



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

TEMA:

**“ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE
COLONCHE”**

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO CIVIL

AUTORAS:

**SALINAS BAQUERO ISELA TATIANA
GONZALEZ TOMALÁ MARITZA NEREIDA**

TUTOR:

ING. HUMBERTO GUERRERO HERRERA, MSC.

SANTA ELENA – ECUADOR

2015

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

**TEMA:
“ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE
COLONCHE”**

**TESIS DE GRADO
Previo a la obtención del título de:
INGENIERO CIVIL**

**AUTORES:
SALINAS BAQUERO ISELA TATIANA
GONZALEZ TOMALÁ MARITZA NEREIDA**

**TUTOR:
ING. HUMBERTO GUERRERO HERRERA, MSC.**

**SANTA ELENA – ECUADOR
2015**

DECLARACIÓN EXPRESA

Declaramos que el contenido de este trabajo de titulación corresponde exclusivamente a: ISELA TATIANA SALINAS BAQUERO y MARITZA NEREIDA GONZÁLEZ TOMALÁ, expresando que no ha sido anteriormente presentado en ningún trabajo de grado o calificación profesional.

Por medio de la presente declaración, cedemos los derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

La libertad, 30 de marzo del 2015.

Isela Salinas Baquero

CI.: 0925451338

Maritza González Tomalá

CI.: 0928411479

APROBACIÓN DEL TUTOR

De acuerdo al MEMORANDUM No. ECIC – 040 – 2012, en mi calidad de tutor del trabajo de titulación “ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO – MANANTIAL DE COLONCHE”, elaborado por ISELA TATIANA SALINAS BAQUERO y MARITZA NEREIDA GONZÁLEZ TOMALÁ, egresadas de la Escuela de Ingeniería Civil, Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil, me permito declarar que, luego de orientar, estudiar y revisar su respectivo desarrollo, lo apruebo en todas sus partes.

La libertad, 30 de marzo del 2015.

Atentamente.

Ing. Humberto Guerrero Herrera, Msc.

C.I.: 0903462208

TUTOR

La Libertad, 30 de marzo de 2015

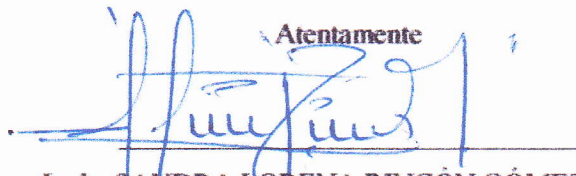
CERTIFICADO GRAMATOLÓGICO

Certifico haber realizado la revisión gramatológica con respecto a la redacción y ortografía del trabajo de titulación previo a la obtención del título de INGENIERO CIVIL, correspondiente al tema:

“ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE”

Elaborado por SALINAS BAQUERO ISELA TATIANA y GONZALEZ TOMALÁ MARITZA NEREIDA, egresadas de la Carrera de Ingeniería Civil, de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, la misma que cumple con los parámetros gramaticales.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad, autorizando a las interesadas utilizar el presente certificado como a bien tuviere.

Atentamente


Lcda. SANDRA LORENA RINCÓN GÓMEZ, MsC

C.I. N° 172722435-2

Registro Senescyt N° 1050-14-86052959

DEDICATORIA

A mi hija, María Alejandrina, por ser la luz que me ha iluminado en los momentos más difíciles desde el instante que supe de su existencia.

A mis padres, Nelson y Juanita, por darme la vida y enseñarme a superar los obstáculos e injusticias que se pueden presentar en el camino.

A mi hermano, Nelson, por tomarme como ejemplo y anhelar un día convertirse en Ingeniero Civil.

Isela Salinas Baquero

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con mucho amor a mi hijo Tommy Henry Guillen González y a mis padres Sra. Mary Magdalena Tomalá Suárez y Sr. Celso José González Solano que han sido el pilar fundamental para culminar mi carrera universitaria.

Maritza González Tomalá

AGRADECIMIENTO

A Dios, por brindarme la fortaleza necesaria para sobreponerme ante cualquier dificultad, por nunca desampararme y por darme la bendición de contar con personas que estuvieron a mi lado con su consejo y motivación para alcanzar con éxito una de mis metas.

A mi esposo, Ángel, por su comprensión, paciencia y apoyo incondicional en todo momento.

A mis padres Nelson y Juanita, mi hermano y demás familiares, por acompañarme día a día en esta lucha de superación personal.

A mi Alma Máter, por haberme acogido durante estos años de estudio y a los docentes de la Carrera de Ingeniería Civil por sus valiosos conocimientos impartidos.

Al Msc. Humberto Guerrero Herrera, tutor de tesis, por su guía, ayuda y horas de dedicación a este trabajo de titulación.

A la Msc. Lucrecia Moreno Alcívar, por su motivación y desinteresada colaboración durante cada etapa de mi formación profesional.

A mi compañera Maritza, por su dedicación y tiempo invertido en el desarrollo de este proyecto para alcanzar juntos nuestro objetivo de ser Ingenieras Civiles.

Isela Salinas Baquero

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por darme la vida y poder superarme cada día más.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena, a la Facultad de Ciencias de la Ingeniería Carrera de Ingeniería Civil y al personal docente por haberme formado profesionalmente y a nuestro tutor Msc. Humberto Guerrero Herrera que supo guiarnos en este trabajo.

A mis padres Sra. Mary Magdalena Tomalá Suárez y Sr. Celso José González Solano, a mis hermanas Andrea y María González Tomalá por su incondicional apoyo a diario.

A mi esposo Sr. Robert Guillen Rodríguez, por su comprensión y confianza brindada durante todos estos años.

A mis amigos Ailthonjohn Vera, Clara Suárez, Ingrid Suárez y Mariuxi Carchi que siempre estuvieron apoyándome cuando más lo necesite.

A mi compañera de tesis Isela Salinas Baquero ya que juntas alcanzaremos lo propuesto.

Maritza González Tomalá

TRIBUNAL DE GRADO

Ing. Ramón Muñoz Rodríguez, Msc.
DECANO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

Ing. Juan Garcés Vargas, Msc.
DIRECTOR DE LA CARRERA
DE INGENIERÍA CIVIL

Ing. Humberto Guerrero Herrera, Msc.
DOCENTE TUTOR

Ing. Johnny Villao Borbor.
DOCENTE DEL ÁREA

Ab. Joe Espinoza Ayala
SECRETARIO GENERAL

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	I
CONTRAPORTADA	II
DECLARACIÓN EXPRESA	III
APROBACIÓN DEL TUTOR	IV
CERTIFICADO GRAMATOLÓGICO.....	V
DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTO	VIII
TRIBUNAL DE GRADO.....	X
ÍNDICE GENERAL	XI
ÍNDICE DE TABLAS	XVII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XX
ÍNDICE DE ANEXOS	XXII
RESUMEN	XXIV
CAPITULO I	1
ASPECTOS GENERALES	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Antecedentes.....	1
1.3. Objetivos.....	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
1.4. Descripción de la ruta actual.....	4
1.4.1. Ubicación de la vía.....	4
1.5. Justificación del proyecto	6
CAPITULO II	7
METODOLOGÍA	7
2.1. Metodología de investigación.....	7
2.2. Materiales e instrumentos de investigación.....	9

CAPITULO III.....	10
HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA GENERAL DEL SECTOR	10
3.1. Introducción.....	10
3.2. Determinación de las cuencas.....	11
3.2.1. Área de la cuenca.....	11
3.2.2. Longitud de la cuenca.....	12
3.2.3. Pendiente de la cuenca (S).....	12
3.2.4. Variables para el diseño hidráulico	13
3.2.4.1. Período de retorno.....	14
3.2.4.2. Tiempo de concentración (t_c).....	14
3.2.4.3. Intensidades de lluvia	15
3.2.4.4. Coeficiente de escorrentía (C)	16
3.2.4.5. Precipitación máxima en 24 horas.....	17
3.2.4.6. Caudal de diseño (Q).....	18
3.2.4.6.1. Alcantarillas para drenaje de cuencas pequeñas definidas.....	18
3.2.4.6.2. Alcantarillas para el drenaje de carreteras paralelas a un río, ubicadas en planicies o sabanas de inundación.....	19
CAPITULO IV.....	22
ALTERNATIVAS	22
4.1. Estudio de rutas.....	22
4.1.1. Estudios topográficos	22
4.1.1.1. Selección de la Ruta.....	22
4.1.1.2. Consideraciones previas	23
4.1.1.3. Actividades para el levantamiento topográfico	23
4.1.1.4. Características del equipo utilizado	24
4.1.1.5. Levantamientos Topográficos	25
4.1.1.6. Trabajo de gabinete.....	26
4.1.2. Estudios de tráfico	27
4.1.2.1. Aforos de tráfico.....	27

4.1.2.2. Vehículo del proyecto.....	28
4.1.2.3. Determinación del TPDA	29
4.1.2.4. Clasificación de la vía (Parámetro de diseño)	32
4.1.2.5. Velocidad de diseño.....	33
4.1.2.6. Velocidad de circulación	35
4.1.2.7. Distancia de seguridad entre dos vehículos	36
4.1.2.8. Distancia de visibilidad de parada.....	36
4.1.2.9. Distancia de velocidad de rebase entre dos vehículos	38
4.2. Suelos y materiales	39
4.2.1. Estudios de suelos.....	40
4.2.1.1. Trabajos de campo.....	41
4.2.1.2. Ubicación de los pozos o calicatas en la vía existente.....	42
4.2.1.3. Propiedades de los suelos y su determinación.....	43
4.2.1.4. Contenido de humedad	43
4.2.1.5. Análisis granulométrico.....	44
4.2.1.6. Límites de consistencia de Atterberg.....	44
4.2.1.7. Densidad y compactación (PROCTOR).....	45
4.2.1.8. CBR	46
4.2.1.9. Clasificación de los suelos.....	47
4.2.1.9.1. Clasificación de los suelos AASHTO	47
4.2.1.9.2. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.)	50
4.2.2. Ensayos de laboratorio y evaluación geotécnica.....	52
4.3. Diseño vial	54
4.3.1. Diseño de la vía	54
4.3.2. Ancho de calzada.....	55
4.3.2.1. Espaldones	55
4.3.2.2. Taludes.....	56
4.3.2.3. Cunetas	57
4.3.3. Alineamiento horizontal.....	58
4.3.3.1. Factores que intervienen en el alineamiento horizontal	58
4.3.3.2. Curvas horizontales	59

4.3.3.2.1. Curvas Circulares Simples	59
4.3.3.2.2. Curvas Reversas o de inflexión.....	60
4.3.3.2.3. Curvas Circulares Compuestas.....	60
4.3.4. Peralte (e).....	61
4.3.4.1. Transición del peraltado o desarrollo del peralte (Lp).....	62
4.3.4.2. Coeficiente de fricción lateral.....	63
4.3.4.3. Radios mínimos de curvatura	64
4.3.4.4. Curvas de Transición.....	65
4.3.4.5. Sobreancho	67
4.3.4.6. Diseño de curvas horizontales	68
4.3.5. Alineamiento vertical	81
4.3.5.1. Factores que intervienen en el alineamiento vertical.....	81
4.3.5.2. Gradientes.....	82
4.3.5.3. Curvas verticales.....	82
4.3.5.3.1. Curvas Cóncavas.....	83
4.3.5.3.2. Curvas Convexas.....	83
4.3.5.4. Diseño vertical del proyecto	85
4.4. Planos del proyecto.....	97
4.5. Movimiento de Tierras.....	97
4.5.1. Cálculo de volumen de tierra.....	98
4.5.2. Diagrama de masas.....	98
4.5.3. Distancia libre de acarreo	98
4.5.4. Compensación de tierras.....	99
4.6. Drenajes en la vía.....	99
4.6.1. Funciones de las estructuras de drenaje.....	99
4.6.2. Drenaje superficial.....	100
4.6.2.1. Drenaje longitudinal	100
4.6.2.1.1. Pendiente longitudinal.....	101
4.6.2.1.2. Cunetas	101
4.6.2.1.3. Contracunetas (cunetas de coronación).....	101
4.6.2.2. Drenaje transversal	101

4.6.2.2.1. Bombeo o pendiente transversal.....	102
4.6.2.2.2. Alcantarillas.....	102
4.6.2.2.3. Puentes.....	102
4.6.3. Diseño de cunetas y alcantarillas según especificaciones técnicas MTOP	103
4.6.3.1. Diseño de Cunetas	103
4.6.3.2. Diseño de Alcantarillas.....	107
4.6.3.2.1. Altura de agua permisible en la entrada de la alcantarilla.....	109
4.6.3.2.2. Protección de entrada y salida.....	110
4.7. Señalización vial según especificaciones técnicas MTOP	111
4.7.1. Señalización durante la etapa de construcción.....	112
4.7.1.1. Señales preventivas.....	112
4.7.1.2. Señales ambientales.....	113
4.7.2. Señalización al lado de la carretera	114
4.7.2.1. Señales preventivas.....	114
4.7.2.2. Señales restrictivas.....	115
4.7.2.3. Señales informativas.....	115
4.7.2.4. Ubicación.....	116
4.7.3. Señalización Horizontal.....	119
4.7.3.1. Líneas de separación de flujos opuestos.....	119
4.7.3.1.1. Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta	119
4.7.3.1.2. Doble línea continua.....	120
4.7.3.1.3. Doble línea mixta	121
4.7.3.2. Líneas de separación de carriles	121
4.7.3.3. Líneas de borde.....	122
4.8. Pavimentos.....	123
4.8.1. Generalidades	123
4.8.2. Estructura del pavimento flexible y rígido	124
4.8.3. Especificaciones de diseño	126
4.8.3.1. Sub-rasante	126
4.8.3.2. Sub-base.....	127
4.8.3.3. Base.....	128

4.8.3.4. Carpeta asfáltica.....	131
4.8.4. Método de diseño AASHTO 1993	134
4.8.4.1. Serviciabilidad (PSI).....	134
4.8.4.2. Confiabilidad (R).....	135
4.8.4.3. Desviación Standard (So)	136
4.8.4.4. Determinación del número estructural (SN).....	137
4.8.4.5. Módulo Resiliente (Mr)	139
4.8.4.6. Coeficiente de drenaje (Cd).....	141
4.8.4.7. Carga por eje simple equivalente (ESALs)	142
4.8.5. Determinación de la proyección del tráfico para 15 años	142
4.8.6. Diseño del pavimento del proyecto	146
Fig. 64: Programa para el cálculo del número estructural	147
CAPITULO V	150
IMPACTO AMBIENTAL	150
5.1. Evaluación de Impacto Ambiental.....	150
5.1.1. Antecedentes.....	150
5.1.2. Objetivo	151
5.1.2.1. Objetivo específico	151
5.1.3. Marco legal ambiental.....	151
5.1.3.1. Constitución de la República del Ecuador, (R.O. 449, 20-oct-2008)....	151
5.1.3.2. Ley de Gestión Ambiental, (R.O. 418, 10-sept-2004).....	152
5.1.3.3. Texto Unificado de Legislación Ambiental (T.U.L.A.S), (R.O. 320, 25- jul-2006).....	152
5.1.3.4. Ley de caminos, (R.O. 285, 7-jul-1964, última reforma 9-mar-2009) ..	153
5.1.3.5. Reglamento general de la ley minera, (R.O. 67, 16-nov-2009).....	153
5.1.4. Identificación, valoración y evaluación de los impactos ambientales.....	153
5.1.4.1. Magnitud e importancia de impactos ambientales.....	155
5.1.4.2. Nivel de Afectación Global (N.A.G.).....	157
5.1.5. Impactos negativos que se esperan del proyecto.....	158
5.1.6. Impactos positivos que se esperan del proyecto.....	159

5.2. Plan de manejo ambiental	160
5.2.1. Medidas de mitigación	161
5.2.2. Medidas de prevención.....	168
5.3. Recomendaciones ambientales	169
CAPITULO VI.....	170
PRESUPUESTO DE ALTERNATIVAS	170
CAPITULO VII	172
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	172
6.1. Conclusiones.....	172
6.2. Recomendaciones	173
BIBLIOGRAFÍA	174

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características del Proyecto.....	4
Tabla 2: Áreas de cuencas del proyecto.....	12
Tabla 3: Longitudes de cuencas del proyecto	12
Tabla 4: Pendientes de cuencas del proyecto.....	13
Tabla 5: Períodos de retorno	14
Tabla 6: Tiempos de concentración del proyecto	15
Tabla 7: Ecuaciones de intensidad de la Zona 3	15
Tabla 8: Intensidades máximas en 24 horas	16
Tabla 9: Coeficientes de escorrentía	17
Tabla 10: Coeficientes de rugosidad “n”	20
Tabla 11: Porcentaje máximo de capacidad de transporte de una tubería	21
Tabla 12: Caudales de diseño	21

Tabla 13: Conteo de vehículos.....	28
Tabla 14: Factor de vehículo de diseño	29
Tabla 15: Hora pico	29
Tabla 16: Valores de K con respecto a la confiabilidad	30
Tabla 17: Valores de $i = 1nTDi - TPDS2$	31
Tabla 18: Clasificación de carreteras en función del tráfico proyectado.....	32
Tabla 19: Parámetros del camino.....	33
Tabla 20: Valores de diseño para carreteras	34
Tabla 21: Relaciones entre velocidades de circulación y de diseño	35
Tabla 22: Distancia de visibilidad mínima para parada de un vehículo	37
Tabla 23: Distancia mínima de visibilidad para el rebasamiento de un vehículo..	39
Tabla 24: Normas y especificaciones para ensayos de suelos	41
Tabla 25: Datos de las calicatas a lo largo del proyecto	42
Tabla 26: Clasificación de suelos por el método AASHTO	49
Tabla 27: Simbología de grupo SUCS.....	50
Tabla 28: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos	51
Tabla 29: Anchos de calzada	55
Tabla 30: Anchos de espaldones.....	56
Tabla 31: Valores de diseño recomendables de los taludes en terrenos planos.....	57
Tabla 32: Curvas horizontales del proyecto.....	80
Tabla 33: Valores de diseño de gradientes longitudinales máximas (%)	82
Tabla 34: Valores mínimos de diseño del coeficiente “K” para la determinación de la longitud de curvas verticales cóncavas y convexas mínimas	84
Tabla 35: Curvas verticales del proyecto.....	96
Tabla 36: Movimiento de tierras.....	97
Tabla 37: Valores máximos de velocidades no erosivas en cunetas.....	103
Tabla 38: Caudal de aportación de cunetas del proyecto.....	105
Tabla 39: Parámetros de la sección de la cuneta.....	106
Tabla 40: Caudal de diseño de alcantarillas del proyecto.....	107
Tabla 41: Parámetros de la sección de la alcantarilla	108
Tabla 42: Distancias mínimas entre señales de tránsito.....	117

Tabla 43: Ubicación transversal de señales de tránsito	118
Tabla 44: Características de las líneas de separación de carriles según la velocidad	122
Tabla 45: Clasificación de la sub-rasante	127
Tabla 46: Granulometría de las Sub-bases.....	128
Tabla 47: Clasificación de las bases	129
Tabla 48: Granulometría base clase 1	129
Tabla 49: Granulometría base clase 2.....	130
Tabla 50: Granulometría base clase 3.....	130
Tabla 51: Granulometría base clase 4.....	130
Tabla 52: Requisitos de calidad de los cementos asfálticos	131
Tabla 53: Clasificación de los agregados para cemento asfáltico.....	132
Tabla 54: Requisitos de graduación para agregados de cementos asfálticos.....	132
Tabla 55: Requisitos de graduación para agregados de cementos asfálticos.....	133
Tabla 56: Límites de estabilidad.....	133
Tabla 57: Niveles de confiabilidad AASHTO	136
Tabla 58: Desviación Standard	136
Tabla 59: Coeficientes estructurales del pavimento (cm.).....	137
Tabla 60: Espesores mínimos	138
Tabla 61: Ecuaciones para cálculo de M_R	140
Tabla 62: Módulos resilientes de materiales.....	140
Tabla 63: Tiempos de drenaje.....	141
Tabla 64: Coeficientes de drenaje de pavimentos flexibles.....	141
Tabla 65: Factor de distribución por carril	144
Tabla 66: Proyección de tráfico	145
Tabla 67: Cálculo de ESALs.....	146
Tabla 68: Cálculo de los espesores de la estructura del pavimento, Alternativa 1	148
Tabla 69: Cálculo de los espesores de la estructura del pavimento, Alternativa 2	148
Tabla 70: Estructura del pavimento, Alternativa 2	149

Tabla 71: Componentes ambientales	154
Tabla 72: Actividades del proyecto	154
Tabla 73: Valores de las características de los impactos ambientales.....	155
Tabla 74: Importancia impactos ambientales	156
Tabla 75: Rango porcentual y significancia de los impactos ambientales.....	157
Tabla 76: Control del polvo	161
Tabla 77: Control del ruido.....	162
Tabla 78: Control de agentes contaminantes	163
Tabla 79: Control de la calidad y uso del suelo	164
Tabla 80: Control de los cambios en el relieve y topografía	165
Tabla 81: Control del patrón de drenaje natural	165
Tabla 82: Conservación de la flora y fauna	166
Tabla 83: Manejo de material sobrante y desechos	167
Tabla 84: Utilización de equipo de protección personal (EPP).....	168
Tabla 85: Señalización en la construcción.....	169

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1: Ubicación de la vía actual.....	5
Fig. 2: Placa I.G.M.....	24
Fig.3: Estación total SOKKIA	25
Fig.4: Gráfica de puntos tomados en el levantamiento topográfico	26
Fig. 5: Distancia de visibilidad para detenerse en una curva cóncava en la noche	36
Fig. 6: Distancia de visibilidad para detenerse en una curva convexa.....	37
Fig. 7: Ubicación de calicatas	42
Fig. 8: Consistencia del suelo	45
Fig. 9: Sección transversal típica	54
Fig. 10: Dimensiones típicas de una cuneta triangular	58
Fig. 11: Elementos de una curva circular simple.....	59

Fig. 12: Curva reversa.....	60
Fig. 13: Curva compuesta de dos radios.....	61
Fig. 14: Curva compuesta de tres radios.....	61
Fig. 15: Estabilidad de un vehículo en el peralte.....	62
Fig. 16: Curva espiral de Euler.....	66
Fig. 17: Curva horizontal 1.....	69
Fig. 18: Curva horizontal 2.....	70
Fig. 19: Curva horizontal 3.....	71
Fig. 20: Curva horizontal 4.....	72
Fig. 21: Curva horizontal 5.....	73
Fig. 22: Curva horizontal 6.....	74
Fig. 23: Curva horizontal 7.....	75
Fig. 24: Curva horizontal 8.....	76
Fig. 25: Curva horizontal 9.....	77
Fig. 26: Curva horizontal 10.....	78
Fig. 27: Curva horizontal 11.....	79
Fig. 28: Alineamiento vertical.....	81
Fig. 29: Curva cóncava.....	83
Fig. 30: Curva convexa.....	84
Fig. 31: Curva vertical 1.....	85
Fig. 32: Curva vertical 2.....	86
Fig. 33: Curva vertical 3.....	86
Fig. 34: Curva vertical 4.....	87
Fig. 35: Curva vertical 5.....	87
Fig. 36: Curva vertical 6.....	88
Fig. 37: Curva vertical 7.....	88
Fig. 38: Curva vertical 8.....	89
Fig. 39: Curva vertical 9.....	89
Fig. 40: Curva vertical 10.....	90
Fig. 41: Curva vertical 11.....	90
Fig. 42: Curva vertical 12.....	91

Fig. 43: Curva vertical 13	91
Fig. 44: Curva vertical 14	92
Fig. 45: Curva vertical 15	92
Fig. 46: Curva vertical 16	93
Fig. 47: Curva vertical 17	93
Fig. 48: Curva vertical 18	94
Fig. 49: Curva vertical 19	94
Fig. 50: Curva vertical 20	95
Fig. 51: Cortes y rellenos en el proyecto	98
Fig. 52: Rampa de descarga.....	106
Fig. 53: Escurrimiento con control de entrada.....	109
Fig. 54: Detalles de protección de una alcantarilla.....	111
Fig. 55: Orientación de la señal (perspectiva horizontal).....	118
Fig. 56: Línea segmentada de separación de circulación opuesta	120
Fig. 57: Doble línea continua.....	120
Fig. 58: Doble línea mixta	121
Fig. 59: Líneas de separación de carriles.....	122
Fig. 60: Líneas de borde de calzada.....	123
Fig. 61: Sección típica de la estructura de un pavimento flexible	125
Fig. 62: Sección típica de la estructura de un pavimento rígido.....	125
Fig. 63: Cálculo de espesores.....	138
Fig. 64: Programa para el cálculo del número estructural	147
Fig. 65: Valoración del impacto por componente ambiental.....	158

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1	
CUENCAS HIDROGRÁFICAS	176
ANEXO 2	
PRECIPITACIÓN.....	179

ANEXO 3	
CONTROL TOPOGRÁFICO.....	184
ANEXO 4	
CONTEO VEHICULAR.....	248
ANEXO 5	
MEMORIA FOTOGRÁFICA CALICATAS.....	256
ANEXO 6	
ENSAYOS DE LABORATORIO.....	259
ANEXO 7	
PLANOS DEL PROYECTO.....	308
ANEXO 8	
NOMOGRAMA ALTURA A LA ENTRADA DE LA ALCANTARILLA.....	358
ANEXO 9	
SEÑALIZACIÓN VIAL.....	360
ANEXO 10	
PESOS DE VEHÍCULOS.....	366
ANEXO 11	
IMPACTO AMBIENTAL.....	369
ANEXO 12	
PRESUPUESTO.....	385

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA:

“ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE”

RESUMEN

El presente trabajo de titulación, se desarrolla en la Parroquia Colonche, Provincia de Santa Elena. La vía proyectada Pueblo Nuevo – Manantial de Colonche, tiene una longitud de 5,373 Km y se la clasificó como carretera Clase IV, según normas del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, esto como resultado de los conteos de tráfico realizados en la Vía Cruce de Palmar – Colonche, tomada como referencia. Se realizó trabajos topográficos para conocer las condiciones morfológicas del terreno. Se recogió muestras de suelo por excavación manual, para ser ensayadas en laboratorio y así determinar las características geotécnicas del terreno. De acuerdo al estudio de las cuencas de aportaciones del sitio de proyecto, se diseñó las alcantarillas que satisfagan las necesidades de drenaje del proyecto. En base a los resultados del análisis de suelos y del conteo de vehículos, se diseñó la estructura del pavimento para la vía, la cual está compuesta por una capa de 3” de asfalto, 6” de base y 23” de sub-base. En el Plan de Manejo Ambiental, se estableció las medidas de mitigación y control para contrarrestar los impactos ambientales que se puedan presentar en la ejecución de este proyecto y durante la operación de la vía. El costo total del proyecto asciende a \$ 1404752,41 dólares.

CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1.Introducción

La Red Vial Nacional es el conjunto de carreteras y caminos de propiedad pública administrada por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOPE); la cual está integrada por la Red Vial Estatal (vías primarias y vías secundarias), la Red Vial Provincial (vías terciarias), y la Red Vial Cantonal (caminos vecinales).

El desarrollo de la red vial del Ecuador ha sido visible en los últimos años, pues la existencia de carreteras en óptimas condiciones es fundamental para el transporte y la comunicación entre las poblaciones o comunidades, de esta manera también se fomenta la productividad del país, atendiendo las necesidades de los habitantes ayudando al desarrollo socioeconómico y mejoramiento en su calidad de vida.

El presente trabajo de titulación está dirigido a realizar el estudio y diseño de la vía que conecta las poblaciones Pueblo Nuevo y Manantial de Colonche, en la Parroquia Colonche, del Cantón Santa Elena. En la actualidad, es un camino de verano con varios senderos para acortar el tiempo de desplazamiento entre dichas localidades, los cuales debido a las condiciones climáticas que se presentan en la época invernal y la topografía del camino dificulta el acceso de automóviles.

1.2.Antecedentes

La mayor parte de las comunas en la Provincia de Santa Elena han sufrido un abandono notable durante años por parte de los gobiernos locales, a pesar que disponen de recursos turísticos y agropecuarios que son la base de su economía,

no muestran conciencia y provocan que estos pueblos sufran un atraso en su desarrollo socioeconómico.

A pesar de la creación de la Provincia de Santa Elena y la conformación de su Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial (G.A.D.P.), aún no se logra apreciar la atención que debe recibir el sector rural de la provincia, en especial la zona norte del Cantón Santa Elena, considerando que es el lugar más importante de producción agrícola y pecuaria de la provincia, por esta razón surge el estudio en el sector de la Parroquia Colonche entre las poblaciones de Pueblo Nuevo y Manantial de Colonche.

En la zona existe un camino vecinal que conecta la población de Manantial de Colonche con Pueblo Nuevo en la Ruta del Spondylus, que es de difícil acceso para automóviles, los pobladores solo pueden transitar en caballos, bicicletas o motos; en época invernal, se vuelve intransitable. Este camino inicia con un tramo en material de mejoramiento de 700 metros de longitud aproximadamente, para luego continuar como un sendero de terracería con un ancho promedio de 4,00 metros y que atraviesa una amplia laguna que según sus habitantes en época invernal se llena.

Por las condiciones que presenta el camino, se ve afectada en gran medida la capacidad de desplazamiento de la población y de los bienes producidos en el sector como son productos ganaderos, agrícolas y sus derivados hacia los centros de expendio, así como el ingreso de insumos de primera necesidad hacia Manantial de Colonche, ocasionando el estancamiento del desarrollo económico en el sector.

Según lo expuesto anteriormente, en el sector donde se realiza el estudio existe un déficit de desarrollo vial, por tal motivo, el presente tema busca contribuir con la comunidad en el sentido de diseñar una vía para mejorar la circulación de vehículos, por ende, la calidad de vida de los habitantes del sector.

1.3.Objetivos

1.3.1.Objetivo general

Elaborar el diseño de la nueva carretera justificable en los aspectos técnico, económico y ambiental que favorezca la movilidad entre las comunas de Pueblo Nuevo y Manantial de Colonche, disminuyendo el tiempo de recorrido entre las poblaciones y mejorando el acceso a las zonas de producción existentes incrementando el desarrollo socioeconómico del sector.

1.3.2.Objetivos específicos

- Evaluar las condiciones actuales de movilidad y capacidad de desplazamiento de la población mediante la realización de aforos de tráfico con el fin de realizar un estudio que satisfaga las necesidades futuras de dicha vía, como los volúmenes de tránsito y sus proyecciones tomando en cuenta el período de diseño de 15 años.
- Realizar un levantamiento topográfico desde la comuna Pueblo Nuevo hasta la comuna Manantial de Colonche para verificar la ubicación geográfica del camino y generar la información necesaria con el fin de efectuar el diseño de la vía considerando los aspectos topográficos, hidrológicos y socio-económicos propios de la zona.
- Diseñar diferentes alternativas de pavimento flexible.
- Diseñar las obras de drenaje pluvial y de protección hidráulica para garantizar el servicio que debe prestar la vía y su vida útil.

- Realizar el correspondiente análisis de los precios unitarios a utilizarse en cada rubro, para obtener el presupuesto referencial de este proyecto.

1.4.Descripción de la ruta actual

La vía en estudio es un camino alternativo que conecta directamente a la población de Manantial de Colonche con la Ruta del Spondylus, sin tener que pasar por la Cabecera Parroquial de Colonche para luego conectarse a esta vía. El diseño de este camino es importante ya que permitirá facilitar el desplazamiento de la población en menos tiempo y dinero. Sus características se muestran en la tabla 1.

Tabla 1: Características del Proyecto

Características generales	Descripción
Longitud	5,373 Km
Clase de topografía	Ondulada
Clima	Seco con nulo o pequeño exceso hídrico, cálido.
Suelo dominante	Arcillas
Uso de suelo	Agricultura, ganadería

Fuente: Elaborado por las autoras

1.4.1. Ubicación de la vía

La vía en estudio está ubicada entre las poblaciones de Pueblo Nuevo y Manantial de Colonche, en la Comuna Manantial de Colonche, Parroquia Colonche, Cantón Santa Elena, tal como se muestra en la figura 1 y tiene una extensión de 5,373 kilómetros.

Pueblo Nuevo se encuentra a 2,52 Km al Norte del cruce de Palmar, al Oeste se localiza la entrada al balneario de Playa Rosada y al Este el camino que lleva hasta Manantial de Colonche. Mientras que Manantial de Colonche se ubica al Norte de Colonche, al Sur de Bambil Desecho y al Oeste se encuentra el camino que conduce hasta Pueblo Nuevo. Estas poblaciones se encuentran a 34,4 km dirección norte de la ciudad de Santa Elena. La zona de estudio se encuentra a una altitud de 12 msnm. Las coordenadas del proyecto son:

INICIO

Norte: 530934.5320; Este: 9779313.5860

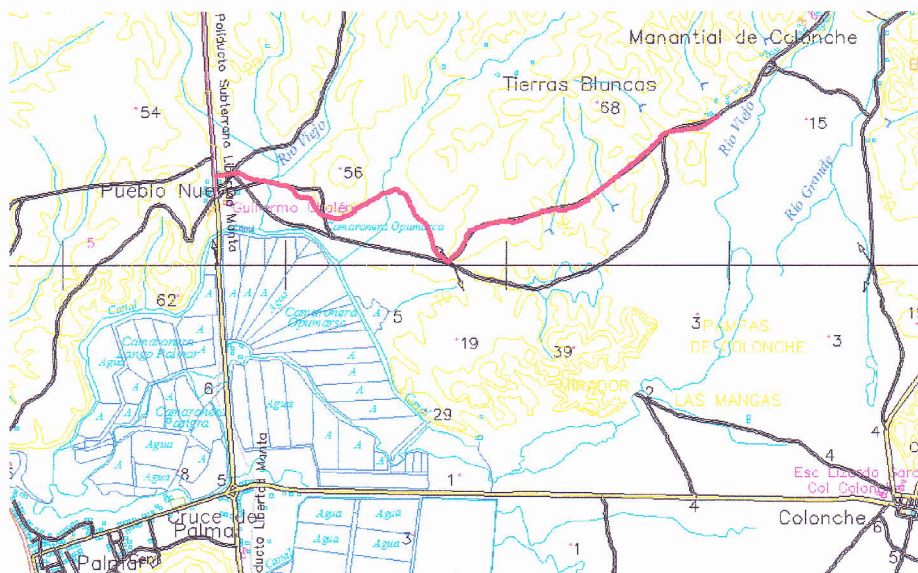
En la Ruta del Spondylus o Ruta Estatal Ecuatoriana E15 (Troncal del Pacífico), en Pueblo Nuevo.

FINAL:

Norte: 535146.7946; Este: 9779816.9300

En la comuna Manantial de Colonche.

Fig. 1: Ubicación de la vía actual



1.5. Justificación del proyecto

El presente proyecto se justifica porque está encaminado a satisfacer las necesidades y mejorar las condiciones de vida de los sectores rurales sin atención en el campo vial, donde se pretende aportar en aspectos que favorezcan a los pobladores, tales como:

- Se aportará con el desarrollo de la red vial a nivel local, esto es, dentro de la provincia de Santa Elena, siguiendo los lineamientos de desarrollo vial a nivel nacional.
- Se busca favorecer al bienestar social de las poblaciones Pueblo Nuevo, Manantial de Colonche y sus sectores aledaños, a través de la implantación de una vía de acceso que conecte directamente a estos asentamientos con la Ruta del Spondylus sin tener que realizar trasbordos o tomar rutas alternativas para realizar sus diferentes actividades.
- Se mejorará considerablemente la movilización de los insumos necesarios para el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias, actividades a las que se dedica la población en los sectores antes mencionados; así como de los bienes producidos para su comercialización en los centros de expendios en diferentes poblados.
- Se solucionarán los inconvenientes de tránsito que presenta el uso del camino existente, es decir, los vehículos no se verán afectados por transitar en vías poco aptas para su circulación; muy especialmente durante la época invernal, donde este camino se vuelve intransitable en los días de mayor pluviosidad.

CAPITULO II

METODOLOGÍA

2.1. Metodología de investigación

La metodología y desarrollo adoptados para la ejecución de este proyecto son los que se describen a continuación:

1. Recopilación de la información suministrada por entidades públicas de la provincia como el G.A.D. Provincial de Santa Elena y el Ministerio de Obras Públicas, así como también del I.G.M. y del I.E.E.
 - Cartas topográficas del estado actual de la vía, georreferenciación del sitio, geografía y ubicación de cuencas hidrográficas.

2. Toma de datos en campo:
 - Realización de aforos para la obtención de información del tráfico actual tomando como referencia la vía cercana, Cruce de Palmar – Colonche.
 - Realización de la topografía del sitio georreferenciándola con coordenadas con el sistema UTM elipsoide WGS 84, zona 17 tomando como base las cartas topográficas del I.G.M. y del I.E.E.
 - Muestreo de suelos de acuerdo a las especificaciones técnicas MTOP, cada kilómetro a lo largo del terreno para obtener el detalle del perfil estratigráfico del suelo con sus correspondientes características geotécnicas.

- Registro fotográfico de las actividades realizadas en campo.
3. Selección de la información apta para analizarla y depurarla.
 - Se seleccionó de la información recopilada, aquella que fue utilizada para el desarrollo del proyecto.
 - Digitalización del plano de levantamiento topográfico y edición del mismo para el diseño de la vía y de este modo efectuar los estudios hidrológicos e hidráulicos.
 - Análisis de las características mecánicas de los suelos en el laboratorio.
 4. Análisis de la información obtenida.
 - Determinación del flujo horario, cálculo de factor de hora pico, cálculo de tránsito en vehículos equivalentes.
 - Elaboración de informes geotécnicos.
 5. Proyección futura del tránsito considerando el crecimiento económico del sector.
 6. Diseño geométrico y estructura del pavimento.
 - Definición de los alineamientos horizontales y verticales, las secciones transversales.
 7. Cálculo de movimiento de tierras.

- Determinación de volúmenes de corte, relleno, diagrama de masas y volumen de sobreacarreo considerándose la distancia de acarreo libre de 500 m según las especificaciones técnicas MTOP.
8. Elaboración del presupuesto referencial de la construcción de la vía, analizándose los precios unitarios de cada rubro.

2.2. Materiales e instrumentos de investigación

Para el desarrollo del proyecto de tesis y durante su proceso de investigación, se necesitó los siguientes equipos e instrumentos:

- Utilización de equipos topográficos y cartas del I.G.M. y del I.E.E. para ubicación de los puntos de posicionamiento de la vía.
- Herramientas de campo y equipos de laboratorio de suelos.
- Uso de material bibliográfico para el diseño geométrico de carreteras y de pavimentos flexibles y rígidos, de acuerdo a las normas AASTHO y MTOP.
- Utilización de software CIVILCAD 3D para diseñar el trazado de la vía, los cortes transversales, curvas verticales, curvas horizontales y los cálculos de volúmenes; así como el uso de MICROSOFT EXCEL para la elaboración del cronograma y presupuesto a utilizarse para el diseño de la vía.

CAPITULO III

HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA GENERAL DEL SECTOR

3.1.Introducción

La hidrología es la ciencia dedicada al estudio de las propiedades del agua, su distribución y circulación en la superficie terrestre, incluyendo las precipitaciones, escorrentía, humedad del suelo, evapotranspiración, entre otros factores.

Por su parte, la hidráulica es la rama de la ingeniería encargada del estudio de las propiedades mecánicas de los fluidos. En este capítulo, este tema es relevante y necesario para determinar las secciones hidráulicas de las obras de drenaje.

En el desarrollo de proyectos viales, es de vital importancia la realización de estudios hidrológicos e hidráulicos para el diseño de las obras de drenaje que la carretera pueda necesitar. Además, conocer el comportamiento hidrológico de un río o cualquier otro cuerpo de agua es importante para delimitar las áreas vulnerables a eventos hidrometeorológicos.

La falta de un análisis hidrológico e hidráulico provoca daños en la estructura del pavimento que se traducen en pérdidas económicas e incluso impactos ambientales que pueden afectar el ecosistema de la zona.

A continuación se determinan las diferentes cuencas hidrográficas presentes en la zona de estudio y varios factores necesarios para el diseño hidráulico de cunetas y alcantarillas como los caudales de diseño, obtenidos a partir de la información hidrológica del área de proyecto, la cual es tomada de las publicaciones del INAMHI.

3.2.Determinación de las cuencas

Una cuenca hidrográfica es el área o superficie del terreno en donde la lluvia que cae sobre ella es drenada a lo largo de su pendiente por gravedad hacia un punto de menor cota llamado punto de salida o de desagüe.

Las cuencas están formadas por ríos, arroyos y barrancos que dirigen los flujos de agua hacia un cauce principal, y están delimitadas por la línea de las cumbres o divisoria de aguas que es una línea imaginaria que une los puntos más altos del terreno, en las figuras del Anexo 1 se muestra en color rojo.

El estudio de las cuencas hidrográficas está orientada a determinar las características hídricas y geomorfológicas de las mismas, ya que el conocimiento de éstas permite el diseño adecuado de las obras viales. Para esto, es necesario conocer sus características físicas como área de captación y largo del canal principal. La determinación de estos parámetros fue realizada sobre las cartas topográficas del IGM en escala 1:50000.

3.2.1. Área de la cuenca

El cálculo del área de una cuenca es la característica más importante para el diseño, pues es la proyección horizontal de toda el área de drenaje de un sistema de escorrentía dirigido a un mismo cauce natural.

Esta área se encuentra delimitada por la línea divisoria de aguas, trazada sobre un mapa topográfico, pudiendo ser determinada a través de herramientas informáticas, en este caso AutoCAD.

Los valores de las áreas de las cuencas presentes en este proyecto se muestran en la tabla 2.

Tabla 2: Áreas de cuencas del proyecto

Cuenca	Área (ha.)
C. Río Grande, Cuenca No.1	782,06
Cuenca No. 2	1011,75
Cuenca No. 3	21,87
Cuenca No. 4	15,87

Fuente: Elaborado por las autoras

3.2.2. Longitud de la cuenca

La longitud de la cuenca es la distancia horizontal del río principal, siendo su distancia la que recorre el agua entre el punto de desagüe aguas abajo y el punto más distante aguas arriba.

En la tabla 3 se muestran las longitudes de las cuencas en estudio.

Tabla 3: Longitudes de cuencas del proyecto

Cuenca	Longitud (m.)
C. Río Grande, Cuenca No.1	6494,81
Cuenca No. 2	7981,74
Cuenca No. 3	977,44
Cuenca No. 4	810,74

Fuente: Elaborado por las autoras

3.2.3. Pendiente de la cuenca (S)

Es la relación entre la diferencia de altura del cauce principal y la longitud total de mismo.

$$S = \frac{H_{max} - H_{min}}{L} \times 100$$

Donde:

H_{max} : Cota máxima

H_{min} : Cota mínima

L : Longitud del cauce

Con esta fórmula se calculó las pendientes de las cuencas del proyecto las mismas que se muestran en la tabla 4.

Cuenca Río Grande:

$$S = \frac{120 - 20}{6494.81} \times 100 = 1.54 \%$$

Tabla 4: Pendientes de cuencas del proyecto

Cuenca	Longitud (m.)	H_{max} (m.)	H_{min} (m.)	S (%)
C. Río Grande, Cuenca No.1	6494,81	120	20	1,54
Cuenca No. 2	7981,74	140	20	1,51
Cuenca No. 3	977,44	60	20	4,10
Cuenca No. 4	810,74	60	20	4,94

Fuente: Elaborado por las autoras

3.2.4. Variables para el diseño hidráulico

Para el diseño de las obras de drenaje de una carretera es necesario, además del estudio de las cuencas hidrográficas, otras variables como tiempo de concentración, intensidad de lluvia y demás, las mismas que se detallarán a continuación.

3.2.4.1. Período de retorno

Es el número de años que en promedio el valor del caudal pico de una creciente o evento de magnitud considerable es igualado o excedido.

Según el tipo de carreteras, los periodos de retornos a considerar son los mostrados en la tabla 5.

El período de retorno seleccionado para este proyecto corresponde a 100 años.

Tabla 5: Períodos de retorno

Tipo de carretera	Período de retorno
Arteriales	No menor a 200 años
Colectoras	No menor a 150 años
Vecinales	No menor de 100 años

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras, MOP, 2013

3.2.4.2. Tiempo de concentración (t_c)

Es el tiempo que dura la precipitación en minutos donde se da el mayor aporte de agua de la cuenca al cauce. Para el cálculo de esta variable se recurre a la siguiente ecuación, según el Manual de Normas de Diseño Geométrico de Carreteras del MOP:

$$t_c = 0,0195 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Donde:

L: Longitud del cauce principal, m.

H: Desnivel entre la parte más alta de la cuenca y el punto de desagüe, m.

En la tabla 6 se muestran los tiempos de concentración para este proyecto.

Cuenca Río Grande:

$$t_c = 0,0195 \left[\frac{6494,81^3}{100} \right]^{0,385} = 83,86$$

Tabla 6: Tiempos de concentración del proyecto

Cuenca	Longitud (m.)	H _{max} (m.)	H _{min} (m.)	t _c (min.)
C. Río Grande, Cuenca No.1	6494,81	120	20	83,86
Cuenca No. 2	7981,74	140	20	99,20
Cuenca No. 3	977,44	60	20	13,40
Cuenca No. 4	810,74	60	20	10,79

Fuente: Elaborado por las autoras

3.2.4.3. Intensidades de lluvia

La intensidad de lluvia es el promedio de lluvia (mm.) que cae por hora en una cuenca.

Según el mapa de zonificación de intensidades mostradas en la figura A.2.1 del Anexo 2, este proyecto se encuentra ubicado en la Zona 3, por lo cual, para el cálculo de la intensidad de lluvia se emplean las ecuaciones mostradas en la tabla 7 y los resultados correspondientes a este proyecto se presentan en la tabla 8.

Tabla 7: Ecuaciones de intensidad de la Zona 3

Zona	Tiempo de concentración (tc)	Ecuación
3	5 min < 60 min	$I_{TR} = 85,7014t_c^{-0,4811} \times Id_{TR}$
	60 min < 1440 min	$I_{TR} = 349,1358t_c^{-0,808} \times Id_{TR}$

Fuente: Elaborado por las autoras

Donde:

I_{TR} : Intensidad máxima en 24 horas para distintos tiempos de retorno

$I_{d_{TR}}$: Intensidad máxima horaria para diferentes tiempos de retorno, de la figura A.2.2. del Anexo 2

T_c : Tiempo de concentración

Las demás ecuaciones son mostradas en el Anexo 2, al igual que las gráficas de Intensidades Máximas de Precipitación según el tiempo de retorno.

C. Río Grande:

$$I_{TR} = 349,1358(83,86)^{-0,808} \times 8 = 77,96$$

Tabla 8: Intensidades máximas en 24 horas

Cuenca	I_{TR} (mm/h.)
C. Río Grande, Cuenca No.1	77,96
Cuenca No. 2	68,07
Cuenca No. 3	196,72
Cuenca No. 4	218,32

Fuente: Elaborado por las autoras

3.2.4.4. Coeficiente de escorrentía (C)

El coeficiente de escorrentía es la relación entre la cantidad de lluvia que cae y la escurrida superficialmente, y depende de varios factores como tipo de suelo, cobertura vegetal y pendiente del terreno, los valores de coeficiente de escorrentía para cada caso se muestran en la tabla 9.

En zonas que puedan ser quemadas se aumentan los coeficientes de la siguiente manera: Cultivos, se multiplica por 1,10; hierba, pastos y vegetación ligera, bosques y densa vegetación, se multiplica por 1,30.

Tabla 9: Coeficientes de escorrentía

COEFICIENTE DE ESCORRENTIA C						
COBERTURA VEGETAL	TIPO SUELO	PENDIENTE DEL TERRENO				
		PRONUNCIADA	ALTA	MEDIA	SUAVE	DESPECIABLE
		50%	20%	5%	1%	
SIN VEGETACION	IMPERMEABLE	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60
	SEMIPERMEABLE	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	PERMEABLE	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
CULTIVOS	IMPERMEABLE	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	SEMIPERMEABLE	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	PERMEABLE	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20
PASTOS VEGETACION LIGERA	IMPERMEABLE	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45
	SEMIPERMEABLE	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	PERMEABLE	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15
HIERBA, GRAMA	IMPERMEABLE	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	SEMIPERMEABLE	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
	PERMEABLE	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10
BOSQUES DENSA VEGETACION	IMPERMEABLE	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	SEMIPERMEABLE	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25
	PERMEABLE	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras, MOP, 2013

El terreno de este proyecto está cubierto de pastos y vegetación ligera y según los ensayos de laboratorio mostrados en el Anexo 6, el tipo de suelo predominante es arcilla, la cual es impermeable; por lo tanto, y junto con las pendientes del terreno calculadas anteriormente, se escogió un coeficiente de escorrentía de 0,50.

3.2.4.5. Precipitación máxima en 24 horas

La precipitación máxima en 24 horas es obtenida de las estaciones pluviométricas de la zona, en este caso recurrimos al Mapa de Precipitación Media Multianual Serie 1965 – 1999, publicado por el INAMHI que se muestra en la figura A.2.3.

del Anexo 2; la cual muestra para la zona de estudio una precipitación media multianual máxima de 750 mm en 24 horas.

3.2.4.6.Caudal de diseño (Q)

El caudal de diseño depende de la disponibilidad de información hidrológica, además de la importancia de la estructura a diseñar y del sistema de drenaje adecuado para la misma.

Para determinar el caudal de diseño a usar en el plan de alcantarillas de este proyecto, se siguieron dos métodos recomendados por el Manual de Normas de Diseño Geométrico de Carreteras del MOP detallados a continuación.

3.2.4.6.1. Alcantarillas para drenaje de cuencas pequeñas definidas

El Método Racional es utilizado para calcular el caudal máximo en cuencas no mayores a 400 Ha.; este método determina el caudal en función del área de la cuenca, topografía, tipo de suelo y precipitación en la zona, utilizando la ecuación:

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

Donde:

Q: Caudal máximo probable, m³/s

C: Coeficiente de escorrentía

I: Intensidad de precipitación, mm/h

A: Área de la cuenca, Ha.

En este proyecto las cuencas 3 y 4 son las que tienen un área de aportación menor a 400 Ha., por lo tanto se aplica está método obteniendo como resultado lo siguiente:

Cuenca No. 3:

$$Q = \frac{(0,50) \times (196,72) \times (21,87)}{360} = 5,98 \text{ m}^3/\text{s}$$

Cuenca No. 4:

$$Q = \frac{(0,50) \times (218,32) \times (15,87)}{360} = 4,81 \text{ m}^3/\text{s}$$

3.2.4.6.2. Alcantarillas para el drenaje de carreteras paralelas a un río, ubicadas en planicies o sabanas de inundación.

En estas condiciones, el Método de Manning es el más adecuado para calcular el caudal máximo, este método depende de la sección de la alcantarilla y de la pendiente del terreno y se calcula por medio de la siguiente ecuación:

$$Q = \frac{AR^{2/3}S^{1/2}}{n} = 0,312 \left(\frac{D^{8/3} S^{1/2}}{n} \right)$$

Donde:

Q: Caudal máximo probable, m³/s

n: Coeficiente de rugosidad, tomado de la tabla 10

R: Radio hidráulico, m

S: Pendiente de la planicie, m/m

En la vía en estudio, las cuencas 1 y 2 cumplen con las condiciones para aplicar este método. Para el cálculo del caudal se tomó como referencia una alcantarilla

de 1,20 m. de diámetro mínimo recomendado por el MTOP, con un coeficiente de rugosidad de 0,012 que corresponde a tuberías de hormigón y que trabajará a un 90% de su capacidad según la tabla 11; siendo Q_0 el caudal a tubo lleno, mientras que Q es el caudal de diseño.

Tabla 10: Coeficientes de rugosidad “n”

Descripción	n
Tubos de hormigón	0,012
Tubos de metal corrugado o tubos en arco	
a. Simple o revestido	0,024
b. Solera pavimentada	0,019
Tubo de arcilla vitrificada	0,012
Tubo de hierro fundido	0,013
Alcantarilla de ladrillo	0,015
Pavimento asfáltico	0,015
Pavimento de hormigón	0,014
Parterre de césped	0,05
Tierra	0,02
Grava	0,02
Roca	0,035
Áreas cultivadas	0,03 – 0,05
Matorrales espesos	0,07 – 0,14
Bosques espesos – poca maleza	0,10 – 0,15
Cursos de agua	
a. Algo de hierba y maleza – poco o nada de matorrales	0,03 – 0,035
b. Maleza densa	0,035 – 0,05
c. Algo de maleza – matorrales espesos a los costados	0,05 – 0,07

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras, MOP, 2013

Tabla 11: Porcentaje máximo de capacidad de transporte de una tubería

Diámetro de la tubería	Q/Qo máxima
600 – 600 mm	0,6
600 mm – 1200 mm	0,7
> 1200 mm	0,9

Fuente: Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados, López R., 2003

Cuenca No. 1:

$$Q_0 = 0,312 \left[\frac{(1,20)^{8/3} (0,0154)^{1/2}}{0,012} \right] = 5,25 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = 5,25 \text{ m}^3/\text{seg} \times 0,90 = 4,73 \text{ m}^3/\text{s}$$

Cuenca No. 2:

$$Q = 0,312 \left[\frac{(1,20)^{8/3} (0,0151)^{1/2}}{0,012} \right] = 5,20 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = 5,20 \text{ m}^3/\text{seg} \times 0,90 = 4,68 \text{ m}^3/\text{s}$$

Por lo tanto los caudales de diseño para los distintos puntos donde se presentan cuencas de aportación y son necesarias alcantarillas se muestran en la tabla 12.

Tabla 12: Caudales de diseño

Cuenca	Q (m ³ /s)	Método utilizado
C. Río Grande, Cuenca No.1	4,73	Manning
Cuenca No. 2	4,68	Manning
Cuenca No. 3	5,98	Racional
Cuenca No. 4	4,81	Racional

Fuente: Elaborado por las autoras

CAPITULO IV

ALTERNATIVAS

4.1. Estudio de rutas

4.1.1. Estudios topográficos

Los estudios topográficos se encargan de representar gráficamente las características superficiales de un terreno; además indican la ubicación geográfica en base a coordenadas UTM, la altura sobre el nivel del mar, los desniveles, y lo accidentado de la superficie.

4.1.1.1. Selección de la Ruta

Como primera opción de ruta, se tiene el camino vecinal existente, el mismo que atraviesa una zona baja o laguna. Por esto, además de la inspección del sitio fue necesario tener una orientación técnica mediante el uso de cartas topográficas elaboradas por el I.G.M, con las cuales se logró la observar las cuencas hidrográficas, las zonas bajas o inundables y con la ayuda de los pobladores, los niveles de agua en crecientes.

Luego de las visitas al sitio de proyecto, reconociendo senderos alternos que atraviesan las colinas, considerando aspectos topográficos, hidrológicos y económicos, seleccionamos la vía aquí propuesta.

4.1.1.2.Consideraciones previas

Después de haber seleccionado la ruta una de las consideraciones más importantes es la realización de la topografía ya que de esta forma se reúne y procesa información acerca de las características morfológicas del terreno, brindando datos significativos necesarios para el diseño geométrico de la vía, considerando las ventajas y dificultades que puede presentar el terreno.

De acuerdo a la topografía, el terreno puede clasificarse en llano, ondulado o montañoso; pudiendo ser este último suave o escarpado. Un terreno es de topografía llana cuando en su superficie no predominan las pendientes. La topografía ondulada se da cuando la pendiente del terreno se identifica con las pendientes longitudinales que se pueden dar al trazado. Y por último, es de topografía montañosa cuando las pendientes del proyecto prevalecen en el trazado; siendo suave cuando la pendiente transversal del terreno es menor o igual al 50% y escarpada cuando dicha pendiente es mayor al referido valor según las Normas de Diseño Geométrico de Carreteras del MOP.

4.1.1.3.Actividades para el levantamiento topográfico

Para la ejecución del trabajo topográfico se debe considerar:

- ✓ Visita de campo previa a la realización de los trabajos.
- ✓ Disposición de equipos topográficos, personal requerido, transporte.
- ✓ Identificación del punto de IGM más cercano a la vía propuesta, con el fin de obtener un punto referencial para la realización del levantamiento topográfico, el mismo se muestra en la figura 2 y se localizó por medio de la monografía facilitada por el Instituto Geográfico Militar que se

encuentra en el Anexo 3; este punto está situado en la escuela Fiscal Mixta “Guillermo Chalen Ascencio”, en la comuna Pueblo Nuevo de la provincia de Santa Elena.

Fig. 2: Placa I.G.M.



4.1.1.4. Características del equipo utilizado

Las características del equipo mostrado en la figura 3 y empleado en el trabajo topográfico son:

Estación total SOKKIA

- **Tecnología sin prisma RED-tech EDM**

La medición del tiempo es más rápido, precisión milimétrica en la medición de distancias sin prisma, operación sin prisma de 30cm a 500m, rayo coaxial EDM y puntero láser.

- **Bluetooth Clase 1**

Datos de comunicación fiable, los datos CX son instantáneamente incorporados en el controlador del equipo.

- **Sistema avanzado de medición de ángulos**

Codificador original de SOKKIA que proporciona fiabilidad a largo plazo en cualquier condición de trabajo, el compensador de doble eje asegura mediciones estables incluso en terrenos irregulares, CX101 y Cx102 incluyen el innovador IACS (Sistema Independiente de Calibración de Angulo), tecnología para medición de ángulo extremadamente fiable.

- **Resistente al agua y de fácil manejo.**

Fig.3: Estación total SOKKIA



4.1.1.5. Levantamientos Topográficos

Para el levantamiento topográfico se realizó un arrastre de 269,46 m desde el hito hasta el inicio de la vía propuesta, de esta manera se empieza con el levantamiento topográfico que se efectuó por medio del Método de Radiación o Método Directo, éste nos permite conocer rápidamente las diferencias de nivel gracias a la lectura directa de distancias verticales y horizontales.

Para el arrastre del hito se efectuó tres clases de lecturas: vista atrás, vista intermedia y vista adelante; efectuándose cuatro estaciones o puntos de cambio como referencia para este trabajo, el mismo que duro 2 días.

Para el levantamiento de la vía propuesta, se realizó 60 puntos de cambio o estaciones, esto significa que el equipo es trasladado de punto en punto,

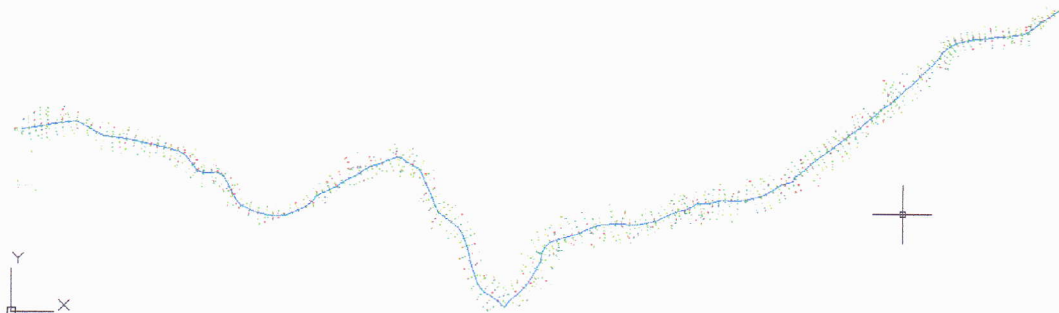
tomándose nivelaciones simples cada 20 m. desde cada uno de ellos, esto para obtener puntos transversales y longitudinales que van ligándose entre sí por medio de los puntos de cambio o estaciones, estos datos se detallan en la tabla A.3.1 del Anexo 3.

4.1.1.6.Trabajo de gabinete

El trabajo de gabinete se enfoca en importar datos de la estación total al programa AutoCAD Civil 3d para a su vez elaborar el diseño geométrico de la vía propuesta como se muestra en la figura 4.

- Se coloca el dispositivo de lectura USB en la ranura lateral de la Estación Total y se graban los datos del levantamiento topográfico en el mismo.
- Se instala el programa SOKKIA LINK en el computador.
- Se descargan los datos del archivo del proyecto al programa SOKKIA LINK y se exporta al formato deseado con las características necesarias, en este caso, a TXT.
- Finalmente se exporta el archivo TXT al programa AutoCAD Civil 3d, de esta manera se da inicio al trabajo en el diseño geométrico.

Fig.4: Gráfica de puntos tomados en el levantamiento topográfico



4.1.2. Estudios de tráfico

El estudio de tráfico constituye uno de los factores más importantes a considerar en el diseño de cualquier vía, pues cuando esta se encuentre construida, su diseño estructural debe soportar las cargas impuestas por los vehículos que transiten por ella a lo largo de su periodo de vida útil.

4.1.2.1. Aforos de tráfico

Los datos sobre tráfico influyen directamente en las características del diseño geométrico de la vía a proyectar. Por esto, durante al menos 7 días consecutivos en una semana en que no se presenten días feriados o se encuentre en temporada alta; se realiza un conteo manual, con el objeto de obtener el tráfico actual (volúmenes y tipos de vehículos) que transita por la vía escogida para el estudio o una aledaña. La tabla 13 muestra el formato que se utilizó para el conteo manual.

Para este proyecto, se midió el flujo de tránsito en una vía cercana, Cruce de Palmar-Colonche, durante 8 horas al día, desde las 09:00 hasta las 17:00, desde el día sábado 12 hasta el viernes 18 de julio. El conteo se presenta con mayor detalle en las tablas A.4.1 del Anexo 4.

Tabla 13: Conteo de vehículos

FECHA: SABADO 12/07/2014		LIVIANO	PESADOS					TOTAL VEHICULOS	
HORAS			BUSES	2D (7 TON)	2DA (10 TON)	2DB (18 TON)	3A (27 TON)		3S2 (47 TON)
9:00:00	9:15:00	5	2			2		1	10
9:15:00	9:30:00	7	2		1	4			14
9:30:00	9:45:00	8	3		1	2		1	15
9:45:00	10:00:00	9	2					1	12
10:00:00	10:15:00	9	2			5			16
10:15:00	10:30:00	10	2						12
10:30:00	10:45:00	10	2			1		1	14
10:45:00	11:00:00	8	2			1			11
11:00:00	11:15:00	9	3	1		1			14
11:15:00	11:30:00	9	2	1	1				13
11:30:00	11:45:00	12	2			2			16
11:45:00	12:00:00	9	2			1	2		14
12:00:00	12:15:00	14	3	1		4			22
12:15:00	12:30:00	10	2	1		1			14
12:30:00	12:45:00	11	3	2	1	2			19
12:45:00	13:00:00	12	2	3		3			20
13:00:00	13:15:00	10	1	2		2			15
13:15:00	13:30:00	10	2	1		1			14
13:30:00	13:45:00	14	3		1	3			21
13:45:00	14:00:00	12	3			1			16
14:00:00	14:15:00	8	2	3		2			15
14:15:00	14:30:00	11	2			2			15
14:30:00	14:45:00	8	2						10
14:45:00	15:00:00	13	2						15
15:00:00	15:15:00	14	2						16
15:15:00	15:30:00	9	2	4		2			17
15:30:00	15:45:00	8	3	2		1	1		15
15:45:00	16:00:00	9	2						11
16:00:00	16:15:00	8	2	2		1			13
16:15:00	16:30:00	12	3	1					16
16:30:00	16:45:00	8	3	1		1	1		14
16:45:00	17:00:00	8	2			1			11
Suman		314	72	25	5	46	4	4	470


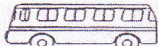


Fuente: Elaborado por las autoras

4.1.2.2. Vehículo del proyecto

El vehículo de proyecto o vehículo de diseño, es un tipo de vehículo que se puede decir es imaginario, cuyo peso, dimensiones y características se utilizan para establecer el diseño de la vía en cuanto a su geometría y estructura, pues este vehículo es representativo de todos los que pasan por la vía.

En este proyecto se utilizó las equivalencias mostradas en la tabla 14.

Tabla 14: Factor de vehículo de diseño

Tipo de vehículos		Factor de equivalencia
Livianos		0,25
Buses		1
Camiones		1,50
Trailers		2,50

Fuente: Diseño de la vía Durán-Tambo Km. 6 – Puerto Pesquero Delia, Rodríguez C. y Santos E.

4.1.2.3. Determinación del TPDA

La unidad de medida del tráfico de una vía es el TPDA, que es el volumen del tráfico promedio diario anual que pasa por un tramo de la misma.

Para el cálculo del TPDA, se debe conocer la cantidad de vehículos que transitan por la vía en la hora pico, estos valores se presentan en la tabla 15.

Tabla 15: Hora pico

SELECCIÓN DE HORA PICO					
DIA	CONTEO DIARIO	% DEL CONTEO DIARIO	FACTOR DE EXPANSION	VOLUMEN EN H.P.	HORA PICO
Sábado	281	1,08	0,92	48,75	12:00 a 13:00
Domingo	258	1,00	1,00	76,25	9:45 a 10:45
Lunes	295	1,14	0,88	46,75	12:15 a 13:15
Martes	283	1,09	0,92	40,25	12:15 a 13:15
Miércoles	247	0,95	1,05	39,00	12:45 a 13:45
Jueves	225	0,87	1,15	34,25	9:00 a 10:00
Viernes	224	0,86	1,16	31,50	10:00 a 11:00

Fuente: Elaborado por las autoras

A continuación se encuentran las fórmulas para hallar los valores mostrados en la tabla:

$$TPDS = \frac{\sum \text{vehículos semanal}}{\text{No. días}}$$

$$\text{Factor de expansión} = \frac{TPDS}{\text{Tránsito diario}}$$

Para determinar el TPDA, se utilizan las ecuaciones siguientes:

$$TPDA = TPDS \pm K\hat{\sigma}$$

Donde:

TPDS: Tráfico promedio diario semanal

K: Número de desviaciones estándar correspondiente al nivel de confiabilidad deseado.

$\hat{\sigma}$: Estimador de desviación estándar poblacional

El valor de K depende de la confiabilidad, por lo tanto se toma de una tabla 16 que relaciona estas constantes, en este proyecto asumimos un valor de 90% de confiabilidad en el conteo de tráfico, los parámetros para escoger este valor se detallan en la sección 4.8.4.2.

Tabla 16: Valores de K con respecto a la confiabilidad

Nivel de confiabilidad (%)	K
89,6	1,5
90,0	1,64
95,0	1,96
96,0	2,0
98,1	2,5

Fuente: Apuntes de Carreteras, Andrade C. 2012

Para hallar $\hat{\sigma}$, se debe conocer la desviación estándar (S).

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (TD_i - TPDS)^2}{n - 1}}$$

Donde:

TD_i : Vehículos diarios

n : Número de días de aforo, 7 días

Para esto se elaboró la tabla 17, para obtener el valor de $\sum_{i=1}^n (TD_i - TPDS)^2$

Tabla 17: Valores de $\sum_{i=1}^n (TD_i - TPDS)^2$

DIA	CONTEO DIARIO	TPDS	Diferencia $X_m - X$	Dif. Al Cuad. $(X_m - X)^2$
Sábado	281	259	- 21,50	462,25
Domingo	258	259	0,75	0,56
Lunes	295	259	- 35,50	1.260,25
Martes	283	259	- 24,00	576,00
Miércoles	247	259	12,50	156,25
Viernes	225	259	34,00	1.156,00
Sabado	224	259	35,00	1.225,00
TOTAL				4.836,31

Fuente: Elaborado por las autoras

Con estos datos se realizó el cálculo de S, dando como resultado 28,39. Luego, hallamos $\hat{\sigma}$, y obtenemos un valor de 10,64 al emplear la ecuación mostrada.

$$\hat{\sigma} = \frac{S}{\sqrt{n}} \times \left(\sqrt{\frac{N - n}{N - 1}} \right)$$

Donde:

N : Número de días del año

Finalmente determinamos el TPDA.

$$TPDA = TPDS \pm K\hat{\sigma}$$
$$TPDA = 259 \pm (1,64)(10,64)$$

Por lo tanto:

$TPDA_{2014} = 276$ Límite Superior

$TPDA_{2014} = 242$ Límite Inferior

4.1.2.4. Clasificación de la vía (Parámetro de diseño)

Para el diseño de carreteras en el Ecuador, el MOP recomienda la clasificación en función del pronóstico de tráfico para un período de 15 o 20 años según la tabla 18.

Tabla 18: 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

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras, MOP, 2013

En la sección 4.8.5., se realiza la proyección del tráfico a 15 años, es decir, al 2029, donde nuestro $TPDA_{2029}$ es de 215, por lo tanto, según las normas establecidas la carretera a diseñarse para el proyecto será de Tipo IV.

4.1.2.5. Velocidad de diseño

Es la máxima velocidad con la que los vehículos circulan con seguridad sobre una vía cuando son convenientes las condiciones atmosféricas y del tránsito.

Esta velocidad es elegida considerando las condiciones físicas y topográficas del terreno, la importancia del camino, los volúmenes del tránsito y uso del suelo, tratando que este valor permita alcanzar la máxima seguridad, eficiencia y movilidad de los vehículos.

La velocidad de diseño es utilizada para calcular los elementos geométricos del camino para obtener su alineamiento horizontal y vertical.

El MOP estableció una serie de valores de diseño recomendados según el tipo de carretera a construirse, entre los cuales podemos hallar la velocidad de diseño, tal como se muestra en la tabla 20.

Para la carretera Tipo IV, propuesta en este proyecto de acuerdo a los resultados del TPDA₂₀₂₉, se sigue los parámetros establecidos según las normas MOP mostrados en la tabla 19.

Tabla 19: Parámetros del camino

CLASE	IV Normas absolutas
TERRENO	Ondulado
VELOCIDAD DE DISEÑO	35 Km/h
RADIO MÍNIMO	30 m

Fuente: Elaborado por las autoras

4.1.2.6. Velocidad de circulación

Es la velocidad real de un vehículo a lo largo de una determinada sección del camino y es igual a la distancia recorrida dividida para el tiempo que tarda el vehículo en circular por esta sección.

En la tabla 21 se muestran las relaciones existentes entre la velocidad de diseño y la velocidad de circulación.

Tabla 21: Relaciones entre velocidades de circulación y de diseño

Velocidad de diseño en Km/h	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: Normas de diseño geométrico de carreteras, MOP, 2013

Nuestro valor de Velocidad de Circulación entonces sería de 30 km/h.

4.1.2.7. Distancia de seguridad entre dos vehículos

Es la longitud existente entre dos vehículos al momento de circular en un mismo carril.

La AASHTO estableció una fórmula para lograr determinarla.

$$D = 0,183VC + 6$$

Donde:

VC: Velocidad de circulación

D: Distancia de seguridad entre dos vehículos, m

Por lo tanto tendremos que:

$$D = 0,183(30) + 6 = 11,49\text{m}$$

4.1.2.8. Distancia de visibilidad de parada

Es la mínima distancia a existir a lo largo de una vía, para que un conductor que transita a la velocidad de diseño o próxima a la misma, pueda detenerse al observar un objeto antes de que llegue o choque con él; la distancia de visibilidad para detenerse en curvas cóncavas y convexas se muestran en las figuras 5 y 6.

Fig. 5: Distancia de visibilidad para detenerse en una curva cóncava en la noche

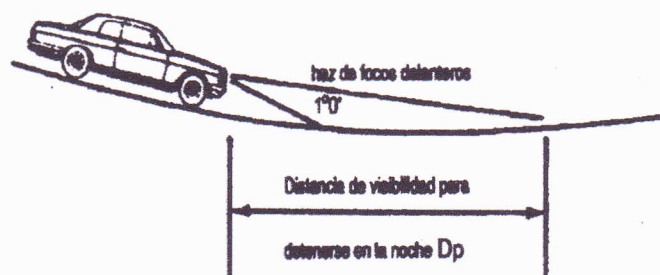
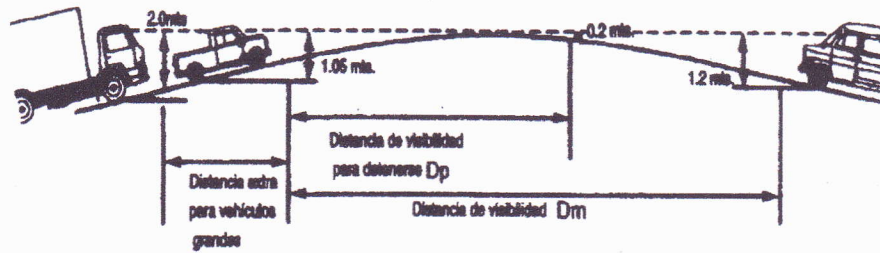


Fig. 6: Distancia de visibilidad para detenerse en una curva convexa



El MOP muestra una tabla en la que puede obtenerse la distancia de parada de un vehículo de acuerdo a la velocidad de diseño de la vía. Estos valores se muestran en la tabla 22.

Tabla 22: Distancia de visibilidad mínima para parada de un vehículo

Criterio de Diseño: Pavimentos mojados y Gradiente Horizontal (0 %)

Velocidad de Diseño-Vd (Kph)	Velocidad de Circulación Asumida-Vc (Kph)	Percepción + Reacción para Frenaje		Coeficiente de Fricción Longitudinal "f"	Distancia de Frenaje "d2" Gradiente Cero (m)	Distancia de Visibilidad para parada (d=d1+d2)	
		Tiempo (seg)	Distancia Recorrida "d" (m)			Calculada (m)	Redondeada (m)
20	20	2,5	13,89	0,47	3,36	17,25	20
25	24	2,5	16,67	0,44	5,12	21,78	25
30	28	2,5	19,44	0,42	7,29	26,74	30
35	33	2,5	22,92	0,40	10,64	33,56	35
40	37	2,5	25,69	0,39	13,85	39,54	40
45	42	2,5	29,17	0,37	18,53	47,70	50
50	46	2,5	31,94	0,36	22,85	54,79	55
60	55	2,5	38,19	0,35	34,46	72,65	70
70	63	2,5	43,75	0,33	47,09	90,84	90
80	71	2,5	49,31	0,32	62,00	111,30	110
90	79	2,5	54,86	0,31	79,25	134,11	135
100	86	2,5	59,72	0,30	96,34	156,06	160
110	92	2,5	63,89	0,30	112,51	176,40	180
120	100	2,5	71,53	0,29	145,88	217,41	220

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras, MOP, 2013

Según las especificaciones del MOP, la visibilidad de parada para esta vía será de 35 m.

4.1.2.9. Distancia de velocidad de rebase entre dos vehículos

Es la distancia que necesita un vehículo que circula a velocidad de diseño para que rebase a otro que transita a una velocidad menor sin que se llegue a producir un choque con otro vehículo que circula en sentido contrario.

La distancia de visibilidad para el rebasamiento depende de la longitud de carretera que se necesita para llevar a cabo el rebasamiento en condiciones de seguridad.

Para calcular la distancia mínima de rebasamiento en carreteras de dos carriles, el MOP sugiere asumir los siguientes aspectos:

1. El vehículo a rebasar circula con velocidad uniforme.
2. El conductor del vehículo rebasante al llegar a la zona de rebasamiento, dispone de poco tiempo para percibir el tránsito en el carril izquierdo y decidir si inicia la maniobra o no.
3. El vehículo rebasante acelera y su velocidad mientras ocupa el carril izquierdo aumenta en 16 Km/h con respecto al vehículo rebasado.
4. Cuando el vehículo rebasante regresa a su carril, existe un espacio suficiente entre dicho vehículo y otro que viene en sentido contrario por el otro carril.

También proporciona una tabla que permite identificar la distancia de velocidad de rebase entre dos vehículos según la velocidad de diseño de la vía, estos valores se muestran en la tabla 23.

Tabla 23: Distancia mínima de visibilidad para el rebasamiento de un vehículo

Vo, Km/h	Velocidades de los vehículos, Km/h		Distancia mínima de rebasamiento, m	
	Rebasado	Rebasante	Calculada	Recomendada
25	24	40	-	(80)
30	28	44	-	(110)
35	33	49	-	(130)
40	35	51	269	270 (150)
45	39	55	307	310 (180)
50	43	59	345	345 (210)
60	50	66	412	415 (290)
70	58	74	488	490 (380)
80	66	82	563	565 (480)
90	73	89	631	640
100	79	95	688	690
110	87	103	764	830*
120	94	110	831	830

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras, MOP, 2013

Entonces para nuestro proyecto la distancia de visibilidad de rebase entre dos vehículos será de 130 m.

4.2.Suelos y materiales

En ingeniería, se define como suelo al agregado no cementado de granos minerales con o sin componentes orgánicos, junto con el líquido y gas que ocupan los espacios vacíos entre las partículas sólidas; usado como material de construcción en los proyectos de ingeniería civil y es el soporte de las

cimentaciones estructurales, siendo necesario el estudio de sus propiedades y comportamiento ante factores que pueden presentarse en el medio.

El objetivo de este capítulo es conocer las propiedades más importantes del suelo para la construcción de carreteras, los procedimientos de ensayo empleados para determinarlas y su respectiva clasificación, así como de los materiales a utilizar en el mejoramiento de la sub-rasante y en la estructura del pavimento.

4.2.1. Estudios de suelos

Son la serie de procedimientos que permiten conocer las características físicas y mecánicas del suelo sobre el cual va a realizarse la obra civil.

De los sitios escogidos para los pozos o calicatas se tomó las muestras que según la norma ASTM-D 2488 se clasificó visualmente y se ensayó en el laboratorio, obteniendo las características mecánicas necesarias para el diseño del pavimento acorde a las exigencias de la nueva vía.

Para el estudio de suelos, se tomó muestras alteradas, suelos que no guardan las mismas condiciones; y, muestras inalteradas o sin perturbar, que conservan la misma estructura que tenían en el sitio de donde son extraídas, en ambos casos se las protegió para evitar la pérdida de humedad.

Se selecciona el tipo de toma según el caso, es decir las muestras alteradas se las realiza cuando el material vaya a ser empleado para la construcción, por ejemplo en la construcción de terraplenes; las muestras inalteradas, son usadas cuando es necesario conocer las condiciones de estabilidad del terreno como en el estudio de taludes o para determinar la capacidad de soporte del sitio.

Las muestras de suelo obtenidas en el campo se sometieron a los ensayos detallados en la tabla 24.

Tabla 24: Normas y especificaciones para ensayos de suelos

ENSAYO	USO	NORMA
Contenido de Humedad	Contenido de humedad del suelo	AASHTO T-265
Granulometría	Clasificación	INEN 696 AASHTO-T-11 AASHTO-T-27
Límite líquido	Clasificación	AASHTO T-89-76
Límite plástico	Clasificación	AASHTO T-90-70
Densidad y Compactación	Relación densidad – humedad	AASHTO T-180 Método D
Abrasión	Resistencia al desgaste	AASHTO T-96
CBR	Diseño estructural del pavimento	AASHTO T-193-72

Fuente: Elaborado por las autoras

4.2.1.1. Trabajos de campo

Al ser el objetivo del estudio determinar las características de la terracería existente para su posterior mejoramiento, se realizó una exploración de forma visual-manual del suelo a lo largo de la vía, haciendo excavaciones en los sitios escogidos, pudiendo observar el color, la textura y otras características que se consideran importantes.

En el Anexo 5 se muestran las fotografías de la excavación de calicatas.

4.2.1.2. Ubicación de los pozos o calicatas en la vía existente

Para determinar las características físico-mecánicas de los componentes del terreno natural, se llevó a cabo la recolección de muestras de suelo mediante la ejecución de 4 pozos o calicatas a cielo abierto de 1,50 m de profundidad, cuya ubicación se muestra en la figura 7 y en la tabla 25.

Fig. 7: Ubicación de calicatas

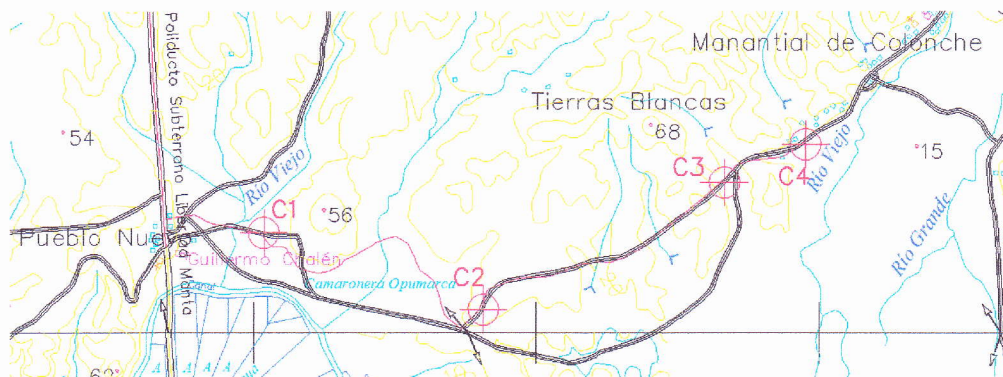


Tabla 25: Datos de las calicatas a lo largo del proyecto

Calicata	Coordenadas		Profundidad (m)	SUCS	AASTHO
	X	Y			
1	9779226	531580	0,27	GC-SC	A-2-6
			1,50	CH	A-7-5
2	9778722	533021	0,60	CL	A-6
			1,50		
3	9779554	534598	0,05	MH	A-7-5
			1,50		
4	9779802	535133	0,40	GM-SM	A-1-b
			1,50	MH	A-7-5

Fuente: Elaborado por las autoras

4.2.1.3. Propiedades de los suelos y su determinación

Las muestras de suelo recolectadas son sometidas a diferentes ensayos de laboratorio con el fin de determinar sus propiedades físicas y su comportamiento bajo diversas condiciones.

Mediante ensayos in situ y de laboratorio se definen estas propiedades de los suelos para proyectos de carreteras, los cuales se encuentran normalizados y se detallan en los siguientes literales.

4.2.1.4. Contenido de humedad

Es un ensayo utilizado para conocer la cantidad de agua contenida en una determinada muestra de suelo en términos de su peso seco.

El método para determinar la humedad del suelo en laboratorio, es mediante el secado al horno, donde el contenido de humedad es la relación expresada en porcentaje entre el peso del agua existente en una determinada muestra de suelo y el peso de las partículas sólidas de esta misma muestra seca, es decir:

$$w(\%) = \frac{W_w}{W_s} \times 100$$

Donde:

$w(\%)$: Contenido de humedad

W_w : Peso del agua existente en la muestra de suelo

W_s : Peso de las partículas sólidas

4.2.1.5. Análisis granulométrico

Este ensayo permite clasificar el tipo de suelo u observar si cumplen con especificaciones requeridas, determinando los porcentajes de los distintos tamaños de grano existentes en una muestra de suelo.

En este ensayo, se pasa una muestra de suelo a través de una serie de tamices normados de malla cuadrada y abertura decreciente.

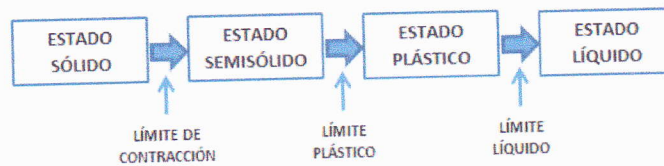
4.2.1.6. Límites de consistencia de Atterberg

El contenido de agua en un suelo influye en su comportamiento. Cuando en un suelo de grano fino existe arcilla, éste puede ser remodelado en presencia de agua sin desmoronarse; la cohesividad que se presenta se debe al agua absorbida que rodea a las partículas de arcilla.

Atterberg, a principios de 1900, implementó un método para describir la consistencia de los suelos con contenidos de agua variable; es por esto, que dependiendo del contenido de agua, se clasifica al comportamiento del suelo en:

- **Sólido:** El volumen de suelo no varía con los cambios de humedad.
- **Semisólido:** El suelo deja de ser moldeable; aunque tiene la apariencia de sólido, su volumen disminuye con la pérdida de humedad.
- **Plástico:** El suelo es fácilmente moldeable; se comporta plásticamente, y no regresa a su estado inicial cuando cesa el esfuerzo al que es sometido.
- **Líquido:** El exceso de agua anula las fuerzas de atracción que mantenían unidas a las partículas de suelo, convirtiéndolo en una suspensión.

Fig. 8: Consistencia del suelo



El contenido de agua que corresponde a los puntos de transición entre cada uno de estos estados, definen los límites de Atterberg, como se aprecia en la figura 8. Los ensayos de laboratorio ayudan a determinar los límites líquido y plástico del suelo.

Límite líquido: Es el mayor contenido de agua que puede tener un suelo sin que pase del estado plástico al líquido.

Límite plástico: Es el menor contenido de agua con el cual el suelo permanece plástico.

La diferencia entre el límite líquido y el límite plástico se denomina índice de plasticidad (IP), y proporciona el grado de plasticidad del suelo; a mayor índice de plasticidad, el suelo será más plástico.

$$IP = LL - LP$$

4.2.1.7. Densidad y compactación (PROCTOR)

Compactación es el proceso por el cual se incrementa artificialmente el peso específico de un suelo por medios mecánicos disminuyendo los vacíos, compresibilidad y permeabilidad.

La compactación de suelos es importante en la construcción de terraplenes para carreteras, pues incrementa la resistencia de los suelos, disminuye la cantidad de

asentamientos de las estructuras e incrementa la estabilidad de los taludes de los terraplenes. En el proceso de compactación se agrega agua, que actúa como ablandador de las partículas de suelo, pues provoca que se deslicen entre sí, ocupando los espacios vacíos.

La compactación de un suelo se expresa en términos de su peso específico. Al principio el peso específico seco se incrementa gradualmente al aumentar el contenido de agua; pero al seguir incrementando la cantidad de agua en el suelo, llega el momento en que se reduce el peso específico seco, pues el agua llena los espacios que pueden ser ocupados por las partículas sólidas. Esto permite conocer el contenido de agua en el que se alcanza el máximo peso específico seco, al que se denomina “humedad óptima”.

4.2.1.8.CBR

El Índice de California (CBR) es un ensayo que mide la resistencia al corte de un suelo bajo condiciones de densidad y humedad controladas, el cual se usa para el diseño de pavimentos flexibles; ya conocido el CBR se puede determinar el espesor del pavimento mediante la utilización de curvas, ábacos o programas.

El CBR se expresa en porcentaje como la razón de la carga requerida para penetrar un pistón dentro del suelo, a la carga que se requiere para introducir el mismo pistón a la misma profundidad en una muestra patrón de piedra triturada.

$$CBR = \frac{\text{Carga en el suelo ensayado}}{\text{Carga en la muestra patrón}} \times 100$$

Cuando se desea conocer el CBR con la humedad y densidad que el suelo tiene en el sitio de proyecto para construir un pavimento sobre el terreno existente sin trabajos de compactación previos, se pueden obtener muestras inalteradas

hincando cilindros con bordes cortantes en el terreno natural; y en el laboratorio se procede a enrasar la superficie y seguir con el procedimiento general de hinchamiento y penetración sin remodelar la muestra.

4.2.1.9. Clasificación de los suelos

Debido a la necesidad de agrupar a los distintos tipos de suelos según sus propiedades o comportamientos, surgieron los sistemas de clasificación de suelos. Los sistemas de clasificación usados en la ingeniería de suelos están basados en los criterios de plasticidad y granulometría.

Para el estudio del diseño de pavimento para carreteras y aeropistas se utilizan los sistemas de clasificación de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) y el Unified Soil Classification System conocido como Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.).

4.2.1.9.1. Clasificación de los suelos AASHTO

Los suelos se clasifican en siete grupos según una nomenclatura que va del A-1 al A-7, y estos a su vez se dividen en 12 subgrupos; para ubicar un suelo en uno de éstos son necesarios los datos del análisis granulométrico y de los límites de Atterberg.

Los suelos granulares son los que corresponden a los grupos A-1, A-2 y A-3, donde el 35% o menos del material fino pasa por el tamiz No. 200. Los suelos que corresponden a los grupos A-4, A-5, A-6 y A-7, son los suelos finos limo arcillosos, donde más del 35% del material fino pasa por el tamiz No. 200.

Si se requiere conocer la calidad del suelo como material para sub-rasante de carreteras, se determina el índice de grupo (IG), el mismo que se obtiene por medio de la siguiente ecuación:

$$\mathbf{IG = 0,2a + 0,05ac + 0,01bd}$$

Donde:

a: porcentaje del material que pasa el tamiz No. 200, menos 35; si el porcentaje es mayor a 75 se anotará 40, y si es menor de 35 se anotará 0.

b: porcentaje del material que pasa el tamiz No. 200, menos 15; si el porcentaje es mayor a 55 se anotará 40, y si es menor de 15 se anotará 0.

c: límite líquido, menos 40; si el límite líquido es mayor a 60 se anotará 20, y si es menor de 40 se anotará 0.

d: índice de plasticidad, menos 10; si el índice de plasticidad es mayor a 30 se anotará 20, y si es menor de 10 se anotará 0.

Todos estos valores se deberán expresar en números enteros.

La tabla 26 muestra la clasificación de los suelos por el método AASHTO.

Tabla 26: Clasificación de suelos por el método AASHTO

CLASIFICACIÓN GENERAL	MATERIAL GRANULAR (35% o menos pasa el tamiz No.200)							MATERIALES LIMO-ARCILLOSOS (más del 35% pasa el tamiz No.200)			
	A-1		A-3	A-2			A-4	A-5	A-6	A-7	
SUBGRUPOS		A-1-a		A-1-b	A-2-4	A-2-5					A-2-6
Porcentaje que pasa el tamiz No. 10	50 máx										
No. 40	30 máx		51 mín								
No. 200	15 máx		10 máx	35 máx	35 máx	35 máx	35 máx	36 mín	36 mín	36 mín	
Límite líquido que pasa el tamiz No.40				40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	40 máx	41 mín	
Índice plástico	6 máx		NP	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín	10 máx	11 mín	11 mín*	
INDICE DE GRUPO	0		0	0	0	4 máx	8 máx	12 máx	16 máx	20 máx	
TIPO DE MATERIAL	Fragmentos de piedra, grava y arena		Arena fina	Gravas y arenas limosas y arcillosas			Suelos limosos		Suelos arcillosos		
TERENO DE FUNDACION	Excelente a bueno		Regular			Regular a malo					

* El índice de plasticidad del subgrupo A-7-5, es igual o menor a LL-30
El índice de plasticidad del subgrupo A-7-6, es mayor que LL-30

Fuente: Elaborado por las autoras

4.2.1.9.2. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.)

Este sistema de clasificación fue desarrollado por Arthur Casagrande en 1942, para identificar y agrupar de forma sencilla los suelos, este método fue utilizado durante la II Guerra Mundial en la construcción de pistas de aterrizaje y demás obras militares.

El S.U.C.S. subdivide a los suelos en tres grupos, suelos gruesos, suelos finos y suelos orgánicos; distinguiéndose los dos primeros tipos por el cribado a través del tamiz No. 200. Si más del 50% del material es retenido en el tamiz No. 200 se considera que es un suelo grueso; y, si más del 50% de las partículas pasan dicho tamiz, entonces se dice que es un suelo fino. Los suelos orgánicos son inservibles como terrenos de fundación.

Para clasificar el tipo de suelo, este sistema emplea una simbología de grupo tal como se observa en la tabla 27, la cual consta de un prefijo que son las iniciales en inglés de los seis tipos de suelo y un sufijo que son subdivisiones en estos grupos. Con estos símbolos se realizan combinaciones con el fin de definir el tipo de suelo según sus características.

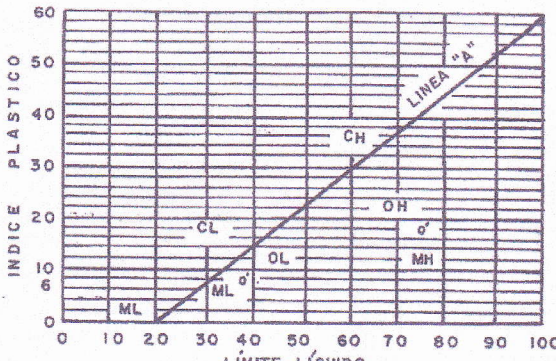
Tabla 27: Simbología de grupo SUCS

TIPO DE SUELO	PREFIJO	SUBGRUPO	SUFIJO
Grava	G	Bien graduado	W
Arena	S	Pobremente graduado	P
Limo	M	Limoso	M
Arcilla	C	Arcilloso	C
Orgánico	O	Alta plasticidad	L
Turba	Pt	Baja plasticidad	H

Fuente: Elaborado por las autoras

La tabla 28 muestra el sistema de clasificación S.U.C.S.

Tabla 28: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

CRITERIO DE CLASIFICACIÓN EN EL LABORATORIO				
			SIMBO- LOS DEL GRUPO	
SUELOS DE PARTÍCULAS GRUESAS MÁS DE LA MITAD DEL MATERIAL ES RETENIDO EN LA MALLA Nº 200 (φ) (Usese la curva granulométrica para identificar las fracciones de suelo)	ARENAS MÁS DE LA MITAD DE LA FRACCIÓN GRUESA PASA LA MALLA Nº 4 (Usese la curva granulométrica para identificar las fracciones de suelo)	GRAVAS MÁS DE LA MITAD DE LA FRACCIÓN GRUESA ES RETENIDA EN LA MALLA Nº 4	GW	
		GRAVAS LIMPIAS (POCO O NADA DE PARTICULAS FINAS)	GP	
	ARENAS MÁS DE LA MITAD DE LA FRACCIÓN GRUESA PASA LA MALLA Nº 4 (Usese la curva granulométrica para identificar las fracciones de suelo)	GRAVAS CON FINOS (CANT. APRECIABLE DE PART. FINAS)	GM	
			GC	
		ARENAS LIMPIAS (POCO O NADA DE PARTICULAS FINAS)	SW	
			SP	
		ARENAS CON FINOS (CANT. APRECIABLE DE PART. FINAS)	SM	
			SC	
	DETERMINENSE LOS PORCENTAJES DE GRAVA Y ARENA DE LA CURVA GRANULOMÉTRICA DEPENDIENDO DEL PORCENTAJE DE FINOS (FRACCIÓN QUE PASA LA MALLA Nº 200) LOS SUELOS GRUESOS SE CLASIFICAN COMO SIGUIEN MENOS DE 5% : GW, GP, SW, SP MÁS DE 12% : GM, GC, SM, SC			COEF DE UNIFORMIDAD (C _u) COEF DE CURVATURA (C _c) $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$, MAYOR DE 4 $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$, ENTRE 1 y 3 NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS DE GRADUACIÓN PARA GW LÍMITES DE PLASTICIDAD ABAJO DE LA LÍNEA "A" O I _p MENOR QUE 6 LÍMITES DE PLASTICIDAD ARRIBA DE LA LÍNEA "A" CON I _p MAYOR QUE 6 $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$, MAYOR DE 6 $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$, ENTRE 1 y 3 NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS DE GRADUACIÓN PARA SW LÍMITES DE PLASTICIDAD ABAJO DE LA LÍNEA "A" O I _p MENOR QUE 6 LÍMITES DE PLASTICIDAD ARRIBA DE LA LÍNEA "A" CON I _p MAYOR QUE 6
	SUELOS DE PARTÍCULAS FINAS MÁS DE LA MITAD DEL MATERIAL PASA LA MALLA Nº 200 (USESE LA CURVA GRANULOMÉTRICA PARA IDENTIFICAR LAS FRACCIONES DE SUELO)	LIMOS Y ARCILLAS LÍMITE LÍQUIDO MENOR DE 50	ML	
CL				
OL				
LIMOS Y ARCILLAS LÍMITE LÍQUIDO MAYOR DE 50		MH		
		CH		
		OH		
		P _t		
EQUIVALENCIA DE SÍMBOLOS G. GRAVA M. LIMO O. SUELOS ORGÁNICOS W. BIEN GRADUADOS L. BAJA COMPRESIBILIDAD S. ARENA C. ARCILLA P _t TURBA P. MAL GRADUADA H. ALTA COMPRESIBILIDAD			COMPARANDO SUELOS A IGUAL LÍMITE LÍQUIDO, LA TENACIDAD Y LA RESISTENCIA EN ESTADO SECO AUMENTAN CON EL ÍNDICE PLÁSTICO  INDICE PLASTICO LÍMITE LÍQUIDO CARTA DE PLASTICIDAD PARA CLASIFICACIÓN DE SUELOS DE PARTÍCULAS FINAS EN EL LABORATORIO	
SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS			P _t	

-O- TODOS LOS TAMAÑOS DE LAS MALLAS EN ESTA CARTA SON LOS US. STANDAR

Fuente: Ingeniería de pavimentos para carreteras, Montejo A. 2002

4.2.2. Ensayos de laboratorio y evaluación geotécnica

La investigación geotécnica para la exploración del subsuelo del proyecto de la vía en estudio, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche, se llevó a cabo considerando que la cantidad de calicatas debe ser acorde con el área del proyecto y que guarden relación con el uso que se desea dar al suelo.

Con base a esto se realizó un total de 4 calicatas (aproximadamente una cada kilómetro) hasta una profundidad de 1,50 m.

Las calicatas fueron realizadas manualmente como pozos a cielo, y se obtuvo muestras alteradas en cada estrato y en el terreno natural, se tomó una muestra inalterada hincando un molde de CBR. Las muestras fueron clasificadas visualmente de acuerdo a la norma ASTM D-2488, siendo esta clasificación verificada y/o corregida de acuerdo a los ensayos del laboratorio y al sistema unificado de clasificación de suelos.

Las calicatas fueron realizadas y ensayadas en el Laboratorio, en donde se llevó a cabo los siguientes trabajos:

- ✓ Identificación y descripción preliminar de tipo superficial vertical de los diferentes tipos de suelos encontrados.
- ✓ Determinación del espesor de las diferentes capas existentes del pavimento.
- ✓ Determinación de las características mecánicas de los suelos.

En el perfil estratigráfico se detallan las características geotécnicas de las calicatas, en donde se ejecutaron los ensayos de laboratorio de mecánica de suelos

respectivos, obteniéndose los resultados que constan en el Anexo 6, para el cálculo de la estructura del pavimento.

Para los diseños de pavimento de la vía en estudio, se evaluó y se analizó en primer lugar los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio y otros parámetros de consistencia, esfuerzos y densidades indicados anteriormente como parámetros principales antes de proceder a aplicar la metodología de diseños para obtención de los espesores de las capas constitutivas del pavimento flexible.

En la tabla 25 de este estudio, se resumen los tipos de rellenos y suelos existentes encontrados en la vía en estudio, clasificados de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

De acuerdo al cuadro se observa que existe material de préstamo importado clasificado como GM al inicio de la vía con un espesor de 27 cm. y una longitud aproximada de 700 m.; y, al final de la vía el material se lo clasifica como GC con un espesor de 40 cm. y una longitud de 400 m. Y debajo de estos suelos, se encuentran arcillas y limos de alta plasticidad.

Los suelos de terreno natural, presentan la siguientes características geomecánicas:

- Humedad natural entre el 12 y 40%
- Límites líquidos del 40% hasta el 85%
- Plasticidades desde el 15% hasta el 51%
- Pasante del tamiz No. 200 entre el 53% hasta el 96%
- Rango del valor del CBR está comprendido entre 2,85% a 1,14%

De acuerdo al análisis realizado a los resultados de las características geotécnicas de los suelos del proyecto vial, existe al inicio y al final una capa de material de préstamo importado de 27 cm y 40 cm respectivamente cumple con las

especificaciones técnicas generales del MOP como material de mejoramiento seleccionado de la subrasante. Por lo tanto este material puede ser reutilizado como material de préstamo local.

De acuerdo a las características físicas y mecánicas de los suelos encontrados, para el cálculo de la estructura del pavimento, el CBR fluctúa entre 2,85% a 1,14%; escogiéndose para el diseño el valor desfavorable, es decir 1,14%.

4.3. Diseño vial

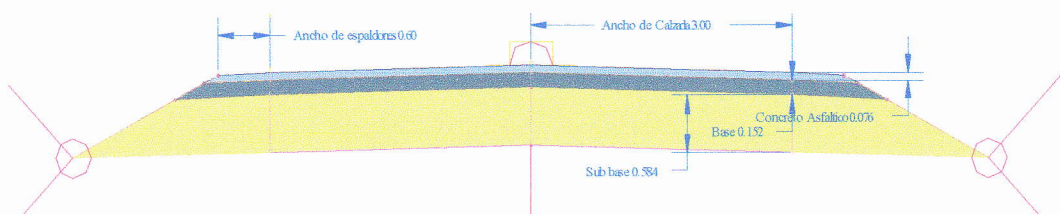
4.3.1. Diseño de la vía

Para el diseño de la sección transversal típica de una carretera, debe tenerse en cuenta el volumen de tráfico, las condiciones del terreno y de la velocidad de diseño más adecuada, así como también, se deben considerar los beneficios proporcionados a los usuarios y los costos de mantenimiento. En la figura 9 se aprecia la sección transversal de este proyecto.

La sección transversal está conformada por el ancho de:

- a. Calzada
- b. Espaldones o bermas
- c. Taludes interiores
- d. Cunetas

Fig. 9: Sección transversal típica



4.3.2. Ancho de calzada

La superficie de rodadura o ancho de calzada, es aquella destinada a la circulación de vehículos, que puede estar conformada por uno o más carriles.

De acuerdo al MOP el ancho de la calzada depende del volumen y composición del tráfico, y de las características del terreno.

Tabla 29: Anchos de calzada

Clase de Carretera	Ancho de la Calzada (m)	
	Recomendable	Absoluto
R-I o 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 de 100 TPDA	4,00	4,00

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras, MOP, 2013

En la tabla 29 se muestran los anchos de calzada según la clase de carretera. De acuerdo a esta tabla, el ancho de calzada de este proyecto debe ser de 6 m.

4.3.2.1. Espaldones

Las bermas o espaldones son los elementos del pavimento que sirven de confinamiento lateral de la calzada, eventualmente son utilizados para el estacionamiento provisional de vehículos fuera de la superficie de rodadura y también sirven como el soporte lateral del pavimento.

Una de sus ventajas es que ayuda a escurrir el agua que se precipita sobre la calzada evitando las infiltraciones que pueden provocar el deterioro del pavimento.

El MOP sostiene mediante la tabla 30 los valores de diseño para el ancho de espaldones según la clase de carretera.

Tabla 30: Anchos de espaldones

VALORES DE DISEÑO PARA EL ANCHO DE ESPALDONES (Metros)						
Clase de Carretera	Ancho de Espaldones (m)					
	Recomendable			Absoluto		
	L	O	M	L	O	M
R-I o R-II > 8000 TPDA	3,0 *	3,0 *	2,5 *	3	3,0 *	2,0 *
I 3000 a 8000 TPDA	2,5 *	2,5 *	2,0 *	2,5 **	2,0 **	1,5 **
II 1000 a 3000 TPDA	2,5 *	2,5 *	1,5 *	2,5	2,0	1,5
III 300 a 1000 TPDA	2,0 **	1,5 **	1,0 *	1,5	1,0	0,5
IV 100 a 300 TPDA	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
V Menos de 100 TPDA	Una parte del soporte lateral está incorporado en el ancho de la superficie de rodadura (no se considera el espaldón como tal)					
L = Terreno Llano O = Terreno Ondulado M = Terreno Montañoso						
* La cifra en paréntesis es la medida del espaldón interior de cada calzada y la otra es para el espaldón exterior. Los dos espaldones deben pavimentarse con concreto asfáltico						
** Se recomienda que el espaldón debe pavimentarse con el mismo material de la capa de rodadura del camino correspondiente. (ver nota 5/ del cuadro general de calificación)						

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras, MOP, 2013

Dado que en nuestro proyecto la carretera es de Clase IV, nuestro ancho de espaldón debe ser 0,6 m y con una gradiente transversal para los espaldones del 4%.

4.3.2.2. Taludes

Son las superficies laterales inclinadas de los cortes o terraplenes de la vía.

Para el diseño de los taludes según las condiciones del terreno y la geometría de la vía, el MOP recomienda lo siguiente:

- Para terrenos ondulados y montañosos, donde sus condiciones son determinantes y el movimiento de tierras es el mayor rubro, es recomendable considerar de forma especial a los taludes en corte en las curvas horizontales, para proveer una apropiada distancia de visibilidad a un razonable costo.
- Para terrenos planos, donde el movimiento de tierras representa una pequeña parte del costo, se recomienda conformar taludes para corte y para relleno siguiendo la tabla 31.

Tabla 31: Valores de diseño recomendables de los taludes 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: Normas de diseño geométrico de carreteras, MOP, 2013

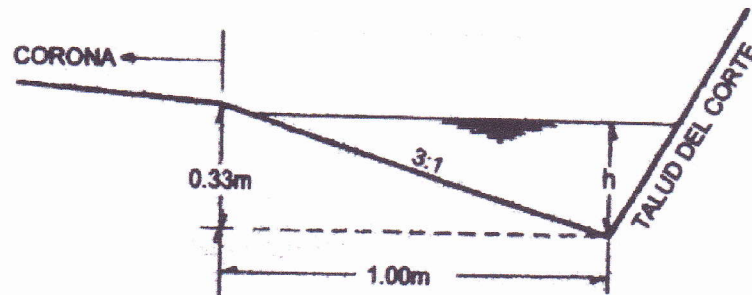
Para la vía en estudio, según estas condiciones, utilizaremos una relación de corte 1,8-1:1 y relleno de 1,5-2:1.

4.3.2.3. Cunetas

Son zanjas de drenaje superficial, generalmente de forma triangular, construidas paralelamente a las bermas; que sirven para conducir el agua que se precipita y escurre de la corona de la vía y del talud del corte, hacia un drenaje natural o a una obra de drenaje transversal. En la figura 10 se muestran las dimensiones típicas de una cuneta.

El cálculo del diseño de la cuneta triangular a utilizar en este proyecto, se encuentra detallado en la sección 4.6.3.1.

Fig. 10: Dimensiones típicas de una cuneta triangular



4.3.3. Alineamiento horizontal

El alineamiento horizontal es proyectar el eje de la vía sobre un plano horizontal.

El alineamiento horizontal define la tangente y la unión de dos tangentes consecutivas con direcciones diferentes realizada por medio de una curva.

4.3.3.1. Factores que intervienen en el alineamiento horizontal

Los factores que intervienen para realizar el diseño del alineamiento horizontal son los siguientes:

- Topografía
- Características hidrológicas del terreno
- Condiciones del drenaje
- Características geotécnicas de la subrasante y de los materiales locales

4.3.3.2. Curvas horizontales

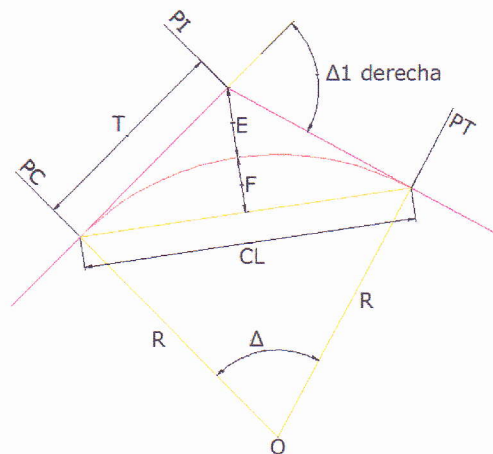
En el alineamiento horizontal, las tangentes se deben unir cuando estas tienen que cambiar de dirección, por medio de curvas las cuales son llamadas “curvas horizontales”.

Existen varios tipos de curvas horizontales las cuales se detallan a continuación:

4.3.3.2.1. Curvas Circulares Simples

Son arcos de circunferencias tangentes a dos alineamientos en línea recta de la vía, tal y como se aprecia en la figura 11.

Fig. 11: Elementos de una curva circular simple



Las curvas simples constan de los siguientes elementos:

PC: Punto de inicio de curva

PI: Punto de intersección de las tangentes

PT: Punto donde finaliza de la curva

Δ: Ángulo de deflexión

T: Tangente de la curva, es decir, los segmentos PC-PI y PI-PT, $T = R \times \tan\left(\frac{\Delta}{2}\right)$

R: Radio de la curva, $R = \frac{T}{\tan\left(\frac{\Delta}{2}\right)}$

L_c: Longitud de la curva, es decir, el arco PC-PT, $L_c = \frac{\pi R \Delta}{180}$

CL: Cuerda larga de la curva o segmento PC-PT, $CL = 2 \times R \sin\left(\frac{\Delta}{2}\right)$

E: External de la curva o el segmento desde el punto PI a la mitad de CL,

$$E = R \left(\sec\left(\frac{\Delta}{2}\right) - 1 \right)$$

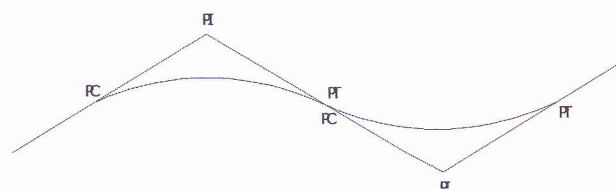
F: Flecha de la curva o el segmento de recta desde la mitad de L_c a la mitad de

$$CL, F = R \left(1 - \cos\left(\frac{\Delta}{2}\right) \right)$$

4.3.3.2.2. Curvas Reversas o de inflexión.

Es la unión de curvas simples consecutivas de sentidos contrarios por un punto en común de tangencia, tal como se aprecia en la figura 12.

Fig. 12: Curva reversa



4.3.3.2.3. Curvas Circulares Compuestas.

Es la unión de dos o más curvas simples consecutivas que giran hacia un mismo lado, tal como se aprecia en las figuras 13 y 14.

Fig. 13: Curva compuesta de dos radios

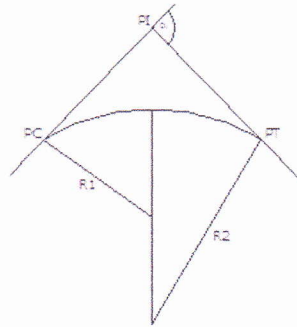
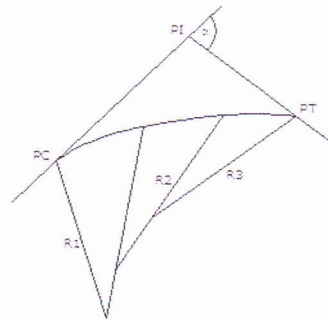


Fig. 14: Curva compuesta de tres radios



Para el diseño de la vía propuesta en este proyecto solo se utilizó curvas circulares simples.

4.3.4. Peralte (e)

Es la pendiente transversal que se da a la calzada de una vía para impedir que los vehículos se deslicen hacia el exterior de las curvas, este valor se lo expresa en porcentajes (%).

El peralte resulta necesario en el diseño de una vía, pues cuando un vehículo circula por una curva, éste es empujado radialmente hacia afuera por efecto de la fuerza centrífuga.

Siendo una curva de radio R y la velocidad del vehículo constantes, la fuerza centrífuga se da por la siguiente expresión:

$$F = \frac{W V^2}{g R}$$

Dónde:

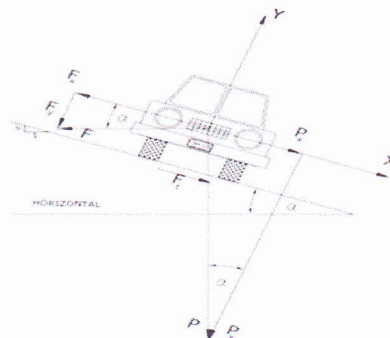
W : Peso del vehículo

V : Velocidad del vehículo

g : gravedad

R : Radio de la curva

Fig. 15: Estabilidad de un vehículo en el peralte



El peralte se limita a ciertos valores, pues al elegir un valor exagerado del mismo los vehículos pesados tendrían problemas para maniobrar en la vía, mientras que escoger un peralte muy bajo obligaría a bajar la velocidad a los vehículos livianos, esto se aprecia en la figura 15. Para este proyecto se adoptó un peralte del 8%.

4.3.4.1. Transición del peraltado o desarrollo del peralte (L_p)

Es el cambio de inclinación de la calzada realizado en un tramo de la vía, para esto es necesario tener una longitud (L) suficiente para que el cambio sea gradual y uniforme para prevenir situaciones de peligro al paso de los vehículos.

Una vez establecido el valor del peralte, se tiene que cambiar de una sección con cierta inclinación transversal (bombeo: $b\%$) a otra que es igual a la inclinación del peralte ($e\%$).

Existen tres métodos para conseguir el desarrollo del peralte, considerando la topografía del terreno y sus condiciones de drenaje:

- a. En terrenos montañosos, girando el plano de la calzada alrededor de su eje.
- b. En terrenos planos, girando el plano de la calzada alrededor de su borde interior.
- c. Girando el plano de la calzada alrededor de su borde exterior.

El peralte se desarrolla en una distancia de $2/3 L$ en la tangente y $1/3 L$ en la curva circular, esto para una curva simple.

4.3.4.2. Coeficiente de fricción lateral

El coeficiente de fricción lateral se calcula en función de la comodidad del conductor y la estabilidad del vehículo contra el deslizamiento, y depende de factores como la velocidad de circulación, el tipo de pavimentos y el estado de las llantas.

Si un vehículo circula por una curva peraltada a la velocidad de equilibrio, el coeficiente de fricción lateral es cero debido a que la fuerza centrífuga está equilibrada por las componentes del peso del vehículo, pero al circular a velocidades mayores o menores es indispensable la fricción lateral para lograr mantener su estabilidad.

Al aumentar la velocidad el coeficiente de fricción lateral disminuye, la AASHTO ha adoptado un coeficiente de fricción lateral de manera segura en función de la velocidad de diseño.

$$f + 0,000626V - 0,19 = 0$$

Dónde:

f : Coeficiente de fricción lateral.

V : Velocidad en Km/h.

4.3.4.3. Radios mínimos de curvatura

El radio mínimo de curvatura es el mínimo valor que hace posible la seguridad en el tránsito a una velocidad de diseño en función del máximo peralte (e) adoptado y el coeficiente (f) de fricción lateral.

El radio mínimo (R) en condiciones de seguridad se calcula con la siguiente expresión:

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

Dónde:

R : Radio mínimo de la curva (m).

V : Velocidad de diseño (km/h).

e : Peralte (10%).

f : Máximo coeficiente de fricción lateral.

Los radios mínimos de las curvas de nuestro diseño se muestran en la tabla 32.

4.3.4.4. Curvas de Transición

Las curvas de transición diseñadas de forma adecuada brindan al usuario de la vía un recorrido fácil de seguir, de modo que la fuerza centrífuga se incremente y decrezca progresivamente a medida que el vehículo entra en la curva circular y sale de ella, esto al facilitar la transición del peraltado.

Las curvas de transición deben regular el cambio de sollicitación transversal a la que un vehículo se somete al ingresar a la curva, desde el mínimo en la recta, hasta el máximo en la curva, a través de incrementos pequeños; de la misma manera deben regular el ángulo de deflexión de las ruedas delanteras.

La curva de transición con más uso es la espiral de Euler o curva clotoide mostrada en la figura 16, su forma se adapta al recorrido de un vehículo que transita a velocidad constante y su volante es accionado uniformemente; además este tipo de curva proporciona caminos seguros, cómodos y estéticos.

La longitud mínima de una curva espiral queda determinada por:

$$L_e = 0,072 \frac{V^3}{R \times c}$$

Donde:

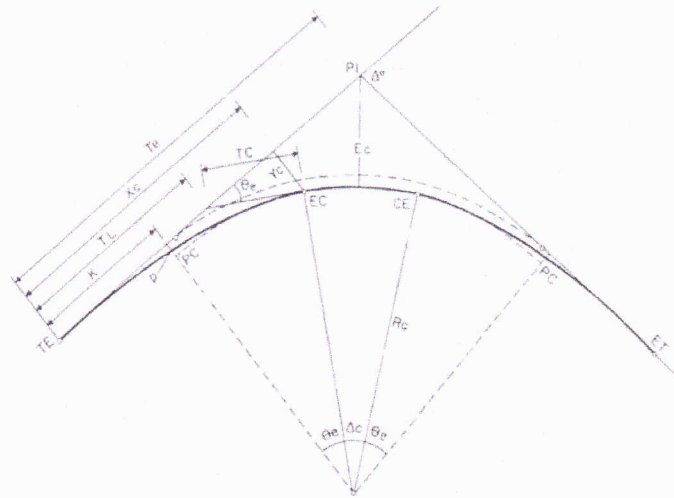
L_e : Longitud mínima de la espiral, m

V : Velocidad de diseño, Km/h

R : Radio de la curva, m

c : Coeficiente que varía entre 1 y 3; generalmente 2.

Fig. 16: Curva espiral de Euler



Donde:

PI: Punto de intersección de las tangentes (entrada y salida)

TE: Punto común de la tangente y la espiral de entrada

EC: Punto común de la espiral y la curva circular

CE: Punto común de la curva circular y la espiral

ET: Punto común de la espiral y la tangente de salida

TL: Longitud de la tangente larga de la espiral

TC: Longitud de la tangente corta de la espiral

α : Ángulo de deflexión entre las tangentes de entrada y salida

ac : Ángulo de deflexión de la curva circular o sea arco Ec — CE

θ_e : Ángulo de la espiral o sea el formado por las tangentes en los extremos de la espiral.

R_c : Radio de la curva circular

L_c : Longitud de la curva circular

Te : Tangente de la curva

Ec : External de la curva

Xc y Yc : Coordenada del Ec y del CE

K y P : Coordenada del punto "B" (tabuladas) Pe y PT de la circular

LT : Longitud total de la curva

A: Punto de intersección de la tangente T_e con la tangente T_e

B: Punto de la curva prolongada, tiene su radio perpendicular Con la tangente.

C: Cualquier punto sobre la curva espiral.

4.3.4.5.Sobreancho

El sobreancho es el aumento de ancho de la calzada que se realiza en las curvas para brindar seguridad y facilitar la maniobra o circulación de un vehículo cuando transita por éstas.

Al transitar un vehículo por una curva circular, éste ocupa un ancho mayor que si estuviera circulando en la recta, debido a que las ruedas traseras no siguen la misma trayectoria que las delanteras, porque la rigidez de la base del vehículo no lo permite y los conductores comúnmente no permanecen en el eje de su propio carril.

Para el cálculo del sobreancho se debe considerar lo siguiente:

- En curvas simples solo en el borde interno de la calzada debe hacerse el sobreancho, esto es $2/3$ en la tangente y $1/3$ en la curva horizontal con respecto al borde interior de la curva.
- En curvas con espirales, el sobreancho se lo realiza por igual, tanto en el borde interno como en el externo.
- La transición del sobreancho se lo realiza en una longitud apropiadamente larga para que la calzada se pueda aprovechar en su totalidad.

4.3.4.6. Diseño de curvas horizontales

Para este proyecto fue necesario diseñar 11 curvas las mismas que se muestran en las siguientes figuras y se describen en la tabla 32.

Fig.17: Curva horizontal 1

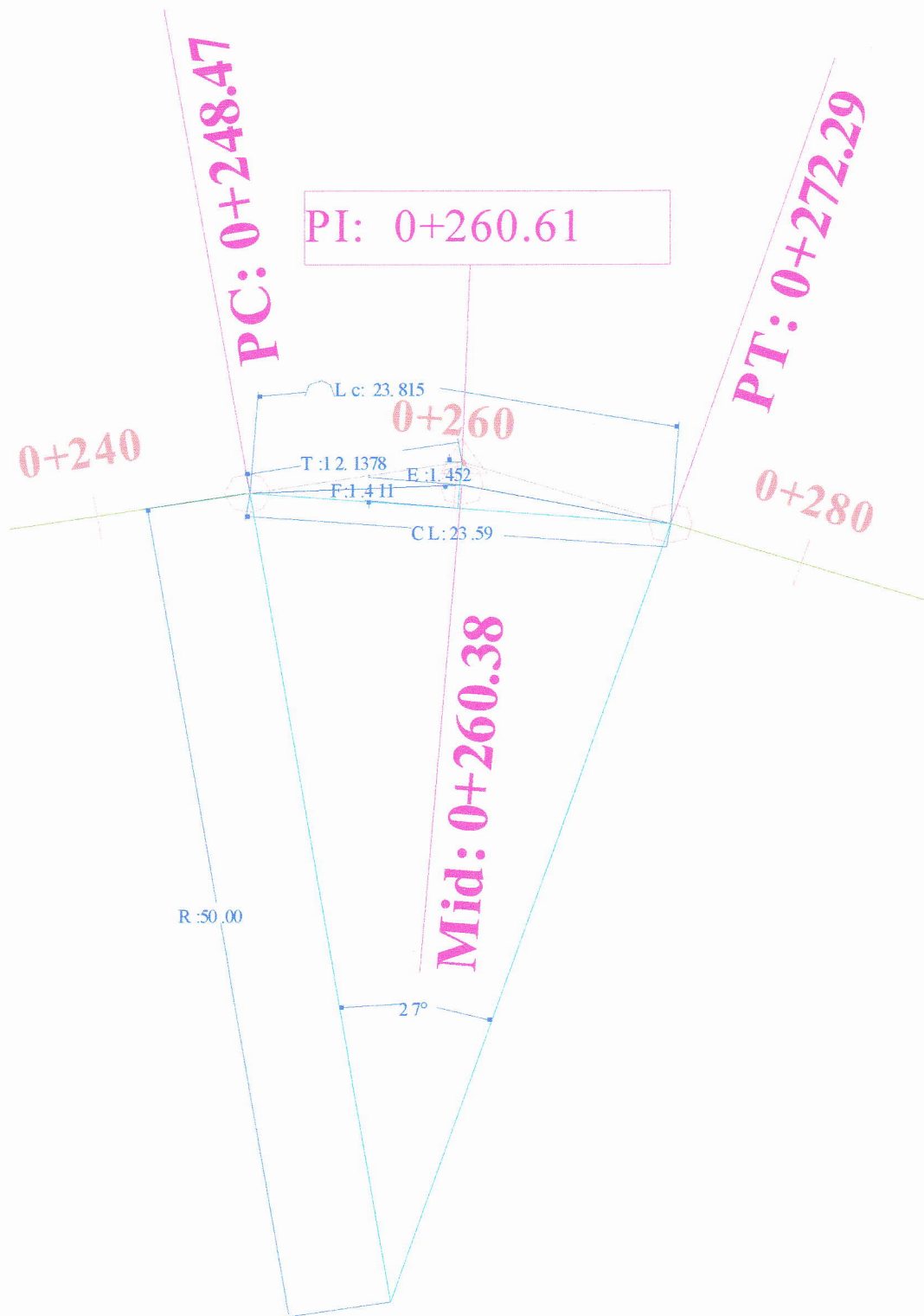


Fig. 18: Curva horizontal 2

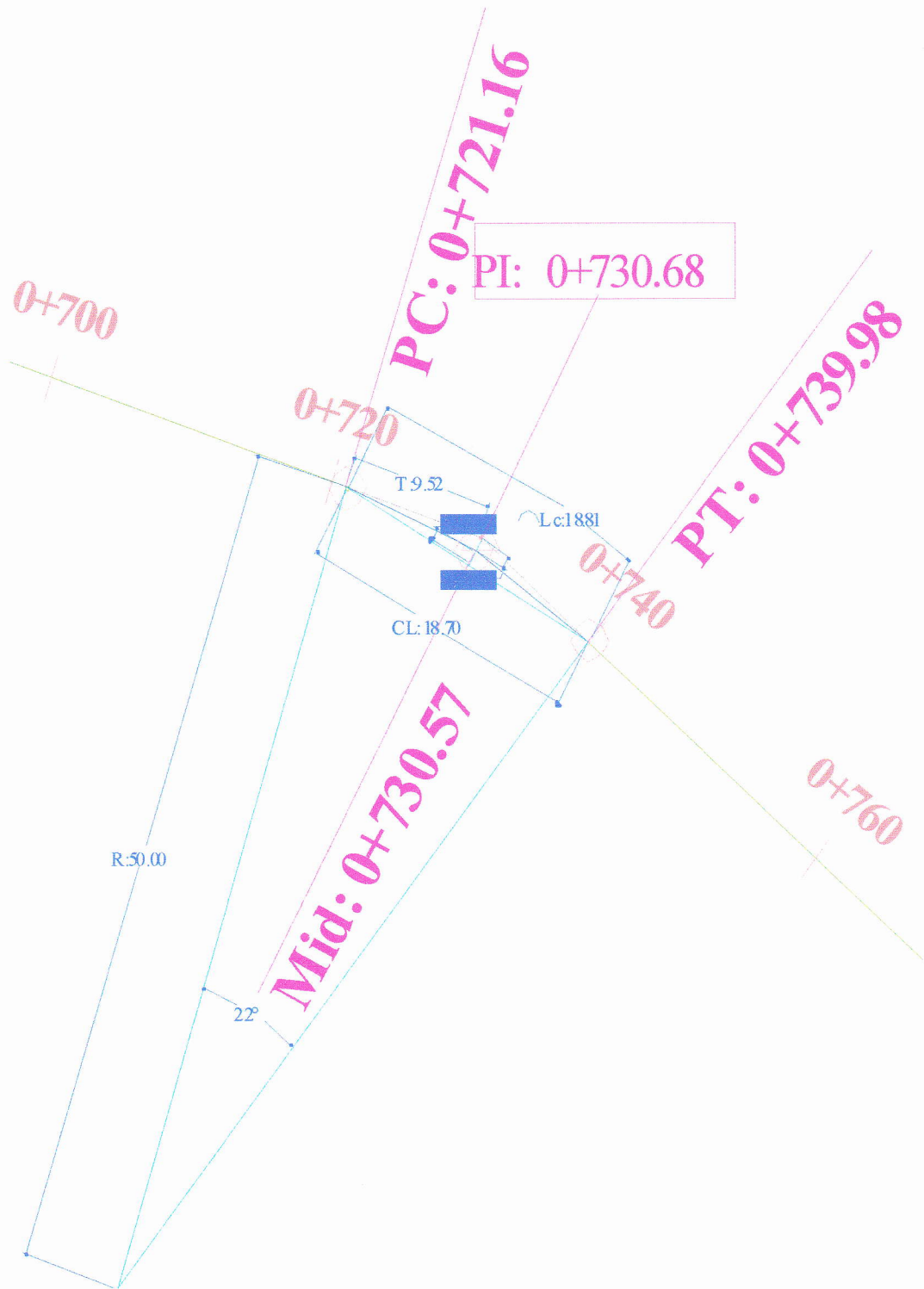


Fig. 19: Curva horizontal 3

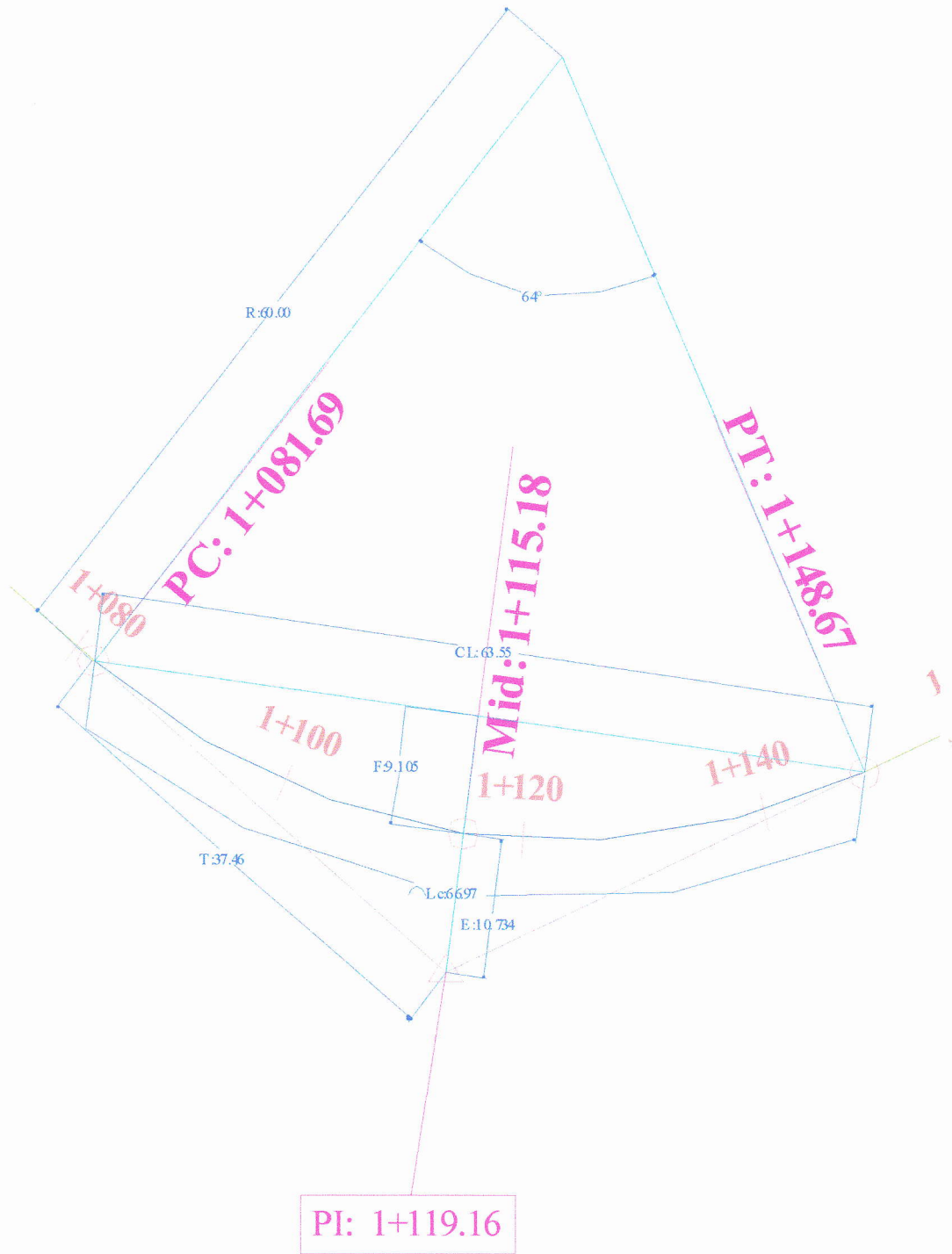


Fig. 20: Curva horizontal 4

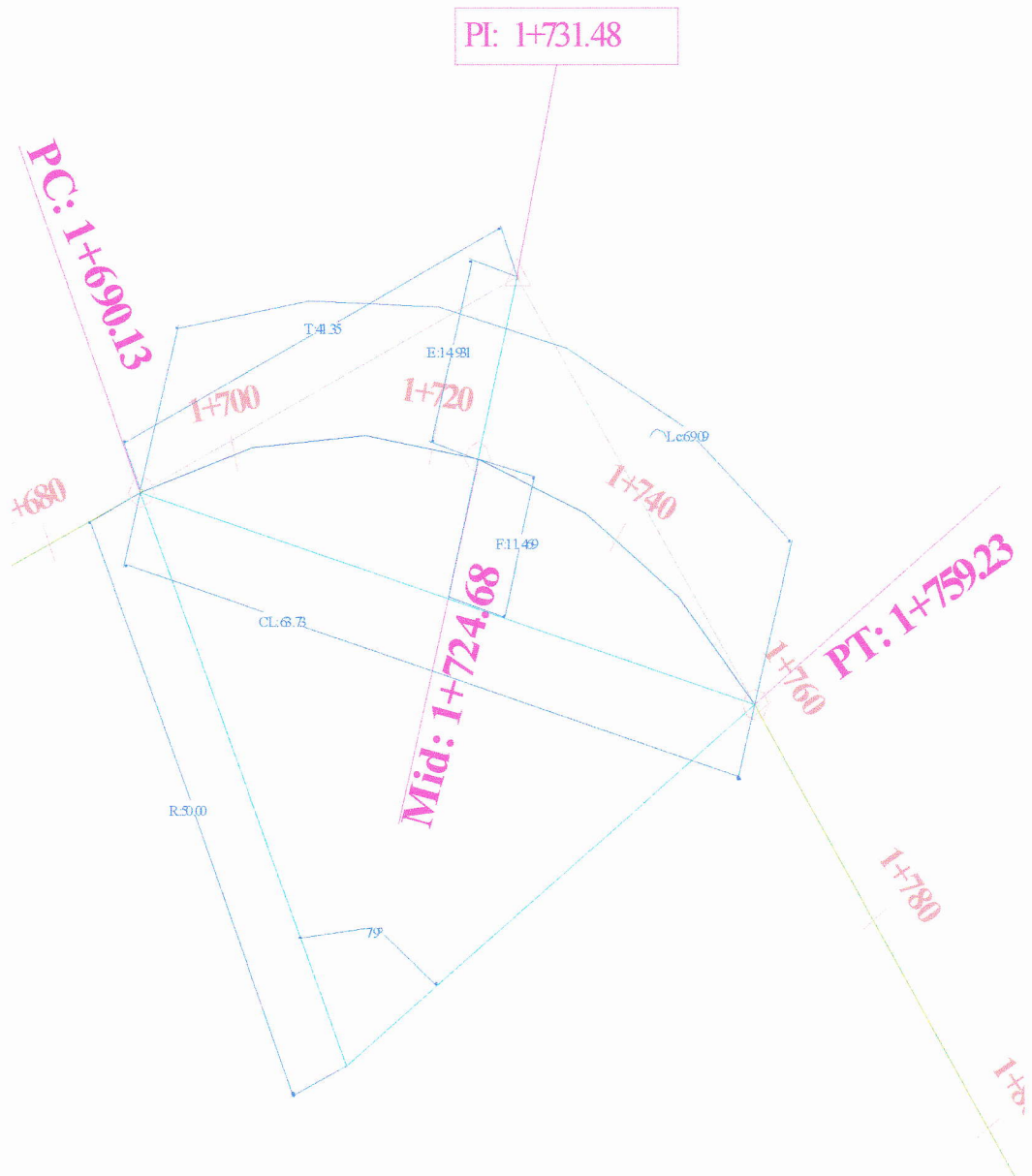


Fig. 21: Curva horizontal 5

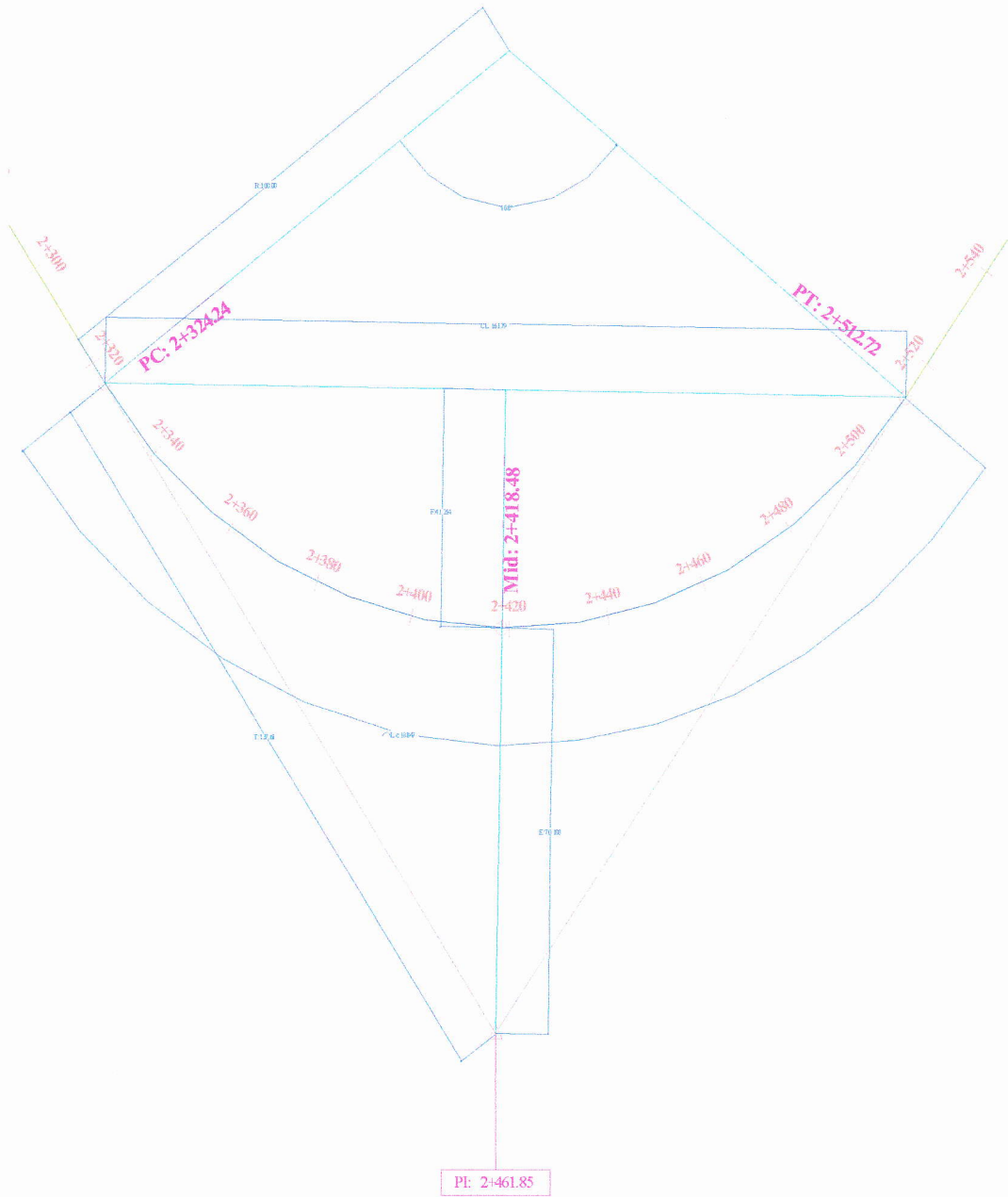


Fig. 22: Curva horizontal 6

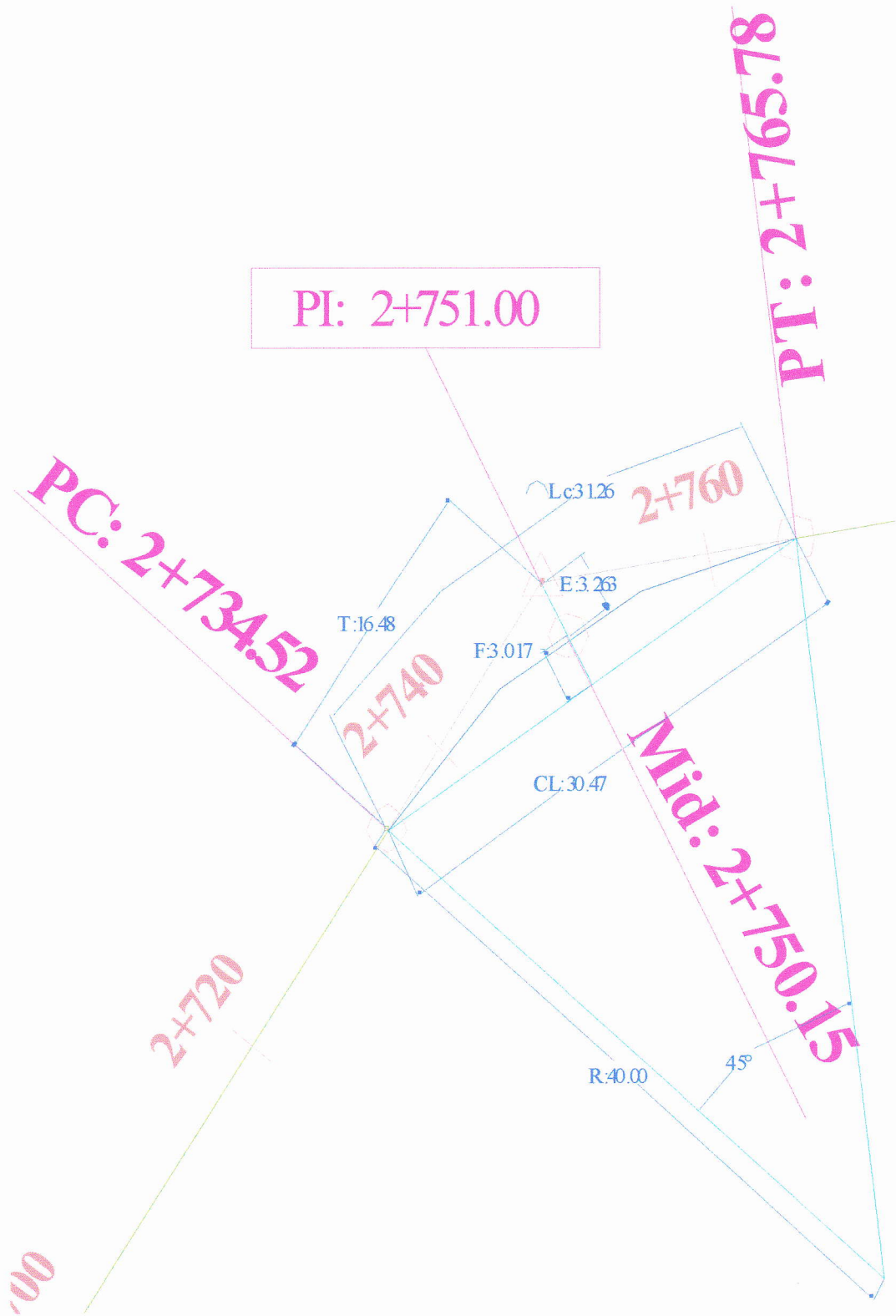


Fig. 23: Curva horizontal 7

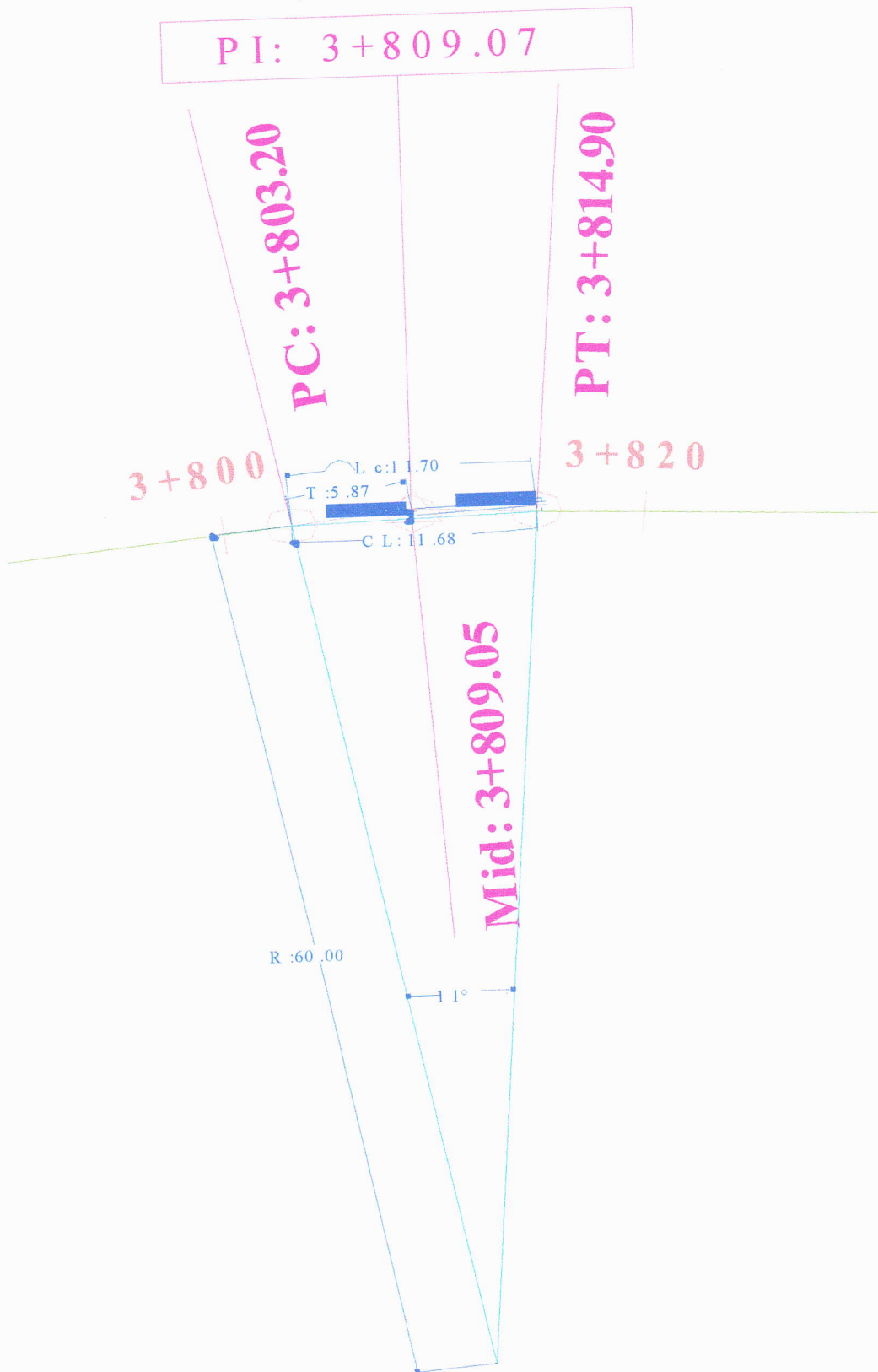


Fig. 24: Curva horizontal 8

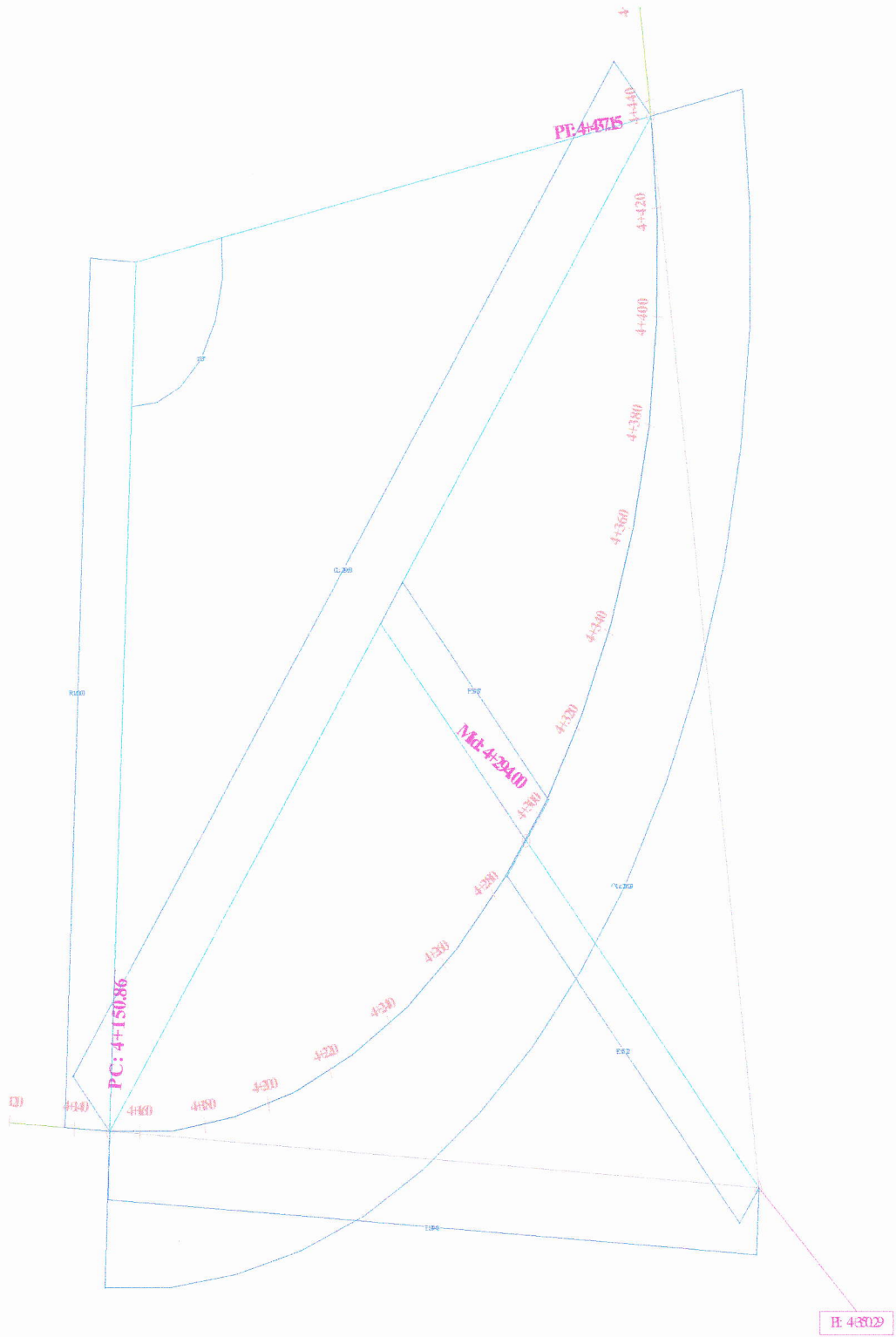


Fig. 25: Curva horizontal 9

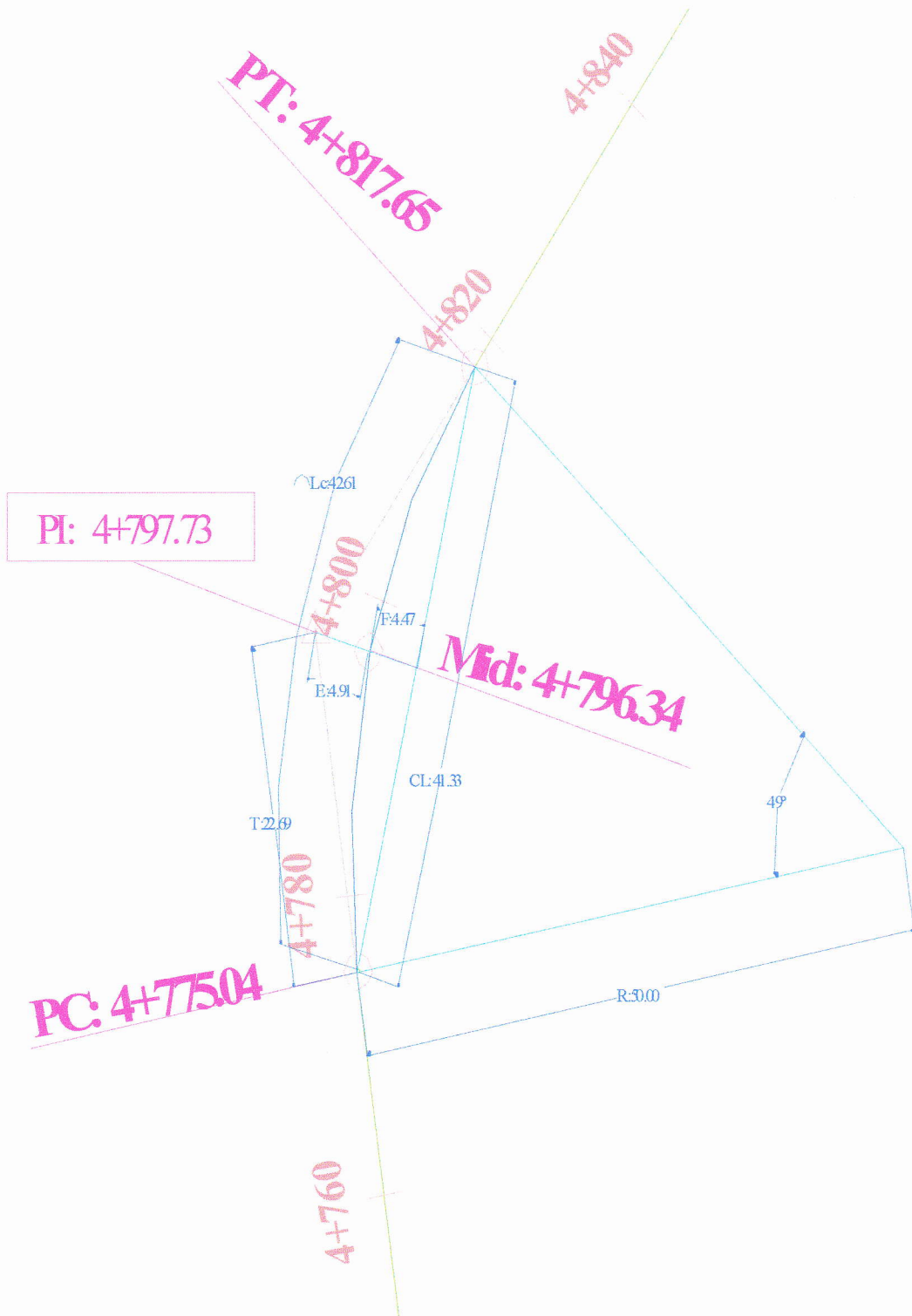


Fig. 26: Curva horizontal 10

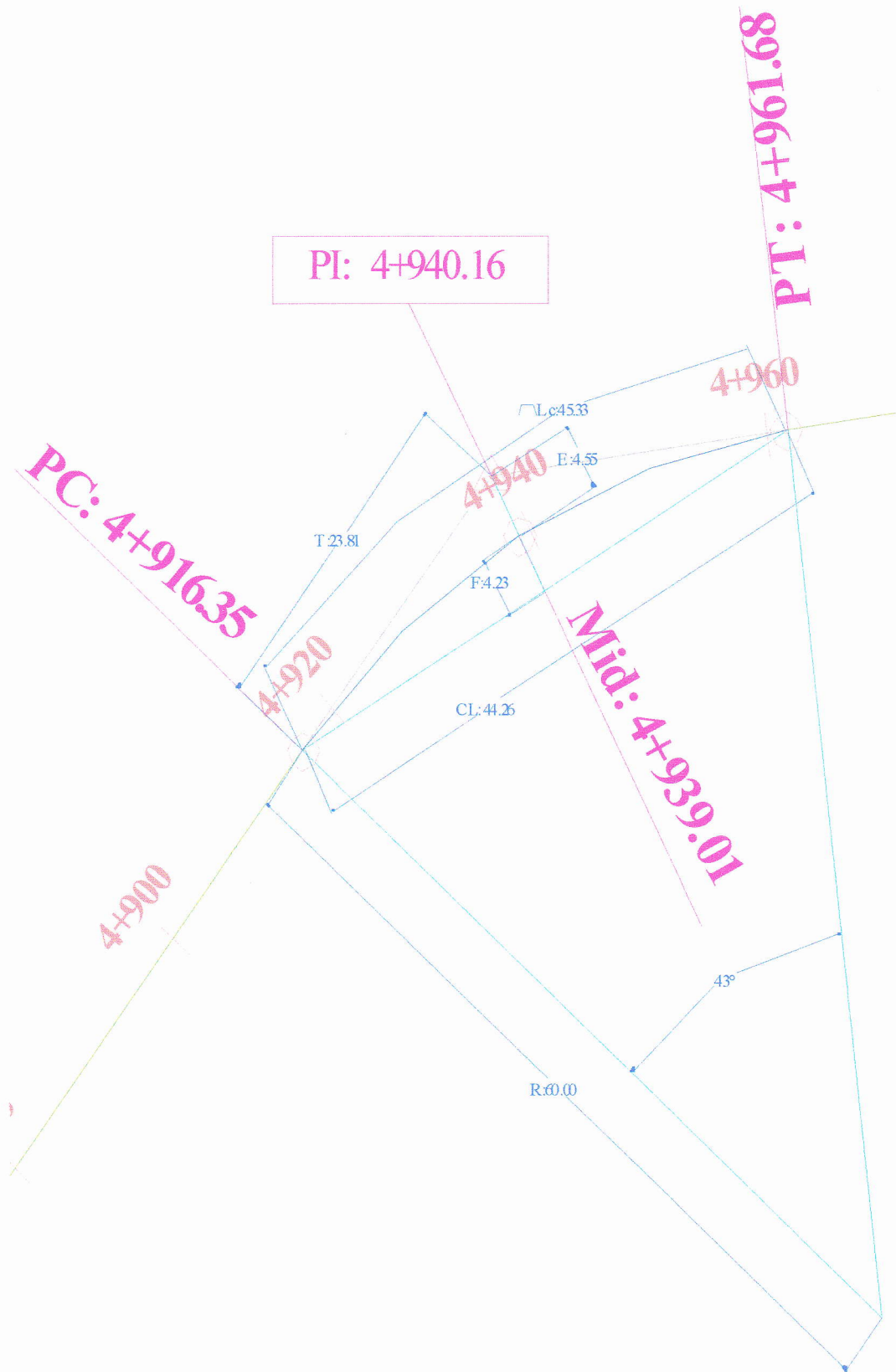


Fig. 27: Curva horizontal 11

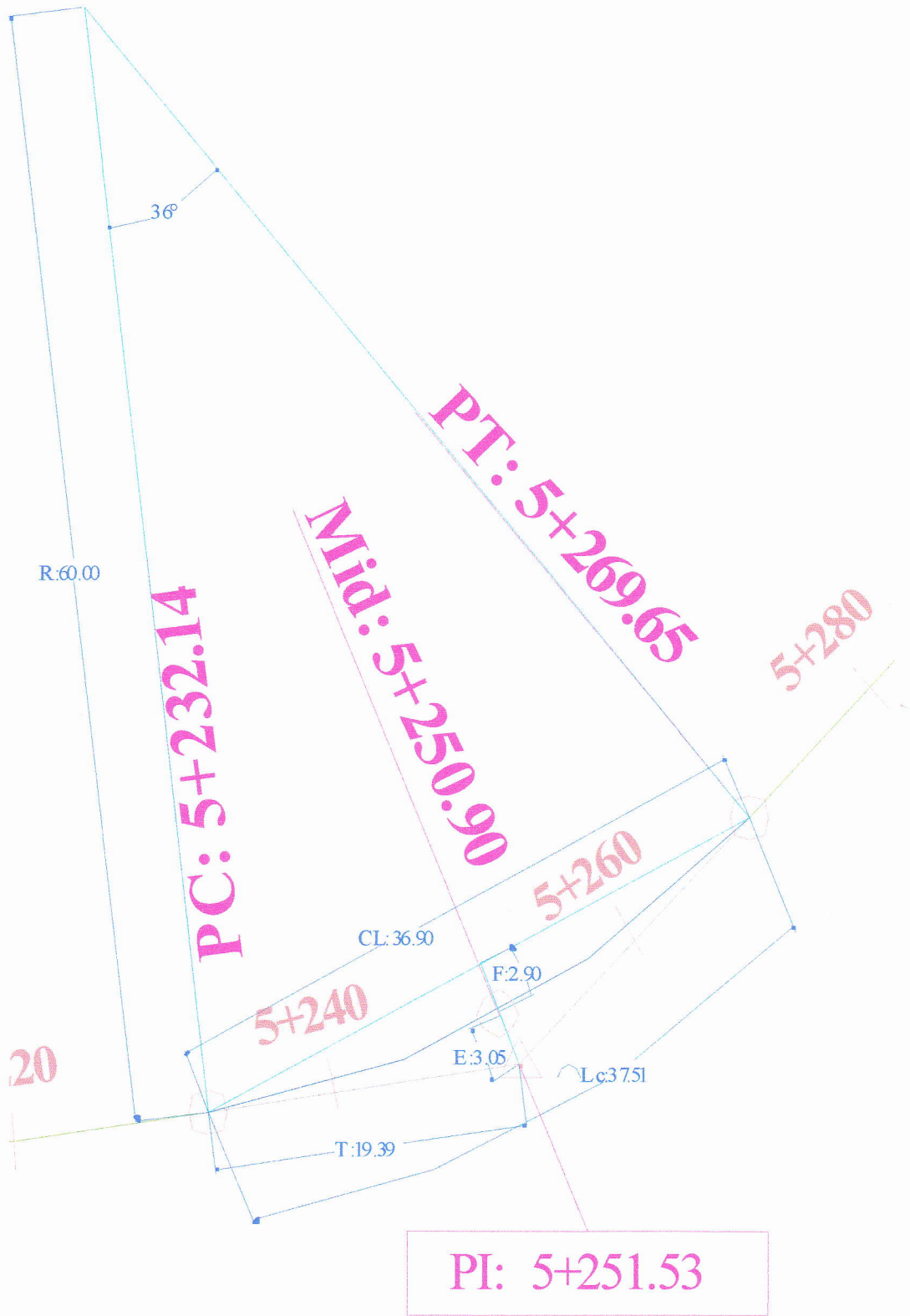


Tabla 32: Curvas horizontales del proyecto

N°	PC	PI	P.T	Radio de la curva	Longitud de la curva (Le)	Flecha de la curva (F)	Ángulo de incremento (α)	Longitud de la cuerda (CL)	Tangente externa (T)	Secante externa (E)
1	0+248.47m	0+260.61m	0+272.29m	50.000m	23.815m	1.411m	27°	23.590m	12.138m	1.452m
2	0+721.16m	0+730.68m	0+739.98m	50.000m	18.817m	0.883m	21°	18.707m	9.521m	0.898m
3	1+081.69m	1+119.16m	1+148.67m	60.000m	66.976m	9.105m	63°	63.553m	37.461m	10.734m
4	1+690.13m	1+731.48m	1+759.23m	50.000m	69.099m	11.469m	79°	63.730m	41.350m	14.883m
5	2+324.24m	2+461.85m	2+512.72m	100.000m	188.477m	41.214m	107°	161.792m	137.611m	70.108m
6	2+734.52m	2+751.00m	2+765.78m	40.000m	31.269m	3.017m	44°	30.479m	16.482m	3.263m
7	3+803.20m	3+809.07m	3+814.90m	60.000m	11.703m	0.285m	11°	11.684m	5.870m	0.286m
8	4+150.86m	4+350.29m	4+437.15m	160.000m	286.293m	59.875m	102°	249.600m	199.432m	95.681m
9	4+775.04m	4+797.73m	4+817.65m	50.000m	42.610m	4.471m	48°	41.332m	22.695m	4.910m
10	4+916.35m	4+940.16m	4+961.68m	60.000m	45.336m	4.231m	43°	44.265m	23.812m	4.552m
11	5+232.14m	5+251.53m	5+269.65m	60.000m	37.510m	2.907m	35°	36.902m	19.391m	3.056m

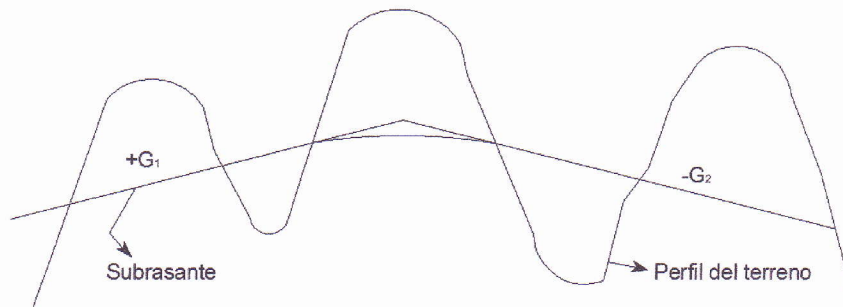
Fuente: Elaborado por las autoras

4.3.5. Alineamiento vertical

Es aquel que indica la línea de eje de nuestra vía, y es relevante porque éste representa la mayor magnitud del costo de la construcción y debe estar relacionado con el alineamiento horizontal, siendo adaptado lo más posible al terreno para que brinde facilidad de operación a los conductores, tal como se muestra en la figura 28.

Para esto se debe tener muy en cuenta las gradientes permitidas en las normas de diseño según el MOP.

Fig. 28: Alineamiento vertical



4.3.5.1. Factores que intervienen en el alineamiento vertical

Los factores que intervienen en el alineamiento vertical siguiendo las Normas de Diseño Vertical para una carretera son:

- Gradientes (máximas y mínimas)
- Curvas verticales (cóncavas y convexas)
- Velocidad de circulación
- Distancias de visibilidad

4.3.5.2. Gradientes

Las gradientes dependen de la topografía del sitio de proyecto, y deben adoptarse en beneficio del conductor pues debe facilitar la operación de los vehículos.

Para el diseño de una vía el MOP ha establecido una tabla con valores de gradientes en función de la clase de carretera y la topografía del terreno, estos valores se muestran en la tabla 33.

Tabla 33: Valores de diseño de gradientes longitudinales máximas (%)

Clase de Carretera					Valor Recomendable			Valor Absoluto		
					L	O	M	L	O	M
R—I _o	R—II	>	8.000	TPDA	2	3	4	3	4	6
I	3.000	a	8.000	TPDA	3	4	6	3	5	7
II	1.000	a	3.000	TPDA	3	4	7	4	6	8
III	300	a	1.000	TPDA	4	6	7	6	7	9
IV	100	a	300	TPDA	5	6	8	6	8	12
V	Menos de		100	TPDA	5	6	8	6	8	14

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras, MOP, 2013

Siguiendo las normas de diseño del MOP y conociendo que la vía a diseñarse es de Clase IV y está situada en un terreno ondulado, se utilizó una gradiente del 8%.

4.3.5.3. Curvas verticales

Son el resultado de unir dos tramos de longitud que cambian de pendiente, para no ocasionar un riesgo a los conductores al instante de circular en la vía diseñada.

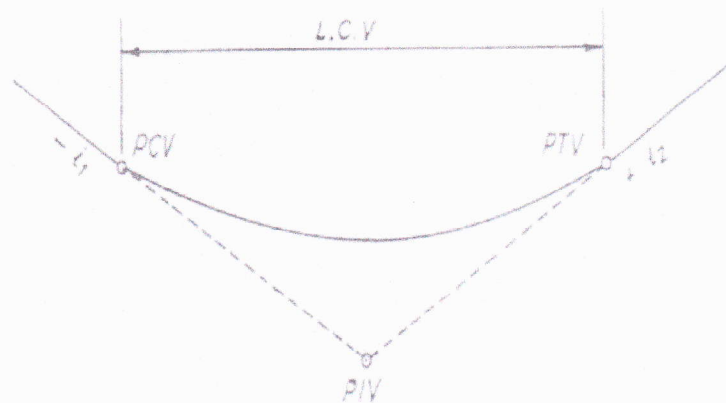
La curva vertical más utilizada en el diseño vertical es la parábola simple, la cual es muy semejante a una curva circular. Existen dos tipos de curvas:

4.3.5.3.1. Curvas Cóncavas.

Para el diseño de este tipo de curvas, es importante tomar en cuenta la distancia de visibilidad nocturna, la comodidad de operación de los conductores, el control de drenaje y el aspecto de la vía.

Principalmente por seguridad, es esencial que las curvas verticales cóncavas como se muestra en la figura 29, sean lo necesariamente largas, para que la longitud que alcanza la luz proyectada por los faros de un vehículo sea casi igual a la distancia de visibilidad indispensable para que un vehículo se detenga.

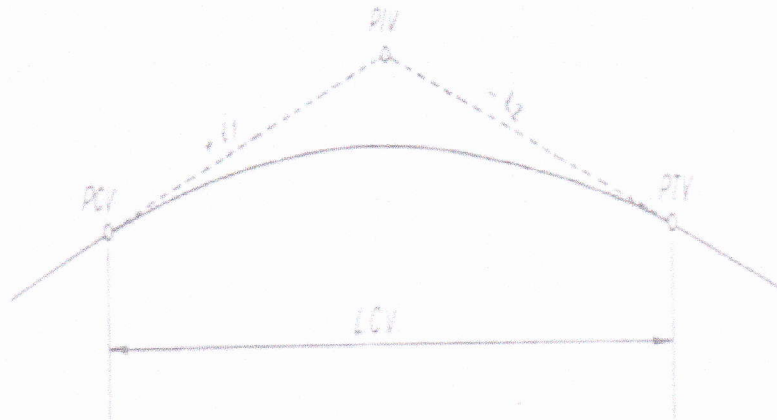
Fig. 29: Curva cóncava



4.3.5.3.2. Curvas Convexas.

La longitud mínima en curvas verticales se define según los requisitos de la distancia de visibilidad de parada de un vehículo, tomando en cuenta una altura del ojo del conductor de 1,15 m y una altura del objeto que se observa sobre la carretera de 0,15 m. En la figura 30 se muestra una curva convexa.

Fig. 30: Curva convexa



Para la determinación de la distancia mínima necesaria de las curvas tanto cóncavas como convexas, es necesario determinar el valor del factor K para cada una de ellas, para esto el MOP en sus normas de diseño ha establecido este valor según la tabla 34.

Tabla 34: Valores mínimos de diseño del coeficiente “K” para la determinación de la longitud de curvas verticales cóncavas y convexas mínimas

Clase de Carretera					Valor Recomendable			Valor Absoluto		
					L	O	M	L	O	M
R—I _o	R—II	>	8.000	TPDA	115	80	43	80	43	28
1	3.000	a	8.000	TPDA	80	60	28	60	28	12
II	1.000	a	3.000	TPDA	60	43	19	43	28	7
III	300	a	1.000	TPDA	43	28	12	28	12	4
IV	100	a	300	TPDA	28	12	7	12	3	2
V	Menos de		100	TPDA	12	7	4	7	3	2

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras, MOP, 2013

La longitud mínima absoluta de ambos tipos de curvas, expresada en metros, se consigue a través de la siguiente fórmula:

$$L_{min} = 0,60V$$

Donde:

V : Velocidad de diseño, Km/h

4.3.5.4. Diseño vertical del proyecto

Para el diseño vertical se empleó el software AutoCAD Civil 3D, el mismo que facilita la obtención de todos los valores de los componentes del alineamiento vertical.

A continuación se muestran los valores más importantes de las curvas cóncavas y convexas utilizadas en el alineamiento vertical del diseño de la vía y sus características se detallan en la tabla 35.

Fig. 31: Curva vertical 1

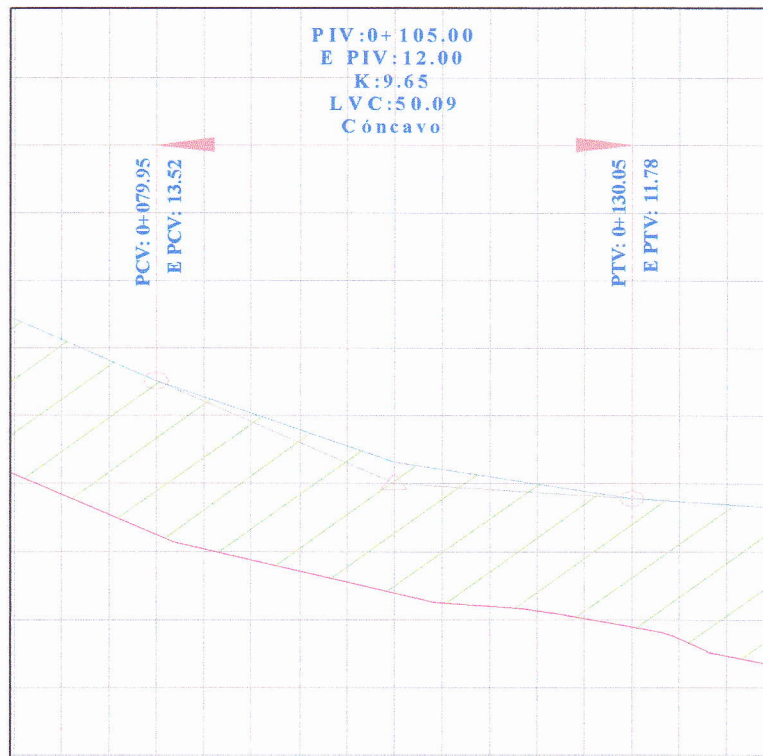


Fig. 32: Curva vertical 2

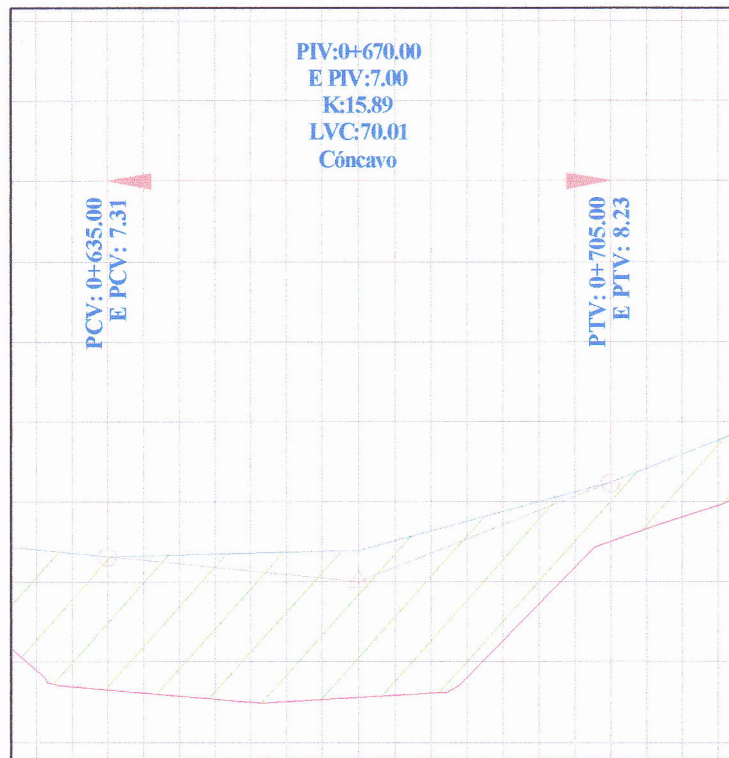


Fig. 33: Curva vertical 3

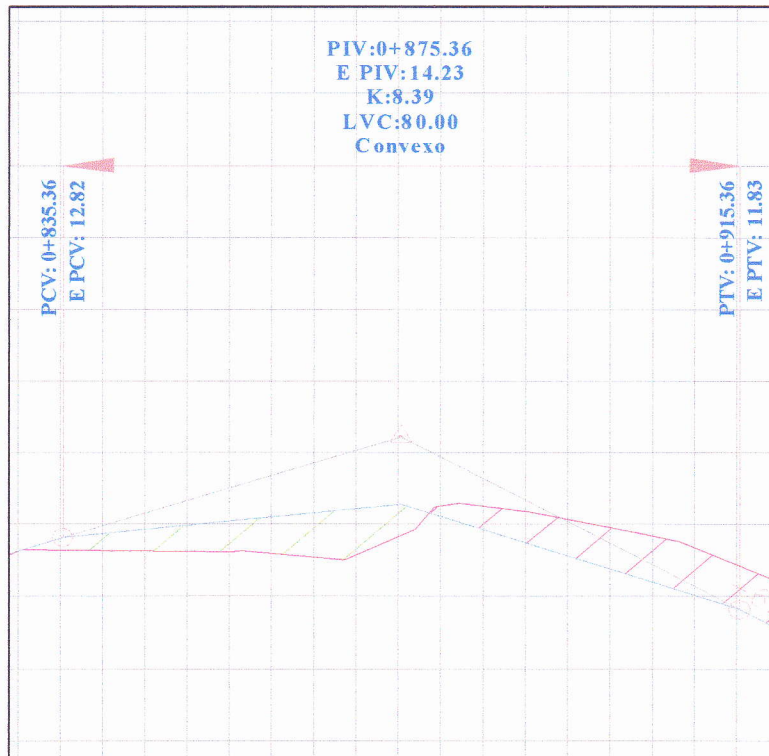


Fig. 34: Curva vertical 4

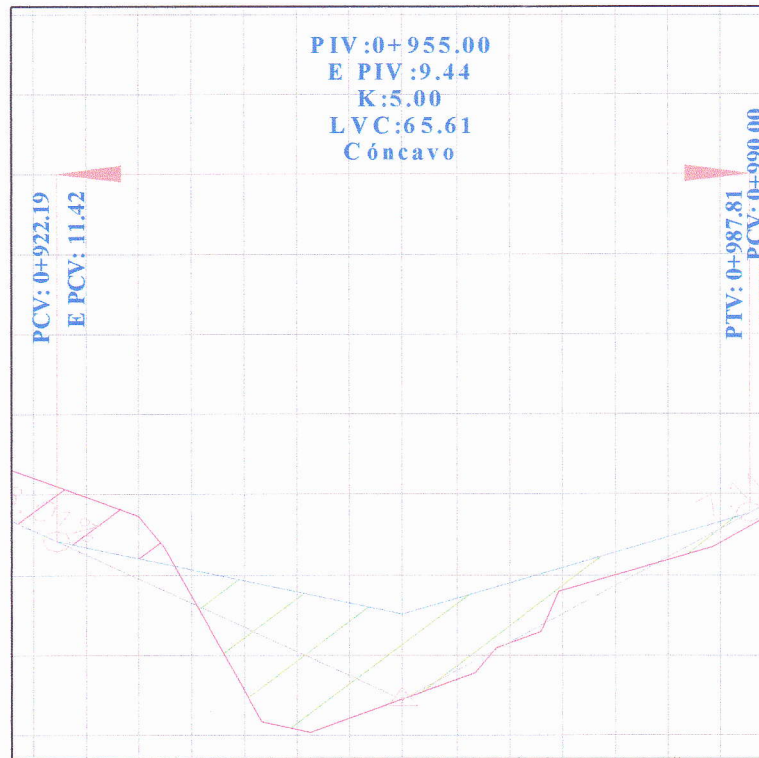


Fig. 35: Curva vertical 5

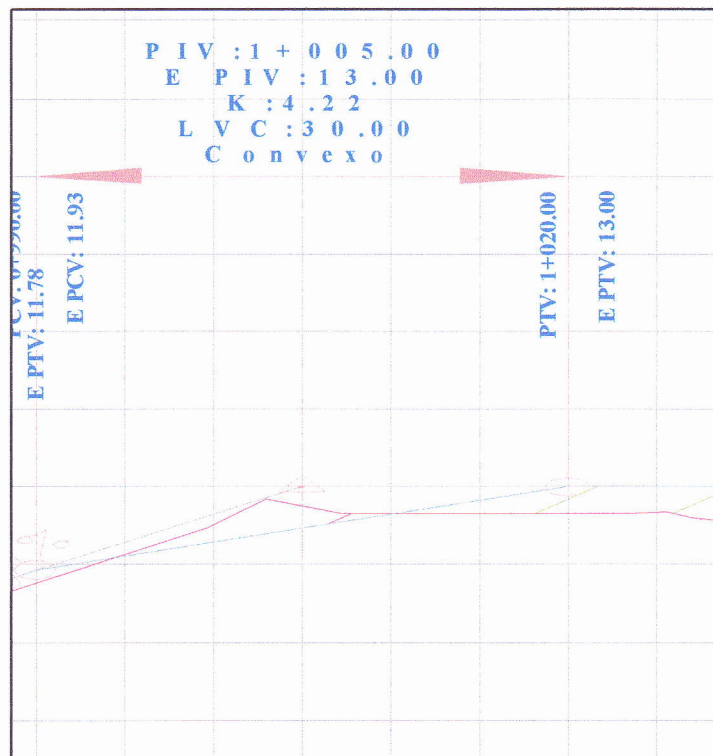


Fig. 36: Curva vertical 6

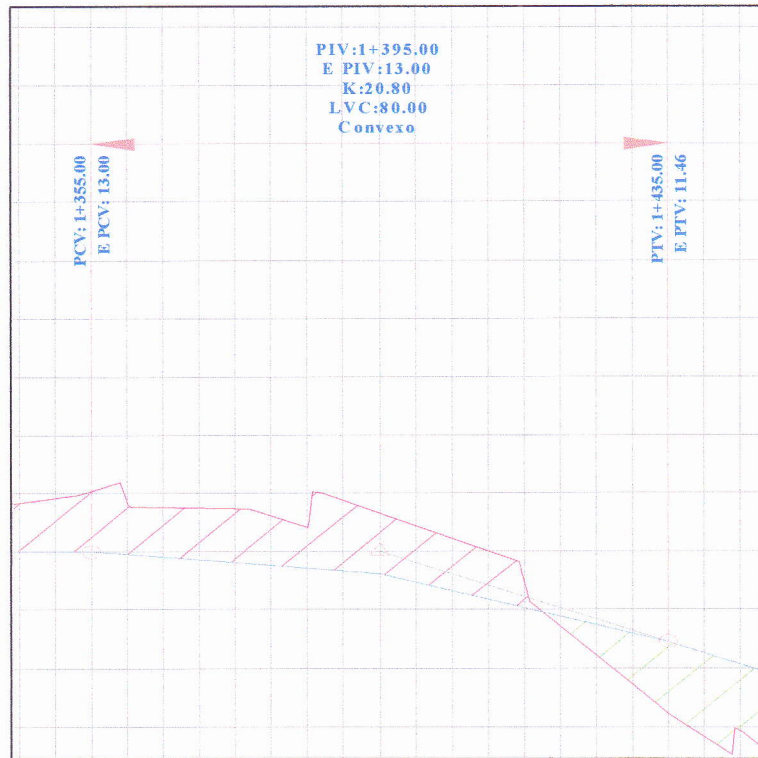


Fig. 37: Curva vertical 7

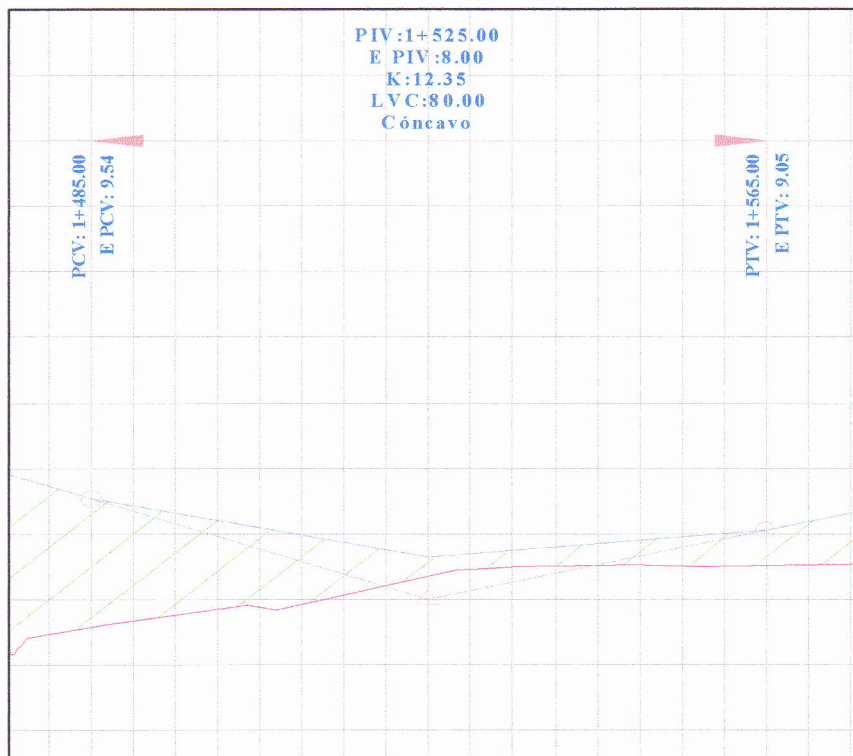


Fig. 38: Curva vertical 8

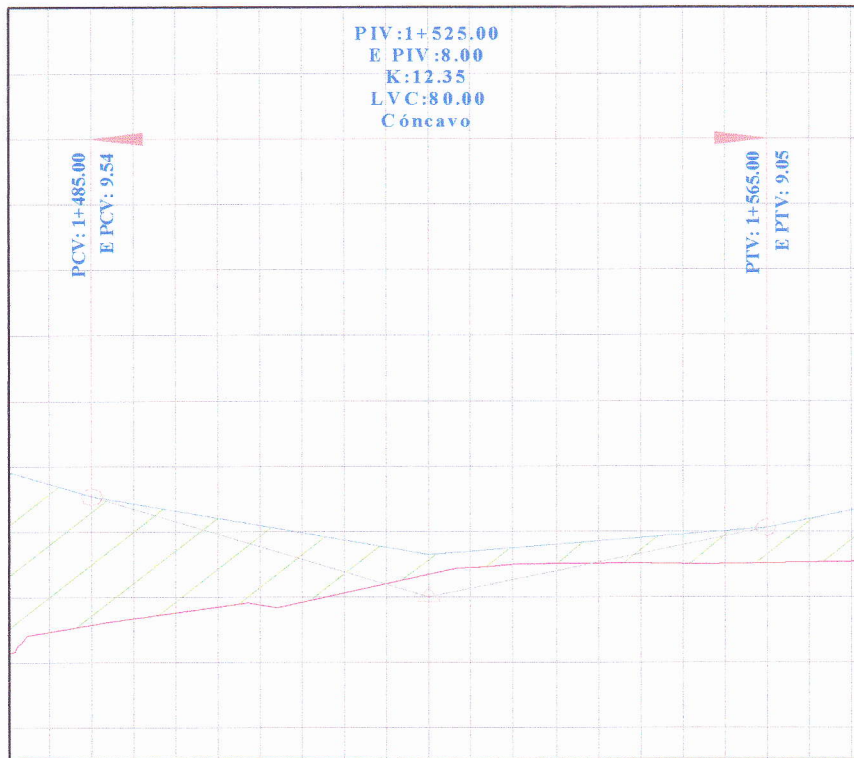


Fig. 39: Curva vertical 9

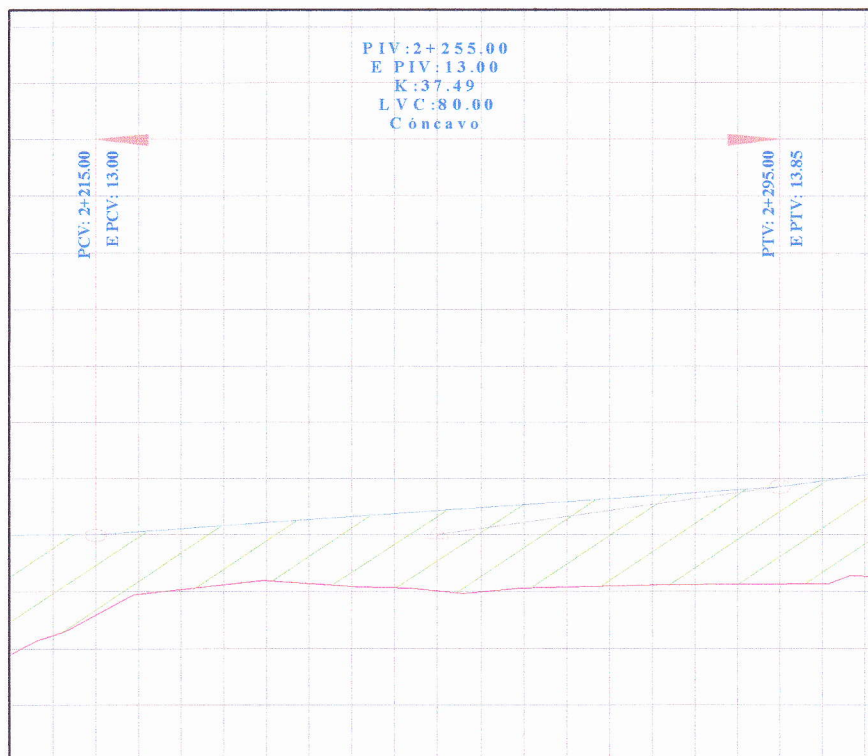


Fig. 40: Curva vertical 10

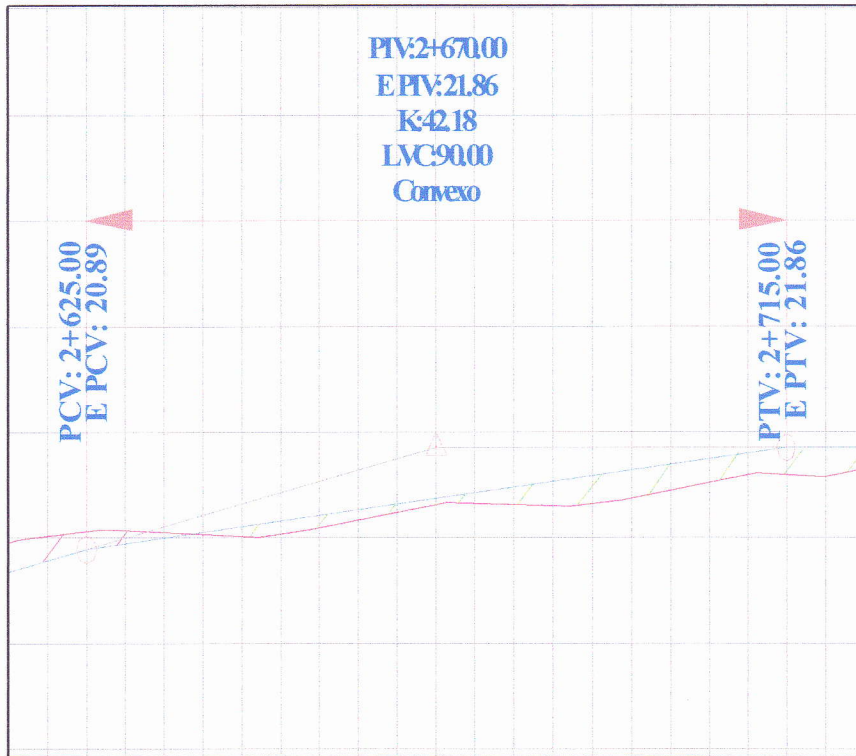


Fig. 41: Curva vertical 11

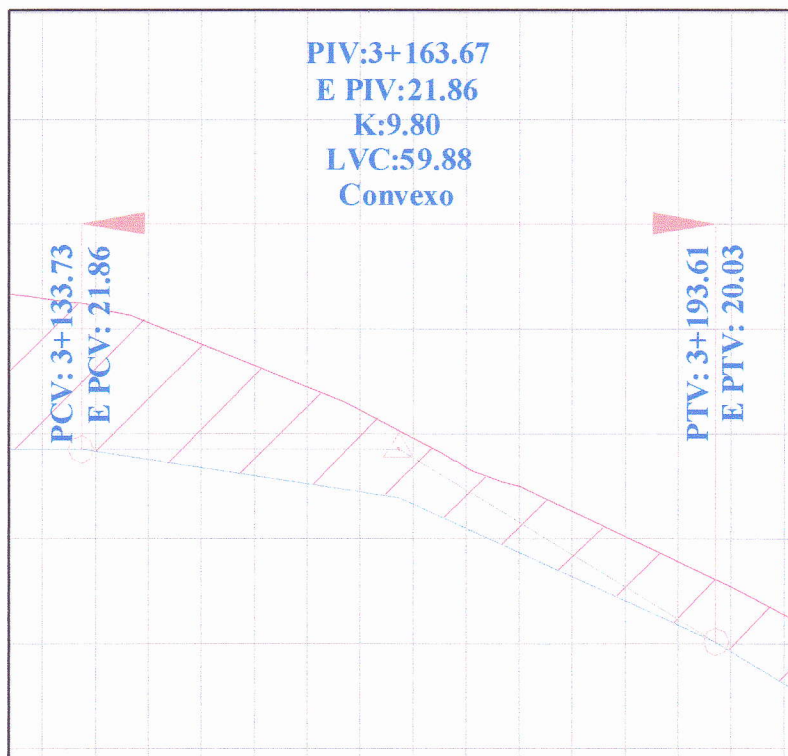


Fig. 42: Curva vertical 12

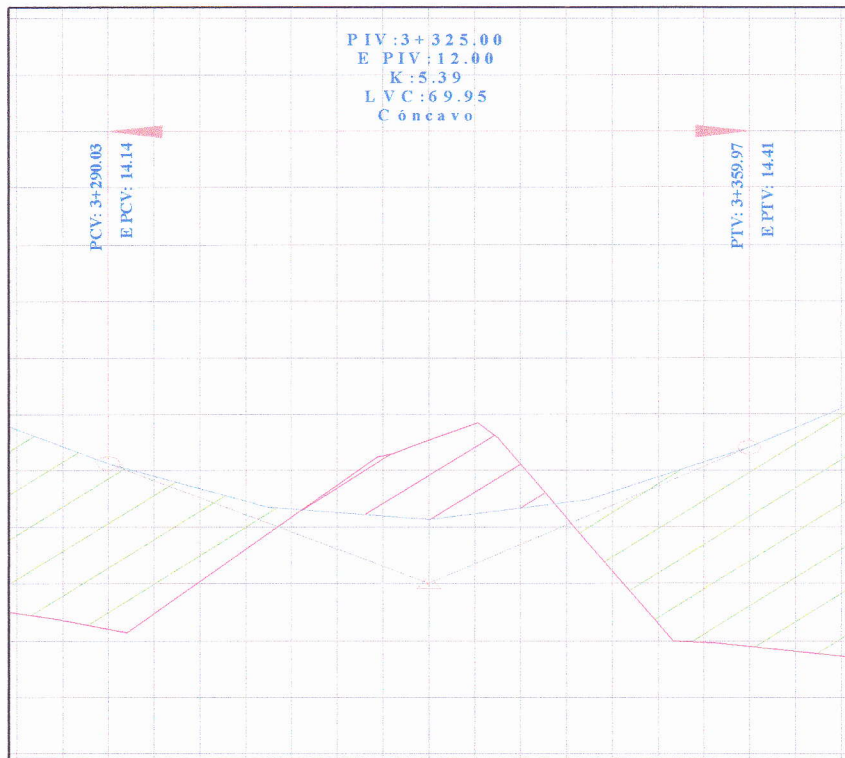


Fig. 43: Curva vertical 13

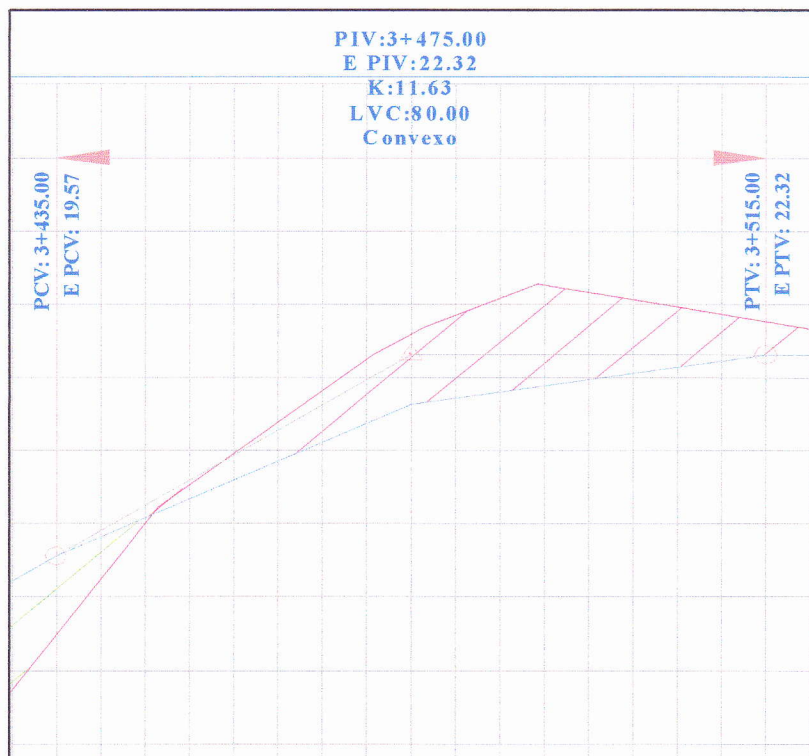


Fig. 44: Curva vertical 14

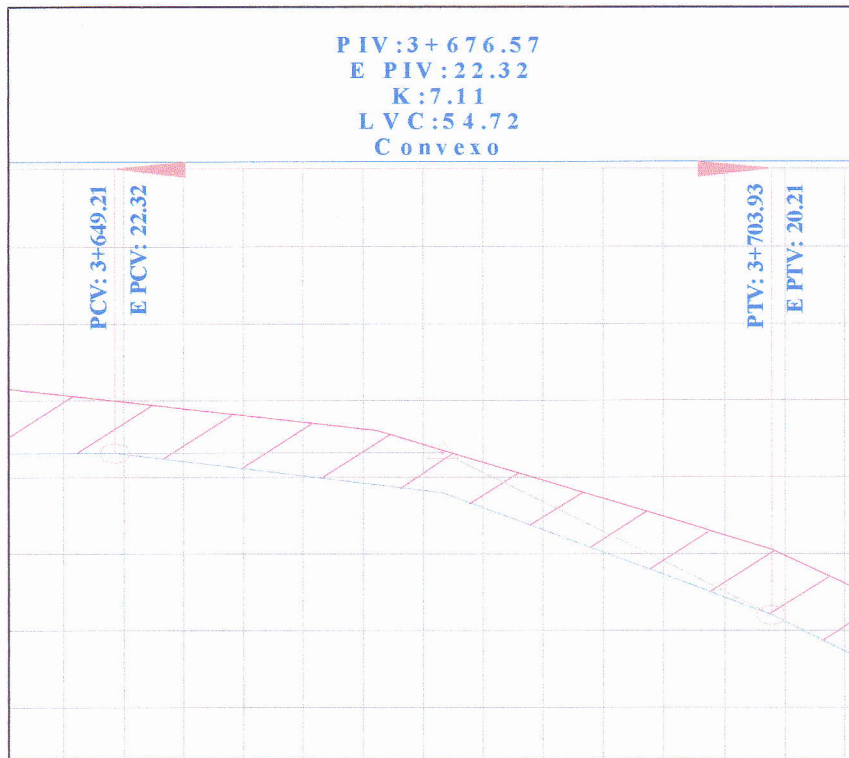


Fig. 45: Curva vertical 15

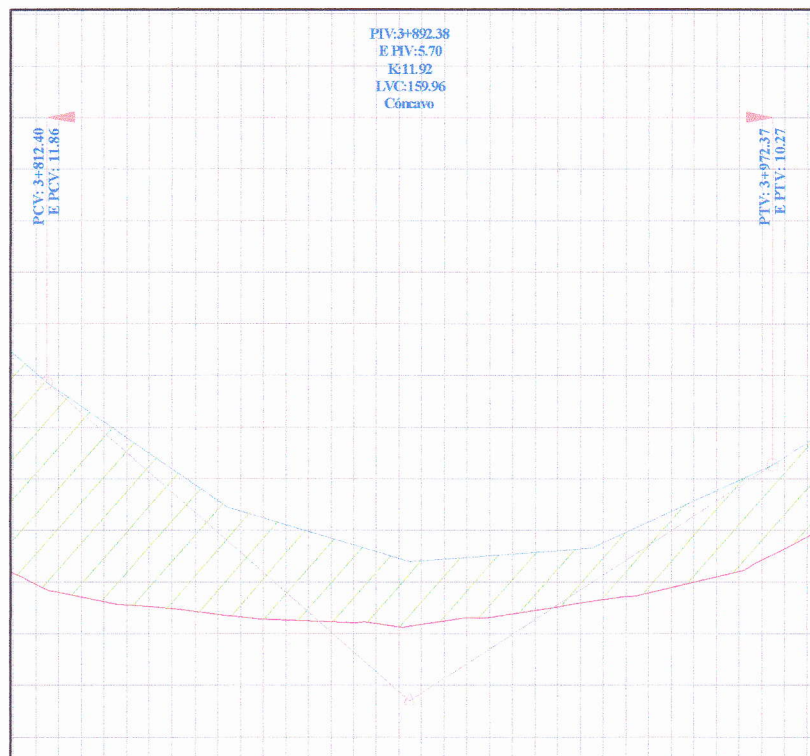


Fig. 46: Curva vertical 16

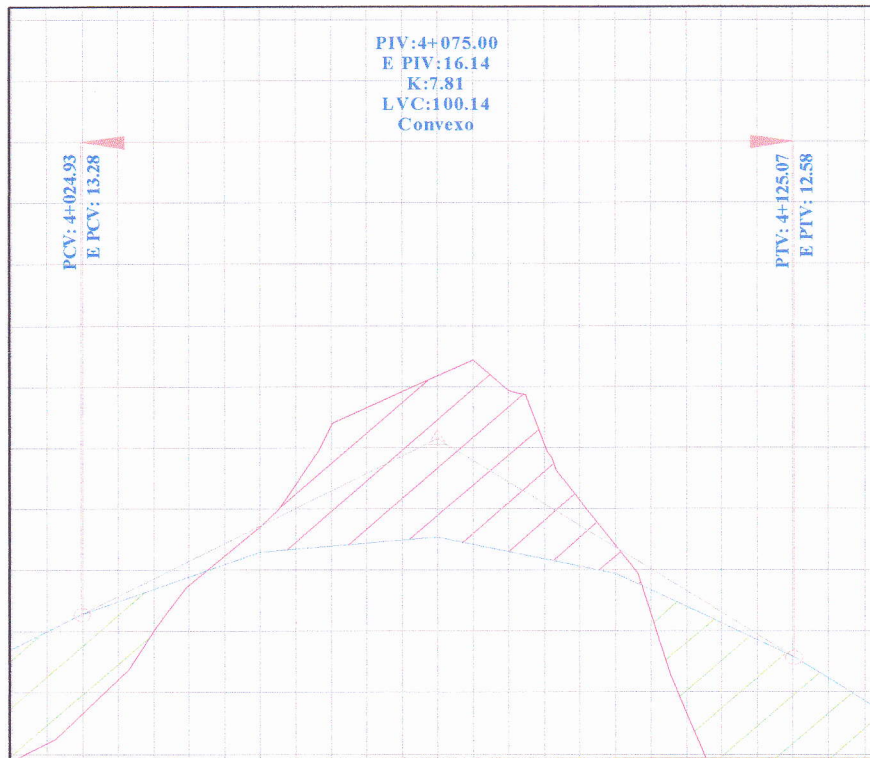


Fig. 47: Curva vertical 17

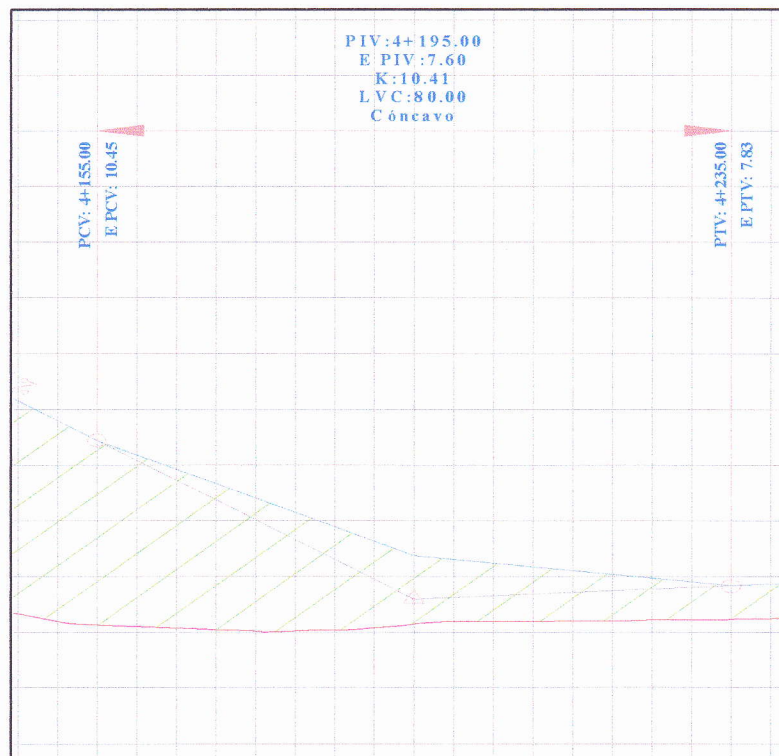


Fig. 48: Curva vertical 18

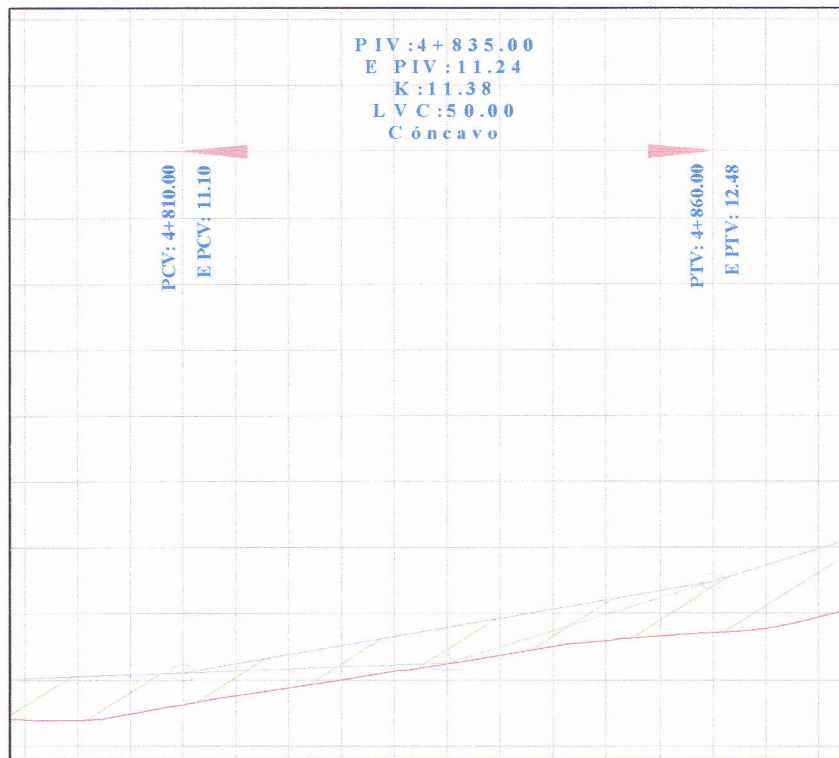


Fig. 49: Curva vertical 19

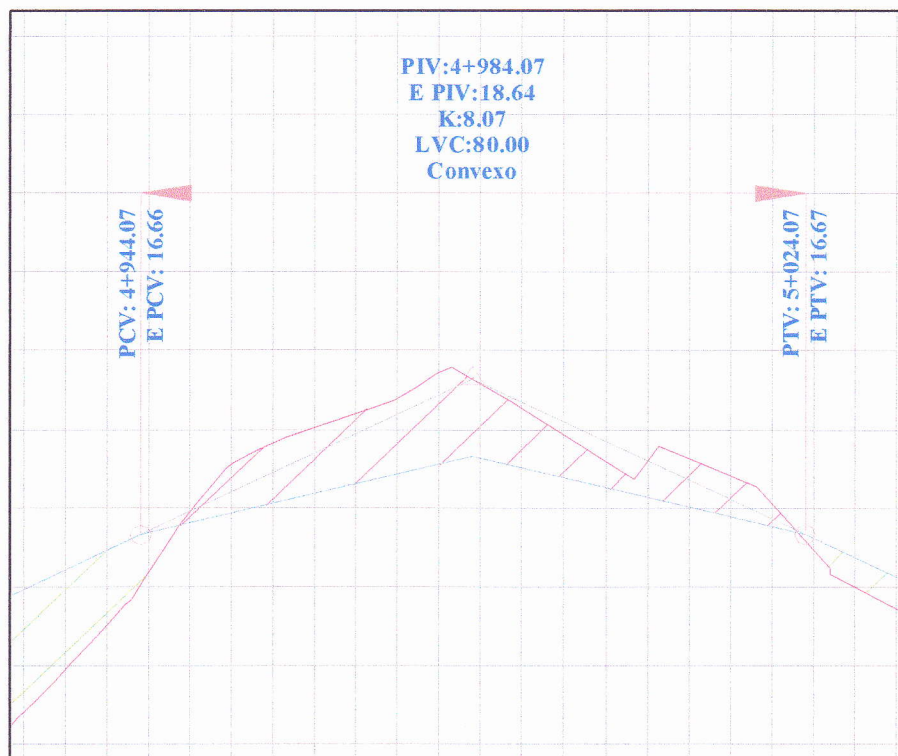


Fig. 50: Curva vertical 20

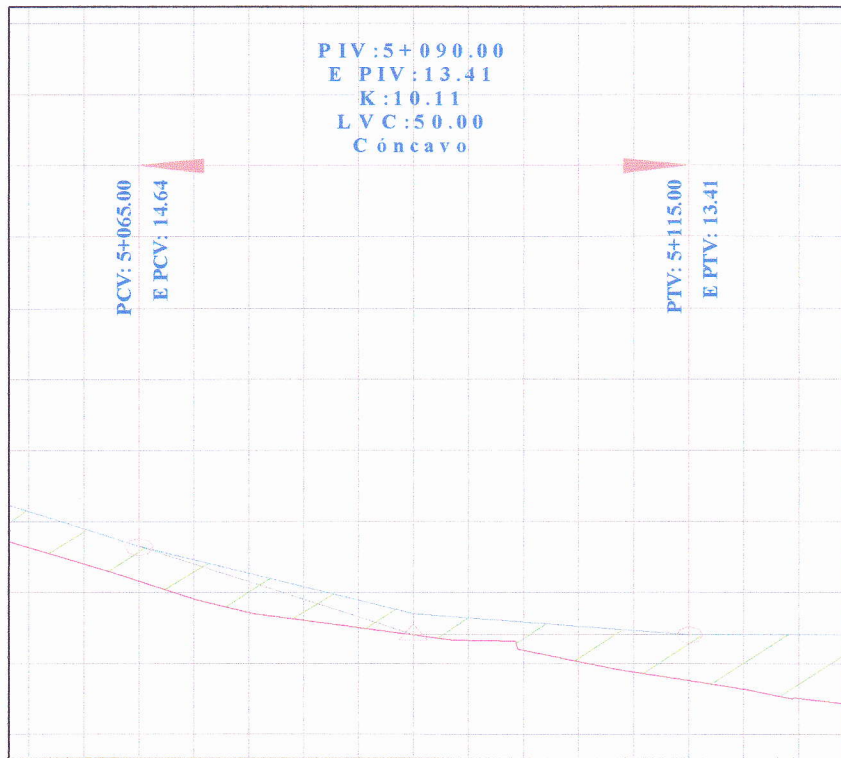


Tabla 35: Curvas verticales del proyecto

N°	Tipo de curva de perfil	Longitud de curva de perfil	Abscisas			Elevación		
			PCV	PIV	PTV	PCV	PIV	PTV
1	Cóncavo	50.093m	0+079.95	0+105.00m	0+130.05	13.52	12.000m	11.78
2	Cóncavo	70.007m	0+635.00	0+670.00m	0+705.00	7.31	7.000m	8.23
3	Convexo	80.000m	0+835.36	0+875.36m	0+915.36	12.82	14.232m	11.83
4	Cóncavo	65.613m	0+922.19	0+955.00m	0+987.81	11.42	9.444m	11.78
5	Convexo	30.000m	0+990.00	1+005.00m	1+020.00	11.93	13.000m	13.00
6	Convexo	80.000m	1+355.00	1+395.00m	1+435.00	13.00	13.000m	11.46
7	Cóncavo	80.000m	1+485.00	1+525.00m	1+565.00	9.54	8.000m	9.05
8	Convexo	80.000m	1+675.00	1+715.00m	1+755.00	11.95	13.000m	13.00
9	Cóncavo	80.000m	2+215.00	2+255.00m	2+295.00	13.00	13.000m	13.85
10	Convexo	89.999m	2+625.00	2+670.00m	2+715.00	20.89	21.855m	21.86
11	Convexo	59.880m	3+133.73	3+163.67m	3+193.61	21.86	21.857m	20.03
12	Cóncavo	69.946m	3+290.03	3+325.00m	3+359.97	14.14	12.000m	14.41
13	Convexo	80.000m	3+435.00	3+475.00m	3+515.00	19.57	22.316m	22.32
14	Convexo	54.720m	3+649.21	3+676.57m	3+703.93	22.32	22.316m	20.21
15	Cóncavo	159.964m	3+812.40	3+892.38m	3+972.37	11.86	5.700m	10.27
16	Convexo	100.144m	4+024.93	4+075.00m	4+125.07	13.28	16.138m	12.58
17	Cóncavo	80.000m	4+155.00	4+195.00m	4+235.00	10.45	7.600m	7.83
18	Cóncavo	50.000m	4+810.00	4+835.00m	4+860.00	11.10	11.243m	12.48
19	Convexo	80.000m	4+944.07	4+984.07m	5+024.07	16.66	18.643m	16.67
20	Cóncavo	50.000m	5+065.00	5+090.00m	5+115.00	14.64	13.406m	13.41

Fuente: Elaborado por las autoras

4.4. Planos del proyecto

Con los datos que se obtuvo del trabajo topográfico, se realizó los cálculos respectivos, obteniéndose así el trazado definitivo de la vía

El proyecto horizontal se presenta en escala 1:1000 y el proyecto vertical en escalas horizontal 1:1000 y vertical 1:100, mostrándose también datos de curvas horizontales, datos de drenaje, abscisas con sus cotas de terreno, cortes y rellenos, secciones típicas, simbología usada y otros datos.

Los planos del proyecto se presentan en el Anexo 7.

4.5. Movimiento de Tierras

El movimiento de tierras es el corte y compensación del terreno del proyecto. Su cantidad y costo del movimiento de tierras se calcula según los metros cúbicos de excavación.

Todo el material que se pueda aprovechar de las excavaciones se utiliza para construir terraplenes, diques y otros rellenos. Los volúmenes de corte y relleno del proyecto se muestran en la tabla 36.

Tabla 36: Movimiento de tierras

Volumen total de corte (m³)	Volumen total de relleno (m³)
44452,03	44475,56

Fuente: Elaborado por las autoras

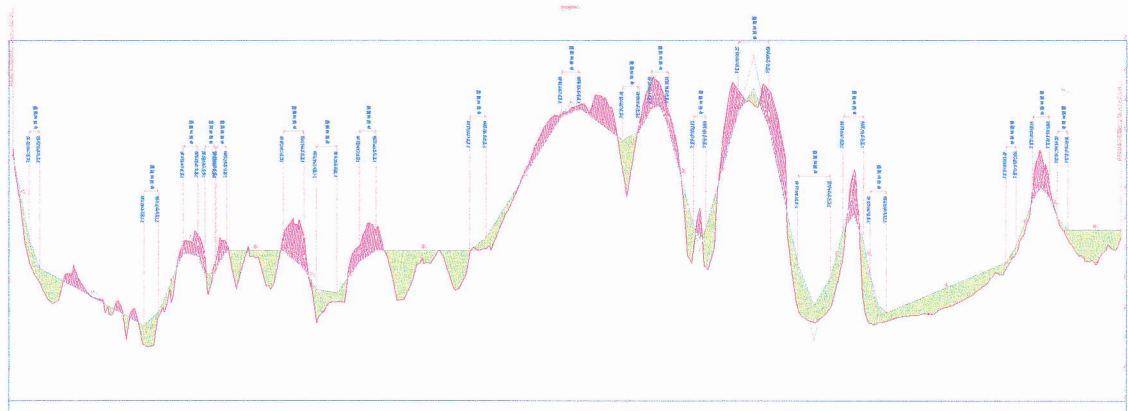
4.5.1. Cálculo de volumen de tierra

El cálculo del movimiento de tierras se lo realiza mediante el software AutoCAD Civil 3D, partiendo de la información del alineamiento vertical y horizontal, además de los taludes de corte y relleno adoptados en el proyecto.

4.5.2. Diagrama de masas

La curva de masa, representa de forma gráfica los volúmenes acumulados y los movimientos de tierras, indicando la cantidad y ubicación de cada uno de ellos. En esta grafica los valores de volúmenes de corte son positivos y los valores de relleno son negativos. La figura 51 muestra los cortes y rellenos del proyecto.

Fig. 51: Cortes y rellenos en el proyecto



El diagrama de masas del proyecto se muestra en el Anexo 7.

4.5.3. Distancia libre de acarreo

Es la distancia dentro de la cual un material de terracería puede ser transportado o cortado sin que deba pagarse por su transporte, es decir está incluido en el rubro de excavación.

Usualmente la distancia de libre acarreo es de 500m, pero hay ocasiones en las que se debe transportar material desde distancias mayores a la del acarreo libre, el cual si es pagado.

4.5.4. Compensación de tierras

Es la utilización del material del área de corte del diseño geométrico de la vía para rellenar las áreas donde sea necesario.

4.6. Drenajes en la vía

La construcción de un sistema de drenaje en la obra a ejecutar es un factor importante para garantizar su serviciabilidad, seguridad y tiempo de vida útil, debido a que éstas permiten desalojar el flujo de agua del pavimento para dirigirlo a cauces naturales o canales especialmente diseñados para este fin.

Un sistema de drenaje diseñado inapropiadamente, producirá daños a la estructura de la vía; y como consecuencia del agua concentrada sobre la calzada pueden ocurrir accidentes de tránsito, debido a la pérdida de contacto con el pavimento y la pérdida de visibilidad.

4.6.1. Funciones de las estructuras de drenaje

El sistema de drenaje vial tiene las siguientes funciones:

- a. Desalojar de manera rápida el agua de lluvia que se precipita sobre la calzada.

- b. Controlar el nivel freático.
- c. Detener en lo posible al agua que de manera superficial o subterránea se dirige hacia la vía.
- d. Encauzar controladamente el agua que cruza la vía.

Las primeras tres primeras funciones son ejecutadas por drenajes longitudinales; y la última función se cumple por drenajes transversales.

4.6.2. Drenaje superficial

Son todos aquellos elementos por medio de los cuales se retira el agua que pueda existir sobre la superficie del pavimento y sus componentes aledaños.

Se incluyen pendientes transversales y longitudinales, además de canales longitudinales, alcantarillas y puentes, todo esto para asegurar la descarga del agua superficial hacia los cauces naturales.

4.6.2.1. Drenaje longitudinal

Son aquellas obras de captación y protección, cuyo emplazamiento se establece al calcular el área hidráulica, sección, longitud, pendiente y nivelación del fondo requeridos de acuerdo al proyecto vial. Como obras de drenaje longitudinal tenemos:

4.6.2.1.1. Pendiente longitudinal.

Es necesaria una gradiente mínima longitudinal en el camino para conseguir una pendiente apropiada en los canales longitudinales, fundamentalmente en las secciones de corte.

La pendiente longitudinal en vías sobre terrenos muy planos no será menor del 0.20%. Aun así, en pavimentos sin bordillo con adecuado bombeo, se pueden usar pendientes del 0.00% y en pavimentos con bordillo es adecuada una pendiente mínima del 0.50% que es posible reducir al 0.30% en pavimentos con una corona apropiada de tipo elevado construidos sobre suelo firme.

4.6.2.1.2. Cunetas

Como se dijo anteriormente, son canales construidos a ambos lados de la carretera para captar el agua de lluvia que se escurre sobre la calzada.

4.6.2.1.3. Contracunetas (cunetas de coronación)

Son canales excavados en el terreno natural, localizados aguas arriba, cercanos a la corona de los taludes de los cortes, para interceptar el agua que desciende desde mayores alturas, para prevenir la erosión del talud, el aumento del caudal y del material de arrastre en la cuneta.

4.6.2.2. Drenaje transversal

Entre las obras de drenaje transversal se tiene:

4.6.2.2.1. Bombeo o pendiente transversal

Es la pendiente transversal proporcionada a la corona de la vía con el fin de que el agua que cae sobre ella, pueda escurrir hacia los espaldones.

En vías de dos carriles el bombeo de la capa de rodadura es del 2% y del 4% en los espaldones. En vías con capas de rodadura sin revestir, el bombeo debe ser de al menos 3%.

4.6.2.2.2. Alcantarillas

Son ductos cerrados instalados transversalmente bajo el nivel de subrasante de una carretera, para conducir el agua de las lluvias hacia cauces naturales.

El diseño de las alcantarillas se realiza considerando las características de la cuenca de aportación a drenar y de la vía. Dependiendo de las condiciones topográficas, las alcantarillas se utilizan para drenar planicies de inundación, cuencas pequeñas definidas o para colectar el agua que proviene de las cunetas.

4.6.2.2.3. Puentes

Es una estructura construida en un camino para pasar sobre un curso de agua. Se considera puente a toda obra de drenaje cuya luz supere los 6 m.

4.6.3. Diseño de cunetas y alcantarillas según especificaciones técnicas MTOP

4.6.3.1. Diseño de Cunetas

Las cunetas se ubican a ambos extremos de la calzada entre el espaldón de la carretera y el pie del talud del corte; con una pendiente similar a la del perfil longitudinal de la vía del 0,50% como valor mínimo, su valor máximo dependerá de la velocidad del agua.

La velocidad del agua produce erosión en los diferentes materiales usados, los valores de la velocidad del agua se muestran en la tabla 37; el MOP recomienda usar valores de velocidad en cunetas de 4,00 m/s en hormigón.

Tabla 37: Valores máximos de velocidades no erosivas en cunetas

Material	Velocidad (m/s)
Arenas finas y limos	0,40 – 0,60
Arcilla arenosa	0,50 – 0,75
Arcilla	0,75 – 1,00
Arcilla firme	1,00 – 1,50
Grava limosa	1,00 – 1,50
Grava fina	1,50 – 2,00
Pizarras suaves	1,50 – 2,00
Grava gruesa	2,00 – 3,50
Zampeados	3,00 – 4,50
Rocas sanas y hormigón	4,50 – 7,50

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras, MOP, 2013

Las cunetas pueden ser triangulares, rectangulares y trapezoidales. Se recurre más a las triangulares por su fácil construcción y mantenimiento; en éstas es recomendable que el talud hacia la vía sea 3:1 o de preferencia 4:1 y del lado del

corte que siga la inclinación del talud, además se considera una lámina de agua de 30 cm como máximo.

Para el diseño de una cuneta, se recurre al Método de Henderson para determinar el caudal de aporte máximo por unidad de ancho en un determinado tiempo, usando las ecuaciones mostradas a continuación.

$$V_0 = \frac{i}{3,6 \times 10^6}$$

$$t_e = \left(\frac{n \times L}{S^{1/2} \times V_0^{2/3}} \right)^{3/5}$$

$$Q = L_c \frac{S^{1/2}}{n} (V_0 \times t)^{5/3}$$

Donde:

V_0 = Velocidad de la precipitación, m/s.

i = Intensidad de la precipitación en exceso, mm/h.

S_0 = Pendiente media de la superficie.

n = Coeficiente de rugosidad.

L = Longitud desde el parte aguas hasta la cuneta de intersección, m.

t_e = Tiempo de equilibrio para que se presente el Q, s.

Q = Caudal de aporte de la cuneta, m³/s.

L_c = Longitud máxima del cauce (longitud de cuneta)

Seguidamente se muestran en la tabla 38 los cálculos correspondientes al caudal de aporte de las cunetas triangulares de este proyecto.

Datos:

i = 238,32 mm/h

$$S_0 = 4\%$$

$n = 0,02$ correspondiente a grava

$$L = 3,00 \text{ m}$$

$$L_{CI} = 610 \text{ m}$$

$$V_0 = \frac{218,32}{3,6 \times 10^6} = 0,00006 \text{ m/s}$$

$$t_e = \left[\frac{0,02 \times 3}{((0,04)^{1/2} \times (0,00006)^{2/3})} \right]^{3/5} = 23,71 \text{ s}$$

$$Q = (610) \frac{(0,04)^{1/2}}{0,02} ((0,00006) \times (23,71))^{5/3}$$

$$Q = 0,11 \text{ m}^3/\text{s}$$

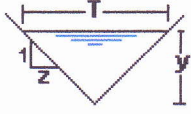
Tabla 38: Caudal de aportación de cunetas del proyecto

Cuenca	L_C (m)	Q (m ³ /s)
1	610	0,11
2	2820	0,51
3	960	0,17
4	866	0,16

Fuente: Elaborado por las autoras

Para comprobar que las dimensiones típicas de la cuneta triangular son apropiadas para este proyecto, se recurre a las ecuaciones de Manning, utilizando un coeficiente de rugosidad de 0,014 para pavimento de hormigón para calcular el caudal que acepta la sección transversal. Los parámetros a seguir en el diseño de una cuneta triangular se muestran en la tabla 39.

Tabla 39: Parámetros de la sección de la cuneta

Sección	Área A (m ²)	Perímetro mojado P(m)	Radio hidráulico R (m)
	zy^2	$2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{zy}{2\sqrt{1+z^2}}$

Fuente: Elaborado por las autoras

$$Q = \frac{AR^{2/3}S^{1/2}}{n} = \frac{zy^2 \left(\frac{zy}{2\sqrt{1+z^2}}\right)^{2/3} S^{1/2}}{n}$$

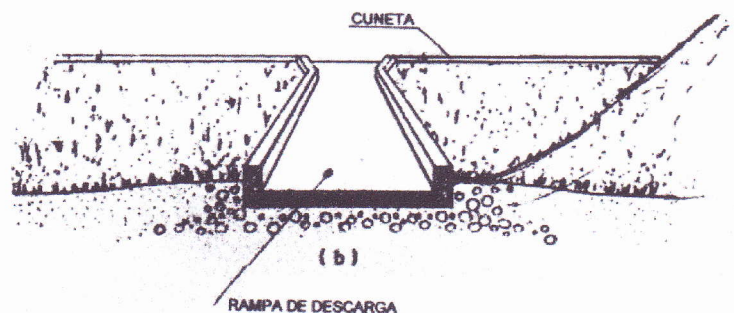
$$Q = \frac{(3)(0,30)^2 \left[\frac{(3)(0,30)}{2\sqrt{1+(3)^2}}\right]^{2/3} (0,04)^{1/2}}{0,014}$$

$$Q = 1,05 \text{ m}^3/\text{s}$$

Al comprobar que el caudal de aporte de la cuneta es menor que el caudal que soporta la sección transversal, las dimensiones típicas para una cuneta según el MOP satisfacen las necesidades de este proyecto.

Si la cuneta pasa de un tramo en corte a un terraplén, debe prolongarse hasta descargar en un cauce natural o cualquier obra transversal, protegiendo el talud de la erosión por medio de una rampa de descarga como la que se muestra en la figura 52.

Fig. 52: Rampa de descarga



4.6.3.2. Diseño de Alcantarillas

En este proyecto se han ubicados 4 alcantarillas de hormigón de 1,20 m de diámetro como se explicó en la sección 3.2.4.6.2., que trabajarán a un 90% de su capacidad.

A los caudales calculados en la sección 3.2.4.6. se les añade los caudales de aportación de las cunetas para obtener el caudal de diseño de las alcantarillas, estos valores se muestran en la tabla 40.

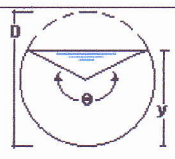
Tabla 40: Caudal de diseño de alcantarillas del proyecto

Alcantarilla	Q aportación cuena, m³/s	Q aportación cuneta, m³/s	Q diseño alcantarilla, m³/s
1	4,73	0,11	4,84
2	4,68	0,51	5,19
3	5,98	0,17	6,15
4	4,81	0,16	4,97

Fuente: Elaborado por las autoras

Para asegurar que las dimensiones escogidas para la alcantarilla son adecuadas para este proyecto, se emplea el método de Manning para calcular el caudal máximo que soporta la sección, con una pendiente para evitar la sedimentación del 0,5% como mínimo según el MOP, en este proyecto se adoptó una pendiente del 2%. Los parámetros a seguir en el diseño de una cuneta triangular se muestran en la tabla 41.

Tabla 41: Parámetros de la sección de la alcantarilla

Sección	Área A (m ²)	Perímetro mojado P(m)	Radio hidráulico R (m)
	$\frac{r^2}{2} \left(\frac{2\pi}{360} \phi - \sin \phi \right)$	$\frac{2\pi}{360} \phi r$	$\frac{r}{2} \left(1 - \frac{360 \sin \phi}{2\pi \phi} \right)$

Fuente: Elaborado por las autoras

Datos:

$$r = 1,20 \text{ m}$$

$$n = 0,012 \text{ correspondiente a hormigón}$$

$$S = 2\%$$

$$\phi = 126,56^\circ$$

$$A = \frac{(1,20)^2}{2} \left(\frac{2\pi}{360} 126,56^\circ - \sin 126,56^\circ \right) = 1,013 \text{ m}^2$$

$$R = \frac{1,20}{2} \left(1 - \frac{360 \sin 126,56^\circ}{2\pi 126,56^\circ} \right) = 0,382 \text{ m}$$

$$Q = \frac{(1,013)(0,382)^{2/3}(0,02)^{1/2}}{0,012} = 6,29 \text{ m}^3/\text{s}$$

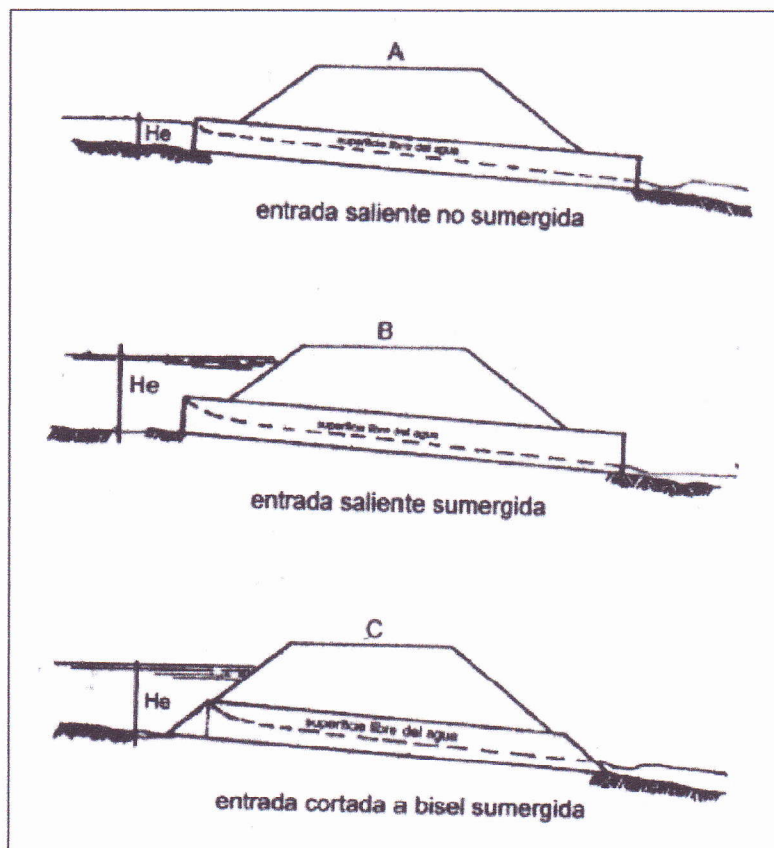
Según los cálculos realizados, pudo comprobarse que el caudal que soporta la sección transversal es mayor que el caudal de aporte, por lo tanto la sección seleccionada es apta para el proyecto.

4.6.3.2.1. Altura de agua permisible en la entrada de la alcantarilla

Para impedir que el agua sobrepase la corona de la vía, la altura permisible del agua en la entrada de la alcantarilla será el valor menor entre, el borde libre mínimo de 1,00 m. medido desde el nivel de la rasante y que no sea mayor a 1,2 veces la altura del ducto.

Para su determinación se recurre al nomograma del Anexo 8, donde con un diámetro (D) de 1,20 m y un caudal de aportación (Q) de 4,91 m³/s se obtiene una relación entre la profundidad de agua a la entrada y el diámetro (HE/D) de 2,80; por lo tanto, HE es 3,36 m. Debido a que HE es mayor que la cota de la corona, el valor a considerar para HE será de 1,44 m.

Fig. 53: Esguerrimiento con control de entrada



En el diseño definitivo de la alcantarilla, el fondo de la misma tanto aguas arriba y aguas abajo de la estructura, debe coincidir con el nivel del cauce; sino es así, se debe proteger la entrada y salida de la alcantarilla. En la figura 53 se muestra el escurrimiento del agua con control de entrada.

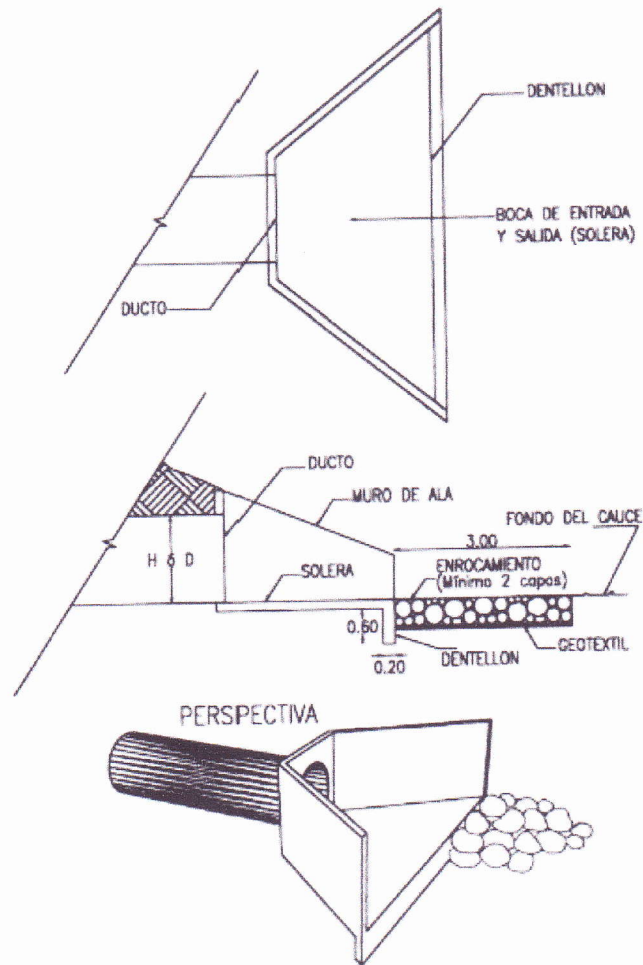
4.6.3.2.2. Protección de entrada y salida

La función de una alcantarilla se mejora con estructuras de transición en su entrada y salida, como muros de ala que funcionan como muros de contención y guías para canalizar el agua, los cuales son divergentes con un ángulo de casi 45° al eje longitudinal de la alcantarilla, comenzando del mismo nivel de la parte superior del cabezal y descendiendo con un talud de 1,5:1 hasta una altura de 0,30 m. a 0,85 m. en su parte más apartada. En la figura 54 se muestran estas estructuras.

El muro cabezal debe ser paralelo al eje de la vía, y su longitud y la de los muros de ala deberán ser adecuados para que en el caso de desprendimiento de materiales del talud de la vía, estos no obstruyan el cauce de la corriente.

Como la alcantarilla inicia en la parte más distante de los muros de ala, lugar donde empieza la variación hidráulica, se debe construir una losa de hormigón armado entre los muros de ala tanto en la entrada como en la salida, la misma que estará apoyada sobre el terreno natural y su nivel debe coincidir con el nivel del ducto. Además, bajo el borde exterior de la losa de hormigón se debe diseñar un dentellón de hormigón, de 0,60 m de altura como mínimo, medido desde la cara inferior de la losa, y delante de éste se colocará un enrocamiento protegido con geotextil de 3,00 m de ancho y de largo tendrá la distancia comprendida entre los muros de ala; el espesor de este enrocamiento dependerá de la velocidad de salida del agua y no tendrá menos de 2 capas.

Fig. 54: Detalles de protección de una alcantarilla



4.7. Señalización vial según especificaciones técnicas MTOP

La seguridad vial de todo camino o carretera, depende del buen diseño de la señalización vial permanente.

Los dispositivos de control de tránsito informan al usuario sobre la reglamentación, advertencia e información útil, la misma que debe ser transmitida en toda la vía; permitiendo de esta manera un tránsito fluido y seguro, reduciendo riesgos de accidentes y demoras.

Esta comunicación se da mediante símbolos complementados con leyendas. Así se transmite un mensaje que debe ser rápido y claramente interpretado por el receptor, con el tiempo suficiente para tomar las decisiones oportunas.

4.7.1. Señalización durante la etapa de construcción

La etapa de construcción de un camino es una situación con alta probabilidad de accidentes si no se adoptan medidas preventivas, debido a las modificaciones físicas y de operación que sufre la vía, lo que afecta a los usuarios. Además en el sitio de construcción existen equipos, maquinarias y personal de la obra, con lo que se tiene una condición de gran riesgo, situación que debe ser normada y reglamentada.

La función de la señalización es indicar la forma correcta y segura de circular a través de la carretera en construcción, a fin de lograr un desplazamiento fluido de vehículos y personas, evitando riesgos de accidentes y demoras innecesarias.

Esta señalización es temporal y su colocación se efectuará al inicio de la etapa de construcción, permaneciendo mientras duren los trabajos y será quitada cuando la vía esté totalmente habilitada al tránsito. Estas señales deben ser reflectivas o estar iluminadas para que sean visibles en la oscuridad.

4.7.1.1. Señales preventivas

Señalizan las áreas de trabajo con el fin de generar todas las condiciones de seguridad para los usuarios de la vía y a los obreros de la misma en sus etapas de construcción y mantenimiento vial.

El propósito es que todos los vehículos utilicen sectores de la vía en construcción, debido a cruces, desvíos y accesos particulares, con el fin de no provocar peligros para los propios trabajadores, los pobladores de la zona y los eventuales visitantes.

El tránsito durante el proceso de construcción debe ser planificado y regulado mediante adecuados controles y auto explicativos sistemas de señalización, colocándose también vallas de seguridad, cintas delimitadoras, conos, rótulos de fondo anaranjado y leyendas de color negro, u otros. Estas señales se muestran en la figura A.9.1 del Anexo 9.

4.7.1.2. Señales ambientales

Son señales con temas alusivos a la prevención y control de las actividades humanas con el fin de evitar deterioros ambientales en las zonas de trabajo de la obra vial.

Antes de que se inicien los trabajos preliminares en la obra, se debe implementar una adecuada rotulación ambiental de carácter informativa, preventiva y restrictiva.

- **Señales informativas:** Advertirán a los trabajadores, visitantes y población aledaña sobre la ejecución de trabajos relacionados con la vía.
- **Señales preventivas:** Advertirán a los trabajadores y usuarios de la vía acerca de la existencia y naturaleza de peligros potenciales en las zonas de trabajo, e indicarán la existencia de ciertas limitaciones o prohibiciones, especialmente en cuanto a la velocidad de circulación.
- **Señales de restricción:** Señalarán las acciones que no se deben realizar a fin de no causar impactos ambientales negativos en el entorno.

En caso que se crea conveniente, se colocarán letreros con iluminación artificial en las zonas de peligro.

Estas señales se muestran en la figura A.9.2 del Anexo 9.

4.7.2. Señalización al lado de la carretera

La señalización al lado de la carretera está diseñada según las características técnicas y geométricas de una vía, para proporcionar información geográfica, turística, de servicios y de las condiciones del camino a los usuarios.

El diseño de estas debe asegurar que el tamaño, contraste, color, composición, retrorreflectividad e iluminación, se combinen de tal manera, que el usuario pueda entenderlas con tiempo para realizar las acciones indicadas en la señal.

Todas las señales verticales deberán ser retrorreflectantes, pero cuando sea necesario destacarlas por condiciones ambientales o de operación de una ruta se podrá utilizar iluminación artificial, cuidando que la fuente de luz se ubique de tal manera que no genere perturbaciones visuales a los conductores.

Estas señales se clasifican en preventivas, restrictivas e informativas.

4.7.2.1. Señales preventivas

Este tipo de señales advierten sobre la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones especiales presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sean permanentes o temporales.

Tienen forma de rombo, con un símbolo y/o leyenda de color negro y orla negra sobre un fondo amarillo.

Estas señales se muestran en la figura A.9.3 del Anexo 9.

4.7.2.2. Señales restrictivas

Las señales restrictivas tienen como propósito notificar sobre las prioridades en el uso de las vías, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes. Su incumplimiento se considera una infracción a las normas del tránsito.

Son rectangulares con el eje mayor vertical y tienen orla, leyenda y símbolos negros sobre fondo blanco; excepto la señal "PARE" que es octogonal con fondo rojo con letras y orla blancas; y, la de "CEDA EL PASO" que será triangular, fondo blanco, de borde rojo y letras negras. Se utilizan símbolos y flechas para identificar y aclarar las instrucciones; también pueden añadirse inscripciones que deben estar indicadas en negro en una señal ampliada o en una placa blanca separada, del mismo ancho de la señal y colocada debajo de ésta.

Estas señales se muestran en la figura A.9.4 del Anexo 9.

4.7.2.3. Señales informativas

Tienen como finalidad orientar a los usuarios del camino, entregándoles la información necesaria para lleguen a sus destinos de manera segura y directa.

Son las encargadas de informar acerca de distancias a ciudades y localidades, kilometrajes de rutas, intersecciones con otras vías, nombres de calles, lugares turísticos, entre otros.

Estas señales por lo general son rectangulares, con el eje más largo en sentido horizontal. Las palabras, símbolos y bordes de estas señales son de un color que contraste con el del fondo. Las señales deben ser de fondo color verde con símbolo, orla y letras color blanco, todo debe ser retrorreflectivo.

Estas señales se muestran en la figura A.9.5 del Anexo 9.

4.7.2.4.Ubicación

Toda señal de tránsito debe instalarse dentro del cono visual del usuario de la vía con el fin de atraer su atención y facilitar su interpretación, con el tiempo suficiente para efectuar las acciones requeridas para una eficiente y segura operación, considerando la velocidad del vehículo.

Los postes y demás elementos estructurales de las señales de tránsito, pueden ser un peligro en caso de ser impactadas. Por lo que deben instalarse alejadas de la calzada y que opongan la menor resistencia en caso de accidentes.

En general, una señal deberá cumplir los objetivos siguientes:

- Señalar el inicio o término de una restricción o autorización; se instalará en el lugar donde ocurre la situación a señalar.
- Advertir o informar sobre condiciones de la vía o acciones que se deben realizar más adelante.

- Informar con respecto a orientación geográfica y características socio-culturales cercanas a la vía como información turística, cultural, de servicios, etc.

La separación que debe respetarse entre cada tipo de señal longitudinalmente, se detalla en la tabla 42, que entrega distancias mínimas de separación entre diferentes tipos de señales. La longitud mínima absoluta, corresponde a la distancia mínima de separación, que no debe ser sobrepasada y se utiliza en condiciones de restricción de espacio. En cambio, para una situación no restrictiva, se da preferencia a la distancia mínima recomendada.

Tabla 42: Distancias mínimas entre señales de tránsito

Distancia según Precedencia (m)	Velocidad (km/h)							
	120 - 110		100 - 90		80 - 60		50 - 30	
	Mínima Absoluta	Mínima Recomendada	Mínima Absoluta	Mínima Recomendada	Mínima Absoluta	Mínima Recomendada	Mínima Absoluta	Mínima Recomendada
Regulatoria o Preventiva → Regulatoria o Preventiva	50	80	50	65	30	50	20	30
Regulatoria o Preventiva → Informativa	90	120	80	105	60	80	40	50
Informativa → Regulatoria o Preventiva	60	90	50	75	40	60	30	40
Informativa → Informativa	110	140	90	115	70	90	50	60

Fuente: Procedimientos de operación y seguridad vial, NEVI-12 V. 5 (en revisión), 2013

La ubicación lateral de una señal de tránsito depende de la distancia medida desde el borde de la calzada a la cual será instalada. Se considera que el conductor de un vehículo tiene una visibilidad en la forma de un cono de proyección, el que se abre en un ángulo de alrededor de 10° con respecto a su eje visual.

No se debe separar demasiado la señal de la calzada, tampoco ser instaladas sobre la berma; además se cuida que el borde de la placa más cercano a la calzada no

invada esta zona. Para una mejor interpretación de la ubicación lateral de una señal vertical, tanto en distancia desde la calzada como en altura, se incluyen la Figura 55 y la Tabla 43.

Tabla 43: Ubicación transversal de señales de tránsito

I. ZONAS RURALES				
TIPO DE CAMINO		A(m)	H(m)	
		Mínimo	Mínimo	Máximo
Vías rurales	Sin Bordillo	2.0	1.50	2.0
	Con Bordillo	0.6		
II. ZONAS URBANAS				
Vías Urbanas	Sin Bordillo	2.0	2.0	2.2
	Con Bordillo	0.3		

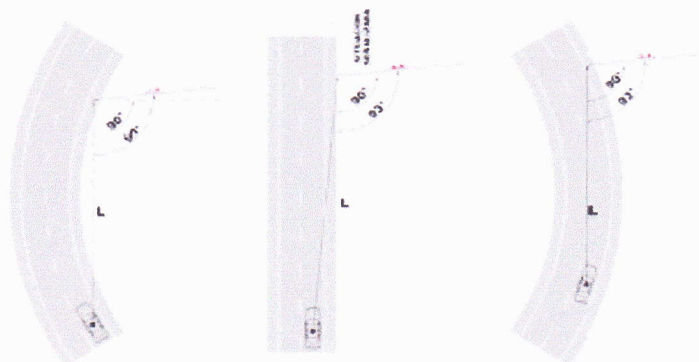
Fuente: Procedimientos de operación y seguridad vial, NEVI-12 V. 5 (en revisión), 2013

Donde:

A: Distancia medida desde el borde exterior de la calzada, hasta el canto interior de la señal vertical.

H: Distancia entre la rasante, a nivel del borde exterior de la calzada y la tangente al punto inferior de la señal.

Fig. 55: Orientación de la señal (perspectiva horizontal)



4.7.3. Señalización Horizontal

La señalización horizontal está constituida por demarcaciones tipo líneas, símbolos, letras u otras, además de tachas retrorreflectantes complementarias, con el fin de informar, prevenir y regular el tránsito.

Ésta señalización al ubicarse sobre la calzada, transmite su mensaje al conductor sin que distraiga su atención del carril en que transita. Pero, tiene como desventaja su visibilidad, que es perjudicada por factores como la lluvia, el polvo, el alto tráfico, entre otros. Por lo que debe estar asociada a la señalización vertical.

Las marcas viales se realizan con pinturas u otro tipo de material, siempre que cumpla con las especificaciones de color y visibilidad en todo tiempo, estas marcas deben ser blancas o amarillas.

La señalización en carreteras la constituyen principalmente líneas longitudinales, en esta vía se utilizarán las siguientes clases de líneas:

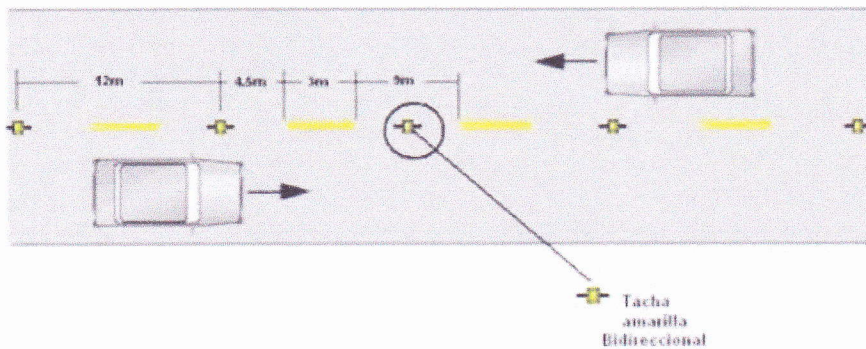
- Líneas de separación de flujos opuestos
- Líneas de separación de Carriles
- Líneas de Borde de Calzada

4.7.3.1. Líneas de separación de flujos opuestos

4.7.3.1.1. Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta

Estas líneas son de color amarillo, y pueden ser traspasadas siempre y cuando sea seguro, se utilizan donde la geometría de la vía permita el rebasamiento y los virajes. Este tipo de línea se muestra en la figura 56.

Fig. 56: Línea segmentada de separación de circulación opuesta

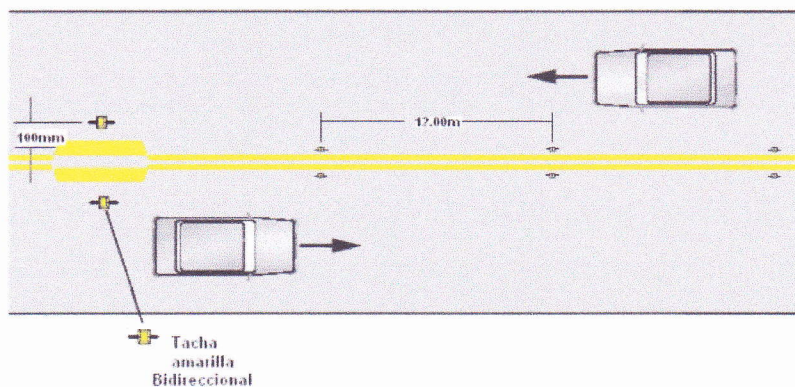


4.7.3.1.2. Doble línea continua

Son dos líneas amarillas paralelas, de un ancho de 100 a 150 mm con tachas a los costados, separadas por un espacio de 100 mm. Se usan en calzadas con doble sentido de tránsito, donde la visibilidad en la vía se ve reducida por curvas, pendientes u otros, impidiendo rebasar o virar a la izquierda en forma segura.

La señalización complementaria debe ser de color amarillo bidireccional e instalada a los costados de las líneas continuas manteniendo una distancia uniforme entre ellas. Este tipo de línea se muestra en la figura 57.

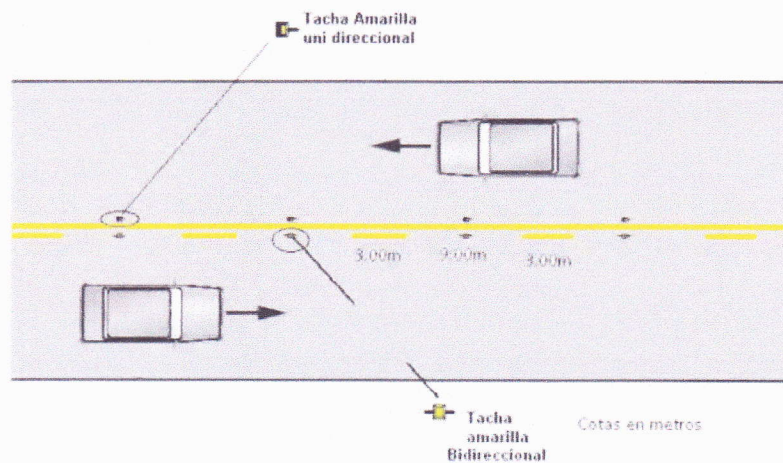
Fig. 57: Doble línea continua



4.7.3.1.3. Doble línea mixta

Son dos líneas amarillas paralelas, una continua y la otra segmentada, de un ancho mínimo de 100 mm cada una, separadas por un espacio de 100 mm. Los vehículos siempre que exista seguridad pueden cruzar desde la línea segmentada para realizar rebasamientos; es prohibido cruzar desde la línea continua para realizar rebasamientos. Este tipo de línea se muestra en la figura 58.

Fig. 58: Doble línea mixta



4.7.3.2. Líneas de separación de carriles

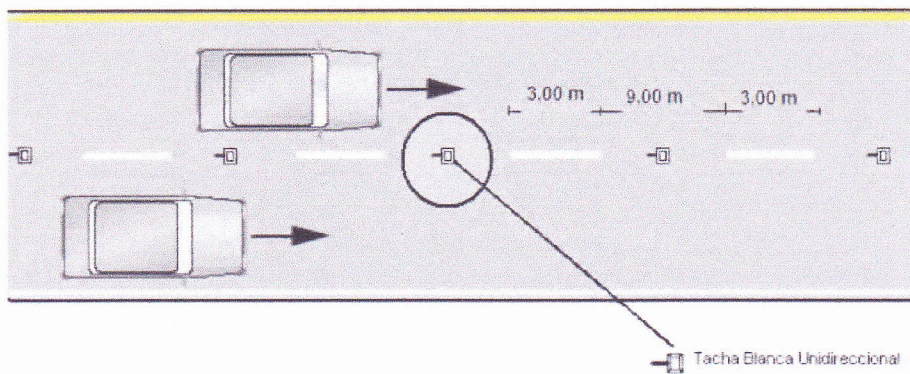
Las líneas de separación de carril contribuyen a ordenar el tráfico y hacen posible un uso más seguro y eficiente de las vías, especialmente en zonas congestionadas, separando flujos de tránsito en la misma dirección, y son de color blanco, indicando la senda que deben seguir los vehículos. Las características de estas líneas se muestran en la tabla 44 y en la figura 59.

Tabla 44: Características de las líneas de separación de carriles según la velocidad

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: Procedimientos de operación y seguridad vial, NEVI-12 V. 5 (en revisión), 2013

Fig. 59: Líneas de separación de carriles



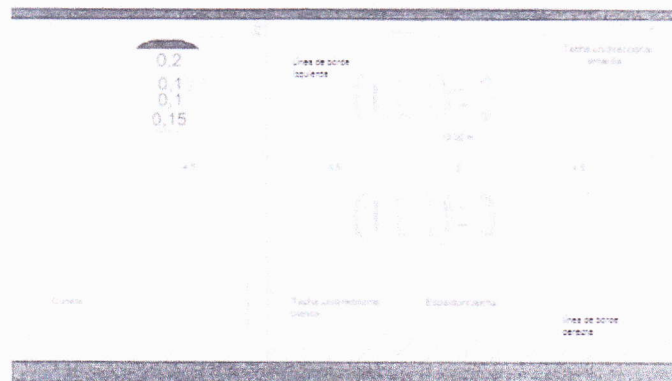
4.7.3.3. Líneas de borde

Estas líneas indican a los conductores, donde se encuentra el borde de la calzada, lo que les permite posicionarse correctamente respecto de éste. Cuando un conductor es encandilado por un vehículo que transita en el sentido contrario, estas señalizaciones son la única orientación con que cuenta, por lo que son imprescindibles en carreteras, vías rurales y perimetrales.

Son las más usadas para señalar el borde de la calzada; su ancho mínimo en vías urbanas debe ser de 100 mm y en autopistas y carreteras de 150 mm. Si son reforzadas con señalización complementaria como tachas, éstas deben ser del mismo color de la línea; pero deben ser rojas cuando son bordes de calzada que no

deben ser sobrepasados. No se recomienda instalarla a 5cm del lado anterior de la línea de borde de calzada. Este tipo de línea se muestra en la figura 60.

Fig. 60: Líneas de borde de calzada



4.8.Pavimentos

Pavimento es el conjunto de capas de materiales seleccionados superpuestos de forma relativamente horizontal, que reciben directamente las cargas producidas por el tránsito y las transmiten a las capas inferiores distribuyéndolas de manera uniforme.

4.8.1.Generalidades

El conjunto de capas que conforman el pavimento nos proporciona una superficie de rodadura, la cual debe ser eficiente para que los vehículos circulen con rapidez y comodidad.

Para que un pavimento tenga un adecuado funcionamiento, debe reunir ciertos requisitos como:

- Poseer una resistencia adecuada a las cargas impuestas por el tránsito para evitar fallas y agrietamientos, y ser resistente también a los efectos destructivos del intemperismo.
- Presentar una textura superficial o adherencia adecuada entre el vehículo y pavimento adaptada a las velocidades de circulación aún en condiciones húmedas; y, ser resistente al desgaste causado por la abrasión de los neumáticos.
- Tener buenas estructuras y condiciones de drenajes.
- Tener adecuada visibilidad y paisaje agradable para no provocar fatiga; además, debe poseer un color adecuado para evitar reflejos y deslumbramientos.
- Debe ser durable y económico.

4.8.2. Estructura del pavimento flexible y rígido

Se conocen dos tipos principales de pavimentos, flexible y rígido.

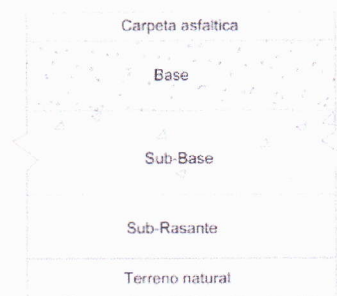
Pavimento flexible

Este tipo de pavimento se caracteriza por estar constituido de una capa bituminosa que proporciona la superficie de rodamiento, apoyada sobre otras dos capas inferiores no rígidas llamadas base y sub-base. Se puede prescindir de cualquiera de éstas según la calidad de la sub-rasante y las necesidades de cada obra.

Este pavimento se deforma y recupera después de sufrir deformaciones por el paso de los vehículos, transmitiendo la carga a las capas inferiores que lo

conforman. En la figura 61 se muestra la sección transversal de un pavimento flexible.

Fig. 61: Sección típica de la estructura de un pavimento flexible



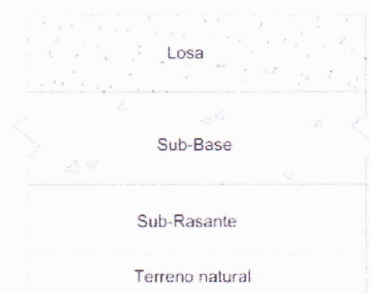
Pavimento rígido

Los pavimentos rígidos están constituidos por losas de concreto hidráulico apoyadas sobre la sub-rasante o capa de material seleccionado.

Las losas de concreto distribuyen las cargas de los vehículos hacia las capas inferiores por medio de toda la superficie de la losa y de las adyacentes que trabajan en conjunto.

En la figura 62 se muestra la estructura de un pavimento rígido.

Fig. 62: Sección típica de la estructura de un pavimento rígido



4.8.3. Especificaciones de diseño

Los esfuerzos en el pavimento disminuyen con la profundidad, es por esto que se colocan los materiales con mayor capacidad de carga en las capas superiores y las capas próximas a la terracería pueden ser construidas con materiales propios del sitio de obra resultando más económicas.

Por razones económicas, al determinar la estructura del pavimento, se otorga a cada capa el espesor mínimo necesario para reducir los esfuerzos sobre la capa inmediata inferior.

La resistencia de las capas del pavimento no depende solo del material que las constituye, sino de la calidad del proceso constructivo; siendo de vital importancia la compactación, pues si el material no es acomodado adecuadamente, éste se consolida por acción de las cargas impuestas, produciéndose deformaciones.

4.8.3.1. Sub-rasante

Es el terreno de fundación del pavimento, que transmite las cargas del tránsito al terreno natural, y evita que los materiales finos plásticos de éste contaminen el pavimento; suele estar compuesto de material natural situado a lo largo de la obra, de suelo seleccionado, ser estabilizada con cal o material pétreo, poseer membranas sintéticas o ser una mezcla de materiales seleccionados y aprobados previamente.

Según los resultados de laboratorio, la sub-rasante del proyecto puede construirse con suelo seleccionado; éste debe ser material granular, material rocoso o combinaciones de ambos, sin material orgánico o escombros, donde todas las partículas pasen por el tamiz de 4" y no más de 20% pase el tamiz No. 200. El material pasante del tamiz No. 40 tendrá un $IP \leq 9$, un $LL \leq 35\%$ y un $CBR >$

20%. Su densidad de compactación será el 95% de la densidad máxima y no variará en más de 2 cm en ningún lugar de la cota.

En el dimensionamiento del pavimento se consideran 3 tipos de sub-rasantes de acuerdo a su capacidad de soporte, estos se muestran en la tabla 45. La sub-rasante de este proyecto se la puede clasificar como S1.

Tabla 45: Clasificación de la sub-rasante

S1	CBR = 5 – 10%
S2	CBR = 10 – 20%
S3	CBR = +> 20%

FUENTE: Diseño de Pavimentos flexibles, CORPECUADOR, 1993

4.8.3.2.Sub-base

Es una capa cuyo fin es evitar que los materiales de la base se filtren hacia la subrasante y que por capilaridad los componentes finos de la sub-rasante contaminen la base afectando su calidad.

En este proyecto se puede usar sub-base compuesta por agregados, siguiendo las especificaciones técnicas del MOP, la cual indica que estará compuesta por agregados obtenidos por proceso de trituración o de cribado. Los agregados a usar tendrán un 50% de desgaste máximo según el ensayo de abrasión de los Ángeles y la porción pasante del tamiz No. 40 tendrá un IP < 6 y un LL ≤ 25. La capacidad de soporte corresponderá a un CBR ≤ 30%. Su densidad mínima no será menor al 100% de la densidad máxima obtenida en laboratorio; y en ningún punto el espesor variará en más de 2 cm. con el establecido en los planos.

Estas se clasifican según la tabla 46.

Tabla 46: Granulometría de las Sub-bases

Tamiz	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada		
	Clase 1	Clase 2	Clase 3
3" (76,2 mm.)	-	-	100
2" (50,4 mm.)	-	100	-
1 1/2" (38,1 mm.)	100	70-100	-
No. 4 (4,75 mm.)	30-70	30-70	30-70
No. 40 (0,425 mm.)	10-35	15-40	-
No. 200 (0,075 mm.)	0-15	0-20	0-20

Fuente: Normas MOP, 2002

Para la conformación de la capa de sub-base de esta vía, se puede tomar material de la cantera "Río Grande", localizada en la población de Manantial de Colonche. Los ensayos de laboratorio realizados a este material corresponden al proyecto "Inventario de minas, canteras y origen de materiales de construcción que se utilizan en la provincia de Santa Elena", y se muestran en el Anexo 6.

4.8.3.3. Base

Es un elemento resistente que transmite los esfuerzos producidos por el tránsito a la sub-base y a la sub-rasante en una intensidad apropiada, siendo la más crítica, por lo que se usa materiales de la más alta calidad.

En el presente proyecto se puede usar base de agregados, que estará compuesta por agregados triturados total o parcialmente cribados, limpios, sólidos, resistentes y durables; sin polvo, arcilla u otras materias extrañas.

El pasante del tamiz No. 40 tendrá un IP < 6 y un LL < 25. El porcentaje de desgaste será menor del 40% y la capacidad de soporte corresponderá a un CBR ≤ 80%. Su densidad mínima no será menor que el 100% de la densidad máxima obtenida en laboratorio y el espesor no variará en más de 1 cm. con respecto al

espesor indicado y el promedio de los espesores no será menor al especificado. Estos valores se miden luego de la compactación final cada 100 m de longitud.

Las bases pueden ser de las clases indicadas en la tabla 47, y cumplir con sus respectivas granulometrías según las tablas 48, 49, 50 y 51.

Tabla 47: Clasificación de las bases

Clase	Tipo de agregado	Pérdida de peso, Ensayo durabilidad
1	Gruesos y finos, triturados al 100%	< 12%, luego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio
2	Roca o grava triturada al 50%	-
3	Roca o grava triturada al 25%	-
4	Trituración o cribado de piedras fragmentadas naturalmente o gravas	-

Fuente: Elaborado por la autoras

Tabla 48: Granulometría base clase 1

Tamiz	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada	
	Tipo A	Tipo B
2" (50,8 mm.)	100	-
1 1/2" (38,1 mm.)	70-100	100
1" (25,4 mm.)	55-85	70-100
3/4" (19,0 mm.)	50-80	60-90
3/8" (9,5 mm.)	35-60	45-75
No. 4 (4,75 mm.)	25-50	30-60
No. 10 (2,00 mm.)	20-40	20-50
No. 40 (0,425 mm.)	10-25	10-25
No. 200 (0,075 mm.)	2-12	2-12

Fuente: Normas MOP, 2002

Tabla 49: Granulometría base clase 2

Tamiz	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada
1" (25,4 mm.)	100
3/4" (19,0 mm.)	70-100
3/8" (9,5 mm.)	50-80
No. 4 (4,75 mm.)	35-65
No. 10 (2,00 mm.)	25-50
No. 40 (0,425 mm.)	15-30
No. 200 (0,075 mm.)	3-15

Fuente: Normas MOP, 2002

Tabla 50: Granulometría base clase 3

Tamiz	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada
3/4" (19,0 mm.)	100
No. 4 (4,75 mm.)	45-85
No. 10 (2,00 mm.)	30-60
No. 40 (0,425 mm.)	20-35
No. 200 (0,075 mm.)	3-15

Fuente: Normas MOP, 2002

Tabla 51: Granulometría base clase 4

Tamiz	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada
2" (50,8 mm.)	100
1" (25,4 mm.)	60-90
No. 4 (4,75 mm.)	20-50
No. 200 (0,075 mm.)	0-15

Fuente: Normas MOP, 2002

4.8.3.4. Carpeta asfáltica

Es la capa superficial del pavimento flexible compuesta de materiales pétreos y productos asfálticos, que proporciona la superficie de rodadura que debe ser uniforme, de textura y color adecuados y resistir la abrasión producto del paso de los vehículos, además de impedir el paso del agua al interior de la estructura del pavimento.

En esta vía se utilizará asfalto mezclado en planta, siguiendo las especificaciones técnicas del MOP, que indican que esta capa estará constituida por agregados, relleno mineral y material asfáltico, mezclados en caliente en una planta y puesto sobre una capa de base, y que cumpla con los requisitos de calidad de la tabla 52.

Tabla 52: Requisitos de calidad de los cementos asfálticos

ENSAYOS	60-70		85-100	
	mínimo	máximo	mínimo	máximo
Betún original				
Penetración (25 °C, 100 gr, 5 s), mm/10.	60	70	85	100
Punto de ablandamiento A y B, °C.	48	57	45	53
Índice de penetración (*).	-1.5	+1.5	-1.5	+1.5
Ductilidad (25 °C, 5 cm/minuto), cm.	100	---	100	---
Contenido de agua (en volumen), %.	---	0.2	---	0.2
Solubilidad en Tricloroetileno, %.	99	---	99	---
Punto de inflamación, Copa Cleveland, °C.	232	---	232	---
Densidad relativa, 25 °C/ 25 °C	1.00	---	1.00	---
Ensayo de la mancha (**)	NEGATIVO		NEGATIVO	
Contenido de parafinas, %.	---	2.2	---	2.2
Ensayos al residuo del TFOT:				
Variación de masa, %.	---	0.8	---	1.0
Penetración, % de penetración original.	54	---	50	---
Ductilidad, cm	50	---	75	---
Resistencia al endurecimiento (***)	---	5.0	---	5.0

TFOT (Thin Film Oven Test)- Ensayo en horno sobre película delgada.

Fuente: Normas MOP, 2002

Estos agregados se clasificarán de acuerdo a la tabla 53 y cumplirán con la graduación de las tablas 54 y 55.

Tabla 53: Clasificación de los agregados para cemento asfáltico

TIPO	AGREGADO	OTRAS EXIGENCIAS
A	<ul style="list-style-type: none"> • Agregado triturado al 100%. • Arena natural y relleno mineral (puede ser cemento Portland) para cumplir con la granulometría. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los agregados gruesos no tendrán un desgaste mayor al 40% luego de 500 revoluciones en el ensayo abrasión de Los Ángeles. • Pasante del tamiz No. 40 con IP < 4. • Presentar pérdida de peso < 12%, luego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio en la prueba de durabilidad. • Más del 95% de material bituminoso deberá permanecer impregnando las partículas de agregado luego del ensayo de resistencia a la peladura (AASHTO T 182)
B	<ul style="list-style-type: none"> • Agregado triturado al 50%. • Agregado fino y relleno mineral pueden provenir de depósitos naturales 	
C	<ul style="list-style-type: none"> • Proviene de depósitos naturales o de trituración. • Es necesario que se verifique estabilidad Marshall según tabla 56 	

Fuente: Elaborado por la autoras

Tabla 54: Requisitos de graduación para agregados de cementos asfálticos

Tamiz	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada		
	Clase 1	Clase 2	Clase 3
2" (50,8 mm.)	100	-	-
1 1/2" (38,1 mm.)	90-100	100	-
1" (25,4 mm.)	-	90-100	100
3/4" (19,0 mm.)	56-80	-	90-100
1/2" (12,5 mm.)	-	56-80	-
3/8" (9,5 mm.)	-	-	56-80
No. 4 (4,75 mm.)	23-53	29-59	35-65
No. 8 (2,36 mm.)	15-41	19-45	23-49
No. 50 (0,30 mm.)	4-16	5-17	5-19
No. 200 (0,075 mm.)	0-6	1-7	2-8

Fuente: Normas MOP, 2002

Tabla 55: Requisitos de graduación para agregados de cementos asfálticos

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada			
	¾"	½"	3/8"	Nº4
1" (25.4 mm.)	100	--	--	--
¾" (19.0 mm.)	90 - 100	100	--	--
½" (12.7 mm.)	--	90 - 100	100	--
3/8" (9.50 mm.)	56 - 80	--	90 - 100	100
Nº 4 (4.75 mm.)	35 - 65	44 - 74	55 - 85	80 - 100
Nº 8 (2.36 mm.)	23 - 49	28 - 58	32 - 67	65 - 100
Nº 16 (1.18 mm.)	--	--	--	40 - 80
Nº 30 (0.60 mm.)	--	--	--	25 - 65
Nº 50 (0.30 mm.)	5 - 19	5 - 21	7 - 23	7 - 40
Nº 100 (0.15 mm.)	--	--	--	3 - 20
Nº 200 (0.075 mm.)	2 - 8	2 - 10	2 - 10	2 - 10

Fuente: Normas MOP, 2002

Tabla 56: Límites de estabilidad

Ensayos de acuerdo al método Marshall	T R A F I C O					
	PESADO		MEDIO		LIVIANO	
	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx
Nº de golpes	75		50		35	
Estabilidad (libras)	1.800	--	1.200	--	750	--
Flujo (pulgada/100)	8	16	8	18	8	20
% vacíos con aire:						
Carpeta	3	5	3	5	3	5
Base	3	8	3	8	3	8

Nota: % de Vacíos en el agregado mineral (VMA) de acuerdo con el gráfico actualizado del Instituto del Asfalto.

Fuente: Normas MOP, 2002

Los agregados estarán completamente secos, caso contrario, se instalarán dos secadores en serie, para que al terminar el mezclado, la humedad de los agregados sea menor al 1%.

Para la capa de rodadura de la vía se puede utilizar el asfalto producido por la planta procesadora ubicada en la entrada de la comuna San Vicente, administrada por la empresa municipal EMUVIAL.

4.8.4. Método de diseño AASHTO 1993

El método de diseño AASHTO, inicialmente conocido como AASHO Road Test, fue un ensayo en el que una serie de pavimentos de características específicas fueron sometidos a distintas cargas en Ottawa, Illinois en la década de los 60; obteniéndose información con la cual se elaboraron tablas, gráficos y fórmulas, que serían empleadas en el diseño de pavimentos.

En 1986 aparece la “AASHTO Guide for the Design of Pavement Structures” que considera la confiabilidad, módulos resilientes de materiales, coeficientes de drenaje y efecto de subrasantes expansivas o sometidas a congelación y deshielo; y, en 1993 se presentó una versión revisada de esta guía, sin cambios en lo relacionado a diseño de pavimentos flexibles.

4.8.4.1. Serviciabilidad (PSI)

La serviciabilidad es la capacidad del pavimento de servir al tipo de tránsito para el que fue diseñado, brindando un uso confortable y seguro a los usuarios.

Este parámetro se evalúa a través del índice de servicio o PSI (present serviciability index), que varía de 0 (pésimas condiciones) a 5 (perfecto). Para diseñar el pavimento se elige la serviciabilidad inicial y final.

Serviciabilidad Inicial (P_0). Es la serviciabilidad que tendrá el pavimento al entrar en servicio. Depende del diseño del pavimento y de la calidad de la construcción. La AASHTO 93 estableció los siguientes valores de P_0 :

P_0 : 4,2 para pavimentos flexibles

P_0 : 4,5 para pavimentos rígidos

Serviciabilidad final (P_t). Es el índice más bajo a admitirse antes de que se necesite el refuerzo o rehabilitación del pavimento. Depende de la categoría del camino y se adopta según el criterio del proyectista. La AASHTO 93 estableció los siguientes valores de P_t :

P_t : 2,0 para caminos de menor tránsito

P_t : 2,5 o más; para caminos muy importantes

Una vez establecidos estos valores, se aplica la siguiente ecuación para definir el cambio en el PSI.

$$\Delta PSI = P_0 - P_t$$

Para este proyecto, el ΔPSI será calculado de la siguiente forma:

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

4.8.4.2. Confiabilidad (R)

Confiabilidad es la probabilidad de que la estructura del pavimento cumpla su función hasta llegar al fin de su período de análisis en buenas condiciones a pesar de los factores de tránsito y ambientales que tengan lugar en ese periodo de tiempo.

En la tabla 57 se presentan los niveles de confiabilidad recomendados por la AASHTO para varias clasificaciones de caminos.

Tabla 57: Niveles de confiabilidad AASHTO

TIPO DE CAMINO	CONFIABILIDAD	
	Zona urbana	Zona rural
Rutas interestatales y autopistas	85 – 99,9	80 – 99,9
Arterias principales	80 – 99	75 – 99
Colectoras	80 – 95	75 – 95
Locales	50 – 80	50 - 80

Fuente: Método AASHTO 93, A. De la Torre, 1998

4.8.4.3. Desviación Standard (So)

La desviación standard es una medida del desvío de los datos respecto al valor medio. A menor valor de So, los datos medidos se encontrarán más cerca al valor medio.

En la tabla 58 se muestran los valores de desviación standard para los dos tipos principales de pavimento según la variación del tránsito. Para el diseño de esta vía se tomó como valor 0,44 considerando que no existen errores en el tránsito.

Tabla 58: Desviación Standard

CONDICIONES DE DISEÑO	DESVÍO STANDARD
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores en el tránsito	0,34 (pav. rígidos)
	0,44 (pav. flexibles)
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento con errores en el tránsito	0,39 (pav. rígidos)
	0,49 (pav. flexibles)

Fuente: Método AASHTO 93, A. De la Torre, 1998

4.8.4.4. Determinación del número estructural (SN)

Es aquel que indica la resistencia estructural del pavimento, en términos de soporte de suelo (M_r), tránsito total estimado (W_{18}), confiabilidad (R), pérdida de serviciabilidad (ΔPSI) y desviación standard (S_0). Está ligado con los distintos espesores de capa del pavimento y está dado por la siguiente expresión:

$$SN = a_1 D_1 + a_2 m_2 D_2 + a_3 m_3 D_3$$

Donde:

SN: Número estructural para el conjunto de la estructura.

a_1, a_2, a_3 : Coeficientes de capa o estructurales

m_2, m_3 : Coeficientes de drenaje

D_1, D_2, D_3 : Espesores de las capas de rodadura, base y sub-base en pulg. o cm.

La AASHTO estableció los valores de estas constantes, los cuales se muestran en la tabla 59.

Tabla 59: Coeficientes estructurales del pavimento (cm.)

Componentes del pavimento	a_1	a_2	a_3	a_4
Capa de rodadura (H. Asfáltico)	0,173			
Base: material triturado		0,055		
Sub-base: material granular			0,043	
Mejoramiento				0,035
En pulgadas: $a_1 = 0,42$; $a_2 = 0,14$; $a_3 = 0,10$				

Fuente: Apuntes de Carreteras, Andrade C. 2012

Construir capas de un espesor inferior al mínimo requerido, no es recomendable. Así mismo, las capas con un espesor por encima del mínimo requerido son más estables.

La capa de sub-base de este proyecto tiene un M_R de 17500 PSI, por lo tanto se utilizó un coeficiente estructural de 0,126.

La tabla 60 muestra valores de espesores mínimos para capas de concreto asfáltico y base granular en función del tránsito.

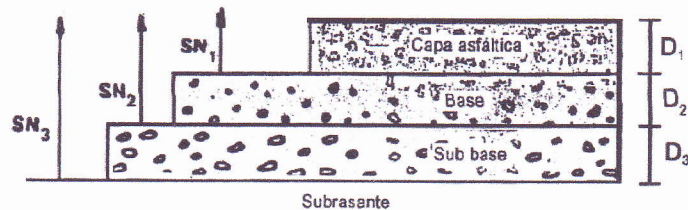
Tabla 60: Espesores mínimos

NÚMERO DE ESALs	CONCRETO ASFÁLTICO	BASE GRANULAR
Menos de 50000	2,5 cm	10 cm
50000 - 150000	5,0 cm	10 cm
150000 - 500000	6,5 cm	10 cm
500000 - 2000000	7,5 cm	15 cm
2000000 - 7000000	9,0 cm	15 cm
Más de 7000000	10,0 cm	15 cm

Fuente: Método AASHTO 93, A. De la Torre, 1998

La figura 63 muestra los parámetros a utilizar para determinar los espesores de cada capa del pavimento y a continuación las fórmulas para calcular el SN y los espesores D de la vía en estudio, los resultados se presentan en la tablas 70 de la sección 4.8.6.

Fig. 63: Cálculo de espesores



$$D_1' \geq \frac{SN_1}{a_1}$$

$$SN_1' = a_1 D_1 > SN_1$$

$$D_2' = \frac{SN_2 - SN_1'}{a_2 m_2}$$

$$SN_1' + SN_2' \geq SN_2$$

$$D_3' \geq \frac{SN_3 - (SN_1' + SN_2')}{a_3 m_3}$$

4.8.4.5. Módulo Resiliente (Mr)

El módulo resiliente es la relación de las tensiones aplicadas y las deformaciones recuperables de los materiales.

Para conocer este valor se realiza a un ensayo que fue creado para detallar la conducta del material bajo cargas dinámicas de ruedas.

En el ensayo, una rueda móvil imparte un pulso dinámico a las capas del pavimento y a la subrasante, como respuesta, cada capa de pavimento sufre una deflexión. Las muestras cilíndricas se confinan en una cámara triaxial y mediante un dispositivo especial se aplican cargas pulsantes de distinta magnitud y duración. En el ensayo se registra la deformación sufrida por la probeta. Este no es un ensayo a la rotura y las muestras no fallan durante la prueba.

Con los datos recogidos del ensayo se aplica la siguiente fórmula para obtener el módulo resiliente.

$$M_R = \frac{\sigma_d}{\varepsilon_R}$$

Donde:

σ_d : Desviador de tensiones aplicado: $\sigma_1 - \sigma_3$

ϵ_R : Deformación resiliente (recuperable)

σ_1 : Esfuerzo axial. Esfuerzo principal mayor

σ_3 : Presión de confinamiento. Esfuerzo principal menor

Cuando no exista la posibilidad de determinar el M_R mediante el ensayo, este valor se lo establece por correlación con el CBR, utilizando las expresiones a de la tabla 61:

Tabla 61: Ecuaciones para cálculo de M_R

CBR	M_R (psi)
< 10%	$M_R = 1500(CBR)$
10 a 20%	$M_R = 3000(CBR)^{0,65}$
> 20%	$M_R = 4326 \ln(CBR) + 241$

FUENTE: Diseño de Pavimentos flexibles, CORPECUADOR, 1993

La AASHTO da valores referenciales de M_R de los materiales que componen el pavimento, los cuales se muestran en la tabla 62.

Tabla 62: Módulos resilientes de materiales

MATERIAL	M_R	
	MPa	PSI
Concreto asfáltico	2760	400000
Base: material triturado	207	30000
Sub-base: material granular	97	14000
Sub-rasante	34	5000

Fuente: Método AASHTO 93, A. De la Torre, 1998

4.8.4.6. Coeficiente de drenaje (Cd)

La capacidad portante de la subrasante se incrementa con un buen sistema de drenaje, mejorando la calidad del camino y permitiendo usar capas más delgadas; pues el módulo resiliente aumenta al descender el contenido de humedad.

En la tabla 63 se muestran los tiempos de drenaje para la capa de base, recomendados por la AASHTO.

Tabla 63: Tiempos de drenaje

Calidad de drenaje	50% de saturación en:	85% de saturación en:
Excelente	2 horas	2 horas
Bueno	1 día	2 a 5 horas
Regular	1 semana	5 a 10 horas
Pobre	1 mes	más de 10 horas
Muy pobre	El agua no drena	mucho más de 10 horas

Fuente: Método AASHTO 93, A. De la Torre, 1998

La calidad de drenaje se expresa en la fórmula del número estructural, por medio de coeficientes de drenaje m_i que afectan a las capas no ligadas, estos valores son mostrados en la tabla 64.

Tabla 64: Coeficientes de drenaje de pavimentos flexibles

Calidad de drenaje	% de tiempo en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación			
	<1%	1-5%	5-25%	>25%
Excelente	1.40-1.35	1.35-1.30	1.30-1.20	1.20
Bueno	1.35-1.25	1.25-1.15	1.15-1.00	1.00
Regular	1.25-1.15	1.15-1.05	1.00-0.80	0.80
Pobre	1.15-1.05	1.05-0.80	0.80-0.60	0.60
Muy pobre	1.05-0.95	0.95-0.75	0.75-0.40	0.40

Fuente: Método AASHTO 93, A. De la Torre, 1998

4.8.4.7. Carga por eje simple equivalente (ESALs)

El tránsito se compone de vehículos con diferente peso y número de ejes, así que las diferentes cargas que actúan sobre el pavimento producen diferentes tensiones y deformaciones en el mismo, por lo tanto, las fallas serán distintas.

Para considerar esta diferencia, el tránsito se reduce a un número equivalente de ejes de una cierta carga que producirán el mismo daño que todo el conjunto de vehículos que componen el tránsito; es a esto que se denomina “factor de equivalencia de carga”. Esta carga estándar corresponde a un eje simple de 8,2 Ton (80 kN o 18 kips). La conversión se realiza, empleando la siguiente ecuación:

$$\text{Factor de equivalencia de carga} = \left(\frac{P_1}{P_0}\right)^4$$

Donde:

P_1 : Carga cuya equivalencia con la estándar se desea calcular

P_0 : Carga estándar

Las cargas de los ejes de cada tipo de vehículo según el MTOP, se muestran en el Anexo 10.

4.8.5. Determinación de la proyección del tráfico para 15 años

El pavimento es diseñado para resistir las cargas del tránsito inicial y el que pase durante su periodo de servicio o tránsito futuro.

El tránsito futuro está influenciado por factores que dificultan el cálculo de las cargas de tránsito, como cambios en la economía del sector, la población y el uso del suelo a lo largo de la vía durante el periodo de diseño. Aun así, es posible

estimar este tránsito, recurriendo a métodos lineales y exponenciales, empleando las fórmulas siguientes:

$$T_n = T_i(1 + r)^n$$

Donde:

T_n : Tránsito en cualquier año

T_i : Tránsito en el año inicial, TPDA

r : Tasa de crecimiento anual de tránsito (en este proyecto se adopta la tasa de crecimiento del parque automotor del 3%)

A partir de la expresión anterior se puede obtener el tránsito acumulado durante los n años del periodo de diseño.

$$T_{\text{acumulado}} = T_i \frac{(1 + r)^n - 1}{\ln(1 + r)}$$

También se necesita calcular el tránsito equivalente por carril de diseño, estableciendo la distribución porcentual de vehículos pesados dependiendo de las características del tránsito de la vía en estudio. Igualmente, se define la distribución direccional de los vehículos comerciales o adopta una distribución del 50% en cada dirección, aunque podría ser mayor en una dirección que en otra.

El carril de diseño es el que admite el mayor número de ESALs; en una vía de dos carriles, cualquiera es el de diseño, pues el tránsito forzosamente se dirige en ese carril. Para determinar el factor de distribución para el carril de diseño, se sigue la tabla 65.

Tabla 65: Factor de distribución por carril

Número de trochas en cada dirección	LD
1	1,00
2	0,80-1,00
3	0,60-0,80
4	0,50-0,75

Fuente: Método AASHTO 93, A. De la Torre, 1998

A continuación se muestran los cálculos, los resultados de la proyección de tráfico a 15 años se presentan en la tabla 66 y en la tabla 67, el cálculo de ESALs para este proyecto.

Datos:

$T_i = 50\%$ del TPDA2014 = 138 vehículos en una dirección

$r = 3\%$

$n =$ número de años de diseño

Para el año 0:

$$T_n = 138(1 + 0,03)^0 = 138$$

Los valores para cada uno de los años siguientes se calculan de la misma forma.

$$T_{\text{acumulado}} = 138 \frac{(1 + 0,03)^{15} - 1}{\ln(1 + 0,03)} = 2609$$

Tabla 66: Proyección de tráfico

PROYECCIÓN DEL TRÁFICO A 15 AÑOS (2029)

Ecuación de Proyección :	$Y=TPDA_{2014} (1+r)^n$	Tasa de crecimiento de parque automotor:	$r = 3\%$
--------------------------	-------------------------	--	-----------

ESTACION: Cruce de Palmar

AMBAS DIRECCION (50%)									
AÑOS	# ORDEN	TPDA	# VEQP-AÑO 100%	LIVIANOS 43,53%	BUSES 14,12%	CAMIONES 42,35%			
						2D (7 TON) 24,71%	2DB (18 TON) 12,94%	3A (27 TON) 3,53%	3B2 (47 TON) 1,18%
2014	0	138	50.453	21.962	7.123	12.465	6.529	1.781	594
2015	1	142	51.966	22.621	7.336	12.839	6.725	1.834	611
2016	2	147	53.525	23.299	7.557	13.224	6.927	1.889	630
2017	3	151	55.131	23.998	7.783	13.621	7.135	1.946	649
2018	4	156	56.785	24.718	8.017	14.029	7.349	2.004	668
2019	5	160	58.488	25.460	8.257	14.450	7.569	2.064	688
2020	6	165	60.243	26.223	8.505	14.884	7.796	2.126	709
2021	7	170	62.050	27.010	8.760	15.330	8.030	2.190	730
2022	8	175	63.912	27.820	9.023	15.790	8.271	2.256	752
2023	9	180	65.829	28.655	9.294	16.264	8.519	2.323	774
2024	10	186	67.804	29.515	9.572	16.752	8.775	2.393	798
2025	11	191	69.838	30.400	9.860	17.254	9.038	2.465	822
2026	12	197	71.933	31.312	10.155	17.772	9.309	2.539	846
2027	13	203	74.091	32.252	10.460	18.305	9.588	2.615	872
2028	14	209	76.314	33.219	10.774	18.854	9.876	2.693	898
2029	15	215	78.604	34.216	11.097	19.420	10.172	2.774	925
SUMAN		2.609	952.371	414.561	134.452	235.292	123.248	33.613	11.204

Fuente: Elaborado por las autoras

Los vehículos equivalentes por año (VEQP-AÑO), se obtienen de multiplicar cada uno de los valores de la columna TPDA por los 365 días del año, y al final se utiliza la fórmula del tránsito acumulado.

Los valores de los vehículos livianos, buses y camiones, se obtienen de multiplicar cada uno de los valores de la columna TPDA por el porcentaje correspondiente a cada tipo de vehículo del total del tráfico; finalmente se calcula el tránsito acumulado para cada uno de ellos.

Tabla 67: Cálculo de ESALs

Tráfico direccional: 50%
 Factor de distribución por carril: 1

Vehículos	Cantidad	Cargas			Factores de Equivalencia de Cargas			Esal 's
		Delantero	Intermedio	Trasero	Delantero	Intermedio	Trasero	
Livianos	207.280,67	1		3	0,0002		0,0179	3.759,39
Buses	67.226,16	6		12	0,2866		4,5864	327.594,68
Camiones 2D (7 TON)	117.645,79	3		4	0,0179		0,0566	8.769,02
Camiones 2DB (18 TON)	61.623,98	7		11	0,5311		3,2383	232.281,66
Camiones 3A (27 TON)	16.806,54	7		20	0,5311		35,3887	603.686,72
Camiones 3S2 (47 TON)	5.602,18	7	20	20	0,5311	35,3887	35,3887	399.482,77
							W18	1.575.574,23

Fuente: Elaborado por las autoras

La columna “Cantidad” da los resultados de multiplicar el tránsito acumulado de cada tipo de vehículos por los factores de tráfico direccional y factor de distribución por carril.

Con los valores de la sección “Cargas”, que son las cargas por eje de cada vehículo según el MTOP, se calculan los “Factores de equivalencia de cargas” según la fórmula:

$$\text{Factor de equivalencia de carga} = \left(\frac{1}{8,2}\right)^4 = 0,0002$$

Finalmente los ESALs se obtienen de multiplicar la columna “Cantidad” por cada uno de los “Factores de equivalencia de cargas”; la sumatoria de estos productos da como resultado el W18 de este proyecto.

4.8.6. Diseño del pavimento del proyecto

Con los resultados obtenidos del tránsito proyectado para un periodo de 15 años, el CBR de la subrasante y los datos proporcionados por las diferentes tablas presentadas anteriormente, se calculan los espesores de cada una de las capas que componen la estructura del pavimento, para esto utilizamos el programa

AASHTO 93 mostrado en las figura 64 y los resultados de los cálculos para ambas alternativas de pavimento se aprecian en las tablas 68 y 69.

De acuerdo a los ensayos de laboratorio, se tienen dos valores diferentes de CBR de sub-rasante para toda la vía en estudio, por lo que se realiza el diseño de pavimento para el valor más desfavorable de CBR.

Datos para calcular el SN:

- Confiabilidad (R):** 60 %
- Serviciabilidad inicial (Po):** 4,20
- Serviciabilidad final (Pt):** 2,00
- Desviación estándar (S0):** 0,44
- CBR Sub-rasante:** 1,14%
- M_R Sub-rasante:** 1710 PSI
- W18:** 1575574,23 ESALs

Fig. 64: Programa para el cálculo del número estructural

The screenshot shows a software window titled "Ecuación AASHTO 93". It contains several input fields and a calculation button. The "Tipo de Pavimento" section has "Pavimento flexible" selected. The "Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So)" section shows "60 % Zr=-0.253" and "So 0.44". The "Serviciabilidad inicial y final" section shows "PSI inicial 4.2" and "PSI final 2". The "Módulo resiliente de la subrasante" section shows "Mr 1710 psi". The "Información adicional para pavimentos rígidos" section has empty fields for "Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi)", "Módulo de rotura del concreto - Sc (psi)", "Coeficiente de transmisión de carga - (J)", and "Coeficiente de drenaje - (Cd)". The "Tipo de Análisis" section has "Calcular SN" selected, with "W18 = 1575574.23" displayed. The "Número Estructural" section shows "SN = 4.96". There are "Calcular" and "Salir" buttons at the bottom.

ALTERNATIVA 1

**Tabla 68: Cálculo de los espesores de la estructura del pavimento,
Alternativa 1**

CBR	Mr (aprox.) (psi)	CAPA		SN (calculado)		Coef. de Capa "a"	Coef. Drenaje "m"	Espesores (inch)		SN (adoptado)	
				Con Mr	Parcial			Calculado	Adoptado	Parcial	Acumulado
	400000	Concreto Asfáltico	SN1		1,82	0,420	1,00	4,33	4,50	1,89	1,89
	30000	Base		SN2	1,82	0,34	0,140	1,00	2,43	6,00	0,84
	17500	Subbase	SN3	2,23	2,23	0,126	1,00	17,70	18,00	2,27	5,00
1,14%	1710	Sub-rasante	SN	4,96							
Espeor Total								28,50			

Fuente: Elaborado por las autoras

ALTERNATIVA 2

**Tabla 69: Cálculo de los espesores de la estructura del pavimento,
Alternativa 2**

CBR	Mr (aprox.) (psi)	CAPA		SN (calculado)		Coef. de Capa "a"	Coef. Drenaje "m"	Espesores (inch)		SN (adoptado)	
				Con Mr	Parcial			Calculado	Adoptado	Parcial	Acumulado
	400000	Concreto Asfáltico	SN1		1,82	0,420	1,00	4,33	3,00	1,26	1,26
	30000	Base		SN2	1,82	0,97	0,140	1,00	6,93	6,00	0,84
	17500	Subbase	SN3	2,23	2,86	0,126	1,00	22,70	23,00	2,90	5,00
1,14%	1710	Sub-rasante	SN	4,96							
Espeor Total								32,00			

Fuente: Elaborado por las autoras

Luego de analizar los beneficios económicos y estructurales de ambos diseños, se eligió la segunda alternativa, la misma que cumple con los requisitos de espesores mínimos según la AASHTO y que se detallan en la tabla 60, por lo cual pavimento tendrá la estructura presentada en la tabla 70.

Tabla 70: Estructura del pavimento, Alternativa 2

MATERIAL	ESPESOR DE CAPA	
	inch.	cm.
Concreto asfáltico	3,00	7,62
Base Clase 4	6,00	15,24
Sub-base	23,00	58,42
Espesor total	32,00	81,28

Fuente: Elaborado por las autoras

CAPITULO V

IMPACTO AMBIENTAL

5.1.Evaluación de Impacto Ambiental

La Evaluación de Impacto Ambiental (E.I.A.) es el procedimiento técnico usado para identificar, interpretar y prevenir los impactos ambientales que puede provocar un proyecto si éste es ejecutado; a fin de aceptarlo, rechazarlo o modificarlo.

5.1.1. Antecedentes

Al iniciar un estudio ya sea para construcción de obras u otros fines, se debe tener en cuenta la protección del medio ambiente. Es por esto que en el país y el mundo, se aplican herramientas de gestión ambiental tales como leyes, normas o acuerdos cuyo objetivo es el desarrollo sustentable de los países.

La atención a estas disposiciones y procedimientos, posibilitan el identificar, evaluar y prevenir los impactos ambientales provocados por la construcción, operación o mantenimiento de una obra vial; pero también se identifica y potencia los impactos positivos que trae consigo la construcción de una obra vial.

En el área de estudio, el suelo en su mayoría está cubierto por pastizales y vegetación propia de zonas desérticas, a pesar de esto, en los poblados y sus proximidades se pueden apreciar áreas de cultivos y pequeñas fincas debido a que las principales actividades productivas de los pobladores son la agricultura y la ganadería, conociendo esto y considerando la normativa vigente, se pretende llevar a cabo el proyecto “Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de

Colonche”, buscando reducir en lo posible los impactos que puedan afectar al ecosistema.

5.1.2. Objetivo

Llevar a cabo un análisis técnico de las actividades a realizar durante la ejecución del proyecto para definir los impactos tanto positivos como negativos que se puedan ocasionar en el medio ambiente.

5.1.2.1. Objetivo específico

- Evaluar los impactos causados por el proyecto sobre el medio ambiente y la población.
- Plantear medidas para minimizar, mitigar o compensar los efectos negativos provocados por el proyecto.

5.1.3. Marco legal ambiental

En esta sección se muestran las leyes, normas y reglamentos de la legislación vigente en Ecuador sobre la protección de los recursos naturales a tener en cuenta para la realización del estudio de impacto ambiental de este proyecto.

5.1.3.1. Constitución de la República del Ecuador, (R.O. 449, 20-oct-2008)

Considera el derecho de los ecuatorianos de vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado; declarando de interés público la preservación del

ambiente y toda la naturaleza, así como la prevención de daños ambientales y recuperación de espacios naturales afectados.

Además reconoce a la naturaleza como titular de derecho, e insta a los ciudadanos a respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de forma racional, sustentable y sostenible.

5.1.3.2.Ley de Gestión Ambiental, (R.O. 418, 10-sept-2004)

Esta ley decreta los principios y directrices de política ambiental, definiendo las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y establece los límites permisibles, controles y sanciones correspondientes.

Señala que toda obra o proyecto de inversión, sea de carácter público o privado que puedan originar impactos ambientales, serán calificados antes de su ejecución por los organismos de control y deberán contar con la licencia respectiva otorgada por el ministerio competente.

5.1.3.3.Texto Unificado de Legislación Ambiental (T.U.L.A.S), (R.O. 320, 25-jul-2006)

EL T.U.L.A.S. reúne las normas reglamentarias secundarias con respecto a motivos ambientales. En estas normas establecen que toda obra, actividad o proyecto que pueda provocar contaminación debe contar con un E.I.A. que incluya un plan de manejo ambiental, según lo indica el Sistema Único de Manejo Ambiental.

5.1.3.4.Ley de caminos, (R.O. 285, 7-jul-1964, última reforma 9-mar-2009)

Se considera como caminos públicos a las vías de tránsito terrestre construidas para el servicio público y las que han sido declaradas de uso público, además de los caminos privados utilizados por más de quince años por los pobladores de un sector. Todo camino en el país estará bajo el control del Ministerio de Obras Públicas.

El derecho de vía, que es la facultad que posee el Estado de ocupar en cualquier instante el terreno que se necesite para la construcción, conservación o mejoramiento de los caminos; además norma la construcción de cerramientos a partir de los 25 m. desde el centro de la vía y de viviendas a los 30 m. desde el eje de la vía hacia los lados. En el caso de no cumplir con el derecho de vía, se procede a la expropiación de terrenos a ser utilizados, indemnizándose a los propietarios.

5.1.3.5.Reglamento general de la ley minera, (R.O. 67, 16-nov-2009)

Este reglamento entre sus artículos trata sobre el aprovechamiento de los materiales de construcción para obras públicas, así como su forma de extracción.

5.1.4. Identificación, valoración y evaluación de los impactos ambientales

Todo impacto ambiental, positivo o negativo, que se pueda producir al ejecutar el proyecto, debe ser identificado, valorado y evaluado, para esta situación se emplean una serie de matrices donde están especificados los componentes ambientales y las actividades a realizar en el proyecto, estos elementos se muestran en las tablas 71 y 72. La identificación de los impactos presentes en el proyecto se muestra en la tabla A.11.1 del Anexo 11.

Tabla 71: Componentes ambientales

AIRE	Polvo
	Ruido
	Nivel de CO2 y demás contaminantes
SUELOS	Relieve y topografía
	Calidad del suelo
	Uso del suelo
AGUA	Patrones de drenajes naturales
FLORA	Llanuras, pastizales, cultivos
FAUNA	Animales y sus rutas de paso
SOCIO-ECONÓMICO	Empleo
	Calidad de vida
	Producción agrícola y ganadera
	Paisaje
	Tiempo de transporte

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla 72: Actividades del proyecto

Nomenclatura	Actividades
A1	Instalación de campamentos, bodegas y talleres
A2	Limpieza y desbroce de la cobertura vegetal
A3	Replanteo y Nivelación
A4	Movimiento de tierras
A5	Explotación de material de canteras
A6	Transporte de materiales de construcción y maquinarias
A7	Construcción de la estructura del pavimento
A8	Construcción de las obras de drenaje
A9	Desalojo y transporte de material sobrante y desecho
A10	Señalización de la carretera
A11	Operación de la vía

Fuente: Elaborado por las autoras

5.1.4.1. Magnitud e importancia de impactos ambientales

Para encontrar el valor de la magnitud de los impactos, se deben definir sus características y la valoración de cada una de éstas, las mismas que se detallan en la tabla 73. Con estos valores se emplea la siguiente expresión para obtener el valor de la magnitud.

$$M = N \times P \times (D + F + I + E)$$

Donde:

N: Naturaleza del impacto.

P: Riesgo de que el impacto vuelva a ocurrir.

D: Duración o tiempo de permanencia del efecto en el medio ambiente.

F: Número de veces que se presenta el impacto durante la ejecución del proyecto y su vida útil.

I: Intensidad del proyecto y de cada una de sus actividades.

E: Extensión del impacto con respecto al área de estudio.

Tabla 73: Valores de las características de los impactos ambientales

Naturaleza		Duración		Frecuencia		Probabilidad		Intensidad		Extensión	
Positivo	1	A corto plazo	1	Eventual	1	Poco probable	0.1	Baja	1	Puntual	1
Negativo	-1	A largo plazo	2	Frecuente	2	Probable	0.5	Media	2	Local	2
						Cierto	1	Alta	3	Regional	3

Fuente: Elaborado por las autoras

Los valores de la magnitud y de la importancia de los impactos varían desde el positivo más alto con un valor de 10 y continúa disminuyendo hasta llegar al impacto negativo con un valor de -10; aun así, la asignación de valores de los

componentes ambientales depende del criterio de la persona que realiza el proyecto. En la tabla 74 se muestran los valores de importancia de impactos ambientales asignados a nuestro criterio.

Tabla 74: Importancia impactos ambientales

COMPONENTES AMBIENTALES		IMPORTANCIA
		I_{IA}
AIRE	Polvo	4
	Ruido	4
	Nivel de CO2 y demás contaminantes	4
SUELOS	Relieve y topografía	3
	Calidad del suelo	4
	Uso del suelo	4
AGUA	Patrones de drenajes naturales	5
FLORA	Llanuras, pastizales, cultivos	3
FAUNA	Animales y sus rutas de paso	3
SOCIO-ECONÓMICO	Empleo	8
	Calidad de vida	9
	Producción agrícola y ganadera	8
	Paisaje	5
	Tiempo de transporte	9

Fuente: Elaborado por las autoras

Los resultados de la valoración de las características de los impactos ambientales se muestran en la tabla A.11.3 del Anexo 11.

5.1.4.2. Nivel de Afectación Global (N.A.G.)

Cuando han sido valoradas la magnitud y la importancia de los impactos ambientales, se determina el Nivel de Afectación Global, utilizando la ecuación siguiente:

$$N. A. G = M \times I_{IA}$$

Donde:

M: Magnitud de los impactos ambientales

I_{IA}: Importancia de los impactos ambientales

Como resultado tendremos valores de afectación que varían en un rango de 1 a 100 o de -1 a -100, esto nos permite determinar la significancia de cada impacto ambiental en valores porcentuales con respecto a todos los impactos presentes en el proyecto. El valor máximo de afectación se determina al multiplicar por 100 el número de interacciones total en el análisis. Los rangos de significancia se presentan en la tabla 75.

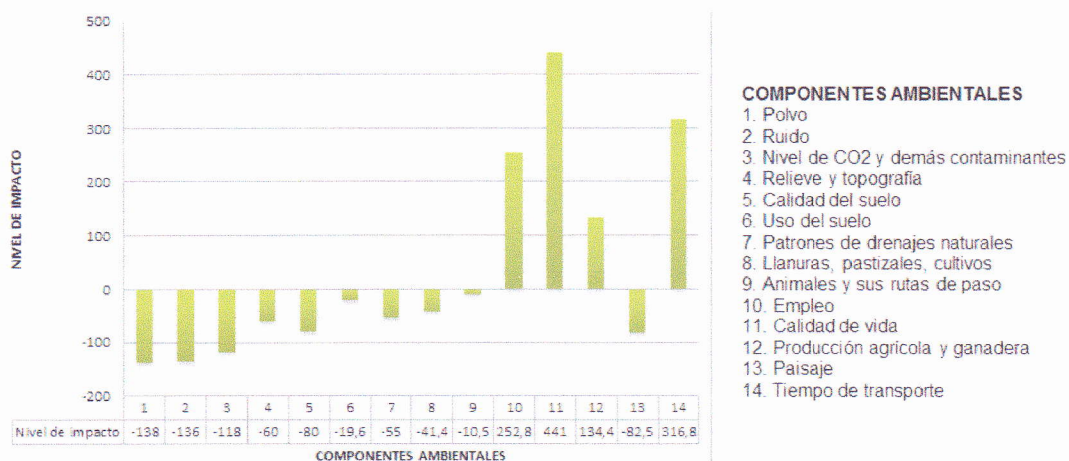
Tabla 75: Rango porcentual y significancia de los impactos ambientales

RANGO	SÍMBOLO	SIGNIFICANCIA
81 a 100	MS	Muy significativo
61 a 80	S	Significativo
41 a 60	MEDS	Medianamente significativo
21 a 40	PS	Poco significativo
0 a 20	NS	No significativo
-1 a -20	-NS	(-) No significativo
-21 a -40	-PS	(-) Poco significativo
-41 a -60	-MEDS	(-) Medianamente significativo
-61 a -80	-S	(-) Significativo
-81 a -100	-MS	(-) Muy significativo

Fuente: E.I.A. Subestación Eléctrica Daule Norte, 2009

Según los resultados de la tabla A.11.4 del Anexo 11, el valor máximo de afectación del proyecto es de 9400, al existir 94 interacciones en el análisis, con un nivel de afectación global de 1900,4 que representa un 20,50% de impacto porcentual. Con estos resultados se puede concluir que el proyecto es factible debido a la valoración e impactos ambientales positivos que presenta. En la figura 65 se muestra la valoración de impactos resultante para cada componente del proyecto.

Fig. 65: Valoración del impacto por componente ambiental



Fuente: Elaborado por las autoras

5.1.5. Impactos negativos que se esperan del proyecto

Según la evaluación de impactos ambientales, en la ejecución de este proyecto se esperan los impactos negativos mostrados a continuación con los agentes contaminantes que los producen:

- **Impacto sobre el componente aire**

Presencia de polvo en el ambiente por el desbroce y limpieza, el paso de vehículos, construcción de obras complementarias y explotación de canteras; exceso de ruido y emisiones contaminantes por parte de

vehículos, maquinaria y equipos en deficientes condiciones. Quema de vegetación del sitio y demás materiales de desecho.

- **Impacto sobre el componente suelo**

Movimientos de tierras y explotación de materiales pétreos que provocan la pérdida de la capa vegetal del suelo, compactación del suelo por actividades constructivas y desechos sólidos o líquidos que son arrojados a los terrenos adyacentes a la construcción.

- **Impacto sobre el componente agua**

Alteración de cauces naturales de ríos al instalar alcantarillas.

- **Impacto sobre los componentes flora y fauna**

Destrucción de la vegetación nativa, zonas de pastar y hábitat de animales de la zona, posibilidad de actividades de caza e incorrecta disposición de desechos durante la ejecución de proyecto.

- **Impacto sobre el componente paisaje**

Acumulación de desechos de la construcción, construcción de obras complementarias, destrucción de la vegetación y alteración de la morfología del terreno.

5.1.6. Impactos positivos que se esperan del proyecto

De acuerdo a la evaluación de ambiental realizada, se muestran cuatro impactos positivos que generará la ejecución del proyecto, los cuales son:

- **Empleo**

Los habitantes de las poblaciones cercanas se verán beneficiados al poder laborar en la obra.

- **Calidad de vida**

Al construirse esta vía se mejorará la calidad de vida de la población al asegurar una carretera en óptimas condiciones para su desplazamiento durante todo el año y no solo en época de verano.

- **Producción agrícola y ganadera**

Con la construcción de la vía se facilita el desplazamiento de los bienes producidos en el sector y los insumos necesarios para la producción.

- **Tiempo de transporte**

El diseño y construcción de esta vía brinda a los usuarios una superficie de rodadura en buen estado, con la cual se apreciará en gran magnitud la reducción de tiempos de viaje, así como también asegurará la vida útil de los vehículos.

5.2. Plan de manejo ambiental

Con el plan de manejo ambiental se definen las medidas requeridas para prevenir o mitigar los impactos ambientales negativos presentes en el proyecto, además de potenciar los impactos positivos que se obtuvo como resultado del análisis ambiental del proyecto.

A continuación se presentan los impactos ambientales, las medidas a adoptar y su descripción, las actividades que generan el impacto, los componentes afectados, el lugar afectado y el tiempo de aplicación de la medida.

5.2.1. Medidas de mitigación

Tabla 76: Control del polvo

Impacto ambiental	Contaminación del aire por polvo
Nombre de la medida	Control del polvo
Actividades generadoras del impacto	Instalación de campamentos, bodegas y talleres Limpieza y desbroce de la cobertura vegetal Movimiento de tierras Explotación de material de canteras Transporte de materiales de construcción y maquinarias Construcción de la estructura del pavimento Construcción de las obras de drenaje Desalojo y transporte de material sobrante y desecho
Componente ambiental afectado	Aire Calidad de vida Paisaje
Lugar afectado	Lugar de ejecución del proyecto y sus alrededores
Descripción de la medida	<ul style="list-style-type: none"> • Humedecer con agua las zonas de trabajo para disminuir la presencia de polvo en el ambiente. • Todo vehículo que transporte material pétreo deberá cubrir su cisterna con una lona húmeda para impedir que el viento arrastre el material.
Tiempo de aplicación	Durante la construcción y vida útil de la vía

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla 77: Control del ruido

Impacto ambiental	Contaminación del aire por ruido
Nombre de la medida	Control del ruido
Actividades generadoras del impacto	Todas las actividades a realizarse en el proyecto
Componente ambiental afectado	Aire Calidad de vida
Lugar afectado	Lugar de ejecución del proyecto y sus alrededores
Descripción de la medida	<ul style="list-style-type: none"> • Todo equipo o maquinaria que genere excesivamente ruido, será revisado y reparado, con el fin de que al trabajar se cumpla con los niveles de ruido admisibles. • Todo vehículo utilizará silenciadores de escape para reducir el ruido.
Tiempo de aplicación	Durante la construcción y vida útil de la vía

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla 78: Control de agentes contaminantes

Impacto ambiental	Contaminación del aire por CO2 y demás contaminantes
Nombre de la medida	Control de agentes contaminantes
Actividades generadoras del impacto	<p>Instalación de campamentos, bodegas y talleres</p> <p>Explotación de material de canteras</p> <p>Transporte de materiales de construcción y maquinarias</p> <p>Construcción de la estructura del pavimento</p> <p>Construcción de las obras de drenaje</p> <p>Desalojo y transporte de material sobrante y desecho</p> <p>Operación de la vía</p>
Componente ambiental afectado	<p>Aire</p> <p>Calidad de vida</p> <p>Paisaje</p>
Lugar afectado	Lugar de ejecución del proyecto y sus alrededores
Descripción de la medida	<ul style="list-style-type: none"> • Los vehículos, equipos y maquinarias tendrán un mantenimiento adecuado para así controlar la emisión de gases, evitándose el uso de aquellos que generen contaminación en una medida considerable. • Se evitará la quema a cielo abierto cualquiera que sea su fin, instalándose señales preventivas para así informar al personal de la obra.
Tiempo de aplicación	Durante la construcción y vida útil de la vía

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla 79: Control de la calidad y uso del suelo

Impacto ambiental	Disminución de la calidad y uso del suelo
Nombre de la medida	Control de la calidad y uso del suelo
Actividades generadoras del impacto	Instalación de campamentos, bodegas y talleres Limpieza y desbroce de la cobertura vegetal Movimiento de tierras Explotación de material de canteras
Componente ambiental afectado	Suelos Vegetación Paisaje
Lugar afectado	Lugar de ejecución del proyecto
Descripción de la medida	<ul style="list-style-type: none"> • La limpieza y desbroce de la cobertura vegetal se realizará sólo en el área necesaria para los trabajos de construcción. • Se prohíbe la quema o el uso de químicos herbicidas. • Al tratarse de una zona agrícola y ganadera, el espacio de campamentos se limitará al área necesaria, así como las actividades de movimiento de tierras y explotación de canteras se realizarán solo en la medida necesaria.
Tiempo de aplicación	Durante la construcción de la vía

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla 80: Control de los cambios en el relieve y topografía

Impacto ambiental	Cambios en el relieve y topografía del sitio de ejecución del proyecto
Nombre de la medida	Control de los cambios en relieve y topografía
Actividades generadoras del impacto	Movimiento de tierras Explotación de material de canteras Construcción de la estructura del pavimento Construcción de las obras de drenaje
Componente ambiental afectado	Suelos Paisaje
Lugar afectado	Lugar de ejecución del proyecto
Descripción de la medida	<ul style="list-style-type: none"> • Los cortes y rellenos se realizarán siguiendo en lo posible las formas naturales del terreno.
Tiempo de aplicación	Durante la construcción de la vía

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla 81: Control del patrón de drenaje natural

Impacto ambiental	Cambios en el patrón de drenaje natural
Nombre de la medida	Control del patrón de drenaje natural
Actividades generadoras del impacto	Movimiento de tierras Construcción de la estructura del pavimento Construcción de las obras de drenaje
Componente ambiental afectado	Agua Paisaje
Lugar afectado	Lugar de ejecución del proyecto
Descripción de la medida	<ul style="list-style-type: none"> • Se evitara arrojar material de desalojo, residuos de la obra o desechos a los cauces naturales de drenaje.
Tiempo de aplicación	Durante la construcción de la vía

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla 82: Conservación de la flora y fauna

Impacto ambiental	Dstrucción de la vegetación y hábitat de animales
Nombre de la medida	Conservación de la flora y fauna
Actividades generadoras del impacto	Instalación de campamentos, bodegas y talleres Limpieza y desbroce de la cobertura vegetal Replanteo y nivelación Movimiento de tierras Explotación de material de canteras Construcción de la estructura del pavimento Construcción de las obras de drenaje Operación de la vía
Componente ambiental afectado	Vegetación Fauna
Lugar afectado	Lugar de ejecución del proyecto
Descripción de la medida	<ul style="list-style-type: none"> • Se trabajará solo en el área indispensable para interferir lo menos posible en las zonas de pastar del ganado y el hábitat de especies nativas. • Se prohíbe la caza y compra de animales silvestres en las zonas colindantes a la ejecución del proyecto.
Tiempo de aplicación	Durante la construcción y vida útil de la vía

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla 83: Manejo de material sobrante y desechos

Impacto ambiental	Contaminación visual y del paisaje por acumulación de material sobrante y desechos
Nombre de la medida	Manejo de material sobrante y desechos
Actividades generadoras del impacto	Instalación de campamentos, bodegas y talleres Limpieza y desbroce de la cobertura vegetal Replanteo y nivelación Movimiento de tierras Explotación de material de canteras Construcción de la estructura del pavimento Construcción de las obras de drenaje
Componente ambiental afectado	Paisaje
Lugar afectado	Lugar de ejecución del proyecto
Descripción de la medida	<ul style="list-style-type: none"> Constantemente se realizará la limpieza de las áreas de trabajo con escombros, desechos y material sobrante.
Tiempo de aplicación	Durante la construcción de la vía

Fuente: Elaborado por las autoras

5.2.2. Medidas de prevención

Tabla 84: Utilización de equipo de protección personal (EPP)

Impacto	Accidentes y enfermedades laborales
Nombre de la medida	Utilización de equipo de protección personal (EPP)
Actividades generadoras del impacto	Todas las actividades a realizarse en el proyecto
Componente ambiental afectado	Calidad de vida
Lugar afectado	Lugar de ejecución del proyecto
Descripción de la medida	<ul style="list-style-type: none"> • Se dotará a todos los trabajadores de la obra de un equipo de protección personal que contenga casco protector, botas con punta de acero, chalecos reflectivos, mascarillas de polvo y demás implementos para disminuir los riesgos de trabajo. • Constantemente se realizaran charlas informativas sobre las normas de higiene y salud ocupacional. • Habrá una persona encargada de la seguridad en obra y del uso del EPP.
Tiempo de aplicación	Durante la construcción de la vía

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla 85: Señalización en la construcción

Impacto	Accidentes de tránsito a lo largo del camino
Nombre de la medida	Señalización en la construcción
Actividades generadoras del impacto	Todas las actividades a realizarse en el proyecto
Componente ambiental afectado	Calidad de vida Tiempo de transporte
Lugar afectado	Lugar de ejecución del proyecto
Descripción de la medida	<ul style="list-style-type: none"> • Para prevenir cualquier accidente de tránsito o demoras en el transporte, se colocará la señalización adecuada durante la etapa de construcción de la vía, estas serán informativas, preventivas y de restricción, señalando los desvíos y las velocidades adecuadas de circulación.
Tiempo de aplicación	Durante la construcción de la vía

Fuente: Elaborado por las autoras

5.3.Recomendaciones ambientales

Para lograr mitigar, controlar y prevenir los impactos ambientales negativos que se generen al ejecutar este proyecto se recomienda seguir adecuadamente las medidas expuestas en este capítulo.

Además se debe socializar el proyecto a ejecutar con la población, para exponer las actividades a realizar y sus efectos, así como de los peligros que representa la manipulación no autorizada de la maquinaria u otros equipos para su integridad física y del compromiso que deben adquirir para la conservación de la obra.

CAPITULO VI

PRESUPUESTO DE ALTERNATIVAS

RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	OBRAS PRELIMINARES				26.971,57
1.1	Instalación de campamentos, bodegas y talleres	GLB	1,00	2.752,56	2.752,56
1.2	Desbroce y limpieza	HA	53,74	300,13	16.128,99
1.3	Replanteo y nivelación	HA	53,74	150,54	8.090,02
2	OBRA VIAL				1.121.061,88
2.1	Excavación sin clasificar, incluido desalojo	M3.	44.475,56	2,38	105.851,83
2.2	Relleno compactado con material de sitio	M3.	44.452,03	3,10	137.801,29
2.3	Sub-base	M3.	22.602,82	7,01	158.445,76
2.4	Transporte de sub-base	M3-KM.	56.507,05	0,25	14.126,76
2.5	Base	M3.	5.896,39	15,18	89.507,17
2.6	Transporte de base	M3-KM.	825.494,28	0,25	206.373,57
2.7	Capa de rodadura H. asfáltico e= 3"	M2.	38.690,21	10,57	408.955,50
3	DRENAJE PLUVIAL Y OBRAS DE PROTECCIÓN HIDRÁULICA				176.962,12
3.1	Suministro e instalación de tubería H. A. 1,20 m	ML	70,00	385,46	26.982,20
3.2	Hormigón para replantillo F'c=140 Kg/cm2	M3	3,60	164,83	593,39
3.3	Dentellón de piedra	M3	40,32	18,50	745,92
3.4	Transporte de material de dentellón de piedra	M3-KM	1.370,88	0,25	342,72
3.5	Acero de refuerzo en barras Fy=4200 Kg/cm2	KG	1.053,15	2,30	2.422,25
3.6	Horm. Estructural F'c=280 Kg/cm2	M3	12,39	247,79	3.070,12
3.7	Canaleta en V de hormigón simple FC=210Kg/cm2	ML	5.256,00	27,17	142.805,52
4	PLAN DE SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN VIAL				2.394,18
SEÑALIZACIÓN Y DISPOSITIVOS PROVISIONALES VIALES					2.394,18
4.1	Construcción e instalación de letrero y señalización para seguridad vial	U	8,00	80,64	645,12
4.2	Cinta plástica	ML	3.000,00	0,20	600,00
4.3	Dispositivo de señal luminosa de prevención	U	4,00	52,48	209,92
4.4	Tanque protector vial de polietileno	U	5,00	94,06	470,30
4.5	Suministro e inst. conos demarcadores para trabajo de vía	U	6,00	30,19	181,14
4.6	Barricada de madera con cinta reflectiva	U	3,00	95,90	287,70
5	SEÑALIZACIÓN VIAL DEFINITIVA HORIZONTAL, VERTICAL E INFORMATIVA				73.563,03
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL					32.713,50
5.1	Marca con pintura termoplastica sobre pavimento	ML	15.000,00	1,50	22.500,00
5.2	Marca reflectiva tipo tacha	U	1.650,00	6,19	10.213,50
SEÑALIZACIÓN VERTICAL					40.849,53
5.3	Construcción e instalación de letrero de aluminio, señal reglamentaria	M2	90,00	190,92	17.182,80
5.4	Suministro e instalación de tubos cuadrados incluido	ML	250,00	13,98	3.495,00
5.5	Suministro e instalación de guardacaminos doble (tipo-	ML	200,00	99,90	19.980,00
5.6	Suministro e instalación de elemento de sujeción o	U	21,00	9,13	191,73
6	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				2.827,63
6.1	Letrero de obra	U	4,00	87,08	348,32
6.2	Agua para el control de polvo	M3	500,00	3,11	1.555,00
6.3	Alquiler de baterías sanitarias	U/MES	3,00	136,01	408,03
6.4	Charlas de concienciación	U	6,00	48,10	288,60
6.5	Volantes informativas	U	500,00	0,10	50,00
6.6	Tanques de 55 galones (para barricadas y basura)	U	4,00	44,42	177,68
7	PLAN DE SEGURIDAD LABORAL				972,00
7.1	Implementos de protección personal	U	30,00	32,40	972,00
SUBTOTAL					77.362,66
TOTAL \$.					1.404.752,41

MONTO TOTAL DE LA OBRA : UN MILLÓN CUATROCIENTOS CUATRO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS, 41/100 DOLARES (VALOR NO INCLUYE IVA)

El análisis de precios unitarios y el cronograma de obras, se muestran con detalle en el Anexo 12.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1.Conclusiones

Luego de realizados todos los estudios necesarios, se concluye lo siguiente:

- La nueva vía conectará directamente a la población de Manantial de Colonche con la Ruta del Spondylus, evitando que los habitantes se desplacen hasta el centro de la parroquia Colonche para dirigirse luego a la capital de la provincia u otros destinos ubicados en esta vía de alta importancia, favoreciendo su desarrollo socio-económico.
- De acuerdo a la clasificación de caminos del MOP, esta vía es de tipo IV; según el estudio de tráfico realizado en la vía Cruce de Palmar - Colonche, actualmente circulan por la vía 138 vehículos, y con la apertura de esta nueva carretera, se estima que circulen 215 vehículos por día en 15 años.
- La nueva carretera a construir tendrá una longitud de 5373,62 m, un ancho de 7,20 m y un bombeo de 2,5 %. La inclinación del talud de corte será de 1,8:1 y de relleno será de 1,5:1 con una gradiente máxima de 8%, su velocidad de diseño será de 35 Km/h y su velocidad de circulación de 30 Km/h.
- Según la capacidad de soporte de la vía, el C.B.R. de la subrasante es de 1,14% con un módulo resiliente de 1710 PSI y una estructura del pavimento conformada por una capa de 3" de asfalto, 6" de base y 23" de sub-base.

- La vía contará con cunetas longitudinales y con 4 alcantarillas de hormigón de 1,2 m de diámetro para el paso del caudal de aportación de las cuencas de drenaje.
- El costo estimado para la ejecución de esta obra es de \$ 1404752,41.

6.2.Recomendaciones

Para la ejecución y mantenimiento de la vía estudiada, se recomienda lo siguiente:

- Para garantizar la utilidad de la vía y preservarla en buenas condiciones, se realizará un mantenimiento periódico para que la vía alcance las expectativas de funcionalidad dentro de su tiempo de vida útil.
- Para el diseño y construcción de la nueva vía se recomienda seguir con las normas y procesos especificados para las vías tipo III según el MOP y descritas en este estudio.
- Seguir con los lineamientos establecidos en las normas AASHTO, descritas en la sección 4.8. de este estudio para la adecuada construcción de la estructura del pavimento.
- Para garantizar el funcionamiento de las obras de drenaje, es recomendable la construcción de obras de protección contra la erosión tales como muros y dentellones, además de realizar una limpieza de cunetas y alcantarillas antes de que se inicie la época invernal para evitar la acumulación de desechos en las mismas y por ende posibles inundaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Norma Ecuatoriana Vial NEVI – 12 – MTOP, Ecuador, 2013
- Reglamento general de la ley minera, Ecuador, 2009
- Ley de caminos, Última Reforma, Ecuador, 2009
- Constitución de la República del Ecuador, Ecuador, 2008
- Texto Unificado de Legislación Ambiental, Ecuador, 2006
- Ley de Gestión Ambiental, Ecuador, 2004
- Especificaciones técnicas del MTOP: MOP-001-F 2002, Ecuador, 2002
- Apuntes de Carreteras, Ing. Ciro Andrade, Guayaquil, Ecuador, 2012
- Ingeniería de carreteras, Wright y Dixon, Segunda edición, Editorial Limusa Wiley, México, 2011.
- Ingeniería de Pavimentos (I y II), Alfonso Montejo Fonseca, Tercera edición, Universidad Católica de Colombia, Colombia, 2006.
- Ingeniería de tránsito y carreteras - Garber y Hoel, Tercera edición, Universidad de Virginia, CENGAGE Learning, México, 2005.
- Diseño racional de pavimentos, Alberto Reyes Lizcano, Escuela Colombiana de Ingeniería, CEJA, Colombia, 2003.

- Elementos de diseño para acueductos y alcantarillas, Segunda edición, Ricardo Alfredo López Cualla, Escuela colombiana de ingeniería, Bogotá, Colombia, 2003
- Estructuración de vías terrestres, Fernando Olivera Bustamante, Quinta reimpresión, Compañía Editorial Continental, México, 2002.
- Curso de Actualización de Diseño Estructural de Caminos Método AASHTO'93, Ing. Oscar V. Cardo, Escuela de Ingeniería de Caminos de Montaña “Agrim. Alfonso de la Torre”, Argentina, 1998
- Ingeniería de Tránsito, Cal y Mayor, Séptima edición, Universidad del Valle, Alfaomega, México 1994.
- Diseño de pavimentos flexibles, Normas Interinas, Corpecuador, Ecuador, 1993
- Estudio de impacto ambiental definitivo - Resumen Ejecutivo - Subestación Eléctrica Daule Norte, ENTRIX, Ecuador, 2009
- Línea Base Ambiental para la construcción y operación del puerto pesquero de Anconcito, y Plan de Manejo Ambiental de su vía de acceso, SINERGIA, Ecuador, 2009.
- Diseño de la vía Durán-Tambo Km. 6 – Puerto Pesquero Delia, Rodríguez C. y Santos E.

ANEXO 1

CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Fig. A.1.1: Cuenca de aportación Río Grande, Cuenca No. 1

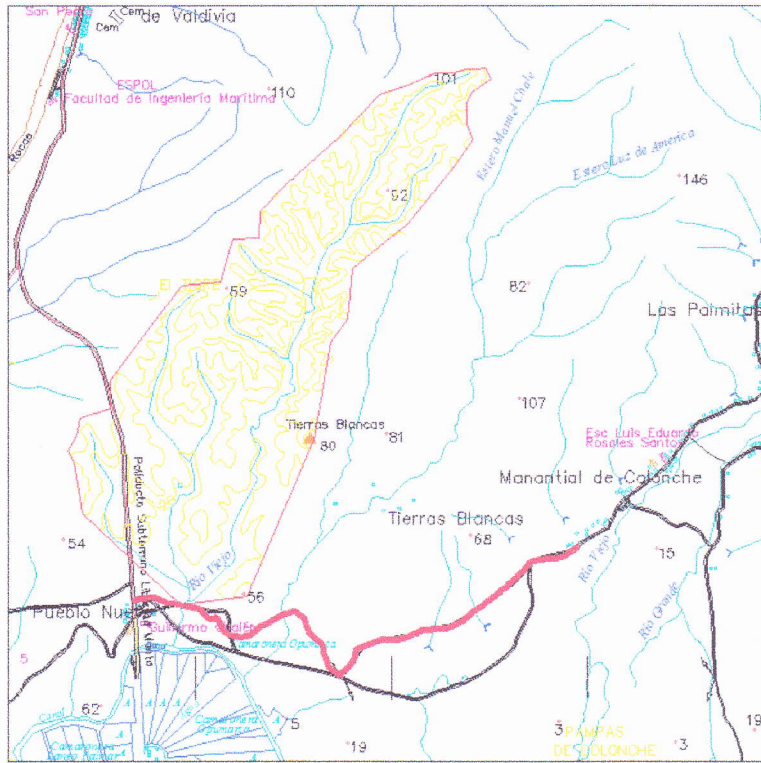


Fig. A.1.2: Cuenca de aportación No. 2

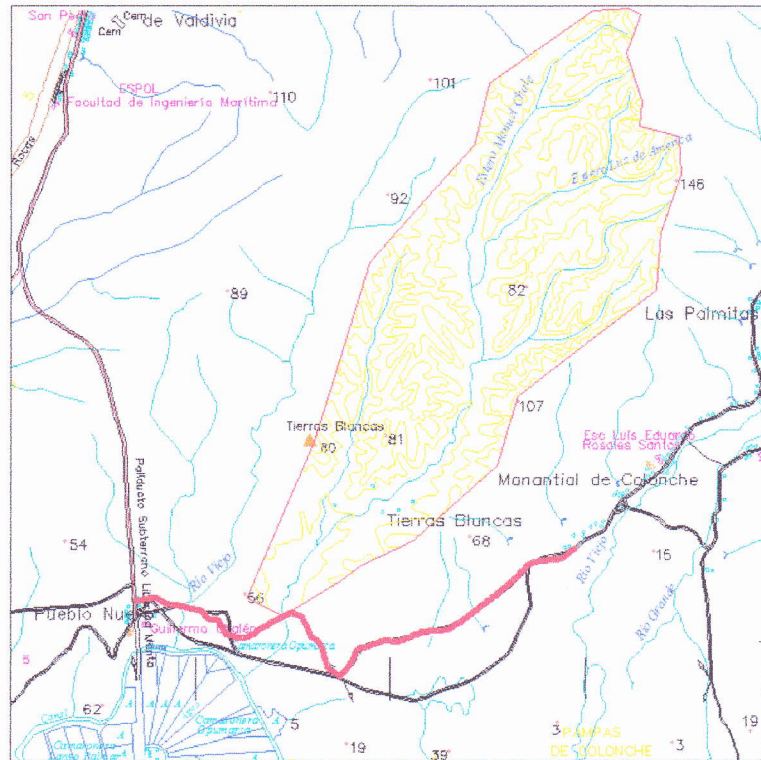
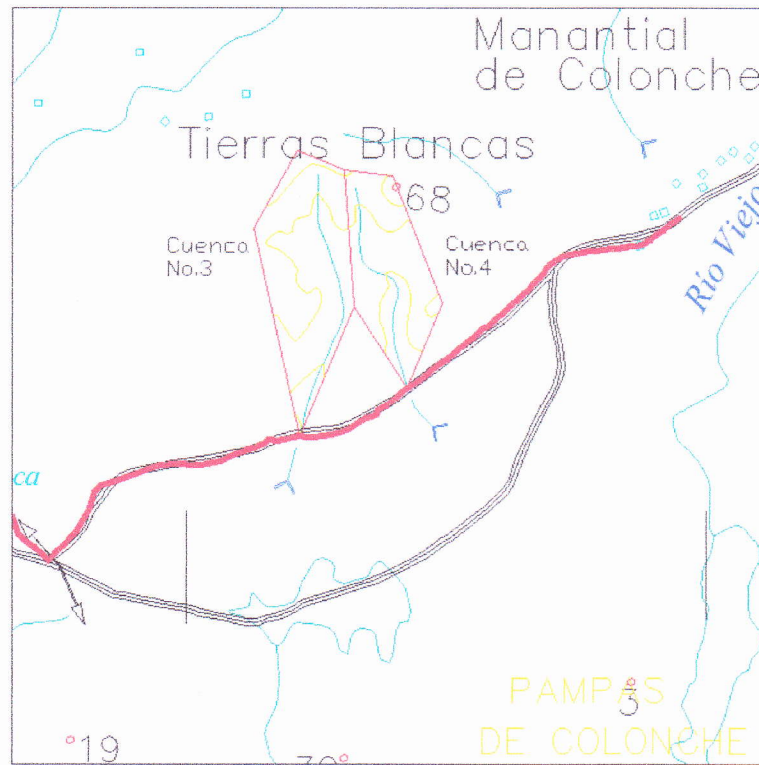


Fig. A.1.3: Cuencas de aportación No. 3 y No. 4



ANEXO 2

PRECIPITACIÓN

Tabla A.2.1: Ecuaciones representativas de las zonas de intensidades de precipitación

ZONA	DURACIÓN	ECUACIÓN
1	5 min < 120 min	$I_{TR} = 7,3619t_c^{-0,4385} \times Id_{TR}$
	120 min < 1440 min	$I_{TR} = 86,1969t_c^{-0,8136} \times Id_{TR}$
2	5 min < 75 min	$I_{TR} = 36,1212t_c^{-0,3063} \times Id_{TR}$
	75 min < 1440 min	$I_{TR} = 269,9400t_c^{-0,7693} \times Id_{TR}$
3	5 min < 60 min	$I_{TR} = 85,7014t_c^{-0,4811} \times Id_{TR}$
	60 min < 1440 min	$I_{TR} = 349,1358t_c^{-0,808} \times Id_{TR}$
4	5 min < 110 min	$I_{TR} = 42,8786t_c^{-0,31} \times Id_{TR}$
	110 min < 1440 min	$I_{TR} = 667,1149t_c^{-0,2949} \times Id_{TR}$
5	5 min < 44 min	$I_{TR} = 76,4078t_c^{-0,4636} \times Id_{TR}$
	44 min < 1440 min	$I_{TR} = 204,8682t_c^{-0,7311} \times Id_{TR}$
6	5 min < 55 min	$I_{TR} = 68,8592t_c^{-0,4622} \times Id_{TR}$
	55 min < 1440 min	$I_{TR} = 337,0868t_c^{-0,7977} \times Id_{TR}$
7	5 min < 25 min	$I_{TR} = 86,266t_c^{-0,3983} \times Id_{TR}$
	25 min < 1440 min	$I_{TR} = 286,0463t_c^{-0,7793} \times Id_{TR}$
8	5 min < 18 min	$I_{TR} = 63,7834t_c^{-0,4373} \times Id_{TR}$
	18 min < 1440 min	$I_{TR} = 122,4313t_c^{-0,8807} \times Id_{TR}$
9	5 min < 50 min	$I_{TR} = 167,1959t_c^{-0,5192} \times Id_{TR}$
	50 min < 1440 min	$I_{TR} = 794,3122t_c^{-0,918} \times Id_{TR}$
10	5 min < 40 min	$I_{TR} = 137,4077t_c^{-0,4672} \times Id_{TR}$
	40 min < 1440 min	$I_{TR} = 489,1546t_c^{-0,8521} \times Id_{TR}$
11	5 min < 70 min	$I_{TR} = 102,4297t_c^{-0,4883} \times Id_{TR}$
	70 min < 1440 min	$I_{TR} = 475,008t_c^{-0,3462} \times Id_{TR}$
12	5 min < 80 min	$I_{TR} = 101,7109t_c^{-0,434} \times Id_{TR}$
	80 min < 1440 min	$I_{TR} = 939,399t_c^{-0,3383} \times Id_{TR}$
13	5 min < 60 min	$I_{TR} = 64,678t_c^{-0,5207} \times Id_{TR}$
	60 min < 1440 min	$I_{TR} = 493,9295t_c^{-0,3003} \times Id_{TR}$

Fuente: Cálculo de intensidades de lluvia para el diseño de obras de drenaje, Rodríguez L, 1992.

Fig. A.2.1: Mapa de zonificación de intensidades

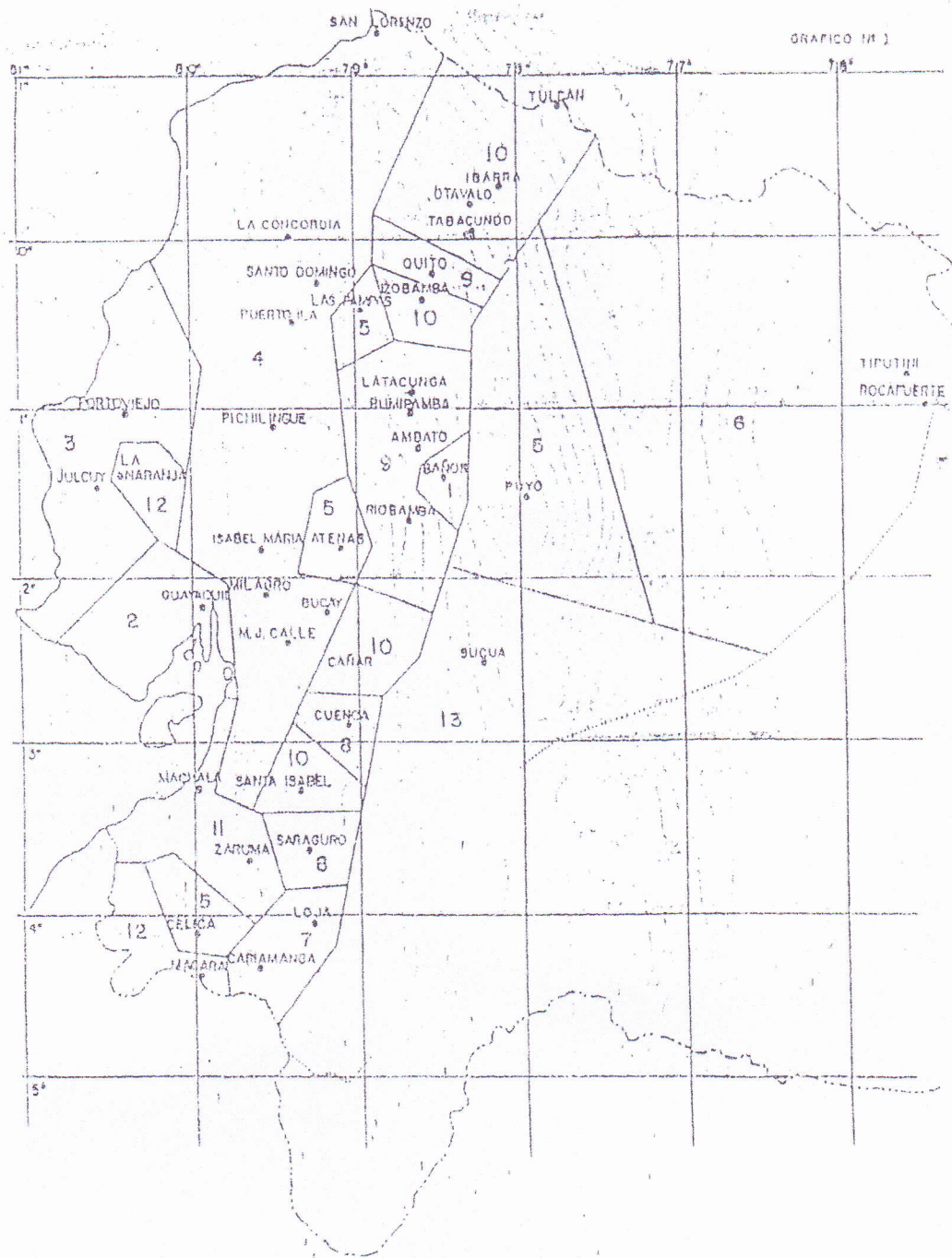
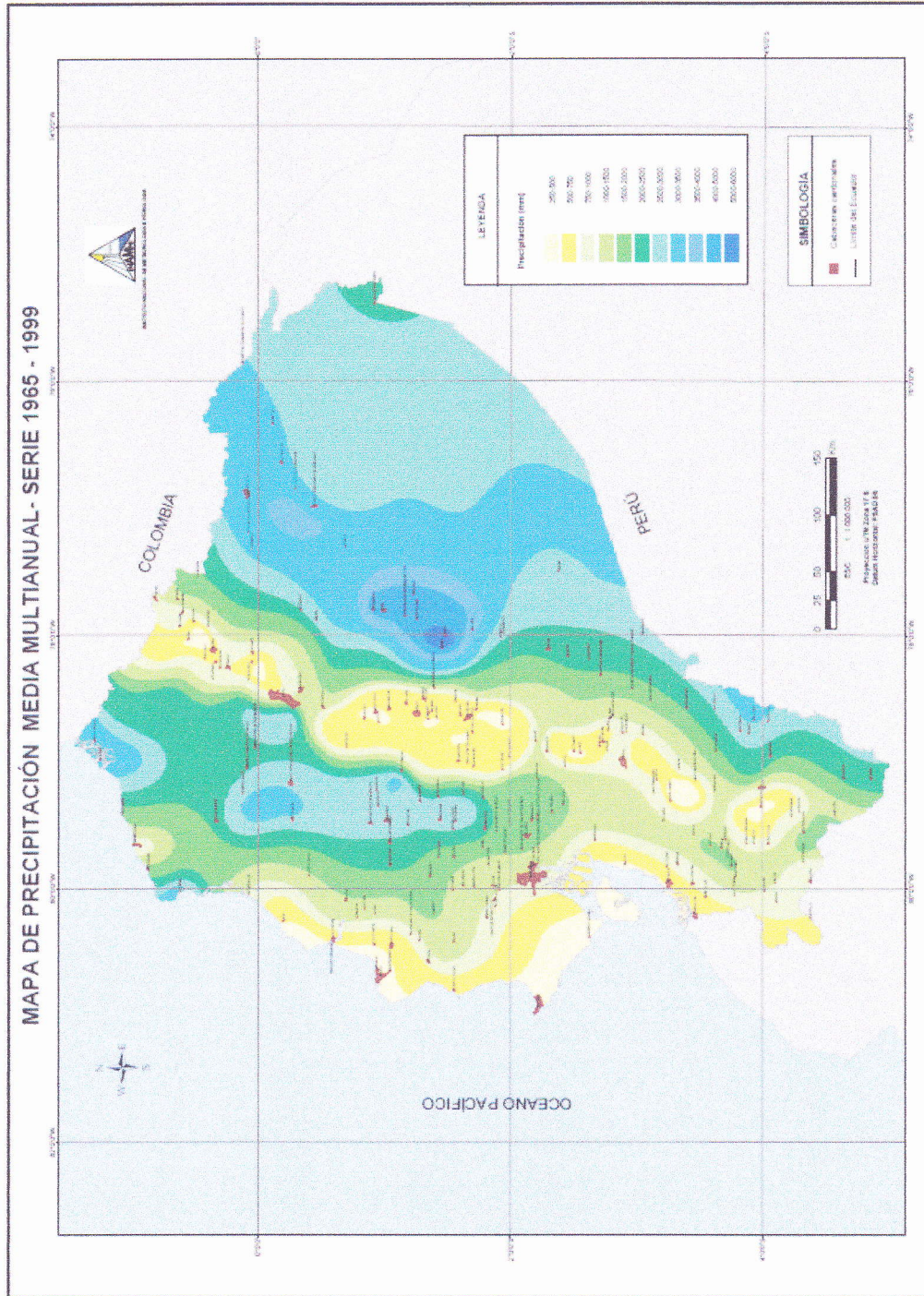


Fig. A.2.2: Mapa de intensidades máximas de precipitación TR-100



Fig. A.2.3: Mapa de precipitación media multianual



ANEXO 3

CONTROL TOPOGRÁFICO

Fig. A.3.1: Monografía de punto de control geodésico

INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR
Monografía de Punto de Control Geodésico



Entidad Ejecutora:		Registro en el IGM:	
Proyecto: RED SIRGAS		3740	
Nombre del Punto: L-M-24		Código del Punto: 2401520008	
LOCALIZACIÓN DEL PUNTO			
Pais: ECUADOR	Provincia: SANTA ELENA	Cantón: SANTA ELENA	Parroquia: COLONCHE
Sitio: PALMAR			
CONTROL HORIZONTAL			
Datum Horizontal: SIRGAS 95		Epoca de referencia: 1995.4	
Coordenadas Geográficas:		Coordenadas UTM	
Latitud (" ' "): S 01 59 55.8323	Zona: 17 S	Orden: TERCERO	
Longitud (" ' "): W 080 43 16.8931	Norte (m): 9779064.340	Fecha de determinación: 10-10-2012	
Altura Elipsoidal (m): 26.379	Este (m): 530987.128		
CONTROL VERTICAL:			
Datum Vertical: NIVEL MEDIO DEL MAR		Mareógrafo: LA LIBERTAD	
Línea Nivelación: LIBERTAD - MACHALILLA	Código de la Línea: L-M	Fecha de determinación: 11-09-2004	Coordenadas UTM Aprox:
Elevación (m): 12.3637	Tipo Nivelación: GEOMETRICA	Orden: PRIMERO	Zona: Norte (m): Este (m):
GRAVIMETRÍA:			
Datum Gravimétrico: IGSN71	Valor de Gravedad (mGal): 978077.46	Orden: TERCERO	Fecha de determinación: 12-12-2004
CROQUIS		FOTOGRAFÍA PANORÁMICA	
		UBICACIÓN	PLACA
		Empotrada en la base de concreto de asta de las banderas en la Escuela Mixta "Guillermo Chalen Acencio". El punto anterior se halla a 1.5 Km de distancia.	
ACCESIBILIDAD		INSCRIPCIÓN EN LA PLACA	
A lo largo de la carretera La Libertad - Machalilla, entre La Libertad y Machalilla, partiendo desde el tope "A" en el Mareógrafo de Libertad, el punto está a 38.85 km. Al lado derecho de la ruta a 72 m. de su eje.		INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR - SE PROHIBE DESTRUIR - PROYECTO L-M-24 - 2004 - QUITO-ECUADOR	
		MATERIALIZACION	ESTADO
		Placa:	BUENO
			Fecha de Última Visita: 10-10-2012
OBSERVACIONES			
Coord Aprox SIRGAS			
Elaborado por:		Ingresado:	
TAPIA JIMÉNEZ RAÚL GERALDO		IZA TOAPANTA WILMAN SEGUNDO	
		Supervisado:	
		RODRIGUEZ CEVALLOS FREDDY GONZAL	



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



CONTROL TOPOGRÁFICO DE ESTACIONES

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 1 de 2
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	descripción
1	9779064,34	530987,128	12,364	1	Placa E1
2	9779085,812	530975,1804	12,152	2	E2
3	9779221,429	530972,7089	12,953	3	E3
4	9779324,391	531033,8854	9,959	4	E4
5	9779346,959	531162,5873	10,485	5	E5
6	9779285,596	531263,7712	8,933	6	E6
7	9779269,605	531401,4508	8,595	7	E7
8	9779239,928	531530,6255	8,501	8	E8
9	9779217,27	531597,2376	9,09	9	E9
10	9779143,375	531647,6839	11,701	10	E10
11	9779136,107	531745,449	15,071	11	E11
12	9779055,471	531787,5882	9,958	12	E12
13	9779001,91	531828,3673	12,022	13	E13
14	9778967,834	531934,6736	12,034	14	E14
15	9778969,917	532013,6132	9,621	15	E15
16	9779016,458	532121,1517	12,497	16	E16
17	9779062,934	532131,6036	14,497	17	E17
18	9779085,677	532171,9086	14,026	18	E18
19	9779164,738	532310,3465	11,825	19	E19
20	9779223,419	532443,8962	13,252	20	E20
21	9779174,722	532513,0398	13,988	21	E21
22	9779154,619	532557,8445	10,087	22	E22
23	9778986,302	532625,2363	11,496	23	E23
24	9778937,364	532700,7262	13	24	E24
25	9778871,303	532741,0897	9,859	25	E25
26	9778787,251	532757,6823	11,989	26	E26
27	9778672,891	532803,3808	12,011	27	E27
28	9778608,063	532888,6657	14,381	28	E28
29	9778645,359	532948,6851	15,914	29	E29
30	9778692,518	532988,531	17,914	30	E30
31	9778727,241	533023,9166	19,819	31	E31
32	9778793,41	533052,8863	21,043	32	E32
33	9778853,608	533063,8528	21,571	33	E33
34	9778880,279	533120,9741	21,622	34	E34



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



CONTROL TOPOGRÁFICO DE ESTACIONES

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 2 de 2
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	descripción
35	9778903,513	533211,1687	22,312	35	E35
36	9778930,37	533260,8178	22,253	36	E36
37	9778943,544	533354,1332	16,226	37	E37
38	9778939,418	533431,5862	21,814	38	E38
39	9778936,94	533480,7077	23,238	39	E39
40	9778973,584	533553,479	21,022	40	E40
41	9778988,266	533598,6495	16,905	41	E41
42	9779021,233	533686,0901	17,883	42	E42
43	9779037,969	533790,2279	15,043	43	E43
44	9779025,489	533722,8691	14,221	44	E44
45	9779038,956	533835,9755	21,352	45	E45
46	9779037,401	533885,9711	24,766	46	E46
47	9779053,416	533940,8007	24,925	47	E47
48	9779094,141	534008,039	24,887	48	E48
49	9779111,305	534045,4754	22,165	49	E49
50	9779131,683	534074,5257	17,269	50	E50
51	9779305,91	534296,9844	28,267	51	E51
52	9779338,18	534340,7175	35,355	52	E52
53	9779370,624	534385,9473	41,35	53	E53
54	9779392,746	534408,4682	41,774	54	E54
55	9779423,455	534444,8546	38,131	55	E55
56	9779442,041	534474,2471	30,874	56	E56
57	9779555,493	534592,8161	11,118	57	E57
58	9779613,2	534658,7632	11,575	58	E58
59	9779672,327	534697,5626	13,772	59	E59
60	9779691,125	534758,6743	18,799	60	E60
61	9779692,154	534803,2777	16,805	61	E61
62	9779720,935	534967,7742	11,524	62	E62
63	9779725,441	535026,6681	10,978	63	E63
64	9779771,318	535068,8376	12,735	64	E64



**UNIVERSIDAD ESTADAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 1 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1	9779064,34	530987,128	12,364	1	Placa_E1
2	9779085,812	530975,1804	12,152	2	E2
3	9779221,429	530972,7089	12,953	3	E3
4	9779324,391	531033,8854	9,959	4	E4
5	9779346,959	531162,5873	10,485	5	E5
6	9779285,596	531263,7712	8,933	6	E6
7	9779269,605	531401,4508	8,595	7	E7
8	9779239,928	531530,6255	8,501	8	E8
9	9779217,27	531597,2376	9,09	9	E9
10	9779143,375	531647,6839	11,701	10	E10
11	9779136,107	531745,449	15,071	11	E11
12	9779055,471	531787,5882	9,958	12	E12
13	9779001,91	531828,3673	12,022	13	E13
14	9778967,834	531934,6736	12,034	14	E14
15	9778969,917	532013,6132	9,621	15	E15
16	9779016,458	532121,1517	12,497	16	E16
17	9779062,934	532131,6036	14,497	17	E17
18	9779085,677	532171,9086	14,026	18	E18
19	9779164,738	532310,3465	11,825	19	E19
20	9779223,419	532443,8962	13,252	20	E20
21	9779174,722	532513,0398	13,988	21	E21
22	9779154,619	532557,8445	10,087	22	E22
23	9778986,302	532625,2363	11,496	23	E23
24	9778937,364	532700,7262	13	24	E24
25	9778871,303	532741,0897	9,859	25	E25
26	9778787,251	532757,6823	11,989	26	E26
27	9778672,891	532803,3808	12,011	27	E27
28	9778608,063	532888,6657	14,381	28	E28
29	9778645,359	532948,6851	15,914	29	E29
30	9778692,518	532988,531	17,914	30	E30

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 2 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
31	9778727,241	533023,9166	19,819	31	E31
32	9778793,41	533052,8863	21,043	32	E32
33	9778853,608	533063,8528	21,571	33	E33
34	9778880,279	533120,9741	21,622	34	E34
35	9778903,513	533211,1687	22,312	35	E35
36	9778930,37	533260,8178	22,253	36	E36
37	9778943,544	533354,1332	16,226	37	E37
38	9778939,418	533431,5862	21,814	38	E38
39	9778936,94	533480,7077	23,238	39	E39
40	9778973,584	533553,479	21,022	40	E40
41	9778988,266	533598,6495	16,905	41	E41
42	9779021,233	533686,0901	17,883	42	E42
43	9779037,969	533790,2279	15,043	43	E43
44	9779025,489	533722,8691	14,221	44	E44
45	9779038,956	533835,9755	21,352	45	E45
46	9779037,401	533885,9711	24,766	46	E46
47	9779053,416	533940,8007	24,925	47	E47
48	9779094,141	534008,039	24,887	48	E48
49	9779111,305	534045,4754	22,165	49	E49
50	9779131,683	534074,5257	17,269	50	E50
51	9779305,91	534296,9844	28,267	51	E51
52	9779338,18	534340,7175	35,355	52	E52
53	9779370,624	534385,9473	41,35	53	E53
54	9779392,746	534408,4682	41,774	54	E54
55	9779423,455	534444,8546	38,131	55	E55
56	9779442,041	534474,2471	30,874	56	E56
57	9779555,493	534592,8161	11,118	57	E57
58	9779613,2	534658,7632	11,575	58	E58
59	9779672,327	534697,5626	13,772	59	E59
60	9779691,125	534758,6743	18,799	60	E60

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



LIBRETA TOPOGRÁFICA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 3 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
61	9779692,154	534803,2777	16,805	61	E61
62	9779720,935	534967,7742	11,524	62	E62
63	9779725,441	535026,6681	10,978	63	E63
64	9779771,318	535068,8376	12,735	64	E64
65	9779072,629	530919,2915	13,577	1000	V
66	9779086,194	530918,1667	13,923	1001	V
67	9779086,239	530920,9308	13,534	1002	P
68	9779086,447	530950,0875	12,872	1003	P
69	9779102,088	530916,9649	14,316	1004	V
70	9779306,997	530904,7903	19,093	4000	V
71	9779312,925	530904,3165	19,206	4001	V
72	9779313,911	530909,477	18,481	4002	I
73	9779316,074	530909,2638	18,483	4003	I
74	9779317,236	530912,2108	18,225	4004	K
75	9779303,585	530919,1382	16,751	4005	K
76	9779310,283	530912,4685	17,807	4006	D
77	9779313,586	530934,532	15,882	4007	C
78	9779315,224	530934,4213	15,879	4008	I
79	9779321,092	530933,7735	16,226	4009	K
80	9779311,026	530934,1408	15,8	4010	D
81	9779304,223	530935,4739	15,387	4011	TN
82	9779351,472	530939,1073	15,434	4012	K
83	9779295,558	530932,0425	14,748	4013	K
84	9779289,904	530937,7839	13,977	4014	TN
85	9779320,351	530961,4257	12,372	4015	I
86	9779318,815	530961,4777	12,473	4016	C
87	9779317,226	530961,8829	12,527	4017	D
88	9779310,794	530962,6356	12,7	4018	TN
89	9779337,095	530959,3305	12,148	4019	TN
90	9779295,743	530964,1289	12,654	4020	TN

E= estación	K= Esquina de casa	I=Eje izquierdo	CH=Cerca
D= Eje derecho	P= Poste	V=Vía existente	TN=Terreno Natural
C=Centro de vía	PL=Linea de Poliducto	P=Poste	



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 4 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
91	9779352,467	530958,1671	13,466	4021	TN
92	9779282,364	530966,0646	12,633	4022	TN
93	9779362,522	530958,4656	13,284	4023	TN
94	9779271,511	530967,3071	12,638	4024	TN
95	9779322,587	530984,9966	11,181	4025	C
96	9779323,958	530984,8193	11,171	4026	I
97	9779320,684	530985,3638	11,13	4027	D
98	9779331,07	530983,8195	11,025	4028	CH
99	9779306,454	530988,7494	11,325	4029	TN
100	9779347,664	530982,1329	11,929	4030	TN
101	9779284,971	531000,0309	10,75	4031	TN
102	9779272,479	531004,2329	10,799	4032	TN
103	9779379,249	530981,4915	11,481	4033	TN
104	9779396,059	530982,647	12,568	4034	CH
105	9779326,774	531012,2422	10,324	4035	C
106	9779324,189	531012,5853	10,261	4036	D
107	9779329,188	531011,9171	10,291	4037	I
108	9779333,976	531010,4568	10,281	4038	CH
109	9779309,052	531013,013	10,37	4039	TN
110	9779352,881	531007,6572	10,986	4040	TN
111	9779291,869	531014,004	10,34	4041	TN
112	9779371,434	531006,4509	10,605	4042	TN
113	9779275,605	531013,982	10,19	4043	TN
114	9779389,205	531006,3778	10,398	4044	TN
115	9779398,134	531006,897	11,207	4045	CH
116	9779388,039	531028,8187	9,424	4046	PL
117	9779330,995	531040,2321	9,595	4047	C
118	9779372,517	531029,9533	9,685	4048	PL
119	9779333,513	531039,9583	9,572	4049	I
120	9779328,031	531041,2219	9,505	4050	D

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente T=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



UNIVERSIDAD ESTADAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 5 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
121	9779339,609	531032,4483	9,564	4051	PL
122	9779313,176	531043,7189	9,249	4052	TN
123	9779314,851	531031,1393	9,444	4053	PL
124	9779290,184	531044,3871	9,16	4054	TN
125	9779294,735	531033,2791	9,35	4055	PL
126	9779269,254	531046,5385	8,87	4056	TN
127	9779278,557	531034,5419	9,306	4057	PL
128	9779349,65	531038,3307	9,944	4058	TN
129	9779366,355	531037,3556	9,984	4059	TN
130	9779334,786	531068,6473	8,802	4060	C
131	9779381,082	531037,5077	9,469	4061	TN
132	9779337,43	531069,1526	8,711	4062	I
133	9779398,088	531037,6487	9,533	4063	TN
134	9779331,993	531069,0888	8,771	4064	D
135	9779349,301	531075,0848	8,743	4065	TN
136	9779369,161	531088,6016	9,028	4066	TN
137	9779390,31	531096,8579	9,567	4067	TN
138	9779404,18	531105,1842	10,611	4068	TN
139	9779318,27	531069,948	8,607	4069	TN
140	9779303,395	531073,9687	8,196	4070	TN
141	9779291,973	531076,7181	8,379	4071	TN
142	9779342,07	531094,4641	8,496	4072	I
143	9779339,021	531095,0217	8,459	4073	C
144	9779336,018	531095,3195	8,342	4074	D
145	9779351,222	531094,7744	8,603	4075	TN
146	9779320,276	531098,0909	7,409	4076	TN
147	9779361,545	531096,3013	8,916	4077	TN
148	9779308,024	531099,966	7,191	4078	TN
149	9779367,855	531102,259	8,794	4079	TN
150	9779282,507	531104,006	7,792	4080	TN

E= estación	K= Esquina de casa	I=Eje izquierdo	CH=Cerca
D= Eje derecho	P= Poste	V=Vía existente	T=Terreno Natural
C=Centro de vía	PL=Linea de Poliducto	P=Poste	



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 6 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
151	9779372,742	531110,9495	9,102	4081	TN
152	9779343,675	531123,2485	8,746	4082	C
153	9779340,274	531123,9775	8,575	4083	D
154	9779346,212	531123,1292	8,756	4084	I
155	9779361,31	531123,4933	8,821	4085	TN
156	9779322,212	531131,1212	7,672	4086	TN
157	9779370,891	531118,7955	8,757	4087	TN
158	9779378,578	531117,8355	9,093	4088	TN
159	9779308,146	531137,656	7,844	4089	TN
160	9779295,637	531144,8414	7,432	4090	TN
161	9779345,619	531152,6953	10,294	5000	C
162	9779342,545	531151,8979	10,112	5001	D
163	9779349,255	531153,599	10,368	5002	I
164	9779359,804	531157,5734	10,651	5003	TN
165	9779367,62	531158,5881	9,777	5004	TN
166	9779379,317	531160,1337	11,065	5005	TN
167	9779331,073	531153,3893	10,136	5006	TN
168	9779332,61	531182,2081	10,419	5007	C
169	9779335,568	531184,1152	10,354	5008	I
170	9779329,417	531180,9436	10,177	5009	D
171	9779316,433	531157,0425	9,296	5010	TN
172	9779338,316	531192,872	11,037	5011	TN
173	9779348,411	531197,2697	10,589	5012	TN
174	9779352,812	531205,8462	10,017	5013	TN
175	9779317,486	531208,1561	10,164	5014	C
176	9779314,444	531206,5741	9,912	5015	D
177	9779320,757	531210,2584	10,138	5016	I
178	9779308,056	531197,9745	10,331	5017	TN
179	9779308,324	531197,7799	10,336	6000	TN
180	9779329,944	531214,799	10,148	6001	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente T=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTADAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 7 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
181	9779337,609	531219,3223	9,98	6002	TN
182	9779299,452	531197,4188	8,742	6003	TN
183	9779288,706	531200,4386	8,251	6004	TN
184	9779301,734	531237,3982	9,419	6005	C
185	9779298,057	531235,6775	9,28	6006	D
186	9779304,284	531238,8454	9,357	6007	I
187	9779310,704	531246,9256	9,375	6008	TN
188	9779319,947	531251,8065	9,317	6009	TN
189	9779339,791	531256,0542	9,487	6010	TN
190	9779282,692	531230,6978	8,464	6011	TN
191	9779268,616	531232,6831	8,117	6012	TN
192	9779287,396	531272,3792	8,686	6013	C
193	9779290,467	531273,4668	8,661	6014	I
194	9779265,627	531262,6768	8,337	6015	TN
195	9779284,148	531271,4328	8,657	6016	D
196	9779244,227	531256,1044	7,624	6017	TN
197	9779304,344	531277,8965	8,703	6018	TN
198	9779318,356	531279,4386	9,078	6019	TN
199	9779233,98	531254,1757	6,975	6020	TN
200	9779338,42	531282,9511	9,235	6021	TN
201	9779282,584	531298,7397	8,489	6022	C
202	9779278,669	531297,99	8,351	6023	D
203	9779285,447	531299,2663	8,449	6024	I
204	9779257,969	531298,3673	7,598	6025	TN
205	9779294,234	531301,5747	8,567	6026	TN
206	9779240,071	531298,1166	7,37	6027	TN
207	9779303,607	531301,448	8,802	6028	TN
208	9779225,092	531299,4683	7,421	6029	TN
209	9779319,965	531307,8446	8,795	6030	TN
210	9779276,486	531326,5844	8,544	6031	D

E= estación	K= Esquina de casa	I=Eje izquierdo	CH=Cerca
D= Eje derecho	P= Poste	V=Vía existente	TN=Terreno Natural
C=Centro de vía	PL=Linea de Poliducto	P=Poste	



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 8 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
211	9779279,716	531327,4104	8,702	6032	C
212	9779283,132	531327,8305	8,723	6033	I
213	9779260,097	531329,8769	7,277	6034	TN
214	9779291,889	531329,8827	8,681	6035	TN
215	9779238,705	531331,7805	7,21	6036	TN
216	9779215,456	531334,5099	5,676	6037	TN
217	9779296,596	531345,816	6,987	6038	TN
218	9779272,528	531357,803	8,82	6039	D
219	9779275,284	531358,0602	8,994	6040	C
220	9779278,266	531358,9038	8,89	6041	I
221	9779306,957	531342,1523	7,114	7000	TN
222	9779256,064	531351,7053	5,603	7001	TN
223	9779292,527	531358,8292	5,547	7002	TN
224	9779244,335	531350,3209	7,02	7003	TN
225	9779309,055	531365,0697	5,425	7004	TN
226	9779232,702	531354,5797	5,751	7005	TN
227	9779321,117	531367,3699	6,602	7006	TN
228	9779269,587	531390,0644	8,868	7007	C
229	9779267,771	531358,4316	6,768	7008	TL
230	9779266,571	531389,6712	8,776	7009	D
231	9779272,14	531390,5289	8,776	7010	I
232	9779278,934	531394,3372	5,853	7011	TL
233	9779288,855	531397,079	5,365	7012	TN
234	9779258,702	531389,9682	5,881	7013	TL
235	9779312,112	531404,1884	5,562	7014	TN
236	9779245,282	531386,7992	5,741	7015	TN
237	9779225,923	531388,337	5,867	7016	TN
238	9779262,432	531421,9187	7,85	7017	C
239	9779264,707	531422,6632	7,771	7018	I
240	9779259,231	531421,438	7,942	7019	D

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 9 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
241	9779268,716	531425,8682	6,628	7020	TN
242	9779278,675	531433,5456	4,918	7021	TN
243	9779254,519	531422,3193	5,932	7022	TN
244	9779289,321	531444,558	5,124	7023	TN
245	9779233,587	531418,4601	5,169	7024	TN
246	9779213,128	531405,1825	5,223	7025	TN
247	9779258,447	531437,3084	6,084	7026	C
248	9779260,26	531438,0761	6,029	7027	I
249	9779256,458	531437,2993	5,991	7028	D
250	9779243,043	531433,3247	5,044	7029	TN
251	9779270,017	531444,581	5,206	7030	TN
252	9779225,008	531430,4483	4,92	7031	TN
253	9779280,832	531462,8179	5,21	7032	TN
254	9779204,578	531451,5579	5,144	7033	TN
255	9779219,17	531453,9361	4,922	7034	TN
256	9779245,468	531455,0379	5,957	7035	TL
257	9779253,445	531457,6779	7,933	7036	C
258	9779249,048	531456,5009	7,728	7037	D
259	9779256,5	531458,8382	7,736	7038	I
260	9779243,907	531483,1862	8,388	7039	D
261	9779247,161	531483,8752	8,531	7040	C
262	9779250,087	531484,9549	8,405	7041	I
263	9779257,379	531485,5438	6,295	8000	TL
264	9779271,369	531485,4177	6,168	8001	TN
265	9779287,381	531494,1099	5,331	8002	TN
266	9779238,761	531483,0181	5,805	8003	TL
267	9779226,492	531481,3025	5,775	8004	TN
268	9779241,481	531512,1024	8,703	8005	C
269	9779219,51	531478,8756	5,706	8006	TN
270	9779238,266	531510,6996	8,555	8007	D

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 10 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
271	9779243,431	531512,4791	8,57	8008	I
272	9779248,129	531514,0618	6,677	8009	TL
273	9779233,572	531509,9353	5,729	8010	TL
274	9779256,431	531517,4569	6,044	8011	TN
275	9779219,197	531508,6691	5,54	8012	TN
276	9779203,709	531509,5484	5,603	8013	TN
277	9779234,458	531539,1362	8,395	8014	C
278	9779237,704	531540,4458	8,248	8015	I
279	9779192,705	531535,6646	4,863	8016	TN
280	9779230,936	531538,2995	8,26	8017	D
281	9779205,57	531537,7203	5,33	8018	TN
282	9779243,761	531540,2076	6,245	8019	TL
283	9779249,124	531540,4631	5,686	8020	TN
284	9779225,898	531538,751	5,499	8021	TL
285	9779227,94	531565,8299	8,697	8022	C
286	9779223,795	531564,4419	8,565	8023	D
287	9779230,931	531566,4821	8,542	8024	I
288	9779235,629	531566,3688	6,603	8025	TL
289	9779238,656	531568,6798	5,81	8026	TN
290	9779216,816	531563,4277	5,629	8027	TL
291	9779195,587	531555,4895	5,303	8028	TN
292	9779165,455	531554,0874	5,269	8029	TN
293	9779216,254	531590,2901	8,244	9000	C
294	9779214,535	531588,7436	8,229	9001	D
295	9779217,591	531591,0035	8,29	9002	I
296	9779223,63	531592,7071	8,632	9003	TN
297	9779242,976	531589,5277	5,524	9004	TN
298	9779204,915	531576,2982	6,598	9005	TN
299	9779227,939	531594,0664	8,035	9006	TN
300	9779182,123	531566,3667	5,232	9007	TN

E= estación
D= Eje derecho
C=Centro de vía
K= Esquina de casa
P= Poste
PL=Linea de Poliducto
I=Eje izquierdo
V=Vía existente
P=Poste
CH=Cerca
TN=Terreno Natural



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 11 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
301	9779169,113	531563,2764	5,149	9008	TN
302	9779231,815	531638,2064	12,084	9009	TN
303	9779264,697	531641,4919	11,115	9010	CMT
304	9779195,409	531608,6626	7,745	9011	D
305	9779196,218	531610,055	7,75	9012	C
306	9779197,445	531611,7529	7,756	9013	I
307	9779202,346	531635,2891	10,469	9014	CMT
308	9779184,925	531596,9821	6,129	9015	TN
309	9779212,19	531625,4988	10,219	9016	TN
310	9779176,647	531585,3241	5,27	9017	TN
311	9779203,189	531617,2503	9,158	9018	TN
312	9779159,636	531562,7704	5,2	9019	TN
313	9779171,052	531627,7781	9,077	9020	C
314	9779171,702	531629,1051	9,078	9021	I
315	9779169,785	531626,0976	9,152	9022	D
316	9779175,319	531633,4886	9,19	9023	TN
317	9779166,664	531622,199	9,378	9024	TN
318	9779180,662	531639,3823	7,83	9025	TN
319	9779153,101	531613,0414	10,128	9026	TN
320	9779189,578	531643,2781	9,443	9027	TN
321	9779142,861	531602,449	9,425	9028	TN
322	9779148,803	531645,1474	11,213	9029	I
323	9779150,291	531647,1563	11,227	9030	I
324	9779147,02	531644,2135	11,317	9031	D
325	9779153,755	531652,1976	11,408	9032	TN
326	9779162,328	531664,2015	10,936	9033	TN
327	9779137,86	531636,6841	11,367	9034	TN
328	9779170,774	531668,8413	9,402	9035	TN
329	9779127,868	531628,4574	11,219	9036	TN
330	9779119,494	531619,0401	10,956	9037	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTADAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 12 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
331	9779138,334	531669,986	12,036	10000	C
332	9779139,696	531670,2723	12,005	10001	I
333	9779136,265	531669,2983	12,082	10002	D
334	9779147,721	531672,5194	12,06	10003	TN
335	9779113,82	531664,1866	11,294	10004	TN
336	9779159,955	531673,5858	11,427	10005	TN
337	9779095,699	531664,31	9,945	10006	TN
338	9779081,266	531664,4448	8,8	10007	TN
339	9779166,968	531674,1895	10,11	10008	TN
340	9779139,761	531703,1833	13,24	10009	C
341	9779141,493	531703,3445	13,243	10010	I
342	9779137,933	531703,5759	13,25	10011	D
343	9779147,14	531704,0453	13,335	10012	TN
344	9779120,581	531705,1622	12,605	10013	TN
345	9779153,28	531703,9633	13,02	10014	TN
346	9779106,513	531707,4134	11,783	10015	TN
347	9779096,786	531708,6262	11,63	10016	TN
348	9779160,682	531701,9678	12,055	10017	TN
349	9779170,865	531711,3824	13,535	10018	TN
350	9779138,924	531727,2537	14,177	10019	D
351	9779140,952	531727,8017	14,351	10020	C
352	9779143,409	531727,8913	14,376	10021	I
353	9779118,097	531722,4072	13,145	10022	TN
354	9779155,416	531728,5154	14,549	10023	TN
355	9779103,862	531721,6094	12,863	10024	TN
356	9779164,764	531723,0272	14,294	10025	TN
357	9779094,761	531715,1215	12,43	10026	TN
358	9779191,388	531715,5992	14,822	10027	TN
359	9779153,378	531736,3489	15,654	11000	HITO
360	9779125,646	531749,1442	14,845	11001	D

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 13 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
361	9779126,67	531750,6181	14,882	11002	C
362	9779128,069	531752,29	14,893	11003	I
363	9779107,06	531733,9705	13,484	11004	TN
364	9779136,772	531761,1073	15,741	11005	TN
365	9779103,154	531723,7546	13,265	11006	TN
366	9779142,756	531771,7194	16,495	11007	TN
367	9779100,945	531712,8746	11,805	11008	TN
368	9779103,396	531764,2622	14,093	11009	C
369	9779102,788	531762,9877	14,057	11010	D
370	9779104,084	531765,5618	14,136	11011	I
371	9779091,9	531744,4352	13,028	11012	TN
372	9779107,22	531772,924	14,382	11013	TN
373	9779083,271	531737,2153	12,295	11014	TN
374	9779114,937	531782,0262	14,053	11015	e
375	9779081,007	531774,6981	11,276	11016	D
376	9779081,604	531776,4031	11,221	11017	C
377	9779089,391	531787,328	11,791	12000	TN
378	9779075,221	531767,6993	11,739	12001	TN
379	9779089,709	531799,2682	10,239	12002	TN
380	9779069,511	531751,0488	11,734	12003	TN
381	9779067,757	531783,3785	9,079	12004	D
382	9779068,631	531784,5735	9,091	12005	C
383	9779069,494	531786,1991	9,094	12006	I
384	9779074,638	531793,6108	9,271	12007	I
385	9779066,379	531773,4818	9,036	12008	TN
386	9779062,82	531754,5153	10,244	12009	TN
387	9779092,492	531809,1595	10,55	12010	TN
388	9779069,616	531817,9465	12,892	12011	TN
389	9779051,112	531793,4011	10,278	12012	C
390	9779051,815	531795,1915	10,279	12013	I

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 14 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
391	9779050,156	531792,172	10,283	12014	D
392	9779045,747	531789,9607	10,316	12015	TN
393	9779057,95	531811,3977	12,487	12016	TN
394	9779042,599	531784,0718	8,972	12017	TN
395	9779058,31	531828,8099	14,177	12018	TN
396	9779019,322	531772,5203	6,217	12019	TN
397	9779051,916	531798,2649	11,636	12020	TN
398	9779024,745	531808,667	11,081	12021	C
399	9779025,685	531809,9877	11,072	12022	I
400	9779030,196	531818,5093	13,065	12023	TN
401	9779005,667	531769,1965	5,854	12024	TN
402	9778999,709	531814,5852	12,365	13000	HT
403	9779008,419	531791,2704	8,083	13001	TN
404	9779013,216	531803,7834	9,563	13002	TN
405	9779035,185	531825,9905	13,363	13003	TN
406	9779016,119	531819,0167	12,163	13004	TN
407	9779007,359	531824,4902	11,741	13005	C
408	9779008,558	531825,3486	11,787	13006	I
409	9779006,035	531823,6233	11,747	13007	D
410	9779012,073	531834,9009	12,608	13008	TN
411	9778995,155	531816,3664	11,128	13009	TN
412	9779015,283	531847,884	13,594	13010	TN
413	9778982,607	531811,1816	10,428	13011	TN
414	9779020,274	531866,624	14,486	13012	TN
415	9778990,879	531860,8013	10,92	14000	I
416	9778988,004	531859,8128	10,845	14001	D
417	9778989,363	531860,2703	10,86	14002	C
418	9779003,405	531860,9078	12,457	14003	TN
419	9778974,386	531856,6759	10,08	14004	TN
420	9779012,267	531861,5075	13,76	14005	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 15 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
421	9778967,824	531855,56	9,666	14006	TN
422	9778978,986	531893,71	9,051	14007	C
423	9778977,244	531893,1499	9,023	14008	D
424	9778980,422	531894,2608	9,138	14009	I
425	9778985,585	531896,6007	10,901	14010	TN
426	9778998,098	531896,7897	12,464	14011	TN
427	9778966,138	531892,7933	10,37	14012	TN
428	9778951,071	531894,2511	11,483	14013	TN
429	9778933,087	531900,2044	10,643	14014	TN
430	9778971,634	531926,753	11,618	14015	C
431	9778969,78	531926,6061	11,604	14016	D
432	9778973,451	531927,1584	11,675	14017	I
433	9778958,341	531921,4793	11,766	14018	TN
434	9778988,992	531931,7336	12,884	14019	TN
435	9778939,354	531921,8994	11,438	14020	TN
436	9779003,181	531932,6731	13,443	14021	TN
437	9778957,97	531936,9029	12,851	14022	HT
438	9778966,67	531954,3247	11,049	14023	C
439	9778965,039	531953,8418	11,028	14024	D
440	9778968,674	531954,8905	11,024	14025	I
441	9778974,314	531956,163	11,638	14026	TN
442	9778956,469	531953,8482	10,603	14027	TN
443	9778949,49	531955,7308	10,175	14028	TN
444	9778980,862	531955,169	12,184	14029	TN
445	9778964,416	531976,6178	9,305	14030	C
446	9778962,795	531976,6598	9,318	14031	D
447	9778966,108	531976,7994	9,336	14032	I
448	9778983,338	531955,7113	12,286	14033	TN
449	9778956,839	531977,836	8,587	14034	TN
450	9778974,238	531977,0836	10,763	14035	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 16 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
451	9778969,481	532003,9295	9,026	14036	C
452	9778971,291	532003,7087	9,057	14037	I
453	9778967,831	532004,3168	9,02	14038	D
454	9778965,946	532005,2176	8,869	14039	TN
455	9778975,324	531998,9319	9,081	14040	TN
456	9778985,633	531979,3082	11,684	14041	TN
457	9779001,779	531969,212	12,03	15000	TN
458	9778979,651	532033,1669	9,409	15001	C
459	9778978,46	532033,7892	9,311	15002	D
460	9778981,283	532032,5381	9,299	15003	I
461	9778976,201	532034,6862	9,437	15004	TN
462	9778997,062	532026,5104	9,603	15005	TN
463	9778989,019	532059,1114	8,322	15006	C
464	9778990,676	532058,4938	8,316	15007	I
465	9779011,74	532024,1957	9,758	15008	TN
466	9778987,584	532059,5522	8,303	15009	D
467	9778985,178	532060,1602	8,525	15010	TN
468	9779022,325	532026,9441	10,438	15011	TN
469	9778998,203	532057,5525	8,443	15012	TN
470	9779016,768	532048,4939	9,922	15013	TN
471	9779007,218	532051,3846	8,868	15014	TN
472	9779004,696	532090,5115	9,553	15015	C
473	9779003,047	532091,363	9,52	15016	D
474	9779006,162	532089,4153	9,442	15017	I
475	9778998,27	532096,8734	9,178	15018	TN
476	9779015,301	532083,3591	10,536	15019	TN
477	9779022,185	532112,7671	11,754	15020	C
478	9779023,513	532111,6667	11,716	15021	I
479	9779032,951	532081,6993	12,586	15022	TN
480	9779021,031	532114,3877	11,8	15023	D

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 17 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
481	9779013,964	532118,4808	12,076	15024	TN
482	9779028,953	532106,2541	12,695	15025	TN
483	9779006,722	532120,2626	12,045	15026	TN
484	9779040,155	532097,6908	13,569	15027	TN
485	9779046,701	532094,5236	13,941	15028	TN
486	9779049,014	532137,1436	14,224	16000	C
487	9779050,435	532135,8828	14,143	16001	I
488	9779047,771	532138,3731	14,221	16002	D
489	9779040,376	532145,0773	14,151	16003	TN
490	9779030,034	532156,269	13,105	16004	TN
491	9779055,819	532132,7715	14,205	16005	TN
492	9779060,131	532133,4043	13,283	16006	TN
493	9779062,681	532131,9227	14,465	16007	TN
494	9779077,882	532120,2668	16,065	16008	TN
495	9779061,855	532158,9895	13,962	17000	C
496	9779063,879	532158,538	14,002	17001	I
497	9779060,247	532160,0047	13,897	17002	D
498	9779067,589	532156,4222	12,842	17003	TN
499	9779050,43	532163,8173	13,554	17004	TN
500	9779070,895	532155,6434	14,171	17005	TN
501	9779042,104	532169,0934	12,902	17006	TN
502	9779086,493	532149,3159	14,579	17007	TN
503	9779096,1	532145,3385	15,329	17008	TN
504	9779073,397	532187,0499	12,667	18000	C
505	9779075,059	532186,5051	12,617	18001	I
506	9779071,206	532187,5923	12,643	18002	D
507	9779078,786	532185,1211	11,767	18003	TN
508	9779065,127	532189,8124	12,043	18004	TN
509	9779082,155	532183,3586	12,783	18005	TN
510	9779062,803	532191,083	11,937	18006	TN

E= estación	K= Esquina de casa	I=Eje izquierdo	CH=Cerca
D= Eje derecho	P= Poste	V=Vía existente	TN=Terreno Natural
C=Centro de vía	PL=Linea de Poliducto	P=Poste	



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 18 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
511	9779090,098	532180,3453	12,501	18007	TN
512	9779101,141	532175,5439	10,698	18008	TN
513	9779086,602	532212,5592	9,511	18009	C
514	9779087,99	532211,6758	9,495	18010	I
515	9779085,331	532213,2764	9,398	18011	D
516	9779083,841	532214,1373	9,691	18012	TN
517	9779127,897	532186,3456	7,815	18013	TN
518	9779115,387	532195,5282	7,682	18014	TN
519	9779102,877	532239,5475	7,161	18015	C
520	9779104,277	532238,7778	7,131	18016	I
521	9779101,558	532240,6536	7,181	18017	D
522	9779099,229	532205,8689	7,487	18018	TN
523	9779099,946	532243,6251	7,479	18019	TN
524	9779095,525	532207,127	9,73	18020	TN
525	9779109,85	532236,7045	7,223	18021	TN
526	9779090,588	532210,881	10,358	18022	TN
527	9779145,883	532220,8103	7,698	18023	TN
528	9779132,823	532226,9604	7,392	18024	TN
529	9779080,3	532225,8711	6,699	18025	TN
530	9779093,032	532248,8225	7,148	18026	TN
531	9779068,854	532213,6001	8,821	18027	TN
532	9779093,425	532267,7054	7,956	18028	TN
533	9779053,81	532191,9898	11,191	18029	TN
534	9779093,37	532284,8149	7,658	18030	TN
535	9779039,173	532178,1751	11,818	18031	TN
536	9779096,441	532296,6342	7,826	18032	TN
537	9779019,852	532169,7714	11,282	18033	TN
538	9779103,903	532306,754	8,326	18034	TN
539	9779108,365	532324,0717	8,253	18035	TN
540	9779118,353	532341,3812	8,23	18036	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 19 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
541	9779121,865	532359,2907	8,148	18037	TN
542	9779136,811	532375,1719	8,137	18038	TN
543	9779119,582	532265,0577	7,888	18039	TN
544	9779148,546	532398,9288	8,81	18040	TN
545	9779137,058	532265,9246	8,109	18041	TN
546	9779158,155	532387,2026	10,297	18042	TN
547	9779157,856	532260,2285	8,38	18043	TN
548	9779152,604	532267,3487	8,666	18044	LG
549	9779170,292	532255,9995	8,487	18045	LG
550	9779196,257	532245,3207	8,566	18046	LG
551	9779199,844	532252,9793	11,708	18047	LG
552	9779182,238	532260,217	11,731	18048	LG
553	9779128,131	532289,4111	8,22	18049	D
554	9779157,58	532271,163	11,596	18050	LG
555	9779129,745	532288,5638	8,176	18051	C
556	9779131,114	532287,8942	8,219	18052	I
557	9779162,975	532282,6384	11,722	18053	LG
558	9779123,881	532292,0882	8,531	18054	CR
559	9779141,35	532283,4815	8,198	18055	TN
560	9779168,947	532298,233	11,747	18056	LG
561	9779153,38	532277,4947	8,653	18057	LG
562	9779166,322	532299,9003	11,744	18058	LG
563	9779159,685	532303,481	11,66	18059	LG
564	9779139,825	532310,682	8,285	18060	D
565	9779163,91	532312,8452	11,62	18061	LG
566	9779173,112	532311,7228	11,783	18063	LG
567	9779141,005	532309,886	8,313	18064	C
568	9779142,42	532309,0907	8,331	18065	I
569	9779223,541	532298,1237	11,714	18066	LG
570	9779148,962	532305,8376	8,531	18067	LG

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste LG=Laguna de Oxidac



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRÁFICA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 20 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
571	9779152,887	532304,1745	8,86	18068	LG
572	9779152,901	532304,167	8,859	18069	LG
573	9779161,047	532296,9781	8,77	18070	LG
574	9779158,091	532335,2777	8,535	18071	C
575	9779159,499	532334,8209	8,585	18072	I
576	9779135,456	532314,47	8,509	18073	CR
577	9779157,125	532336,5875	8,449	18074	D
578	9779148,493	532339,8381	8,585	18075	CR
579	9779168,483	532330,8965	8,658	18076	TN
580	9779169,033	532354,0305	8,839	18077	C
581	9779167,732	532354,7016	8,838	18078	D
582	9779170,491	532353,5889	8,847	18079	I
583	9779157,902	532358,848	8,516	18080	CR
584	9779178,263	532350,6758	8,787	18081	TN
585	9779190,303	532351,1906	8,871	18082	TN
586	9779203,386	532346,8768	9,168	18083	TN
587	9779173,216	532375,3956	10,747	18084	D
588	9779174,828	532374,9736	10,622	18085	C
589	9779176,04	532374,8209	10,542	18086	I
590	9779204,773	532366,9864	9,317	18087	TN
591	9779167,182	532377,0488	11,044	18088	CR
592	9779191,215	532371,7343	9,338	18089	TN
593	9779180,345	532397,0312	12,051	18090	D
594	9779181,49	532396,5376	12,093	18091	C
595	9779183,476	532396,0545	12,109	18092	I
596	9779175,411	532399,2461	12,153	18093	TN
597	9779196,115	532393,3943	11,595	18094	TN
598	9779211,43	532386,2452	10,046	18095	TN
599	9779160,653	532406,5727	10,011	18096	TN
600	9779147,602	532417,3935	10,086	18097	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste LG=Laguna de Oxidac



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 21 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
601	9779194,356	532426,4306	12,993	18098	C
602	9779195,921	532425,8582	13,162	18099	I
603	9779192,574	532426,9366	12,916	18100	D
604	9779179,285	532432,8677	11,612	18101	TN
605	9779208,722	532424,237	12,689	18102	TN
606	9779167,294	532438,3698	11,621	18103	TN
607	9779150,644	532445,4418	12,526	18104	TN
608	9779232,836	532429,0228	12,351	18105	TN
609	9779205,811	532459,0379	13,489	20000	C
610	9779207,362	532458,7882	13,513	20001	I
611	9779204,606	532459,3695	13,477	20002	D
612	9779197,451	532461,8617	13,783	20003	TN
613	9779178,813	532470,8468	13,783	20004	TN
614	9779217,209	532454,9675	12,723	20005	TN
615	9779154,677	532477,0645	13,436	20006	TN
616	9779228,061	532458,3709	12,91	20007	TN
617	9779240,84	532457,3758	12,552	20008	TN
618	9779150,805	532484,4553	12,96	20009	TN
619	9779257,167	532451,8061	13,303	20010	TN
620	9779203,792	532475,5661	13,739	21000	C
621	9779205,139	532476,5854	13,877	21001	I
622	9779202,504	532474,797	13,714	21002	D
623	9779215,093	532485,5448	14,181	21003	TN
624	9779193,27	532469,6065	13,866	21004	TN
625	9779227,503	532502,0345	14,848	21005	TN
626	9779173,326	532466,6812	13,753	21006	TN
627	9779234,159	532512,0917	15,215	21007	TN
628	9779149,991	532476,2418	13,289	21008	TN
629	9779242,223	532525,7625	15,763	21009	TN
630	9779130,034	532473,5421	12,357	21010	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 22 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
631	9779187,471	532499,449	13,694	21011	I
632	9779186,294	532498,2696	13,634	21012	C
633	9779185,072	532497,4811	13,62	21013	D
634	9779194,849	532506,1396	14,087	21014	TN
635	9779167,16	532485,2536	12,943	21015	TN
636	9779206,721	532512,3869	14,437	21016	TN
637	9779146,046	532475,7883	13,231	21017	TN
638	9779219,143	532521,5196	14,863	21018	TN
639	9779130,985	532472,8132	12,295	21019	TN
640	9779174,828	532524,0018	13,243	21020	I
641	9779173,321	532523,3474	13,236	21021	C
642	9779171,808	532523,0014	13,242	21022	D
643	9779185,627	532527,3161	13,266	21023	D
644	9779157,079	532522,6763	12,976	21024	D
645	9779192,369	532532,8724	12,521	21025	D
646	9779137,212	532516,194	11,699	21026	D
647	9779124,598	532523,9915	11,449	21027	D
648	9779212,293	532539,6448	14,217	21028	D
649	9779113,01	532526,1824	10,678	21029	D
650	9779160,402	532549,3599	10,367	21030	C
651	9779159,234	532548,3814	10,424	21031	C
652	9779157,972	532547,8935	10,44	21032	D
653	9779170,071	532559,0208	10,542	21033	TN
654	9779151,829	532540,1587	11,389	21034	TN
655	9779179,197	532564,8124	10,779	21035	TN
656	9779146,339	532534,0441	12,175	21036	TN
657	9779190,503	532568,498	11,277	21037	TN
658	9779139,978	532527,5788	12,414	21038	TN
659	9779130,447	532527,7161	11,84	21039	TN
660	9779130,744	532565,3189	9,545	22000	C

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 23 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
661	9779130,298	532564,4901	9,561	22001	D
662	9779131,25	532567,3094	9,533	22002	I
663	9779121,97	532552,4445	9,768	22003	TN
664	9779136,226	532577,4416	9,812	22004	TN
665	9779114,605	532540,3601	10,904	22005	TN
666	9779140,392	532587,9526	9,831	22006	TN
667	9779151,752	532609,9856	10,436	22007	TN
668	9779101,25	532578,0842	9,242	22008	C
669	9779101,669	532579,2932	9,212	22009	I
670	9779100,562	532576,7635	9,206	22010	D
671	9779092,52	532566,5861	8,775	22011	TN
672	9779113,952	532595,9805	9,419	22012	TN
673	9779086,136	532551,9396	8,591	22013	TN
674	9779118,534	532611,2668	10,833	22014	TN
675	9779124,297	532625,5689	13,576	22015	TN
676	9779069,992	532591,685	9,147	22016	C
677	9779069,303	532590,2694	9,086	22017	D
678	9779070,163	532592,9738	9,163	22018	I
679	9779059,726	532576,7278	8,72	22019	TN
680	9779076,848	532607,0143	10,838	22020	TN
681	9779051,512	532572,2089	9,179	22021	TN
682	9779080,217	532613,9101	11,661	22022	TN
683	9779039,409	532560,3312	10,406	22023	TN
684	9779086,563	532618,1295	12,337	22024	TN
685	9779028,815	532549,1009	10,615	22025	TN
686	9779042,092	532603,8988	9,359	22026	C
687	9779041,365	532602,3074	9,381	22027	D
688	9779042,793	532605,276	9,367	22028	I
689	9779035,042	532590,6826	9,547	22029	TN
690	9779047,387	532619,5633	9,631	22030	TN

E= estación

D= Eje derecho

C=Centro de vía

K= Esquina de casa

P= Poste

PL=Linea de Poliducto

I=Eje izquierdo CH=Cerca

V=Vía existente TN=Terreno Natural

P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTADAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 24 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
691	9779033,048	532580,8987	10,113	22031	TN
692	9779026,888	532567,8113	11,423	22032	TN
693	9779012,55	532555,3239	12,147	22033	TN
694	9779057,719	532630,2065	10,265	22034	TN
695	9779010,88	532616,6465	10,595	22035	C
696	9779011,672	532617,9645	10,615	22036	I
697	9779010,514	532615,2815	10,602	22037	D
698	9779005,254	532607,0775	11,91	22038	TN
699	9778999,076	532598,8077	12,522	22039	TN
700	9779019,43	532635,1252	11,108	22040	TN
701	9778991,668	532591,9289	12,612	22041	TN
702	9779024,623	532651,0454	11,236	22042	TN
703	9778984,92	532631,0585	11,263	23000	C
704	9778985,377	532632,1351	11,254	23001	I
705	9778983,601	532630,0853	11,156	23002	D
706	9778974,743	532622,0489	11,17	23003	TN
707	9778991,745	532639,0764	11,913	23004	TN
708	9778958,976	532615,4053	11,088	23005	TN
709	9779003,206	532651,1898	12,469	23006	TN
710	9778944,163	532604,9398	10,734	23007	TN
711	9779014,577	532669,6443	12,652	23008	TN
712	9778917,616	532602,3049	10,154	23009	TN
713	9778967,318	532655,7719	11,173	23010	I
714	9778966,124	532655,0675	11,203	23011	C
715	9778964,852	532654,1836	11,169	23012	D
716	9778974,703	532662,2752	11,797	23013	TN
717	9778954,439	532650,3315	11,146	23014	TN
718	9778990,074	532675,6388	12,89	23015	TN
719	9778945,303	532642,8482	10,728	23016	TN
720	9779003,536	532686,2189	13,646	23017	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente T=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 25 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
721	9778932,895	532636,8739	10,077	23018	TN
722	9779012,452	532698,4308	14,223	23019	TN
723	9778944,227	532682,2304	12,565	23020	C
724	9778945,845	532683,089	12,65	23021	I
725	9778943,019	532681,6486	12,561	23022	D
726	9778926,263	532674,1713	12,132	23023	TN
727	9778957,419	532697,2637	13,427	23024	TN
728	9778909,474	532661,9992	11,418	23025	TN
729	9778965,054	532711,4189	13,142	23026	TN
730	9778898,847	532664,6827	11,391	23027	TN
731	9778974,63	532725,1816	12,88	23028	TN
732	9778924,243	532710,0195	11,861	24000	C
733	9778925,591	532711,1688	11,929	24001	I
734	9778922,821	532708,9859	11,821	24002	D
735	9778934,921	532722,0324	11,898	24003	TN
736	9778910,46	532694,6668	11,427	24004	TN
737	9778938,426	532737,5497	11,076	24005	TN
738	9778894,983	532681,585	11,58	24006	TN
739	9778945,083	532749,2288	10,795	24007	TN
740	9778878,125	532669,5235	10,985	24008	TN
741	9778903,228	532726,3958	10,321	24009	I
742	9778902,66	532724,9338	10,268	24010	C
743	9778901,646	532723,6717	10,169	24011	D
744	9778906,999	532734,4391	10,199	24012	TN
745	9778898,276	532717,2233	10,379	24013	TN
746	9778908,758	532747,6964	9,824	24014	TN
747	9778893,586	532706,4816	10,507	24015	TN
748	9778915,98	532762,6707	10,112	24016	TN
749	9778883,239	532697,1978	10,628	24017	TN
750	9778878,191	532736,1494	9,687	24018	I

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTADAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 26 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
751	9778877,681	532734,4853	9,601	24019	C
752	9778876,956	532733,3481	9,466	24020	D
753	9778882,165	532747,7908	10,015	24021	TN
754	9778867,508	532723,5353	9,397	24022	TN
755	9778890,081	532760,8215	9,986	24023	TN
756	9778859,442	532718,4729	9,342	24024	TN
757	9778896,587	532777,3278	10,219	24025	TN
758	9778850,047	532747,6614	9,604	24026	I
759	9778849,574	532746,0731	9,53	24027	C
760	9778848,955	532744,757	9,495	24028	D
761	9778851,541	532755,7599	10,15	24029	TN
762	9778846,318	532737,8015	9,382	24030	TN
763	9778852,229	532767,9462	11,205	24031	TN
764	9778840,315	532728,1976	9,432	24032	TN
765	9778854,762	532778,3285	11,568	24033	TN
766	9778815,169	532754,7215	10,695	24034	C
767	9778815,606	532755,9549	10,685	24035	I
768	9778814,964	532753,2748	10,648	24036	D
769	9778815,905	532769,93	11,845	24037	TN
770	9778805,516	532740,5603	9,886	24038	TN
771	9778820,636	532787,6506	12,894	24039	TN
772	9778800,653	532729,8897	9,491	24040	TN
773	9778822,866	532797,2951	13,396	24041	TN
774	9778794,396	532717,9014	9,198	24042	TN
775	9778765,162	532767,2951	11,88	26000	C
776	9778765,494	532768,6413	11,862	26001	I
777	9778764,077	532765,7193	11,889	26002	D
778	9778754,387	532755,3747	11,46	26003	TN
779	9778769,993	532782,2194	12,114	26004	TN
780	9778752,466	532735,488	11,097	26005	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTADAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 27 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
781	9778777,127	532789,0097	12,492	26006	TN
782	9778788,221	532804,295	12,718	26007	TN
783	9778725,493	532780,4875	10,279	26008	C
784	9778725,675	532782,0501	10,31	26009	I
785	9778725,09	532779,1159	10,237	26010	D
786	9778725,208	532778,9866	10,219	27000	D
787	9778728,356	532791,5737	11,081	27001	TN
788	9778721,352	532767,8163	9,769	27002	TN
789	9778728,551	532800,8276	11,923	27003	TN
790	9778714,324	532755,0296	9,55	27004	TN
791	9778713,224	532750,3084	9,514	27005	TN
792	9778725,736	532816,3902	12,586	27006	TN
793	9778693,043	532793,1907	10,571	27007	C
794	9778694,116	532794,3907	10,605	27008	I
795	9778692,335	532791,4566	10,579	27009	D
796	9778730,226	532828,5668	12,738	27010	TN
797	9778684,287	532775,9851	10,53	27011	TN
798	9778717,597	532820,6751	12,116	27012	TN
799	9778675,173	532766,8179	10,918	27013	TN
800	9778711,399	532813,0694	11,831	27014	TN
801	9778666,428	532767,1677	11,477	27015	TN
802	9778701,875	532805,4607	11,099	27016	TN
803	9778664,241	532816,0309	12,479	27017	C
804	9778665,328	532817,0152	12,511	27018	I
805	9778663,088	532815,412	12,435	27019	D
806	9778674,985	532825,3638	12,886	27020	TN
807	9778651,034	532804,102	12,026	27021	TN
808	9778684	532831,5525	12,941	27022	TN
809	9778641,89	532794,7828	12,456	27023	TN
810	9778696,956	532852,3427	13,553	27024	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



UNIVERSIDAD ESTADAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 28 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
811	9778628,742	532791,2071	12,945	27025	TN
812	9778710,169	532859,5434	13,876	27026	TN
813	9778720,701	532857,977	13,565	27027	TN
814	9778645,445	532845,8094	13,451	27028	C
815	9778647,01	532846,844	13,551	27029	I
816	9778644,334	532845,3151	13,389	27030	D
817	9778656,82	532852,2353	13,788	27031	TN
818	9778628,008	532837,8938	13,174	27032	TN
819	9778669,642	532863,05	14,102	27033	TN
820	9778617,191	532831,3322	13,806	27034	TN
821	9778682,146	532874,7514	14,592	27035	TN
822	9778600,962	532814,5956	13,992	27036	TN
823	9778623,426	532874,4115	13,675	28000	C
824	9778625,085	532875,5629	13,703	28001	I
825	9778622,254	532873,5793	13,741	28002	D
826	9778601,544	532856,413	13,843	28003	TN
827	9778590,289	532844,3134	14,325	28004	TN
828	9778684,683	532875,919	14,698	28005	TN
829	9778587,268	532831,882	14,457	28006	TN
830	9778697,678	532879,307	14,671	28007	TN
831	9778599,397	532900,806	14,222	28008	C
832	9778600,812	532902,024	14,211	28009	I
833	9778597,883	532899,5445	14,272	28010	D
834	9778679,447	532895,9555	15,199	28011	T
835	9778629,801	532926,4605	15,108	28012	C
836	9778631,017	532925,5362	15,086	28013	I
837	9778628,886	532927,4793	15,096	28014	D
838	9778669,206	532907,0295	15,437	28015	TN
839	9778619,502	532935,9876	15,114	28016	TN
840	9778656,636	532902,0786	15,06	28017	TN

E= estación

D= Eje derecho

C=Centro de vía

K= Esquina de casa

P= Poste

PL=Linea de Poliducto

I=Eje izquierdo CH=Cerca

V=Vía existente TN=Terreno Natural

P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 29 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
841	9778609,861	532950,956	15,079	28018	TN
842	9778646,87	532898,5819	14,515	28019	TN
843	9778607,599	532962,5668	15,132	28020	TN
844	9778640,958	532881,2531	14,06	28021	TN
845	9778626,555	532896,9845	14,42	28022	TN
846	9778638,066	532920,9864	15,11	28023	TN
847	9778618,003	532903,2621	14,699	28024	TN
848	9778651,205	532916,4485	15,073	28025	TN
849	9778653,786	532954,1411	15,982	29000	C
850	9778647,742	532962,901	16,221	29001	TN
851	9778663,878	532943,2183	16,195	29002	TN
852	9778675,513	532936,7021	16,459	29003	TN
853	9778626,311	532975,2755	15,711	29004	TN
854	9778694,951	532930,1934	16,439	29005	TN
855	9778706,955	532927,9878	16,551	29006	TN
856	9778629,277	532994,0718	15,856	29007	TN
857	9778686,945	532931,939	16,494	29008	TN
858	9778678,202	532978,6995	17,226	29009	C
859	9778683,988	532971,6116	17,469	29010	TN
860	9778676,73	532988,8225	17,602	29011	TN
861	9778668,666	533001,8812	17,501	29012	TN
862	9778699,117	532952,4246	17,423	29013	TN
863	9778709,677	532953,1476	17,581	29014	TN
864	9778702,713	532999,049	18,226	30000	C
865	9778696,108	533006,717	18,187	30001	TN
866	9778723,575	533015,6435	19,3	30002	TN
867	9778686,035	533014,0779	17,873	30003	TN
868	9778714,767	533027,7147	19,284	30004	TN
869	9778683,899	533025,2689	18,09	30005	TN
890	9778722,371	532991,8521	18,916	31000	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



LIBRETA TOPOGRÁFICA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 30 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
891	9778703,562	533021,443	18,75	31001	TN
892	9778734,614	532977,7187	18,801	31002	TN
893	9778694,497	533032,4566	18,631	31003	TN
894	9778746,701	532972,1141	18,786	31004	TN
895	9778754,692	532967,6574	18,599	31005	TN
896	9778676,175	533048,2428	17,732	31006	TN
897	9778771,525	532977,9917	19,219	31007	TN
898	9778763,23	532986,1145	19,465	31008	TN
899	9778744,406	533006,195	19,601	31009	TN
900	9778736,059	533013,2719	19,585	31010	TN
901	9778753,393	533036,7378	20,217	31011	TN
902	9778757,499	533026,0328	20,269	31012	TN
903	9778765,989	533016,3962	20,329	31013	TN
904	9778780,197	533017,0068	20,517	31014	TN
905	9778807,913	533014,3814	20,923	31015	TN
906	9778695,306	533088,4758	17,806	31016	TN
907	9778749,188	533052,0121	20,206	31017	TN
908	9778706,555	533070,485	18,686	31018	TN
909	9778751,782	533062,9287	20,302	31019	TN
910	9778720,586	533054,6017	19,671	31020	TN
911	9778718,927	533037,2783	19,361	31021	TN
912	9778720,106	533024,4639	19,432	31022	TN
913	9778785,058	533047,8439	20,777	32000	C
914	9778787,1	533040,7017	20,958	32001	TN
915	9778796,754	533022,4608	20,951	32002	TN
916	9778780,086	533056,201	20,936	32003	TN
917	9778800,456	533006,848	20,472	32004	TN
918	9778800,669	533007,0656	20,535	32005	CR
919	9778768,945	533069,7842	20,401	32006	TN
920	9778809,923	532995,2148	20,389	32007	TN

E= estación	K= Esquina de casa	I=Eje izquierdo	CH=Cerca
D= Eje derecho	P= Poste	V=Vía existente	TN=Terreno Natural
C=Centro de vía	PL=Linea de Poliducto	P=Poste	



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 31 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
921	9778763,835	533091,4344	19,607	32008	TN
922	9778817,346	532968,3531	19,677	32009	TN
923	9778759,809	533096,0578	19,406	32010	TN
924	9778792,156	533067,2683	20,81	32011	TN
925	9778817,789	533053,2491	21,159	32012	C
926	9778813,432	533067,243	20,967	32013	TN
927	9778823,455	533039,6594	21,46	32014	TN
928	9778826,746	533032,9344	21,458	32015	CR
929	9778812,293	533085,1941	20,667	32016	TN
930	9778844,512	533023,8059	21,716	32017	TN
931	9778815,905	533101,21	20,39	32018	TN
932	9778859,958	533016,0719	21,588	32019	TN
933	9778807,274	533113,0098	19,809	32020	TN
934	9778872,579	533009,636	21,289	32021	TN
935	9778874,755	533039,1087	21,772	32022	TN
936	9778820,056	533046,7513	21,276	32023	TN
937	9778828,073	533034,3356	21,524	32024	TN
938	9778843,782	533064,1115	21,452	33000	C
939	9778849,852	533055,873	21,81	33001	CR
940	9778845,809	533060,1578	21,611	33002	TN
941	9778839,749	533071,0527	21,425	33003	TN
942	9778830,336	533083,0041	21,286	33004	TN
943	9778864,011	533044,596	21,813	33005	TN
944	9778821,029	533098,4761	20,608	33006	TN
945	9778884,804	533038,2477	21,674	33007	TN
946	9778812,278	533110,8485	20,063	33008	TN
947	9778906,687	533031,4258	20,852	33009	TN
948	9778797,281	533124,0091	19,197	33010	TN
949	9778923,068	533085,7263	21,049	33011	TN
950	9778933,608	533088,067	20,721	33012	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTADAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 32 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
951	9778903,749	533102,252	21,778	33013	TN
952	9778863,142	533085,3277	21,609	33014	C
953	9778899,132	533105,2732	21,91	33015	CR
954	9778868,913	533083,2695	21,782	33016	TN
955	9778874,533	533080,8223	21,883	33017	CR
956	9778861,034	533086,5997	21,61	33018	TN
957	9778848,491	533094,1835	21,262	33019	TN
958	9778837,418	533098,7308	21,077	33020	TN
959	9778889,448	533076,6922	21,86	33021	TN
960	9778833,461	533112,0822	20,657	33022	TN
961	9778895,569	533066,0813	21,835	33023	TN
962	9778918,367	533066,1725	21,352	33024	TN
963	9778831,644	533131,6953	20,171	33025	TN
964	9778873,891	533111,3088	21,573	34000	C
965	9778878,64	533108,567	21,754	34001	TN
966	9778868,319	533113,366	21,615	34002	TN
967	9778896,897	533103,4517	21,869	34003	CR
968	9778858,698	533119,4251	20,822	34004	TN
969	9778853,919	533121,0392	19,863	34005	TN
970	9778883,467	533143,1156	21,316	34006	C
971	9778844,55	533120,9197	21,728	34007	TN
972	9778895,539	533140,9417	21,78	34008	TN
973	9778830,162	533121,0628	20,148	34009	TN
974	9778921,598	533128,4084	22,099	34010	CR
975	9778936,02	533125,6274	22,189	34011	TN
976	9778876,191	533145,408	21,366	34012	TN
977	9778869,036	533147,0116	21,075	34013	TN
978	9778867,193	533150,6547	19,995	34014	TN
979	9778968,203	533130,4375	22,854	34015	TN
980	9778862,436	533160,5201	20,781	34016	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 33 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
981	9778857,91	533171,9414	21,116	34017	TN
982	9778893,458	533174,5847	21,063	34018	C
983	9778854,662	533181,2564	20,239	34019	TN
984	9778902,382	533174,5698	21,154	34020	TN
985	9778920,706	533173,6648	22,157	34021	TN
986	9778885,67	533176,792	21,115	34022	TN
987	9778941,312	533162,8003	23,004	34023	TN
988	9778948,719	533155,9815	23,238	34024	CR
999	9778876,776	533180,298	20,811	34025	TN
990	9778961,739	533149,2895	23,479	34026	TN
991	9778871,545	533183,1647	20,826	34027	TN
992	9778903,055	533203,471	22,048	34028	C
993	9778907,448	533202,4029	22,466	34029	TN
994	9778871,816	533187,9852	21,065	34030	TN
995	9778929,06	533194,4508	22,822	34031	TN
996	9778951,921	533187,5845	23,744	34032	TN
997	9778895,719	533207,0723	22,119	34033	TN
998	9778890,271	533213,9392	22,009	35000	TN
999	9778916,429	533235,4274	22,433	35001	C
1000	9778938,84	533232,9706	23,38	35002	TN
1001	9778863,639	533214,6793	21,119	35003	TN
1002	9778961,83	533225,9387	24,193	35004	TN
1003	9778986,707	533216,5279	24,879	35005	TN
1004	9778854,532	533253,5167	20,581	35006	TN
1005	9778848,335	533262,4351	20,257	35007	TN
1006	9778929,078	533269,8088	21,653	36000	C
1007	9778912,339	533248,1061	22,185	36001	TN
1008	9778940,571	533268,1285	22,436	36002	TN
1009	9778904,073	533251,615	21,034	36003	TN
1010	9778961,122	533258,7899	23,328	36004	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 34 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1011	9778900,856	533258,7936	21,327	36005	TN
1012	9778991,065	533238,097	24,683	36006	TN
1013	9778882,367	533287,4476	18,746	36007	TN
1014	9778923,898	533271,6892	21,65	36008	TN
1015	9778917,283	533276,4958	21,64	36009	TN
1016	9778873,19	533303,4063	17,592	36010	TN
1017	9778895,51	533308,7665	18,075	36011	TN
1018	9778936,243	533298,9688	20,471	37000	C
1019	9778947,225	533286,6139	21,737	37001	TN
1020	9778926,879	533303,0327	20,221	37002	TN
1021	9778913,61	533303,7848	19,436	37003	TN
1022	9778963,982	533284,5453	22,037	37004	TN
1023	9778900,222	533303,2844	18,674	37005	TN
1024	9778884,925	533306,8727	17,771	37006	TN
1025	9778926,268	533332,9237	17,197	37007	TN
1026	9778941,323	533334,4001	16,764	37008	TN
1027	9778909,106	533334,5963	17,308	37009	TN
1028	9778949,149	533334,2557	16,82	37010	TN
1029	9778890,166	533341,906	16,041	37011	TN
1030	9778970,204	533336,1614	16,875	37012	TN
1031	9778873,051	533352,4845	15,981	37013	TN
1032	9778989,632	533331,274	17,198	37014	TN
1033	9779018,872	533324,5724	19,282	37015	TN
1034	9778853,378	533340,373	17,342	37016	TN
1035	9778942,438	533351,1262	16,038	37017	C
1036	9778952,489	533347,0122	15,907	37018	TN
1037	9778864,199	533369,9707	14,782	37019	TN
1038	9778975,475	533340,4416	16,483	37020	TN
1039	9778878,629	533366,7622	15,198	37021	TN
1040	9778995,067	533336,9614	16,827	37022	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 35 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1041	9778895,889	533361,71	14,95	37023	TN
1042	9779011,886	533336,7317	17,799	37024	TN
1043	9778920,352	533351,5423	15,351	37025	TN
1044	9778935,892	533349,8727	15,843	37026	TN
1045	9778953,004	533356,2708	16,568	37027	TN
1046	9778942,241	533374,8588	17,788	37028	C
1047	9778951,665	533376,3203	18,729	37029	TN
1048	9778928,339	533378,0067	17,841	37030	TN
1049	9778964,166	533381,6689	19,483	37031	TN
1050	9778973,681	533389,7352	20,425	37032	TN
1051	9778906,826	533394,3715	17,657	37033	TN
1052	9778985,164	533387,7691	20,245	37034	TN
1053	9778889,654	533401,636	16,686	37035	TN
1054	9778993,005	533388,5538	20,057	37036	TN
1055	9778864,578	533413,4373	16,939	37037	TN
1056	9778935,436	533374,8842	17,803	37038	TN
1057	9778950,823	533374,1405	18,537	37039	TN
1058	9778939,38	533407,1654	20,35	38000	C
1059	9778942,67	533407,561	20,509	38001	TN
1060	9778934,037	533406,512	20,23	38002	TN
1061	9778958,258	533407,0704	21,602	38003	TN
1062	9778919,439	533409,7114	19,58	38004	TN
1063	9778984,273	533407,3356	22,265	38005	TN
1064	9778902,707	533408,8433	18,321	38006	TN
1065	9778884,043	533404,8413	16,863	38007	TN
1066	9778886,162	533423,6024	18,536	38008	TN
1067	9778938,097	533440,3491	22,058	38009	C
1068	9778941,184	533440,7007	22,332	38010	TN
1069	9778901,397	533441,3705	20,024	38011	TN
1070	9778959,7	533449,4979	23,579	38012	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRÁFICA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 36 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1071	9778979,034	533457,8821	24,362	38013	TN
1072	9778993,153	533468,0498	24,824	38014	TN
1073	9778905,965	533443,3011	20,423	38015	TN
1074	9778892,999	533442,7588	20,026	38016	TN
1075	9778940,196	533477,1931	23,287	38017	TN
1076	9778916,413	533455,0228	21,969	38018	TN
1077	9778926,494	533447,7638	22,136	38019	TN
1078	9778924,067	533427,3505	21,096	38020	TN
1079	9778951,395	533431,2858	22,364	38021	TN
1080	9778942,867	533477,0861	23,452	39000	TN
1081	9778931,588	533479,2901	23,216	39001	TN
1082	9778958,011	533473,3201	24,1	39002	TN
1083	9778984,289	533472,5584	24,691	39003	TN
1084	9779002,96	533470,6605	24,857	39004	TN
1085	9778917,41	533477,4316	23	39005	TN
1086	9778950,165	533509,9437	23,044	39006	C
1087	9778953,53	533508,4984	23,265	39007	TN
1088	9778960,502	533505,9186	23,511	39008	TN
1089	9778905,874	533482,2574	22,175	39009	TN
1090	9778979,011	533498,352	23,995	39010	TN
1091	9778990,887	533493,132	24,234	39011	TN
1092	9778897,243	533481,0212	21,705	39012	TN
1093	9778947,62	533511,161	23,009	39013	TN
1094	9778943,731	533512,5416	22,558	39014	CR
1095	9778919,795	533490,0826	22,674	39015	CR
1096	9778929,855	533490,5601	22,179	39016	CR
1097	9778937,831	533514,1621	22,605	39017	TN
1098	9778930,975	533494,387	22,777	39018	TN
1099	9778928,248	533500,0905	22,664	39019	TN
1100	9778922,933	533523,769	21,331	39020	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 37 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1101	9778907,055	533509,3286	21,391	39021	TN
1102	9778948,834	533529,3775	22,447	39022	TN
1103	9778955,64	533543,0996	21,713	39023	TN
1104	9778956,093	533542,9386	21,688	39024	CR
1105	9778964,113	533535,1998	22,116	39025	C
1106	9778966,245	533535,1347	22,119	39026	TN
1107	9778956,056	533541,7152	21,779	39027	CR
1108	9778975,578	533562,0151	20,557	40000	C
1109	9778966,485	533565,7932	20,716	40001	CR
1110	9778969,918	533564,6358	20,794	40002	TN
1111	9778977,098	533532,0931	22,366	40003	TN
1112	9778987,294	533525,8056	23,008	40004	TN
1113	9778947,921	533574,6557	20,05	40005	TN
1114	9778985,924	533556,793	20,035	40006	TN
1115	9778935,4	533577,724	19,552	40007	TN
1116	9779000,235	533551,1841	19,699	40008	TN
1117	9778925,676	533579,1929	18,714	40009	TN
1118	9779011,93	533537,2642	20,655	40010	TN
1119	9778986,847	533590,7045	18,077	40011	C
1120	9778986,627	533590,6442	18,09	41000	C
1121	9778999,07	533582,9128	18,582	41001	TN
1122	9778975,955	533594,52	18,504	41002	CR
1123	9778979,919	533592,9916	18,375	41003	TN
1124	9779011,348	533574,0905	17,504	41004	TN
1125	9779014,724	533562,6346	18,966	41005	TN
1126	9778960,121	533598,6124	18,833	41006	TN
1127	9779025,732	533571,2498	17,671	41007	TN
1128	9778946,174	533596,2225	19,081	41008	TN
1129	9779038,15	533578,8727	15,445	41009	TN
1130	9778974,982	533609,8156	16,355	41010	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 38 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1131	9779023,587	533589,4915	15,292	41011	TN
1132	9778962,733	533617,5553	17,007	41012	TN
1133	9779013,509	533601,9347	14,139	41013	TN
1134	9778985,39	533638,7054	11,712	41014	TN
1135	9779003,504	533606,0061	14,164	41015	TN
1136	9778996,218	533606,2355	14,645	41016	TN
1137	9778963,276	533647,0884	11,657	41017	TN
1138	9778993,354	533606,1201	14,599	41018	C
1139	9778945,672	533655,9921	11,625	41019	C
1140	9778986,923	533609,0372	14,578	41020	C
1141	9778980,093	533612,1073	14,877	41021	CR
1142	9778989,385	533651,4898	11,578	41022	TN
1143	9778999,01	533631,566	12,024	41023	C
1144	9779007,898	533629,2509	12,09	41024	TN
1145	9778979,083	533660,4917	11,266	41025	TN
1146	9779022,771	533621,507	12,38	41026	TN
1147	9778956,355	533678,4472	10,617	41027	TN
1148	9779036,544	533609,277	12,716	41028	TN
1149	9778942,393	533700,7621	10,376	41029	TN
1150	9779062,307	533591,0836	13,499	41030	TN
1151	9778992,09	533631,2602	12,234	41031	TN
1152	9778985,415	533635,4405	11,771	41032	CR
1153	9778999,005	533651,5345	11,686	41033	TN
1154	9778991,471	533654,7094	11,424	41034	CR
1155	9778997,587	533675,4852	14,299	41035	TN
1156	9779004,997	533647,7654	12,083	41036	C
1157	9779013,926	533642,0668	12,236	41037	TN
1158	9778980,708	533692,1592	14,598	41038	TN
1159	9779027,806	533631,8513	12,614	41039	TN
1160	9778975,307	533701,0466	13,995	41040	TN

E= estación
D= Eje derecho
C=Centro de vía
K= Esquina de casa
P= Poste
PL=Linea de Poliducto
I=Eje izquierdo
V=Vía existente
P=Poste
CH=Cerca
TN=Terreno Natural



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



LIBRETA TOPOGRÁFICA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 39 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1161	9779044,023	533625,0237	13,736	41041	TN
1162	9779058,116	533615,284	14,265	41042	TN
1163	9779061,679	533626,6387	17,002	41043	TN
1164	9779055,895	533631,5582	17,285	41044	TN
1165	9779010,486	533672,3626	16,296	41045	TN
1166	9779048,347	533639,0023	16,975	41046	TN
1167	9779014,52	533668,8475	16,025	41047	C
1168	9779040,481	533653,9042	17,728	41048	C
1169	9779034,017	533664,1449	17,638	41049	C
1170	9779023,307	533666,7702	16,566	41050	C
1171	9779027,136	533684,7156	18,08	41051	C
1172	9779040,941	533680,9607	19,02	41052	TN
1173	9779050,561	533670,0806	19,449	41053	TN
1174	9779020,983	533692,9381	17,478	42000	C
1175	9779011,476	533693,2747	17,351	42001	TN
1176	9779003,37	533696,2486	17,051	42002	TN
1177	9779003,372	533696,2466	17,052	42003	CR
1178	9779032,873	533688,5542	18,422	42004	TN
1179	9778991,687	533700,0399	16,404	42005	TN
1180	9779057,191	533685,3919	19,747	42006	TN
1181	9778981,674	533702,0353	15,133	42007	TN
1182	9779070,709	533678,6163	19,897	42008	TN
1183	9779026,123	533717,6586	14,954	43000	C
1184	9779030,467	533716,9754	15,758	43001	TN
1185	9779043,664	533716,7541	17,334	43002	TN
1186	9779061,07	533711,4906	18,433	43003	TN
1187	9779004,912	533709,0533	15,053	43004	CR
1188	9779073,954	533713,7239	17,255	43005	TN
1189	9779085,44	533724,5406	14,011	43006	TN
1190	9778987,697	533711,1341	13,937	43007	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 40 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1191	9779064,308	533730,0452	14,481	43008	TN
1192	9779051,256	533724,7941	15,846	43009	TN
1193	9778967,504	533695,8839	12,496	43010	TN
1194	9779034,851	533728,011	14,008	43011	TN
1195	9779027,303	533733,56	12,252	43012	C
1196	9778963,688	533709,5986	10,731	43013	TN
1197	9779022,112	533734,6582	11,825	43014	TN
1198	9778972,456	533717,1559	10,869	43015	TN
1199	9779010,875	533735,1287	11,358	43016	CR
1200	9778988,642	533725,7879	11,068	43017	TN
1201	9779030,222	533744,0718	11,679	44000	C
1202	9779021,124	533744,8473	11,654	44001	TN
1203	9779037,623	533745,1882	11,767	44002	TN
1204	9779012,785	533743,5428	11,392	44003	CR
1205	9779060,535	533745,6466	12,238	44004	TN
1206	9779081,846	533748,6609	12,971	44005	TN
1207	9778990,44	533743,4456	10,746	44006	TN
1208	9778963,353	533733,3191	10,53	44007	TN
1209	9779034,811	533769,288	12,409	44008	C
1210	9779025,864	533769,4898	12,286	44009	TN
1211	9779016,642	533769,0879	12,02	44010	CR
1212	9778961,72	533761,2438	12,132	44011	TN
1213	9779046,523	533770,1236	12,173	44012	TN
1214	9779063,271	533769,9544	12,421	44013	TN
1215	9778983,562	533769,5217	12,174	44014	TN
1216	9779079,981	533772,048	12,698	44015	TN
1217	9779103,021	533774,9974	12,982	44016	TN
1218	9778996,586	533770,7113	12,191	44017	TN
1219	9779039,724	533794,0075	15,543	44018	C
1220	9778998,962	533788,85	15,876	44019	TN

E= estación

D= Eje derecho

C=Centro de vía

K= Esquina de casa

P= Poste

PL=Linea de Poliducto

I=Eje izquierdo CH=Cerca

V=Vía existente TN=Terreno Natural

P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 41 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1221	9779032,388	533797,7348	16,486	44020	TN
1222	9778979,822	533786,1145	16,465	44021	TN
1223	9779021,917	533798,5896	16,611	44022	CR
1224	9779045,262	533795,4596	15,827	44023	TN
1225	9779063,385	533793,8492	13,75	44024	TN
1226	9779081,684	533789,624	13,858	44025	TN
1227	9778982,176	533819,6514	20,831	44026	TN
1228	9778954,143	533822,1479	21,097	44027	TN
1229	9779037,59	533820,581	19,543	44028	C
1230	9779043,316	533820,9578	19,694	44029	TN
1231	9779014,851	533813,0051	19,491	44030	TN
1232	9779055,551	533825,4533	19,435	44031	TN
1233	9779023,11	533812,082	19,228	44032	CR
1234	9779065,823	533827,8374	18,33	44033	TN
1235	9779029,961	533820,4923	19,755	44034	TN
1236	9779036,649	533846,0438	22,2	44035	C
1237	9779029,077	533846,0472	22,465	44036	TN
1238	9779042,889	533846,7138	22,168	44037	TN
1239	9779025,241	533844,1839	22,379	44038	CR
1240	9779054,714	533846,3686	21,509	44039	TN
1241	9779005,07	533846,5578	22,721	44040	TN
1242	9779072,794	533849,8829	19,109	44041	TN
1243	9778983,266	533846,3386	22,485	44042	TN
1244	9779079,166	533846,5487	20,681	44043	TN
1245	9779039,066	533877,074	24,287	44044	C
1246	9779044,223	533877,585	24,372	44045	TN
1247	9779035,065	533878,2015	24,431	44046	TN
1248	9779065,779	533881,9285	24,413	44047	TN
1249	9779032,535	533878,5006	24,461	44048	CR
1250	9779080,88	533881,396	24,156	44049	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRÁFICA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 42 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1251	9779047,317	533908,3332	24,965	46000	C
1252	9779051,049	533908,3709	25,182	46001	TN
1253	9779041,915	533910,6346	24,73	46002	TN
1254	9779067,37	533907,6574	25,795	46003	TN
1255	9779039,715	533911,7887	24,51	46004	CR
1256	9779077,791	533898,7324	25,722	46005	TN
1257	9779022,938	533920,9004	22,65	46006	TN
1258	9779098,954	533880,4647	25,85	46007	TN
1259	9779000,78	533924,4399	21,305	46008	TN
1260	9779124,912	533881,6835	27,962	46009	TN
1261	9778990,933	533927,5162	20,839	46010	TN
1262	9779055,39	533936,2405	25,021	46011	C
1263	9779064,986	533933,5923	25,76	46012	TN
1264	9779050,28	533938,8708	24,686	46013	TN
1265	9779076,911	533926,2033	26,611	46014	TN
1266	9779047,342	533940,6893	24,329	46015	CR
1267	9779092,597	533915,1868	27,378	46016	TN
1268	9779028,819	533945,1215	23,04	46017	TN
1269	9779102,195	533902,9276	27,455	46018	TN
1270	9779009,634	533956,1541	21,264	46019	TN
1271	9778998,604	533958,9298	20,007	46020	TN
1272	9779115,258	533895,3955	28,046	46021	TN
1273	9779064,811	533962,0701	24,654	47000	C
1274	9779068,501	533960,6715	24,783	47001	TN
1275	9779060,153	533962,7143	24,533	47002	TN
1276	9779057,852	533964,3102	24,311	47003	CR
1277	9779086,107	533952,5602	26,523	47004	TN
1278	9779033,208	533974,8746	22,564	47005	TN
1279	9779105,386	533939,6591	27,717	47006	TN
1280	9779018,335	533978,0526	21,49	47007	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 43 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1281	9779126,592	533937,652	27,915	47008	TN
1282	9779008,282	533983,2584	21,975	47009	TN
1283	9779077,997	533986,2303	24,647	47010	C
1284	9779087,958	533981,3029	25,346	47011	TN
1285	9779074,438	533987,7614	24,39	47012	TN
1286	9779071,133	533989,8409	24,104	47013	CR
1287	9779101,437	533969,6566	26,43	47014	TN
1288	9779059,699	534009,7774	23,798	47015	TN
1289	9779116,648	533951,4453	27,409	47016	TN
1290	9779043,802	534015,266	23,624	47017	TN
1291	9779128,11	533946,7043	27,293	47018	TN
1292	9779033,578	534018,3455	23,991	47019	TN
1293	9779092,416	534008,5589	24,782	47020	C
1294	9779086,094	534013,3913	24,867	47021	TN
1295	9779084,298	534014,6593	24,805	47022	CR
1296	9779069,774	534022,7071	24,261	48000	TN
1297	9779060,545	534037,4148	23,727	48001	TN
1298	9779048,229	534040,1957	23,539	48002	TN
1299	9779098,436	534004,5387	25,273	48003	TN
1300	9779105,202	534031,4964	23,426	48004	C
1301	9779124,997	533990,9281	25,14	48005	TN
1302	9779100,829	534035,5918	24,094	48006	TN
1303	9779140,81	533974,5568	24,04	48007	TN
1304	9779096,721	534042,1373	24,078	49000	TN
1305	9779087,957	534055,1736	23,137	49001	TN
1306	9779118,733	534042,4413	22,188	49002	TN
1307	9779126,773	534021,4675	22,931	49003	TN
1308	9779073,012	534081,5426	20,947	49004	TN
1309	9779134,627	534076,2812	16,427	50000	C
1310	9779150,272	534099,7855	11,652	50001	C

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 44 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1311	9779166,527	534120,8418	9,504	50002	C
1312	9779170,113	534117,3965	9,491	50003	TN
1313	9779162,442	534123,7553	9,434	50004	TN
1314	9779157,056	534128,1905	9,269	50005	CR
1315	9779142,86	534140,9967	9,11	50006	TN
1316	9779177,416	534116,314	9,535	50007	CR
1317	9779121,126	534155,7202	8,691	50008	TN
1318	9779193,62	534109,8331	10,076	50009	TN
1319	9779099,974	534173,241	8,179	50010	TN
1320	9779114,826	534190,4263	8,567	50011	TN
1321	9779184,034	534142,1682	10,097	50012	C
1322	9779188,928	534139,0742	10,048	50013	TN
1323	9779131,203	534180,276	8,849	50014	TN
1324	9779145,23	534169,7771	8,911	50015	TN
1325	9779206,375	534128,3159	10,26	50016	TN
1326	9779168,063	534154,8848	9,563	50017	TN
1327	9779221,888	534120,1102	10,541	50018	TN
1328	9779175	534149,5706	9,58	50019	CR
1329	9779180,169	534145,3711	9,916	50020	TN
1330	9779241,414	534138,6409	11,276	50021	TN
1331	9779232,665	534146,1843	11,256	50022	TN
1332	9779202,708	534162,1098	11,653	50023	C
1333	9779223,711	534155,0807	11,339	50024	TN
1334	9779207,233	534159,457	11,542	50025	TN
1335	9779213,259	534161,2872	11,643	50026	CR
1336	9779226,598	534180,2567	12,441	50027	CR
1337	9779198,177	534166,729	12,374	50028	TN
1338	9779239,623	534178,2464	12,227	50029	TN
1339	9779254,769	534168,9389	12,957	50030	TN
1340	9779184,381	534177,2647	13,094	50031	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 45 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1341	9779263,31	534196,3685	13,118	50032	TN
1342	9779172,384	534189,8465	15,124	50033	TN
1343	9779269,216	534194,5616	13,957	50034	TN
1344	9779257,759	534201,2507	13,522	50035	TN
1345	9779165,219	534194,0331	15,07	50036	TN
1346	9779250,057	534209,7539	14,169	50037	CR
1347	9779218,318	534185,5392	14,734	50038	C
1348	9779209,503	534190,5544	15,957	50039	TN
1349	9779206,04	534193,4119	17,543	50040	CR
1350	9779262,834	534228,311	16,043	50041	CR
1351	9779193,678	534199,5916	19,259	50042	TN
1352	9779272,829	534223,3874	14,394	50043	TN
1353	9779181,381	534206,5354	19,175	50044	TN
1354	9779279,295	534217,3102	14,201	50045	TN
1355	9779289,441	534210,1499	14,971	50046	TN
1356	9779175,587	534206,8323	18,74	50047	TN
1357	9779300,682	534229,2764	15,422	50048	TN
1358	9779297,086	534238,5236	15,208	50049	TN
1359	9779165,922	534229,7825	20,932	50050	TN
1360	9779289,517	534246,4777	16,189	50051	TN
1361	9779177,472	534231,5503	22,407	50052	TN
1362	9779284,132	534255,947	18,48	50053	CR
1363	9779187,294	534229,3405	22,761	50054	TN
1364	9779200,253	534229,859	23,158	50055	TN
1365	9779219,785	534228,7153	22,982	50056	TN
1366	9779226,29	534228,5945	21,77	50057	CR
1367	9779218,361	534185,5567	14,724	50058	C
1368	9779220,484	534180,3168	13,42	50059	TN
1369	9779235,894	534212,1485	17,397	50060	C
1370	9779231,777	534223,7375	20,189	50061	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRÁFICA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 46 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1371	9779242,567	534208,6326	15,93	50062	TN
1372	9779253,745	534237,1251	18,652	50063	C
1373	9779257,262	534230,6564	16,915	50064	TN
1374	9779245,081	534247,7114	21,921	50065	TN
1375	9779274,277	534260,0652	21,119	50066	C
1376	9779242,078	534255,3437	24,084	50067	CR
1377	9779282,487	534259,0418	19,73	50068	TN
1378	9779229,107	534264,0694	26,861	50069	TN
1379	9779217,23	534271,0924	27,679	50070	TN
1380	9779291,556	534282,4352	24,75	50071	C
1381	9779203,823	534274,422	28,107	50072	TN
1382	9779212,919	534298,6821	28,712	50073	TN
1383	9779293,975	534276,5025	24,552	50074	TN
1384	9779232,722	534289,4769	29,529	50075	TN
1385	9779239,855	534284,1558	29,351	50076	TN
1386	9779304,239	534297,2563	28,005	50077	C
1387	9779309,917	534293,7024	27,016	50078	TN
1388	9779254,807	534276,6362	27,426	50079	CR
1389	9779319,021	534318,6887	30,971	50080	C
1390	9779262,756	534272,7932	26,172	50081	TN
1391	9779322,526	534312,3085	29,238	50082	TN
1392	9779270,13	534266,578	23,931	50083	TN
1393	9779335,341	534342,2222	34,731	50084	C
1394	9779284,475	534286,5859	27,263	50085	TN
1395	9779341,109	534338,4971	34,82	50086	TN
1396	9779275,023	534296,3424	29,99	50087	TN
1397	9779270,299	534299,2973	30,451	50088	CR
1398	9779355,521	534364,7764	38,757	50089	C
1399	9779252,098	534303,1739	30,915	50090	P
1400	9779359,867	534359,2441	38,587	50091	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTADAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRÁFICA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 47 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1401	9779226,653	534306,564	29,651	50092	TN
1402	9779373,358	534387,28	41,363	50093	C
1403	9779377,878	534383,0214	41,45	50094	TN
1404	9779313,152	534320,4172	31,169	50095	TN
1405	9779299,181	534324,5531	32,598	50096	TN
1406	9779292,006	534325,7472	33,061	50097	CR
1407	9779360,854	534390,3797	40,566	50098	TN
1408	9779276,734	534332,9028	33,223	50099	TN
1409	9779355,395	534397,8893	40,226	50100	TN
1410	9779260,323	534331,6192	31,813	50101	TN
1411	9779384,429	534382,9749	41,968	50102	CR
1412	9779394,673	534375,0707	41,666	50103	TN
1413	9779402,395	534364,9119	40,678	50104	TN
1414	9779415,323	534357,7647	40,128	50105	TN
1415	9779403,502	534336,1221	35,542	50106	TN
1416	9779391,569	534341,6712	36,801	50107	TN
1417	9779379,569	534350,871	37,96	50108	TN
1418	9779367,293	534359,9204	38,926	50109	CR
1419	9779346,625	534334,8008	33,959	50110	CR
1420	9779360,111	534333,9119	33,698	50111	TN
1421	9779374,453	534332,5276	33,937	50112	TN
1422	9779388,435	534323,0119	31,003	50113	TN
1423	9779379,826	534309,3653	26,013	50114	TN
1424	9779364,022	534313,8379	28,694	50115	TN
1425	9779349,863	534319,2893	28,771	50116	TN
1426	9779337,485	534322,6277	29,345	50117	CR
1427	9779314,302	534292,3283	25,936	50118	TN
1428	9779320,541	534289,279	24,351	50119	TN
1429	9779339,477	534266,8441	17,885	50120	TN
1430	9779324,027	534244,7169	16,555	50121	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 48 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1431	9779308,99	534256,462	18,531	50122	TN
1432	9779300,235	534264,0626	20,584	50123	TN
1433	9779296,608	534272,1332	22,848	50124	CR
1434	9779283,052	534254,438	18,503	50125	CR
1435	9779292,494	534244,1486	15,724	50126	TN
1436	9779301,212	534230,6006	15,526	50127	TN
1437	9779132,82	534054,1311	19,776	51000	C
1438	9779115,238	534065,9678	19,375	51001	C
1439	9779143,837	534036,7588	19,657	51002	TN
1440	9779101,745	534071,7319	19,326	51003	TN
1441	9779173,382	534041,2254	14,953	51004	TN
1442	9779079,664	534102,8858	16,86	51005	TN
1443	9779166,844	534051,6108	14,605	51006	TN
1444	9779158,129	534064,018	14,616	51007	TN
1445	9779067,59	534105,7683	18,134	51008	TN
1446	9779158,103	534064,0339	14,631	51009	TN
1447	9779141,698	534073,6069	16,5	51010	TN
1448	9779101,199	534092,2558	15,847	51011	TN
1449	9779155,313	534096,7963	11,736	51012	TN
1450	9779166,388	534089,1681	11,794	51013	TN
1451	9779123,818	534082,7354	16,345	51014	TN
1452	9779179,665	534075,4846	11,351	51015	TN
1453	9779129,795	534079,5642	16,023	51016	TN
1454	9779194,674	534065,4715	11,427	51017	TN
1455	9779147,442	534102,2395	11,709	51018	TN
1456	9779203,435	534100,0088	10,309	51019	CR
1457	9779189,585	534103,463	9,972	51020	CR
1458	9779140,095	534107,204	10,807	51021	CR
1459	9779171,286	534108,5588	9,719	51022	CR
1460	9779251,99	534238,4517	18,242	51023	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 49 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1461	9779252,037	534241,762	19,596	51024	TN
1462	9779272,966	534261,9694	21,044	51025	TN
1463	9779269,955	534263,4683	22,544	51026	TN
1464	9779289,987	534284,0174	24,166	51027	TN
1465	9779287,997	534286,0627	25,83	51028	TN
1466	9779295,783	534292,0065	25,679	51029	TN
1467	9779300,054	534299,4679	27,87	51030	TN
1468	9779298,055	534300,2157	28,449	51031	TN
1469	9779316,707	534320,3061	31,017	51032	TN
1470	9779314,164	534323,5385	32,201	51033	TN
1471	9779333,339	534342,792	34,448	52000	TN
1472	9779332,214	534345,4672	35,835	52001	TN
1473	9779317,494	534354,6216	36,697	52002	TN
1474	9779304,713	534368,0245	36,095	52003	TN
1475	9779340,738	534370,8761	38,658	52004	TN
1476	9779318,726	534367,1801	37,462	52005	TN
1477	9779314,118	534373,9093	37,051	52006	TN
1478	9779357,268	534387,2619	41,002	52007	TN
1479	9779311,262	534375,6989	36,315	52008	TN
1480	9779339,996	534394,5929	39,09	53000	TN
1481	9779375,581	534389,4842	41,526	53001	C
1482	9779380,766	534386,1687	41,724	53002	TN
1483	9779383,381	534383,7993	41,98	53003	CR
1484	9779365,894	534392,9921	41,131	53004	TN
1485	9779391,458	534408,7987	41,64	53005	C
1486	9779396,027	534406,9308	41,795	53006	TN
1487	9779360,543	534406,7878	39,995	53007	TN
1488	9779385,124	534413,7735	41,395	53008	TN
1489	9779353,38	534413,6159	39,401	53009	TN
1490	9779347,072	534415,3089	38,092	53010	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 50 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1491	9779381,231	534419,4149	40,512	54000	TN
1492	9779397,679	534400,3046	42,46	54001	TN
1493	9779370,661	534438,4455	37,363	54002	TN
1494	9779408,29	534427,4722	40,196	54003	C
1495	9779412,258	534423,2921	40,78	54004	TN
1496	9779361,834	534437,1882	36,616	54005	TN
1497	9779423,214	534446,265	37,758	54006	C
1498	9779380,193	534409,8095	41,344	54007	TN
1499	9779394,693	534415,7212	41,295	54008	TN
1500	9779392,138	534417,3881	41,211	54009	TN
1501	9779431,884	534438,7784	38,349	55000	CR
1502	9779393,94	534440,9983	38,473	55001	TN
1503	9779428,476	534441,7111	38,255	55002	TN
1504	9779380,997	534454,4719	36,253	55003	TN
1505	9779414,014	534450,4601	37,885	55004	TN
1506	9779405,514	534455,7544	37,288	55005	TN
1507	9779381,145	534467,1225	35,085	55006	TN
1508	9779436,505	534465,7295	33,208	55007	C
1509	9779441,529	534461,9995	32,899	55008	TN
1510	9779435,038	534468,2176	32,362	55009	TN
1511	9779435,71	534466,8802	32,98	55010	TN
1512	9779447,045	534454,2157	33,741	55011	TN
1513	9779433,48	534468,5326	33,165	55012	TN
1514	9779447,497	534479,5725	28,835	56000	C
1515	9779452,019	534474,8885	28,891	56001	TN
1516	9779419,516	534467,7273	34,882	56002	TN
1517	9779463,469	534467,8505	25,066	56003	CR
1518	9779406,157	534474,3012	34,955	56004	TN
1519	9779402,669	534478,7296	34,517	56005	TN
1520	9779443,904	534483,2081	29,065	56006	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 51 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1521	9779395,428	534480,1812	34,907	56007	TN
1522	9779432,778	534493,5618	26,674	56008	TN
1523	9779422,614	534501,7554	25,916	56009	TN
1524	9779461,891	534495,5291	24,167	56010	C
1525	9779476,635	534512,3759	20,12	56011	C
1526	9779493,919	534529,9339	15,81	56012	C
1527	9779509,524	534550,0275	12,865	56013	C
1528	9779526,836	534568,536	11,527	56014	C
1529	9779545,429	534586,1099	11,069	56015	C
1530	9779550,936	534582,3579	11,243	56016	TN
1531	9779561,226	534575,842	11,579	56017	TN
1532	9779572,064	534575,6426	13,44	56018	TN
1533	9779541,715	534589,2695	11,074	56019	TN
1534	9779535,725	534594,6355	10,976	56020	CR
1535	9779527,319	534612,4042	10,638	56021	TN
1536	9779509,141	534624,455	10,265	56022	TN
1537	9779564,431	534606,7233	10,786	56023	C
1538	9779572,878	534600,7886	11,124	56024	TN
1539	9779580,13	534590,4521	13,214	56025	TN
1540	9779586,969	534578,6763	15,724	56026	TN
1541	9779560,473	534610,5189	10,697	56027	TN
1542	9779546,376	534620,2958	10,679	56028	TN
1543	9779539,598	534625,4203	10,599	56029	TN
1544	9779582,217	534625,7636	10,599	56030	C
1545	9779592,815	534620,8498	11,248	56031	TN
1546	9779598,922	534615,4276	11,469	56032	CR
1547	9779575,614	534630,2956	10,363	56033	TN
1548	9779563,815	534636,1302	10,208	56034	TN
1549	9779446,751	534480,7334	28,573	57000	TN
1550	9779471,549	534456,2401	29,559	57001	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 52 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1551	9779446,368	534482,465	27,828	57002	TN
1552	9779445,024	534483,8651	28,714	57003	TN
1553	9779466,019	534491,2462	24,779	57004	TN
1554	9779427,098	534485,8688	29,753	57005	TN
1555	9779479,297	534477,993	20,686	57006	CR
1556	9779414,939	534500,6316	26,66	57007	TN
1557	9779401,527	534510,0962	25,597	57008	TN
1558	9779495,358	534488,2105	19,428	57009	CR
1559	9779431,782	534522,7279	19,401	57010	TN
1560	9779483,639	534498,4129	19,112	57011	TN
1561	9779481,201	534506,2445	19,86	57012	TN
1562	9779447,662	534515,732	20,974	57013	TN
1563	9779498,614	534526,3115	14,952	57014	TN
1564	9779466,664	534520,8889	20,098	57015	TN
1565	9779506,366	534518,3899	14,15	57016	TN
1566	9779520,824	534501,9883	15,466	57017	CR
1567	9779482,401	534535,3313	17,047	57018	TN
1568	9779557,999	534516,3337	12,339	57019	TN
1569	9779466,577	534546,4648	14,223	57020	TN
1570	9779556,79	534534,2693	11,986	57021	TN
1571	9779450,623	534555,7727	16,388	57022	TN
1572	9779530,015	534557,8966	11,451	57023	TN
1573	9779461,297	534573,7884	15,88	57024	TN
1574	9779477,62	534567,5454	12,54	57025	TN
1575	9779497,441	534555,6509	12,75	57026	TN
1576	9779600,84	534645,0335	11,155	57027	C
1577	9779506,034	534577,7263	11,115	57028	TN
1578	9779490,446	534589,71	11,403	57029	TN
1579	9779519,089	534574,9154	11,19	57030	TN
1580	9779483,915	534466,4685	25,56	57031	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRÁFICA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 53 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1581	9779470,853	534458,8182	28,366	57032	TN
1582	9779465,95	534456,8834	29,208	57033	TN
1583	9779480,807	534454,6675	28,628	57034	TN
1584	9779501,499	534465,8066	26,106	57035	TN
1585	9779505,208	534444,3039	28,016	57036	TN
1586	9779493,139	534441,6387	31,545	57037	TN
1587	9779480,144	534433,94	34,462	57038	TN
1588	9779510,996	534472,8039	23,057	57039	TN
1589	9779517,683	534448,7148	22,372	57040	TN
1590	9779512,96	534432,4549	28,792	57041	TN
1591	9779527,376	534437,7131	24,5	57042	TN
1592	9779524,74	534479,2885	18,743	57043	TN
1593	9779607,597	534639,0491	11,514	58000	TN
1594	9779613,378	534632,1105	11,511	58001	CR
1595	9779587,885	534655,4436	10,919	58002	TN
1596	9779584,134	534666,6154	11,623	58003	TN
1597	9779582,866	534674,711	14,374	58004	TN
1598	9779580,374	534689,3277	18,223	58005	TN
1599	9779617,984	534658,803	11,638	58006	TN
1600	9779577,612	534699,8413	21,176	58007	TN
1601	9779617,001	534667,548	11,596	58008	D
1602	9779598,752	534705,4003	23,638	58009	TN
1603	9779624,227	534666,5362	11,731	58010	C
1604	9779624,956	534665,3569	11,736	58011	I
1605	9779623,918	534669,2708	11,705	58012	D
1606	9779600,71	534695,6974	21,134	58013	TN
1607	9779596,289	534661,5878	11,119	58014	C
1608	9779596,936	534659,916	11,079	58015	I
1609	9779596,503	534664,0408	11,103	58016	D
1610	9779604,067	534688,669	18,602	58017	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 54 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1611	9779608,789	534683,0954	15,93	58018	TN
1612	9779641,485	534674,4041	12,376	58019	C
1613	9779642,302	534673,3767	12,388	58020	I
1614	9779639,942	534676,3956	12,37	58021	D
1615	9779645,981	534667,1775	12,214	58022	TN
1616	9779631,656	534685,4066	14,546	58023	TN
1617	9779649,979	534663,6397	12,192	58024	CR
1618	9779624,448	534696,2918	19,634	58025	TN
1619	9779658,126	534690,7179	13,165	58026	C
1620	9779659,284	534689,6225	13,115	58027	I
1621	9779614,141	534706,3476	23,755	58028	TN
1622	9779656,558	534692,0709	13,123	59000	D
1623	9779664,459	534684,6103	13,003	59001	TN
1624	9779667,809	534679,6114	13,035	59002	CR
1625	9779647,997	534702,1422	15,515	59003	TN
1626	9779671,944	534710,4511	14,22	59004	C
1627	9779669,911	534711,7134	14,19	59005	D
1628	9779674,381	534709,0275	14,233	59006	I
1629	9779679,851	534706,5205	14,259	59007	TN
1630	9779640,943	534708,133	18,89	59008	TN
1631	9779689,948	534703,7037	17,183	59009	CR
1632	9779637,641	534712,717	20,963	59010	TN
1633	9779677,412	534682,6826	14,723	59011	TN
1634	9779685,394	534670,6634	17,059	59012	TN
1635	9779688,765	534681,6636	17,926	59013	TN
1636	9779695,015	534699,719	19,369	59014	TN
1637	9779627,273	534720,4404	24,117	59015	TN
1638	9779708,951	534691,889	22,542	59016	TN
1639	9779632,782	534741,4356	26,324	59017	TN
1640	9779711,25	534721,7386	23,736	59018	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTADAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 55 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1641	9779706,736	534723,5335	22,463	59019	TN
1642	9779651,525	534728,2963	21,741	59020	TN
1643	9779698,015	534727,2595	20,102	59021	TN
1644	9779658,847	534722,4751	18,348	59022	TN
1645	9779693,287	534727,7221	18,681	59023	CR
1646	9779663,114	534716,4083	16,432	59024	TN
1647	9779687,447	534731,2847	17,712	59025	TN
1648	9779666,472	534712,7549	14,725	59026	TN
1649	9779682,528	534732,9898	16,975	59027	C
1650	9779680,187	534733,8196	16,919	59028	D
1651	9779685,102	534731,9226	17,064	59029	I
1652	9779677,96	534735,0747	17,845	59030	TN
1653	9779688,476	534757,2536	18,753	59031	C
1654	9779685,506	534757,7153	18,679	59032	D
1655	9779690,977	534756,5682	18,709	59033	I
1656	9779673,163	534740,3827	20,102	59034	TN
1657	9779696,377	534756,2841	20,085	60000	CR
1658	9779706,488	534752,7173	21,884	60001	TN
1659	9779669,828	534741,7679	20,764	60002	TN
1660	9779674,912	534739,3806	19,486	60003	TN
1661	9779713,857	534751,8965	23,537	60004	TN
1662	9779653,425	534750,2411	24,395	60005	TN
1663	9779723,976	534752,1008	24,781	60006	TN
1664	9779727,584	534776,8612	24,454	60007	TN
1665	9779681,03	534757,7828	19,757	60008	TN
1666	9779720,013	534776,9265	23,302	60009	TN
1667	9779671,151	534762,4151	21,667	60010	TN
1668	9779711,785	534778,2658	21,543	60011	TN
1669	9779702,042	534779,3281	19,208	60012	CR
1670	9779656,054	534769,4555	24,371	60013	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTADAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 56 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1671	9779699,652	534784,0991	17,878	60014	TN
1672	9779676,422	534788,8391	20,772	60015	TN
1673	9779692,642	534780,4134	17,383	60016	C
1674	9779689,976	534780,7153	17,315	60017	D
1675	9779694,95	534779,7838	17,356	60018	I
1676	9779669,319	534795,0558	22,54	60019	TN
1677	9779697,168	534803,6185	16,16	60020	C
1678	9779694,375	534803,964	16,173	60021	D
1679	9779658,175	534800,2339	24,845	60022	TN
1680	9779699,606	534803,1915	16,095	60023	I
1681	9779702,979	534802,1432	16,129	60024	TN
1682	9779687,97	534782,2368	17,683	60025	TN
1683	9779707,272	534801,1867	17,225	61000	CR
1684	9779718,76	534799,1103	19,783	61001	TN
1685	9779700,451	534828,7066	14,762	61002	C
1686	9779729,099	534795,9757	21,899	61003	TN
1687	9779702,624	534828,505	14,649	61004	I
1688	9779706,728	534827,1969	14,995	61005	TN
1689	9779697,488	534829,1021	14,727	61006	D
1690	9779710,645	534827,7014	15,228	61007	CR
1691	9779694,824	534828,9787	15,43	61008	TN
1692	9779722,438	534826,3568	15,674	61009	TN
1693	9779730,646	534824,8652	15,818	61010	TN
1694	9779680,497	534830,3524	19,033	61011	TN
1695	9779669,417	534834,3316	21,859	61012	TN
1696	9779711,449	534850,3492	14,729	61013	CR
1697	9779723,993	534848,5959	15,462	61014	TN
1698	9779740,88	534844,9497	17,055	61015	TN
1699	9779702,031	534851,5181	13,685	61016	C
1700	9779704,974	534851,4686	13,75	61017	I

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 57 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1701	9779751,16	534848,2672	19,4	61018	TN
1702	9779708,905	534851,6064	14,609	61019	TN
1703	9779699,276	534851,7082	13,607	61020	D
1704	9779693,427	534850,7993	14,858	61021	TN
1705	9779705,222	534875,3337	13,202	61022	C
1706	9779707,827	534875,363	13,233	61023	I
1707	9779702,423	534875,4221	12,986	61024	D
1708	9779710,399	534874,5881	14,06	61025	TN
1709	9779725,096	534873,4605	15,494	61026	TN
1710	9779708,768	534900,2483	12,506	61027	C
1711	9779705,915	534900,3157	12,379	61028	D
1712	9779735,673	534871,9085	18,44	61029	TN
1713	9779711,42	534899,9789	12,505	61030	I
1714	9779742,263	534869,6413	20,139	61031	TN
1715	9779711,016	534924,3532	12,026	61032	C
1716	9779709,118	534924,477	11,954	61033	D
1717	9779714,889	534923,8626	12,118	61034	I
1718	9779750,893	534893,4775	20,835	61035	TN
1719	9779738,37	534895,2331	16,812	61036	TN
1720	9779713,473	534949,3462	11,799	61037	C
1721	9779710,693	534949,292	11,692	61038	D
1722	9779713,537	534900,3076	12,781	61039	TN
1723	9779717,289	534948,9058	11,638	61040	I
1724	9779715,527	534974,1683	11,626	61041	C
1725	9779712,044	534974,1338	11,598	61042	D
1726	9779718,934	534973,9654	11,344	61043	I
1727	9779720,534	534923,2908	12,5	62000	TN
1728	9779693,328	534877,8385	13,865	62001	TN
1729	9779731,737	534920,2769	13,321	62002	CR
1730	9779676,329	534879,7706	17,172	62003	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTADAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 58 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1731	9779745,789	534944,1194	17,968	62004	CR
1732	9779665,297	534879,3344	19,519	62005	TN
1733	9779732,647	534945,8877	13,42	62006	TN
1734	9779706,691	534924,8086	12,07	62007	TN
1735	9779725,737	534946,6962	11,919	62008	TN
1736	9779675,87	534926,1144	16,596	62009	TN
1737	9779724,439	534973,7476	11,596	62010	TN
1738	9779663,632	534924,5109	19,937	62011	TN
1739	9779733,579	534973,7461	13,588	62012	TN
1740	9779687,349	534956,8237	12,035	62013	K1
1741	9779686,742	534965,9407	11,893	62014	K2
1742	9779678,12	534965,7768	12,654	62015	K3
1743	9779744,906	534979,051	17,017	62016	TN
1744	9779693,79	534959,0205	11,865	62017	P
1745	9779688,353	534957,0896	12,024	62018	CR1
1746	9779747,937	534990,7487	17,588	62019	CR
1747	9779706,089	534959,7994	11,549	62020	CR2
1748	9779739,34	534992,9434	15,189	62021	TN
1749	9779704,974	534941,5383	11,738	62022	CR3
1750	9779727,858	534994,3931	11,938	62023	TN
1751	9779722,576	534996,0119	11,191	62024	I
1752	9779719,686	534996,9031	11,365	62025	C
1753	9779716,311	534998,3597	11,336	62026	D
1754	9779705,381	534997,8779	11,037	62027	TN
1755	9779693,239	534995,4134	11,102	62028	TN
1756	9779728,022	535018,2962	11,378	62029	C
1757	9779682,048	534994,2993	11,806	62030	TN
1758	9779725,265	535019,3998	11,219	62031	D
1759	9779730,161	535017,3323	11,32	62032	I
1760	9779677,512	535027,3843	11,365	62033	TN

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 59 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1761	9779735,347	535015,2277	12,766	62034	TN
1762	9779694,64	535027,0497	10,664	62035	TN
1763	9779749,816	535015,3999	16,085	62036	TN
1764	9779720,091	535023,7165	10,772	62037	TN
1765	9779730,743	535035,7052	10,946	62038	CR1
1766	9779741,181	535038,8521	11,708	63000	C
1767	9779738,891	535040,3095	11,584	63001	D
1768	9779743,049	535037,5385	11,671	63002	I
1769	9779758,43	535069,9716	12,006	63003	CR2
1770	9779758,426	535069,9668	12,006	63004	K1
1771	9779749,329	535032,3414	13,573	63005	T
1772	9779760,061	535063,3081	12,071	63006	C
1773	9779755,041	535027,2794	14,85	63007	K1
1774	9779761,582	535062,1439	12,027	63008	I
1775	9779753,22	535034,3488	14,449	63009	K2
1776	9779757,849	535065,011	11,919	63010	D
1777	9779762,128	535036,9081	14,657	63011	K3
1778	9779768,223	535047,9095	13,374	64000	K1
1779	9779776,39	535049,9075	13,472	64001	K2
1780	9779754,733	535074,6346	11,689	64002	K1
1781	9779778,124	535042,9923	13,421	64003	K3
1782	9779746,585	535075,6508	11,393	64004	K3
1783	9779757,496	535085,8793	11,705	64005	K2
1784	9779786,667	535041,5179	15,442	64006	D
1785	9779789,686	535042,2461	15,807	64007	I
1786	9779785,593	535053,7242	14,332	64008	I
1787	9779782,591	535052,2379	14,1	64009	D
1788	9779774,854	535097,3309	11,833	64010	CHK
1789	9779776,284	535069,5834	12,806	64011	I
1790	9779773,871	535067,9513	13,001	64012	D

E= estación K= Esquina de casa I=Eje izquierdo CH=Cerca
D= Eje derecho P= Poste V=Vía existente TN=Terreno Natural
C=Centro de vía PL=Linea de Poliducto P=Poste



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



LIBRETA TOPOGRAFÍA

PROYECTO: Estudio y Diseño De La Vía Pueblo Nuevo - Manantial De Colonche

LOCALIZACIÓN: Comuna Pueblo Nuevo.

ACTIVIDAD: Topografía	Fecha: Octubre del 2014	Pag: 60 de 60
TOPOGRAFOS: Isela Salinas - Maritza González		

No.	NORTE	ESTE	COTA	CODIGO	DESCRIPCIÓN
1791	9779772,382	535086,5102	12,135	64013	D
1792	9779772,263	535073,05	12,454	64014	I
1793	9779775,227	535085,0642	12,279	64015	C
1794	9779774,384	535076,2924	12,214	64016	I
1795	9779777,553	535083,4934	12,128	64017	I
1796	9779787,532	535068,216	12,789	64018	K1
1797	9779797,683	535063,5181	12,916	64019	K2
1798	9779789,777	535106,4977	12,15	64020	C
1799	9779791,851	535079,0498	12,072	64021	K3
1800	9779791,644	535105,5845	12,045	64022	I
1801	9779788,248	535107,7132	12,122	64023	D
1802	9779786,575	535110,4137	11,81	64024	CHK
1803	9779803,161	535127,1237	12,345	64025	I
1804	9779799,719	535102,3555	12,283	64026	T
1805	9779800,051	535128,8772	12,213	64027	D
1806	9779806,33	535124,5687	12,061	64028	I
1807	9779810,117	535116,0772	12,919	64029	CH
1808	9779816,93	535146,7946	12,528	64030	C
1809	9779813,804	535148,7898	12,424	64031	D
1810	9779831,65	535098,6831	12,755	64032	CH
1811	9779819,381	535144,61	12,389	64033	I
1812	9779819,651	535128,0553	12,954	64034	CH
1813	9779813,753	535123,1127	12,91	64035	BM
1814	9779084,922	530956,6552	12,507	9000001	Ref

E= estación
D= Eje derecho
C=Centro de vía

K= Esquina de casa
P= Poste
PL=Linea de Poliducto

I=Eje izquierdo CH=Cerca
V=Vía existente TN=Terreno Natural
P=Poste

ANEXO 4

CONTEO VEHICULAR

Tabla A.4.1.1: Conteo de vehículos día sábado 12-07-2014

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colónche
 UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón santa Elena, Parroquia Colónche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colónche

FECHA: SABADO 12/07/2014 HORAS	LIVIANO		PESADOS					TOTAL VEHICULOS
	BUSES	2D (7 TON)	2DA (10 TON)	2DB (18 TON)	3A (27 TON)	3S2 (47 TON)		
9:00:00								
9:15:00	5	2			2		1	10
9:30:00	7	2		1	4			14
9:45:00	8	3		1	2		1	15
10:00:00	9	2					1	12
10:15:00	9	2			5			16
10:30:00	10	2						12
10:45:00	10	2			1		1	14
11:00:00	8	2		1				11
11:15:00	9	3	1		1			14
11:30:00	9	2	1	1				13
11:45:00	12	2			2			16
12:00:00	9	2			1	2		14
12:15:00	14	3	1		4			22
12:30:00	10	2	1		1			14
12:45:00	11	3	2	1	2			19
13:00:00	12	2	3		3			20
13:15:00	10	1	2		2			15
13:30:00	10	2	1		1			14
13:45:00	14	3		1	3			21
14:00:00	12	3			1			16
14:15:00	8	2	3		2			15
14:30:00	11	2			2			15
14:45:00	8	2						10
15:00:00	13	2						15
15:15:00	14	2						16
15:30:00	9	2	4		2			17
15:45:00	8	3	2		1	1		15
16:00:00	9	2						11
16:15:00	8	2	2		1			13
16:30:00	12	3	1					16
16:45:00	8	3	1		1			14
17:00:00	8	2			1			11
Suman	314	72	25	5	46	4	4	470

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla A.4.1.2: Cuento de vehículos día domingo 13-07-2014

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colónche
UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón santa Elena, Parroquia Colónche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colónche

FECHA: DOMINGO 13/07/2014	HORAS	LIVIANO		PESADOS					TOTAL VEHICULOS	
		BUSES	2D (7 TON)	2DA (10 TON)	2DB (18 TON)	3A (27 TON)	3S2 (47 TON)			
9:00:00	9:15:00									
9:15:00	9:30:00	4	2	1			1			8
9:30:00	9:45:00	6	3	1	1					11
9:45:00	10:00:00	7	2	3			1			13
10:00:00	10:15:00	10	3	10			4			27
10:15:00	10:30:00	9	4	5			2	3		23
10:30:00	10:45:00	10	3	3			3			19
10:45:00	11:00:00	8	2	3			2		1	16
11:00:00	11:15:00	6	1	1	1					9
11:15:00	11:30:00	7	3	1			1			12
11:30:00	11:45:00	7	2	1			2			12
11:45:00	12:00:00	9	2							11
12:00:00	12:15:00	8	2	1			1			12
12:15:00	12:30:00	7	2	1			1		1	12
12:30:00	12:45:00	7	2	1						10
12:45:00	13:00:00	7	3				1			11
13:00:00	13:15:00	7	1					1		9
13:15:00	13:30:00	6	2				2			10
13:30:00	13:45:00	8	2				2			12
13:45:00	14:00:00	8	2	1		1	2			14
14:00:00	14:15:00	7	2				1			10
14:15:00	14:30:00	5	2	2			2			11
14:30:00	14:45:00	6	2				1			9
14:45:00	15:00:00	9	1	1			2			13
15:00:00	15:15:00	5	2	1						8
15:15:00	15:30:00	5	2				3			10
15:30:00	15:45:00	6	1							7
15:45:00	16:00:00	5	3	1			1			10
16:00:00	16:15:00	7	2	1						10
16:15:00	16:30:00	6	2							8
16:30:00	16:45:00	7	3	1			1		1	13
16:45:00	17:00:00	6	2							8
Suman		221	68	42	3	36	4	3		377

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla A.4.1.3: Censo de vehículos día lunes 14-07-2014

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colónche
UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón santa Elena, Parroquia Colónche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colónche

FECHA: LUNES 14/07/2014 HORAS	LIVIANO		PESADOS					TOTAL VEHICULOS
	BUSES	2D (7 TON)	2DA (10 TON)	2DB (18 TON)	3A (27 TON)	3S2 (47 TON)		
9:00:00								
9:15:00	7	1					10	
9:30:00	10	2		3			15	
9:45:00	12	3	1				17	
10:00:00	11	2		5			18	
10:15:00	9	3	2		3		17	
10:30:00	6	3					9	
10:45:00	8	3	2		2		19	
11:00:00	7	2	1				12	
11:15:00	9	3	1			1	14	
11:30:00	5	3			2		10	
11:45:00	7	4					11	
12:00:00	6	2	2		2		12	
12:15:00	6	4	1		2		13	
12:30:00	14	5	2				21	
12:45:00	11	3	2		2		19	
13:00:00	9	2		3	1		15	
13:15:00	11	2	2				17	
13:30:00	8	2	1		6		17	
13:45:00	8	2	1	1			13	
14:00:00	10	2	1		6	1	20	
14:15:00	6	2			4	1	13	
14:30:00	6	2		1	1		10	
14:45:00	8	2				1	13	
15:00:00	6	2	1		4		13	
15:15:00	5	2	1		1		10	
15:30:00	5	2					7	
15:45:00	6	2	1		2		11	
16:00:00	5	2	1				8	
16:15:00	4	3	2		1		10	
16:30:00	7	2	1		1		11	
16:45:00	7	3		1			11	
17:00:00	8	3	1				12	
Suman	248	81	28	4	55	9	3	428

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla A.4.1.4: Cuento de vehículos día martes 15-07-2014

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colónche
 UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón santa Elena, Parroquia Colónche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colónche

FECHA:		LIVIANO				PESADOS				TOTAL				
MARTES 15/07/2014		BUSES				2D (7 TON)				2DA (10 TON)	2DB (18 TON)	3A (27 TON)	3S2 (47 TON)	VEHICULOS
HORAS														
9:00:00	9:15:00	7	2									2		11
9:15:00	9:30:00	9	2			1						1		13
9:30:00	9:45:00	11	3			1						2		17
9:45:00	10:00:00	12	2									2		16
10:00:00	10:15:00	9	2			1						2		14
10:15:00	10:30:00	8	2			1						1		12
10:30:00	10:45:00	7	2			1						2	1	13
10:45:00	11:00:00	7	2			1						1		11
11:00:00	11:15:00	9	3											12
11:15:00	11:30:00	6	3			1						1	1	13
11:30:00	11:45:00	7	4						1					12
11:45:00	12:00:00	6	2			1						1		10
12:00:00	12:15:00	6	4			2						1		13
12:15:00	12:30:00	11	4			1						1		17
12:30:00	12:45:00	11	4			1			1					18
12:45:00	13:00:00	12	2						1			1		16
13:00:00	13:15:00	13	2			2						2		19
13:15:00	13:30:00	6	2			1						5		14
13:30:00	13:45:00	6	2			2			1			2		13
13:45:00	14:00:00	6	2									5	2	15
14:00:00	14:15:00	7	2									3	1	13
14:15:00	14:30:00	5	2			1						3	1	13
14:30:00	14:45:00	8	3						1			1		14
14:45:00	15:00:00	7	2			1						2		12
15:00:00	15:15:00	6	3			1						1		11
15:15:00	15:30:00	6	3									2		12
15:30:00	15:45:00	5	3									2		10
15:45:00	16:00:00	4	2			1			1				1	8
16:00:00	16:15:00	5	3			1						1		10
16:15:00	16:30:00	6	3			1						1		11
16:30:00	16:45:00	6	4			1						1		12
16:45:00	17:00:00	8	2			1								11
Suman		242	83			25			5		48	10	3	416

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla A.4.1.5: Conteo de vehículos día miércoles 16-07-2014

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche
UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

FECHA:		LIVIANO		PESADOS						TOTAL
MIÉRCOLES 16/07/2014										VEHICULOS
HORAS		BUSES	2D (7 TON)	2DA (10 TON)	2DB (18 TON)	3A (27 TON)	3S2 (47 TON)			
9:00:00	9:15:00	2							8	
9:15:00	9:30:00	2			1				11	
9:30:00	9:45:00	2	1						14	
9:45:00	10:00:00	2			1				14	
10:00:00	10:15:00	2	1			1			14	
10:15:00	10:30:00	2	1						12	
10:30:00	10:45:00	2		1			1		11	
10:45:00	11:00:00	2	1						10	
11:00:00	11:15:00	3			2				14	
11:15:00	11:30:00	3	1		3	1			15	
11:30:00	11:45:00	3			1		1		11	
11:45:00	12:00:00	2	1		2				10	
12:00:00	12:15:00	3	1						17	
12:15:00	12:30:00	4	1		2				17	
12:30:00	12:45:00	4	1		1		1		17	
12:45:00	13:00:00	2			1				11	
13:00:00	13:15:00	2	1		2				16	
13:15:00	13:30:00	2	1						13	
13:30:00	13:45:00	2	2		1				15	
13:45:00	14:00:00	2			2	1			13	
14:00:00	14:15:00	2	1		2	1			12	
14:15:00	14:30:00	2	1		3				12	
14:30:00	14:45:00	2			1	1			11	
14:45:00	15:00:00	2		1					10	
15:00:00	15:15:00	2			1				9	
15:15:00	15:30:00	2	1		1	1	1		11	
15:30:00	15:45:00	3	1		1				10	
15:45:00	16:00:00	2							6	
16:00:00	16:15:00	3	1		1				9	
16:15:00	16:30:00	3							9	
16:30:00	16:45:00	4	1		1				12	
16:45:00	17:00:00	2	1	1					11	
Sumah		77	20	4	37	7	4		379	

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla A.4.1.6: Conteo de vehículos día jueves 17-07-2014

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche
 UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

FECHA: JUEVES 17/07/2014	HORAS	LIVIANO		PESADOS							TOTAL VEHICULOS
		BUSES	2D (7 TON)	2DA (10 TON)	2DB (18 TON)	3A (27 TON)	3S2 (47 TON)	TOTAL			
9:00:00	9:15:00	6	2								8
9:15:00	9:30:00	8	2	1			1				12
9:30:00	9:45:00	10	2				1				13
9:45:00	10:00:00	11	2								13
10:00:00	10:15:00	8	2				1				11
10:15:00	10:30:00	7	2	1			2				12
10:30:00	10:45:00	6	2	1		1	1				12
10:45:00	11:00:00	6	2								8
11:00:00	11:15:00	8	2				1				11
11:15:00	11:30:00	6	2	1			2	1			12
11:30:00	11:45:00	6	2	1			2				11
11:45:00	12:00:00	6	2				1		1		10
12:00:00	12:15:00	7	3	1		1	1				13
12:15:00	12:30:00	11	3				1				15
12:30:00	12:45:00	9	3	1			2			1	16
12:45:00	13:00:00	10	3				1				14
13:00:00	13:15:00	11	2	1			1				15
13:15:00	13:30:00	8	2	1			1				12
13:30:00	13:45:00	8	2	1			1				13
13:45:00	14:00:00	8	2				1	1			12
14:00:00	14:15:00	6	2				2				10
14:15:00	14:30:00	7	2	1		1	2				13
14:30:00	14:45:00	8	2				1		1		12
14:45:00	15:00:00	7	2				2				11
15:00:00	15:15:00	6	2				1				9
15:15:00	15:30:00	6	2	1			1		1		11
15:30:00	15:45:00	6	3				1				10
15:45:00	16:00:00	6	3	1							10
16:00:00	16:15:00	4	3								7
16:15:00	16:30:00	7	3	1			1				12
16:30:00	16:45:00	7	3	1			1				12
16:45:00	17:00:00	6	2			1					9
Suman		236	73	15	5	5	32	5	3		389

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla A.4.1.7: Cuento de vehiculos día viernes 18-07-2014

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche
UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

FECHA: VIERNES 18/07/2014 HORAS	LIVIANO		PESADOS					TOTAL VEHICULOS
	BUSES	2D (7 TON)	2DA (10 TON)	2DB (18 TON)	3A (27 TON)	3S2 (47 TON)		
9:00:00								9
9:15:00	7	2						9
9:30:00	9	2			2			13
9:45:00	9	2	1		1			13
10:00:00	10	2						12
10:15:00	9	2			1			12
10:30:00	10	2			1			13
10:45:00	8	2	1					11
11:00:00	9	2	1		1			13
11:15:00	9	2		1	1		1	12
11:30:00	9	2		1	1		1	15
11:45:00	8	2	1		1		1	12
12:00:00	8	2	1		2			14
12:15:00	8	2	1		1			15
12:30:00	11	2		1	1			16
12:45:00	11	3			1			16
13:00:00	12	3						15
13:15:00	12	3	1		1			17
13:30:00	5	2			2		1	11
13:45:00	9	2	1		1			13
14:00:00	9	2	1					12
14:15:00	8	2			2			12
14:30:00	7	2		1	1			11
14:45:00	10	2						12
15:00:00	8	2			1		1	12
15:15:00	8	2			1			11
15:30:00	7	2			1			10
15:45:00	8	3						12
16:00:00	9	3	1		1			14
16:15:00	6	3			1			10
16:30:00	10	3					1	14
16:45:00	9	3	1		1			15
17:00:00	8	2	1					11
Suman	280	72	12	6	25	5	4	404

Fuente: Elaborado por las autoras

ANEXO 5

MEMORIA FOTOGRÁFICA CALICATAS

Fotografia A.5.1: Calicata 1



Fotografia A.5.2: Calicata 2



Fotografia A.5.3: Calicata 3



Fotografia A.5.4: Calicata 4



ANEXO 6

ENSAYOS DE LABORATORIO



RESULTADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO



UBICACIÓN: PROVINCIA DE SANTA ELENA, CANTON SANTA ELENA, PARROQUIA COLONCHE, PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

CALICATA: 1

FECHA:

01/10/2014

COORDENADAS DE CALICATA

NORTE	9779226
ESTE	531580

ESTRATIGRAFIA	ESP. (m)	DESCRIPCION	CLASIFICACION		W%	L.L. %	L.P. %	I.P. %	PROCTOR			PORCENTAJE QUE PASA			ABRASION %	CBR %	PROPIEDADES INDICE			$(S_u / \sigma'_{vo})_{NC}$
			SUCS	AASTHO					YS	Wopt %	No 4	No 40	No 200	C.R.			I.L.	Cc	L.L. ≥ 2.5	
	0,00-0,27	GRAVA ARENOSA	GM-SM	A-2-6 (0)	8,01	38,90	26,52	12,38	1761	9,6	54,22	41,88	26,94	45,02	17,02	2,495024	-1,495	0,2601	3,14216	0,16
	0,27-1,20	ARCILLA DE COLOR GRIS OSCURO	CH	A-7-5 (20)	40,54	85,00	33,53	51,47	1618	19,1	100,00	98,41	93,42		2,85	0,863804	0,1362	0,6775	1,65145	0,30

$$IL = \frac{(W_p - L_p)}{I_p}$$

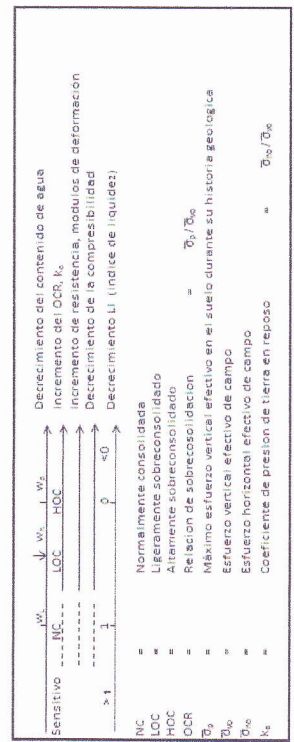
En los suelos plásticos el índice de liquidez es indicativo de la historia de los esfuerzos a la que ha estado sometido el suelo en donde:

- IL = 0, el suelo estará consolidado (OC)
- 0,7 < IL < 1, el suelo estará normalmente consolidado (NC)
- IL > 1, el suelo es sensitivo

Correlación:

$$(S_u / \sigma'_{vo})_{NC} = 0,11 + 0,0037 * IP (\%)$$

suelos normalmente consolidados, OCR = 1



Terzaghi & Peck, 1967

CC = 0,009 * (L.L - 10)
 La compresibilidad de los suelos puede expresarse:
 Baja: Cc de 0,00 a 0,19
 Media: Cc de 0,20 a 0,39
 Alta: Cc de 0,40 a más

Consistencia Relativa (C.R.)

- C.R. entre 0,00 a 0,25 - Suelo Muy Suave
 - C.R. entre 0,25 a 0,50 - Suelo Suave
 - C.R. entre 0,50 a 0,75 - Consistencia Media
 - C.R. entre 0,75 a 1,00 - Consistencia Rígida
- Se puede decir que la arcilla es expansiva

Variación cualitativa de los parámetros que definen el comportamiento mecánico de los suelos finos ante posibles cambios de sus estados de consistencia, EPRI

LL > 50%
 0
 L.L./P-2,5
 Tipo de suelo: CH A-7-6 SUCS AASTHO





**DETERMINACION DE LA DISTRIBUCION
GRANULOMETRICA DE SUELOS Y AGREGADOS
GRUESOS Y FINOS**



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE	PROFUNDIDAD mts. :	0,27	
	CALICATA	1	
	MUESTRA N° :	SUPERFICIE DE RODADURA	
	COORDENADAS:	NORTE:	9779226
		ESTE:	531580

Ensayo de Contenido de Humedad	Material Serie	
	Gruesa	Fina
Recipiente N°	M1	G4
Masa de Recipiente + Muestra Húmeda ()	405,85	302,20
Masa de Recipiente + Muestra Seca (P2)	385,65	284,66
Masa de Agua (P3 = P1 - P2)	20,20	17,54
Masa del Recipiente (P4)	101,50	91,28
Masa de Muestra Seca (P5 = P2 - P4)	284,15	193,38
% de Humedad (W = P3 × 100 ÷ P5)	7,11	9,07

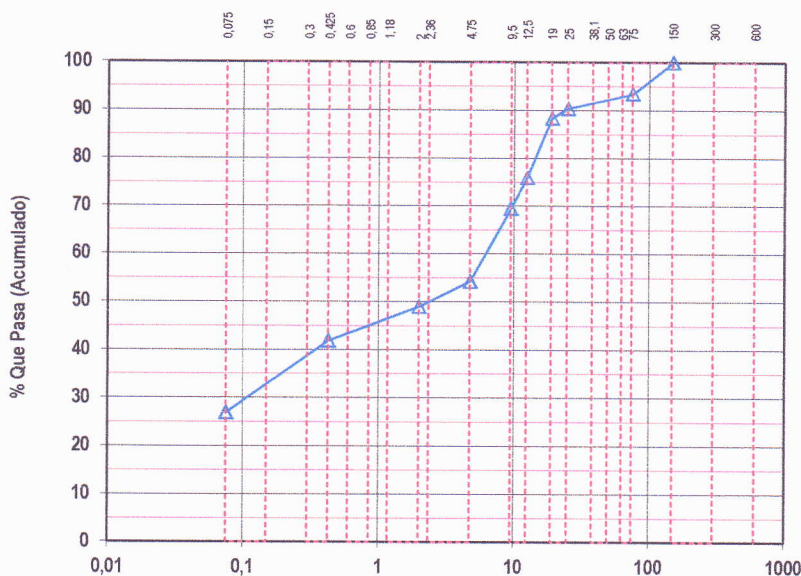
OBSERVACIONES :
<i>Normas de Referencia</i>
INEN 154-1986
INEN 696-1982
INEN 697-1982
ASTM C 117-95
ASTM C 136-96a
ASTM C 1140-98
AASHTO T 11-91
AASHTO T 27-93

SERIE GRUESA				
Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida		% Pasante Acumulado	
	Parcial	Acumulada		
600, mm. 24 "				
300, mm. 12 "				
150, mm. 6 "				
75, mm. 3 "	820	765,6	93,45	
63, mm. 2 ½ "				
50, mm. 2 "				
38,1 mm. 1 ½ "				
25, mm. 1 "	385	1125,0	90,37	
19, mm. ¾ "	250	1358,4	88,37	
12,5 mm. ½ "	1560	2814,9	75,91	
9,5 mm. ⅜ "	795	3557,1	69,56	
4,75 mm. No. 4	1920	5349,7	54,22	
Pasa No. 4	6910	6335,367912		

SERIE FINA					
Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida		% Pasante Acumulado	% Pasante Corregido	
	Parcial	Acumulada			
2,36 mm. No. 8					
2, mm. No. 10	26,41	26,41	90,40	49,01	
1,18 mm. No. 16					
0,85 mm. No. 20					
0,60 mm. No. 30					
0,425 mm. No. 40	36,16	62,57	77,25	41,88	
0,3 mm. No. 50					
0,15 mm. No. 100					
0,075 mm. No. 200	75,80	138,37	49,69	26,94	
Pasa No. 200					

Masa inicial del material para Lavado = 300 gr.
Masa final corregida por Humedad de los finos = 275,1 gr.
Masa Total del Material utilizados para el Ensayo (g) 11685,1

CURVA DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMETRICA
TAMICES ASTM (Abertura en milímetros)



Distribución del Tamaño de las Partículas			Valores expresados en Porcentajes	
Pedrón Rodado (> 12")			0,0	
Canto Rodado (12"-3")			6,6	
Grava (3"-N°4)	Gruesa (3"-3/4")	5,1	39,2	
	Fina (3/4"-N°4)	34,2		
Arena (N°4-N°200)	Gruesa (N°4-N°10)	5,2	27,3	
	Media (N°10-N°40)	7,1		
	Fina (N°40-N°200)	14,9		
Finos (> N°200)			26,9	

Condiciones de Filtro	
D15 =	Cu =
D30 = 0,107	
D60 = 6,168	Cc =

Laboratorista ROGER MAGALLANES	Responsable ING. LUCRECIA MORENO	Fecha Toma Muestra 6 - 10 - 2014	Fecha Ensayo 7 - 10 - 2014	
-----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------	--



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

PROFUNDIDAD mts. :	0,27
CALICATA	1
MUESTRA Nº :	SUPERFICIE DE RODADURA
COORDENADAS:	NORTE: 9779226
	ESTE: 531580

LIMITE LÍQUIDO

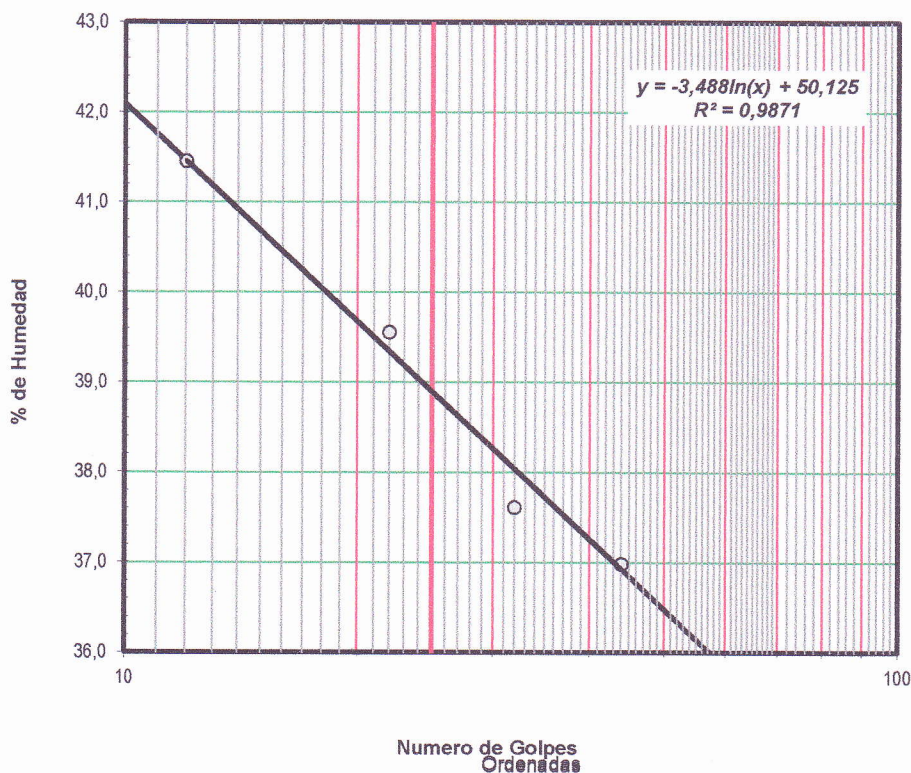
RECIPIENTE #	38	16	7	44		
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	39,50	36,70	31,98	30,59		
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	29,78	27,86	24,94	24,00		
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	9,72	8,84	7,04	6,59		
MASA DE RECIPIENTE (P4)	6,33	5,51	6,22	6,18		
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	23,45	22,35	18,72	17,82		
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)	41,45	39,55	37,61	36,98		
# DE GOLPES	12	22	32	44		

LIMITE PLÁSTICO

RECIPIENTE #	48	45	56
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	15,67	15,07	14,79
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	13,61	13,23	12,84
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	2,06	1,84	1,95
MASA DE RECIPIENTE (P4)	6,17	6,10	5,36
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	7,44	7,13	7,48
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)	27,69	25,81	26,07

Observaciones :

Normas de Referencia
 INEN 691-1982
 INEN 692-1982
 ASTM D 4318-98
 AASHTO T 89-94
 AASHTO T 90-94



RESULTADOS
L. Líquido = 38,90
L. Plástico = 26,52
I. Plasticidad = 12,38

Clasificación Según
 Carta de Plasticidad
 ASTM D2487 SUCS = ML

Laboratorista ROGER MAGALLANES	Responsable ING. LUCRECIA MORENO	Fecha Toma Muestra 6 - 10 - 2014	Fecha Ensayo 7 - 10 - 2014	
-----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------	--



ABRASIÓN DE LOS ANGELES



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

PROFUNDIDAD mts. :	0,27
CALICATA	1
MUESTRA N° :	SUPERFICIE DE RODADURA
COORDENADAS:	NORTE: 9779226
	ESTE: 531580

TAMIZ		PESO ANTES DEL ENSAYO	PESO DESPUES POR TAMIZ No 12 gr	% DE PERDIDA
PASA	RETIENE			
1 1/2"	1"	5000		
1"	3/4"	5000		
		10000	5498	45,02

$$\% \text{ PERDIDA} = \frac{\text{PI} - \text{Pt}}{\text{PI}} \times 100 = 45,02$$

Observaciones : NORMA INEN 860 Y861
AASHTO T - 96

Laboratorista ROGER MAGALLANES	Responsable ING. LUCRECIA MORENO	Fecha Toma Muestra 6 - 10 - 2014	Fecha ensayo 27 - 10 - 2014	
-----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------	--



DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN HUMEDAD-DENSIDAD DE SUELOS



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

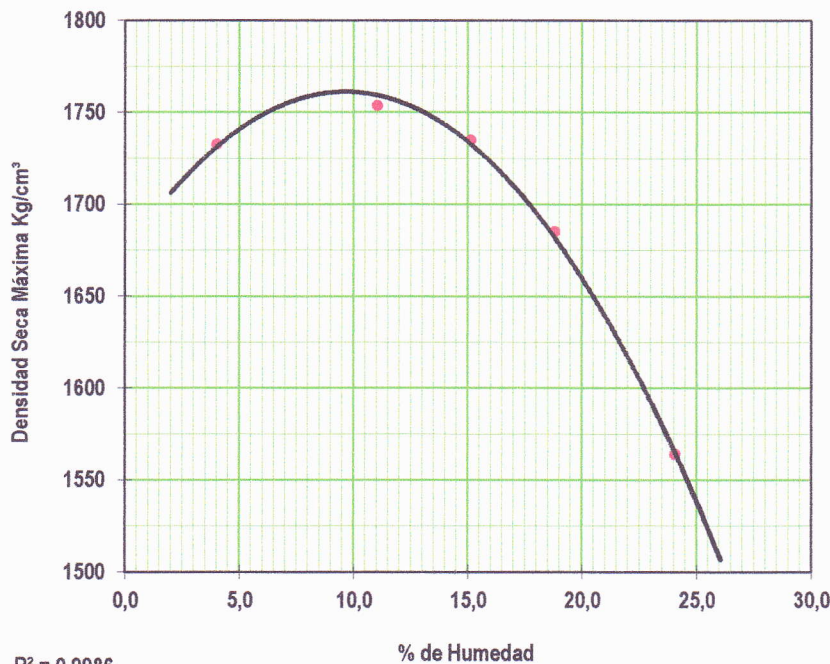
PROFUNDIDAD mts. :	0,27
CALICATA	1
MUESTRA N° :	SUPERFICIE DE RODADURA
COORDENADAS:	NORTE: 9779226
	ESTE: 531580

MASA DEL CILINDRO (P7)	6235
VOLUMEN DEL CILINDRO (V)	2097,72
MASA DEL MARTILLO (Kg.)	2,5
ALTURA DE CAÍDA DEL MARTILLO (cm.)	30,48
TIPO DEL ENSAYO	Estándar
# DE CAPAS	3
# DE GOLPES POR CAPA	56

Observaciones: <i>Normas de Referencia</i> ASTM D 698-91 ASTM D 1557-91 AASHTO T 99-94 AASHTO T 180-93	Estándar Met. C; Porción que pasa en la malla No 3/4. puede usarse si mas de 20% por peso del material es retenido en la malla de 9,5 mm(3/8 pulg) y menos de 30% por eso es retenido en la malla de 19,00mm (3/4pulg)
--	--

DATOS DEL ENSAYO

PUNTO #	1		2		3		4		5		6	
	Material para ensayo		Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino
RECIPIENTE #	H		Y1		CB		Y		R			
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	200,0		202,4		169,0		200,3		202,5			
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	193,1		184,2		149,4		171,8		167,1			
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	6,9		18,2		19,6		28,5		35,4			
MASA DE RECIPIENTE (P4)	19,3		19,7		20,1		20,1		19,8			
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	173,8		164,5		129,3		151,6		147,3			
% DE HUMEDAD (W = P3 ÷ P5)	3,99		11,04		15,12		18,81		24,04			
% DE HUMEDAD PROMEDIO	3,99		11,04		15,12		18,81		24,04			
% DE HUMEDAD AÑADIDA AL SUELO	TN		150		300		450		600			
MASA DE CILINDRO + SUELO HÚMEDO (P6)	10015		10320		10425		10435		10305			
MASA DE SUELO HÚMEDO (P8 = P6 - P7)	3780		4085		4190		4200		4070			
DENSIDAD HÚMEDA DEL SUELO (Dh = P8 ÷ V)	1802		1947		1997		2002		1940			
DENSIDAD SECA DEL SUELO (Ds = Dh ÷ (1 + W ÷ 100))	1733		1754		1735		1685		1564			



Fiscalización

Contratista

RESULTADOS
Densidad Seca Máxima 1761 Kg./m³
% de Humedad Óptima 9,6 %

Laboratorista ROGER MAGALLANES	Responsable ING. LUCRECIA MORENO	Fecha Toma Muestra 6 - 10 - 2014	Fecha Ensayo 8 - 10 - 2014	
-----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------	--



C.B.R - DENSIDADES



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE	PROFUNDIDAD mts. :	0,27	
	CALICATA	1	
	MUESTRA Nº :	SUPERFICIE DE RODADURA	
	COORDENADAS:	NORTE:	9779226
		ESTE:	531580

MOLDE Nº	XV	XIV	XVIII	
PESO MOLDE	6,52	6,921	6,555	PESO DEL MARTILLO: 10 Lb.
VOLUMEN MOLDE	0,00237792	0,00235132	0,00234046	ALTURA DEL MARTILLO: 18"
No DE GOLPES CAPA:	12	25	56	

Nº de ensayo:	1	2	3
---------------	---	---	---

ANTES DE LA INMERSION

		12 Golpes x capa	25 Golpes x capa	56 Golpes x capa
HUMEDAD	Nº recipiente	C	AE	C
	Wh + r	222,45	232,20	325,14
	Ws + r	202,47	209,68	302,66
	Ww	19,98	22,52	22,48
	r	19,01	20,16	103,18
	Ws	183,46	189,52	199,48
	w (%)	10,89	11,88	11,27

MOLDE NUMERO

		XV	XIV	XVIII
Molde + suelo humedo	P	10,61	11,19	11,03
Molde		6,52	6,92	6,56
Suelo humedo	W	4,085	4,264	4,474
Suelo seco= 100w/(100*W)	Ws	3,684	3,811	4,021
Contenido de agua	w	10,89	11,88	11,27
Densidad humeda	h	1718	1813	1912
Densidad seca	s	1549	1621	1718

DESPUES DE LA INMERSION

		ARRIBA	ARRIBA	ARRIBA
HUMEDAD	Nº recipiente	41	11	31
	Wh + r	100,89	80,78	95,51
	Ws + r	79,25	68,00	80,04
	Ww	21,64	12,78	15,47
	r	30,54	30,22	30,24
	Ws	48,71	37,78	49,80
	w (%)	44,43	33,83	31,06

Molde + suelo humedo	P	11,23	11,68	11,60
Molde		6,52	6,92	6,56
Suelo humedo	W	4,71	4,76	5,05
Suelo seco	Ws	3,26	3,56	3,85
Contenido de agua	w	44,43	33,83	31,06
Densidad humeda	h	1981	2025	2157
Densidad seca	s	1371	1513	1646

HINCHAMIENTO

Lectura inicial		1,16	0,750	0,650
24 horas		3,20	1,540	3,930
48 horas		3,56	1,770	4,850
72 horas		3,570	1,930	5,000
96 horas				
HINCHAMIENTO %		120,50	59,00	217,50

C.B.R	%			
Densidad seca	γ _s	1549	1621	1718

Laboratorista: ROGER MAGALLANES	Responsable: ING. LUCRECIA MORENO	Fecha Toma Muestra: 6 - 10 - 2014	Fecha Ensayo: 15 - 10 - 2014	
---	---	---	--	--



C.B.R - PENETRACION



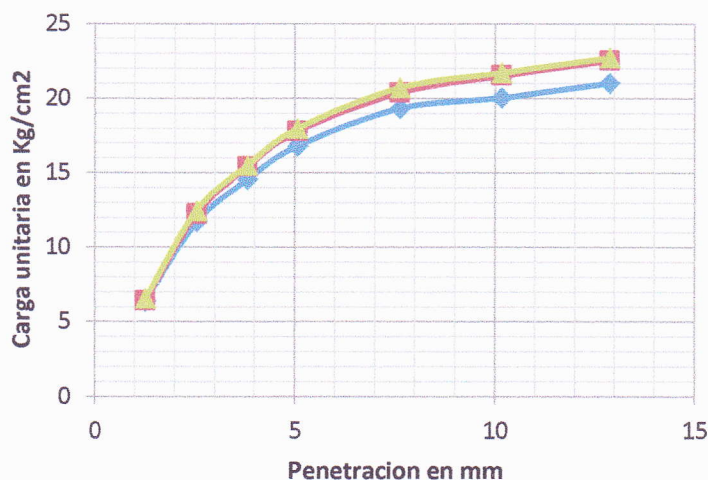
PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE	PROFUNDIDAD mts. :	0,27
	CALICATA	1
	MUESTRA Nº :	SUPERFICIE DE RODADURA
	COORDENADAS:	NORTE:
ESTE:		531580

MOLDE Nº	XV	XIV	XVIII		
PESO MOLDE	6,52	6,921	6,555	PESO DEL MARTILLO:	10 Lb.
VOLUMEN MOLDE	0,00237792	0,00235132	0,00234046	ALTURA DEL MARTILLO:	18"
No DE GOLPES CAPA:	12	25	56		

NUMERO DE ENSAYO	1	2	3	1	2	3
------------------	---	---	---	---	---	---

Tamiz ASTM Abertura / Nº.	CARGA DE PENETRACION EN Lb			CARGA DE PENETRACION EN Kg		
1.27 mm (0.05")	272,36	274,56	280,06	123,80	124,80	127,30
2.54 mm (0.10")	499,84	522,06	532,18	227,20	237,30	241,90
3.81 mm (0.15")	620,84	657,14	661,1	282,20	298,70	300,50
5.08 mm (0.20")	717,2	759,88	767,36	326,00	345,40	348,80
7.62 mm (0.30")	825	870,1	883,52	375,00	395,50	401,60
10.16 mm (0.40")	855,14	918,06	926,2	388,70	417,30	421,00
12.70 mm (0.50")	897,38	961,62	969,98	407,90	437,10	440,90

Tamiz ASTM Abertura / Nº.	CARGA UNITARIA EN Lb/pulg ²			CARGA UNITARIA EN Kg/cm ²		
1.27 mm (0.05")	90,60	14,16	14,44	6,383	6,435	6,564
2.54 mm (0.10")	166,27	26,92	27,44	11,714	12,235	12,472
3.81 mm (0.15")	206,52	33,88	34,09	14,550	15,401	15,494
5.06 mm (0.20")	238,57	39,18	39,57	16,809	17,809	17,984
7.62 mm (0.30")	274,43	44,86	45,55	19,335	20,392	20,706
10.16 mm (0.40")	284,46	47,34	47,75	20,041	21,516	21,707
12.87 mm (0.50")	298,51	49,58	50,01	21,031	22,537	22,733



Nº de Golpes	Esfuerzo de penetracion	
	0.10 pulg	0.20 pulg
12	11,714	16,809
25	12,235	17,809
56	12,472	17,984

C.B.R	%	
12	16,63	15,90
25	17,37	16,85
56	17,70	17,02

Verificado por: _____

Laboratorista ROGER MAGALLANES	Responsable ING. LUCRECIA MORENO	Fecha Toma Muestra 6 - 10 - 2014	Fecha Ensayo 15 - 10 - 2014	
-----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------	--



**DETERMINACION DE LA DISTRIBUCION
GRANULOMETRICA DE SUELOS Y AGREGADOS
GRUESOS Y FINOS**



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

PROFUNDIDAD mts	1,20
CALICATA	1
MUESTRA N° :	TERRENO NATURAL
COORDENADAS:	NORTE: 9779226
	ESTE: 531580

Ensayo de Contenido de Humedad	Material Serie	
	Gruesa	Fina
Recipiente N°		R
Masa de Recipiente + Muestra Húmeda (P1)		219,97
Masa de Recipiente + Muestra Seca (P2)		184,61
Masa de Agua (P3 = P1 - P2)		35,36
Masa del Recipiente (P4)		97,39
Masa de Muestra Seca (P5 = P2 - P4)		87,22
% de Humedad (W = P3 × 100 ÷ P5)		40,54

OBSERVACIONES :

Normas de Referencia

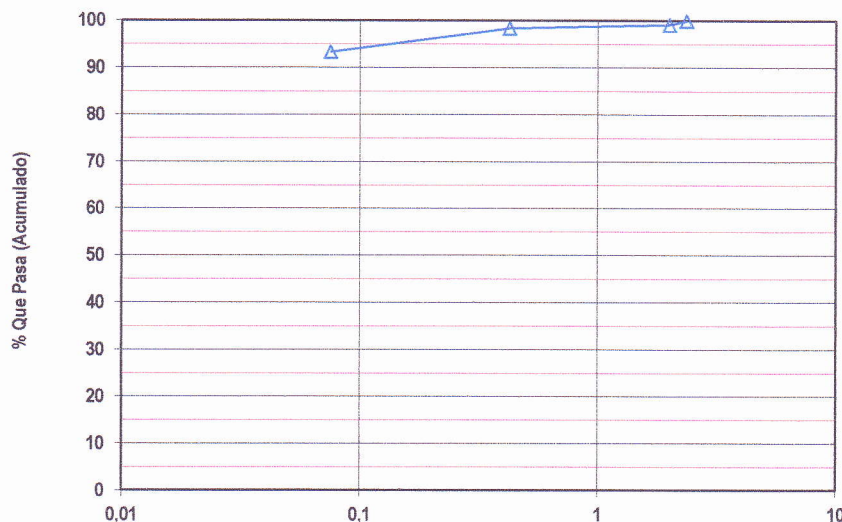
INEN 154-1986
INEN 696-1982
INEN 697-1982
ASTM C 117-95
ASTM C 136-96a
ASTM C 1140-98
AASHTO T 11-91
AASHTO T 27-93

SERIE GRUESA				
Tamiz ASTM Abertura / N°	Masa Retenida		% Pasante	
	Parcial	Acumulada	Acumulado	
600 mm. 24 "				
300 mm. 12 "				
150 mm. 6 "				
75 mm. 3 "				
63 mm. 2 ½ "				
50 mm. 2 "				
38 mm. 1 ½ "				
25 mm. 1 "				
19 mm. ¾ "				
13 mm. ½ "				
9,5 mm. 3/8 "				
4,8 mm. No. 4				
Pasa No. 4		122,58		

SERIE FINA					
Tamiz ASTM Abertura / N°	Masa Retenida		% Pasante		% Pasante Corregido
	Parcial	Acumulada	Acumulado		
2,36 mm. No. 8					
2 mm. No. 10	0,66	0,66	99,24		
1,18 mm. No. 16					
0,85 mm. No. 20					
0,60 mm. No. 30					
0,43 mm. No. 40	0,73	1,39	98,41		
0,3 mm. No. 50					
0,15 mm. No. 100					
0,08 mm. No. 200	4,35	5,74	93,42		
Pasa No. 200					
Masa inicial del material para Lavado 123 gr.					
Masa final corregida por Humedad de los finos = 87,2 gr.					
Masa Total del Material utilizados para el Ensayo (g) 122,6					

CURVA DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMETRICA

TAMICES ASTM (Abertura en milímetros)



Distribución del Tamaño de las Partículas Valores expresados en Porcentajes			
Pedrón Rodado (> 12")		0,0	
Canto Rodado (12"-3")		0,0	
Grava (¾"-N°4)	Gruesa (¾"-¾")	0,0	0,0
	Fina (¾"-N°4)	0,0	
Arena (N°4-N°200)	Gruesa (N°4-N°10)	0,8	6,6
	Media (N°10-N°40)	0,8	
	Fina (N°40-N°200)	5,0	
Finos (> N°200)		93,4	

Condiciones de Filtro	
D15 =	Cu =
D30 =	
D60 =	Cc =

Laboratorista ROGER MAGALLANES	Responsable ING. LUCRECIA MORENO A.	Fecha Toma Muestra 6 DE OCTUBRE DE 2014	Fecha Ensayo 10 DE OCTUBRE DE 2014
-----------------------------------	--	--	---------------------------------------



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

PROFUNDIDAD mts. :	1,20
CALICATA	1
MUESTRA N° :	TERRENO NATURAL
COORDENADAS:	NORTE: 9779226
	ESTE: 531580

LIMITE LÍQUIDO

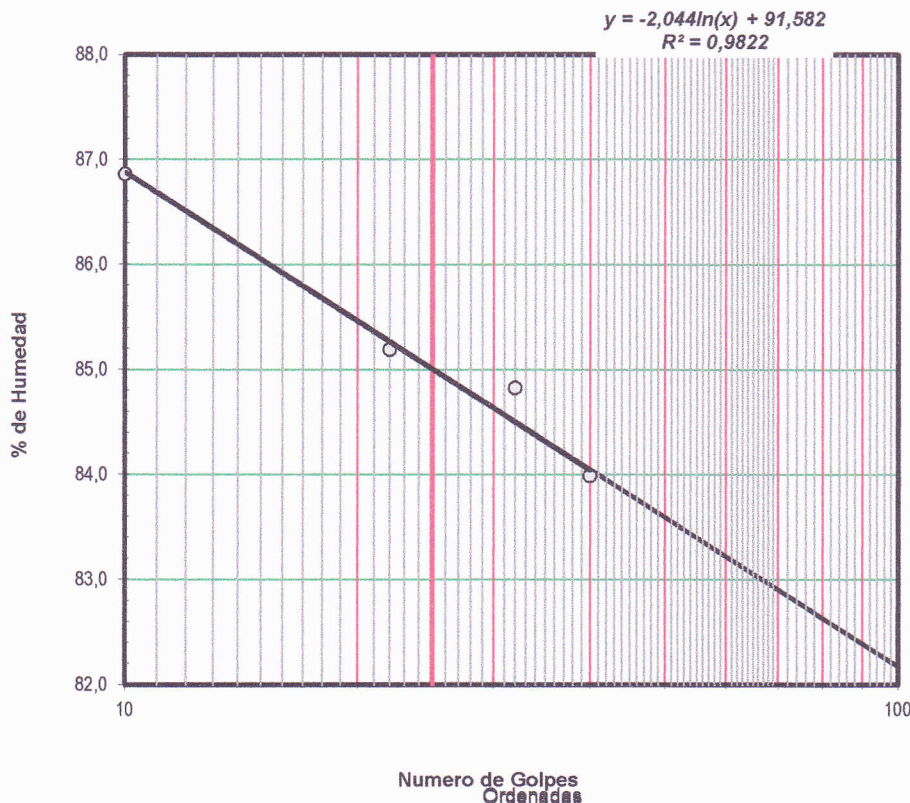
RECIPIENTE #	57	33	6	29
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	31,23	26,75	22,26	24,97
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	19,27	17,26	14,66	16,37
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	11,96	9,49	7,60	8,60
MASA DE RECIPIENTE (P4)	5,50	6,12	5,70	6,13
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	13,77	11,14	8,96	10,24
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)	86,86	85,19	84,82	83,98
# DE GOLPES	10	22	32	40

LIMITE PLÁSTICO

RECIPIENTE #	F	55	41
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	14,45	15,37	13,99
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	12,52	12,92	11,77
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	1,93	2,45	2,22
MASA DE RECIPIENTE (P4)	6,15	5,94	5,46
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	6,37	6,98	6,31
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)	30,30	35,10	35,18

Observaciones :

- Normas de Referencia*
 INEN 691-1982
 INEN 692-1982
 ASTM D 4318-98
 AASHTO T 89-94
 AASHTO T 90-94



RESULTADOS
L. Líquido = 85,00
L. Plástico = 33,53
I. Plasticidad = 51,47

Clasificación Según Carta de Plasticidad ASTM D2487 SUCS = CH

Laboratorista ROGER MAGALLANES	Responsable ING. LUCRECIA MORENO	Fecha Toma Muestra 6 DE OCTUBRE DE 2014	Fecha Ensayo 7 DE OCTUBRE DE 2014
-----------------------------------	-------------------------------------	--	--------------------------------------



**DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN
HUMEDAD-DENSIDAD DE SUELOS**



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

PROFUNDIDAD mts. :	1,20
CALICATA	1
MUESTRA N° :	TERRENO NATURAL
COORDENADAS:	NORTE: 9779226
	ESTE: 531580

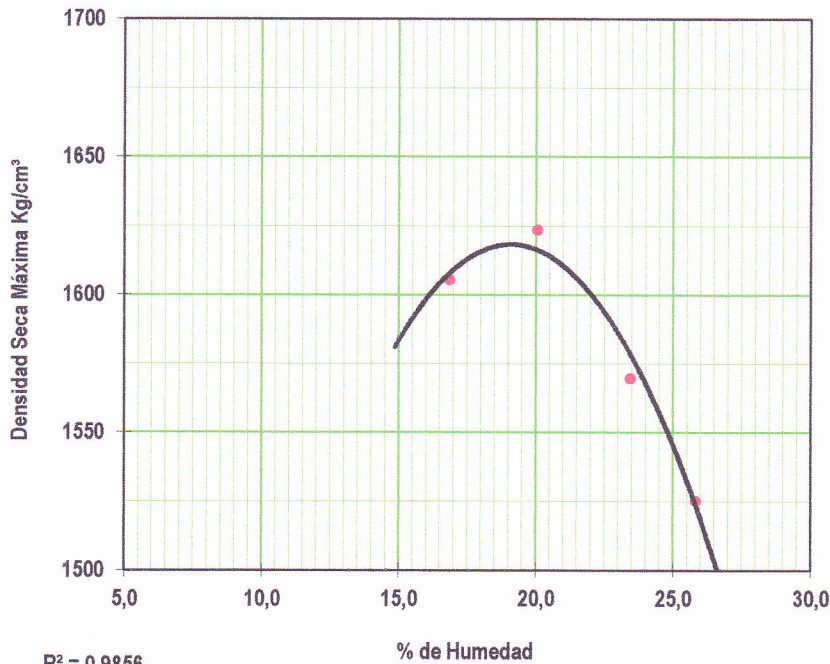
MASA DEL CILINDRO (P7)	6235
VOLUMEN DEL CILINDRO (V)	2097,72
MASA DEL MARTILLO (Kg.)	4,54
ALTURA DE CAÍDA DEL MARTILLO (cm.)	45,72
TIPO DEL ENSAYO	Modificado
# DE CAPAS	5
# DE GOLPES POR CAPA	56

Observaciones:
Normas de Referencia
ASTM D 698-91
ASTM D 1557-91
AASHTO T 99-94
AASHTO T 180-93

Modificado Metodo C;
Porcion que pasa en la malla No 3/4. Puede usarse si mas de 20% por peso del material es retenido en la malla de 9,5mm (3/4 pulg) y menos de 30% por peso es retenido en la malla de 19,00 mm (3/4 pulg)

DATOS DEL ENSAYO

PUNTO #	1		2		3		4		5		6	
	Material para ensayo		Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino
RECIPIENTE #	Y1		H		Y		C					
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	166,6		167,8		163,2		162,3					
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	145,4		142,9		136,0		133,0					
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	21,2		24,8		27,2		29,4					
MASA DE RECIPIENTE (P4)	19,7		19,3		20,1		19,3					
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	125,7		123,7		115,9		113,7					
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)	16,85		20,06		23,44		25,81					
% DE HUMEDAD PROMEDIO	16,85		20,06		23,44		25,81					
% DE HUMEDAD AÑADIDA AL SUELO	TN		200		300		400					
MASA DE CILINDRO + SUELO HÚMEDO (P6)	10170		10324		10300		10260					
MASA DE SUELO HÚMEDO (P8 = P6 - P7)	3935		4089		4065		4025					
DENSIDAD HÚMEDA DEL SUELO (Dh = P8 ÷ V)	1876		1949		1938		1919					
DENSIDAD SECA DEL SUELO (Ds = Dh ÷ (1 + W ÷ 100))	1605		1624		1570		1525					



R² = 0,9856

Fiscalización

Contratista

RESULTADOS

**Densidad Seca Máxima
1618 Kg./m³**

**% de Humedad Óptima
19,1 %**

Laboratorista ROGER MAGALLANES	Responsable ING. LUCRECIA MORENO	Fecha Toma Muestra 6 DE OCTUBRE DE 2014	Fecha Ensayo 13 DE OCTUBRE DE 2014
-----------------------------------	-------------------------------------	--	---------------------------------------

**C.B.R - DENSIDADES**

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO -
MANANTIAL DE COLONCHE

PROFUNDIDAD mts. :	1,20	
CALICATA	1	
MUESTRA N° :	TERRENO NATURAL	
COORDENADAS:	NORTE:	9779226
	ESTE:	531580

MOLDE N°	IX		
PESO MOLDE	6,899		PESO DEL MARTILLO:
VOLUMEN MOLDE	0,00232267		ALTURA DEL MARTILLO:
No DE GOLPES CAPA:	TN		

N° de ensayo:	1	2	3
---------------	---	---	---

ANTES DE LA INMERSION

		TERRENO NATURAL		
HUMEDAD	N° recipiente	R		
	Wh + r	219,97		
	Ws + r	184,61		
	Ww	35,36		
	r	97,39		
	Ws	87,22		
	w (%)	40,54		
MOLDE NUMERO		IX		
Molde + suelo humedo	P	11,01		
Molde		6,90		
Suelo humedo	W	4,106		
Suelo seco= 100w/(100*W)	Ws	2,922		
Contenido de agua	w	40,54		
Densidad humeda	h	1768		
Densidad seca	s	1258		

DESPUES DE LA INMERSION

		ARRIBA		
HUMEDAD	N° recipiente	71		
	Wh + r	148,82		
	Ws + r	109,74		
	Ww	39,08		
	r	30,24		
	Ws	79,50		
	w (%)	49,16		
Molde + suelo humedo	P	11,11		
Molde		6,90		
Suelo humedo	W	4,21		
Suelo seco	Ws	2,82		
Contenido de agua	w	49,16		
Densidad humeda	h	1812		
Densidad seca	s	1215		

HINCHAMIENTO

Lectura inicial		0,84		
24 horas		1,12		
48 horas		1,25		
72 horas		1,300		
96 horas				
HINCHAMIENTO %		23,00		

C.B.R	%		
Densidad seca	Ys	1258	

Laboratorista: ROGER MAGALLANES	Responsable: ING. LUCRECIA MORENO	Fecha Toma Muestra: 6 DE OCTUBRE DE 2014	Fecha Ensayo: 9 DE OCTUBRE DE 2014
---	---	--	--



C.B.R - PENETRACION



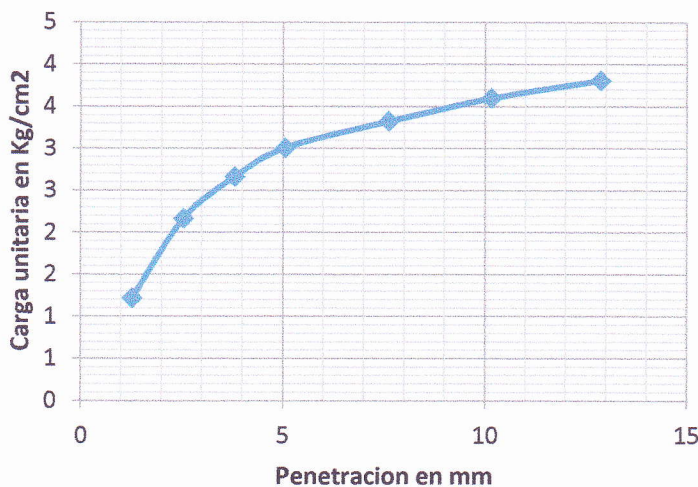
PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE	PROFUNDIDAD mts. :	1,20
	CALICATA	1
	MUESTRA Nº :	TERRENO NATURAL
	COORDENADAS:	NORTE: 9779226 ESTE: 531580

MOLDE Nº	IX				
PESO MOLDE	6,899			PESO DEL MARTILLO:	
VOLUMEN MOLDE	0,00232267			ALTURA DEL MARTILLO:	
No DE GOLPES CAPA:	TN				

NUMERO DE ENSAYO	1	2	3	1	2	3
-------------------------	---	---	---	---	---	---

Tamiz ASTM Abertura / Nº.	CARGA DE PENETRACION EN Lb			CARGA DE PENETRACION EN Kg		
1.27 mm (0.05")	51,92			23,6		
2.54 mm (0.10")	92,62			42,1		
3.81 mm (0.15")	113,74			51,7		
5.08 mm (0.20")	128,48			58,4		
7.62 mm (0.30")	141,9			64,5		
10.16 mm (0.40")	153,56			69,8		
12.70 mm (0.50")	162,58			73,9		

Tamiz ASTM Abertura / Nº.	CARGA UNITARIA EN Lb/pulg ²			CARGA UNITARIA EN Kg/cm ²		
1.27 mm (0.05")	17,27			1,217		
2.54 mm (0.10")	30,81			2,171		
3.81 mm (0.15")	37,83			2,666		
5.06 mm (0.20")	42,74			3,011		
7.62 mm (0.30")	47,20			3,326		
10.16 mm (0.40")	51,08			3,599		
12.87 mm (0.50")	54,08			3,810		



Nº de Golpes	Esfuerzo de penetracion	
	0.10 pulg	0.20 pulg
TN	2,171	3,011

C.B.R	%	
TN	3,08	2,85

Verificado por: _____

Laboratorista ROGER MAGALLANES	Responsable ING. LUCRECIA MORENO	Fecha Toma Muestra 6 DE OCTUBRE DE 2014	Fecha Ensayo 9 DE OCTUBRE DE 2014
--	--	---	---



RESULTADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO



UBICACIÓN: PROVINCIA DE SANTA ELENA, CANTON SANTA ELENA, PARROQUIA COLONCHE, PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

CALICATA: 2

FECHA: 01/10/2014

COORDENADAS DE CALICATA	
NORTE	ESTE
9778722	533021

ESTRATIGRAFIA	ESP. (m)	DESCRIPCION	SUCS	CLASIFICACION		W%	L.L. %	L.P. %	I.P. %	PROCTOR	PORCENTAJE QUE PASA			ABRASION %	CBR %	PROPIEDADES INDICE			$(S_v/\sigma'_{v0})_{NC}$	
				AASHTO	SUCS						YS	Wopt %	No 4			No 40	No 200	C.R.		I.L.
	0,00-1,20	ARCILLA ARENOSA CAFÉ CLARO	CL	A-6 (6)	CL	12,68	39,90	24,23	15,67	1739	16,1	100,00	89,73	53,55	2,33	1,736851	-0,7369	0,2691	2,54627	0,17

$$IL = \frac{(W_p - L_p)}{I_p}$$

En los suelos plásticos el índice de liquidez es indicativo de la historia de los esfuerzos a la que ha estado sometido el suelo en donde:

IL = 0, el suelo estará consolidado (OC)
 0,7 < IL < 1, el suelo estará normalmente consolidado (NC)
 IL > 1, el suelo es sensitivo

Correlación:

$$(S_v/\sigma'_{v0})_{NC} = 0,11 + 0,0037 * IP (\%)$$

suelos normalmente consolidados; OCR = 1

Terzaghi & Peck, 1967

$$CC = 0,009 * (L - 10)$$

La compresibilidad de los suelos puede expresarse:

Baja: Cc de 0,00 a 0,19

Media: Cc de 0,20 a 0,39

Alta: Cc de 0,40 a más

Consistencia Relative (C.R.)

C.R. entre 0,00 a 0,25 - Suelo Muy Suave

C.R. entre 0,25 a 0,50 - Suelo Suave

C.R. entre 0,50 a 0,75 - Consistencia Media

C.R. entre 0,75 a 1,00 - Consistencia Rígida

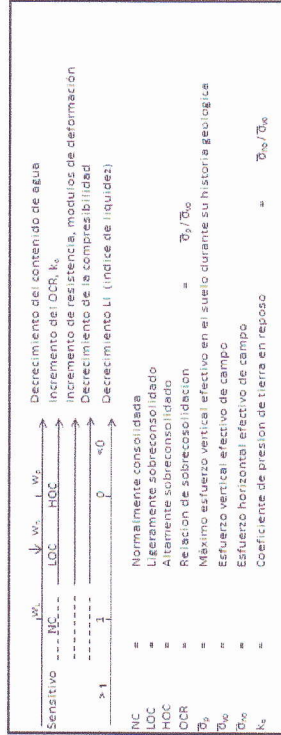
Se puede decir que la arcilla es expansiva

LL > 50%

0

L.L./I.P. < 2,5

Tipo de suelo: CH A-7-6 SUCS AASHTO



Variación cualitativa de los parámetros que definen el comportamiento mecánico de los suelos finos ante posibles cambios de sus estados de consistencia, EPRI



**DETERMINACION DE LA DISTRIBUCION
GRANULOMETRICA DE SUELOS Y AGREGADOS
GRUESOS Y FINOS**



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

PROFUNDIDAD mts	1,20
CALICATA	2
MUESTRA N° :	TERRENO NATURAL
COORDENADAS:	NORTE: 9778722
	ESTE: 533021

Ensayo de Contenido de Humedad	Material Serie	
	Gruesa	Fina
Recipiente N°		111
Masa de Recipiente + Muestra Húmeda (P1)		147,94
Masa de Recipiente + Muestra Seca (P2)		134,81
Masa de Agua (P3 = P1 - P2)		13,13
Masa del Recipiente (P4)		31,29
Masa de Muestra Seca (P5 = P2 - P4)		103,52
% de Humedad (W = P3 × 100 ÷ P5)		12,68

OBSERVACIONES :

Normas de Referencia

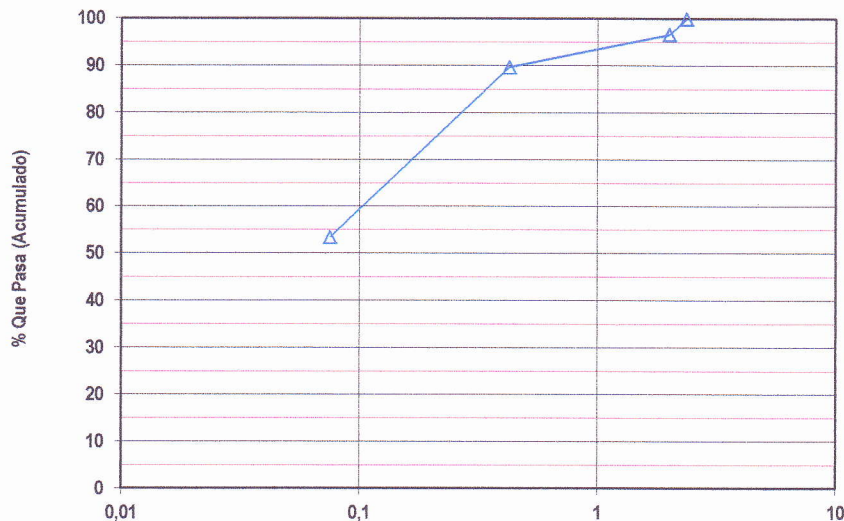
INEN 154-1986
INEN 696-1982
INEN 697-1982
ASTM C 117-95
ASTM C 136-96a
ASTM C 1140-98
AASHTO T 11-91
AASHTO T 27-93

SERIE GRUESA				
Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida		% Pasante	
	Parcial	Acumulada	Acumulado	
600 mm. 24 "				
300 mm. 12 "				
150 mm. 6 "				
75 mm. 3 "				
63 mm. 2 ½ "				
50 mm. 2 "				
38 mm. 1 ½ "				
25 mm. 1 "				
19 mm. ¾ "				
13 mm. 1/2 "				
9,5 mm. 3/8 "				
4,8 mm. No. 4				
Pasa No. 4		116,65		

SERIE FINA				
Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida		% Pasante	% Pasante
	Parcial	Acumulada	Acumulado	Corregido
2,36 mm. No. 8				
2 mm. No. 10	3,37	3,37	96,74	
1,18 mm. No. 16				
0,85 mm. No. 20				
0,60 mm. No. 30				
0,43 mm. No. 40	7,26	10,63	89,73	
0,3 mm. No. 50				
0,15 mm. No. 100				
0,08 mm. No. 200	37,45	48,08	53,55	
Pasa No. 200				
Masa inicial del material para Lavado 117 gr.				
Masa final corregida por Humedad de los finos = 103,5 gr.				
Masa Total del Material utilizados para el Ensayo (g) 116,7				

CURVA DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMETRICA

TAMICES ASTM (Abertura en milímetros)



Distribución del Tamaño de las Partículas Valores expresados en Porcentajes			
Pedrón Rodado (> 12")		0,0	
Canto Rodado (12"-3")		0,0	
Grava (3"-N°4)	Gruesa (3"-3/4")	0,0	0,0
	Fina (3/4"-N°4)	0,0	
Arena (N°4-N°200)	Gruesa (N°4-N°10)	3,3	46,4
	Media (N°10-N°40)	7,0	
	Fina (N°40-N°200)	36,2	
Finos (> N°200)		53,6	

Condiciones de Filtro	
D15 =	Cu =
D30 =	
D60 =	Cc =

Laboratorista ROGER MAGALLANES	Responsable ING. LUCRECIA MORENO A.	Fecha Toma Muestra 6 DE OCTUBRE DE 2014	Fecha Ensayo 10 DE OCTUBRE DE 2014
-----------------------------------	--	--	---------------------------------------



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

PROFUNDIDAD mts. :	1,20
CALICATA	2
MUESTRA Nº :	TERRENO NATURAL
COORDENADAS:	NORTE: 9778722
	ESTE: 533021

LIMITE LÍQUIDO

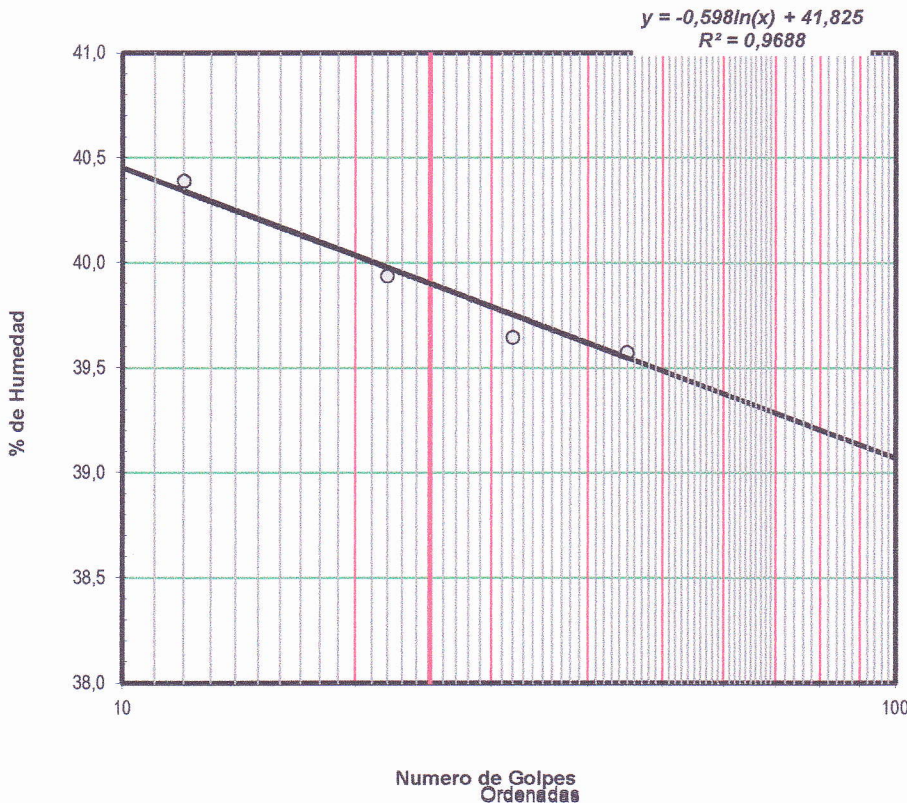
RECIPIENTE #	17	37	27	18
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	30,77	27,02	31,62	37,5
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	23,69	21,07	24,27	28,64
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	7,08	5,95	7,35	8,86
MASA DE RECIPIENTE (P4)	6,16	6,17	5,73	6,25
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	17,53	14,90	18,54	22,39
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)	40,39	39,93	39,64	39,57
# DE GOLPES	12	22	32	45

LIMITE PLÁSTICO

RECIPIENTE #	D2	14	32
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	16,19	15,81	16,06
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	14,20	13,85	14,16
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	1,99	1,96	1,90
MASA DE RECIPIENTE (P4)	6,15	5,61	6,30
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	8,05	8,24	7,86
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)	24,72	23,79	24,17

Observaciones :

Normas de Referencia
 INEN 691-1982
 INEN 692-1982
 ASTM D 4318-98
 AASHTO T 89-94
 AASHTO T 90-94



RESULTADOS

L. Líquido = 39,90

L. Plástico = 24,23

I. Plasticidad = 15,67

Clasificación Según Carta de Plasticidad ASTM D2487 SUCS = CL

Laboratorista	Responsable	Fecha Toma Muestra	Fecha Ensayo
ROGER MAGALLANES	ING. LUCRECIA MORENO	6 DE OCTUBRE DE 2014	7 DE OCTUBRE DE 2014



**DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN
HUMEDAD-DENSIDAD DE SUELOS**



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

PROFUNDIDAD mts. :	1,20
CALICATA	2
MUESTRA N° :	TERRENO NATURAL
COORDENADAS:	NORTE: 9778722 ESTE: 533021

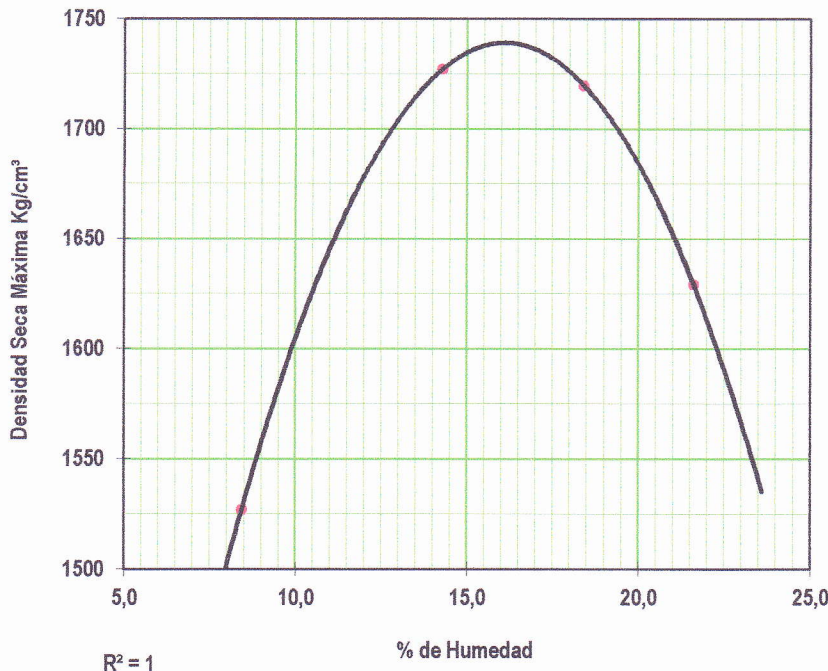
MASA DEL CILINDRO (P7)	6235
VOLUMEN DEL CILINDRO (V)	2097,72
MASA DEL MARTILLO (Kg.)	4,54
ALTURA DE CAÍDA DEL MARTILLO (cm.)	45,72
TIPO DEL ENSAYO	Modificado
# DE CAPAS	5
# DE GOLPES POR CAPA	56

Observaciones:
Normas de Referencia
 ASTM D 698-91
 ASTM D 1557-91
 AASHTO T 99-94
 AASHTO T 180-93

Modificado Metodo C;
 Porcion que pasa en la malla No 3/4. Puede usarse si mas de 20% por peso del material es retenido en la malla de 9,5mm (3/4 pulg) y menos de 30% por peso es retenido en la malla de 19,00 mm (3/4 pulg)

DATOS DEL ENSAYO

PUNTO #	1		2		3		4		5		6	
	Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino
Material para ensayo												
RECIPIENTE #	CB		R		2		H					
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	218,9		218,6		217,9		213,6					
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	203,5		193,8		187,0		179,1					
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	15,4		24,8		30,8		34,4					
MASA DE RECIPIENTE (P4)	20,1		19,8		19,6		19,7					
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	183,3		174,0		167,5		159,4					
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)	8,42		14,26		18,40		21,59					
% DE HUMEDAD PROMEDIO	8,42		14,26		18,40		21,59					
% DE HUMEDAD AÑADIDA AL SUELO	TN		200		400		600					
MASA DE CILINDRO + SUELO HÚMEDO (P6)	9708		10375		10506		10391					
MASA DE SUELO HÚMEDO (P8 = P6 - P7)	3473		4140		4271		4156					
DENSIDAD HÚMEDA DEL SUELO (Dh = P8 ÷ V)	1656		1974		2036		1981					
DENSIDAD SECA DEL SUELO (Ds = Dh ÷ (1 + W ÷ 100))	1527		1727		1720		1629					



Fiscalización

Contratista

RESULTADOS

**Densidad Seca Máxima
1739 Kg./m³**

**% de Humedad Óptima
16,1 %**

Laboratorista ROGER MAGALLANES	Responsable ING. LUCRECIA MORENO	Fecha Toma Muestra 6 DE OCTUBRE DE 2014	Fecha Ensayo 13 DE OCTUBRE DE 2014
-----------------------------------	-------------------------------------	--	---------------------------------------



C.B.R - DENSIDADES



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE	PROFUNDIDAD mts. :	1,20		
	CALICATA	2		
	MUESTRA N° :	TERRENO NATURAL		
	COORDENADAS:	NORTE:	9778722	
		ESTE:	533021	

MOLDE N°	X		
PESO MOLDE	5,198		PESO DEL MARTILLO:
VOLUMEN MOLDE	0,00228326		ALTURA DEL MARTILLO:
No DE GOLPES CAPA:	TN		

N° de ensayo:		1	2	3
ANTES DE LA INMERSION				
		TERRENO NATURAL		
HUMEDAD	N° recipiente	111		
	Wh + r	147,94		
	Ws + r	134,81		
	Ww	13,13		
	r	31,29		
	Ws	103,52		
MOLDE NUMERO		X		
Molde + suelo humedo	P	8,83		
Molde		5,20		
Suelo humedo	W	3,635		
Suelo seco= 100w/(100*W)	Ws	3,226		
Contenido de agua	w	12,68		
Densidad humeda	h	1592		
Densidad seca	s	1413		
DESPUES DE LA INMERSION				
		ARRIBA		
HUMEDAD	N° recipiente	51		
	Wh + r	180,13		
	Ws + r	136,91		
	Ww	43,22		
	r	31,16		
	Ws	105,75		
Molde + suelo humedo		P	9,64	
Molde		5,20		
Suelo humedo	W	4,44		
Suelo seco	Ws	3,15		
Contenido de agua	w	40,87		
Densidad humeda	h	1943		
Densidad seca	s	1379		
HINCHAMIENTO				
Lectura inicial		0,74		
24 horas		2,74		
48 horas		3,06		
72 horas		3,090		
96 horas				
HINCHAMIENTO %		117,50		

C.B.R	%		
Densidad seca	γs	1413	

Laboratorista: ROGER MAGALLANES	Responsable: ING. LUCRECIA MORENO	Fecha Toma Muestra: 6 DE OCTUBRE DE 2014	Fecha Ensayo: 9 DE OCTUBRE DE 2014
---	---	--	--



C.B.R - PENETRACION



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

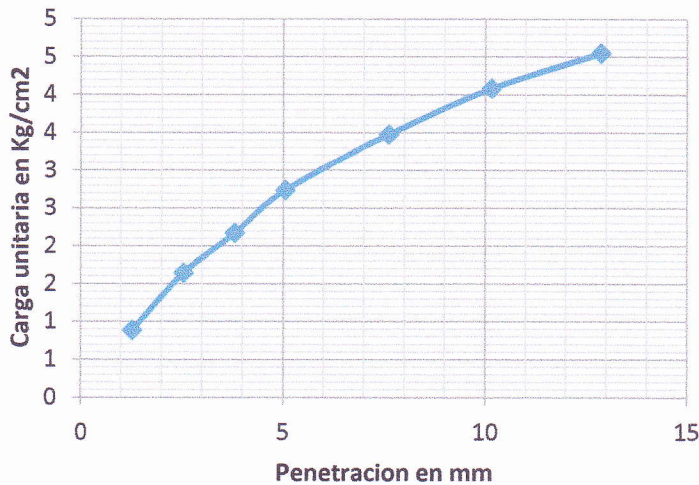
PROFUNDIDAD mts. :	1,20
CALICATA	2
MUESTRA Nº :	TERRENO NATURAL
COORDENADAS:	NORTE: 9778722
	ESTE: 533021

MOLDE Nº	X				
PESO MOLDE	5,198			PESO DEL MARTILLO:	
VOLUMEN MOLDE	0,00228326			ALTURA DEL MARTILLO:	
No DE GOLPES CAPA:	TN				

NUMERO DE ENSAYO	1	2	3	1	2	3
------------------	---	---	---	---	---	---

Tamiz ASTM Abertura / Nº.	CARGA DE PENETRACION EN Lb			CARGA DE PENETRACION EN Kg		
1.27 mm (0.05")	37,84			17,2		
2.54 mm (0.10")	70,18			31,9		
3.81 mm (0.15")	92,84			42,2		
5.08 mm (0.20")	117,04			53,2		
7.62 mm (0.30")	148,5			67,5		
10.16 mm (0.40")	174,24			79,2		
12.70 mm (0.50")	194,26			88,3		

Tamiz ASTM Abertura / Nº.	CARGA UNITARIA EN Lb/pulg ²			CARGA UNITARIA EN Kg/cm ²		
1.27 mm (0.05")	12,59			0,887		
2.54 mm (0.10")	23,34			1,645		
3.81 mm (0.15")	30,88			2,176		
5.06 mm (0.20")	38,93			2,743		
7.62 mm (0.30")	49,40			3,480		
10.16 mm (0.40")	57,96			4,084		
12.87 mm (0.50")	64,62			4,553		



Nº de Golpes	Esfuerzo de penetracion	
	0.10 pulg	0.20 pulg
TN	1,645	2,743

C.B.R	%	
TN	2,33	2,60

Verificado por: _____

Laboratorista ROGER MAGALLANES	Responsable ING. LUCRECIA MORENO	Fecha Toma Muestra 6 DE OCTUBRE DE 2014	Fecha Ensayo 9 DE OCTUBRE DE 2014
-----------------------------------	-------------------------------------	--	--------------------------------------



RESULTADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO



UBICACIÓN: PROVINCIA DE SANTA ELENA, CANTON SANTA ELENA, PARROQUIA COLONCHE, PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

CALICATA: 3

COORDENADAS DE CALICATA	
NORTE	ESTE
9779554	534598

ESTRATIGRAFIA	ESP.(m)	DESCRIPCION	CLASIFICACION		W%	L.L.%	L.P.%	I.P.%	PROCTOR	PORCENTAJE QUE PASA			ABRACION %	CBR %	PROPIEDADES INDICE			$(S_u/\sigma_{vc})_{NC}$	
			SUCS	AASTHO						No 4	No 40	No 200			C.R.	I.L.	Cc		AASTHO
	0,00-1,20	LIMO ARCILLOSO CAFÉ OSCURO DE ALTA PLASTICIDAD	MH	A-7-5 (18)	33,41	60,41	34,36	26,05	1542	18,5	100,00	98,76	96,27	2,09	1,036468	-0,0365	0,45369	2,319	0,21

$$IL = \frac{(W_p - L_p)}{I_p}$$

En los suelos plástico el índice de liquidez es indicativo de la historia de los esfuerzos a la que ha estado sometido el suelo en donde:

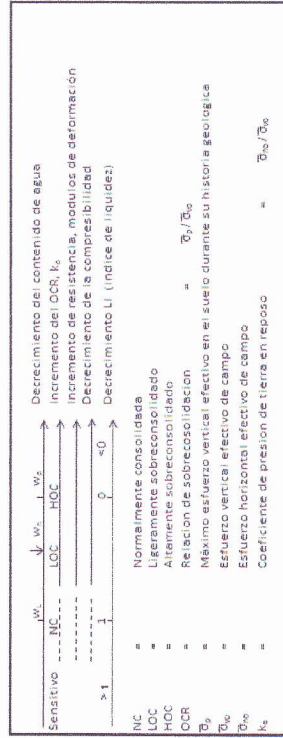
$IL = 0$, el suelo está consolidado (OC)

$0,7 < IL < 1$, el suelo está normalmente consolidado (NC)

$IL > 1$, el suelo es sensible

$$(S_u/\sigma_{vc})_{OC} = 0,11 + 0,0037 * IP (\%)$$

suelos normalmente consolidados, $OCR = 1$



Terzaghi & Peck, 1967

$$CC = 0,009 * (L - 10)$$

La compresibilidad de los suelos puede expresarse:

Baja: Cc de 0,00 a 0,19

Media Cc de 0,20 a 0,39

Alta Cc de 0,40 a más

Consistencia Relativa (C.R.)

C.R. entre 0,00 a 0,25 Suelo Muy Suave

C.R. entre 0,25 a 0,50 Suelo Suave

C.R. entre 0,50 a 0,75 Consistencia Media

C.R. entre 0,75 a 1,00 Consistencia Rígida

Se puede decir que la arcilla es expansiva

LL > 50%

o

LL/Ip > 2,5

Tipo de suelo: CH A-7-6 SUCS AASTHO

Variación cualitativa de los parámetros que definen el comportamiento mecánico de los suelos finos ante posibles cambios de sus estados de consistencia, EPRL



**DETERMINACION DE LA DISTRIBUCION
GRANULOMETRICA DE SUELOS Y AGREGADOS
GRUESOS Y FINOS**



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

PROFUNDIDAD mts.	1,20
CALICATA	3
MUESTRA N° :	TERRENO NATURAL
COORDENADAS:	NORTE: 9779554
	ESTE: 534598

Ensayo de Contenido de Humedad	Material Serie	
	Gruesa	Fina
Recipiente N°		51
Masa de Recipiente + Muestra Húmeda (P1)		104,08
Masa de Recipiente + Muestra Seca (P2)		85,82
Masa de Agua (P3 = P1 - P2)		18,26
Masa del Recipiente (P4)		31,16
Masa de Muestra Seca (P5 = P2 - P4)		54,66
% de Humedad (W = P3 × 100 ÷ P5)		33,41

OBSERVACIONES :

Normas de Referencia

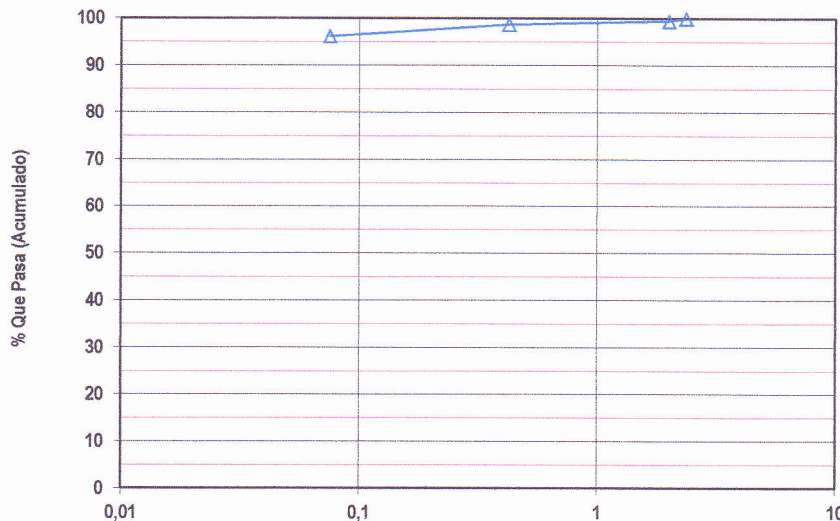
- INEN 154-1986
- INEN 696-1982
- INEN 697-1982
- ASTM C 117-95
- ASTM C 136-96a
- ASTM C 1140-98
- AASHTO T 11-91
- AASHTO T 27-93

SERIE GRUESA				
Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida		% Pasante	
	Parcial	Acumulada	Acumulado	
600 mm. 24 "				
300 mm. 12 "				
150 mm. 6 "				
75 mm. 3 "				
63 mm. 2 1/2 "				
50 mm. 2 "				
38 mm. 1 1/2 "				
25 mm. 1 "				
19 mm. 3/4 "				
13 mm. 1/2 "				
9,5 mm. 3/8 "				
4,8 mm. No. 4				
Pasa No. 4		72,92		

SERIE FINA				
Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida		% Pasante	
	Parcial	Acumulada	Acumulado	Corregido
2,36 mm. No. 8				
2 mm. No. 10	0,28	0,28	99,49	
1,18 mm. No. 16				
0,85 mm. No. 20				
0,60 mm. No. 30				
0,43 mm. No. 40	0,40	0,68	98,76	
0,3 mm. No. 50				
0,15 mm. No. 100				
0,08 mm. No. 200	1,36	2,04	96,27	
Pasa No. 200				
Masa inicial del material para Lavado 73 gr.				
Masa final corregida por Humedad de los finos = 54,7 gr.				
Masa Total del Material utilizados para el Ensayo (g) 72,9				

CURVA DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMETRICA

TAMICES ASTM (Abertura en milímetros)



Distribución del Tamaño de las Partículas Valores expresados en Porcentajes			
Pedrón Rodado (> 12")		0,0	
Canto Rodado (12"-3")		0,0	
Grava (3"-N°4)	Gruesa (3"-3/4")	0,0	0,0
	Fina (3/4"-N°4)	0,0	
Arena (N°4-N°200)	Gruesa (N°4-N°10)	0,5	3,7
	Media (N°10-N°40)	0,7	
	Fina (N°40-N°200)	2,5	
Finos (> N°200)		96,3	

Condiciones de Filtro	
D15 =	Cu =
D30 =	
D60 =	Cc =

Laboratorista ROGER MAGALLANES	Responsable ING. LUCRECIA MORENO A.	Fecha Toma Muestra 6 DE OCTUBRE DE 2014	Fecha Ensayo 10 DE OCTUBRE DE 2014
-----------------------------------	--	--	---------------------------------------



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

PROFUNDIDAD mts. :	1,20
CALICATA	3
MUESTRA N° :	TERRENO NATURAL
COORDENADAS:	NORTE: 9779554
	ESTE: 534598

LIMITE LÍQUIDO

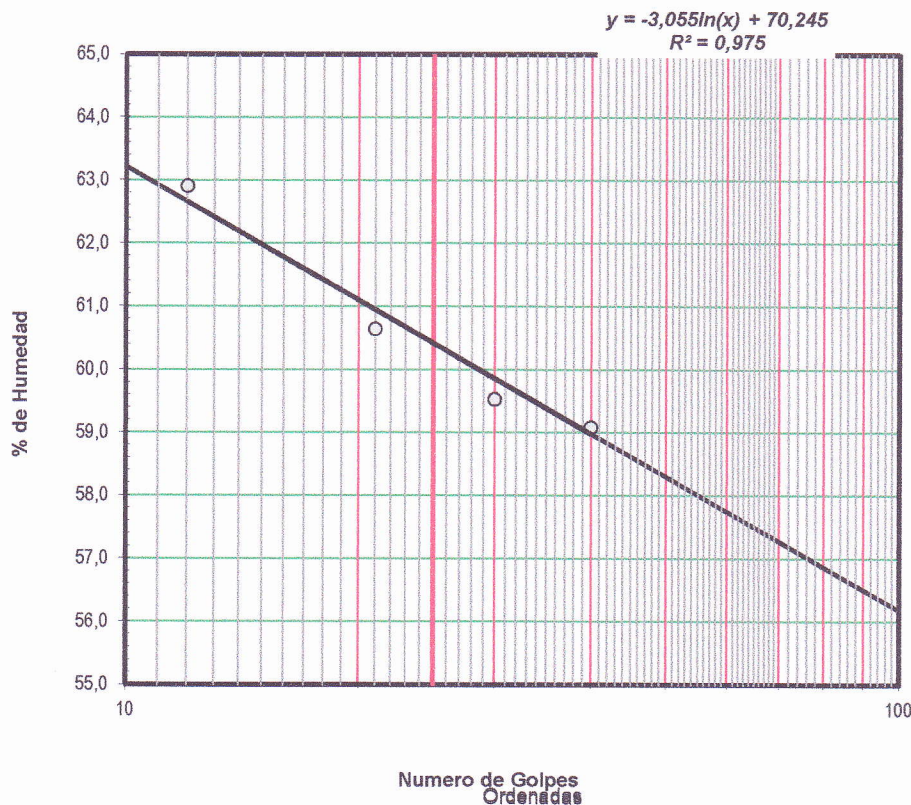
RECIPIENTE #	8	32	28	2
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	32,10	28,39	31,97	29,97
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	22,08	19,98	22,09	20,89
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	10,02	8,41	9,88	9,08
MASA DE RECIPIENTE (P4)	6,15	6,11	5,49	5,52
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	15,93	13,87	16,60	15,37
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)	62,90	60,63	59,52	59,08
# DE GOLPES	12	21	30	40

LIMITE PLÁSTICO

RECIPIENTE #	60	12	F1
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	16,31	16,74	15,01
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	13,74	13,85	12,59
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	2,57	2,89	2,42
MASA DE RECIPIENTE (P4)	6,24	5,46	5,55
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	7,50	8,39	7,04
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)	34,27	34,45	34,38

Observaciones :

Normas de Referencia
 INEN 691-1982
 INEN 692-1982
 ASTM D 4318-98
 AASHTO T 89-94
 AASHTO T 90-94



RESULTADOS
L. Líquido = 60,41
L. Plástico = 34,36
I. Plasticidad = 26,05

**Clasificación Según
 Carta de Plasticidad
 ASTM D2487 SUCS = MH**

Laboratorista ROGER MAGALLANES	Responsable ING. LUCRECIA MORENO	Fecha Toma Muestra 6 DE OCTUBRE DE 2014	Fecha Ensayo 8 DE OCTUBRE DE 2014
-----------------------------------	-------------------------------------	--	--------------------------------------



**DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN
HUMEDAD-DENSIDAD DE SUELOS**



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

PROFUNDIDAD mts. :	1,20
CALICATA	3
MUESTRA N° :	TERRENO NATURAL
COORDENADAS:	NORTE: 9779554
	ESTE: 534598

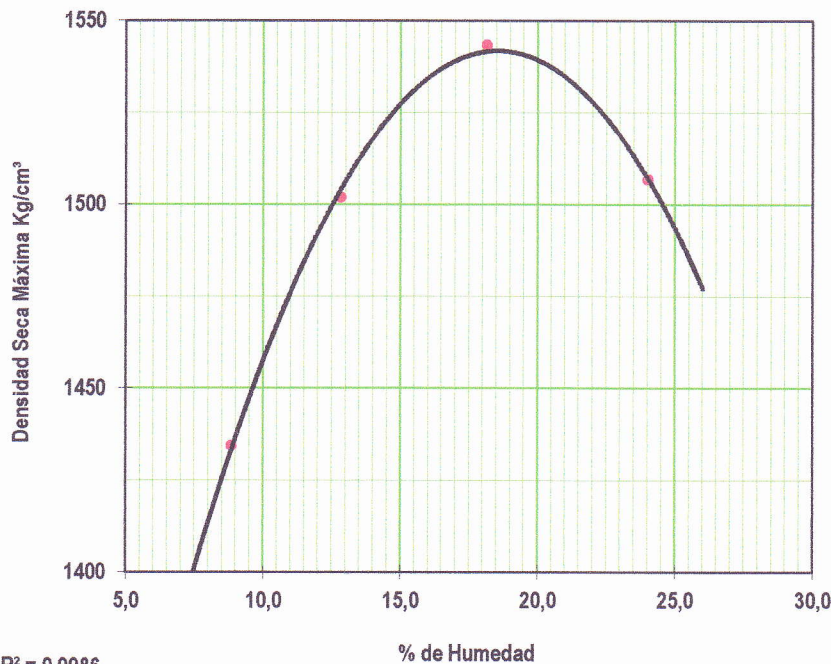
MASA DEL CILINDRO (P7)	6235
VOLUMEN DEL CILINDRO (V)	2097,72
MASA DEL MARTILLO (Kg.)	4,54
ALTURA DE CAÍDA DEL MARTILLO (cm.)	45,72
TIPO DEL ENSAYO	Modificado
# DE CAPAS	5
# DE GOLPES POR CAPA	56

Observaciones:
Normas de Referencia
ASTM D 698-91
ASTM D 1557-91
AASHTO T 99-94
AASHTO T 180-93

Modificado Metodo C;
Porcion que pasa en la malla No 3/4. Puede usarse si mas de 20% por peso del material es retenido en la malla de 9,5mm (3/4 pulg) y menos de 30% por peso es retenido en la malla de 19,00 mm (3/4 pulg)

DATOS DEL ENSAYO

PUNTO #	1		2		3		4		5		6	
	Material para ensayo		Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino
RECIPIENTE #	Y		H		C		CB					
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	156,0		196,9		183,6		178,4					
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	145,0		176,8		158,4		147,8					
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	11,0		20,1		25,2		30,6					
MASA DE RECIPIENTE (P4)	20,1		19,7		19,3		20,1					
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	124,9		157,0		139,1		127,6					
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)	8,84		12,82		18,14		24,01					
% DE HUMEDAD PROMEDIO	8,84		12,82		18,14		24,01					
% DE HUMEDAD AÑADIDA AL SUELO	TN		100		250		550					
MASA DE CILINDRO + SUELO HÚMEDO (P6)	9510		9790		10060		10155					
MASA DE SUELO HÚMEDO (P8 = P6 - P7)	3275		3555		3825		3920					
DENSIDAD HÚMEDA DEL SUELO (Dh = P8 ÷ V)	1561		1695		1823		1869					
DENSIDAD SECA DEL SUELO (Ds = Dh ÷ (1 + W ÷ 100))	1434		1502		1543		1507					



Fiscalización

Contratista

RESULTADOS

**Densidad Seca Máxima
1542 Kg./m³**

**% de Humedad Óptima
18,5 %**

Laboratorista ROGER MAGALLANES	Responsable ING. LUCRECIA MORENO	Fecha Toma Muestra 6 DE OCTUBRE DE 2014	Fecha Ensayo 14 DE OCTUBRE DE 2014
-----------------------------------	-------------------------------------	--	---------------------------------------



C.B.R - DENSIDADES



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE	PROFUNDIDAD mts. :	1,20
	CALICATA	3
	MUESTRA N° :	TERRENO NATURAL
	COORDENADAS:	NORTE: 9779554 ESTE: 534598

MOLDE N°	C10		
PESO MOLDE	6,731		PESO DEL MARTILLO:
VOLUMEN MOLDE	0,00232629		ALTURA DEL MARTILLO:
No DE GOLPES CAPA:	TN		

N° de ensayo:		1	2	3
ANTES DE LA INMERSION				
		TERRENO NATURAL		
HUMEDAD	N° recipiente	51		
	Wh + r	104,08		
	Ws + r	85,82		
	Ww	18,26		
	r	31,16		
	Ws	54,66		
	w (%)	33,41		
MOLDE NUMERO		C10		
Molde + suelo humedo	P	11,21		
Molde		6,73		
Suelo humedo	W	4,474		
Suelo seco= 100w/(100*W)	Ws	3,354		
Contenido de agua	w	33,41		
Densidad humeda	h	1923		
Densidad seca	s	1442		
DESPUES DE LA INMERSION				
		ARRIBA		
HUMEDAD	N° recipiente	81		
	Wh + r	139,77		
	Ws + r	106,37		
	Ww	33,40		
	r	31,38		
	Ws	74,99		
	w (%)	44,54		
Molde + suelo humedo	P	11,33		
Molde		6,73		
Suelo humedo	W	4,60		
Suelo seco	Ws	3,18		
Contenido de agua	w	44,54		
Densidad humeda	h	1975		
Densidad seca	s	1367		
HINCHAMIENTO				
Lectura inicial		0,96		
24 horas		1,56		
48 horas		1,57		
72 horas		1,650		
96 horas				
HINCHAMIENTO %		34,50		

C.B.R	%		
Densidad seca	ys	1442	

Laboratorista: ROGER MAGALLANES	Responsable: ING. LUCRECIA MORENO	Fecha Toma Muestra: 6 DE OCTUBRE DE 2014	Fecha Ensayo: 10 DE OCTUBRE DE 2014
---	---	--	---



C.B.R - PENETRACION



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

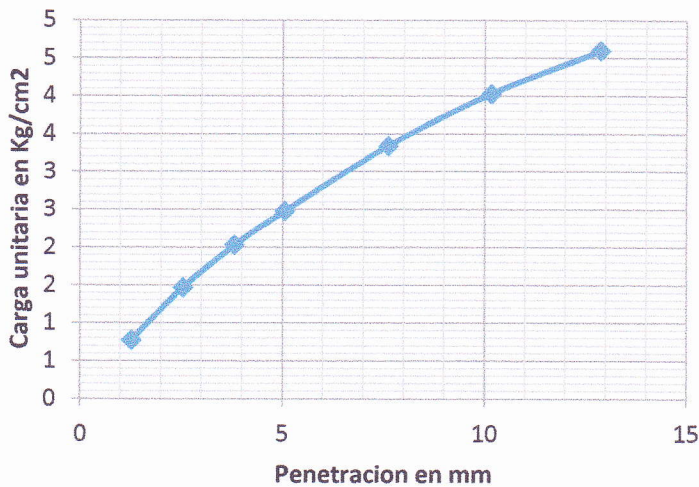
PROFUNDIDAD mts. :	1,20
CALICATA	3
MUESTRA N° :	TERRENO NATURAL
COORDENADAS:	NORTE: 9779554
	ESTE: 534598

MOLDE N°	C10				
PESO MOLDE	6,731			PESO DEL MARTILLO:	
VOLUMEN MOLDE	0,00232629			ALTURA DEL MARTILLO:	
No DE GOLPES CAPA:	TN				

NUMERO DE ENSAYO	1	2	3	1	2	3
------------------	---	---	---	---	---	---

Tamiz ASTM Abertura / N°.	CARGA DE PENETRACION EN Lb			CARGA DE PENETRACION EN Kg		
1.27 mm (0.05")	33			15		
2.54 mm (0.10")	62,7			28,5		
3.81 mm (0.15")	86,68			39,4		
5.08 mm (0.20")	105,82			48,1		
7.62 mm (0.30")	142,78			64,9		
10.16 mm (0.40")	172,04			78,2		
12.70 mm (0.50")	196,24			89,2		

Tamiz ASTM Abertura / N°.	CARGA UNITARIA EN Lb/pulg ²			CARGA UNITARIA EN Kg/cm ²		
1.27 mm (0.05")	10,98			0,773		
2.54 mm (0.10")	20,86			1,469		
3.81 mm (0.15")	28,83			2,031		
5.06 mm (0.20")	35,20			2,480		
7.62 mm (0.30")	47,49			3,346		
10.16 mm (0.40")	57,23			4,032		
12.87 mm (0.50")	65,28			4,599		



N° de Golpes	Esfuerzo de penetracion	
	0.10 pulg	0.20 pulg
TN	1,469	2,480

C.B.R	%	
TN	2,09	2,35

Verificado por: _____

Laboratorista ROGER MAGALLANES	Responsable ING. LUCRECIA MORENO	Fecha Toma Muestra 6 DE OCTUBRE DE 2014	Fecha Ensayo 10 DE OCTUBRE DE 2014
-----------------------------------	-------------------------------------	--	---------------------------------------



RESULTADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO



UBICACIÓN: PROVINCIA DE SANTA ELENA, CANTON SANTA ELENA, PARROQUIA COLONCHE, PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

CALICATA: 4

FECHA: 01/10/2014

COORDENADAS DE CALICATA	
NORTE	ESTE
9779802	535133

ESTRATIGRAFIA	ESP.(m)	DESCRIPCION	CLASIFICACION		W%	L.L. %	L.P. %	I.P. %	PROCTOR			PORCENTAJE QUE PASA		ABRASION %	CBR %	PROPIEDADES INDICE		AASTHO L.L. ≥ 2.5 I.P.	(S _w /σ' _{vo}) _{NC}	
			SUCS	AASTHO					YS	Wopt %	No 4	No 40	No 200			C.R.	I.L.			Cc
	0,00-0,40	GRAVA ARENOSA	GC-SC	A-1-b (0)	8,75	35,80	26,11	9,69	1745	9,6	53,58	33,47	21,57	40,07	20,04	2,791042	-1,791	0,2322	3,69453	0,15
	0,40-1,20	LIMO ARCILLOSO COLOR CAFE CLARO	MH	A-7-5 (13)	22,44	51,87	35,84	16,03	1539	18	100,00	98,26	88,75		1,06	1,835933	-0,8359	0,37683	3,23581	0,17

$$IL = \frac{(W_p - L_p)}{I_p}$$

En los suelos plásticos el índice de liquidez es indicativo de la historia de los esfuerzos a la que ha estado sometido el suelo en donde:

IL = 0, el suelo está consolidado (OC)
 0,7 < IL < 1, el suelo está normalmente consolidado (NC)
 IL > 1, el suelo es sensible

$$Correlación: (S_w/\sigma'_{vo})_{NC} = 0,11 + 0,0037 * IP (\%)$$

suelos normalmente consolidados, OCR = 1

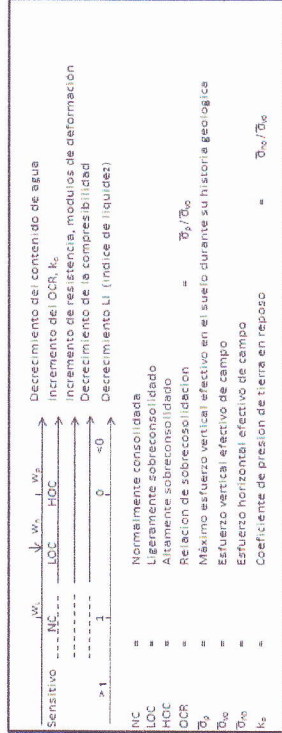
Terzaghi & Peck, 1967

CC = 0,009*(L.L-10)
 La compresibilidad de los suelos puede expresarse:

Baja: Cc de 0,00 a 0,19
 Media: Cc de 0,20 a 0,39
 Alta: Cc de 0,40 a más

Consistencia Relativa (C.R.)

C.R. entre 0,00 a 0,25 - Suelo Muy Suave
 C.R. entre 0,25 a 0,50 - Suelo Suave
 C.R. entre 0,50 a 0,75 - Consistencia Media
 C.R. entre 0,75 a 1,00 - Consistencia Rígida
 LL > 50% Se puede decir que la arcilla es expansiva
 0
 LL/1P > 2,5 Tipo de suelo: CH A-7-6 SUCS AASTHO



Variación cualitativa de los parámetros que definen el comportamiento mecánico de los suelos finos ante posibles cambios de sus estados de consistencia, EPRL



**DETERMINACION DE LA DISTRIBUCION
GRANULOMETRICA DE SUELOS Y AGREGADOS
GRUESOS Y FINOS**



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE	PROFUNDIDAD mts. :	0,40
	CALICATA	4
	MUESTRA N° :	SUPERFICIE DE RODADURA
	COORDENADAS:	NORTE: 9779802
		ESTE: 535133

Ensayo de Contenido de Humedad	Material Serie	
	Gruesa	Fina
Recipiente N°	C	J
Masa de Recipiente + Muestra Húmeda (P1)	588,50	308,30
Masa de Recipiente + Muestra Seca (P2)	555,92	287,95
Masa de Agua (P3 = P1 - P2)	32,58	20,35
Masa del Recipiente (P4)	103,20	95,52
Masa de Muestra Seca (P5 = P2 - P4)	452,72	192,43
% de Humedad (W = P3 × 100 ÷ P5)	7,20	10,58

OBSERVACIONES :

Normas de Referencia

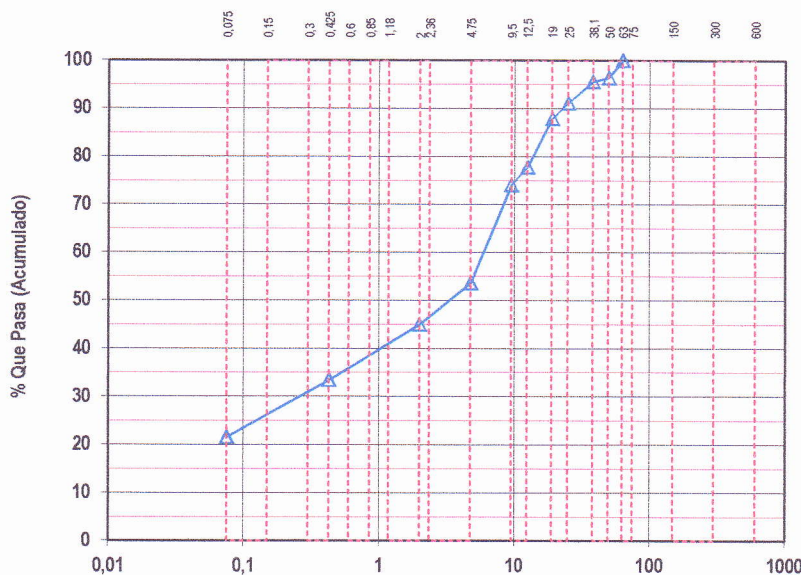
INEN 154-1986
INEN 696-1982
INEN 697-1982
ASTM C 117-95
ASTM C 136-96a
ASTM C 1140-98
AASHTO T 11-91
AASHTO T 27-93

SERIE GRUESA				
Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida		% Pasante Acumulado	
	Parcial	Acumulada		
600, mm. 24 "				
300, mm. 12 "				
150, mm. 6 "				
75, mm. 3 "				
63, mm. 2 ½ "				
50, mm. 2 "	380	354,5	96,38	
38,1 mm. 1 ½ "	75	424,5	95,67	
25, mm. 1 "	475	867,6	91,15	
19, mm. ¾ "	335	1180,1	87,96	
12,5 mm. ½ "	1065	2173,6	77,82	
9,5 mm. ⅜ "	390	2537,4	74,10	
4,75 mm. No. 4	2155	4547,7	53,58	
Pasa No. 4	5805	5249,817417		

SERIE FINA				
Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida		% Pasante Acumulado	% Pasante Corregido
	Parcial	Acumulada		
2,36 mm. No. 8				
2, mm. No. 10	43,56	43,56	83,94	44,98
1,18 mm. No. 16				
0,85 mm. No. 20				
0,60 mm. No. 30				
0,425 mm. No. 40	58,27	101,83	62,47	33,47
0,3 mm. No. 50				
0,15 mm. No. 100				
0,075 mm. No. 200	60,26	162,09	40,26	21,57
Pasa No. 200				

Masa inicial del material para Lavado = 300 gr.
Masa final corregida por Humedad de los finos = 271,3 gr.
Masa Total del Material utilizados para el Ensayo (gr) 9797,5

CURVA DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMETRICA
TAMICES ASTM (Abertura en milímetros)



Distribución del Tamaño de las Partículas Valores expresados en Porcentajes			
Pedrón Rodado (> 12")			0,0
Canto Rodado (12"-3")			0,0
Grava (¾"-N°4)	Gruesa (¾"-¾")	12,0	46,4
	Fina (¾"-N°4)	34,4	
Arena (N°4-N°200)	Gruesa (N°4-N°10)	8,6	32,0
	Media (N°10-N°40)	11,5	
	Fina (N°40-N°200)	11,9	
Finos (> N°200)			21,6

Condiciones de Filtro	
D15 =	Cu =
D30 = 0,256	
D60 = 5,900	Cc =

Laboratorista ROGER MAGALLANES	Responsable ING. LUCRECIA MORENO	Fecha Toma Muestra 6 DE OCTUBRE DE 2014	Fecha Ensayo 7 DE OCTUBRE DE 2014
-----------------------------------	-------------------------------------	--	--------------------------------------



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

PROFUNDIDAD mts. :	0,40
CALICATA	4
MUESTRA N° :	SUPERFICIE DE RODADURA
COORDENADAS:	NORTE: 9779802
	ESTE: 535133

LIMITE LÍQUIDO

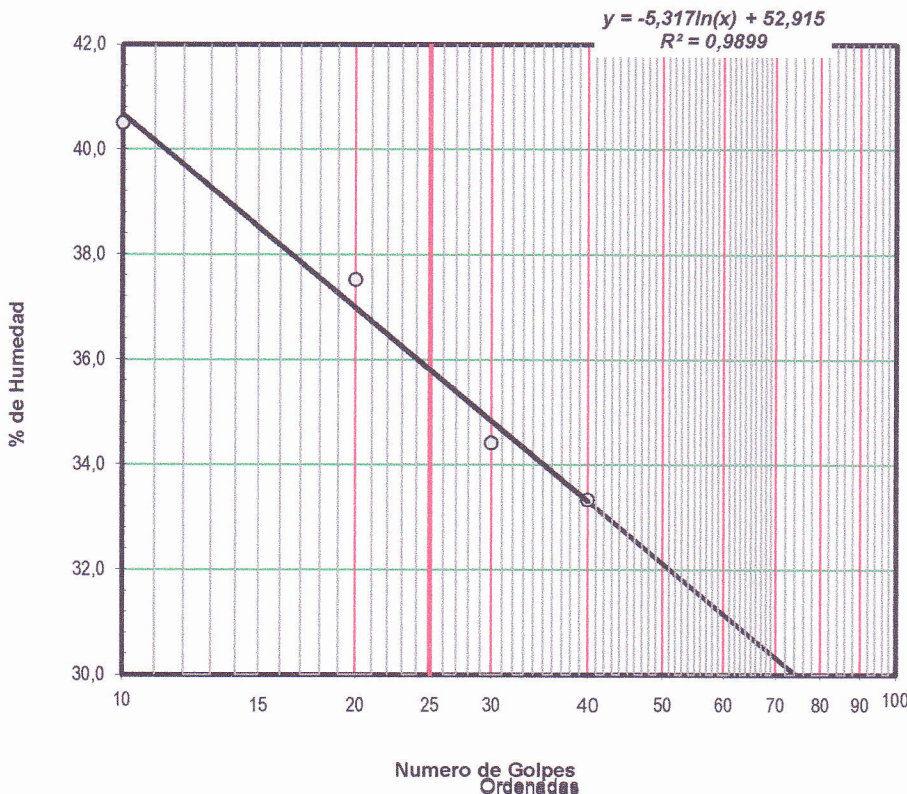
RECIPIENTE #	50	1	22	39
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	32,80	33,48	27,89	33,48
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	25,11	26,03	22,35	26,49
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	7,69	7,45	5,54	6,99
MASA DE RECIPIENTE (P4)	6,12	6,17	6,25	5,51
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	18,99	19,86	16,10	20,98
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)	40,49	37,51	34,41	33,32
# DE GOLPES	10	20	30	40

LIMITE PLÁSTICO

RECIPIENTE #	30	4	T
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	16,77	17,14	16,57
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	14,44	14,76	14,43
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	2,33	2,38	2,14
MASA DE RECIPIENTE (P4)	5,56	5,62	6,22
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	8,88	9,14	8,21
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)	26,24	26,04	26,07

Observaciones :

Normas de Referencia
 INEN 691-1982
 INEN 692-1982
 ASTM D 4318-98
 AASHTO T 89-94
 AASHTO T 90-94



RESULTADOS

L. Líquido = 35,80

L. Plástico = 26,11

I. Plasticidad = 9,69

Clasificación Según Carta de Plasticidad ASTM D2487 SUCS = CL

Laboratorista	Responsable	Fecha Toma Muestra	Fecha Ensayo
ROGER MAGALLANES	ING. LUCRECIA MORENO	6 DE OCTUBRE DE 2014	7 DE OCTUBRE DE 2014



ABRASION DE LOS ANGELES



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

PROFUNDIDAD mts. :	0,40
CALICATA	4
MUESTRA N° :	SUPERFICIE DE RODADURA
COORDENADAS:	NORTE: 9779802
	ESTE: 535133

TAMIZ		PESO ANTES DEL ENSAYO	PESO DESPUES POR TAMIZ NO 12 gr	% DE PERDIDA
PASA	RETIENE			
1 1/2"	1"	5000		
1"	3/4"	5000		
		10000	5993	40,07

$$\% \text{ PERDIDA} = \frac{\text{PI} - \text{Pt}}{\text{PI}} \times 100 = 40,07$$

Observaciones : NORMA INEN 860 Y861
AASHTO T - 96

Laboratorista: ROGER MAGALLANES	Responsable: ING. LUCRECIA MORENO	Fecha Toma Muestra 6 DE OCTUBRE DE 2014	Fecha ensayo 27 DE OCTUBRE DE 2014
------------------------------------	--------------------------------------	--	---------------------------------------



**DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN
HUMEDAD-DENSIDAD DE SUELOS**



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

PROFUNDIDAD mts. :	0,40
CALICATA	4
MUESTRA N° :	SUPERFICIE DE RODADURA
COORDENADAS:	NORTE: 9779802
	ESTE: 535133

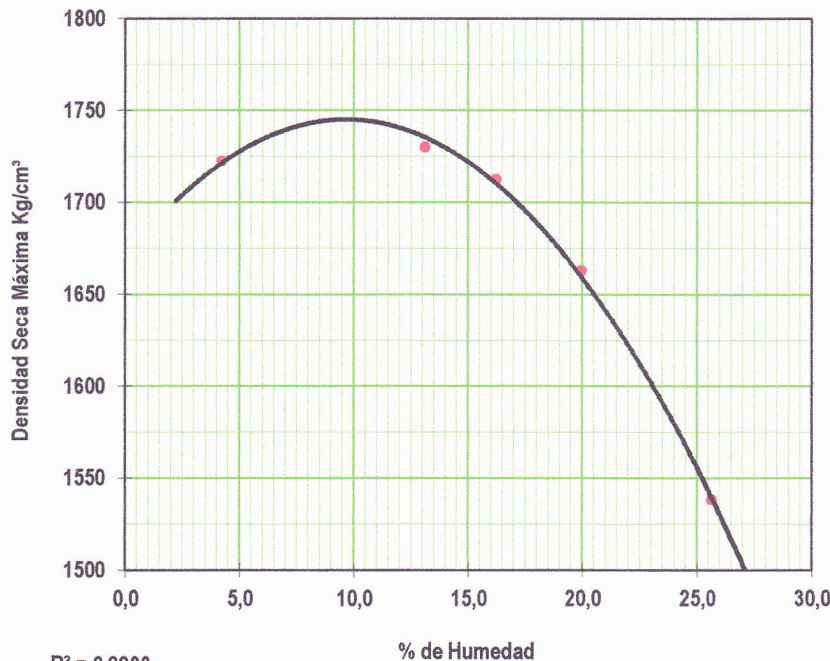
MASA DEL CILINDRO (P7)	6235
VOLUMEN DEL CILINDRO (V)	2097,72
MASA DEL MARTILLO (Kg.)	2,5
ALTURA DE CAÍDA DEL MARTILLO (cm.)	30,48
TIPO DEL ENSAYO	Estándar
# DE CAPAS	3
# DE GOLPES POR CAPA	56

Observaciones:
Normas de Referencia
 ASTM D 698-91
 ASTM D 1557-91
 AASHTO T 99-94
 AASHTO T 180-93

Estándar Met. C; Porción que pasa en la malla No 3/4. puede usarse si mas de 20% por peso del material es retenido en la malla de 9,5 mm(3/8 pulg) y menos de 30% por eso es retenido en la malla de 19,0mm (3/4 pulg)

DATOS DEL ENSAYO

PUNTO #	1		2		3		4		5		6	
	Material para ensayo		Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino
RECIPIENTE #	A		B		D		K		H			
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	190,0		192,4		159,0		190,3		192,5			
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	183,1		172,2		139,4		161,8		157,0			
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	6,9		20,2		19,6		28,5		35,5			
MASA DE RECIPIENTE (P4)	18,0		18,4		18,8		18,8		18,5			
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	165,1		153,8		120,6		143,0		138,5			
% DE HUMEDAD (W = P3 x 100 ÷ P5)	4,20		13,10		16,21		19,95		25,64			
% DE HUMEDAD PROMEDIO	4,20		13,10		16,21		19,95		25,64			
% DE HUMEDAD AÑADIDA AL SUELO	TN		150		300		450		600			
MASA DE CILINDRO + SUELO HÚMEDO (P6)	10000		10340		10410		10420		10290			
MASA DE SUELO HÚMEDO (P8 = P6 - P7)	3765		4105		4175		4185		4055			
DENSIDAD HÚMEDA DEL SUELO (Dh = P8 ÷ V)	1795		1957		1990		1995		1933			
DENSIDAD SECA DEL SUELO (Ds = Dh ÷ (1 + W ÷ 100))	1722		1730		1713		1663		1539			



Fiscalización

Contratista

RESULTADOS

**Densidad Seca Máxima
1745 Kg./m³**

**% de Humedad Óptima
9,6 %**

Laboratorista ROGER MAGALLANES	Responsable ING. LUCRECIA MORENO	Fecha Toma Muestra 6 DE OCTUBRE DE 2014	Fecha Ensayo 8 DE OCTUBRE DE 2014
-----------------------------------	-------------------------------------	--	--------------------------------------



C.B.R - DENSIDADES



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE	PROFUNDIDAD mts. :	0,40		
	CALICATA	4		
	MUESTRA Nº :	SUPERFICIE DE RODADURA		
	COORDENADAS:	NORTE:	9779802	
		ESTE:	535133	

MOLDE Nº	XV	XIV	XVIII		
PESO MOLDE	6,52	6,921	6,555	PESO DEL MARTILLO:	10 Lb.
VOLUMEN MOLDE	0,00237792	0,00235132	0,00234046	ALTURA DEL MARTILLO:	18"
NO DE GOLPES CAPA:	12	25	56		

Nº de ensayo:		1	2	3
ANTES DE LA INMERSION				
		12 Golpes x capa	25 Golpes x capa	56 Golpes x capa
HUMEDAD	Nº recipiente	F	DV	B
	Wh + r	217,50	227,40	285,97
	Ws + r	198,50	206,40	267,00
	Ww	19,00	21,00	18,97
	r	18,50	19,75	97,45
	Ws	180,00	186,65	169,55
	w (%)	10,56	11,25	11,19
MOLDE NUMERO		XV	XIV	XVIII
Molde + suelo humedo	P	10,58	11,15	11,02
Molde		6,52	6,92	6,56
Suelo humedo	W	4,060	4,229	4,465
Suelo seco= 100w/(100*W)	Ws	3,672	3,801	4,016
Contenido de agua	w	10,56	11,25	11,19
Densidad humeda	h	1707	1799	1908
Densidad seca	s	1544	1617	1716

DESPUES DE LA INMERSION				
		ARRIBA	ARRIBA	ARRIBA
HUMEDAD	Nº recipiente	33	17	41
	Wh + r	100,00	79,89	94,62
	Ws + r	78,36	67,11	79,15
	Ww	21,64	12,78	15,47
	r	29,60	29,30	29,30
	Ws	48,76	37,81	49,85
	w (%)	44,38	33,80	31,03
Molde + suelo humedo	P	11,21	11,66	11,58
Molde		6,52	6,92	6,56
Suelo humedo	W	4,69	4,74	5,03
Suelo seco	Ws	3,24	3,54	3,83
Contenido de agua	w	44,38	33,80	31,03
Densidad humeda	h	1970	2015	2147
Densidad seca	s	1365	1506	1639

HINCHAMIENTO				
Lectura inicial		1,180	0,650	0,630
24 horas		3,000	1,490	3,880
48 horas		3,510	1,720	4,800
72 horas		3,550	1,880	4,950
96 horas				
HINCHAMIENTO %		118,50	61,50	216,00

C.B.R	%			
Densidad seca	Ys	1544	1617	1716

Laboratorista: ROGER MAGALLANES	Responsable: ING. LUCRECIA MORENO	Fecha Toma Muestra: 6 DE OCTUBRE DE 2014	Fecha Ensayo: 21 DE OCTUBRE DE 2014
---	---	--	---



C.B.R - PENETRACION



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

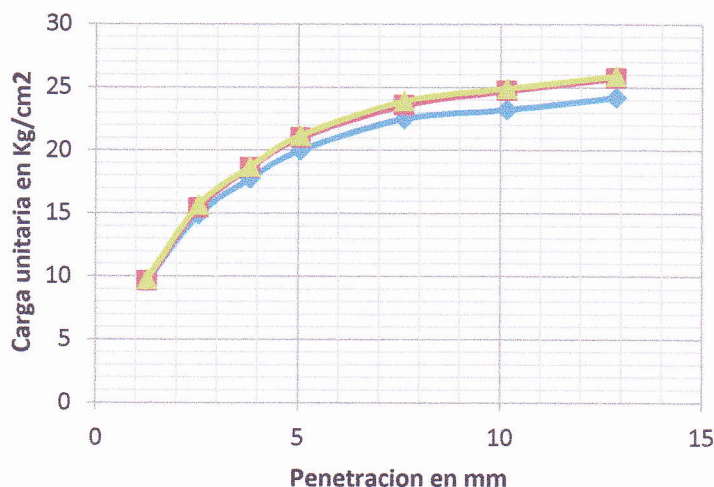
PROFUNDIDAD mts. :	0,40
CALICATA	4
MUESTRA N° :	SUPERFICIE DE RODADURA
COORDENADAS:	NORTE: 9779802
	ESTE: 535133

MOLDE N°	XV	XIV	XVIII		
PESO MOLDE	6,52	6,921	6,555	PESO DEL MARTILLO:	10 Lb.
VOLUMEN MOLDE	0,00237792	0,00235132	0,00234046	ALTURA DEL MARTILLO:	18"
No DE GOLPES CAPA:	12	25	56		

NUMERO DE ENSAYO	1	2	3	1	2	3
------------------	---	---	---	---	---	---

Tamiz ASTM Abertura / N°.	CARGA DE PENETRACION EN Lb			CARGA DE PENETRACION EN Kg		
1.27 mm (0.05")	408,76	410,96	416,46	185,80	186,80	189,30
2.54 mm (0.10")	636,24	658,46	668,58	289,20	299,30	303,90
3.81 mm (0.15")	757,24	793,54	797,5	344,20	360,70	362,50
5.08 mm (0.20")	853,6	896,28	903,76	388,00	407,40	410,80
7.62 mm (0.30")	961,4	1006,5	1019,92	437,00	457,50	463,60
10.16 mm (0.40")	991,54	1054,46	1062,6	450,70	479,30	483,00
12.70 mm (0.50")	1033,78	1098,02	1106,38	469,90	499,10	502,90

Tamiz ASTM Abertura / N°.	CARGA UNITARIA EN Lb/pulg ²			CARGA UNITARIA EN Kg/cm ²		
1.27 mm (0.05")	135,97	21,19	21,47	9,580	9,631	9,760
2.54 mm (0.10")	211,64	33,95	34,47	14,911	15,432	15,669
3.81 mm (0.15")	251,89	40,91	41,12	17,747	18,598	18,691
5.06 mm (0.20")	283,95	46,21	46,60	20,005	21,006	21,181
7.62 mm (0.30")	319,80	51,90	52,59	22,532	23,589	23,903
10.16 mm (0.40")	329,83	54,37	54,79	23,238	24,713	24,903
12.87 mm (0.50")	343,88	56,61	57,04	24,228	25,734	25,930



N° de Golpes	Esfuerzo de penetracion	
	0.10 pulg	0.20 pulg
12	14,911	20,005
25	15,432	21,006
56	15,669	21,181

C.B.R	%	
12	21,16	18,93
25	21,90	19,88
56	22,24	20,04

Verificado por: _____

Laboratorista ROGER MAGALLANES	Responsable ING. LUCRECIA MORENO	Fecha Toma Muestra 6 DE OCTUBRE DE 2014	Fecha Ensayo 15 DE OCTUBRE DE 2014
-----------------------------------	-------------------------------------	--	---------------------------------------



**DETERMINACION DE LA DISTRIBUCION
GRANULOMETRICA DE SUELOS Y AGREGADOS
GRUESOS Y FINOS**



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

PROFUNDIDAD mts	1,20
CALICATA	4
MUESTRA N° :	TERRENO NATURAL
COORDENADAS:	NORTE: 9779802
	ESTE: 535133

Ensayo de Contenido de Humedad	Material Serie	
	Gruesa	Fina
Recipiente N°		AE
Masa de Recipiente + Muestra Húmeda (P1)		153,80
Masa de Recipiente + Muestra Seca (P2)		129,31
Masa de Agua (P3 = P1 - P2)		24,49
Masa del Recipiente (P4)		20,16
Masa de Muestra Seca (P5 = P2 - P4)		109,15
% de Humedad (W = P3 × 100 ÷ P5)		22,44

OBSERVACIONES :

Normas de Referencia

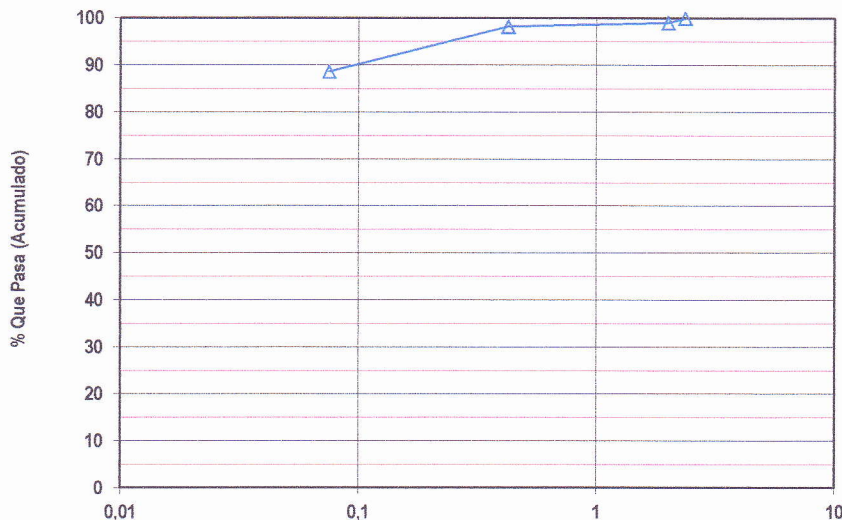
INEN 154-1986
INEN 696-1982
INEN 697-1982
ASTM C 117-95
ASTM C 136-96a
ASTM C 1140-98
AASHTO T 11-91
AASHTO T 27-93

SERIE GRUESA			
Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida		% Pasante Acumulado
	Parcial	Acumulada	
600 mm. 24 "			
300 mm. 12 "			
150 mm. 6 "			
75, mm. 3 "			
63, mm. 2 ½ "			
50, mm. 2 "			
38 mm. 1 ½ "			
25, mm. 1 "			
19, mm. ¾ "			
13 mm. 1/2 "			
9,5 mm. 3/8 "			
4,8 mm. No. 4		133,64	

SERIE FINA				
Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida		% Pasante Acumulado	% Pasante Corregido
	Parcial	Acumulada		
2,36 mm. No. 8				
2, mm. No. 10	0,98	0,98	99,10	
1,18 mm. No. 16				
0,85 mm. No. 20				
0,60 mm. No. 30				
0,43 mm. No. 40	0,92	1,90	98,26	
0,3 mm. No. 50				
0,15 mm. No. 100				
0,08 mm. No. 200	10,38	12,28	88,75	
Pasa No. 200				
Masa inicial del material para Lavado 134 gr.				
Masa final corregida por Humedad de los finos = 109,2 gr.				
Masa Total del Material utilizados para el Ensayo (g) 133,6				

CURVA DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMETRICA

TAMICES ASTM (Abertura en milímetros)



Distribución del Tamaño de las Partículas
Valores expresados en Porcentajes

Pedrón Rodado (> 12")	0,0	
Canto Rodado (12"-3")	0,0	
Grava (¾"-N°4)	Gruesa (¾"-¾")	0,0
	Fina (¾"-N°4)	0,0
Arena (N°4-N°200)	Gruesa (N°4-N°10)	0,9
	Media (N°10-N°40)	0,8
	Fina (N°40-N°200)	9,5
Finos (> N°200)	88,7	

Condiciones de Filtro

D15 =	Cu =
D30 =	
D60 =	Cc =

Laboratorista ROGER MAGALLANES	Responsable ING. LUCRECIA MORENO A.	Fecha Toma Muestra 6 DE OCTUBRE DE 2014	Fecha Ensayo 10 DE OCTUBRE DE 2014
-----------------------------------	--	--	---------------------------------------



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

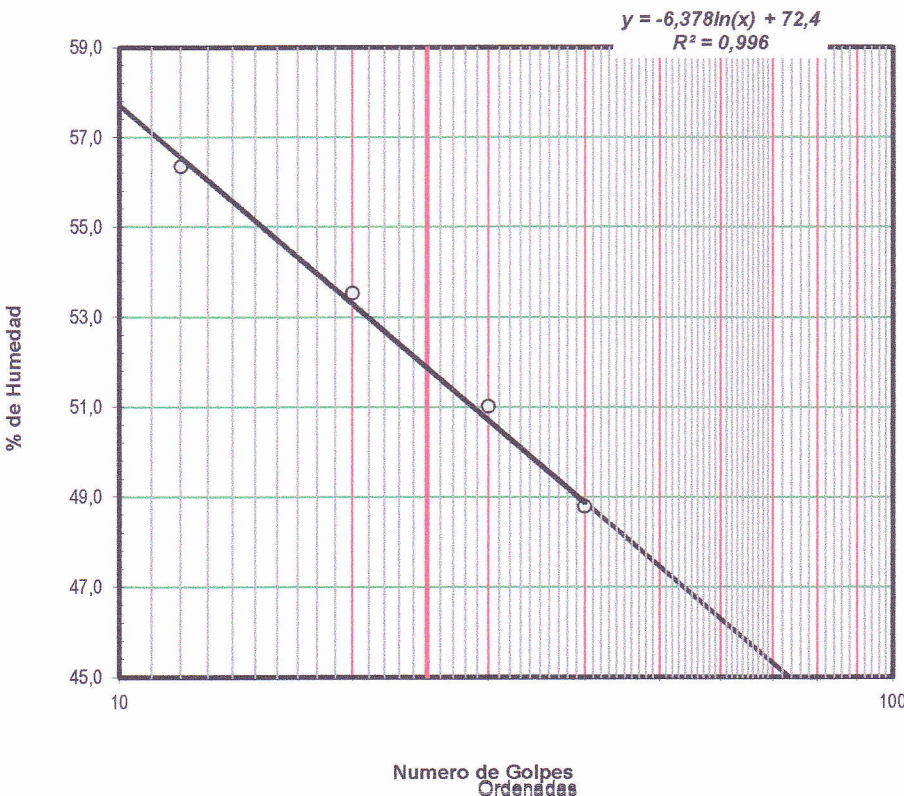
PROFUNDIDAD mts. :	1,20
CALICATA	4
MUESTRA Nº :	TERRENO NATURAL
COORDENADAS:	NORTE: 9779802
	ESTE: 535133

LÍMITE LÍQUIDO						
RECIPIENTE #	36	54	15	19		
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	32,92	31,51	30,78	25,82		
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	23,33	22,70	22,45	19,17		
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	9,59	8,81	8,33	6,65		
MASA DE RECIPIENTE (P4)	6,31	6,24	6,12	5,54		
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	17,02	16,46	16,33	13,63		
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)	56,35	53,52	51,01	48,79		
# DE GOLPES	12	20	30	40		

LÍMITE PLÁSTICO				
RECIPIENTE #	35	9	46	
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	15,36	15,27	14,90	
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	13,02	13,00	12,18	
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	2,34	2,27	2,72	
MASA DE RECIPIENTE (P4)	6,26	6,22	5,28	
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	6,76	6,78	6,90	
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)	34,62	33,48	39,42	

Observaciones :

Normas de Referencia
 INEN 691-1982
 INEN 692-1982
 ASTM D 4318-98
 AASHTO T 89-94
 AASHTO T 90-94



RESULTADOS
L. Líquido = 51,87
L. Plástico = 35,84
I. Plasticidad = 16,03

Clasificación Según Carta de Plasticidad ASTM D2487 SUCS = MH

Laboratorista	Responsable	Fecha Toma Muestra	Fecha Ensayo
ROGER MAGALLANES	ING. LUCRECIA MORENO	6 DE OCTUBRE DE 2014	8 DE OCTUBRE DE 2014



**DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN
HUMEDAD-DENSIDAD DE SUELOS**



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

PROFUNDIDAD mts. :	1,20
CALICATA	4
MUESTRA N° :	TERRENO NATURAL
COORDENADAS:	NORTE: 9779802
	ESTE: 535133

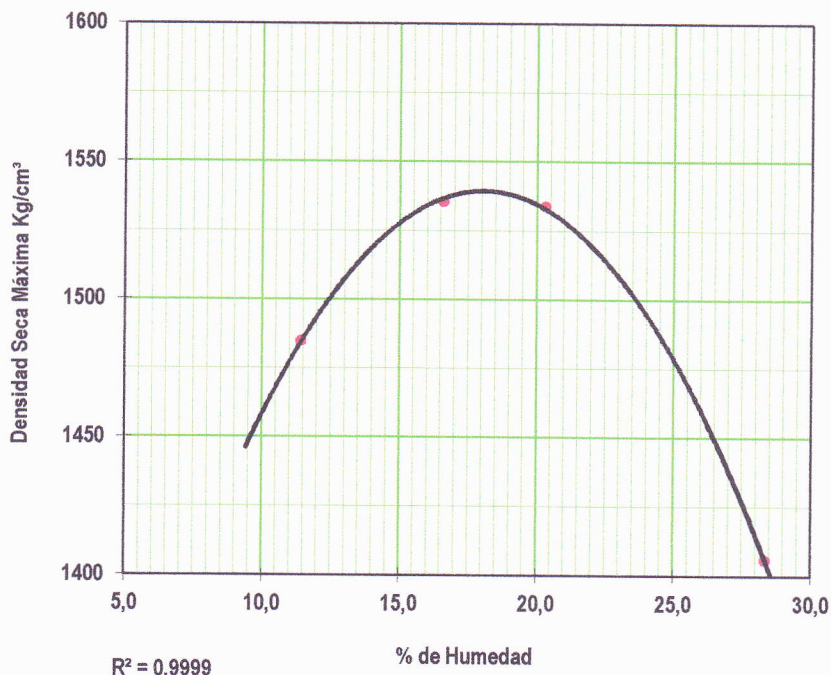
MASA DEL CILINDRO (P7)	6235
VOLUMEN DEL CILINDRO (V)	2097,72
MASA DEL MARTILLO (Kg.)	4,54
ALTURA DE CAÍDA DEL MARTILLO (cm.)	45,72
TIPO DEL ENSAYO	Modificado
# DE CAPAS	5
# DE GOLPES POR CAPA	56

Observaciones:
Normas de Referencia
 ASTM D 698-91
 ASTM D 1557-91
 AASHTO T 99-94
 AASHTO T 180-93

Modificado Metodo C;
 Porcion que pasa en la malla No 3/4. Puede usarse si mas de 20% por peso del material es retenido en la malla de 9,5mm (3/4 pulg) y menos de 30% por peso es retenido en la malla de 19,00 mm (3/4 pulg)

DATOS DEL ENSAYO

PUNTO #	1		2		3		4		5		6	
	Material para ensayo		Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino
RECIPIENTE #	31		6		121		91					
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	127,1		119,3		148,9		141,8					
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	117,2		106,6		129,2		117,3					
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	9,9		12,6		19,8		24,5					
MASA DE RECIPIENTE (P4)	30,2		30,4		31,8		31,1					
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	86,9		76,2		97,3		86,3					
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)	11,41		16,58		20,32		28,34					
% DE HUMEDAD PROMEDIO	11,41		16,58		20,32		28,34					
% DE HUMEDAD AÑADIDA AL SUELO	TN		150		300		450					
MASA DE CILINDRO + SUELO HÚMEDO (P6)	9705		9990		10106		10020					
MASA DE SUELO HÚMEDO (P8 = P6 - P7)	3470		3755		3871		3785					
DENSIDAD HÚMEDA DEL SUELO (Dh = P8 ÷ V)	1654		1790		1845		1804					
DENSIDAD SECA DEL SUELO (Ds = Dh ÷ (1 + W ÷ 100))	1485		1535		1534		1406					



Fiscalización

 Contratista

RESULTADOS

Densidad Seca Máxima
1539 Kg./m³

% de Humedad Optima
18,0 %

Laboratorista ROGER MAGALLANES	Responsable ING. LUCRECIA MORENO	Fecha Toma Muestra 6 DE OCTUBRE DE 2014	Fecha Ensayo 14 DE OCTUBRE DE 2014
-----------------------------------	-------------------------------------	--	---------------------------------------

**C.B.R - DENSIDADES**

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

PROFUNDIDAD mts. :	1,20	
CALICATA	4	
MUESTRA N° :	TERRENO NATURAL	
COORDENADAS:	NORTE:	9779802
	ESTE:	535133

MOLDE N°	XII		
PESO MOLDE	6,657		PESO DEL MARTILLO:
VOLUMEN MOLDE	0,00233175		ALTURA DEL MARTILLO:
No DE GOLPES CAPA:	TN		

N° de ensayo:		1	2	3
ANTES DE LA INMERSION				
		TERRENO NATURAL		
HUMEDAD	N° recipiente	AE		
	Wh + r	153,80		
	Ws + r	129,31		
	Ww	24,49		
	r	20,16		
	Ws	109,15		
	w (%)	22,44		
MOLDE NUMERO		XII		
Molde + suelo humedo	P	9,93		
Molde		6,66		
Suelo humedo	W	3,274		
Suelo seco= 100w/(100*W)	Ws	2,674		
Contenido de agua	w	22,44		
Densidad humeda	h	1404		
Densidad seca	s	1147		
DESPUES DE LA INMERSION				
		ARRIBA		
HUMEDAD	N° recipiente	CB		
	Wh + r	191,62		
	Ws + r	133,39		
	Ww	58,23		
	r	20,13		
	Ws	113,26		
	w (%)	51,41		
Molde + suelo humedo	P	10,55		
Molde		6,66		
Suelo humedo	W	3,90		
Suelo seco	Ws	2,57		
Contenido de agua	w	51,41		
Densidad humeda	h	1670		
Densidad seca	s	1103		
HINCHAMIENTO				
Lectura inicial		1,91		
24 horas		2,09		
48 horas		2,14		
72 horas		2,180		
96 horas				
HINCHAMIENTO %		13,50		

C.B.R	%		
Densidad seca	Ys	1147	

Laboratorista: ROGER MAGALLANES	Responsable: ING. LUCRECIA MORENO	Fecha Toma Muestra: 6 DE OCTUBRE DE 2014	Fecha Ensayo: 10 DE OCTUBRE DE 2014
---	---	--	---



C.B.R - PENETRACION



PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA VÍA PUEBLO NUEVO - MANANTIAL DE COLONCHE

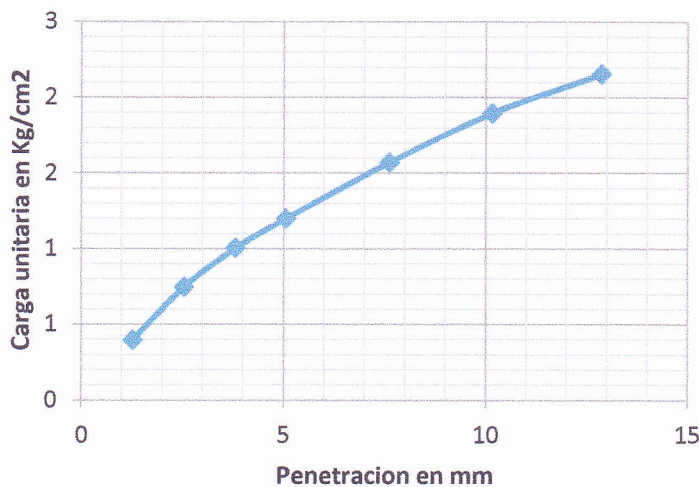
PROFUNDIDAD mts. :	1,20
CALICATA	4
MUESTRA Nº :	TERRENO NATURAL
COORDENADAS:	NORTE: 9779802
	ESTE: 535133

MOLDE Nº	XII				
PESO MOLDE	6,657			PESO DEL MARTILLO:	
VOLUMEN MOLDE	0,00233175			ALTURA DEL MARTILLO:	
No DE GOLPES CAPA:	TN				

NUMERO DE ENSAYO	1	2	3	1	2	3
------------------	---	---	---	---	---	---

Tamiz ASTM Abertura / Nº.	CARGA DE PENETRACION EN Lb			CARGA DE PENETRACION EN Kg		
1.27 mm (0.05")	16,94			7,7		
2.54 mm (0.10")	31,9			14,5		
3.81 mm (0.15")	42,9			19,5		
5.08 mm (0.20")	51,26			23,3		
7.62 mm (0.30")	67,1			30,5		
10.16 mm (0.40")	80,96			36,8		
12.70 mm (0.50")	91,96			41,8		

Tamiz ASTM Abertura / Nº.	CARGA UNITARIA EN Lb/pulg ²			CARGA UNITARIA EN Kg/cm ²		
1.27 mm (0.05")	5,63			0,397		
2.54 mm (0.10")	10,61			0,748		
3.81 mm (0.15")	14,27			1,005		
5.06 mm (0.20")	17,05			1,201		
7.62 mm (0.30")	22,32			1,573		
10.16 mm (0.40")	26,93			1,897		
12.87 mm (0.50")	30,59			2,155		



Nº de Golpes	Esfuerzo de penetracion	
	0.10 pulg	0.20 pulg
TN	0,748	1,201

C.B.R	%	
TN	1,06	1,14

Verificado por: _____

Laboratorista ROGER MAGALLANES	Responsable ING. LUCRECIA MORENO	Fecha Toma Muestra 6 DE OCTUBRE DE 2014	Fecha Ensayo 10 DE OCTUBRE DE 2014
-----------------------------------	-------------------------------------	--	---------------------------------------



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

Santa Elena – La libertad, ciudadela universitaria km 1 vía Guayaquil - Salinas

NOMBRE DEL PROYECTO: INVENTARIO DE MINAS, CANTERAS Y ORIGEN

DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN QUE SE UTILIZAN EN LA PROV. de STA. ELENA

CEDULA DE LEVANTAMIENTO DE BANCOS DE MATERIALES

CANTERA	No. 2	DENOMINACIÓN:	RIO GRANDE	FASE MINERA:	
---------	-------	---------------	------------	--------------	--

UBICACIÓN:	COMUNA "MANANTIAL DE COLONCHE"	RUTA:	PUNTA DEL CERRO-MANANTIAL DE COLONCHE (2.4 KM)
------------	--------------------------------	-------	--

COORDENADAS	NORTE:	9779842	ESTE:	0536352
-------------	--------	---------	-------	---------

RÉGIMEN DE PROPIEDAD:	COMUNAL	<input checked="" type="checkbox"/>	CONCESIONADO	<input type="checkbox"/>	MUNICIPAL	<input type="checkbox"/>	PARTICULAR	<input type="checkbox"/>
-----------------------	---------	-------------------------------------	--------------	--------------------------	-----------	--------------------------	------------	--------------------------

NOMBRE DEL ADMINISTRADOR:	FELIX ONOFRE PIGUAVE PITA	TELÉFONO:	085572430
---------------------------	---------------------------	-----------	-----------

MATERIALES APROVECHABLES:	PRECIO POR m ² :	\$ 2*
---------------------------	-----------------------------	-------

DIMENSIONES DEL BANCO:	LARGO:	1000 m	ANCHO:	10 m	ESPESOR:	1.5 m
	VOLUMEN DISPONIBLE:	15000 m ³	DESPALME:	0.50 m		

EMPLEO PROBABLE:	BASE	<input type="checkbox"/>	SUB BASE	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORAMIENTO	<input checked="" type="checkbox"/>
	ARCILLA	<input type="checkbox"/>	HORMIGÓN	<input type="checkbox"/>	MAMPOSTERIA	<input type="checkbox"/>

TRATAMIENTO NECESARIO:	DISGREGACIÓN	<input type="checkbox"/>	TRITURACIÓN PARCIAL	<input type="checkbox"/>	CRIBADO	<input type="checkbox"/>
	ESTABILIZACIÓN	<input type="checkbox"/>	TRITURACIÓN TOTAL	<input type="checkbox"/>	NINGUNO	<input type="checkbox"/>

FACTIBILIDAD DE EXPLOTACIÓN:

CONDICIONES ECOLÓGICAS:	DISTANCIA DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS MAS CERCANOS:	0.05 Km
-------------------------	--	---------

LIMITACIONES DE EXPLOTACION	REDUCIDA	<input checked="" type="checkbox"/>	MODERADA	<input type="checkbox"/>	EXCESIVA	<input type="checkbox"/>
CONTAMINACION POR POLVOS	LEVES	<input checked="" type="checkbox"/>	TOLERABLES	<input type="checkbox"/>	MUY FUERTES	<input type="checkbox"/>
CONTAMINACION POR EFLUENTES	NO EXISTEN	<input type="checkbox"/>	PROBABLES	<input checked="" type="checkbox"/>	EVIDENTE	<input type="checkbox"/>
AFECTACION DE LA FLORA	NO EXISTEN	<input checked="" type="checkbox"/>	HAY INDICIOS	<input type="checkbox"/>	EVIDENTE	<input type="checkbox"/>
AFECTACION DE LA FAUNA	NO EXISTEN	<input checked="" type="checkbox"/>	HAY INDICIOS	<input type="checkbox"/>	EVIDENTE	<input type="checkbox"/>
PROBLEMAS DE DRENAJE	NO EXISTEN	<input checked="" type="checkbox"/>	HAY INDICIOS	<input type="checkbox"/>	EVIDENTE	<input type="checkbox"/>

USO DE EXPLOSIVOS:	NO SE REQUIEREN	<input checked="" type="checkbox"/>	HAY ANTECEDENTES	<input type="checkbox"/>	RESTRINGIDO	<input type="checkbox"/>
--------------------	-----------------	-------------------------------------	------------------	--------------------------	-------------	--------------------------

CONDICIONES DEL CAMINO DE ACCESO (km)	TERRACERIA	<input checked="" type="checkbox"/>	PAVIMENTADO	<input type="checkbox"/>	TRANSITABLE EN ESTIAJE	<input checked="" type="checkbox"/>
	REVESTIDO	<input type="checkbox"/>	INTRANSITABLE	<input type="checkbox"/>	TRANSITABLE TODO TIEMPO	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:	* LOS COSTOS QUE SE GENEBRN EN LOS RUBROS DE MAQUINARIAEQUIPOS Y TRANSPORTE CORRESPONDEN AL CONTRATISTA
----------------	---



UNIVERSIDAD ESTADAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA **CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**
 Santa Elena - La libertad, ciudadela universitaria km 1 vía Guayaquil - Salinas
NOMBRE DEL PROYECTO: INVENTARIO DE MINAS, CANTERAS Y ORIGEN DE MATERIALES DE
QUE SE UTILIZAN EN LA PROV. DE STA. ELENA

CANTERA		2	DENOMINACION	RIO GRANDE	MATERIAL OPTIMO PARA:
ESTRATO	ASIFICACION DE LOS ESTRATOS				COMPOSICION GRANULOMETRICA
NO.	ESPESOR (m)	TIERRA VEGETAL		TRATAMIENTO PROBABLE	
1	0,5m			DESPALME	
OBSERVACIONES CUMPLE CON TODOS LOS PARAMETROS ESTABLECIDOS POR EL MOP PARA SER CLASIFICADO COMO MATERIAL DE MEJORAMIENTO Y SUB - BASE CLASE III.					
DATOS GENERALES DEL BANCO					
UBICACION:		OMUNA "MANANTIAL DE GUANGAL"			
DISTANCIA DE LOS ACENAMIENTOS HUMANOS MAS CERCANOS:		50m km			
RÉGIMEN DE PROPIEDAD:		COMUNAL			
VOLUMEN		15000m³			
CROQUIS DE LOCALIZACION 					
CARACTERÍSTICAS MEDIAS DEL MATERIAL					
γ _s	1790 kg/ m³	TAM MAX.	SUCS	GW	
γ _d max	1813 kg/ m³	3"	100,00%	MOP	
W _o	15,30%	2"	99,01%	WL	
CBR	54,04%	1"	96,00%	IP	NP
exp	1,75	N°4	41,62%	ABRASION	32,80%
		N°200	6,385%		



Determinación del Límite Líquido, Límite Plástico e Índice de Plasticidad de Suelos

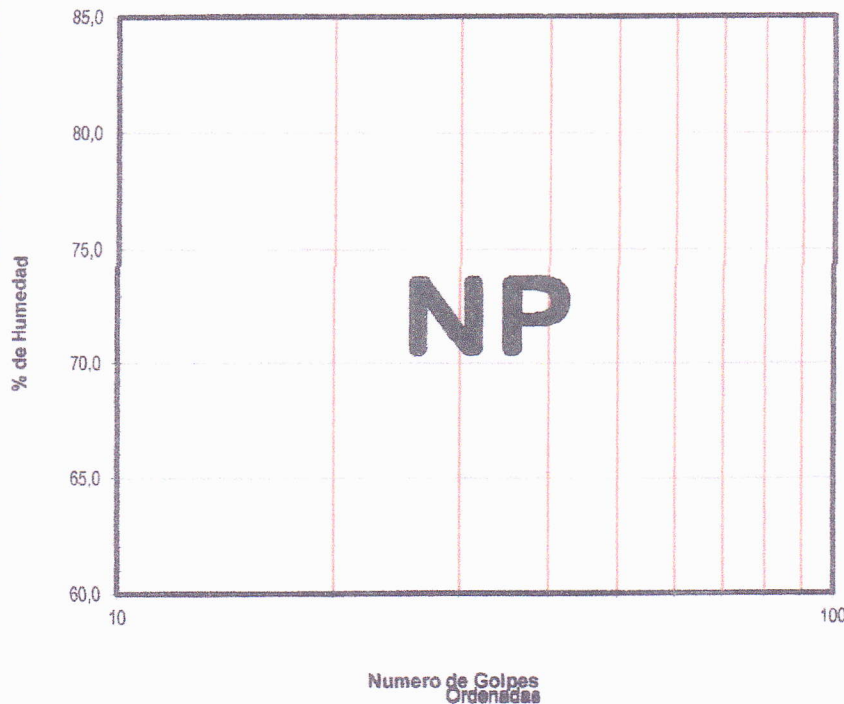
PROYECTO: Inventario de minas, canteras y origen de materiales de construcción que se utilizan en la provincia de Santa Elena.	FECHA: JUNIO DEL 2011
CANTERA: RIO GRANDE	DESCRIPCION VISUAL: Canto Rodado
UBICACIÓN: Manantial de Colonche	LABORATORISTA: Rios Jonathan, Lindao Jennifer, Polonio Liliana
COORDENADAS: N 9779842 E 536352	PARALELO: ING. CIVIL 3/1
	RESPONSABLE: Ing. Lucrecia Moreno

LIMITE LÍQUIDO			
RECIPIENTE #			
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)			
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)			
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)			
MASA DE RECIPIENTE (P4)			
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)			
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)			
# DE GOLPES			

LIMITE PLÁSTICO			
RECIPIENTE #			
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)			
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)			
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)			
MASA DE RECIPIENTE (P4)			
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)			
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)			

Observaciones :

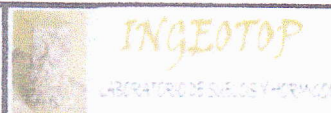
Normas de Referencia
INEN 691-1982
INEN 692-1982
ASTM D 4318-98
AASHTO T 69-94
AASHTO T 90-94



RESULTADOS
L. Líquido =
L. Plástico =
I. Plasticidad =

Clasificación Según
Carta de Plasticidad
ASTM D2487 SUCS = CH

Laboratorista RIOS - LINDAO - POLONIO	Responsable ING. LUCRECIA MORENO ALCIVAR	Fecha Toma Muestra	Fecha Ensayo junio, 1 de 2011
---	--	---------------------------	---



Determinación de la Distribución Granulométrica de Suelos y Agregados Gruesos y Finos

PROYECTO: Inventario de minas, canteras y origen de materiales de construcción que se utilizan en la provincia de Santa Elena

UBICACIÓN: Manantial de Colonche

COORDENADAS: N 9779842 E 536352

CANTERA RIO GRANDE

CURSO: 3/1 INGENIERIA CIVIL

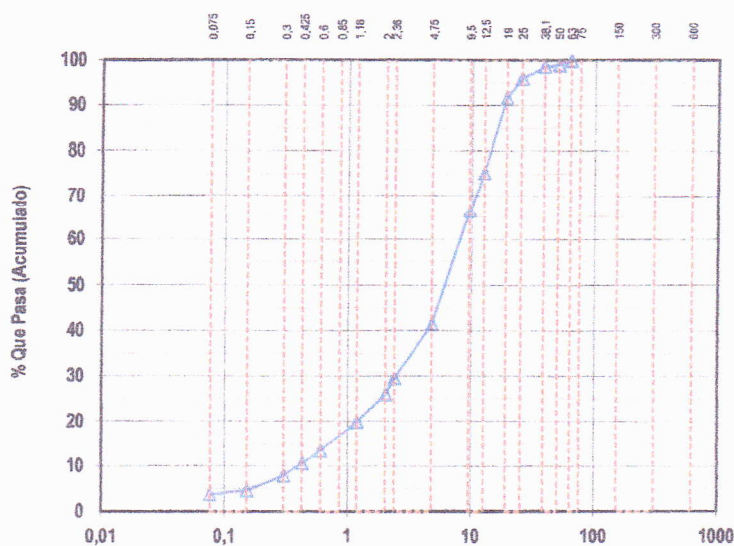
Ensayo de Contenido de Humedad	Material Serie		OBSERVACIONES :
	Gruesa	Fina	
Recipiente N°	30=65	s=11	Normas de Referencia INEN 154-1996 INEN 696-1982 INEN 697-1982 ASTM C 117-95 ASTM C 136-96a ASTM C 1140-88 AASHTO T 11-91 AASHTO T 27-93
Masa de Recipiente + Muestra Húmeda (P1)	1085,00	545,00	
Masa de Recipiente + Muestra Seca (P2)	995,00	505,00	
Masa de Agua (P3 = P1 - P2)	90,00	40,00	
Masa del Recipiente (P4)	55,00	40,00	
Masa de Muestra Seca (P5 = P2 - P4)	940,00	465,00	
% de Humedad (W = P3 x 100 ÷ P5)	9,57	8,60	

SERIE GRUESA			
Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida		% Pasante Acumulado
	Parcial	Acumulada	
600, mm. 24 "			
300, mm. 12 "			
150, mm. 6 "			
75, mm. 3 "			
63, mm. 2 ½ "			
50, mm. 2 "	180	164,3	99,01
38,1 mm. 1 ½ "	70	228,2	98,63
25, mm. 1 "	480	666,2	96,00
19, mm. 3/4 "	760	1359,8	91,83
12,5 mm. 1/2 "	3035	4129,7	75,18
9,5 mm. 3/8 "	1617	5605,6	66,31
4,75 mm. No. 4	4500	9712,4	41,62
Pasa No. 4	7520	6924,356436	

SERIE FINA				
Tamiz ASTM Abertura / N°.	Masa Retenida		% Pasante Acumulado	% Pasante Corregido
	Parcial	Acumulada		
2,36 mm. No. 8	80,54	80,54	70,84	29,49
2, mm. No. 10	23,62	104,16	62,29	25,93
1,18 mm. No. 16	39,78	143,94	47,89	19,93
0,85 mm. No. 20				
0,60 mm. No. 30	42,97	186,91	32,34	13,46
0,425 mm. No. 40	18,45	205,36	25,66	10,68
0,3 mm. No. 50	17,99	223,35	19,15	7,97
0,15 mm. No. 100	21,87	245,22	11,23	4,67
0,075 mm. No. 200	5,47	250,69	9,25	3,85
Pasa No. 200				
Masa inicial del material para Lavado 300 gr.				
Masa final corregida por Humedad de los finos : 276,2 gr.				
Masa Total del Material utilizados para el Ensayo (16636,7				

CURVA DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMETRICA

TAMICES ASTM (Abertura en milímetros)



Distribución del Tamaño de las Partículas Valores expresados en Porcentajes			
Pedrón Rodado (> 12")			0,0
Canto Rodado (12" - 3")			0,0
Grava (3" - N°4)	Gruesa (3" - 3/4")	8,2	58,4
	Fina (3/4" - N°4)	50,2	
Arena (N°4 - N°200)	Gruesa (N°4 - N°10)	15,7	37,8
	Media (N°10 - N°40)	15,2	
	Fina (N°40 - N°200)	6,8	
Finos (> N°200)			3,8

Condiciones de Filtro	
D15 =	Cu = OK
D30 =	
D60 =	Cc = OK

Laboratorista	Responsable	Fecha Toma Muestra	Fecha Ensayo
RIOS - LINDAO - POLONIO	ING. LUCRECIA MORENO		junio, 1 de 2011



UNIVERSIDAD ESTATAL
PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA



ENSAYO DE SIFONEADO

PROYECTO: Inventario de minas, canteras y origen de materiales de construcción que se utilizan en la provincia de Santa Elena.

FECHA: JULIO DEL 2011

DESCRIPCION VISUAL: Canto Rodado

LABORATORISTA: Rios Jonathan, Lindao Jennifer, Polonio Liliana

CANERA: RIO GRANDE

UBICACIÓN: Manantial de Colonche

PARALELO: ING. CIVIL 3/1

COORDENADAS: N 9779842 E 536352

RESPONSABLE: Ing. Lucrecia Moreno

peso total seco +recipiente	173,84
peso del recipiente (gr)	35
Altura de la mezcla en el vaso(cm)	17
peso seco inicial(gr)	150
peso seco final(sedimentado)(gr)	138,84
peso de suelo sifoneado(gr)	11,16

TAMIZ	PESO PARCIAL	% RETENIDO	DESCRIPCION DEL MATERIAL
N° 10	0	0	
N° 60	127,22	84,8	Arena gruesa
N° 200	11,2	7,5	Arena fina
FONDO	3,18	2,1	limos
TOTAL SEDIMENTADO	141,6	94,4	
SIFONEADO	8,48	5,7	Arcillas
TOTAL INICIAL	150		

LABORATORISTA

RIOS JONATHAN
LINDAO JENNIFER
POLONIO LILIANA

RESPONSABLE

ING. LUCRECIA MORENO ALCIVAR

FECHA TOMA MUESTRA

FECHA DE ENSAYO

jul-11



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - MÉTODO DE HIDRÓMETRO

PROYECTO: Inventario de minas, canteras y origen de materiales de construcción que se utilizan en la provincia de Santa Elena.

FECHA: JULIO DEL 2011

PARALELO: 3/1 Ingeniería Civil

DESCRIPCIÓN VISUAL : Cantó Rodado

LABORATORISTA: Rios Jonathan, Lindao Jennifer, Polonio Liliana

CANTERA: RIO GRANDE

UBICACIÓN: Manantial de Colonche

RESPONSABLE: Ing. Lucrecia Moreno

COORDENADAS: N 9779842 E 536352

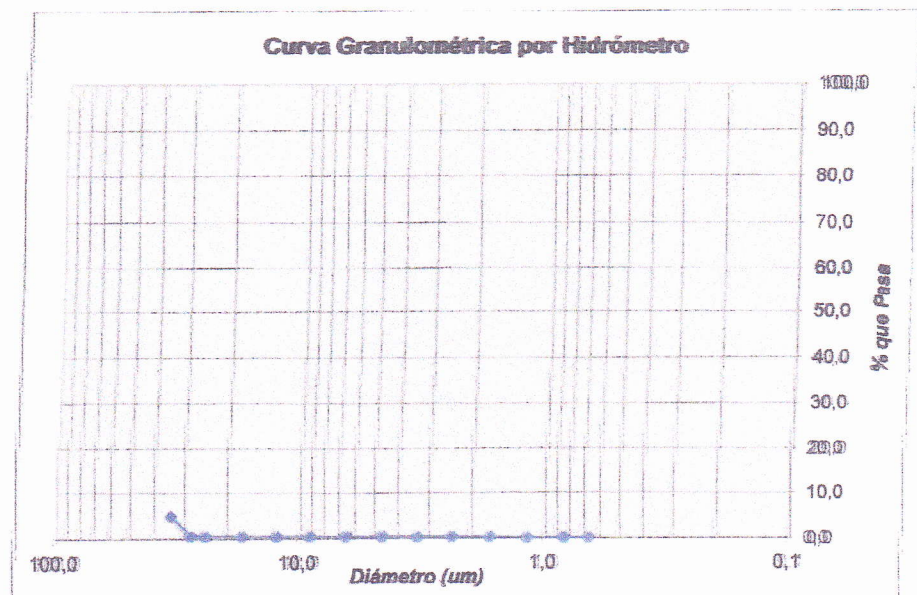
Profundidad Mts :

Sondeo No:

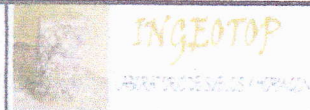
Muestra No.

Datos Técnicos

Tipo de Hidrómetro	152H	Gravedad Específica suelo Gs	2,49									
Agente Dispersante	Tripolifosfato de Sodio	Factor de Corrección (a)	1,04									
Pasante # 200	5,00 %	Peso del suelo (Ws)	100									
Factor de corrección por menisco	0	Corrección del Cero	5									
FECHA	Hora de Lectura	Temperatura °C	Tiempo Transcurrido T min	Lectura real del Hidrómetro Rc	Lectura Corregida del Hidrómetro Rc	% más fino	% más fino Corregido	Hidrómetro corregido por menisco R	Valor L cm	L / T	Valor K	Diámetro Partículas d (um)
21-jun-11	15:46:00	27	1	14	11,00	11,44	0,57	14,00	14,0	14,00	0,0130	48,64
21-jun-11	15:47:00	27	2	14	11,00	11,44	0,57	14,00	14,0	7,00	0,0130	34,39
21-jun-11	15:48:00	27	3	14	11,00	11,44	0,57	14,00	14,0	4,67	0,0130	28,08
21-jun-11	15:49:00	27	4	13	10,00	10,40	0,52	13,00	14,2	3,55	0,0130	24,49
21-jun-11	15:53:00	27	8	13	10,00	10,40	0,52	13,00	14,2	1,78	0,0130	17,32
21-jun-11	16:01:00	27	16	12	9,00	9,36	0,47	12,00	14,3	0,89	0,0132	12,48
21-jun-11	16:15:00	27	30	12	9,00	9,36	0,47	12,00	14,3	0,48	0,0132	9,11
21-jun-11	16:45:00	27	60	11	8,00	8,32	0,42	11,00	14,5	0,24	0,0132	6,49
21-jun-11	17:45:00	27	120	11	8,00	8,32	0,42	11,00	14,5	0,12	0,0133	4,62
21-jun-11	19:45:00	26	240	10	6,65	6,92	0,35	10,00	14,7	0,06	0,0135	3,34
21-jun-11	23:45:00	22	480	9	4,40	4,58	0,23	9,00	14,8	0,03	0,0137	2,41
22-jun-11	7:45:00	23	960	8	3,70	3,85	0,19	8,00	15,0	0,02	0,0135	1,69
22-jun-11	23:45:00	22	1920	8	3,40	3,54	0,18	8,00	15,0	0,01	0,0135	1,19
24-jun-11	7:45:00	24	3840	8	4,00	4,16	0,21	8,00	15,0	0,00	0,0135	0,84
26-jun-11	15:45:00	26	5760	6	2,65	2,76	0,14	6,00	15,3	0,00	0,0130	0,67

 $Rc = R \text{ real} - \text{corrección de cero} + Ct$
 $\% \text{ más fino} = Rc(a) / Ws$
 $D = K \sqrt{L/T}$
 $\% \text{ más fino corregido} = \% \text{ más fino} * \text{Pasante \# 200} / 100$


Laboratorista:	Responsable:	Fecha Toma Muestra:	Fecha de Ensayo:
RIOS-POLONIO-LINDAO	ING. LUCRECIA MORENO	mayo 01 2011	01/01/01/06/2011



**Determinación de la Relación Humedad-Densidad de Suelos
Curva de Compactación**

PROYECTO: Inventario de minas, canteras y origen de materiales de construcción que se utilizan en la provincia de santa elena

CANTERA: RIO GRANDE
UBICACIÓN: Manantial de Colonche
COORDENADAS: N 9779842 E 536352
PARALELO: ING. CIVIL 3/1

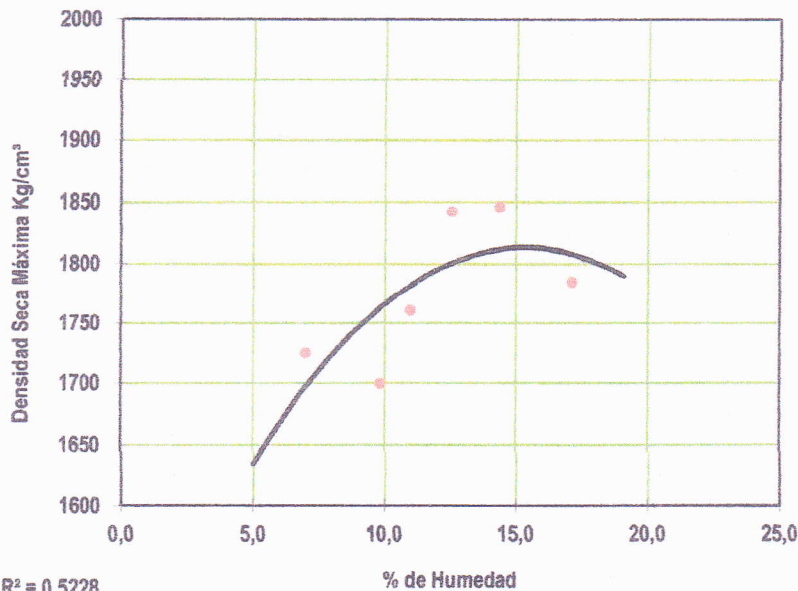
MASA DEL CILINDRO (P7)	7790
VOLUMEN DEL CILINDRO (V)	2124
MASA DEL MARTILLO (Kg.)	4,54
ALTURA DE CAÍDA DEL MARTILLO (cm.)	45,72
TIPO DEL ENSAYO	Modificado
# DE CAPAS	5
# DE GOLPES POR CAPA	25

Observaciones:
Normas de Referencia
ASTM D 698-91
ASTM D 1557-91
AASHTO T 99-94
AASHTO T 180-93

Modificado Metodo C;
Porción que pasa en la malla No 3/4. Puede usarse si mas de 20% por peso del material es retenido en la malla de 9,5mm (3/4 pulg) y menos de 30% por peso es retenido en la malla de 19,00 mm (3/4 pulg)

DATOS DEL ENSAYO

PUNTO #	1		2		3		4		5		6	
	Material para ensayo		Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino	Grueso	Fino
RECIPIENTE #	21		22		L35		MR		5		M	
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA HÚMEDA (P1)	403,66		348,83		356,56		488,85		507,78		492,67	
MASA DE RECIPIENTE + MUESTRA SECA (P2)	379,58		320,87		324,87		442,82		453,05		425,93	
MASA DE AGUA (P3 = P1 - P2)	24,08		27,96		31,69		46,03		54,73		66,74	
MASA DE RECIPIENTE (P4)	35,25		36,09		35,62		75,78		71,87		35,75	
MASA DE MUESTRA SECA (P5 = P2 - P4)	344,33		284,78		289,25		367,04		381,18		390,18	
% DE HUMEDAD (W = P3 × 100 ÷ P5)	6,99		9,82		10,96		12,54		14,36		17,10	
% DE HUMEDAD PROMEDIO	6,99		9,82		10,96		12,54		14,36		17,10	
% DE HUMEDAD AÑADIDA AL SUELO	NATURAL		100		200		300		400		550	
MASA DE CILINDRO + SUELO HÚMEDO (P6)	11,710		11,755		11,940		12,195		12,275		12,230	
MASA DE SUELO HÚMEDO (P8 = P6 - P7)	3920		3965		4150		4405		4485		4440	
DENSIDAD HÚMEDA DEL SUELO (Dh = P8 ÷ V)	1846		1867		1954		2074		2112		2090	
DENSIDAD SECA DEL SUELO (Ds = Dh ÷ (1 + W ÷ 100))	1725		1700		1761		1843		1846		1785	



Fiscalización

Contratista

RESULTADOS

Densidad Seca Máxima
1813 Kg./m³

% de Humedad Óptima
15,3 %

Laboratorista
RIOS - LINDAO - POLONIO

Responsable
Ing. Lucrecia Moreno Alcivar

Fecha Toma Muestra

Fecha Ensayo
OCTUBRE DEL 2011



UNIVERSIDAD ESTATAL
PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA



DETERMINACIÓN DE PESO ESPECIFICO CON PARAFINA

PROYECTO: Inventario de minas, canteras y origen de materiales de construcción que se utilizan en la provincia de Santa Elena.

FECHA: DICIEMBRE DEL 2011

CANTERA: RIO GRANDE

DESCRIPCION VISUAL: Canto Rodado

UBICACIÓN: Manantial de Colonche

LABORATORISTA: Rios Jonathan, Lindao Jennifer, Polonio Liliana

COORDENADAS: N 9779842 E 536352

RESPONSABLE: Ing. Lucrecia Moreno

MUESTRA Nº	PESO DEL MATERIAL (GR)	PESO DE LA CANASTILLA SUMERGIDA (GR)	PESO DE LA CANASTILLA SUMERGIDA + MATERIAL (GR)	W (canastilla+material) - W (canastilla + material)	W desalojado (gr)= V desalojado (cm3)	DENSIDAD Tom/m ³
1	125	1040	1095	55	70	1,79

Laboratorista	Responsable	Fecha Toma Muestra	Fecha Ensayo
		MAYO DEL 2011	septiembre, 1 de 2011

Obra :	Fiscalizador:
Localización :	Contratista:
Procedencia :	Muestra Nº :
Descripción de la muestra (VISUAL) :	

MUESTRA Nº	PESO DEL MATERIAL (GR)	PESO DE LA CANASTILLA SUMERGIDA (GR)	PESO DE LA CANASTILLA SUMERGIDA + MATERIAL (GR)	W (canastilla+material) - W (canastilla + material)	W desalojado (gr)= V desalojado (cm3)	DENSIDAD Tom/m ³

Laboratorista	Responsable	Fecha Toma Muestra	Fecha Ensayo

Obra :	Fiscalizador:
Localización :	Contratista :
Procedencia :	Muestra Nº :
Descripción de la muestra (VISUAL) :	

MUESTRA Nº	PESO DEL MATERIAL (GR)	PESO DE LA CANASTILLA SUMERGIDA (GR)	PESO DE LA CANASTILLA SUMERGIDA + MATERIAL (GR)	W (canastilla+material) - W (canastilla + material sumergida)	W desalojado (gr)= V desalojado (cm3)	DENSIDAD Tom/m ³

Laboratorista	Responsable	Fecha Toma Muestra	Fecha Ensayo
RIOS, LINDAO, POLONIO	ING. LUCRECIA MORENO		



ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECIFICA

PROYECTO: Inventario de minas, canteras y origen de materiales de construcción que se utilizan en la provincia de Santa Elena.

FECHA: Junio /2011

DESCRIPCION VISUAL: Canto Rodado
LABORATORISTA: Rios Jonathan, Lindao Jennifer, Polonio Liliana

CANTERA: RIO GRANDE

UBICACIÓN: Manantial de Colonche

COORDENADAS: N 9779842 E 536352

PARALELO: ING. CIVIL 3/1

RESPONSABLE: Ing. Lucrecia Moreno

GRAVEDAD ESPECIFICA DE LOS SOLIDOS

MUESTRA N°		1		
FRASCO N°		1		
TEMPERATURA AGUA Y SUELO °C		28		
RECIPIENTE N°		M:45		
Peso en gramos	RECIPIENTE +PESO SECO		165	
	RECIPIENTE		65	
	PESO SECO	Ws	100	
	FRASCO +AGUA	Wbw	655	
	Ws+Wbw		755	
	FRASCO+AGUA +SUELO SUMERGIDO	Wbws	715	
	DESPLAZAMIENTO DE AGUA Ws+Wbw- Wbws		40	
FACTOR DE CORECCION	K	0,996		
(Ws K)-(Ws+Wbw-Wbws)	Gs	2,49		

OPERADOR
RIOS JONATHAN
LINDAO JENNIFER
POLONIO LILIANA

VERIFICADO POR
ING. LUCRECIA MORENO ALCIVAR.



PROYECTO: Inventario de minas, canteras y origen de materiales de construcción que se utilizan en la provincia de Santa Elena	FECHA: NOVIEMBRE /2011	PARALELO: ING. CIVIL 3/1
CANERA: RIO GRANDE	DESCRIPCION VISUAL: Canto rodado	
UBICACIÓN: Manantial de Colonche	LABORATORISTA: Rios Jonathan, Lindao Jennifer, Polonio Liliana	
COORDENADAS: N 9779842 E 536352	RESPONSABLE: Ing. Lucrecia Moreno	

PUREZA DE AGREGADOS POR MEDIO DEL SULFATO DE SODIO

ENSAYO GRANULOMETRICO - AGREGADO GRUESO

TAMIZ	W PARCIAL	% RETENIDO
3 1/2"	0	0,00
2 1/2"	0	0,00
2"	180	2,45
1 1/2"	70	0,95
1"	480	6,54
3/4"	160	2,18
1/2"	335	4,56
3/8"	1617	22,02
No 4	4500	61,29
No 8		0,00
FONDO	7342	100

NORMA ASTM C 88 - 63 PARA EL AGREGADO GRUESO

PASANTE TAMIZ No	RETENIDO TAMIZ No	PARCIAL	TOTAL
3/8"	4	300	300
1/2"	3/8"	330	1000
3/4"	1/2"	670	
1"	3/4"	500	1500
1 1/2"	1"	1000	
2"	1 1/2"	1500	3000
2 1/2"	2"	1500	
3 1/2"	2 1/2"	7000	7000

TAMAÑO	PESO REQUERID O	PESO INICIAL	PESO FINAL	PERDIDAS		GRADACION ORIGINAL (%)	GRADACION CORREGIDA (%)
				PESO GR	%		
3 1/2" a 2 1/2"							
2 1/2" a 2"							0,000
2" a 1 1/2"							0,000
1 1/2" a 1"	1000+ 50	1000	295	705	70,50	0,065	4,609
1" a 3/4"	500 + 30	500	195	305	61,00	0,022	1,329
3/4" a 1/2"	670 + 10	670	175	495	73,88	0,046	3,371
1/2" a 3/8"	330 + 5	330	85	245	74,24	0,220	16,351
3/8" a No 4	300 + 5	300	110	190	63,33	0,6129	38,818
							64,478

Observaciones :

Calculado por:

Operador: Rios Jonathan, Lindao Jennifer, Polonio Liliana

Verificado por: Ing. Lucrecia Moreno

ANEXO 7

PLANOS DEL PROYECTO



Tesisistas:
Maritza González T.

Isela Salinas B.

Tutor:
Msc. Guerrero
Herrera Humberto.

Contenido:
Diagrama de masas.

Plano #:

1

Fecha:

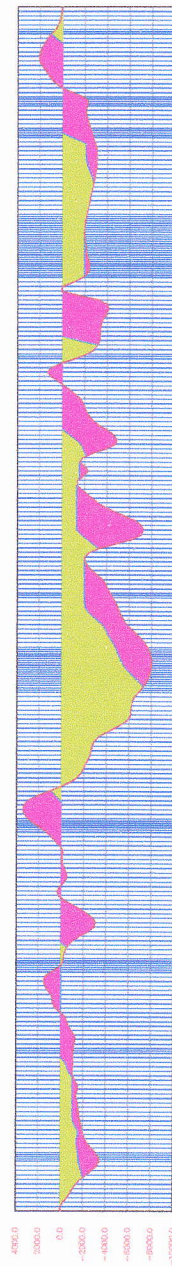
27/03/15

Escala:

1:1000

Abscisas

Diagrama de masas



Volumen

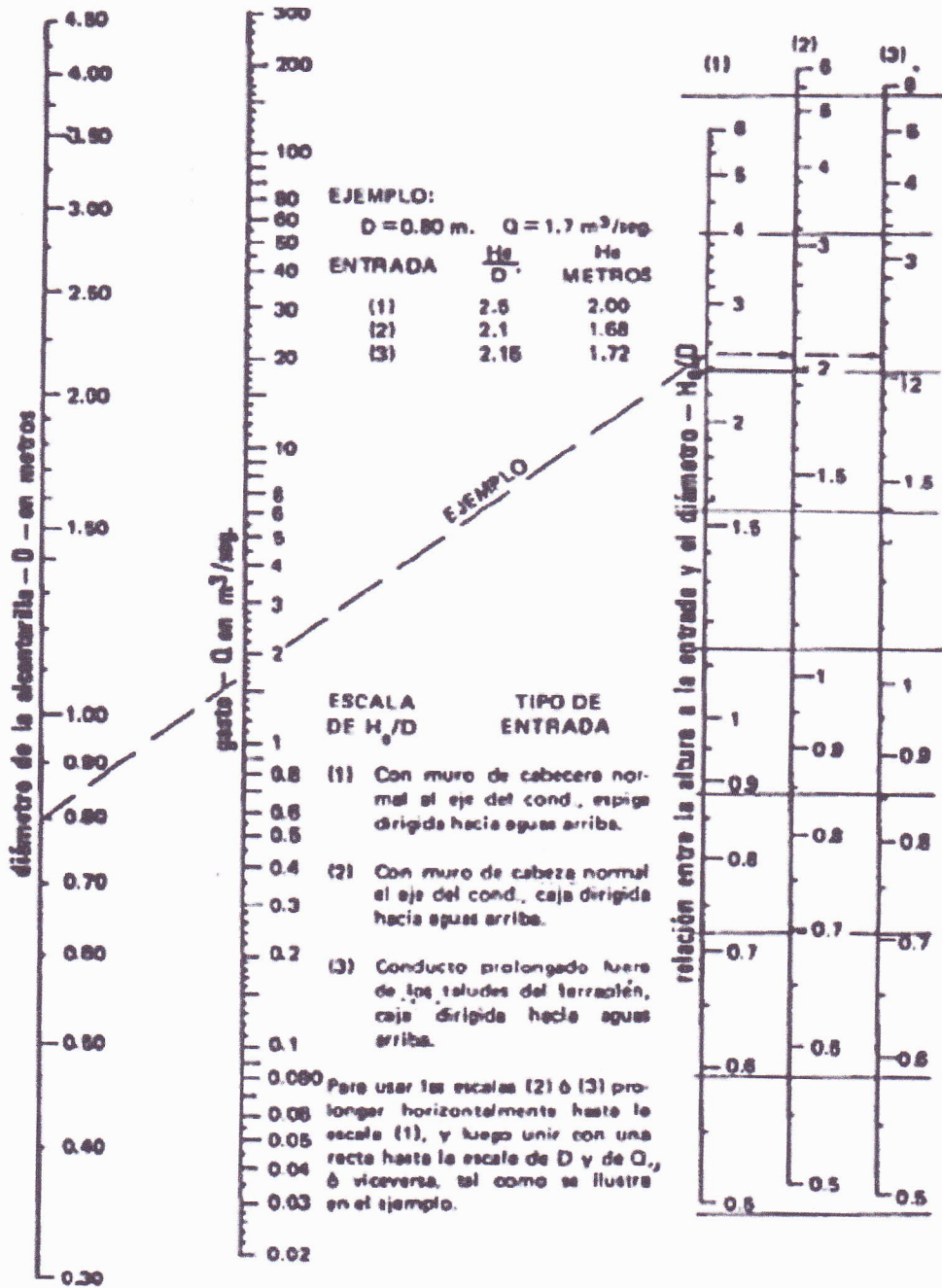
Volumen

Abscisas

ANEXO 8

NOMOGRAMA ALTURA A LA ENTRADA DE LA ALCANTARILLA

Fig. A.8.1: Altura a la entrada para alcantarillas de tubos de concreto con control de entrada



ANEXO 9

SEÑALIZACIÓN VIAL

Fig. A.9.1: Señales preventivas durante la etapa de construcción

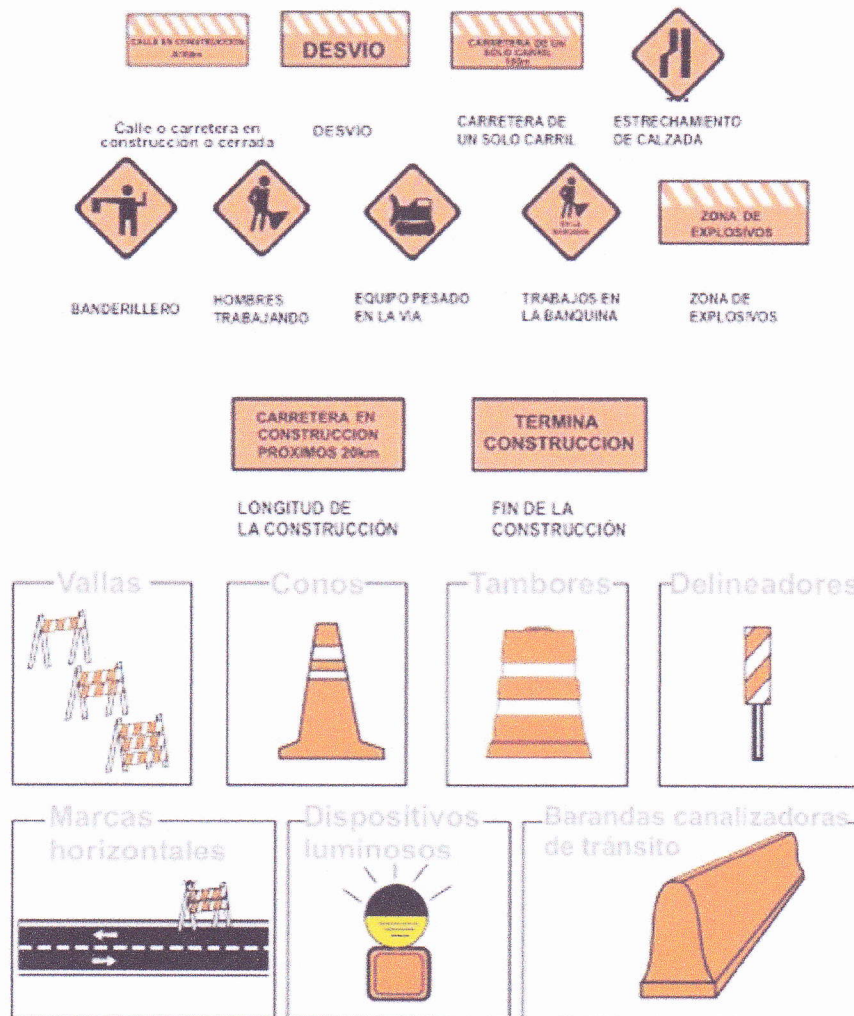


Fig. A.9.2: Señalización ambiental



Fig. A.9.3: Señales preventivas



Fig. A.9.4: Señales restrictivas



Fig. A.9.5: Señales informativas



ANEXO 10

PESOS DE VEHÍCULOS

Fig. A.10.1: Tabla nacional de pesos y dimensiones

TIPO	DISTRIBUCIÓN MÁXIMA DE CARGA POR EJE	DESCRIPCIÓN	PESO MÁXIMO PERMITIDO (Ton.)	LONGITUDES MÁXIMAS PERMITIDAS (metros)		
				Largo	Ancho	Alto
2 D			7	5,00	2,60	3,90
2DA			10	7,50	2,60	3,90
2DB			18	12,30	2,60	4,10
3-A			27	12,30	2,60	4,10
4-C			31	12,30	2,60	4,10
4-6			32	12,30	2,60	4,10
V2DB			18	12,30	2,60	4,10
V3A			27	12,30	2,60	4,10
V2S			27	12,30	2,60	4,10
T2			18	8,50	2,60	4,10
T3			27	8,50	2,60	4,10
S3			24	13,00	2,60	4,10
S2			20	13,00	2,60	4,10
S1			12	13,00	2,60	4,10
R2			22	10,00	2,60	4,10
R3			30	10,00	2,60	4,10
B1			12	10,00	2,60	4,10
B2			20	10,00	2,60	4,10
B3			26	10,00	2,60	4,10

Fig. A.10.2: Tabla nacional de pesos y dimensiones: posibles combinaciones

TIPO	DISTRIBUCIÓN MÁXIMA DE CARGA POR EJE	DESCRIPCIÓN	PESO BRUTO VEHICULAR MÁXIMO PERMITIDO (toneladas)	LONGITUDES MÁXIMAS PERMITIDAS (metros)		
				Largo	Ancho	Alto
2S1			20	20,50	2,60	4,30
2S2			38	20,50	2,60	4,30
2S3			42	20,50	2,60	4,30
3S1			38	20,50	2,60	4,30
3S2			47	20,50	2,60	4,30
3S3			46	20,50	2,60	4,30
2R1			40	20,50	2,60	4,30
2R3			48	20,50	2,60	4,30
3R2			48	20,50	2,60	4,30
3R3			48	20,50	2,60	4,30
2B1			29	20,50	2,60	4,30
2B2			38	20,50	2,60	4,30
2B3			43	20,50	2,60	4,30
3B1			38	20,50	2,60	4,30
3B2			47	20,50	2,60	4,30
3B3			48	20,50	2,60	4,30

ANEXO 11

IMPACTO AMBIENTAL

Tabla A.11.1: Matriz de identificación de impactos

ACTIVIDADES		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
COMPONENTES AMBIENTALES		X	X		X	X	X	X	X	X		X
	Polvos	X	X		X	X	X	X	X	X		X
	Ruido	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
AIRE	Nivel de CO2 y demás contaminantes	X			X	X	X	X	X	X		X
	Relieve y topografía				X	X		X	X			
	Calidad del suelo		X		X	X		X				X
SUELOS	Uso del suelo	X			X	X		X				
	Patrones de drenajes naturales				X			X	X			
AGUA	Llanuras, pastizales, cultivos	X	X	X	X	X		X	X			
FLORA	Animales y sus rutas de paso				X	X		X		X		X
FAUNA	Empleo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Calidad de vida	X			X	X	X	X	X	X	X	X
	Producción agrícola y ganadera							X	X			X
SOCIO-ECONÓMICO	Paisaje	X	X	X	X	X		X	X	X		X
	Tiempo de transporte		X		X			X	X	X		X

Fuente: Elaborado por las autoras

A1: Instalación de campamentos, bodegas y talleres

A2: Limpieza y desbroce de la cobertura vegetal

A3: Replanteo y Nivelación

A4: Movimiento de tierras

A5: Explotación de material de canteras

A6: Transporte de materiales de construcción y maquinarias

A7: Construcción de la estructura del pavimento

A8: Construcción de las obras de drenaje

A9: Desarrollo y transporte de material sobrante y desecho

A10: Señalización de la carretera

A11: Operación de la vía

Tabla A.11.2.1: Matriz de valoración de impactos ambientales

COMPONENTES AMBIENTALES		INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS, BODEGAS Y TALLERES									
		Naturaleza	Probabilidad	Duración	Frecuencia	Intensidad	Extensión	Magnitud			
AIRE	Polvo	-1	1	1	1	3	1	-6			
	Ruido	-1	1	1	1	3	1	-6			
	Nivel de CO2 y demás contaminantes	-1	1	1	1	3	1	-6			
SUELOS	Relieve y topografía							0			
	Calidad del suelo							0			
AGUA	Uso del suelo	-1	1	1	1	2	1	-5			
	Patrones de drenajes naturales							0			
FLORA	Llanuras, pastizales, cultivos	-1	0,1	1	1	1	1	-0,4			
FAUNA	Animales y sus rutas de paso							0			
	Empleo	1	0,5	1	1	2	2	3			
SOCIO-ECONÓMICO	Calidad de vida	1	0,5	1	1	2	2	3			
	Producción agrícola y ganadera							0			
	Paisaje	-1	0,5	1	1	2	1	-2,5			
	Tiempo de transporte							0			

Naturaleza	Duración	Frecuencia	Probabilidad			Intensidad	Extensión
			Poco probable	Probable	Cierto		
Positivo	1 A corto plazo	1 Eventual	1	0,1	1	1	1
Negativo	-1 A largo plazo	2 Frecuente	2	0,5	2	2	2
			1	1	3	3	3

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla A.11.2.2: Matriz de valoración de impactos ambientales

COMPONENTES AMBIENTALES		LIMPIEZA Y DESBROCE DE LA COBERTURA VEGETAL						
		Naturaleza	Probabilidad	Duración	Frecuencia	Intensidad	Extensión	Magnitud
AIRE	Polvo	-1	1	1	1	3	1	-6
	Ruido	-1	1	1	1	3	1	-6
	Nivel de CO2 y demás contaminantes							0
SUELOS	Relieve y topografía							0
	Calidad del suelo	-1	1	2	1	2	1	-6
	Uso del suelo							0
AGUA	Patrones de drenajes naturales							0
FLORA	Llanuras, pastizales, cultivos	-1	1	1	1	2	1	-5
FAUNA	Animales y sus rutas de paso							0
SOCIO-ECONÓMICO	Empleo	1	0,5	1	1	2	2	3
	Calidad de vida							0
	Producción agrícola y ganadera							0
	Paisaje	-1	1	1	1	2	1	-5
	Tiempo de transporte	1	0,1	2	1	2	2	0,7

Naturaleza	Duración	Frecuencia		Probabilidad		Intensidad		Extensión			
		Eventual	Frecuente	Poco probable	Cierto	Baja	Media	Alta	Puntual	Local	Regional
Positivo	1	A corto plazo	1	1	1	0,1	1	1	1		
Negativo	-1	A largo plazo	2	2	2	0,5	2	2	2	2	3

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla A.11.2.3: Matriz de valoración de impactos ambientales

CARACTERÍSTICAS COMPLEMENTES AMBIENTALES		REPLANTEO Y NIVELACIÓN						
		Naturaleza	Probabilidad	Duración	Frecuencia	Intensidad	Extensión	Magnitud
AIRE	Polyvo							0
	Ruido	-1	0,1	1	2	1	1	-0,5
	Nivel de CO2 y demás contaminantes							0
SUELOS	Relieve y topografía							0
	Calidad del suelo							0
	Uso del suelo							0
AGUA	Patrones de drenajes naturales							0
FLORA	Llanuras, pastizales, cultivos	-1	0,1	1	2	1	1	-0,5
FAUNA	Animales y sus rutas de paso							0
	Empleo	1	0,1	1	1	1	2	0,5
	Calidad de vida							0
SOCIO-ECONÓMICO	Producción agrícola y ganadera							0
	Paisaje	-1	0,1	1	2	1	1	-0,5
	Tiempo de transporte							0

Naturaleza	Duración		Frecuencia	Probabilidad	Intensidad		Extensión
	1 A corto plazo	2 A largo plazo			Baja	Alta	
Positivo	1	1	1	Poco probable	0,1	1	1
Negativo	-1	2	2	Probable	0,5	2	2
				Cierto	1	3	3

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla A.11.2.4: Matriz de valoración de impactos ambientales

COMPONENTES AMBIENTALES		MOVIMIENTO DE TIERRAS									
		CARACTERÍSTICAS	Naturaleza	Probabilidad	Duración	Frecuencia	Intensidad	Extensión	Magnitud		
AIRE	Polvo	-1	1	1	1	1	3	1	-6		
	Ruido	-1	0,5	1	1	1	2	1	-2,5		
	Nivel de CO2 y demás contaminantes	-1	1	1	1	1	3	1	-6		
SUELOS	Relieve y topografía	-1	1	2	1	1	3	1	-7		
	Calidad del suelo	-1	1	2	1	1	2	1	-6		
	Uso del suelo	-1	1	2	1	1	2	1	-6		
AGUA	Patrones de drenajes naturales	-1	0,5	2	2	2	2	1	-3,5		
FLORA	Llanuras, pastizales, cultivos	-1	0,5	2	1	1	2	1	-3		
FAUNA	Animales y sus rutas de paso	-1	0,5	1	1	1	1	1	-2		
	Empleo	1	0,5	1	1	1	2	2	3		
SOCIO-ECONÓMICO	Calidad de vida	1	0,5	1	1	1	1	2	2,5		
	Producción agrícola y ganadera								0		
	Paisaje	-1	1	2	1	1	3	1	-7		
	Tiempo de transporte	1	0,5	1	1	1	1	2	2,5		

Naturaleza	Duración	Frecuencia		Probabilidad		Intensidad		Extensión	
		Eventual	Frecuente	Poco probable	Probable	Baja	Media	Puntual	Local
Positivo	1	1	2	1	0,1	0,5	1	1	1
Negativo	-1	2	2	2	2	2	3	2	2
				Cierto		1	3	3	3

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla A.11.2.5: Matriz de valoración de impactos ambientales

CARACTERÍSTICAS		EXPLOTACIÓN DE MATERIAL DE CANTERAS						
		Naturaleza	Probabilidad	Duración	Frecuencia	Intensidad	Extensión	Magnitud
AMBIENTALES	Polvo	-1	1	2	2	3	2	-9
	Ruido	-1	1	2	2	3	2	-9
	Nivel de CO2 y demás contaminantes	-1	1	2	2	3	1	-8
SUELOS	Relieve y topografía	-1	1	2	2	3	1	-8
	Calidad del suelo	-1	1	2	2	3	1	-8
	Uso del suelo	1	1	2	2	3	1	8
AGUA	Patrones de drenajes naturales							0
FLORA	Llanuras, pastizales, cultivos	-1	0,5	2	2	3	1	-4
FAUNA	Animales y sus rutas de paso	-1	0,5	2	2	2	1	-3,5
	Empleo	1	1	2	2	2	2	8
	Calidad de vida	1	1	2	2	2	2	8
SOCIO-ECONÓMICO	Producción agrícola y ganadera							0
	Paisaje	-1	1	2	2	2	1	-7
	Tiempo de transporte							0

Naturaleza	Duración	Frecuencia	Probabilidad	Intensidad		
				Poco probable	Media	Alta
Positivo	1 A corto plazo	1 Eventual	1 Poco probable	0,1 Baja	1 Puntual	1
Negativo	-1 A largo plazo	2 Frecuente	2 Probable	0,5 Media	2 Local	2
			Cierto	1 Alta	3 Regional	3

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla A.11.2.6: Matriz de valoración de impactos ambientales

COMPONENTES AMBIENTALES		TRANSPORTE DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y MAQUINARIAS						
CARACTERÍSTICAS		Naturaleza	Probabilidad	Duración	Frecuencia	Intensidad	Extensión	Magnitud
AIRE	Polyvo	-1	0,5	1	1	2	1	-2,5
	Ruido	-1	0,5	1	1	2	1	-2,5
	Nivel de CO2 y demás contaminantes	-1	0,5	1	1	2	1	-2,5
SUELOS	Relieve y topografía							0
	Calidad del suelo							0
AGUA	Uso del suelo							0
	Patrones de drenajes naturales							0
FLORA	Llanuras, pastizales, cultivos							0
FAUNA	Animales y sus rutas de paso							0
	Empleo	1	0,1	1	2	1	2	0,6
SOCIO-ECONÓMICO	Calidad de vida	1	0,5	1	1	1	2	2,5
	Producción agrícola y ganadera							0
	Paisaje							0
	Tiempo de transporte							0

Naturaleza	Duración	Frecuencia	Probabilidad	Intensidad	Extensión
Positivo	1 A corto plazo	1 Eventual	1 Poco probable	1 Baja	1 Puntual
Negativo	-1 A largo plazo	2 Frecuente	2 Probable	2 Media	2 Local
			3 Cierto	3 Alta	3 Regional

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla A.11.2.7: Matriz de valoración de impactos ambientales

CARACTERÍSTICAS COMPLEMENTES AMBIENTALES		CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO						
		Naturaleza	Probabilidad	Duración	Frecuencia	Intensidad	Extensión	Magnitud
AIRE	Polvo	-1	0,5	1	1	2	1	-2,5
	Ruido	-1	0,5	1	1	2	1	-2,5
	Nivel de CO2 y demás contaminantes	-1	1	1	1	2	1	-5
SUELOS	Relieve y topografía	-1	0,5	2	1	1	1	-2,5
	Calidad del suelo	-1	0,5	2	1	1	1	0
AGUA	Patrones de drenajes naturales	-1	0,5	2	1	1	1	-2,5
FLORA	Llanuras, pastizales, cultivos	-1	0,1	1	1	1	1	-0,4
FAUNA	Animales y sus rutas de paso	-1	0,1	1	1	1	1	-0,4
	Empleo	1	0,5	1	1	2	2	3
SOCIO-ECONÓMICO	Calidad de vida	1	1	2	1	3	2	8
	Producción agrícola y ganadera	1	1	2	1	3	2	8
	Paisaje	-1	0,5	2	1	1	1	-2,5
	Tiempo de transporte	1	1	2	1	3	2	8

Naturaleza	Duración	Frecuencia	Probabilidad	Intensidad	Extensión
Positivo	1 A corto plazo	1	1	Poco probable	1
Negativo	-1 A largo plazo	2	2	Probable	2
			Cierto	Alta	3

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla A.11.2.8: Matriz de valoración de impactos ambientales

COMPONENTES AMBIENTALES		CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DE DRENAJE							
		CARACTERÍSTICAS	Naturaleza	Probabilidad	Duración	Frecuencia	Intensidad	Extensión	Magnitud
AIRE	Polvo	-1	0,1	1	1	2	1	-0,5	
	Ruido	-1	1	1	1	3	1	-6	
	Nivel de CO2 y demás contaminantes	-1	0,5	1	1	2	1	-2,5	
SUELOS	Relieve y topografía	-1	0,5	2	1	1	1	-2,5	
	Calidad del suelo							0	
AGUA	Uso del suelo							0	
	Patrones de drenajes naturales	-1	1	2	1	1	1	-5	
FLORA	Llanuras, pastizales, cultivos	-1	0,1	2	1	1	1	-0,5	
FAUNA	Animales y sus rutas de paso							0	
	Empleo	1	0,5	1	1	2	2	3	
SOCIO-ECONÓMICO	Calidad de vida	1	1	2	2	3	2	9	
	Producción agrícola y ganadera	1	0,1	2	2	2	2	0,8	
	Paisaje	-1	0,1	2	1	1	1	-0,5	
	Tiempo de transporte	1	1	2	2	3	2	9	

Naturaleza	Duración	Frecuencia	Probabilidad		Intensidad	Extensión	
			Poco probable	0,1		Baja	Puntual
Positivo	1	Eventual	1	Poco probable	0,1	1	Puntual
Negativo	-1	Frecuente	2	Probable	0,5	2	Local
				Cierto	1	3	Regional
							3

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla A.11.2.9: Matriz de valoración de impactos ambientales

COMPONENTES AMBIENTALES		DESALOJO Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRENTE Y DESECHO							Magnitud
		Naturaleza	Probabilidad	Duración	Frecuencia	Intensidad	Extensión		
AIRE	Polvo	-1	1	1	1	3	1	-6	
	Ruido	-1	0,5	1	1	2	1	-2,5	
	Nivel de CO2 y demás contaminantes	-1	0,5	1	1	2	1	-2,5	
SUELOS	Relieve y topografía							0	
	Calidad del suelo							0	
	Uso del suelo							0	
AGUA	Patrones de drenajes naturales							0	
FLORA	Llanuras, pastizales, cultivos							0	
FAUNA	Animales y sus rutas de paso	1	0,5	2	2	1	1	3	
	Empleo	1	0,5	1	1	2	2	3	
	Calidad de vida	1	0,5	2	1	1	2	3	
SOCIO-ECONÓMICO	Producción agrícola y ganadera							0	
	Paisaje	1	1	2	1	1	1	5	
	Tiempo de transporte	1	1	2	1	1	2	6	

Naturaleza	Duración	Frecuencia	Probabilidad	Intensidad	Extensión
Positivo	1 A corto plazo	1 Eventual	1 Poco probable	0,1 Baja	1 Puntual
Negativo	-1 A largo plazo	2 Frecuente	2 Probable	0,5 Media	2 Local
			Cierto	1 Alta	3 Regional

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla A.11.2.10: Matriz de valoración de impactos ambientales

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES		SEÑALIZACIÓN DE LA CARRETERA						
		Naturaleza	Probabilidad	Duración	Frecuencia	Intensidad	Extensión	Magnitud
AIRE	Polvo							0
	Ruido	-1	0,1	1	1	2	1	-0,5
	Nivel de CO2 y demás contaminantes							0
SUELOS	Relieve y topografía							0
	Calidad del suelo							0
	Uso del suelo							0
AGUA	Patrones de drenajes naturales							0
FLORA	Llanuras, pastizales, cultivos							0
FAUNA	Animales y sus rutas de paso							0
	Empleo	1	0,1	1	1	1	2	0,5
	Calidad de vida	1	0,5	2	2	2	2	4
SOCIO-ECONÓMICO	Producción agrícola y ganadera							0
	Paisaje							0
	Tiempo de transporte							0

Naturaleza	Duración	Frecuencia	Probabilidad	Intensidad	Extensión
Positivo	1 A corto plazo	1 Eventual	1 Poco probable	0,1 Baja	1 Puntual
Negativo	-1 A largo plazo	2 Frecuente	2 Probable	0,5 Media	2 Local
			Cierto	1 Alta	3 Regional

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla A.11.2.11: Matriz de valoración de impactos ambientales

CARACTERÍSTICAS		OPERACIÓN DE LA VÍA						
		Naturaleza	Probabilidad	Duración	Frecuencia	Intensidad	Extensión	Magnitud
AIRE	Polvo	1	0,5	2	2	3	1	4
	Ruido	1	0,5	2	2	3	1	4
	Nivel de CO2 y demás contaminantes	-1	0,1	2	2	1	1	-0,6
SUELOS	Relieve y topografía							0
	Calidad del suelo							0
AGUA	Uso del suelo	1	0,1	2	2	1	1	0,6
	Patrones de drenajes naturales							0
FLORA	Llanuras, pastizales, cultivos							0
FAUNA	Animales y sus rutas de paso	-1	0,1	2	2	1	1	-0,6
	Empleo	1	0,5	2	2	2	2	4
SOCIO-ECONÓMICO	Calidad de vida	1	1	2	2	3	2	9
	Producción agrícola y ganadera	1	1	2	2	2	2	8
	Paisaje	1	0,5	2	2	2	1	3,5
	Tiempo de transporte	1	1	2	2	3	2	9

Naturaleza	Duración	Frecuencia		Probabilidad		Intensidad		Extensión		
		Eventual	Frecuente	Poco probable	Probable	Baja	Media	Puntual	Local	Regional
Positivo	1 A corto plazo	1	2	1	2	0,1	0,5	1	2	3
Negativo	-1 A largo plazo	1	2	1	2	0,1	0,5	1	2	3

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla A.11.3: Matriz general de valoración de impactos ambientales

COMPONENTES AMBIENTALES	ACTIVIDADES											VALOR ACUMULADO MAGNITUD	IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL	
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11			
AIRE	Polvo	-6	-6	0	-6	-9	-2,5	-2,5	-0,5	-6	0	4	-34,5	4
	Ruido	-6	-6	-0,5	-2,5	-9	-2,5	-2,5	-6	-2,5	-0,5	4	-34	4
SUELOS	Nivel de CO2 y demás contaminantes	-6	0	0	-6	-8	-2,5	-5	-2,5	-2,5	0	-0,6	-33,1	4
	Relieve y topografía	0	0	0	-7	-8	0	-2,5	-2,5	0	0	0	-20	3
	Calidad del suelo	0	-6	0	-6	-8	0	0	0	0	0	0	-20	4
AGUA	Uso del suelo	-5	0	0	-6	8	0	-2,5	0	0	0	0,6	-4,9	4
	Patrones de drenajes naturales	0	0	0	-3,5	0	0	-2,5	-5	0	0	0	-11	5
FLORA	Llanuras, pastizales, cultivos	-0,4	-5	-0,5	-3	-4	0	-0,4	-0,5	0	0	0	-13,8	3
FAUNA	Animales y sus rutas de paso	0	0	0	-2	-3,5	0	-0,4	0	3	0	-0,6	-3,5	3
	Empleo	3	3	0,5	3	8	0,6	3	3	3	0,5	4	31,6	8
SOCIO-ECONÓMICO	Calidad de vida	3	0	0	2,5	8	2,5	8	9	3	4	9	49	9
	Producción agrícola y ganadera	0	0	0	0	0	0	8	0,8	0	0	8	16,8	8
	Paisaje	-2,5	-5	-0,5	-7	-7	0	-2,5	-0,5	5	0	3,5	-16,5	5
TOTAL	Tiempo de transporte	0	0,7	0	2,5	0	0	8	9	6	0	9	35,2	9
	TOTAL	-19,9	-24,3	-1	-41	-32,5	-4,4	6,2	4,3	9	4	40,9	-58,7	

Fuente: Elaborado por las autoras

- A1: Instalación de campamentos, bodegas y talleres
A2: Limpieza y desbroce de la cobertura vegetal
A3: Replanteo y Nivelación
A4: Movimiento de tierras
A5: Explotación de material de canteras
A6: Transporte de materiales de construcción y maquinarias
A7: Construcción de la estructura del pavimento
A8: Construcción de las obras de drenaje
A9: Desalzo y transporte de material sobrante y desecho
A10: Señalización de la carretera
A11: Operación de la vía

Tabla A.11.4: Matriz de evaluación de impactos ambientales

COMPONENTES AMBIENTALES	ACTIVIDADES	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	AFECCIÓN	AFECCIÓN TOTAL	PORCENTAJE DE AFECCIÓN	NÚMERO DE INTERACCIONES
		AIRE	Polvo	-24	-24	0	-24	-36	-10	-10	-2	-24	0	16	-138	138
Ruido	-24		-24	-2	-10	-36	-10	-10	-24	-10	-2	16	-136	136	-7,16%	11
Nivel de CO2 y demás contaminantes	-24		0	0	-24	-32	-10	-20	-10	-10	0	-2,4	-132,4	132,4	-6,97%	8
SUELOS	Relieve y topografía	0	0	0	-21	-24	0	-7,5	-7,5	0	0	0	-60	60	-3,16%	4
	Calidad del suelo	0	-24	0	-24	-32	0	0	0	0	0	0	-80	80	-4,21%	3
	Uso del suelo	-20	0	0	-24	32	0	-10	0	0	0	2,4	-19,6	19,6	-1,03%	5
AGUA	Patrones de drenajes naturales	0	0	0	-17,5	0	0	-12,5	-2,5	0	0	0	-55	55	-2,89%	3
FLORA	Llamas, pastizales, cultivos	-1,2	-15	-1,5	-9	-12	0	-1,2	-1,5	0	0	0	-41,4	41,4	-2,18%	7
FAUNA	Animales y sus rutas de paso	0	0	0	-6	-10,5	0	-1,2	0	9	0	-1,8	-10,5	10,5	-0,55%	5
SOCIO-ECONÓMICO	Empleo	24	24	4	24	64	4,8	24	24	24	4	32	252,8	252,8	13,30%	11
	Calidad de vida	27	0	0	22,5	72	22,5	72	81	27	36	81	441	441	23,21%	9
	Producción agrícola y ganadera	0	0	0	0	0	0	64	6,4	0	0	64	134,4	134,4	7,07%	3
	Paisaje	-12,5	-25	-2,5	-35	-35	0	-12,5	-2,5	25	0	17,5	-82,5	82,5	-4,34%	10
Tiempo de transporte	0	6,3	0	22,5	0	0	72	81	54	0	81	316,8	316,8	16,67%	6	
TOTAL		-54,7	-81,7	-2	-125,5	-49,5	-2,7	147,1	119,9	95	38	305,7	389,6	1900,4	20,50%	94
														MÁXIMA AFECCIÓN		9400

Fuente: Elaborado por las autoras

A1: Instalación de campamentos, bodegas y talleres
A2: Limpieza y desbroce de la cobertura vegetal
A3: Replanteo y Nivelación
A4: Movimiento de tierras
A5: Explotación de material de cunetas
A6: Transporte de materiales de construcción y maquinarias

A7: Construcción de la estructura del pavimento
A8: Construcción de las obras de drenaje
A9: Desalojo y transporte de material sobrante y desecho
A10: Señalización de la carretera
A11: Operación de la vía

Tabla A.11.5: Matriz de significancia de impactos ambientales

ACTIVIDADES		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	
COMPONENTES AMBIENTALES	AIRE	Polvo	-PS	-PS	-PS	-PS	-NS	-NS	-NS	-PS		NS	
		Ruido	-PS	-PS	-NS	-NS	-NS	-NS	-NS	-PS	-NS	-NS	NS
		Nivel de CO2 y demás contaminantes	-PS			-PS	-PS	-NS	-NS	-NS	-NS		-NS
SUELOS	Relieve y topografía				-PS	-PS		-NS	-NS				
	Calidad del suelo		-PS		-PS	-PS		-NS	-NS				
	Uso del suelo	-NS			-PS	-PS		-NS	-NS			NS	
AGUA	Patrones de drenajes naturales				-NS			-NS	-PS				
FLORA	Llanuras, pastizales, cultivos	-NS	-NS	-NS	-NS	-NS	-NS	-NS	-NS				
FAUNA	Animales y sus rutas de paso				-NS	-NS		-NS		NS		-NS	
SOCIO-ECONÓMICO	Empleo	PS	PS	NS	PS	S	NS	PS	PS	PS	NS	PS	
	Calidad de vida	PS			PS	S	PS	S	MS	PS	PS	MS	
	Producción agrícola y ganadera							S	NS			S	
	Paisaje	-NS	-PS	-NS	-PS	-PS	-NS	-NS	-NS	-PS		-NS	
	Tiempo de transporte		NS		PS			S	MS	MEDS		MS	

Fuente: Elaborado por las autoras

- A1: Instalación de campamentos, bodegas y talleres
- A2: Limpieza y desbroce de la cobertura vegetal
- A3: Replanteo y Nivelación
- A4: Movimiento de tierras
- A5: Explotación de materiales de canteras
- A6: Transporte de materiales de construcción y maquinarias
- A7: Construcción de la estructura del pavimento
- A8: Construcción de las obras de drenaje
- A9: Desalojo y transporte de material sobrante y desecho
- A10: Señalización de la carretera
- A11: Operación de la vía

RANGO	SÍMBOLO	SIGNIFICANCIA
81 a 100	MS	Muy significativo
61 a 80	S	Significativo
41 a 60	MEDS	Mediamente significativo
21 a 40	PS	Poco significativo
0 a 20	NS	No significativo
-1 a -20	-NS	(-) No significativo
-21 a -40	-PS	(-) Poco significativo
-41 a -60	-MEDS	(-) Mediamente significativo
-61 a -80	-S	(-) Significativo
-81 a -100	-MS	(-) Muy significativo

ANEXO 12

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO REFERENCIAL

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche
UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche
 Longitud 5373,64m

RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	OBRAS PRELIMINARES				26.971,57
1.1	Instalación de campamentos, bodegas y talleres	GLB	1,00	2.752,56	2.752,56
1.2	Desbroce y limpieza	HA	53,74	300,13	16.128,99
1.3	Replanteo y nivelación	HA	53,74	150,54	8.090,02
2	OBRA VIAL				1.121.061,88
2.1	Excavación sin clasificar, incluido desalajo	M3.	44.475,56	2,38	105.851,83
2.2	Relleno compactado con material de sitio (hasta nivel de subrasante)	M3.	44.452,03	3,10	137.801,29
2.3	Sub-base	M3.	22.602,82	7,01	158.445,76
2.4	Transporte de sub-base	M3-KM.	56.507,05	0,25	14.126,76
2.5	Base	M3.	5.896,39	15,18	89.507,17
2.6	Transporte de base	M3-KM.	825.494,28	0,25	206.373,57
2.7	Capa de rodadura H. asfáltico e= 3"(incluye imprimación y transporte)	M2.	38.690,21	10,57	408.955,50
3	DRENAJE PLUVIAL Y OBRAS DE PROTECCIÓN HIDRAULICA				176.962,12
3.1	Suministro e instalación de tubería H. A. 1,20 m	ML	70,00	385,46	26.982,20
3.2	Hormigón para replantillo F'c= 140 Kg/cm2	M3	3,60	164,83	593,39
3.3	Dentellón de piedra	M3	40,32	18,50	745,92
3.4	Transporte de material de dentellón de piedra	M3-KM	1.370,88	0,25	342,72
3.5	Acero de refuerzo en barras Fy=4200 Kg/cm2	KG	1.053,15	2,30	2.422,25
3.6	Horm. Estructural F'c=280 Kg/cm2. (incluye encofrado)	M3	12,39	247,79	3.070,12
3.7	Canaleta en V de hormigón simple FC=210Kg/cm2	ML	5.256,00	27,17	142.805,52
4	PLAN DE SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN VIAL				2.394,18
SEÑALIZACIÓN Y DISPOSITIVOS PROVISIONALES VIALES					
4.1	Construcción e instalación de letrero y señalización para seguridad vial	U	8,00	80,64	645,12
4.2	Cinta plástica	ML	3.000,00	0,20	600,00
4.3	Dispositivo de señal luminosa de prevención	U	4,00	52,48	209,92
4.4	Tanque protector vial de polietileno	U	5,00	94,06	470,30
4.5	Suministro e inst. conos demarcadores para trabajo de vía	U	6,00	30,19	181,14
4.6	Barricada de madera con cinta reflectiva	U	3,00	95,90	287,70
			SUBTOTAL		1.327.389,75

PRESUPUESTO REFERENCIAL

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche
UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche
 Longitud 5373,64m

RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
5	SEÑALIZACIÓN VIAL DEFINITIVA HORIZONTAL, VERTICAL E INFORMATIVA				73.563,03
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL					
5.1	Marca con pintura termoplastica sobre pavimento	ML	15.000,00	1,50	22.500,00
5.2	Marca reflectiva tipo tacha	U	1.650,00	6,19	10.213,50
SEÑALIZACIÓN VERTICAL					
5.3	Construcción e instalación de letrero de aluminio, señal reglamentaria	M2	90,00	190,92	17.182,80
5.4	Suministro e instalación de tubos cuadrados incluido dado de H.A, letrero de	ML	250,00	13,98	3.495,00
5.5	Suministro e instalación de guardacamino doble (tipo-flex-beam)	ML	200,00	99,90	19.980,00
5.6	Suministro e instalación de elemento de sujeción o fijación	U	21,00	9,13	191,73
6	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				2.827,63
6.1	Letrero de obra	U	4,00	87,08	348,32
6.2	Agua para el control de polvo	M3	500,00	3,11	1.555,00
6.3	Alquiler de baterías sanitarias	U/MES	3,00	136,01	408,03
6.4	Charlas de concienciación	U	6,00	48,10	288,60
6.5	Volantes informativos	U	500,00	0,10	50,00
6.6	Tanques de 55 galones (para barricadas y basura)	U	4,00	44,42	177,68
7	PLAN DE SEGURIDAD LABORAL				972,00
7.1	Implementos de protección personal	U	30,00	32,40	972,00
SUBTOTAL					77.362,66
TOTAL \$.					1.404.752,41

MONTO TOTAL DE LA OBRA : UN MILLÓN CUATROCIENTOS CUATRO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS, 41/100 DOLARES (VALOR NO INCLUYE IVA)

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO		Instalación de campamentos, bodegas y talleres			
No.	1.1	UNIDAD	GLB		
M.- EQUIPO					
Herramienta menor 5% (M/O)	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	1,00	1,62	1,622	25,000	40,54
Subtotal M					40,54
N.- MANO DE OBRA					
	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Maestro	1,00	3,570	3,570	25,000	89,25
Peón	3,00	3,180	9,540	25,000	238,50
Ayudante	3,00	3,220	9,660	25,000	241,50
Carpintero	3,00	3,220	9,660	25,000	241,50
Subtotal N					810,75
O.- MATERIALES					
	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO	
Tableros Plywood 4x8x5 mm CC	U.	24,230	12,000	290,76	
Cuartones Semiduro	U.	2,510	30,000	75,30	
Tiras Semiduro	U.	1,790	30,000	53,70	
Clavos	Kg	1,540	15,000	23,10	
Stell Panel AR 2000 E = 0.40 mm	M2.	10,050	40,000	402,00	
Instalacion Electrica	Glb.	200,000	1,000	200,00	
Puerta de Campamento	Glb.	100,000	1,000	100,00	
Cemento Portland tipo I P	SACO	7,360	25,000	184,00	
Piedra de concreto 3/4"	M3.	21,010	3,200	67,23	
Arena Gruesa (Guayaquil)	M3.	19,900	2,240	44,58	
Agua	M3.	1,280	1,440	1,84	
Subtotal O					1.442,51
P.- TRANSPORTE					
	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal P					
Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)					2.293,80
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES 17,00% Q.					389,95
S.- OTROS INDIRECTOS 3,00% Q.					68,81
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)					2.752,56
U- COSTO UNITARIO PROPUESTO					2.752,56

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO No.	Replanteo y nivelación 1.3			UNIDAD	HA
M.- EQUIPO					
	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Herramienta menor 5% (M/O)	1,00	0,34	0,340	10,753	3,65
Equipo topográfico	1,00	3,70	3,700	10,753	39,78
Subtotal M					43,44
N.-MANO DE OBRA					
	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Topógrafo	1,00	3,570	3,570	10,753	38,39
Cadenero	1,00	3,220	3,220	10,753	34,62
Subtotal N					73,01
O.- MATERIALES					
	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO	
Estaca	U.	0,300	30,000	9,00	
Subtotal O					9,00
P.- TRANSPORTE					
	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal P					
Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)					125,45
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES 17,00% Q.					21,33
S.- OTROS INDIRECTOS 3,00% Q.					3,76
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)					150,54
U- COSTO UNITARIO PROPUESTO					150,54

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO		Relleno compactado con material de sitio (hasta nivel de subrasante)				
No.	2.2	UNIDAD	M3.			
M.- EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	Herramienta menor 5% (M/O)	1,00	0,92	0,921	0,010	0,01
	Tractor oruga 140HP	1,00	55,00	55,000	0,010	0,55
	Motoniveladora	1,00	50,00	50,000	0,010	0,50
	Rodillo liso	1,00	35,00	35,000	0,010	0,35
	Tanquero	1,00	18,00	18,000	0,010	0,18
					Subtotal M	1,59
N.-MANO DE OBRA		CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	Op. Tractor	1,00	3,570	3,570	0,010	0,04
	Op. Motoniveladora	1,00	3,570	3,570	0,010	0,04
	Op. Rodillo	1,00	3,390	3,390	0,010	0,03
	Chofer licencia tipo E	1,00	4,670	4,670	0,010	0,05
	Ayudante de maquinaria	1,00	3,220	3,220	0,010	0,03
					Subtotal N	0,18
O.- MATERIALES		UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO	
	Agua	M3.	1,280	0,100	0,13	
					Subtotal O	0,13
P.- TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
	Transporte de material	M3-Km	4,50	0,15	0,68	
					Subtotal P	0,68
Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)					2,58	
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES					17,00% Q.	
					0,44	
S.- OTROS INDIRECTOS					3,00% Q.	
					0,08	
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)					3,10	
U- COSTO UNITARIO PROPUESTO					3,10	

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO No.	Sub-base			UNIDAD	M3.
M.- EQUIPO					
	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Herramienta menor 5% (M/O)	1,00	0,90	0,902	0,008	0,01
Motoniveladora	1,00	50,00	50,000	0,008	0,42
Tanquero	1,00	18,00	18,000	0,008	0,15
Rodillo liso	1,00	35,00	35,000	0,008	0,29
Subtotal M					0,87
N.-MANO DE OBRA					
	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Peon	1,00	3,180	3,180	0,008	0,03
Op. Motoniveladora	1,00	3,570	3,570	0,008	0,03
Op. Rodillo	1,00	3,390	3,390	0,008	0,03
Chofer licencia tipo E	1,00	4,670	4,670	0,008	0,04
Ayudante de maquinaria	1,00	3,220	3,220	0,008	0,03
Subtotal N					0,15
O.- MATERIALES					
	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO	
SubBase	M3.	3,750	1,250	4,69	
Agua	M3.	1,280	0,100	0,13	
Subtotal O					4,82
P.- TRANSPORTE					
	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal P					
Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)					5,84
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES 17,00% Q.					0,99
S.- OTROS INDIRECTOS 3,00% Q.					0,18
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)					7,01
U- COSTO UNITARIO PROPUESTO					7,01

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO No.	Transporte de sub-base 2.4			UNIDAD	M3-KM.
M.- EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Herramienta menor 5% (M/O)	1,00	0,23	0,234	0,008	0,00
Volqueta 9 m3.	1,00	20,00	20,000	0,008	0,17
				Subtotal M	0,17
N.-MANO DE OBRA	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Chofer licencia tipo E	1,00	4,670	4,670	0,008	0,04
				Subtotal N	0,04
O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO	
				Subtotal O	
P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
				Subtotal P	
Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)					0,21
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES					17,00% Q.
S.- OTROS INDIRECTOS					3,00% Q.
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)					0,25
U- COSTO UNITARIO PROPUESTO					0,25

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO No.	Base 2.5	UNIDAD		M3.	
M.- EQUIPO					
	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Herramienta menor 5% (M/O)	1,00	0,90	0,902	0,008	0,01
Motoniveladora	1,00	50,00	50,000	0,008	0,42
Tanquero	1,00	18,00	18,000	0,008	0,15
Rodillo liso	1,00	35,00	35,000	0,008	0,29
				Subtotal M	0,87
N.-MANO DE OBRA					
	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Peon	1,00	3,180	3,180	0,008	0,03
Op. Motoniveladora	1,00	3,570	3,570	0,008	0,03
Op. Rodillo	1,00	3,390	3,390	0,008	0,03
Chofer licencia tipo E	1,00	4,670	4,670	0,008	0,04
Ayudante de maquinaria	1,00	3,220	3,220	0,008	0,03
				Subtotal N	0,15
O.- MATERIALES					
	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO	
Base	M3.	9,200	1,250	11,50	
Agua	M3.	1,280	0,100	0,13	
				Subtotal O	11,63
P.- TRANSPORTE					
	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
				Subtotal P	
Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)					12,65
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES					17,00% Q.
S.- OTROS INDIRECTOS					3,00% Q.
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)					15,18
U- COSTO UNITARIO PROPUESTO					15,18

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO No.	Transporte de base 2.6			UNIDAD	M3-KM.
M.- EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Herramienta menor 5% (M/O)	1,00	0,23	0,234	0,008	0,00
Volqueta 9 m3.	1,00	20,00	20,000	0,008	0,17
				Subtotal M	0,17
N.-MANO DE OBRA	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Chofer licencia tipo E	1,00	4,670	4,670	0,008	0,04
				Subtotal N	0,04
O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO	
				Subtotal O	
P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
				Subtotal P	
Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)					0,21
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES					17,00% Q.
S.- OTROS INDIRECTOS					3,00% Q.
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)					0,25
U- COSTO UNITARIO PROPUESTO					0,25

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO	Capa de rodadura H. asfáltico e= 3"(incluye imprimación y transporte)				
No.	2.7	UNIDAD	MZ.		
M.- EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Herramienta menor 5% (M/O)	1,00	1,81	1,813	0,005	0,01
Escoba Mecanica	0,30	18,00	5,400	0,005	0,03
Distribuidora de asfalto	1,00	38,00	38,000	0,005	0,19
Acabadora de asfalto	1,00	50,00	50,000	0,005	0,25
Rodillo liso	1,00	35,00	35,000	0,005	0,18
Rodillo neumatico	1,00	16,80	16,800	0,005	0,08
				Subtotal M	0,74
N.-MANO DE OBRA	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Maestro	1,00	3,570	3,570	0,005	0,02
Peon	5,00	3,180	15,900	0,005	0,08
Op. Rodillo	2,00	3,390	6,780	0,005	0,03
Op. Distribuidor de asfalto	1,00	3,390	3,390	0,005	0,02
Op. Acabadora de asfalto	1,00	3,390	3,390	0,005	0,02
Ayudante de maquinaria	1,00	3,220	3,220	0,005	0,02
				Subtotal N	0,18
O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO	
Hormigon Asfáltico	M3.	75,300	0,076	5,74	
RC 250	GL.	1,180	0,320	0,38	
Diesel	GL.	1,030	0,120	0,12	
				Subtotal O	6,24
P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Transporte de material	M3-Km	11,00	0,15	1,65	
				Subtotal P	1,65
Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)					8,81
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES				17,00% Q.	1,50
S.- OTROS INDIRECTOS				3,00% Q.	0,26
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)					10,57
U- COSTO UNITARIO PROPUESTO					10,57

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO

Suministro e instalación de tubería H. A. 1,20 m

No.

3.1

UNIDAD

ML

M.- EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Herramienta menor 5% (M/O)	1,00	1,23	1,234	0,667	0,82
Excavadora oruga 128 HP.	1,00	50,00	50,000	0,667	33,33
Subtotal M					34,16

N.-MANO DE OBRA	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Maestro	0,50	3,570	1,785	0,667	1,19
Sanitario	2,00	3,220	6,440	0,667	4,29
Ayudante	3,00	3,220	9,660	0,667	6,44
Op. Excavadora	1,00	3,570	3,570	0,667	2,38
Ayudante de maquinaria	1,00	3,220	3,220	0,667	2,15
Subtotal N					16,45

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO
Tubo Ho. Ao. Ø = 36" (Inc./Junta neopreno)	ML.	270,608	1,000	270,61
Subtotal O				270,61

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Subtotal P				

Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)		321,22
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES	17,00% Q.	54,61
S.- OTROS INDIRECTOS	3,00% Q.	9,64
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)		385,46

U- COSTO UNITARIO PROPUESTO		385,46
------------------------------------	--	---------------

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO		Hormigón para replantillo F'c=140 Kg/cm2		UNIDAD	M3
No.			3.2		
M.- EQUIPO					
CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO	
Herramienta menor 5% (M/O)	1,00	1,21	1,208	2,273	2,75
Concreteira	1,00	3,05	3,054	2,273	6,94
				Subtotal M	9,69
N.-MANO DE OBRA					
CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO	
Maestro de obra	0,50	3,570	1,785	2,273	4,06
Carpintero	1,00	3,220	3,220	2,273	7,32
Albañil	2,00	3,220	6,440	2,273	14,64
Peon	4,00	3,180	12,720	2,273	28,91
				Subtotal N	54,92
O.- MATERIALES					
UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO		
Cemento Portland tipo I P	SACO	7,360	6,000	44,16	
Piedra de concreto 3/4"	M3.	21,010	0,768	16,14	
Arena Gruesa (Guayaquil)	M3.	19,900	0,576	11,46	
Clavos	Kg	1,540	0,010	0,02	
Tablas Semiduro	U.	4,368	0,050	0,22	
Cuartones Semiduro	U.	2,510	0,010	0,03	
Tiras Semiduro	U.	1,790	0,050	0,09	
Agua	M3.	1,280	0,500	0,64	
			Subtotal O	72,75	
P.- TRANSPORTE					
UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
			Subtotal P		
Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)					137,36
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES					17,00% Q.
					23,35
S.- OTROS INDIRECTOS					3,00% Q.
					4,12
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)					164,83
U- COSTO UNITARIO PROPUESTO					164,83

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO

Transporte de material de dentellón de piedra

No.

3.4

UNIDAD

M3-KM

M.- EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Herramienta menor 5% (M/O)	1,00	0,23	0,234	0,008	0,00
Volqueta 9 m3.	1,00	20,00	20,000	0,008	0,17
Subtotal M					0,17

N.-MANO DE OBRA	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Chofer licencia tipo E	1,00	4,670	4,670	0,008	0,04
Subtotal N					0,04

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO
Subtotal O				

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Subtotal P				

Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)		0,21
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES	17,00% Q.	0,04
S.- OTROS INDIRECTOS	3,00% Q.	0,01
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)		0,25

U.- COSTO UNITARIO PROPUESTO		0,25
-------------------------------------	--	-------------

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO

Acero de refuerzo en barras Fy=4200 Kg/cm2

No.

3.5

UNIDAD

KG

M.- EQUIPO		TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Herramienta menor 5% (M/O)	1,00	0,55	0,550	0,050	0,03
Cizalla	1,00	1,31	1,313	0,050	0,07
Banco trabajo	0,40	0,95	0,380	0,050	0,02
Subtotal M					0,11

N.-MANO DE OBRA	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Maestro	0,40	3,570	1,428	0,050	0,07
Fierrero	1,00	3,220	3,220	0,050	0,16
Peon	2,00	3,180	6,360	0,050	0,32
Subtotal N					0,55

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO
Acero de refuerzo	Kg	1,207	1,010	1,22
Alambre	Kg	2,800	0,013	0,04
Subtotal O				1,26

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Subtotal P				

Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)		1,92
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES	17,00% Q.	0,33
S.- OTROS INDIRECTOS	3,00% Q.	0,06
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)		2,30

U- COSTO UNITARIO PROPUESTO		2,30
------------------------------------	--	-------------

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO

Horm. Estructural F'c=280 Kg/cm2 (incluye encofrado)

No.

3.6

UNIDAD

M3

M.- EQUIPO		TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Herramienta menor 5% (M/O)	1,00	1,21	1,208	1,031	1,25
Concreteira	1,00	3,05	3,054	1,031	3,15
Vibrador	0,25	2,13	0,531	1,031	0,55
Subtotal M					4,94

N.-MANO DE OBRA	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Maestro	0,50	3,570	1,785	1,031	1,84
Carpintero	1,00	3,220	3,220	1,031	3,32
Albañil	2,00	3,220	6,440	1,031	6,64
Peon	4,00	3,180	12,720	1,031	13,11
Subtotal N					24,91

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO
Cemento Portland tipo I P	SACO	7,360	8,900	65,50
Piedra de concreto 3/4"	M3.	21,010	0,850	17,86
Arena Gruesa (Guayaquil)	M3.	19,900	0,570	11,34
Clavos	Kg	1,540	4,000	6,16
Tablas Semiduro	U.	4,368	10,000	43,68
Cuartones Semiduro	U.	2,510	8,000	20,08
Tiras Semiduro	U.	1,790	2,000	3,58
Aditivo (Acelerante)	KG.	1,390	1,800	2,50
Aditivo (Impermeabilizante)	KG.	1,560	3,600	5,62
Agua	M3.	1,280	0,250	0,32
Subtotal O				176,64

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Subtotal P				

Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)	206,49
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES 17,00% Q.	35,10
S.- OTROS INDIRECTOS 3,00% Q.	6,19
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)	247,79

U.- COSTO UNITARIO PROPUESTO	247,79
-------------------------------------	---------------

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO	Canaleta en V de hormigón simple FC=210Kg/cm2				
No.	3.7	UNIDAD	ML		
M.- EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Herramienta menor 5% (M/O)	1,00	1,21	1,208	0,250	0,30
Concretera	1,00	3,05	3,054	0,250	0,76
Subtotal M					1,07
N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Maestro	0,50	3,570	1,785	0,250	0,45
Carpintero	1,00	3,220	3,220	0,250	0,81
Albañil	2,00	3,220	6,440	0,250	1,61
Peon	4,00	3,180	12,720	0,250	3,18
Subtotal N					6,04
O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO	
Cemento Portland tipo IP	SACO	7,360	1,000	7,36	
Piedra de concreto 3/4"	M3.	21,010	0,096	2,02	
Arena Gruesa (Local)	M3.	19,900	0,064	1,27	
Clavos y Alambre	Kg	1,540	0,100	0,15	
Tablas Semiduro	U.	4,368	0,750	3,28	
Cuartones Semiduro	U.	2,510	0,400	1,00	
Tiras Semiduro	U.	1,790	0,500	0,90	
Agua	M3.	1,280	0,020	0,03	
Subtotal O					16,01
P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal P					
Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)					23,12
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES					17,00% Q.
					3,93
S.- OTROS INDIRECTOS					3,00% Q.
					0,12
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R + S)					27,17
U- COSTO UNITARIO PROPUESTO					27,17

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO

Construcción e instalación de letrero y señalización para seguridad vial

No.

4.1

UNIDAD

U

M.- EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Herramienta menor 5% (M/O)	1,00	0,44	0,438	1,000	0,44
Cortadora - Doblador manual	0,50	1,50	0,750	1,000	0,75
Subtotal M					1,19

N.-MANO DE OBRA	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Ayudante	1,00	3,220	3,220	1,000	3,22
Pintor	0,50	3,220	1,610	1,000	1,61
Maestro	0,20	3,570	0,714	1,000	0,71
Soldador	1,00	3,220	3,220	1,000	3,22
Subtotal N					8,76

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO
Anticorrosivo Cromato 5 (CO)	GLN.	13,373	0,050	0,67
Esmalte pincelada varios colores	GLN.	10,500	0,050	0,53
Elementos de fijacion	M2.	1,000	1,000	1,00
Plancha de aluminio E = 2mm	M2.	26,040	1,020	26,56
Lamina Reflectiva tipo III Grado Alta intensidad	M2.	28,500	1,000	28,50
Subtotal O				57,25

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Subtotal P				

Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)		67,20
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES	17,00% Q.	11,42
S.- OTROS INDIRECTOS	3,00% Q.	2,02
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)		80,64

U- COSTO UNITARIO PROPUESTO		80,64
------------------------------------	--	--------------

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO	Cinta plástica		UNIDAD	ML		
No.	4.2					
M.- EQUIPO						
Herramienta menor 5% (M/O)	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO	
	1,00	0,16	0,159	0,020	0,00	
				Subtotal M	0,00	
N.-MANO DE OBRA						
Peon	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO	
	1,00	3,180	3,180	0,020	0,06	
				Subtotal N	0,06	
O.- MATERIALES						
Cinta Plastica demarcatoria	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO		
	ML:	0,100	1,050	0,11		
				Subtotal O	0,11	
P.- TRANSPORTE						
	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
				Subtotal P		
Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)					0,17	
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES					17,00% Q.	0,03
S.- OTROS INDIRECTOS					3,00% Q.	0,01
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)					0,20	
U- COSTO UNITARIO PROPUESTO					0,20	

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO

Dispositivo de señal luminosa de prevención

No.

4.3

UNIDAD

U

M.- EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Herramienta menor 5% (M/O)	1,00	0,20	0,197	1,000	0,20
Subtotal M					0,20

N.-MANO DE OBRA	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Electricista	1,00	3,220	3,220	1,000	3,22
Maestro de obra	0,20	3,570	0,714	1,000	0,71
Subtotal N					3,93

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO
Señal Luminosa para Barricadas H=0.3M; A=0.2M inc. Bateria	U.	39,600	1,000	39,60
Subtotal O				39,60

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Subtotal P				

Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)		43,73
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES	17,00% Q.	7,43
S.- OTROS INDIRECTOS	3,00% Q.	1,31
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)		52,48

U- COSTO UNITARIO PROPUESTO		52,48
------------------------------------	--	--------------

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO **Suministro e inst. conos demarcadores para trabajo de vía**
 No. **4.5** **UNIDAD** **U**

M.- EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Herramienta menor 5% (M/O)	1,00	0,23	0,230	0,033	0,01
Subtotal M					0,01

N.-MANO DE OBRA	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Peon	1,00	3,180	3,180	0,033	0,11
Maestro	0,40	3,570	1,428	0,033	0,05
Subtotal N					0,15

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO
Conos Demarcadores H=71cm	U.	25,000	1,000	25,00
Subtotal O				25,00

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Subtotal P				

Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)		25,16
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES	17,00% Q.	4,28
S.- OTROS INDIRECTOS	3,00% Q.	0,75
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)		30,19

U- COSTO UNITARIO PROPUESTO	30,19
------------------------------------	--------------

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO		Barricada de madera con cinta reflectiva		UNIDAD	U
No.		4.6			
M.- EQUIPO					
Herramienta menor 5% (M/O)	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	1,00	0,52	0,517	2,000	1,03
Subtotal M					1,03
N.- MANO DE OBRA					
	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Maestro	0,20	3,570	0,714	2,000	1,43
Carpintero	2,00	3,220	6,440	2,000	12,88
Peón	1,00	3,180	3,180	2,000	6,36
Subtotal N					20,67
O.- MATERIALES					
	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO	
Plywood Corriente 4X8X12	U.	30,200	0,500	15,10	
Cuartones Semiduro	U.	2,510	1,350	3,39	
Esmalte pincelada varios colores	GLN.	14,050	0,120	1,69	
Elementos de fijacion	U.	1,000	1,000	1,00	
Lamina Reflectiva tipo III grado alta intensidad, inc. Adheren.	M2.	28,500	1,300	37,05	
Subtotal O				58,22	
P.- TRANSPORTE					
	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal P					
Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)					79,92
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES 17,00% Q.					13,59
S.- OTROS INDIRECTOS 3,00% Q.					2,40
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)					95,90
U- COSTO UNITARIO PROPUESTO					95,90

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO

Marca con pintura termoplastica sobre pavimento

No.

5.1

UNIDAD

ML

M.- EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Herramienta menor 5% (M/O)	1,00	0,23	0,230	0,007	0,00
Equipo a Extrusion	1,00	15,00	15,000	0,007	0,10
Carro con Caldero	0,30	20,00	6,000	0,007	0,04
Subtotal M					0,14

N.-MANO DE OBRA	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Pintor	1,00	3,220	3,220	0,007	0,02
Chofer licencia tipo E	0,30	4,620	1,386	0,007	0,01
Subtotal N					0,03

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO
Pintura Termoplastica	KG.	1,600	0,550	0,88
Microesferas de vidrio	KG.	1,700	0,074	0,13
Subtotal O				1,01

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Pintura Termoplastica	KG.	0,55	0,120	0,07
Microesferas de vidrio	KG.	0,07	0,11	0,01
Subtotal P				0,07

Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)		1,25
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES	17,00% Q.	0,21
S.- OTROS INDIRECTOS	3,00% Q.	0,04
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)		1,50

U- COSTO UNITARIO PROPUESTO		1,50
------------------------------------	--	-------------

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO	Marca reflectiva tipo tacha		UNIDAD	U		
No.	5.2					
M.- EQUIPO						
Herramienta menor 5% (M/O)	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO	
	1,00	0,37	0,374	0,200	0,07	
				Subtotal M	0,07	
N.- MANO DE OBRA						
Peon	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO	
Maestro	1,00	3,180	3,180	0,200	0,64	
Ayudante	0,30	3,570	1,071	0,200	0,21	
	1,00	3,220	3,220	0,200	0,64	
				Subtotal N	1,49	
O.- MATERIALES						
Tacha Reflectiva	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO		
Adhesivo Bituminoso	U.	3,100	1,000	3,10		
	U.	0,500	1,000	0,50		
				Subtotal O	3,60	
P.- TRANSPORTE						
	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
				Subtotal P		
Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)					5,16	
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES					17,00% Q.	0,88
S.- OTROS INDIRECTOS					3,00% Q.	0,15
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)					6,19	
U- COSTO UNITARIO PROPUESTO					6,19	

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche
Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO	Suministro e instalación de tubos cuadrados incluido dado de H.A, letrero de				
No.	5.4	UNIDAD	ML		
M.- EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Herramienta menor 5% (M/O)	1,00	0,66	0,662	0,250	0,17
Cortadora - Doblador manual	1,00	1,50	1,500	0,250	0,38
Subtotal M					0,54
N.-MANO DE OBRA	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Ayudante	1,00	3,220	3,220	0,250	0,81
Pintor	1,00	3,220	3,220	0,250	0,81
Maestro	1,00	3,570	3,570	0,250	0,89
Soldador	1,00	3,220	3,220	0,250	0,81
Subtotal N					3,31
O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO	
Hormigon Premezclado Fc = 210Kg/cm2	M3.	105,400	0,015	1,58	
Acero de Refuerzo en Barras Fy=4200Kg/cm2	K.G.	1,207	0,900	1,09	
Elemento Fijacion	ML.	0,500	1,000	0,50	
Tubo Cuadrado (50x50x2) MM. Fondeado Epoxico.	ML.	4,628	1,000	4,63	
Subtotal O				7,80	
P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal P					
Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)					11,65
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES 17,00% Q.					1,98
S.- OTROS INDIRECTOS 3,00% Q.					0,35
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)					13,98
U- COSTO UNITARIO PROPUESTO					13,98

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO		Suministro e instalación de guardacamino doble (tipo-flex-beam)			
No.	5.5	UNIDAD	ML		
M.- EQUIPO					
Herramienta menor 5% (M/O)	1,00	0,89	0,888	0,250	0,22
				Subtotal M	0,22
N.- MANO DE OBRA					
	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Peon	3,00	3,180	9,540	0,250	2,39
Albañil	1,00	3,220	3,220	0,250	0,81
Fierrero	1,00	3,220	3,220	0,250	0,81
Maestro	0,50	3,570	1,785	0,250	0,45
				Subtotal N	4,44
O.- MATERIALES					
	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO	
Hormigon Premezclado Fc = 210Kg/cm2	M3.	105,400	0,048	5,06	
Hormigon Premezclado Fc = 140Kg/cm2	M3.	94,000	0,005	0,47	
Guardavias - Perfiles	ML.	24,000	2,000	48,00	
Pernos C/Tuercas-Guardavias 5/8" X 2" Galv.	U.	2,000	5,200	10,40	
Terminales de Guardavia	U.	19,000	0,140	2,66	
Postes de Guardavia H=1.5ML	ML.	40,000	0,300	12,00	
				Subtotal O	78,59
P.- TRANSPORTE					
	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
				Subtotal P	
Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)					83,25
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES					17,00% Q.
					14,15
S.- OTROS INDIRECTOS					3,00% Q.
					2,50
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)					99,90
U- COSTO UNITARIO PROPUESTO					99,90

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO

Suministro e instalación de elemento de sujeción o fijación

No.

5.6

UNIDAD

U

M.- EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Herramienta menor 5% (M/O)	1,00	0,16	0,159	0,333	0,05
Subtotal M					0,05

N.-MANO DE OBRA	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Peon	1,00	3,180	3,180	0,333	1,06
Subtotal N					1,06

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO
Elementos de fijacion y sujecion tipo sign fix	U.	6,500	1,000	6,50
Subtotal O				6,50

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Subtotal P				

Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)		7,61
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES	17,00% Q.	1,29
S.- OTROS INDIRECTOS	3,00% Q.	0,23
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)		9,13

U- COSTO UNITARIO PROPUESTO		9,13
------------------------------------	--	-------------

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO

Agua para el control de polvo

No.

6.2

UNIDAD

M3

M.- EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Herramienta menor 5% (M/O)	1,00	0,39	0,390	0,050	0,02
Tanquero	1,00	18,00	18,000	0,050	0,90
Subtotal M					0,92

N.-MANO DE OBRA	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Peon	1,00	3,180	3,180	0,050	0,16
Chofer licencia tipo E	1,00	4,620	4,620	0,050	0,23
Subtotal N					0,39

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO
Agua	M3.	1,280	1,000	1,28
Subtotal O				1,28

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Subtotal P				

Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)		2,59
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES	17,00% Q.	0,44
S.- OTROS INDIRECTOS	3,00% Q.	0,08
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)		3,11

U- COSTO UNITARIO PROPUESTO		3,11
------------------------------------	--	-------------

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche
Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO		Charlas de concienciación		UNIDAD	U
No.		6.4			
M.- EQUIPO					
Herramienta menor 5% (M/O)	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	1,00	0,37	0,371	2,000	0,74
Subtotal M					0,74
N.- MANO DE OBRA					
Ayudante	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	1,00	3,220	3,220	2,000	6,44
Especialista Ambiental	1,00	4,200	4,200	2,000	8,40
Subtotal N					14,84
O.- MATERIALES					
Afiches, instructivos, hojas, marcadores, etc.	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO	
	GLB.	24,500	1,000	24,50	
Subtotal O					24,50
P.- TRANSPORTE					
	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal P					
Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)					40,08
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES 17,00% Q.					6,81
S.- OTROS INDIRECTOS 3,00% Q.					1,20
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)					48,10
U- COSTO UNITARIO PROPUESTO					48,10

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO	Volantes informativas		UNIDAD	U	
No.	6.5				
M.- EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Herramienta menor 5% (M/O)	1,00	0,16	0,161	0,010	0,00
Subtotal M					
N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Ayudante	1,00	3,220	3,220	0,010	0,03
Subtotal N					
O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO	
Hojas volantes informativas	U.	0,050	1,000	0,05	
Subtotal O					
P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal P					
Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)					
0,08					
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES					
17,00% Q.					
0,01					
S.- OTROS INDIRECTOS					
3,00% Q.					
0,00					
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)					
0,10					
U- COSTO UNITARIO PROPUESTO					
0,10					

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche
Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO	Tanques de 55 galones (para barricadas y basura)	UNIDAD	U
No.	6.6		

M.- EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Herramienta menor 5% (M/O)	1,00	0,31	0,311	2,857	0,89
Subtotal M					0,89

N.-MANO DE OBRA	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Peon	1,00	3,180	3,180	2,857	9,09
Maestro	0,40	3,570	1,428	2,857	4,08
Pintor	0,50	3,220	1,610	2,857	4,60
Subtotal N					17,77

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO
Tanques metalicos 55 GLN	U.	12,000	1,000	13,00
Pintura Anticorrosiva	GLN.	13,400	0,400	5,36
Subtotal O				18,36

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Subtotal P				

Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)		37,02
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES	17,00% Q.	6,29
S.- OTROS INDIRECTOS	3,00% Q.	1,11
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)		44,42

U- COSTO UNITARIO PROPUESTO	44,42
------------------------------------	--------------

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PROYECTO: Estudio y diseño de la vía Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

UBICACIÓN: Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche, Pueblo Nuevo - Manantial de Colonche

Longitud 5373,64 m.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

RUBRO	Implementos de protección personal				UNIDAD	U
No.	7.1					
M.- EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO	
					Subtotal M	
N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD	Jornal / HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO	
					Subtotal N	
O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO		
Cascos de proteccion	U	5,000	1,000	5,00		
Botas	PAR	10,000	1,000	10,00		
Guantes	U	3,000	1,000	3,00		
Tapones auricular	PAR	3,000	1,000	3,00		
Mascarilla descartable	U	0,200	5,000	1,00		
Chaleco reflectivo	U	5,000	1,000	5,00		
				Subtotal O		
				27,00		
P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
				Subtotal P		
Q.- COSTO UNITARIO DIRECTO (M + N+ O + P)					27,00	
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES	17,00% Q.				4,59	
S.- OTROS INDIRECTOS	3,00% Q.				0,81	
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q + R +S)					32,40	
U- COSTO UNITARIO PROPUESTO					32,40	

PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

