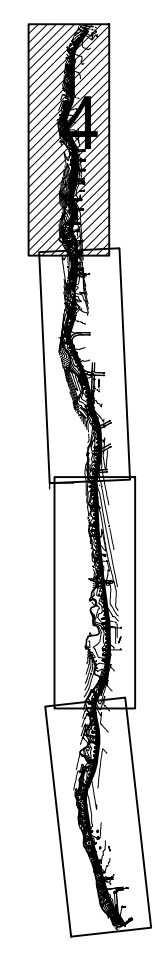
DISEÑO VERTICAL



Alcantarilla # 5	Estación	2+180.00
	Longitud	10 m
	Diametro	0.80 m
	Gradiente	2%

ABSCISA	DATO DE RELLENO	DATO DE CORTE	COTA DE PROYECTO	COTA DE TERRENO
2+100.00	0.04		2827.01	2826.97
2+120.00		0.12	2827.08	2827.20
2+140.00		0.39	2827.17	2827.56
2+160.00		0.09	2827.29	2827.38
2+180.00	0.12		2827.44	2827.32
2+200.00	0.01		2827.61	2827.61
2+220.00		0.22	2827.82	2828.04
2+240.00	0.19		2828.05	2827.86
2+260.00		0.48	2828.30	2828.78
2+280.00		0.44	2828.55	2828.99
2+300.00		0.62	2828.80	2829.43
2+320.00		0.51	2829.05	2829.56
2+340.00		0.47	2829.30	2829.77
2+360.00		0.79	2829.56	2830.35
2+380.00		0.72	2829.81	2830.53
2+400.00		0.85	2830.06	2830.91
2+420.00		0.48	2830.31	2830.79
2+440.00		0.66	2830.56	2831.22
2+460.00		0.20	2830.82	2831.01
2+480.00		0.70	2831.07	2831.77
2+500.00		0.85	2831.32	2832.17
2+520.00		0.41	2831.57	2831.98
2+540.00		0.30	2831.82	2832.12
2+560.00	0.12		2832.07	2831.96
2+580.00	0.11		2832.33	2832.22
2+600.00	0.20		2832.58	2832.38
2+620.00		0.07	2832.83	2832.90
2+640.00		0.06	2833.08	2833.14
2+660.00		0.46	2833.33	2833.79
2+680.00		0.61	2833.59	2834.20
2+700.00		0.55	2833.84	2834.39
2+720.00		0.58	2834.10	2834.68
2+740.00		0.41	2834.37	2834.78
2+760.00		0.38	2834.64	2835.02
2+780.00		0.96	2834.92	2835.88
2+800.00		1.14	2835.20	2836.34
2+820.00		0.91	2835.48	2836.39
2+840.00		0.64	2835.76	2836.40
2+860.00		0.54	2836.04	2836.58
2+880.00		0.56	2836.32	2836.89
2+900.00		0.83	2836.60	2837.43
2+920.00		0.88	2836.89	2837.77
2+940.00		0.69	2837.17	2837.86
2+960.00		0.69	2837.45	2838.13
2+980.00		0.26	2837.73	2837.99
3+000.00		0.34	2838.01	2838.35
3+020.00		0.43	2838.29	2838.72
3+040.00		0.36	2838.57	2838.93
3+060.00		0.64	2838.85	2839.50
3+080.00		0.49	2839.13	2839.61
3+100.00		0.18	2839.38	2839.56
3+120.00		0.53	2839.61	2840.14
3+140.00	1.33		2839.82	2839.49

UBICACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotacachi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

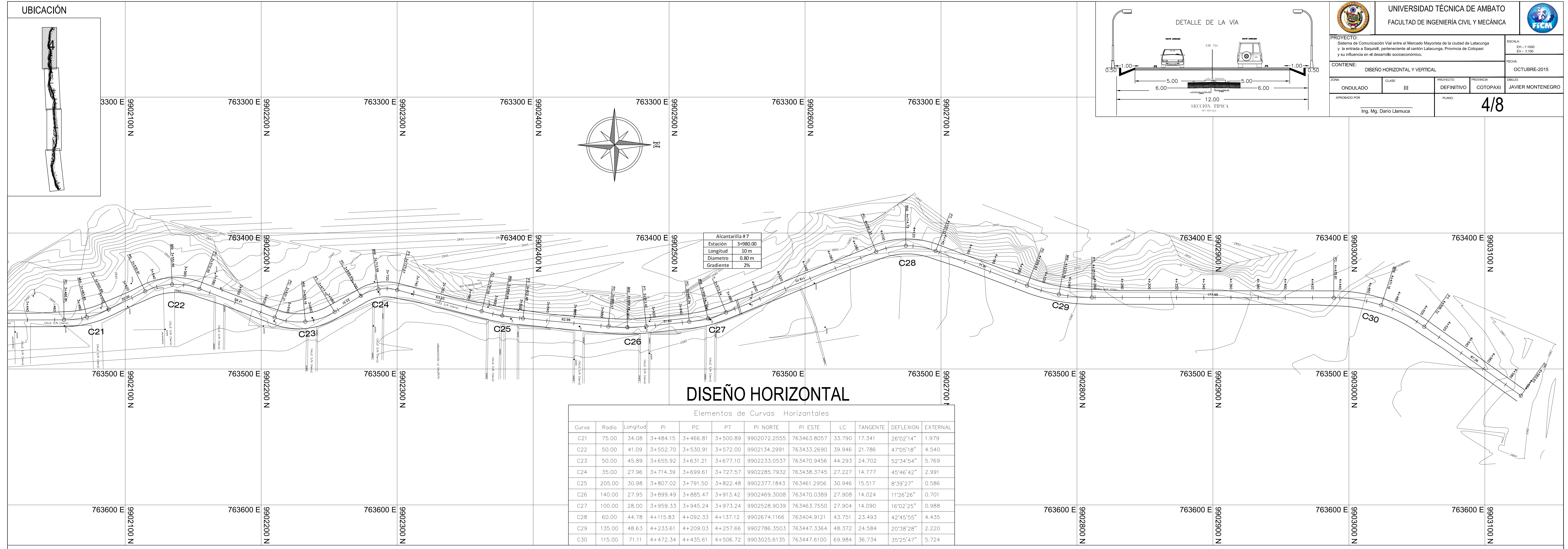
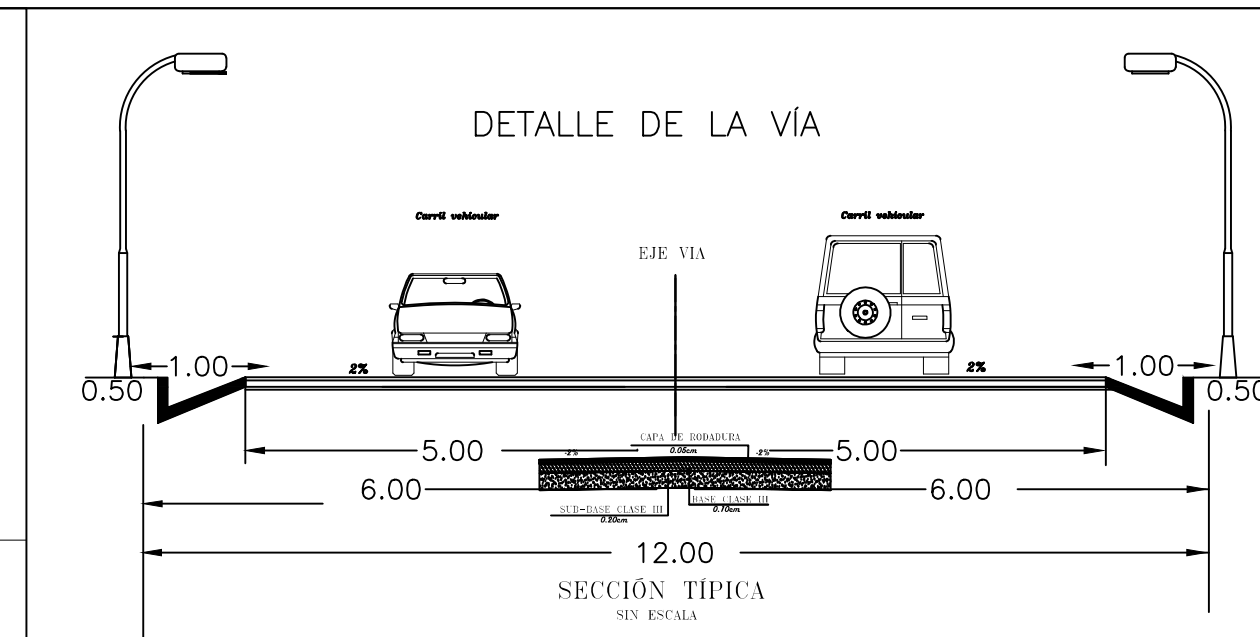
ESCALA: EN: 1:1000
EV: 1:1000

FECHA: OCTUBRE-2015

CONTIENE: DISEÑO HORIZONTAL Y VERTICAL

ZONA: ONDULADO CLASE: III PROYECTO: DEFINITIVO PROMOCIÓN: COTOPAXI DISEÑO: JAVIER MONTENEGRO

APROBADO POR: Ing. Mg. Darío Llamuca PLANO: 4/8

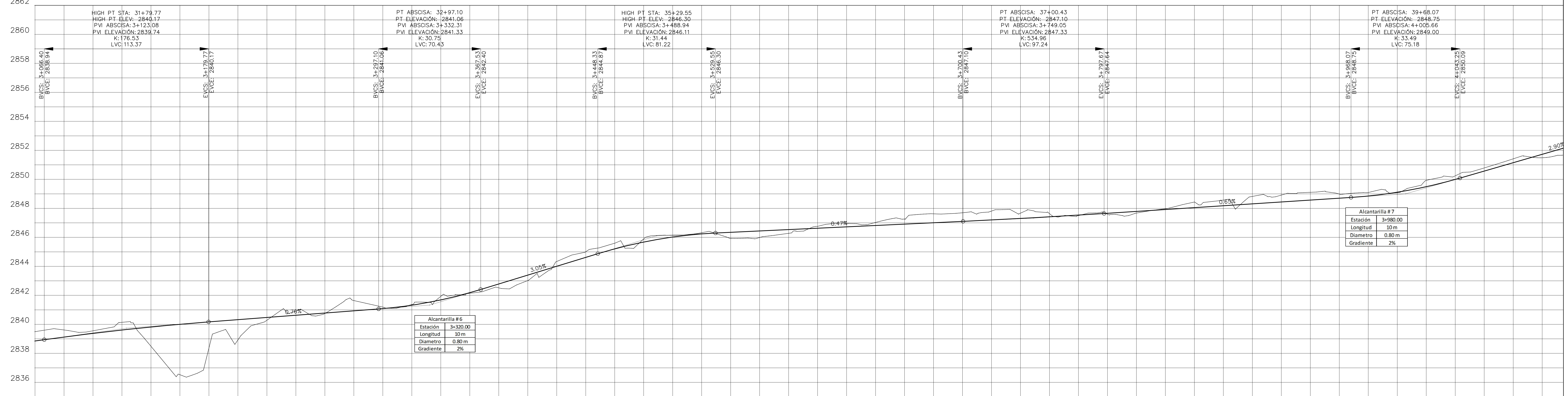


DISEÑO HORIZONTAL

Elementos de Curvas Horizontales

Curva	Radio	Longitud	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE	LC	TANGENTE	DEFLEXION	EXTERNAL
C21	75.00	34.08	3+484.15	3+466.81	3+500.89	9902072.2555	763463.8057	33.790	17.341	26°02'14"	1.979
C22	50.00	41.09	3+552.70	3+530.91	3+572.00	9902134.2991	763433.2690	39.946	21.786	47°05'18"	4.540
C23	50.00	45.89	3+655.92	3+631.21	3+677.10	9902233.0537	763470.9456	44.293	24.702	52°34'54"	5.769
C24	35.00	27.96	3+714.39	3+699.61	3+727.57	9902285.7932	763438.3745	27.227	14.777	45°46'42"	2.991
C25	205.00	30.98	3+807.02	3+791.50	3+822.48	9902377.1843	763461.2956	30.946	15.517	8°39'27"	0.586
C26	140.00	27.95	3+899.49	3+885.47	3+913.42	9902469.3008	763470.0389	27.908	14.024	11°26'26"	0.701
C27	100.00	28.00	3+959.33	3+945.24	3+973.24	9902528.9039	763463.7950	27.904	14.090	16°02'25"	0.988
C28	60.00	44.78	4+115.83	4+092.33	4+137.12	9902674.1166	763404.9121	43.751	23.493	42°45'55"	4.435
C29	135.00	48.63	4+233.61	4+209.03	4+257.66	9902786.3503	763447.3364	48.372	24.584	20°38'28"	2.220
C30	115.00	71.11	4+472.34	4+435.61	4+506.72	9903025.6135	763447.6100	69.984	36.734	35°25'47"	5.724

DISEÑO VERTICAL



ABSCISA	COTA DE TERRENO	COTA DE PROYECTO	DATO DE CORTE	DATO DE RELLENO
3+680.00	2839.61	2839.13	0.49	
3+700.00	2839.56	2839.38	0.18	
3+720.00	2840.14	2839.61	0.53	
3+740.00	2838.49	2839.82		1.33
3+760.00	2835.53	2840.01		3.48
3+780.00	2835.35	2840.17		1.81
3+800.00	2835.92	2840.32		1.40
3+820.00	2840.28	2840.47		0.19
3+840.00	2840.92	2840.63	0.30	
3+860.00	2840.74	2840.78		0.03
3+880.00	2841.64	2840.93	0.71	
3+900.00	2841.19	2841.08	0.11	
3+920.00	2841.37	2841.32	0.05	
3+940.00	2841.93	2841.69	0.24	
3+960.00	2842.14	2842.15		0.04
3+980.00	2842.52	2842.78		0.27
3+1000.00	2843.02	2843.39		0.36
3+1020.00	2844.34	2844.01	0.33	
3+1040.00	2845.01	2844.62	0.39	
3+1060.00	2845.59	2845.20	0.39	
3+1080.00	2845.89	2845.68	0.21	
3+1100.00	2846.14	2846.02	0.12	
3+1120.00	2846.32	2846.24	0.08	
3+1140.00	2846.93	2846.35		0.42
3+1160.00	2846.99	2846.44		0.45
3+1180.00	2846.28	2846.54		0.26
3+1200.00	2846.76	2846.63	0.13	
3+1220.00	2846.96	2846.72	0.24	
3+1240.00	2847.03	2846.82	0.21	
3+1260.00	2847.26	2846.91	0.35	
3+1280.00	2847.62	2847.00	0.62	
3+1300.00	2847.70	2847.10	0.60	
3+1320.00	2847.81	2847.20	0.62	
3+1340.00	2847.67	2847.30	0.37	
3+1360.00	2847.64	2847.41	0.22	
3+1380.00	2847.50	2847.53		0.03
3+1400.00	2847.60	2847.66		0.06
3+1420.00	2847.68	2847.79		0.11
3+1440.00	2847.97	2847.92	0.05	
3+1460.00	2848.44	2848.05	0.39	
3+1480.00	2848.57	2848.18	0.39	
3+1500.00	2848.82	2848.31	0.51	
3+1520.00	2848.92	2848.44	0.48	
3+1540.00	2849.11	2848.57	0.54	
3+1560.00	2848.95	2848.70	0.28	
3+1580.00	2848.09	2848.85	0.24	
3+1600.00	2848.08	2849.11		0.04
3+1620.00	2848.93	2849.49	0.43	
3+1640.00	2850.24	2848.99	0.25	
3+1660.00	2850.79	2850.57	0.22	
3+1680.00	2851.42	2851.15	0.27	
3+1700.00	2851.49	2851.73		0.24



PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ESCALA:
EH - 1:1000
EV - 1:100

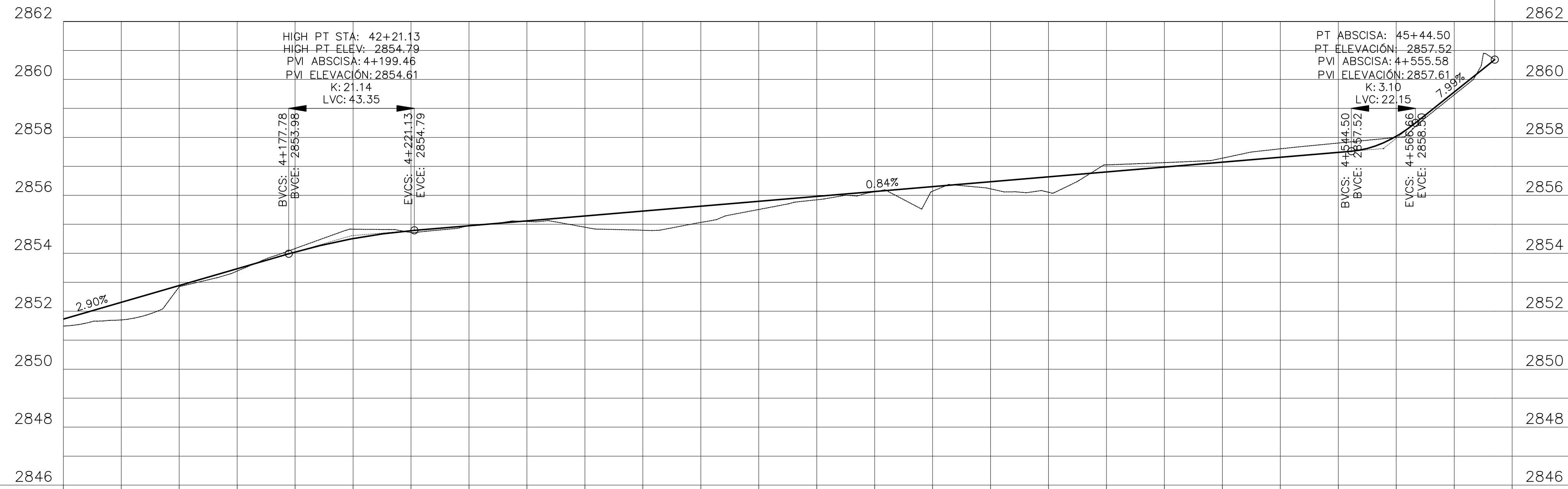
CONTIENE: DISEÑO VERTICAL

FECHA: OCTUBRE-2015

ZONA: ONDULADO	CLASE: III	PROYECTO: DEFINITIVO	PROVINCIA: COTOPAXI	DIBUJO: JAVIER MONTENEGRO
----------------	------------	----------------------	---------------------	---------------------------

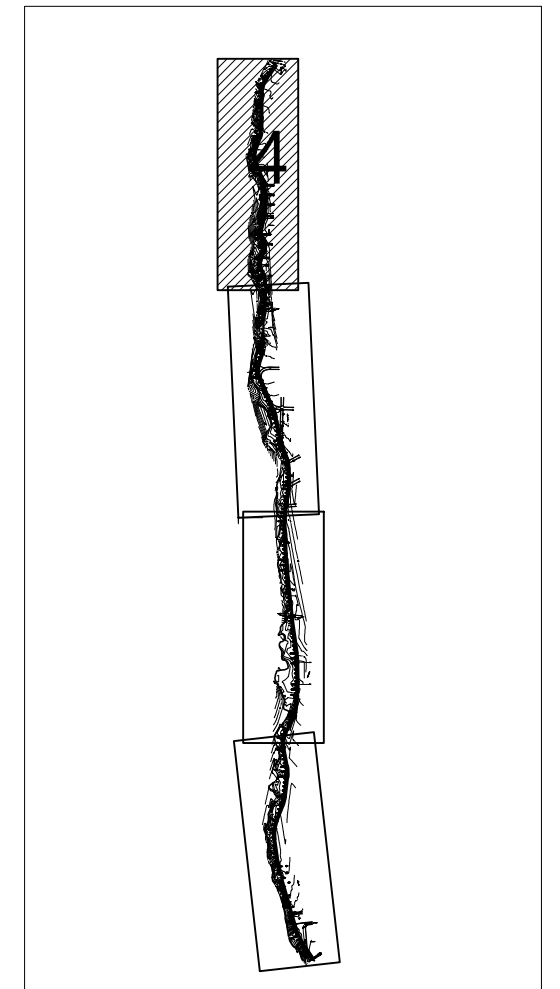
APROBADO POR: Ing. Mg. Darío Llamuca	PLANO: 5/8
--------------------------------------	------------

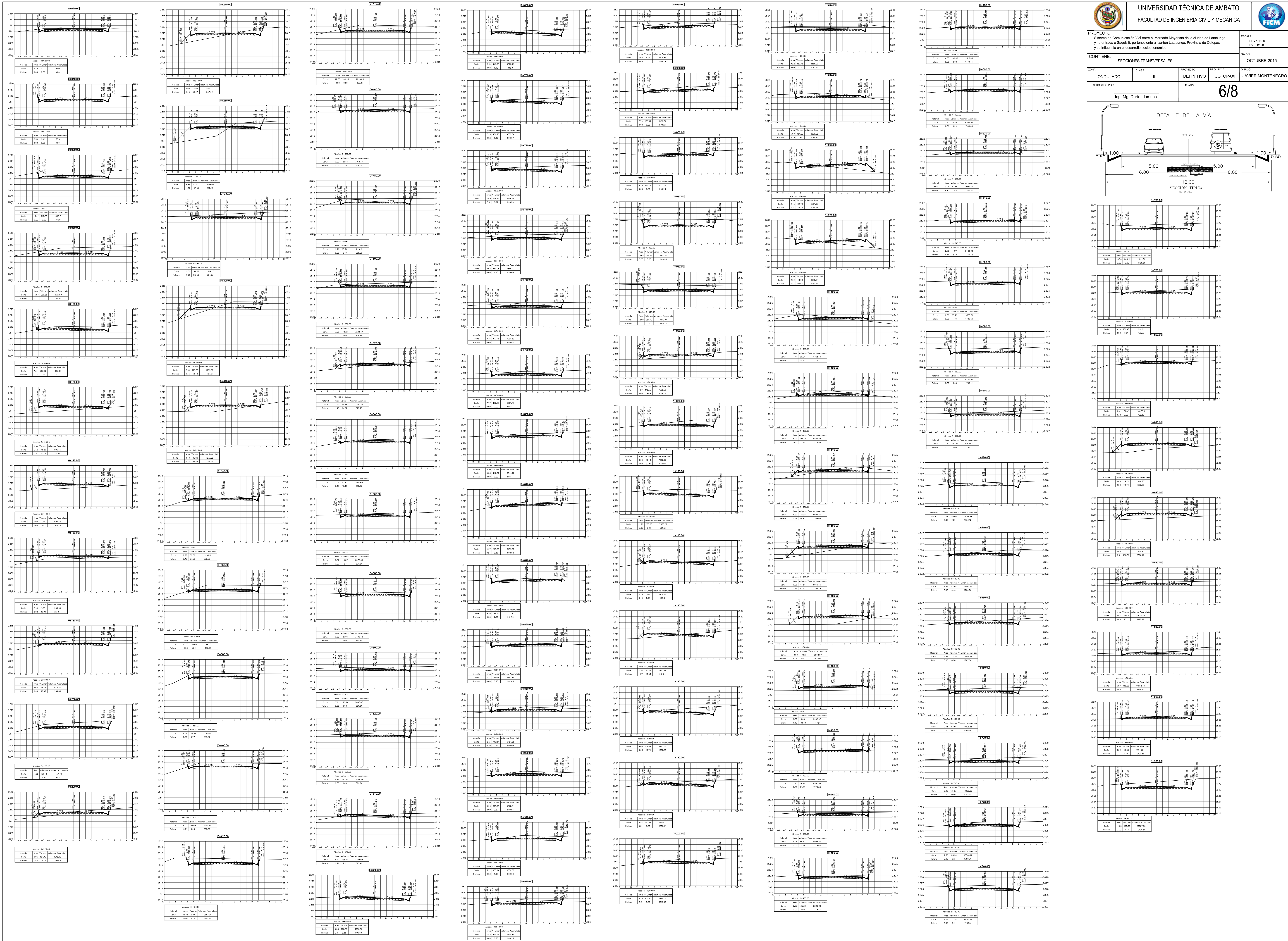
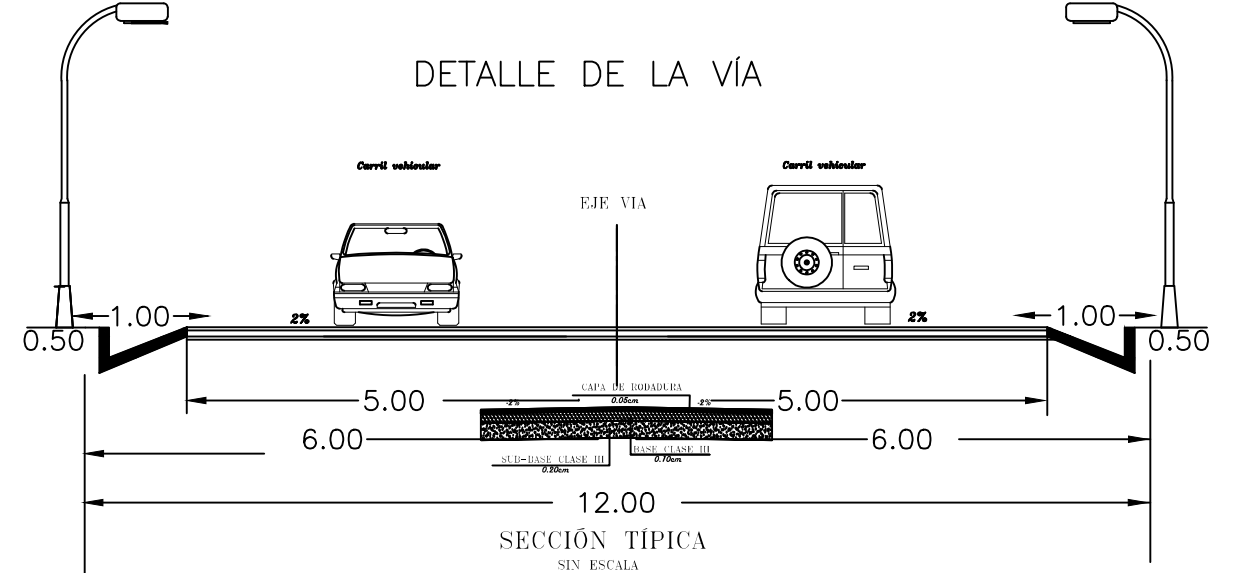
DISEÑO VERTICAL

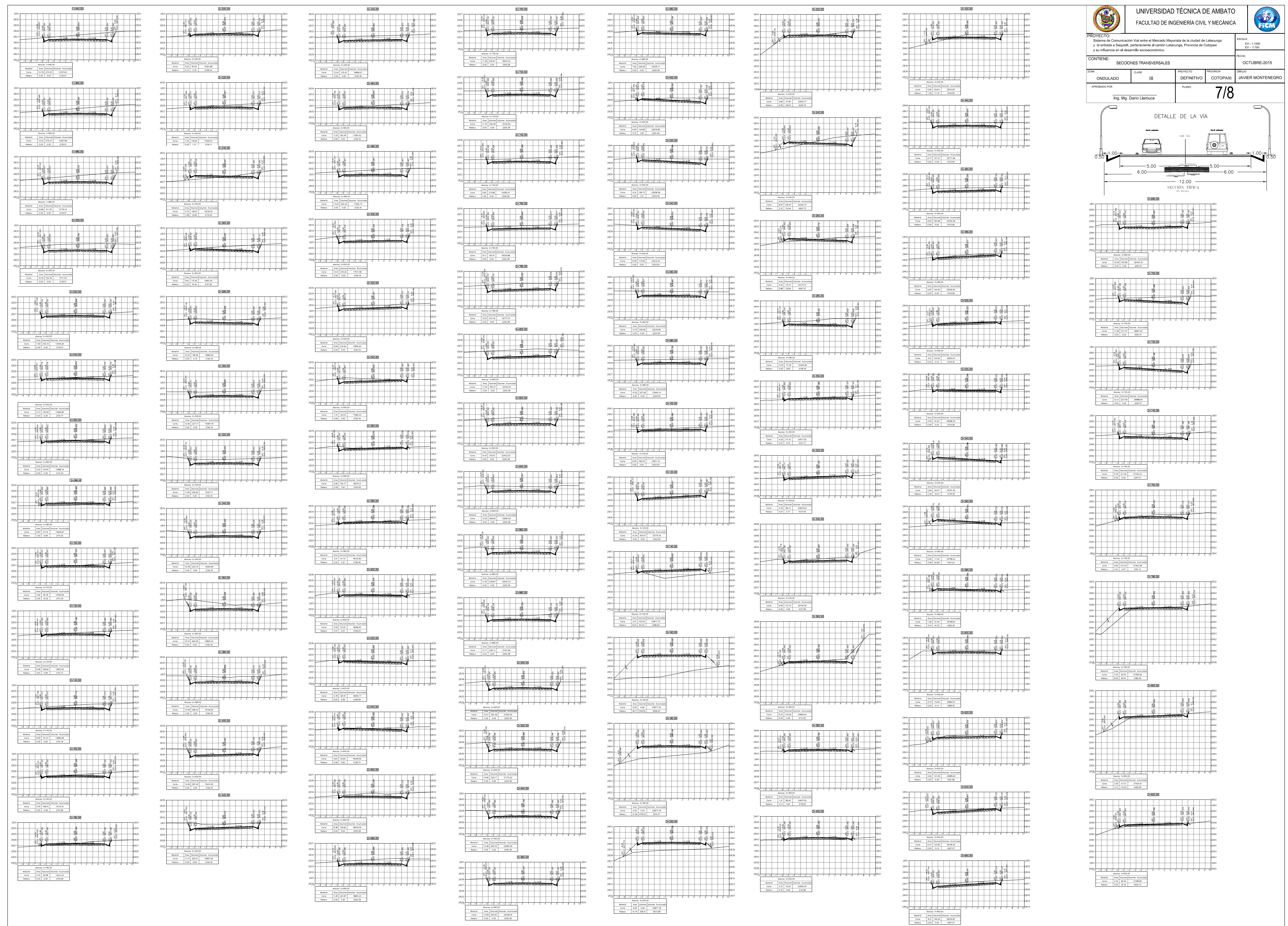
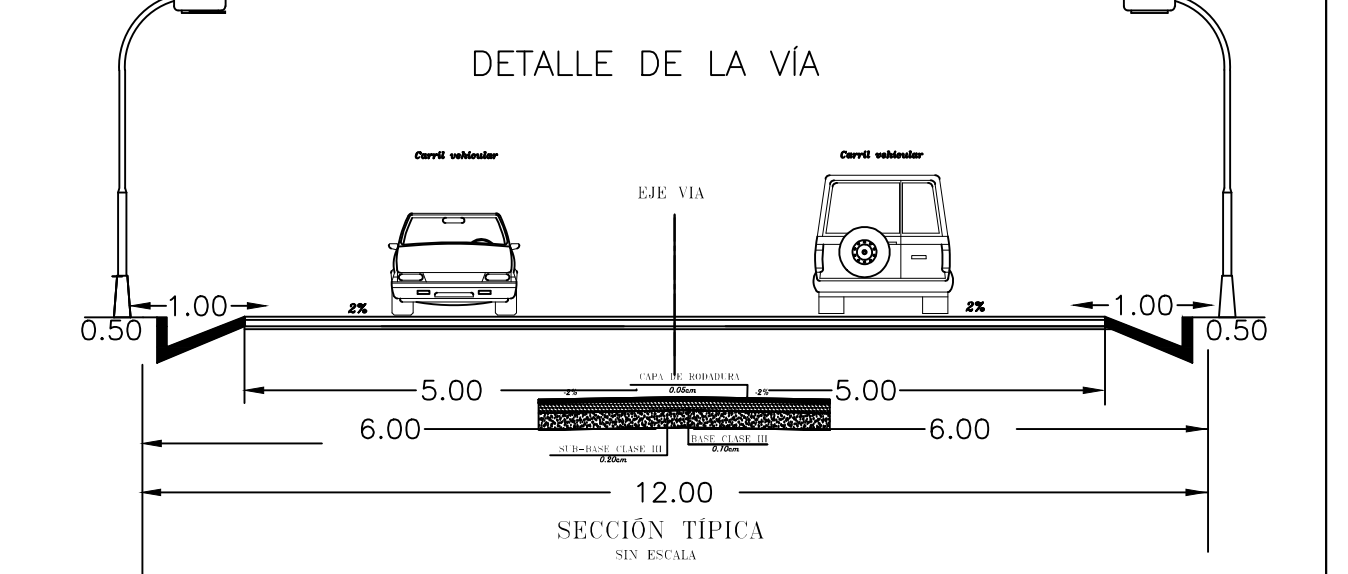


ABSCISA	DATO DE RELLENO	DATO DE CORTE	COTA DE PROYECTO	COTA DE TERRENO
4+120.00	0.61		2852.31	2851.70
4+140.00	0.04		2852.89	2852.84
4+160.00	0.08		2853.47	2853.39
4+180.00		0.12	2854.04	2854.16
4+200.00		0.32	2854.51	2854.83
4+220.00	0.07		2854.78	2854.71
4+240.00		0.01	2854.95	2854.96
4+260.00	0.02		2855.12	2855.10
4+280.00	0.39		2855.29	2854.90
4+300.00	0.66		2855.46	2854.79
4+320.00	0.56		2855.63	2855.06
4+340.00	0.28		2855.79	2855.51
4+360.00	0.12		2855.96	2855.65
4+380.00	0.01		2856.13	2856.12
4+400.00	0.16		2856.30	2856.14
4+420.00	0.25		2856.47	2856.22
4+440.00	0.53		2856.64	2856.11
4+460.00		0.25	2856.81	2857.05
4+480.00		0.15	2856.98	2857.13
4+500.00		0.14	2857.14	2857.28
4+520.00		0.29	2857.31	2857.61
4+540.00		0.32	2857.48	2857.80
4+560.00	0.04		2858.04	2858.00
4+580.00	0.10		2859.57	2859.47
4+600.00				
4+620.00				

UBICACIÓN









PROYECTO: Sistema de Comunicación Vial entre el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga y la entrada a Saquisilí, perteneciente al cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi y su influencia en el desarrollo socioeconómico.

ESCALA: EH - 1:1000
CV - 1:100

CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES

FECHA: OCTUBRE-2015

ZONA	CLASE	PROYECTO	PROVINCIA	DEBUIJO
ONDULADO	III	DEFINITIVO	COTOPAXI	JAVIER MONTENEGRO

APROBADO POR: Ing. Mg. Dario Llamuca

PLANO: 8/8

