



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL.

TEMA:

“LAS CONDICIONES DE LAS VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA
BENÍTEZ, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA TUNGURAHUA, Y SU
INCIDENCIA EN EL DESARROLLO AGRÍCOLA Y GANADERO DEL
SECTOR.”

AUTOR: Dipson Gonzalo Salazar Llerena

TUTOR: Ing. MSc. Ramiro Valle

Ambato- Ecuador

2014

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Ing. M. Sc. Ramiro Valle en calidad de Tutor, certifico que la presente Tesis de Grado realizada por el Sr. Dipson Gonzalo Salazar Llerena, Egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi supervisión y tutoría, siendo un trabajo elaborado de manera personal e inédito, y revisado cada uno de sus respectivos capítulos bajo el Tema:

“LAS CONDICIONES DE LAS VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA TUNGURAHUA, Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO AGRÍCOLA Y GANADERO DEL SECTOR.” Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, Abril 2014

Ing. M. Sc. Ramiro Valle
Tutor de Tesis

AUTORÍA

Yo, Dipson Gonzalo Salazar Llerena, Egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, certifico que el presente Trabajo de Graduación elaborado bajo el Tema: **“LAS CONDICIONES DE LAS VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA TUNGURAHUA, Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO AGRÍCOLA Y GANADERO DEL SECTOR”**, es de mi completa Autoría y responsabilidad, tanto en los estudios de campo como de oficina, realizado en el período Mayo 2013 – Abril 2014.

Egdo. Dipson Gonzalo Salazar Llerena

C.I. 1804497871

AUTOR

DEDICATORIA

Dedico este documento a Dios por darme la salud y vida.

A mis padres que son la razón de mi existencia por quienes me esfuerzo cada día más, a mis hermanos, familiares, y amigos que me han brindado sus consejos, enseñanzas, por su paciencia comprensión y apoyo.

A todas las personas que luchan por salir adelante para alcanzar sus metas, en medio de las todas las dificultades y problemas que existen en la vida.

GONZALO

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios y a la Virgen Dolorosa del Colegio por darme sabiduría y fortaleza.

A mi padre Gonzalo, a mi madre Mery, y a toda mi familia que siempre han estado apoyándome incondicionalmente en los momentos de felicidad y de tristeza.

Gracias a la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, a todos los maestros de manera especial al Ing. M.Sc. Ramiro Valle, que han colaborado con sus conocimiento técnicos y humanos en mi preparación para el éxito profesional.

Y como olvidar a todas las personas que han estado en esta etapa de mi vida, Muchas gracias amigos.

INDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 TEMA	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2.1 Contextualización	1
1.2.2 Análisis Crítico	2
1.2.3 Prognosis	3
1.2.4 Formulación del Problema.....	3
1.2.5 Interrogantes (Subproblemas).....	4
1.2.6 Delimitación del objeto de investigación	4
1.3 JUSTIFICACIÓN	4
1.4 OBJETIVOS	5
1.4.1 Objetivo general	5
1.4.2 Objetivos específicos.....	5

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	6
2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	7
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	7
2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES	9
2.4.1 Supraordinación de variables.....	9
2.4.2 Definiciones.....	10

2.4.2.1 Vías.....	10
2.4.2.2 Clasificación de las Carreteras	11
2.4.2.3 Topografía	12
2.4.2.4 El tránsito	13
2.4.2.5 Tráfico	13
2.4.2.6 Diseño geométrico.....	18
2.4.2.7 Métodos de diseño de pavimentos	25
2.4.2.8 Tipos de pavimento	27
2.4.2.9 Estructuras para pavimento.	31
2.4.2.10 Tipo de carretera Período de diseño.....	32
2.4.2.11 Cunetas Laterales	33
2.4.2.12 Ensayos de Laboratorio	33
2.5 HIPÓTESIS.....	40
2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES.....	40
2.6.1 Variable independiente	40
2.6.2 Variable dependiente	41
CAPÍTULO III	
METODOLOGÍA	
3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	42
3.1.1 Investigación de Campo	42
3.1.2 Investigación Experimental - Laboratorio.....	42
3.1.3 Investigación Bibliográfica.....	42
3.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	43
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	44

3.3.1 Población	44
3.3.2 Muestra	44
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	46
3.4.1 Variable independiente	46
3.4.2 Variable dependiente	47
3.5 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	48
3.6 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	49
CAPÍTULO IV	
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	
4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	50
4.1.1 Análisis de las Encuestas	50
4.1.2 Análisis de resultados del inventario vial	61
4.1.3 Análisis de los resultados del estudio de tráfico	62
4.1.3.1 Estudio de tráfico	62
4.1.4 Análisis de los resultados del estudio topográfico.....	72
4.1.5 Análisis de resultados del estudio de suelos	72
4.2.1 Interpretación de los datos de las encuestas	78
4.2.2 Interpretación de resultados del inventario vial.....	78
4.2.3 Interpretación de datos del estudio de tráfico	79
4.2.4 Interpretación de datos del estudio topográfico.....	79
4.2.5 Interpretación de datos del estudio de suelos.	80
4.3 Verificación de la hipótesis.....	81

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES	82
5.2 RECOMENDACIONES	83

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS	85
6.1.1 Ubicación y Localización	85
6.1.2 Características del Medio Físico.....	89
6.1.3 Caracterización del medio biótico	90
6.1.4 Caracterización del medio Socio – Económico	92
6.1.5 Salud Pública	100
6.1.6 Recolección de desechos sólidos	100
6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	101
6.3 JUSTIFICACIÓN.....	101
6.4 OBJETIVOS	102
6.4.1 Objetivo General.....	102
6.4.2 Objetivos Específicos	102
6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	102
6.6 FUNDAMENTACIÓN	103
6.7 METODOLOGÍA	103
6.7.1 Generalidades	103

6.7.2 Diseño Geométrico	104
6.7.2.1 Alineamiento Horizontal	105
6.7.2.2 Alineamiento Vertical	110
6.7.3 Diseño del Pavimento Método AASHTO 93	113
6.7.4 Secciones Transversales Típicas.....	132
6.7.5 Presupuesto Referencial.....	136
6.7.6 Cronograma Valorado de trabajos	137
6.8 ADMINISTRACIÓN	137
6.8.1 Recursos Económicos	137
6.8.2 Recursos Técnicos.....	137
6.8.3 Recursos Administrativos.....	138
6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN	138
BIBLIOGRAFÍA.....	139

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tasas de crecimiento de Tráfico.	17
Tabla 2. Clasificación de Carreteras.	18
Tabla 3. Clasificación de Superficies de Rodadura.....	27
Tabla 4. Velocidad de Diseño, ancho de pavimento en función del Tráfico.	29
Tabla 5. Tabla para método de granulometría por tamices.	34
Tabla 6. Tabla de tamices estándar.	34
Tabla 7. Especificaciones del Método Próctor Modificado	39
Tabla 8. Relación Esfuerzo – Deformación para la muestra patrón.....	40

Tabla 9. Diseño geométrico y diseño del pavimento para las vías urbanas de la parroquia Benítez, cantón Pelileo, provincia Tungurahua.	46
Tabla 10. Desarrollo agrícola y ganadero del sector.	47
Tabla 11. Plan de Recolección de Información.	48
Tabla 12. Estado de las Vías parroquiales.	51
Tabla 13. Frecuencia de circulación.	52
Tabla 14. Servicios básicos.	53
Tabla 15. Concurrencia de vehículos.	54
Tabla 16. Día de mayor circulación vehicular.	55
Tabla 17. Afectaciones del estado de las vías.	56
Tabla 18. Restricción de actividades agrícolas y ganaderas.	57
Tabla 19. Mejoramiento de las vías.	58
Tabla 20. Mejoramiento y desarrollo.	59
Tabla 21. Capa de rodadura.	60
Tabla 22. Conteo Vehicular hora pico calle Pedro Reina.	63
Tabla 23. TPDA Actual.	64
Tabla 24. Tráfico Proyectado a 1 año.	65
Tabla 25. Tráfico Generado.	65
Tabla 26. Tráfico Desarrollado.	66
Tabla 27. Tráfico Actual.	66
Tabla 28. Clasificación de Vehículos.	67
Tabla 29. Tasas de crecimiento de tráfico.	67
Tabla 30. Porcentaje de tráfico futuro por clasificación de vehículo.	69
Tabla 31. Porcentaje de tráfico futuro por clasificación de vehículo.	70
Tabla 32. Tráfico futuro.	71
Tabla 33. Tráfico Proyectado.	71
Tabla 34. Localización en las abscisas de las vías donde se tomó las muestras.	73
Tabla 35. Contenidos de humedad.	74
Tabla 36. Clasificación de suelos mediante la SUCS.	74
Tabla 37. Límites de Atterberg.	75

Tabla 38. Compactación.....	75
Tabla 39. Capacidad de soporte.	76
Tabla 40. CBR de Diseño.....	76
Tabla 41. Vías Proyectadas.	88
Tabla 42. Número de animales en Benítez.....	91
Tabla 43. Cobertura Vegetal en HA.....	92
Tabla 44. Población de las parroquias del cantón de San Pedro de Pelileo.	93
Tabla 45. Población por género.....	93
Tabla 46. Densidad Poblacional.....	94
Tabla 47. Producción pecuaria.	97
Tabla 48. Tasas de crecimiento de tráfico.....	106
Tabla 49. Clasificación de carreteras de acuerdo al tráfico proyectado.	107
Tabla 50. Función de la vía según el TPDA.	108
Tabla 51. Velocidades para diseño de proyecto en Km/h.	108
Tabla 52. Detalle de curvas horizontal (abscisados).	110
Tabla 53. Detalle de elementos geométricos de curvas horizontales.	110
Tabla 54. Valores de diseño de pendientes longitudinales máximas.	111
Tabla 55. Detalle de abscisados y cotas.	112
Tabla 56. Detalle de elementos de curvas verticales.....	112
Tabla 57. Tabla factores de daño (Fd).....	114
Tabla 58. Cálculo del número de ejes.	116
Tabla 59. Nivel de confiabilidad.....	117
Tabla 60. Desviación Estándar Normal.....	117
Tabla 61. Tabla de clasificación y uso del suelo según valor de CBR.	121
Tabla 62. Coeficiente a_2 en función del CBR de la capa base.	122
Tabla 63. Ensayos que debe cumplir la base.....	123
Tabla 64. Coeficiente a_3 en función del CBR de la capa subbase.	124
Tabla 65. Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada..	124
Tabla 66. Ensayos que debe cumplir la subbase clase 3	125
Tabla 67. Calidad de drenaje.....	125

Tabla 68. Transcurso relativo de precipitaciones.....	126
Tabla 69. Valores recomendados para m2 y m3	126
Tabla 70. Valores mínimos D1, D2 en función del tráfico W18.	128
Tabla 71. Espesor de la estructura de pavimento.	133
Tabla 72. Anchos recomendados para la calzada.....	133
Tabla 73. Cálculo de caudal de aguas lluvias.....	134
Tabla 74. Coeficiente de rugosidad de Manning.....	135
Tabla 75. Cálculo de la cuneta.	136
Tabla 76. Presupuesto Referencial.....	136
Tabla 77. Cronograma Valorado de trabajos.	137

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Sección transversal típica de un pavimento rígido.....	28
Imagen 2. Sección transversal típica de un pavimento semi-rígido (tipo1).	29
Imagen 3. Clasificación de suelos sistema SUCS	35
Imagen 4. Curva de escurrimiento.	37
Imagen 5. Esquema de las vías en las que se realizó el Inventario Vial.	61
Imagen 6. Ubicación de las estaciones conteo de tráfico.....	63
Imagen 7. Tráfico Futuro para 10 años.	69
Imagen 8. Tráfico Futuro para 20 años.	70
Imagen 9. Ubicación del lugar de toma de muestras.....	73
Imagen 10. Determinación del CBR Diseño.....	77
Imagen 11. Localización Geográfica – Área de Incide Indirecta.....	86
Imagen 12. División Política de la Parroquia Benítez.	87
Imagen 13. Parroquia Benítez.	88

Imagen 14. Distribución en porcentaje de los animales.....	91
Imagen 15. Porcentaje de productos cultivados.	92
Imagen 16. Actividad de la población.....	95
Imagen 17. Producción agrícola.....	96
Imagen 18. Producción pecuaria.	97
Imagen 19. Nomograma para coeficiente estructural de carpeta asfáltica.....	120
Imagen 20. Variación del coeficiente de la carpeta asfáltica a_2	122
Imagen 21. Variación del coeficiente de la carpeta asfáltica a_3	123
Imagen 22. Cálculo Número estructural SN–Programa Ecuación AASHTO 93....	127
Imagen 23. Información Estructural programa Weslea.	130
Imagen 24. Asignación de cargas programa Weslea.....	131
Imagen 25. Información calculada por el programa Weslea.....	132
Imagen 26. Sección Transversal tipo.	132

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realiza bajo el tema: Las condiciones de las vías urbanas de la parroquia Benítez, Cantón Pelileo, Provincia Tungurahua, y su incidencia en el desarrollo agrícola y ganadero del sector.

Para la elaboración de este trabajo investigativo se utilizó consultas bibliográficas y trabajos de campo, los instrumentos utilizados fueron la observación y la encuesta cuyos resultados fueron tabulados matemáticamente.

Se analizó la zona urbana de la parroquia enfocándose en un carácter crítico propositivo porque se evalúa las condiciones viales de la parroquia y pretende que exista una transformación urbanística ya que en la actualidad no tienen suficientes vías de acceso.

Se examina los resultados obtenidos de la realización de los objetivos específicos como son: inventario vial con lo cual se determinó el estado actual de las vías, conteo de tráfico para determinar el T.P.D.A (Tráfico promedio diario anual), levantamiento topográfico, estudio de suelos para determinar el C.B.R (Capacidad portante del suelo), formándose conclusiones y recomendaciones en el ámbito social y técnico de la investigación, llegando a proponer la mejor alternativa para el mejoramiento del diseño geométrico vial, el diseño del pavimento, su presupuesto referencial, lo que ayudará en la accesibilidad a los moradores así como también a las comunidades aledañas que utilizan las vías y transitan por el lugar, y mejorará las condiciones socio- económicas en la parte agrícola y ganadera del sector.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 TEMA

Las condiciones de las vías urbanas de la Parroquia Benítez, Cantón Pelileo, Provincia Tungurahua y su incidencia en el desarrollo agrícola y ganadero del sector.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Contextualización

Las vías de comunicación terrestre son obras de ingeniería que permiten el desarrollo social y económico muy importante para las poblaciones, se considera que un camino es un conducto que lleva el tráfico de vehículos de un lugar a otro. Desde tiempos pasados el hombre ha buscado continuamente la manera de llegar a otras comunidades, en busca de esto se ha implementado técnicas rudimentarias en la apertura de caminos, ya sea con machetes, hachas, etc. Al transcurrir el tiempo dichas técnicas han ido mejorando hasta llegar a los equipos y maquinarias utilizadas en la actualidad que han facilitado el proceso.

La construcción de carreteras ha sido uno de los primeros signos de desarrollo, cuando las ciudades de las primeras civilizaciones empezaron a aumentar de tamaño y densidad poblacional, la comunicación con otras regiones se tornó necesaria para el intercambio de productos o transportarlos a otros consumidores, mediante la adaptación de la vía en una faja sobre la superficie terrestre independientemente de la topografía del lugar, que tenga las adecuadas

condiciones de ancho, alineamiento y pendiente para permitir el correcto tránsito de los vehículos.

La red vial del Ecuador como en la mayoría de países se refiere al conjunto de vías, carreteras o caminos que recorren el territorio nacional y se divide en tres categorías: Red Estatal que es la de mayor importancia debido a que comunica a las principales ciudades entre sí y con los países vecinos, la Red Provincial que ayuda en la comunicación entre provincias las cuales están en constante desarrollo productivo y la Red Cantonal e Interparroquial. Todas estas vías son de vital importancia para que exista comunicación directa con todos los pueblos de la región Costa, Sierra y Oriente, para generar comercio, facilitar el intercambio productivo y mejorar las condiciones de vida en todo el país.

Actualmente, la Provincia de Tungurahua cuenta con una gran red vial que permite la comunicación hacia las arterias principales de las ciudades, pero no así el centro de la parroquia Benítez del cantón Pelileo, ya que al existir pocos caminos en el sector necesita su urbanización mediante la apertura de nuevas vías, debiendo realizarse adecuados estudios viales, con técnicas ó procesos que se ajusten tanto al presupuesto manejado por el G.A.D. Cantonal o Parroquial y al plan de ordenamiento territorial (POT), con el objetivo de integrar la parte física, socioeconómica, así como el respeto al medio ambiente para integrarse de manera armónica a los caminos vecinales existentes, dándose el desarrollo de los asentamientos humanos, como también mejorando la distribución de sus productos agrícolas y ganaderos.

1.2.2 Análisis Crítico

La parroquia Benítez debido al crecimiento poblacional y su desarrollo socio-económico, necesita tener una correcta movilización tanto de los pobladores como también de los productos propios de la zona.

De acuerdo al crecimiento de la población según últimos datos obtenidos por el INEC se puede notar que la Parroquia Benítez requiere de una adecuada movilización capaz de satisfacer la necesidad de los habitantes y evitar tener complicaciones en el transporte de sus productos que es la fuente de su desarrollo.

Para mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector es importante no dejar transcurrir el tiempo sin realizar un proyecto del diseño del plan vial en la parroquia Benítez en su parte central ya que mejorarán la accesibilidad de los moradores, productores y transportistas que se ubican en el sector, ya que los accesos son limitados, por esto que los habitantes necesitan un estudio para la urbanización de la zona y el ordenamiento territorial.

1.2.3 Prognosis

De no realizarse el estudio de las condiciones viales se verá afectado el sector productivo de la zona, ya que sus plantaciones y criaderos de animales tienen difícil acceso, por lo que se eleva el costo de transporte y por ende se eleva el precio de los productos, también son afectadas muchas propiedades ya que al no existir vías carecen de alcantarillado y agua potable en ciertos sectores, igualmente los asentamientos para nuevas viviendas ya que se produce un asentamiento irregular que están fuera de los reglamentos o normas establecidas.

Además la parroquia Benítez pierde la posibilidad de tener su urbanización, ya que debe contar con los estudios previos para que el Estado asigne una partida presupuestaria con los recursos económicos necesarios para su vialidad.

1.2.4 Formulación del Problema

¿Cómo inciden las vías urbanas en el desarrollo agrícola y ganadero de la parroquia Benítez cantón Pelileo?

1.2.5 Interrogantes (Subproblemas)

¿Cómo se ubican las vías centrales?

¿Cómo son las condiciones del suelo?

¿Cuál será el procedimiento para realizar el Diseño Geométrico Vial?

¿Cuál es el ancho de vía adecuado según el Plan de Ordenamiento Territorial?

¿Qué tipo de capa de rodadura, base y sub-base será apropiado para la vía?

1.2.6 Delimitación del objeto de investigación

1.2.6.1 Delimitación de contenido.- Este estudio está dentro del campo de la Ingeniería Civil, área de Vías, Topografía, Suelos, Pavimentos, y Análisis de precios unitarios.

1.2.6.2 Delimitación espacial.- La presente investigación se realizará en la parroquia Benítez en su cabecera central, Cantón Pelileo, provincia de Tungurahua la cual está ubicada en las coordenadas UTM-WGS84: 768858 E 9851680 S, al sur-este de la ciudad de Pelileo, sus límites son: Norte parroquia Salasaca, Sur Cantón Quero, Este Cantón Pelileo, Oeste Cantón Cevallos.

1.2.6.3 Delimitación temporal.- La investigación se realizará en el tiempo comprendido desde el mes de Mayo hasta el mes de Diciembre del 2013.

1.3 JUSTIFICACIÓN

En la programación que viene llevando a cabo el Gobierno Nacional a lo largo de las redes primarias y secundarias con el afán de mejorar la red vial nacional, se ven exigidas las Instituciones Públicas como Ministerio de Obras Públicas, Consejos Provinciales, G.A.D. cantonales, que al no existir los estudios previos para la obra, no se puede obtener los recursos económicos necesarios de acuerdo al plan anual de contratación por lo que se ve estancado el desarrollo del país.

La investigación tiene su importancia porque la parroquia se está expandiendo y se busca satisfacer las necesidades de accesibilidad, comercialización, tránsito adecuado, con bienestar para la población.

Fundamentalmente se busca urbanizar al centro de Benítez con la apertura de nuevas vías con una longitud de 2360 metros, ya que no cuentan por lo menos con un levantamiento topográfico. Este proyecto está de acuerdo al plan de ordenamiento territorial, que se encuentra en el plan estratégico de desarrollo de la parroquia y del cantón Pelileo, lo cual será muy beneficioso ya que existen viviendas y terrenos, que no tienen acceso, tampoco una adecuada circulación vehicular, y se ve un retraso en el desarrollo del sector social y productivo.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Analizar las condiciones de las vías urbanas de la parroquia Benítez, cantón Pelileo, provincia Tungurahua, y su incidencia en el desarrollo agrícola y ganadero del sector.

1.4.2 Objetivos específicos

- Realizar un inventario de las vías existentes en el sector.
- Establecer el tipo de suelo existente
- Realizar un levantamiento topográfico de la parte central de la parroquia.
- Definir las características de la población.
- Determinar el tráfico vehicular.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En la biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato se han encontrado las siguientes tesis de grado con temáticas similares a la presente investigación:

La tesis de grado previa la obtención del título de Ingeniería Civil, del autor: Jorge Javier Ramos Bonilla, realizada en el 2009, cuyo tema es “Estudio para el mejoramiento de la capa de rodadura de la vía Picaihua – Sigsipamba, para facilitar El tráfico vehicular”. Concluye que: “El pavimento flexible es la mejor opción para esta vía y dará más comodidades a todos los habitantes del sector.”

La tesis de grado, del Ing. Cevallos Lozada Patricio Sebastián, fue realizada en el 2010, cuyo tema es Análisis del tráfico vehicular y la capa de rodadura de la vía “Y”- Isinche Grande, para mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector, y concluye: “De las encuestas realizadas a los habitantes del sector se puede concluir que el asfaltado de la vía y su ensanchamiento son obras primordiales para el desarrollo del sector, ya que al ser una vía empedrada no ayuda en el tráfico vehicular en un 45%.”

La tesis de grado de: Ángel Roberto Caiza Chicaíza realizada en el 2011, cuyo tema es “Análisis de la capa de rodadura de la vía Lligo –Tahuaicha– San Jorge del cantón Patate y su relación en la calidad de vida de los habitantes del sector. Concluye que: “La vía en sus condiciones actuales causa problemas a la libre

circulación vehicular afectando tiempos de recorrido, comodidad y seguridad de las personas por la variación del tipo de superficie de rodamiento, un 93.49% de vía está empedrada y el 6.51% de vía está lastrada.”

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

El paradigma que enfoca el proyecto de investigación es el Crítico-Propositivo, ya que de éste modo se establecerán los motivos del porqué del proyecto, además se resaltarán las necesidades de la parroquia Benítez, identificándose los posibles cambios que se podrían dar en la población con la ejecución del proyecto mejorando su desarrollo productivo.

Mediante la visión de la realidad se pueden considerar varias alternativas de solución para el actual estado vial de la parte central de la parroquia, con esto tendremos una visión global de los cambios que se producirán al aplicar y ejecutar cualquier alternativa de solución.

También se considerará la urbanización, la cual se conseguirá mediante el diseño del plan vial, y la injerencia de los habitantes del sector para mejorar su productividad y transporte.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

En los estudios y la construcción de las carreteras del Ecuador se establecen como normas de diseño las que dispone el Ministerio de Transporte y Obras Públicas y el manual de construcción de carreteras MTOP-001-F2002.

Dentro de los métodos más conocidos en nuestro medio podemos señalar:

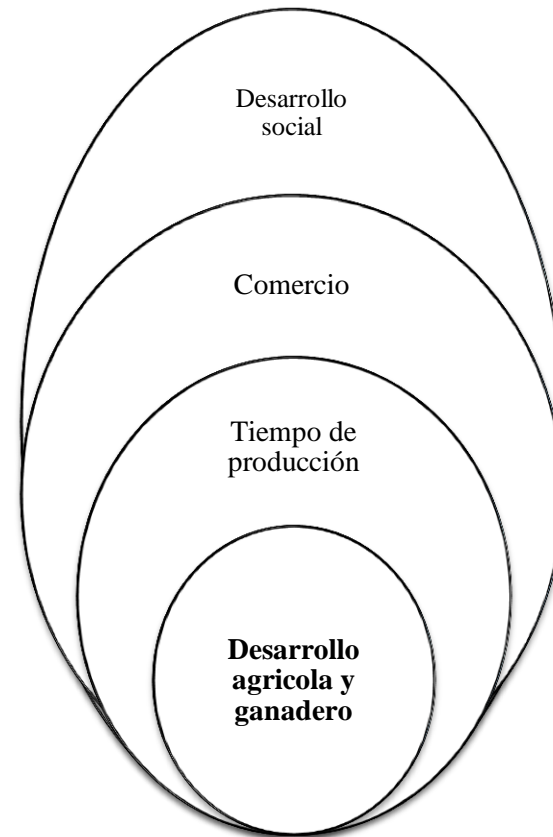
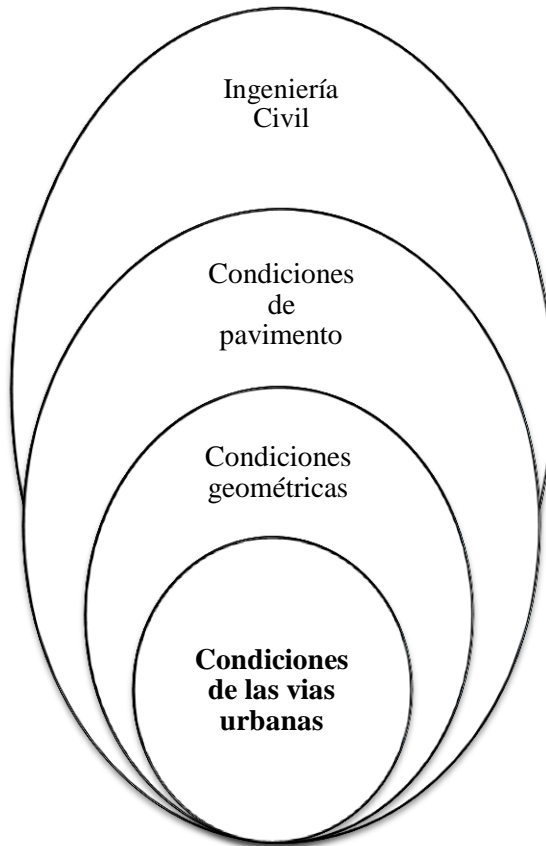
- Método desarrollado por la AASHO.
- Normas AASHTO – 93 Normas de Diseño de Pavimento Flexible

- Normas ASTM D653, Clasificación de Suelos y Agregados para vías.
- Reglamento de seguridad para la construcción y obras públicas, Norma: acuerdo ministerial 174 publicado en el registro oficial suplemento 249 con fecha: 10 de enero de 2008.
- El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) y el Plan Nacional del Buen Vivir.

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.4.1 Supraordinación de variables

6



2.4.2 Definiciones

2.4.2.1 Vías

El concepto de vía tiene diversos usos vinculados al lugar por el que se circula o se desplaza. La vía, en éste sentido, es un camino. Puede tratarse del espacio que, en las ciudades, posibilita que la gente y los vehículos circulen y accedan a las construcciones que se sitúan a sus costados. Por debajo de las vías se encuentra la infraestructura de servicios públicos como la red de electricidad, los cables de teléfono, el agua potable o alcantarillado.

Las vías son cortadas por el cruce de otras vías o por su finalización en algún límite físico, como un jardín público o una plaza. Es posible distinguir entre la acera o vereda (el lugar destinado a los transeúntes) y la calzada (donde circulan los vehículos) en la organización de una vía.

La vía es una infraestructura de transporte cuya finalidad es permitir la circulación de vehículos en condiciones de continuidad en el espacio y el tiempo, con niveles adecuados de seguridad y de comodidad. Puede estar constituida por una o varias calzadas, uno o varios sentidos de circulación o uno o varios carriles en cada sentido, de acuerdo con las exigencias de la demanda de tránsito y la clasificación funcional de la misma.

Los posibles beneficios socioeconómicos proporcionados por las vías terrestres incluyen la confiabilidad bajo todas las condiciones climáticas, la reducción de los costos de transporte, el mayor acceso a los mercados para los cultivos y productos locales, el acceso a nuevos centros de empleo, la contratación de trabajadores locales en obras en sí, el mayor acceso a la atención médica y otros servicios sociales y el fortalecimiento de las economías locales.

2.4.2.2 Clasificación de las Carreteras

a) Por su Competencia o Jurisdicción

Tomando en cuenta la Red Vial Nacional que comprende todas las carreteras que pertenecen al territorio ecuatoriano y se clasifican de la siguiente manera:

- 1) Red Vial Estatal.- Son las vías que se encuentran administradas por el MTOP (Ministerio de Transporte y Obras Públicas) como la unidad responsable.
- 2) Red Vial Provincial.- Son las vías administradas por el Honorable Consejo Provincial en cada provincia.
- 3) Red Vial Cantonal.- Ésta agrupa todas las vías urbanas e interparroquiales administradas por los Consejos Municipales.

b) Por su característica

- 1) Autopistas: Es una vía de alto tránsito de dos o más carriles.
- 2) Multiviales: Es una vía de muchos carriles.
- 3) Dobles: Es una vía doble de 2 carriles, uno de ida y otro de vuelta.

c) Por el Tipo de Terreno

- 1) Llano: Es el terreno que no obliga a pendientes mayores del 4%.
- 2) Ondulado: En este terreno, las pendientes pueden llegar hasta el 8%.
- 3) Montañoso: El terreno montañoso es el que da pocas oportunidades de bajar la pendiente a menos de 14%.
- 4) Escarpado: Es el terreno cuya topografía obliga a pendientes mayores del 14%.

d) Por su función

Corredores arteriales de calzadas separadas, con control total de accesos autopistas y de calzadas separadas, con control parcial de accesos autovías.

Vías Colectoras.- Son las de clase I, II, III, y IV; de acuerdo a su importancia están destinadas a recibir el tráfico de los caminos vecinales. Sirven a poblaciones principales que no están en el sistema arterial nacional.

Caminos vecinales.- Son las carreteras IV y V, incluyen todos los caminos rurales que no estén dentro de las denominaciones anteriores.

2.4.2.3 Topografía

La topografía (de topos, "lugar", y grafos, "descripción") es la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie de la Tierra, con sus formas y detalles; tanto naturales como artificiales (ver planimetría y altimetría). Esta representación tiene lugar sobre superficies planas, limitándose a pequeñas extensiones de terreno, utilizando la denominación de geodesia para áreas mayores. De manera muy simple, puede decirse que para un topógrafo la Tierra es plana (geoméricamente).

Para eso se utiliza un sistema de coordenadas tridimensional, siendo la X y la Y competencia de la planimetría, y la Z de la altimetría.

Los mapas topográficos utilizan el sistema de representación de planos acotados, mostrando la elevación del terreno utilizando líneas que conectan los puntos con la misma cota respecto de un plano de referencia, denominadas curvas de nivel. Dicho plano de referencia puede ser o no el nivel del mar, pero en caso de serlo se hablará de altitudes en lugar de cotas.

En obras civiles.- La tarea del topógrafo es previa y/o durante un proyecto: un arquitecto, un Ingeniero en Topografía debe contar con un buen levantamiento plani-altimétrico ó tridimensional previo del terreno y de "hechos existentes" (elementos inmóviles y fijos al suelo) ya sea que la obra se construya en el ámbito rural o urbano. Realizado el proyecto, el Ingeniero técnico en topografía ó Ingeniero en Topografía se encarga del "replanteo" del mismo: ubica los límites

de la obra, los ejes desde los cuales se miden los elementos (columnas, cimientos); establece los niveles o la altura de referencia. Luego la obra avanza y en cualquier momento, el ingeniero jefe de obra puede solicitar un "estado de obra" (un replanteamiento in situ para verificar si se está construyendo dentro de la precisión establecida por los pliegos de condiciones) al topógrafo. La precisión de una obra varía de acuerdo a la importancia de la misma.

2.4.2.4 El tránsito

Las cargas de tránsito van a inducir deformaciones en las capas que conforman la estructura de pavimento. Las deformaciones de tipo plástico van a permanecer en el pavimento después de que haya cesado la carga deformadora. Las deformaciones elásticas son de recuperación casi instantánea.

Por lo tanto se hace necesario el conocimiento de las principales características de tránsito, a saber:

- El peso de los vehículos
- La disposición de las llantas
- La presión y área de contacto máximas de las llantas
- El número de aplicaciones de carga y la acumulación de sus efectos en la estructura son fundamentales para el cálculo del espesor del pavimento
- La velocidad de aplicación de las cargas
- Las características de tránsito durante la construcción, para evitar el deterioro de las capas del pavimento en ejecución.

2.4.2.5 Tráfico

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

Se define como volumen de tráfico al volumen de vehículos que pasan por un tramo de una calzada durante un periodo de tiempo determinado, el volumen de tráfico será horario, si el periodo de tiempo de toma de datos es de una hora y el volumen de tráfico será diario, si el periodo de tiempo de toma es de un día.

Tráfico promedio diario anual (T.P.D.A).- La unidad de medida en el tráfico de una carretera es el volumen del tráfico promedio diario anual. Para el cálculo se debe tener en cuenta lo siguiente:

- En vías de un solo sentido de circulación, el tráfico será contado en ese sentido.
- En vías de dos sentidos de circulación, se tomará el volumen de tránsito en los dos sentidos. Normalmente para este tipo de vías el número de vehículos al final del día es semejante en los dos sentidos.

a. Tráfico Actual

Es el número de vehículos que circulan sobre una carretera antes de ser mejorada o es el tráfico que utiliza la carretera en el presente. Puede ser de dos clases: tráfico existente y tráfico atraído.

Tránsito de la hora pico

Siendo el TPDA una medida muy genérica de la intensidad del tránsito a lo largo de un día, se vuelve necesario tomar en cuenta las variaciones extremas que registra el movimiento vehicular a lo largo de las 24 horas del día, para seleccionar las horas de máxima demanda como base más apropiada para el diseño geométrico de las carreteras.

Para esto se acostumbra graficar la curva de datos de volúmenes de tránsito horario registrado durante todo un año en una estación permanente de registro del movimiento vehicular por carretera, mostrando en el eje de las ordenadas aquellos

volúmenes registrados de mayor a menor, como porcentajes del TPDA en tanto que en el eje de las abscisas se anota el número de horas por año en que el tránsito es mayor o igual que el indicado.

La hora máxima puede llegar a representar desde el 25 – 38% del TPDA. La curva desciende bruscamente hasta su punto de inflexión que ocurre normalmente en la denominada trigésima hora de diseño (30 HD), lo cual significa que al diseñar para ese volumen horario cabe esperar que existan 30 horas en el año en el que el volumen será excedido.

El volumen de tránsito de la hora pico o 30 HD se sitúa normalmente entre el 12 y 18% del TPDA en el caso de carreteras rurales con un término medio del 15%.

En carreteras urbanas éste volumen se ubica entre el 8 y 12 % del TPDA, por lo que es válido utilizar un 10%, como valor de diseño a falta de valores propios obtenidos de las investigaciones de tránsito.

Factor de la hora pico (FHP)

El factor de la hora pico se expresa como la relación que siempre será igual o menor que la unidad, entre la cuarta parte del volumen de tránsito durante la hora pico y el volumen mayor registrado durante el lapso de 15 min, dentro de dicha hora.

$$\text{FHP} = \frac{\text{Total Vehículos} / \text{Cuarta Parte De La Hora Pico}}{\text{mayor volumen registrado en el lapso de la hora pico}}$$

b. Tráfico Futuro

Es el pronóstico del volumen y composición del tráfico, se basa en el tráfico actual. Sin embargo se considera que generará otro tipo de tráfico al mejorar las condiciones en la capa de rodadura. Para una carretera que va a ser mejorada el tráfico futuro está compuesto por:

Tráfico generado.- Está constituido por aquel número de viajes que se efectuarían sólo si las mejoras propuestas ocurren, y lo constituyen:

- Viajes que no se efectuaron anteriormente.
- Viajes que se realizaron anteriormente a través de unidades de transporte público.
- Viajes que se efectuaron anteriormente hacia otros destinos y con las nuevas facilidades han sido atraídos hacia la carretera propuesta.

Generalmente, el tráfico generado se produce dentro de los dos años siguientes a la terminación de las mejoras o construcción de una carretera. En el país aún no se dispone de estudios respecto al comportamiento de tráfico generado, pero es conveniente disponer de un valor que relacione el grado de mejoramiento con el volumen de tráfico.

Tráfico atraído.- Es aquel atraído desde otras carreteras o medios de transporte una vez que entra en servicio la vía mejorada.

Tráfico por desarrollo.- Este tráfico se produce por incorporación de nuevas áreas a la explotación o por incremento de la producción de las tierras localizadas dentro del área de influencia de la carretera.

Este componente del tráfico futuro, puede continuar incrementándose durante parte o todo el período de estudio. Generalmente se considera su efecto a partir de la incorporación de la carretera al servicio de los usuarios. En cada proyecto, y en base a los datos que proporcionan los Contajes de Tráfico, así como las investigaciones de Origen y Destino se determinará cual será el factor de expansión del tráfico por desarrollo que debe emplearse para obtener el TPDA correspondiente.

Este método podría utilizarse hasta que se desarrolle un procedimiento o modelo matemático más satisfactorio y práctico

c. Tráfico Projectado

Los diseños se basan en proyecciones del tráfico a 15 o 20 años, determinan la clasificación de las carreteras e influyen en la determinación de la velocidad de diseño y de los demás datos geométricos del proyecto.

En referencia a las tendencias históricas especialmente del consumo total de combustible, de la aplicación del concepto de la elasticidad de la demanda de transporte y del crecimiento del producto interno bruto (PIB) y de la población se establecen en forma aproximada y generalizada para nuestro país en la siguiente tabla las tasas de crecimiento de tráfico. Establecida la tasa de crecimiento para el período de estudio se aplica la siguiente fórmula:

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

T_p = Tráfico proyectado.

T_a = Tráfico actual.

i = Tasa de crecimiento.

n = Número de años de proyección.

Tabla 1. Tasas de crecimiento de Tráfico.

TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL %			
PERIODO	LIVIANO	BUSES	PESADOS
2010-2015	4.47	2.22	2.18
2015-2020	3.97	1.97	1.94
2020-2025	3.57	1.78	1.74
2025-2030	3.25	1.62	1.58
2030-2035	3.25	1.62	1.58

Fuente: Módulo de pavimentos Ing. Fricson Moreira.

Según el tráfico proyectado

El diseño de carreteras en el país, recomienda la clasificación en función del pronóstico de tráfico para periodos de 15 o 20 años.

Según el tráfico proyectado las carreteras se clasifican de la siguiente manera:

Tabla 2. Clasificación de Carreteras.

CLASE DE CARRETERAS	TRÁFICO PROYECTADO
R.I ó R.II (autopista)	>8000 (T.P.D.A)
I	3000-8000 (T.P.D.A)
II	1000-3000 (T.P.D.A)
III	300-1000 (T.P.D.A)
IV	100-300 (T.P.D.A)
V	<100 (T.P.D.A)

Fuente: Normas de Diseño Geométrico de Carreteras MTOP.

2.4.2.6 Diseño geométrico

El diseño geométrico es una de las partes más importantes dentro de un proyecto de construcción o mejoramiento de una vía, ya que en él se determina la ubicación y forma geométrica definida para los elementos de la carretera, de manera que sea funcional, segura, agradable, estética, económica y amigable con el medio ambiente.

El MTOP considera que debemos tener en cuenta como elementos básicos de diseño para una carretera los siguientes detalles:

Al usuario de dicha carretera.- Al realizar el diseño de una carretera se requiere determinar las características físicas y psicológicas del usuario ya sea como conductor o peatón individual o colectivamente. Entre ellas tenemos las siguientes:

- 1) Tiempo de reacción del conductor.- Los tiempos de reacción del conductor son necesarios para la determinación de distancias de parada, las velocidades de diseño, en las intersecciones. Este tiempo es de 0,5sg. a 3 o 4seg. de acuerdo con la situación a presentarse.
- 2) Vista del conductor.- Es necesario determinar la altura del ojo del conductor sobre la superficie de la capa de rodadura, ya que ésta influye en el cálculo de

la visibilidad, de acuerdo con diversas investigaciones se determina esta altura en 1,15 m.

Al tipo de vehículo su clasificación y características del Tránsito del sector.-

Una vía debe proyectarse de acuerdo al tipo de vehículo que transita por la misma con las reacciones y limitaciones del conductor.

Los vehículos en la carretera se pueden clasificar en dos grupos:

- 1) Vehículos pesados.- Son los vehículos destinados al transporte de pasajeros y carga.
- 2) Vehículos livianos.- Son aquellos que tienen la maniobrabilidad de un automóvil mediano promedio.

- Elementos que componen las carreteras

El camino constituye una franja longitudinal que puede ser definida mediante la proyección en planta de su eje longitudinal. La planta del camino está constituida por una serie de alineaciones rectas enlazadas por alineaciones curvas. El alzado o perfil longitudinal forma una línea poligonal con vértices redondeadas mediante curvas parabólicas (cambios de rasante).

La sección transversal está integrada por: la calzada que es la zona destinada a la circulación de los vehículos, se divide en franjas longitudinales que se llaman carriles y se distinguen mediante líneas pintadas en el pavimento; el arcén o espaldón es la franja longitudinal de la carretera que sirve para los vehículos puedan realizar breves detenciones fuera de la calzada; la berma o franja longitudinal de la carretera, comprendida entre el borde exterior del arcén pavimentado y la cuneta, es utilizada para colocar la señalización, la iluminación, las barreras de seguridad, etc.

- Alineamiento horizontal

El diseño horizontal es precisamente una sucesión de tangentes unidas por curvas de enlaces, las mismas que pueden ser: curvas simples, curvas compuestas y curvas de transición (espirales).

El alineamiento horizontal es la proyección del eje del camino sobre un plano horizontal.

Los elementos que integran ésta proyección son las tangentes y las curvas, sean éstas circulares o de transición.

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

El establecimiento del alineamiento horizontal depende de:

La topografía y características hidrológicas del terreno, las condiciones de drenaje, las características técnicas de la subrasante y el potencial de los materiales locales.

Para el diseño horizontal se han analizado además los siguientes parámetros:

- 1) Velocidades
- 2) Tangentes
- 3) Curvas
- 4) Distancia de Visibilidad

a) Velocidades de diseño

Es la velocidad máxima a la cual los vehículos pueden circular con seguridad sobre un camino cuando las condiciones atmosféricas y del tránsito son

favorables. Esta velocidad se elige en función de las condiciones físicas y topográficas del terreno, de la importancia del camino, los volúmenes del tránsito y uso de la tierra, tratando de que su valor sea el máximo compatible con la seguridad, eficiencia, desplazamiento y movilidad de los vehículos. Con ésta velocidad se calculan los elementos geométricos de la vía para su alineamiento horizontal y vertical.

b) Velocidad de circulación

La velocidad de circulación es la velocidad real de un vehículo a lo largo de una sección específica de carretera y es igual a la distancia recorrida dividida para el tiempo de circulación del vehículo, o a la suma de las distancias recorridas por todos los vehículos o por un grupo determinado de ellos, dividida para la suma de los tiempos de recorrido correspondientes. La velocidad de circulación de los vehículos en un camino, es una medida de la calidad del servicio que el camino proporciona a los usuarios, por lo tanto, para fines de diseño, es necesario conocer las velocidades de los vehículos que se espera circulen por el camino para diferentes volúmenes de tránsito.

- Tangentes

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

Las tangentes van unidas entre sí por curvas y la distancia que existe entre el final de la curva anterior y el inicio de la siguiente se la denomina tangente intermedia. Su máxima longitud está condicionada por la seguridad.

Las tangentes intermedias largas son causa potencial de accidentes, debido a la somnolencia que produce al conductor mantener concentrada su atención en

puntos fijos del camino durante mucho tiempo o por que favorecen al encandilamiento durante la noche; por tal razón, conviene limitar la longitud de las tangentes intermedias, diseñando en su lugar alineaciones onduladas con curvas de mayor radio.

Las tangentes intermedias mínimas se utilizan en condiciones críticas de diseño geométrico por lo que tiene necesariamente que diseñarse con curvas reversas con tangentes intermedias cortas, si bien ésta solución no es la más recomendable es la que permite adaptar mejor el diseño a las condiciones topográficas del terreno.

Si se emplea una curva de transición en este caso la tangente intermedia mínima vendría dada por la siguiente expresión:

$$T_i = L_{e1}/2 + L_{e2}/2$$

Si no se utiliza curva de transición la tangente intermedia mínima vendría dada por la siguiente expresión:

$$T_i = L_1/2 + L_2/2$$

De ninguna manera $T_i < 40$ m de acuerdo con las normas del M.O.P 2003.

$$T = R * \tan (\sigma/2)$$

- Curvas circulares

Las curvas circulares son los arcos de círculo que forman la proyección horizontal de las curvas empleadas para unir dos tangentes consecutivas y pueden ser simples o compuestas.

- Grado de curvatura

Es el ángulo formado por un arco de 20 metros. Su valor máximo es el que

permite recorrer con seguridad la curva con el peralte máximo a la velocidad de diseño.

- Alineamiento vertical

El perfil vertical de una carretera es tan importante como el alineamiento horizontal y debe estar en relación directa con la velocidad de diseño, con las curvas horizontales y con las distancias de visibilidad. En ningún caso se debe sacrificar el perfil vertical para obtener buenos alineamientos horizontales.

- Gradientes

En general, las gradientes a adoptarse dependen directamente de la topografía del terreno y deben tener valores bajos, en lo posible, a fin de permitir razonables velocidades de circulación y facilitar la operación de los vehículos. De acuerdo con las velocidades de diseño, que dependen del volumen de tráfico y de la naturaleza de la topografía, se indican de manera general las gradientes medias máximas que pueden adoptarse.

- Gradientes Mínimas.

La gradiente longitudinal mínima usual es de 0,5 por ciento. Se puede adoptar una gradiente de cero por ciento para el caso de rellenos de 1 metro de altura o más y cuando el pavimento tiene una gradiente transversal adecuada para drenar lateralmente las aguas de lluvia.

Curvas verticales.

Las curvas verticales pueden ser de cualquiera de los tipos, cóncavas o convexas. La curva vertical preferida en el diseño del perfil de una carretera es la parábola simple que se aproxima a una curva circular.

Por otro lado, debido a que la medida de las longitudes en una carretera se hace sobre un plano horizontal y las gradientes son relativamente planas, prácticamente no hay error alguno al adoptar la parábola simple con su eje vertical centrado en el PIV. Las ordenadas de la parábola a sus tangentes varían con el cuadrado de la distancia.

a) Curvas Verticales Convexas.

La longitud mínima de las curvas verticales se determina en base a los requerimientos de la distancia de visibilidad para parada de un vehículo, considerando una altura del ojo del conductor de 1,15 metros y una altura del objeto que se divisa sobre la carretera igual a 0,15 metros.

b) Curvas Verticales Cóncavas

Por motivos de seguridad, es necesario que las curvas verticales cóncavas sean lo suficientemente largas, de modo que la longitud de los rayos de luz de los faros de un vehículo sea aproximadamente igual a la distancia de visibilidad necesaria para la parada de un vehículo.

c) Curva Vertical Simétrica

Las curvas verticales son diseñadas como parábolas. Su longitud se deriva de varios factores, como son: distancia de visibilidad de parada, distancia de visibilidad de rebase, comodidad del usuario, etc.

Estas distancias dependen de la pendiente de entrada, la pendiente de salida y si la curva es cóncava o convexa. Se efectúan todos los controles y se aplica la longitud que salga mayor. Por supuesto, si el terreno obliga a una longitud mayor, se coloca la longitud que se adapte mejor a éste, siempre y cuando sea mayor que la de los controles mencionados con anterioridad.

d) Curva Vertical Asimétrica

Esta curva no es más que una parábola con dos focos o la unión de dos parábolas simples. Debe cumplir con todos los controles de la curva vertical simple. Se utiliza para adaptar la sub rasante de la carretera al terreno existente.

- Curva Horizontal

Para Harry Cayupi el diseño geométrico de una curva horizontal se debe tomar en cuenta la topografía del terreno y la velocidad de diseño, que puede variar de una curva a otra, teniendo cuidado de no incrementar en más de 10 kph la velocidad entre una curva y la siguiente.

El concepto de velocidad directriz se puede emplear en tramos desarrollados en terrenos planos, aunque es dudosa su implementación, pues la topografía puede variar abruptamente.

- Curva Horizontal Compuesta

Se llama curva horizontal compuesta a la combinación de dos o más curvas simples.

La medida de colocar una curva compuesta se toma cuando la distancia de separación entre dos curvas consecutivas es menor que la establecida por las normas según la velocidad de diseño entonces se anula la distancia recta entre las curvas y el punto final (PT) de la primera curva se hace coincidir con el punto de comienzo de la segunda curva (PC) formando así una sola curva, la cual se conoce como curva compuesta.

2.4.2.7 Métodos de diseño de pavimentos

Este método está desarrollado en la publicación "AASHTO Guide for Design of

Pavement Structures 1986" (Guía AASHTO para el diseño de Estructuras de Pavimentos 1986).

Existe una nueva versión de la misma, aparecida en 1993, pero en lo que se refiere al diseño de pavimentos de concreto no introduce ninguna modificación respecto a la edificación previa. Dicha guía, que incluye procedimiento para el diseño tanto de pavimentos rígidos como flexibles, se basa en los resultados del conocido ensayo AASHTO.

La actual edición de la Guía es la cuarta versión de la misma, tras las aparecidas en 1961 y 1972 (de la que en 1981 se publicó una revisión de la parte correspondiente a pavimentos de concreto) y la ya mencionada de 1986.

1) Cargas en el pavimento

Los pavimentos tienen como función principal la de soportar las cargas de los vehículos, transmitidas a estos por sus respectivos neumáticos. Lo normal en el diseño de pavimentos es considerar el peso de los ejes que pueden tener dos o cuatro llantas. El peso máximo en nuestro país es de 14500 kg para un eje tándem de ocho llantas, estas cargas varían de un país a otro. Si se verificara frecuentemente el peso de los vehículos que usan nuestras carreteras y calles, se vería con frecuencia que exceden de esas cargas máximas permisibles, siendo éste el principal factor del deterioro prematuro de las estructuras de los caminos en el país.

2) Estructura de la capa de rodadura

Se determina la capa de rodadura como la capa superior de la calzada, de material especificado, designado para dar comodidad al tránsito. También llamado capa de desgaste o superficie. Las superficies de rodadura de la calzada se clasifican según el tipo estructural, correspondiente a las cinco clases de carreteras clasificadas así por el MOP. Dicha clasificación puede ver en el Cuadro N°1.

Tabla 3. Clasificación de Superficies de Rodadura

CLASE DE CARRETERA	TIPOS DE SUPERFICIE.
R-I o R-II > 8000 TPDA	Alto grado estructural, concreto asfáltico u hormigón
I 3000 a 8000 TPDA	Alto grado estructural, concreto asfáltico u hormigón
II 1000 a 3000 TPDA	Grado estructural intermedio; concreto asfáltico o triple tratamiento.
III 300 a 1000 TPDA	Bajo Grado estructural: doble tratamiento superficial bituminoso.
IV 100 a 300 TPDA	Grava
V Menos de 100 TPDA	Grava, empedrado, tierra.

Fuente: Norma de Diseño Geométrico de Carreteras, MOP 2003.

El diseño de la capa de rodadura consiste en determinar el espesor de las capas componentes del pavimento (base y sub base) las cuales están en función del volumen de tráfico.

2.4.2.8 Tipos de pavimento

a) Pavimentos Flexibles

Los Pavimentos flexibles son aquellos que se adaptan a las deformaciones de la estructura de pavimento entre los más comunes tenemos a la carpeta asfáltica, doble tratamiento bituminoso y la estabilización bituminosa.

Una estructura de Pavimento flexible puede constar de dos o más capas, comenzando en la sub-rasante y siguiendo en orden hacia arriba, generalmente se designan como revestimiento o capa de sub-base, revestimiento o capa de base y capa superficial.

b) Pavimentos Rígidos

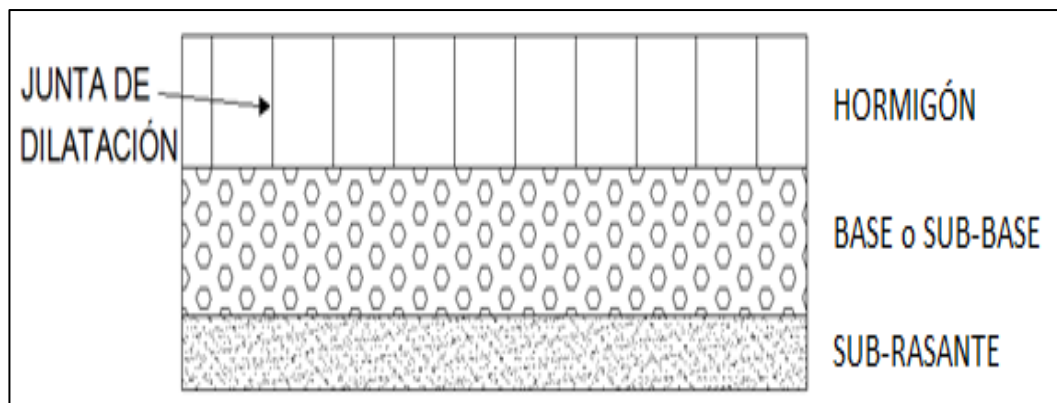
Son aquellos que se adaptan a las deformaciones de las estructuras de pavimento entre las cuales tenemos a los pavimentos de hormigón de cemento Portland.

Estos pavimentos rígidos están constituidos básicamente por losas de concreto hidráulico apoyadas directamente sobre la capa de sub-base o sub rasante.

Las deflexiones inducidas por el tránsito son prácticamente nulas debido a la magnitud del área distribución de las cargas y el alto módulo de elasticidad.

La superficie se encuentra dividida en losas mediante juntas con el fin de evitar las fisuras producidas por la retracción del hormigón.

Imagen 1. Sección transversal típica de un pavimento rígido.

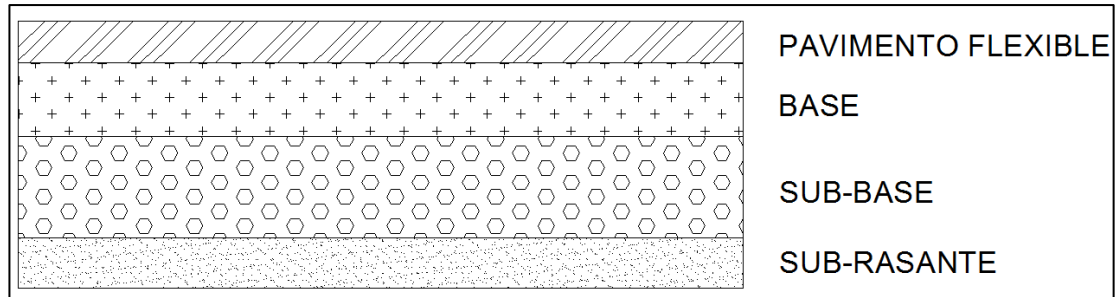


Fuente. Autor

c) Pavimentos semi-rígidos

Los pavimentos semi-rígidos o semi-flexibles son estructuras que conservan la esencia de un pavimento flexible, pero que puede tener una o más de sus capas de sus capas rígidas artificialmente, estas capas son estabilizadas con cemento o con mezcla bituminosas.

Imagen 2. Sección transversal típica de un pavimento semi-rígido (tipo1).



Fuente. Autor

El comportamiento estructural de éste tipo de pavimento está en las capas inferiores que tiene más rigidez que las superiores.

- Ancho de Pavimento

El ancho del pavimento se determina en función del volumen y composición del tráfico (dimensiones del vehículo de diseño) y de las características del terreno. Para un alto volumen de tráfico o para una alta velocidad de diseño, se impone la provisión del máximo ancho de pavimento económicamente factible. Para un volumen de tráfico bajo o para una velocidad de diseño baja, el ancho del pavimento debe ser el mínimo permisible.

Tabla 4. Velocidad de Diseño, ancho de pavimento en función del Tráfico.

ANCHOS DE LA CALZADA		
Clase de Carretera	Ancho de la Calzada (m)	
	Recomendable	Absoluto
R-I o R-II > 8000 TPDA	7,3	7,3
I 3000 a 8000 TPDA	7,3	7,3
II 1000 a 3000 TPDA	7,3	6,5
III 300 a 1000 TPDA	6,7	6.0
IV 100 a 300 TPDA	6.0	6.0
V Menos de 100 TPDA	4.0	4.0

Fuente. Norma M.T.O.P, 2003.

Determinación del espesor del pavimento

En esencia, el procedimiento incluido en la Guía AASHTO determina el espesor D de un pavimento de concreto para que éste pueda soportar el paso de un número W 18 de ejes equivalentes de 18.000 libras (8,2 t) sin que se produzca una disminución en el índice de servicio - PSI superior a un cierto valor, el cual se calcula a partir de una serie de medidas en el pavimento (regularidad superficial, agrietamiento, baches), y que se ha comprobado que tiene una buena correlación con la calificación subjetiva que dan al mismo los usuarios. La fórmula que relaciona las tres variables anteriores depende de:

W 18: Número previsto de ejes equivalentes de 18.000 libras (18 kips), a lo largo del período de diseño.

Zr: Valor de la desviación normal estándar asociado al nivel de confiabilidad con el que se desea diseñar el pavimento.

So: Desviación estándar que combina por una parte la desviación estándar media de los errores de predicción del tránsito durante el periodo de diseño, y por otra la desviación estándar de los errores en la predicción del comportamiento del pavimento (expresado en ejes equivalentes de 18 kips) al alcanzar un determinado índice de servicio terminal.

D: Espesor del pavimento de concreto (en pulgadas)

APSI: Diferencia entre los índices de servicio inicial y final

Pt: Índice de servicio final

Sc: Resistencia media del concreto (en psi, libras por pulgada cuadrada) a flexo tracción a los 28 días (método de carga en los tercios de la luz)

Cd: Coeficiente de drenaje

J: Coeficiente de transmisión de cargas en las juntas

Ec: Módulo de elasticidad del concreto, en psi

K: Módulo de reacción o de reacción de la subrasante en psi (libras por pulgada cúbica) de la superficie (base, sub-base o subrasante) en la que se apoya el pavimento de concreto.

2.4.2.9 Estructuras para pavimento.

1) Base

Esta capa tiene por finalidad absorber los esfuerzos transmitidos por las cargas de los vehículos y además repartir uniformemente los esfuerzos a la sub-base y terreno de fundación.

Las bases pueden ser granulares o estar bien formadas por bituminosas o mezclas estabilizadas con cemento u otro material ligante. El material pétreo que se emplee en la base deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Ser resistente a los cambios de temperatura y humedad.
- b) No presentar cambios de volumen que sean perjudiciales.
- c) Los agregados gruesos es decir la porción retenida en el tamiz #4 deberán tener un porcentaje de abrasión no mayor al 40% en la máquina de los Ángeles y no mayor al 12% a los sulfatos.
- d) La fracción de material que pase el tamiz No 40 ha de tener un límite líquido menor al 25% y tener un Índice de Plasticidad menor que 6%.
- e) La fracción que pase el tamiz No 200 no podrá exceder de la $\frac{1}{2}$. En ningún caso de los $\frac{2}{3}$ de la fracción que pase el tamiz No 40.
- f) La graduación del material de la base es necesario que se halle dentro de los límites de acuerdo al método AASHO T-11 y T-27.
- g) El CBR no debe ser inferior a 80 %.

2) Sub base

Es la capa de material seleccionado que se coloca encima de la subrasante
Tiene por objeto:

- a) Servir de capa de drenaje al pavimento.
- b) Controlar o eliminar en lo posible cambios de volumen, elasticidad y plasticidad perjudiciales que pudiera tener el material de la subrasante.
- c) Controlar la ascensión capilar del agua proveniente de las capas freáticas cercanas protegiendo así al pavimento contra los hinchamientos que se producen en épocas de helada. Este hinchamiento es causado por el congelamiento del agua capilar, fenómeno que se observa especialmente en los suelos limosos donde la ascensión capilar del agua es considerable.

El material de la sub-base debe ser seleccionado y tener mayor capacidad que el terreno de fundación compactado, éste material puede ser grava, arena, grava o granzón, escoria de los altos hornos y residuos de material de cantera.

En algunos casos es posible emplear para la sub-base material de la subrasante mezclado con granzón, cemento, etc.

Su límite líquido debe ser inferior al 25% y su índice plástico no mayor a 6. El CBR no podrá bajar del 30%.

3) Sub rasante

La sub rasante es una de las principales capas en la estructura de una obra vial es por esto la importancia que se le da a la misma en ésta presentación se encontrará sus propiedades ensayos y todo lo que se refiera a la subrasante.

2.4.2.10 Tipo de carretera Periodo de diseño

Urbana de tránsito elevado 30 - 50

Interurbana de tránsito elevado 20 - 50

Pavimentada de baja intensidad de tránsito 15 - 25

De baja intensidad de tránsito pavimentación con grava 10 – 20.

2.4.2.11 Cunetas Laterales

Las cunetas laterales de la vía, constituyen uno de los elementos básicos del drenaje superficial vial y han sido diseñadas tomando en consideración las características del camino como son:

Sección típica, gradiente longitudinal, área portante, rugosidad del material de la cuneta, longitud de escurrimiento etc.

2.4.2.12 Ensayos de Laboratorio

El Ingeniero Civil debe conocer las propiedades fundamentales de los suelos y correlacionarlas con las técnicas tales como la resistencia, la capacidad de carga, la capacidad de soporte, la compresibilidad, permeabilidad, etc.

Contenido de humedad.

Es la cantidad de agua que puede encontrarse en la masa del suelo, la que hace aparecer desde un suelo saturado, hasta un suelo relativamente seco, por lo que se hace necesario conocer en qué condiciones puede estar el agua en el suelo.

La relación del peso del agua contenida y el peso de su fase sólida, es conocida como contenido de humedad y se lo expresa como un porcentaje.

$$\omega\% = (W_{\omega} / W_s) \times 100$$

Análisis granulométrico.- Consiste en separar y clasificar el suelo por tamaños y porcentajes los granos que lo componen, el análisis de las partículas se hace por dos vías:

- Por vía seca: con el método de la GRANULOMETRIA, usando una serie de tamices.
- Por vía húmeda: mediante los métodos del HIDROMETRO y SIFONEADO, utilizados generalmente para suelos de partículas finas como las arenas finas pobremente graduadas, los limos y las arcillas.

Para el método de la granulometría por tamices, la cantidad de suelo requerida para éste ensayo depende de la cantidad de finos que contenga.

Tabla 5. Tabla para método de granulometría por tamices.

Tipo de Suelo	Cantidad de suelo
Suelos arcillosos y limosos	200 a 500 gr
Suelos arenosos	500 a 1000 gr
Suelos gravosos	5000 a 10000 gr

Fuente: Libro de Mecánica de suelos II. Autor: Ing. Mantilla.

Tabla 6. Tabla de tamices estándar.

TYLER STANDARD		US. BUREAU STANDARDS	
MALLA	ABERTURA	MALLA	ABERTURA
NÚMERO	mm	NÚMERO	mm
3"	76.200	4"	101.600
2"	50.800	2"	50.800
-	26.670	1"	25.400
-	18.850	3/4"	19.100
-	13.320	1/2"	12.700
-	9.423	3/8"	9.520
N 3	6.680	1/4"	6.350
N 4	4.699	N 4	4.760
N 6	3.327	N 6	3.360
N 8	2.362	N 8	2.380
N 10	1.655	N 10	2.000
N 20	0.833	N 30	0.500
N 35	0.417	N 40	0.420
N 60	0.246	N 50	0.298
N100	0.147	N100	0.149
N200	0.074	N200	0.074

Fuente: Libro de Mecánica de suelos II. Autor: Ing. Mantilla.

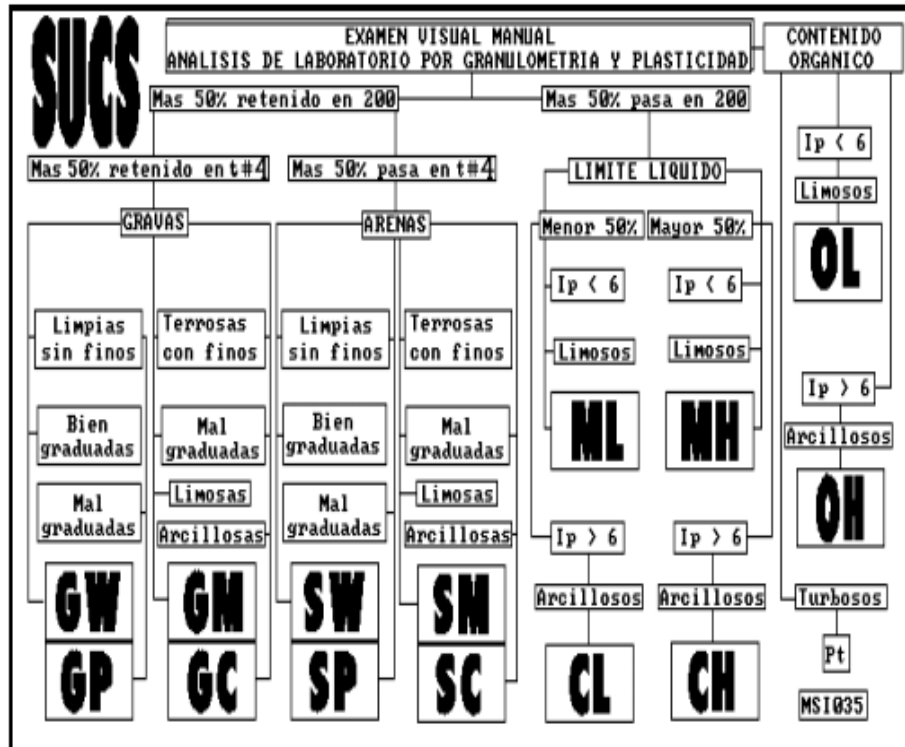
Los suelos granulares presentan un comportamiento favorable para la Ingeniería Civil, sin embargo se destacará que son susceptibles de acomodarse o densificarse por procesos de compactación y su resistencia aumentara, si se han eliminado las partículas finas dejan pasar agua y se convierten en excelentes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

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

Identificación y clasificación de los suelos por sistemas granulométricos.-

Los suelos se presentan con una variedad infinita y se requiere de una norma general para clasificar a los suelos, los primeros sistemas de clasificación se basaron en características como el color, olor, textura. Se utiliza la siguiente tabla:

Imagen 3. Clasificación de suelos sistema SUCS



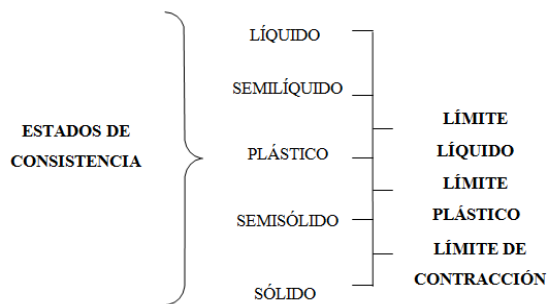
Fuente: Libro de Mecánica de Suelos II. Autor: Ing. Mantilla

Límites de consistencia

Tienen como objetivo fundamental la determinación de los límites de plasticidad, específicamente la determinación del límite líquido y límite plástico que facilitan la clasificación correcta de los suelos analizados, los valores de los límites son indicativos de alta o baja compresibilidad.

La fase líquida, según el contenido de agua en un suelo, se pueden determinar los estados de consistencia:

Líquido, semilíquido, plástico, semisólido y sólido.



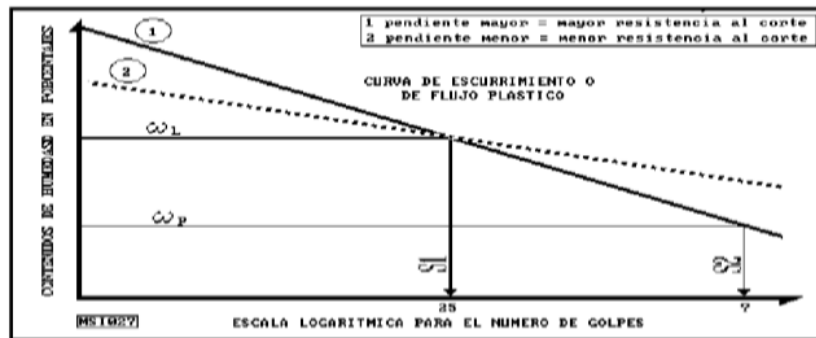
Límite Líquido (LL).- Es el contenido de humedad del suelo en la frontera entre el estado semilíquido y plástico. Su determinación es un procedimiento de laboratorio por el cual las coordenadas entre número de golpes de la copa de casa grande versus el contenido de humedad permiten graficar en un papel semi logarítmico la Curva de Ecurrimiento.

El contenido de humedad que corresponda a la intersección de la curva de escurrimiento con la ordenada de 25 golpes, debe tomarse como Límite Líquido del suelo, y que teóricamente significa que el suelo alcanza una resistencia al corte:

$$S = 0.25 \text{ gr/ cm}^2$$

La pendiente de la curva de escurrimiento define la resistencia al corte, pendiente pronunciada significa que el suelo tiene alta resistencia; por el contrario una pendiente mínima significa que la resistencia al corte será baja.

Imagen 4. Curva de escurrimiento.



Fuente. Libro de Mecánica de Suelos II. Autor: Ing. Mantilla.

Límite Plástico (LP).- Es el contenido de humedad en la frontera entre el estado plástico y Semisólido. El LP se calcula igual que un contenido de humedad promedio, se determina enrollando pequeñas muestras de 3 mm de diámetro y cuando éstas tienen tal cantidad de agua que empiezan a resquebrajarse.

Compactación

El hombre ha tenido que buscar alternativas técnicas para desarrollar la compactación, y esto se ha logrado por incremento del PESO VOLUMÉTRICO, se reduce al máximo la relación de vacíos de aire, haciendo que el suelo se vuelva impermeable pese a tener cierto contenido de humedad.

De lo anterior se establecen dos parámetros fundamentales en la compactación de los suelos y son: Peso volumétrico máximo o máxima densidad y contenido óptimo de humedad.

La masa del suelo generalmente tiene un comportamiento favorable para la Ingeniería civil, cuando de un estado seco empieza a absorber agua. La absorción

no es infinita, sino que tiene un límite hasta donde las características del suelo son excelentes.

Al sobrepasar dicho límite el suelo empieza a ablandarse y las propiedades técnicas decrecen aceleradamente, a los rangos de absorción de agua y de exceso de agua se conocen como:

- Fase de absorción
- Fase de saturación.
- Pesos volumétricos ALTOS, significarán que el suelo está muy compacto o ha sido pre-consolidado.
- Pesos volumétricos BAJOS, significarán que el suelo tiene gran cantidad de agua, por lo tanto será muy compresible, de poca resistencia, deformable e inestable.

Como existe relación directa entre el peso volumétrico y la densidad, entonces se puede establecer que: si el peso volumétrico es alto, la densidad seca (d) también lo será, si el peso volumétrico es bajo, la densidad seca será también baja.

Los suelos con la más alta densidad serán los más resistentes, por lo contrario, los suelos con baja densidad serán suelos inestables que tenderán a densificarse y asentarse en magnitudes considerables.

Energía de compactación / ensayos.- La compactación de los suelos depende de la energía usada, así tenemos dos métodos de compactación:

El ensayo Próctor Estándar cuando se requiere menor trabajo o energía de compactación. (AASHTO T-99).

Con el transcurso del tiempo y con el apareamiento de maquinaria más pesada y eficaz para compactar suelos en el campo, aparece el ensayo Próctor Modificado (AASHTO T-180) es el más utilizado.

Los dos Métodos Próctor Estándar y Modificado consisten en compactar el suelo en tres a cinco capas dentro de un molde especificado por medio de golpes de un pisón que se deja caer desde una altura dada.

ENSAYO: MODIFICADO AASHTO T-180

IMPACTO: Altura de caída 18"

PISTÓN: Martillo cilíndrico de 10 lb

Tabla 7. Especificaciones del Método Próctor Modificado

MÉTODOS	A	B	C	D
Material que pasa	Tamiz # 4	Tamiz # 4	Tamiz 3/4"	Tamiz 3/4"
Diámetro molde	4"	6"	4"	6"
Número de capas	5	5	5	5
Número de golpes	25	56	25	56
Volumen estándar	1/30 pies ³	1/13.33 pies ³	1/30 pies ³	1/13.33 pies ³
Energía de compactación	56250 lb pie/pie ³	126000 lb pie/pie ³	56250 lb pie/pie ³	126000 lb pie/pie ³

Fuente. Libro de Mecánica de Suelos II. Autor: Ing. Mantilla.

Capacidad de soporte del suelo o CBR

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

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

La resistencia de un suelo varía de acuerdo a su densidad, contenido de agua cuando se compacta y el que tiene al momento de ser ensayado. Por lo tanto para reproducir las condiciones de la obra en el laboratorio, estos factores deben controlarse cuidadosamente al preparar y penetrar las muestras.

Por lo general y con el fin de representar en el laboratorio la condición más crítica que pudiera presentarse en el terreno, los ensayos C.B.R. se realizan sobre muestras saturadas, condición que es evidentemente representativa en zonas sujetas a la penetración de las heladas durante el invierno y la consecuente acumulación posterior de agua en el suelo durante el deshielo en primavera, condiciones que presentan en las carreteras del país simplemente por la variación de la temperatura entre el día y la noche.

El ensayo C.B.R. de una muestra se determina generalmente para penetraciones del pistón entre 0.1 y 0.2 pulgadas. Los valores de esfuerzo para las diferentes profundidades de penetración son:

Tabla 8. Relación Esfuerzo – Deformación para la muestra patrón.

PENETRACION (pulgadas)	ESFUERZO (libras/plg²)
0.1	1000
0.2	1500
0.3	1900
0.4	2300
0.5	2600

Fuente. Libro de Mecánica de Suelos II. Autor: Ing. Mantilla..

2.5 HIPÓTESIS

El diseño geométrico y diseño de pavimento para las vías urbanas de la parroquia Benítez, cantón Pelileo, provincia Tungurahua, como estudio predominante para el desarrollo agrícola y ganadero del sector.

2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

2.6.1 Variable independiente

Diseño geométrico y diseño de pavimento para las vías urbanas de la parroquia Benítez, cantón Pelileo, provincia Tungurahua.

2.6.2 Variable dependiente

Desarrollo agrícola y ganadero del sector.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se ha realizado en el centro de la parroquia Benítez, que está ubicada al sur-este de la ciudad de Pelileo, donde se recabó la información para el diseño vial.

3.1.1 Investigación de Campo

Se realizó la evaluación de las vías existentes en el centro de la parroquia, mediante un inventario vial, también se realizó el levantamiento topográfico que fue necesario para el diseño geométrico de las vías, y la determinación del tipo de suelo.

3.1.2 Investigación Experimental - Laboratorio

Se realizó la determinación de las propiedades físicas y mecánicas del suelo, y la capacidad relativa de soporte del suelo mediante el ensayo de C.B.R. tomando muestras en lugares adecuados para su estudio.

3.1.3 Investigación Bibliográfica

Este tipo de investigación brindó el sustento necesario para el desarrollo de la presente investigación, el marco teórico estará sustentado en biografía existente, además el presente proyecto contendrá normas y conceptos técnicos los cuales son tomados de biografía especializada.

3.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación fue:

3.2.1 Nivel Exploratorio.

Permitió analizar la topografía del sector, las condiciones viales existentes de la zona de estudio, su circulación vehicular, y verificar la problemática existente argumentando que los habitantes se dedican a la agricultura y ganadería.

3.2.2 Nivel Descriptivo.

Se realizó un registro de todos los problemas existentes en el centro de la parroquia Benítez, reconociendo lo que provocara la urbanización del sector para el desarrollo de sus habitantes y las personas que necesitan transitar por esas vías.

3.2.3 Nivel Asociación de variables

Se logrará determinar la variación que tendría el desarrollo agrícola y ganadero de los habitantes del sector al realizar el diseño geométrico y el diseño del pavimento.

Esta variación se verá manifestada en la reducción de los tiempos de recorrido de los vehículos y el desarrollo socio-económico de los habitantes del sector.

3.2.4 Nivel Explicativo.

Se planteó los efectos negativos de las condiciones viales existentes de la zona central de la parroquia, como es la falta de vías, el difícil acceso vehicular y la necesidad de eliminar cualquier causa que ocasione problemas, gracias al diseño del plan vial.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 Población

La población se refiere al universo de la investigación o a todo el conjunto de individuos que poseen características comunes susceptibles de observación. De acuerdo a los datos estadísticos del Censo de Población y de Vivienda del año 2010, publicados por el INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos), en la parroquia Benítez habitan 2183 personas las cuales en su parte central se ubica el 10% (Dato obtenido del plan estratégico de desarrollo de la parroquia) que son 219 habitantes y el restante se ubica en sus alrededores.

3.3.2 Muestra

Se aplicó una encuesta para el estudio de la problemática, y analizar las condiciones en las que se encuentran las vías urbanas de la parroquia dirigida a los habitantes del sector mediante la muestra que es un subconjunto representativo del universo o población.

Se consideró la fórmula para universos finitos, con un nivel de confianza del 95%, y su coeficiente según la tabla de distribución estándar de $z = 1.96$, una desviación estándar de $\sigma = 0.25$ producida por la multiplicación entre la probabilidad de ocurrencia y no ocurrencia ($0.5*0.5$), límite aceptable de error de $E = 5\%$

Determinación de la muestra con la siguiente formula:

Datos:

$N = 219$ hab.

$\sigma = 0.25$

$z = 1.96$

$E = 5\%$

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

$$n = \frac{219 * 0.25^2 * 1.96^2}{(219 - 1) * (0.05)^2 + 0.25^2 * 1.96^2}$$

$$n = 67 \text{ hab.}$$

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.4.1 Variable independiente

Tabla 9. Diseño geométrico y diseño del pavimento para las vías urbanas de la parroquia Benítez, cantón Pelileo, provincia Tungurahua.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Items	Técnicas
Diseño geométrico de vías nos permite la creación e implementación de nuevas vías, con conceptos técnicos y respetando el medio ambiente, así como de un diseño de infraestructura de pavimento para un adecuado tránsito de los vehículos.	Diseño geométrico de vías Diseño del pavimento	Topografía Alineamiento Horizontal y Vertical Sub-base Base Carpeta Asfáltica	¿Cuál es el tipo de diseño geométrico actual de las vías? ¿Cuál es el diseño del pavimento para las vías?	Observación Tablas Estación Total Laboratorio Especificación MTOP Software Observación Tablas Especificación MTOP

Elaborado por: El Autor

3.4.2 Variable dependiente

Tabla 10. Desarrollo agrícola y ganadero del sector.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas
El desarrollo agrícola que es toda actividad económica que se fundamenta en la explotación de los recursos que la tierra origina, y ganadero que consiste en el manejo de animales domesticables con fines de producción para su aprovechamiento, todos éstos productos y animales necesitan su transporte, así como la comunicación de los habitantes del sector	Actividad Económica	Distribución	¿Cómo se realiza el proceso de distribución de los productos?	Observación
		Comercio	¿Cómo se realiza el comercio a los mercados cercanos?	Encuesta Observación Encuesta
	Transporte de productos y animales.	Tiempo de recorrido.	¿Cómo se ahorra el tiempo de recorrido?	Listas de chequeo Encuesta
		Costo de operación	¿Cómo se pueden disminuir los costos de operación?	Análisis de costos

Elaborado por: El Autor

3.5 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información para el diseño del plan vial fue ejecutada por medio de observación directa, visita de campo a la cabecera central de la parroquia Benítez, Cantón Pelileo.

Tabla 11. Plan de Recolección de Información

Preguntas básicas	Explicación
✓ ¿Para qué se investiga?	<p>Objetivo General</p> <p>Analizar las condiciones de las vías urbanas de la parroquia Benítez, cantón Pelileo, provincia Tungurahua, y su incidencia en el desarrollo agrícola y ganadero del sector.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluar las condiciones de las vías existentes en el sector. - Establecer el tipo de suelo existente. - Realizar un levantamiento topográfico de la parte central de la parroquia. - Determinar la ubicación adecuada para las nuevas vías. - Adoptar el tipo de pavimento para las vías. - Elaborar un presupuesto económico referencial.
✓ ¿De qué personas u objetos?	Sector urbano de la parroquia Benítez.
✓ ¿Sobre qué aspectos?	Topografía, alineamiento horizontal y vertical, vehicular, peatonal, sub-base, base, asfalto, distribución, comercio, tiempo de recorrido, costo de operación.
✓ ¿Quién investiga?	Dipson Gonzalo Salazar Llerena.
✓ ¿Cuándo se investigará?	Mayo del 2013
✓ ¿En qué frecuencia	Una

aplicarán los instrumentos?	
✓ ¿En qué lugar se aplicarán los instrumentos de investigación?	La presente investigación se realizará en la parroquia Benítez, cantón Pelileo, provincia de Tungurahua la cual está ubicada en las coordenadas UTM: 768858 E 9851680 S, al sur-este de la ciudad de Pelileo.
✓ ¿Qué técnica de investigación aplicará?	Observación
✓ ¿Qué instrumentos de investigación aplicará?	Lista de chequeo, especificaciones MTOP, análisis precios unitarios, estación total, tablas, software.

Elaborado por: El Autor

3.6 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

- Revisión crítica de la información recogida para tener un adecuado concepto de todas las problemáticas.
- Tabulación de cuadros.
- Graficar, representar los resultados mediante gráficos estadísticos
- Analizar e interpretar los resultados seleccionándolas con los diferentes partes de la investigación, especialmente con los objetivos de la hipótesis.
- Examinar software para la realización de los diseños de cada uno de los aspectos importantes en la investigación.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1.1 Análisis de las Encuestas

El análisis de los resultados de la encuesta básicamente es el procedimiento para distinguir, definir y obtener sus principales fundamentos, usando como instrumento del procesamiento de la información un cuestionario de diez preguntas, tomando una muestra representativa de los habitantes interesados en la realización del estudio de las vías de la parte central de la parroquia Benítez, Cantón Pelileo, para conocer la prioridad y nivel de aceptación de los moradores sobre la realización del proyecto vial. Los resultados obtenidos que se presentan a continuación se han tabulado mediante un conteo y clasificación para determinar e interpretar los resultados.

A continuación se detallan los resultados de cada pregunta de la encuesta realizada.

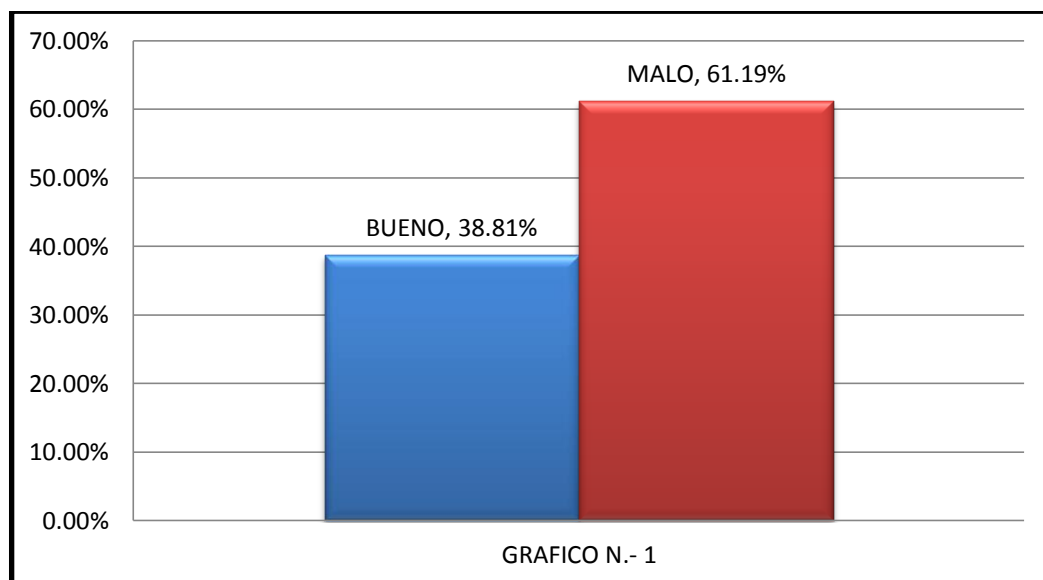
PREGUNTA 1

¿En qué estado se encuentran las vías centrales de la parroquia?

Tabla 12. Estado de las Vías parroquiales

RESPUESTA	N.- PERSONAS	PORCENTAJE
BUENO	26	38.81%
MALO	41	61.19%
TOTAL	67	100.00%

Elaborado por: El Autor



Elaborado por: El Autor

Análisis

A partir de los datos se observa que un 38.81% dice que las vías están en buen estado, mientras que el 61.19% dice que las vías se encuentran en mal estado, lo que indica que si existen vías pero se encuentran en su mayoría en mal estado por lo que es necesario el mejoramiento de las vías.

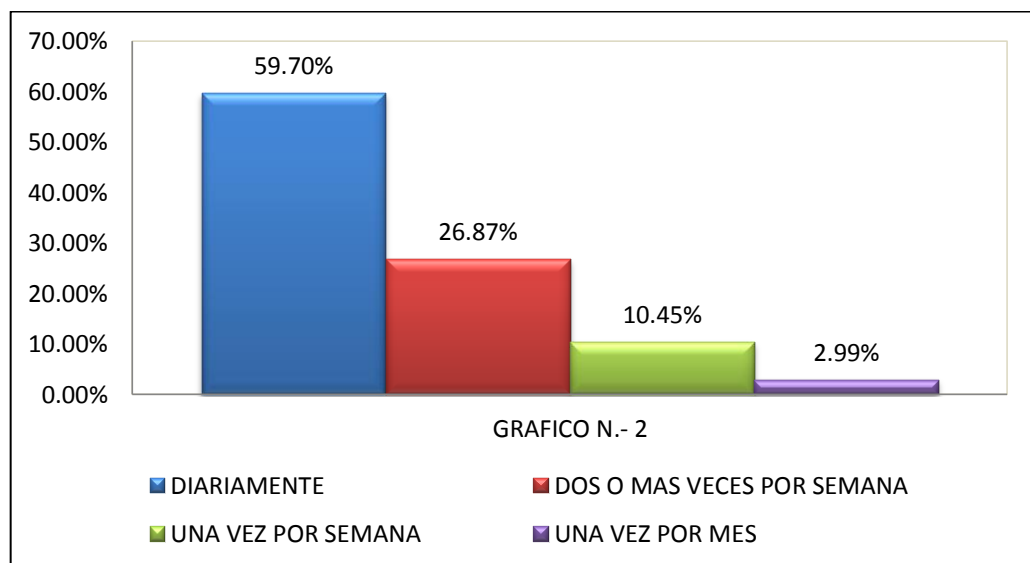
PREGUNTA 2

¿Cuál es la frecuencia con la que Usted circula por las vías?

Tabla 13. Frecuencia de circulación

RESPUESTA	N.- PERSONAS	PORCENTAJE
DIARIAMENTE	40	59.70%
DOS O MAS VECES POR SEMANA	18	26.87%
UNA VEZ POR SEMANA	7	10.45%
UNA VEZ POR MES	2	2.99%
TOTAL	67	100.00%

Elaborado por: El Autor



Elaborado por: El Autor

Análisis

Los habitantes dicen que en un 59.70% transitan por las vías diariamente, en un 26.87% dos o más veces por semana, 10.45% una vez por semana, y un 2.99% una vez por mes, por lo que se observa que existe un tránsito alto realizado por las personas del sector.

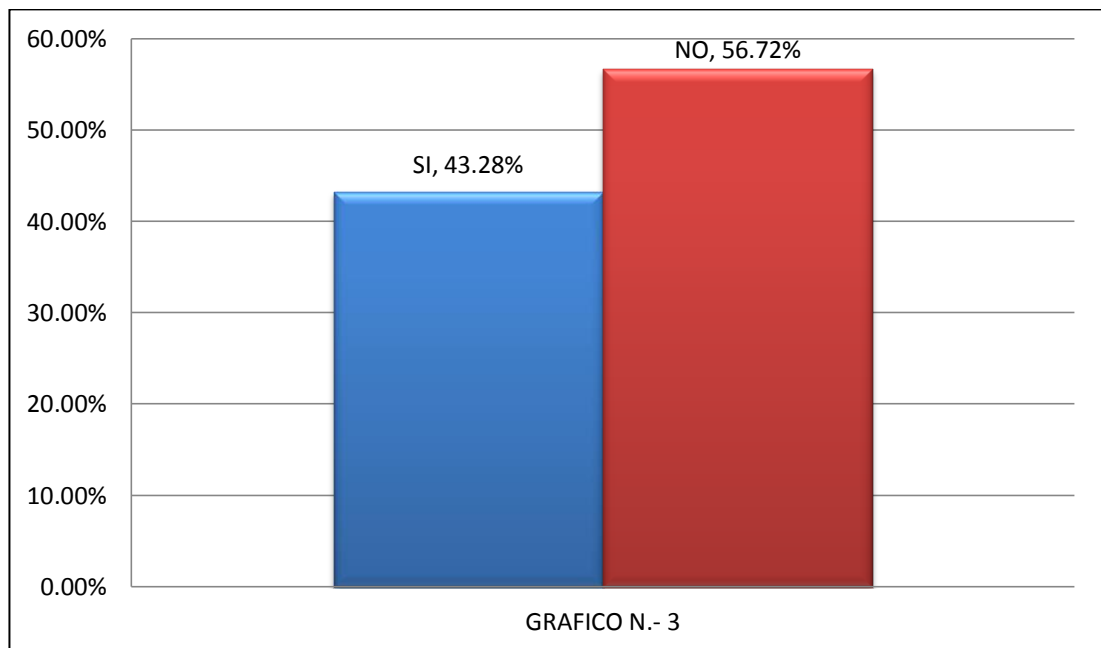
PREGUNTA 3

¿Las viviendas existentes en la parte central cuentan con los servicios básicos?

Tabla 14. Servicios básicos

RESPUESTA	N.- PERSONAS	PORCENTAJE
SI	29	43.28%
NO	38	56.72%
TOTAL	67	100.00%

Elaborado por: El Autor



Elaborado por: El Autor

Análisis

Con el 43.28% dicen los moradores que si cuentan con los servicios básicos, pero un 56.72% dice que no cuentan, por lo que el diseño de las nuevas vías produce el desarrollo social, económico, y a mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

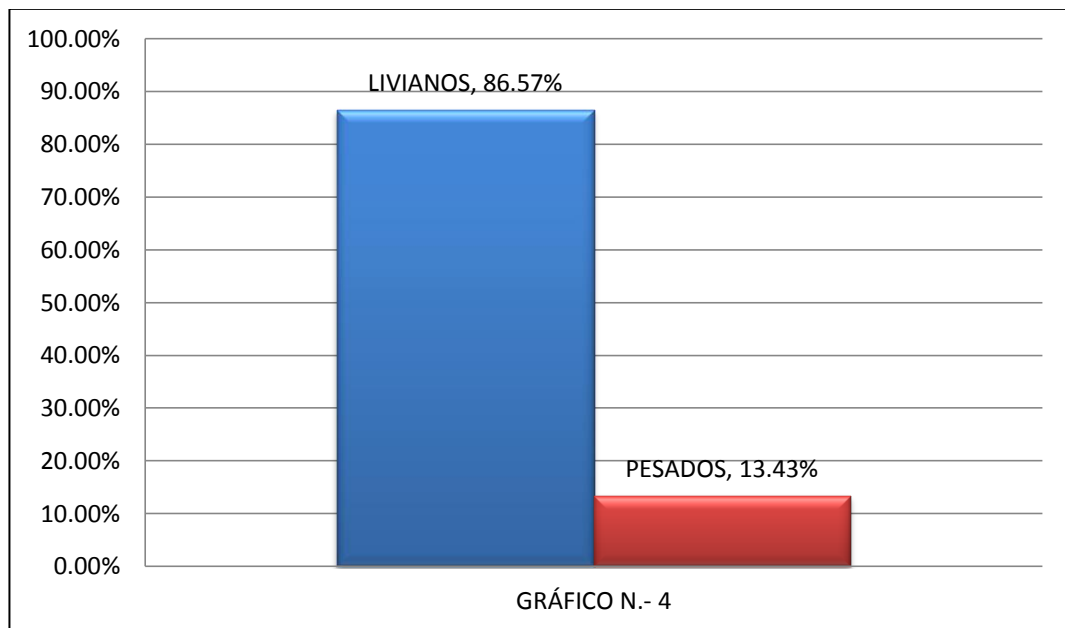
PREGUNTA 4

¿En cuanto a la concurrencia de vehículos usted ha observado mayor número de vehículos?

Tabla 15. Concurrencia de vehículos

RESPUESTA	N.- PERSONAS	PORCENTAJE
LIVIANOS	58	86.57%
PESADOS	9	13.43%
TOTAL	67	100.00%

Elaborado por: El Autor



Elaborado por: El Autor

Análisis

El 86.57% de las personas encuestadas dice que los vehículos que transitan por las vías son livianos y un 13.43% son vehículos pesados, por lo que se entiende que las vías reciben mayor tráfico de vehículos livianos.

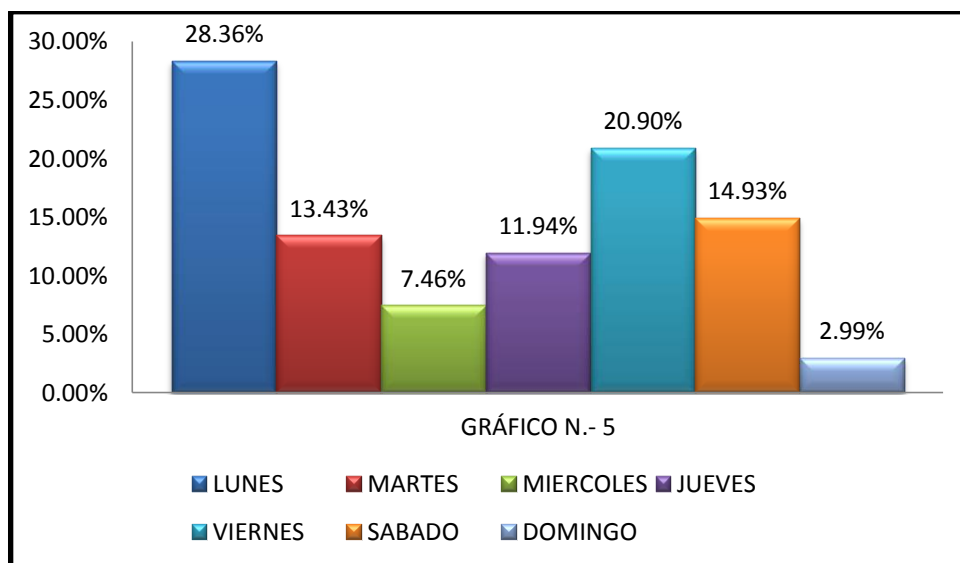
PREGUNTA 5

¿Qué día cree usted que es el más concurrido por los vehículos?

Tabla 16. Día de mayor circulación vehicular

RESPUESTA	N.- PERSONAS	PORCENTAJE
LUNES	19	28.36%
MARTES	9	13.43%
MIERCOLES	5	7.46%
JUEVES	8	11.94%
VIERNES	14	20.90%
SABADO	10	14.93%
DOMINGO	2	2.99%
TOTAL	67	100.00%

Elaborado por: El Autor



Elaborado por: El Autor

Análisis

Al analizar un 28.36% dice que lunes, 13.43% martes, 7.46% miércoles, 11.49% jueves, 20.90% viernes, 14.93% sábado, y un 2.99% domingo, lo que nos dice que el día con mayor tránsito vehicular es el día Lunes, ya que por ser el primer día de la semana circulan más vehículos para ir a lugares como Ambato (Feria), Cevallos, Quero, Pelileo, éste dato será importante para el conteo vehicular.

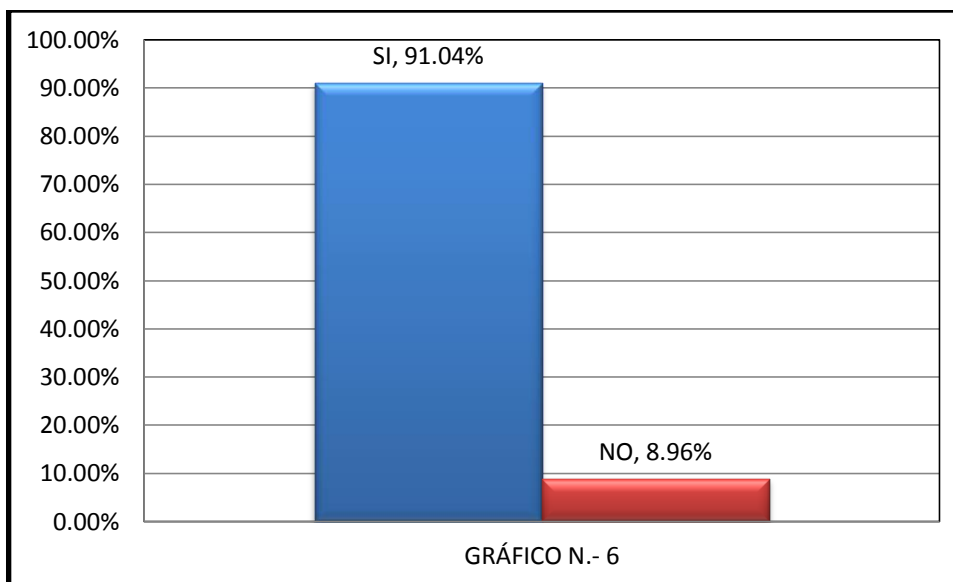
PREGUNTA 6

¿El mal estado de las vías afecta el comercio y distribución de productos en el sector?

Tabla 17. Afectaciones del estado de las vías

RESPUESTA	N.- PERSONAS	PORCENTAJE
SI	61	91.04%
NO	6	8.96%
TOTAL	67	100.00%

Elaborado por: El Autor



Elaborado por: El Autor

Análisis

Los moradores dicen en un 91.04% que el mal estado de las vías afecta el comercio y la distribución de productos en el sector, por lo que es necesario la apertura y mejoramiento de las vías para que los habitantes puedan transportar sus productos de una manera fácil, y adecuada hacia los mercados donde se los comercializan.

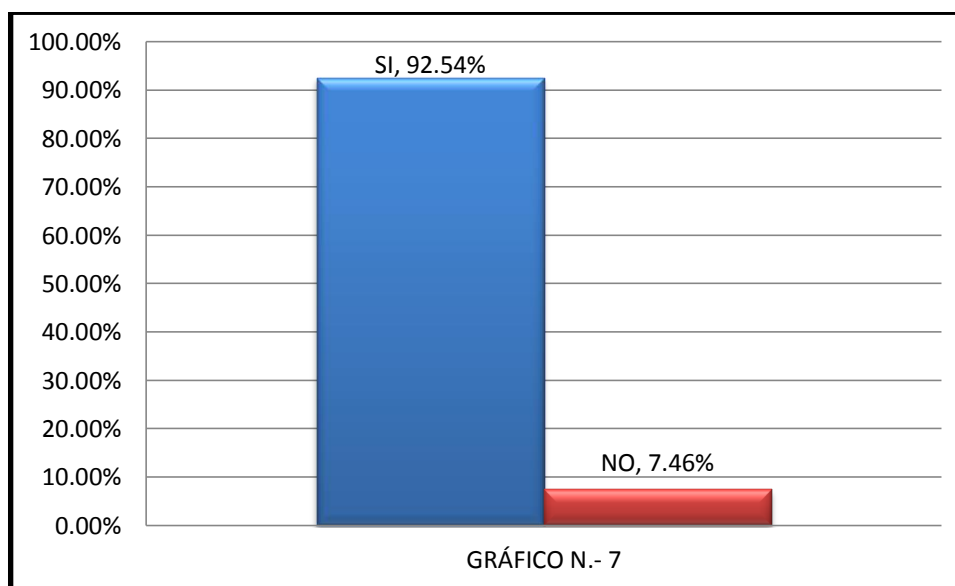
PREGUNTA 7

¿Considera que el mal estado vial restringe las actividades agrícolas y ganaderas?

Tabla 18. Restricción de actividades agrícolas y ganaderas.

RESPUESTA	N.- PERSONAS	PORCENTAJE
SI	62	92.54%
NO	5	7.46%
TOTAL	67	100.00%

Elaborado por: El Autor



Elaborado por: El Autor

Análisis

En un 92.54% dicen que el mal estado de las vías si restringe las actividades agrícolas y ganaderas, porque si existiera una urbanización se pudiera tener más terrenos para la producción agrícola y crianza de animales, se encarecen los productos por su transporte, por lo que es importante el estudio de nuevas vías que mejoren la circulación vehicular.

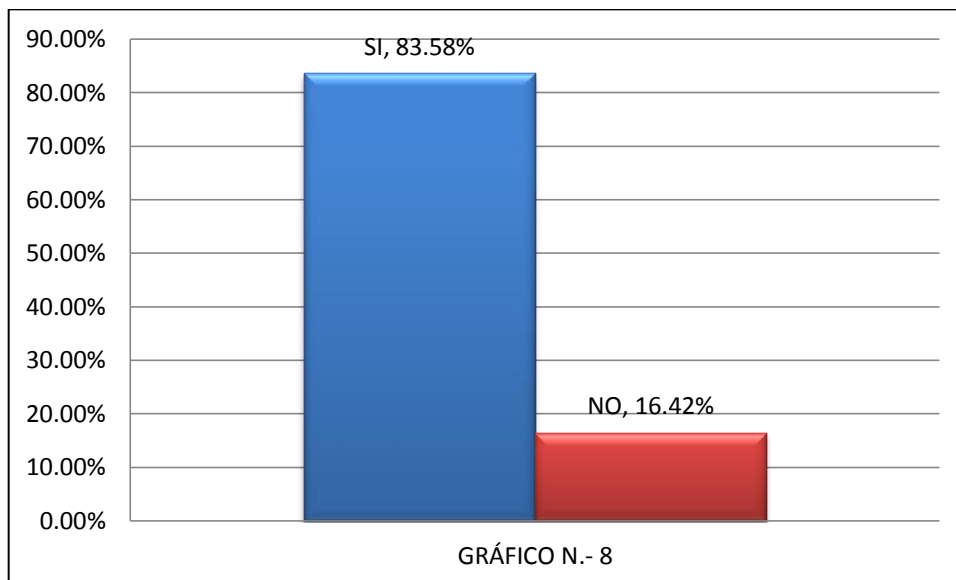
PREGUNTA 8

¿Considera que es conveniente realizar el mejoramiento de las vías y del pavimento?

Tabla 19. Mejoramiento de las vías.

RESPUESTA	N.- PERSONAS	PORCENTAJE
SI	56	83.58%
NO	11	16.42%
TOTAL	67	100.00%

Elaborado por: El Autor



Elaborado por: El Autor

Análisis

Los habitantes consideran en un 83.58% que si es necesario realizar el mejoramiento de las vías y del pavimento, y un 16.42% que no es necesario, por lo que se puede observar que los habitantes están de acuerdo en el estudio vial.

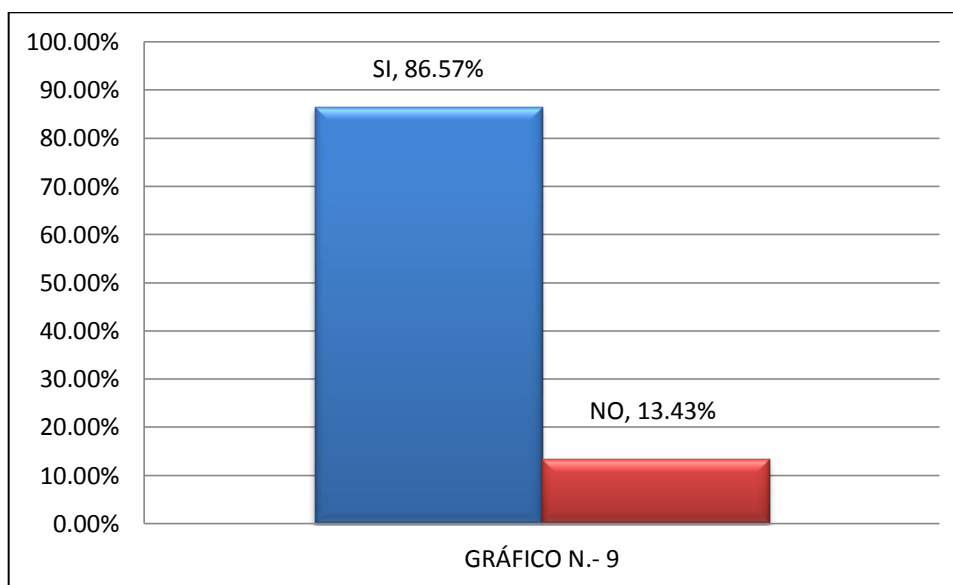
PREGUNTA 9

¿Cree usted que con el mejoramiento de las vías y del pavimento en su sector mejorará el desarrollo agrícola y ganadero de los habitantes?

Tabla 20. Mejoramiento y desarrollo.

RESPUESTA	N.- PERSONAS	PORCENTAJE
SI	58	86.57%
NO	9	13.43%
TOTAL	67	100.00%

Elaborado por: El Autor



Elaborado por: El Autor

Análisis

El 86.57% Si, y el 13.43% No, por lo que los habitantes consideran que el estudio permitirá un desarrollo de la parroquia en su cabecera central.

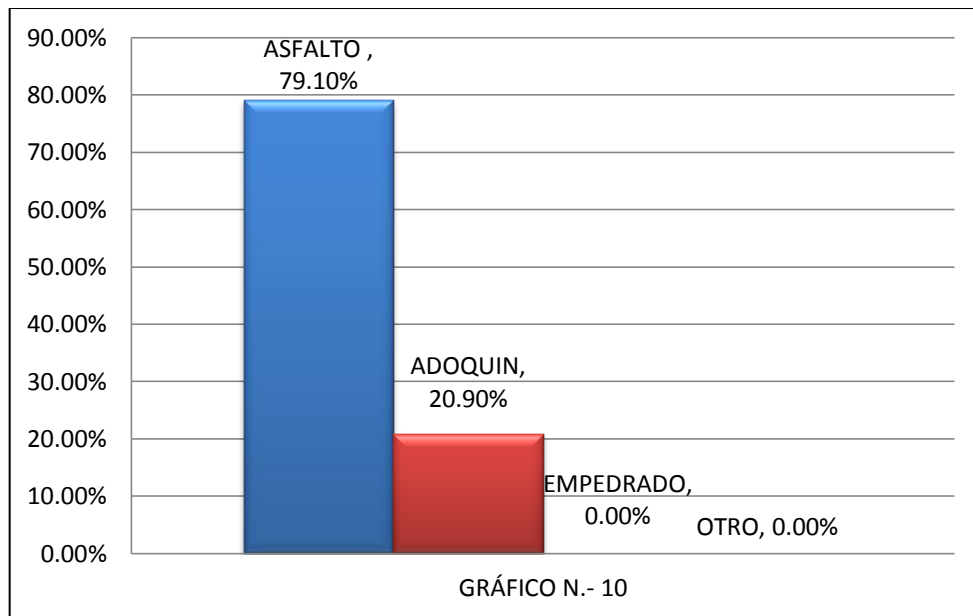
PREGUNTA 10

¿Qué capa de rodadura le gustaría tener en su sector?

Tabla 21. Capa de rodadura.

RESPUESTA	N.- PERSONAS	PORCENTAJE
ASFALTO	53	79.10%
ADOQUIN	14	20.90%
EMPEDRADO	0	0.00%
OTRO	0	0.00%
TOTAL	67	100.00%

Elaborado por: El Autor



Elaborado por: El Autor

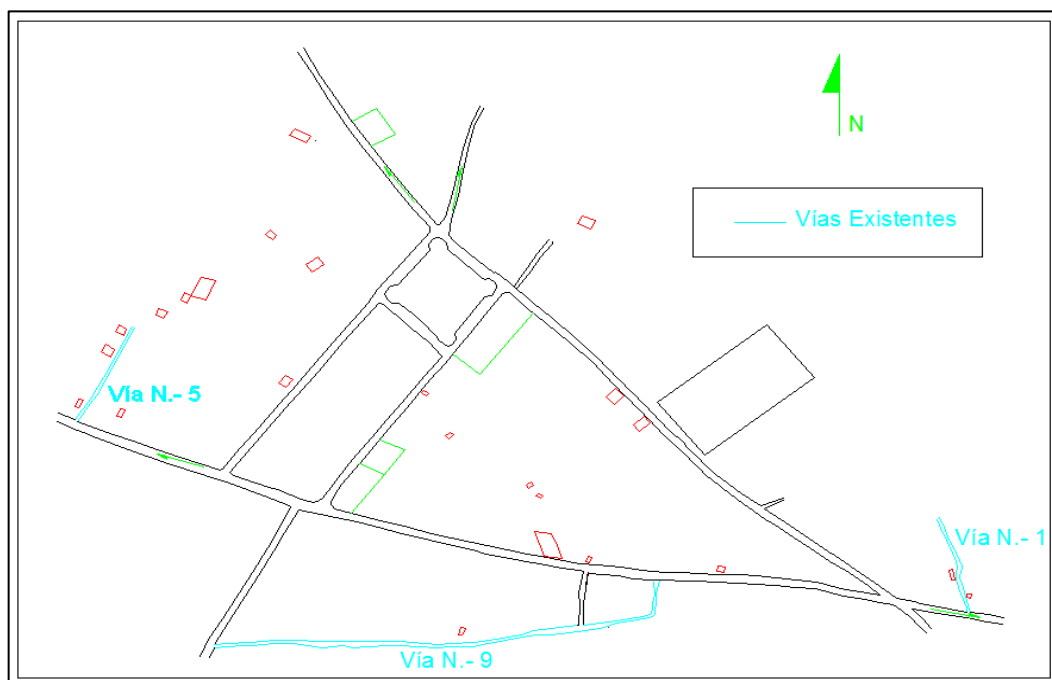
Análisis

Los habitantes dicen en un 79.10% asfalto, adoquín 20.90%, por lo que se concluye que los habitantes al tener vías asfaltadas en algunos lugares, optan por tener el mismo tipo de capa de rodadura en todo el sector.

4.1.2 Análisis de resultados del inventario vial

Se realizó el inventario vial para conocer el estado en que se encuentran las vías en la actualidad, determinar sus longitudes, ancho de calzada, tipo de capa de rodadura, y presencia de pozos de alcantarillado, cunetas, canales de riego etc. El análisis de los datos obtenidos se presenta a continuación, representando lo más importante de cada vía existente:

Imagen 5. Esquema de las vías en las que se realizó el Inventario Vial.



Fuente: Autor

A continuación se presentan los aspectos más representativos de cada vía para su respectivo análisis:

Vía N.- 1:

La vía tiene una longitud de 121.00 m, un ancho promedio de 3.10 m, el tipo de suelo es arena confinada, en la abscisa 0+047 cruza un canal y comienza al lado izquierdo de la vía hasta la abscisa 0+110. La vía se encuentra cerca a la calle Juan Montalvo. La vía inicia en la calle Velasco Ibarra.

Vía N.- 5:

La vía tiene una longitud de 167.50 m, un ancho promedio de 2.93 m, el tipo de suelo es arena confinada, en la abscisa 0+00 comienza un canal al lado derecho de la vía hasta la abscisa 0+140 en donde finaliza el canal al lado derecho y cruza por la vía transversalmente.

La vía inicia en la calle Velasco Ibarra.

Vía N.- 9:

La vía tiene una longitud de 445.70 m, un ancho promedio de 3.23 m, la vía tiene un tipo de suelo que es arena confinada, entre las abscisas 0+100 – 0+124.70 existe un canal de riego al lado derecho de la vía, en la abscisas 0+313 y 0+335.50 cruza un canal transversalmente por la vía, desde la abscisa 0+335.50 hasta la 0+400 existe un canal al lado derecho.

La vía comienza en la calle Velasco Ibarra y termina en la calle Pedro Reina.

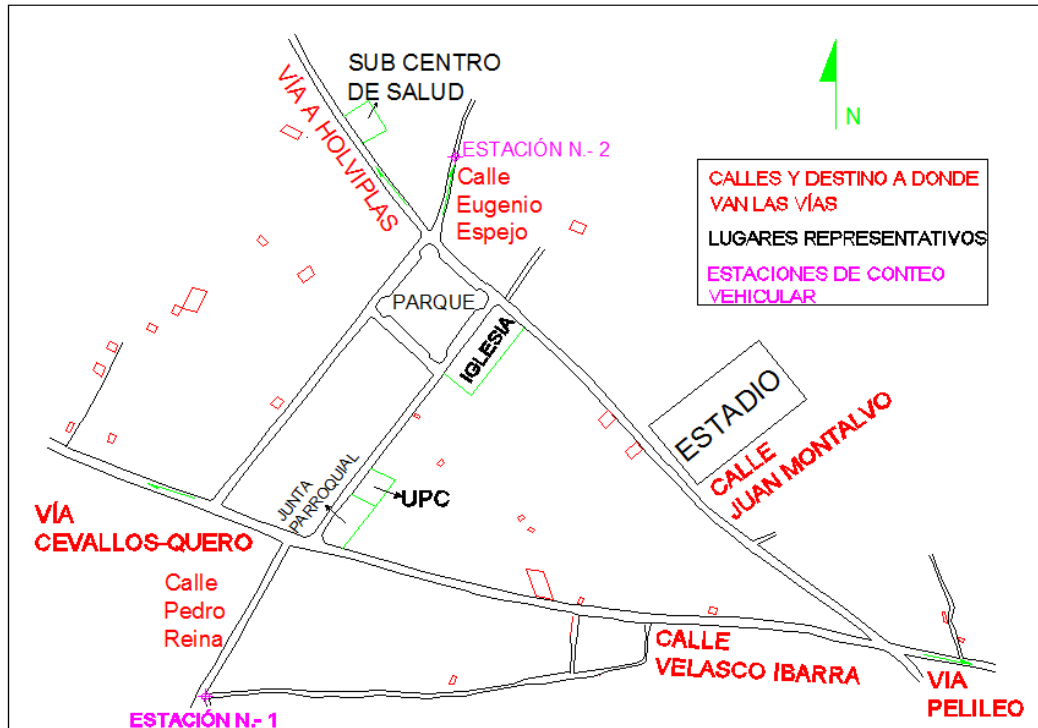
4.1.3 Análisis de los resultados del estudio de tráfico

4.1.3.1 Estudio de tráfico

El estudio de tráfico es muy importante realizarlo ya que a partir del conteo vehicular se podrán contabilizar la cantidad de vehículos que transitan por las vías, para ello se realizó el conteo en dos estaciones desde el día lunes 18 de Noviembre del 2013 al lunes 25 de Noviembre del 2013, en horario desde las 7:00 – 18:00, con un periodo de 11 horas.

A continuación la ubicación de las estaciones.

Imagen 6. Ubicación de las estaciones conteo de tráfico.



Fuente: Autor

Estación N.- 1 en la Calle Pedro Reina coordenada UTM-WGS84, Norte: 9851890.0391 Este: 768993.4718 y Cota: 2793.00. La hora pico se obtuvo el día lunes 25, Noviembre de 2013. En el que se obtuvieron los siguientes resultados en la hora pico:

Tabla 22. Conteo Vehicular hora pico calle Pedro Reina.

HORA			TIPOS DE VEHÍCULOS				TOTALES
			LIVIANOS	BUSES	CAMIONES		
					C-2-P	C-2-G	
16:00		16:15	7		2		9
16:15		16:30	5	1	1	1	8
16:30		16:45	6		2	2	10
16:45		17:00	5				5
TOTAL			23	1	5	3	32
DISTRIBUCIÓN			71.88%	3.13%	15.63%	9.38%	100.00%

Fuente: Autor

De la tabulación (Anexo Conteo de Tráfico) de las dos estaciones tomamos el valor de 32 vehículos que se presenta en la hora pico de 16:00-17:00, de la calle Pedro Reina, para el diseño de las vías y pavimento.

Cálculo del TPDA

Según las recomendaciones de las normas del MTOP, el tráfico generado se obtendrá del 20% del TPDA_{1año}, y el tráfico desarrollado el 5% del tráfico actual.

Cálculo TPDA actual:

$$TPDA_{vehículos} = \frac{Qv}{\% TH}$$

Dónde:

QV = Volumen de un tipo de vehículo durante una hora.

% TH = Porcentaje Trigésima Hora, (Este caso está entre el intervalo de 12%-18% por ser zona rural, y se toma como término medio 15%, según el M.T.O.P.):

Cálculo del TPDA actual:

$$TPDA_{livianos} = \frac{Qv}{\% TH}$$

$$TPDA_{livianos} = \frac{23}{0.15}$$

$$TPDA_{livianos} = 153 \text{ vehículos}$$

Tabla 23. TPDA Actual.

VEHÍCULOS	TPDA ACTUAL
LIVIANOS	153
BUSES	7
C-2-P	33
C-2-G	20
TOTAL	213

Fuente: Autor

Por lo observado el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) es de 213 vehículos.

Cálculo del Tráfico Generado (Tg).

Para el tráfico generado proyectamos el TPDA actual a 1 año:

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

$$TPDA_{1año} = 153 * (1 + 4.47\%)^1$$

$$TPDA_{1año} = 160 \text{ vehículos}$$

Tabla 24. Tráfico Proyectado a 1 año.

VEHÍCULOS	TPDA Proyectado a 1 año
LIVIANOS	160
BUSES	7
C-2-P	34
C-2-G	20
TOTAL	221

Fuente: Autor

Cálculo Tráfico generado

$$Tg = TPDA_{1año} * 20\%$$

$$Tg_{livianos} = 160 * 20\%$$

$$Tg_{livianos} = 160 * 0.2$$

$$Tg_{livianos} = 32 \text{ vehículos}$$

Tabla 25. Tráfico Generado.

VEHÍCULOS	TRÁFICO GENERADO
LIVIANOS	32
BUSES	1
C-2-P	7
C-2-G	4
TOTAL	44

Fuente: Autor

Cálculo del Tráfico Desarrollado (Td)

$$T_d = TPDA_{\text{actual}} * 5\%$$

$$T_{d_{\text{livianos}}} = 153 * 5\%$$

$$T_{d_{\text{livianos}}} = 8 \text{ vehículos}$$

Tabla 26. Tráfico Desarrollado.

VEHÍCULOS	TRÁFICO DESARROLLADO
LIVIANOS	8
BUSES	0
C-2-P	2
C-2-G	1
TOTAL	11

Fuente: Autor

e) Tráfico Actual Total (T_A)

$$T_A = TPDA_{\text{actual}} + T_g + T_a + T_d$$

$$T_{A_{\text{livianos}}} = 153 + 32 + 8$$

$$T_{A_{\text{livianos}}} = 193 \text{ vehículos}$$

Tabla 27. Tráfico Actual.

VEHÍCULOS	TRÁFICO ACTUAL TOTAL
LIVIANOS	193
BUSES	8
C-2-P	42
C-2-G	25
TOTAL	268

Fuente: Autor

Para la clasificación de vehículos se lo hará en tres grupos: liviano (automóviles, camionetas, busetas), Buses, Pesados (Camiones C-2-P, C-2-G). El tráfico de las motos no se considera por no ser cargas utilizadas en el diseño del pavimento.

Tabla 28. Clasificación de Vehículos.

VEHÍCULOS	TRÁFICO ACTUAL TOTAL
LIVIANOS	193
BUSES	8
PESADOS	67
TOTAL	268

Fuente: Autor

f) Cálculo del tráfico futuro (Tf)

El tráfico futuro será proyectado para 10 y 20 años.

$$T_f = T_A(1 + i)^n$$

Dónde:

Tf = Tráfico futuro

TA = Tráfico actual total

i = Tasa de crecimiento (Según MTOP, 2003)

n = Número de años de proyección (10 y 20 años)

Tabla 29. Tasas de crecimiento de tráfico.

TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL %			
PERIODO	LIVIANO	BUSES	PESADOS
2010-2015	4.47	2.22	2.18
2015-2020	3.97	1.97	1.94
2020-2025	3.57	1.78	1.74
2025-2030	3.25	1.62	1.58
2030-2035	3.25	1.62	1.58

Fuente: Módulo de pavimentos Ing. Fricson Moreira.

Cálculo para vehículos livianos proyección 10 años:

$$Tf = 277 (1 + 0.0357)^1$$

$$Tf = 287 \text{ vehículos}$$

Cálculo para vehículos livianos proyección 20 años:

$$Tf = 386 (1 + 0.0325)^1$$

$$Tf = 399 \text{ vehículos}$$

Cálculo para buses proyección 10 años:

$$Tf = 10 (1 + 0.0178)^1$$

$$Tf = 10 \text{ vehículos}$$

Cálculo para buses proyección 20 años:

$$Tf = 11 (1 + 0.0162)^1$$

$$Tf = 12 \text{ vehículos}$$

Cálculo para vehículos pesados proyección 10 años:

$$Tf = 80 (1 + 0.0174)^1$$

$$Tf = 81 \text{ vehículos}$$

Cálculo para vehículos pesados proyección 20 años:

$$Tf = 94 (1 + 0.0158)^1$$

$$Tf = 96 \text{ vehículos}$$

Tráfico futuro total proyección 10 años:

$$Tf_T = 287 + 10 + 81$$

$$Tf_T = 378 \text{ vehículos}$$

Tráfico futuro total proyección 20 años:

$$Tf_T = 399 + 12 + 96$$

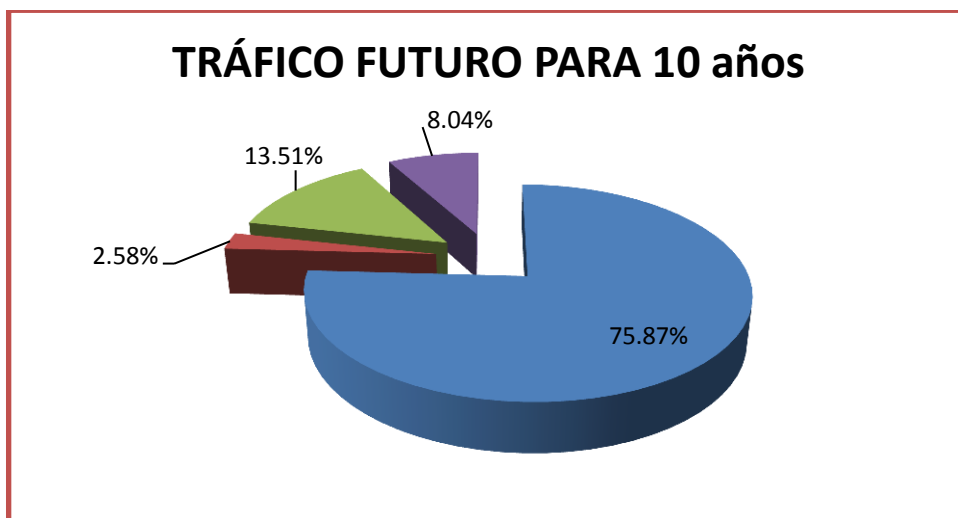
$$Tf_T = 507 \text{ vehículos}$$

Tabla 30. Porcentaje de tráfico futuro por clasificación de vehículo.

TRÁFICO FUTURO 10 AÑOS	
CLASIFICACIÓN	%
LIVIANOS	75.87%
BUSES	2.58%
C-2-P	13.51%
C-2-G	8.04%
TOTAL	100%

Fuente: Autor

Imagen 7. Tráfico Futuro para 10 años.



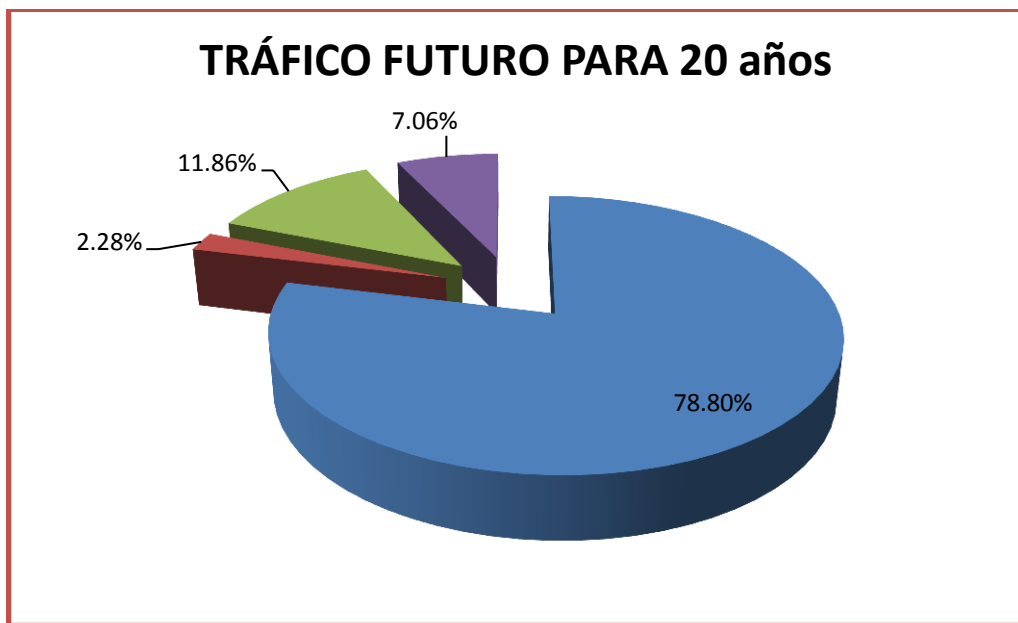
Fuente: Autor

Tabla 31. Porcentaje de tráfico futuro por clasificación de vehículo.

TRÁFICO FUTURO 20 AÑOS	
CLASIFICACIÓN	%
LIVIANOS	78.80%
BUSES	2.28%
C-2-P	11.86%
C-2-G	7.06%
TOTAL	100%

Fuente: Autor

Imagen 8. Tráfico Futuro para 20 años.



Fuente: Autor

Tráfico futuro:

Una vez determinado el día que existe mayor circulación vehicular, se identificó la hora pico para posteriormente obtener el tráfico futuro.

Tabla 32. Tráfico actual total.

Tipo de vehículo	TPDA (actual)	Tráfico		TPDA (actual total)
		Generado	Desarrollado	
		20%	5%	
Livianos	153	32	8	193
Buses	7	1	0	8
Pesados C-2-P	33	7	2	42
Pesados C-2-G	20	4	1	25
Total	213	44	11	268

Fuente: Autor

Se determina el tráfico que habrá en el futuro en un lapso máximo de 20 años debido a que es el periodo de análisis máximo para proyectos viales de bajo tráfico, con el fin de tomar medidas necesarias para que exista una adecuada o al menos aceptable estructura de pavimento.

Tabla 33. Tráfico Futuro.

AÑO	% CRECIMIENTO			TRANSITO PROMEDIO DIARIO				CAMIONES	
	LIVIANOS	BUSES	PESADOS	TPDA TOTAL	LIV.	BUSES	PESADOS	C -2P	C -2G
2.013	4.47%	2.22%	2.18%	268	193	8	67	42	25
2.014	4.47%	2.22%	2.18%	278	202	8	68	43	26
2.015	4.47%	2.22%	2.18%	289	211	8	70	44	26
2.016	3.97%	1.97%	1.94%	300	220	9	71	45	27
2.017	3.97%	1.97%	1.94%	310	229	9	73	46	27
2.018	3.97%	1.97%	1.94%	321	238	9	74	47	28
2.019	3.97%	1.97%	1.94%	332	247	9	76	47	28
2.020	3.97%	1.97%	1.94%	344	257	9	77	48	29
2.021	3.57%	1.78%	1.74%	355	267	9	79	49	29
2.022	3.57%	1.78%	1.74%	367	277	10	80	50	30
2.023	3.57%	1.78%	1.74%	378	287	10	81	51	30
2.024	3.57%	1.78%	1.74%	390	297	10	83	52	31
2.025	3.57%	1.78%	1.74%	402	308	10	84	53	31
2.026	3.25%	1.62%	1.58%	415	319	10	86	54	32
2.027	3.25%	1.62%	1.58%	427	329	10	87	55	33
2.028	3.25%	1.62%	1.58%	439	340	11	89	55	33
2.029	3.25%	1.62%	1.58%	451	351	11	90	56	34
2.03	3.25%	1.62%	1.58%	464	362	11	91	57	34
2.031	3.25%	1.62%	1.58%	478	374	11	93	58	35
2.032	3.25%	1.62%	1.58%	492	386	11	94	59	35
2.033	3.25%	1.62%	1.58%	507	399	12	96	60	36

Fuente: Autor

Conclusión.

Para el año 2013 se consta con 268 vehículos por día, para el año 2023 se alcanzaría 378 vehículos por día, y para el 2033 se llegaría a tener 507 vehículos por día.

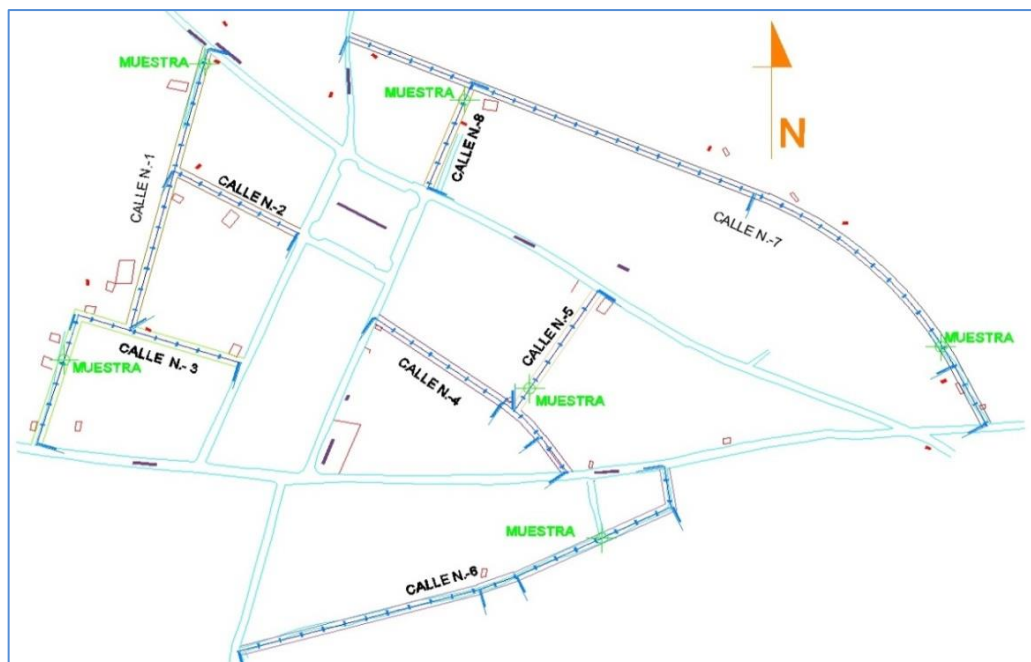
4.1.4 Análisis de los resultados del estudio topográfico

Al analizar el estudio topográfico del sector se encontró que el área levantada es de 36.80 Ha, el centro de la parroquia Benítez se encuentra delimitada por los valores como cota máxima 2799 m.s.n.m y cota mínima de 2779 m.s.n.m, en la vía N.- 1 se tiene una pendiente de 2.2%, en la vía N.- 2 se tiene una pendiente de 2.76%, en la vía N.- 3 pendiente de 0.89%, en la vía N.- 4 y N.- 5 la pendiente obtenida es 0% ya que se encuentran en una parte plana en cota 2792 m.s.n.m, vía N.- 6 pendiente de 0.22%, la vía N.- 7 pendiente de 0.28%, y la vía 8 pendiente de 4.24%.

4.1.5 Análisis de resultados del estudio de suelos

Para el estudio de suelos se tomó las muestras por medio de pozos a cielo abierto de acuerdo al siguiente esquema:

Imagen 9. Ubicación del lugar de toma de muestras



Fuente: Autor

Tabla 34. Localización en las abscisas de las vías donde se tomó las muestras.

CALLE N.-	ABSCISA
1	0+260
3	0+204
5	0+110
6	0+345
7	0+615
8	0+015

Fuente: Autor

4.1.5.1 Contenido de Humedad

Se realizó el ensayo de contenido de humedad de cada muestra de suelo en cada vía.

Tabla 35. Contenidos de humedad.

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL	
MUESTRA 1	4.86%
MUESTRA 3	4.91%
MUESTRA 5	4.86%
MUESTRA 6	10.79%
MUESTRA 7	7.45%
MUESTRA 8	8.51%

Fuente: Autor

4.1.5.2 Análisis Granulométrico

Para el análisis granulométrico se utilizó la clasificación SUCS, y se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 36. Clasificación de suelos mediante la SUCS.

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS		
MUESTRA 1	SW	ARENA FINA BIEN GRADUADA
MUESTRA 3	SW	ARENA FINA BIEN GRADUADA
MUESTRA 5	SW	ARENA FINA BIEN GRADUADA
MUESTRA 6	SM	ARENA LIMOSA
MUESTRA 7	SM	ARENA LIMOSA
MUESTRA 8	SM	ARENA LIMOSA

Fuente: Autor

Se puede observar que existen dos tipos de suelos en el sector que son arenas finas bien graduadas y arenas limosas.

4.1.5.3 Límites de Atterberg

Tabla 37. Límites de Atterberg

LÍMITES DE ATTERBERG O LÍMITES DE CONSISTENCIA			
LÍMITE	LÍQUIDO	PLÁSTICO	ÍNDICE PLÁSTICO
MUESTRA 1	25.80%	NP	-
MUESTRA 3	25.50%	NP	-
MUESTRA 5	27.30%	NP	-
MUESTRA 6	22.00%	NP	-
MUESTRA 7	24.90%	NP	-
MUESTRA 8	24.00%	NP	-

Fuente: Autor

En el límite líquido se observa que los valores obtenidos son parecidos y varían entre el 22.00%, y el 27.30% ya que son de vías cercanas una con la otra y en el límite plástico se obtiene que son suelos no plásticos, por lo que no existe límite plástico.

4.1.5.4 Compactación de laboratorio

Tabla 38. Compactación.

COMPACTACIÓN		
MUESTRA	Densidad Máxima (gr/cm³)	Humedad Óptima (%)
MUESTRA 1	1.500	7.00
MUESTRA 3	1.490	6.90
MUESTRA 5	1.480	6.80
MUESTRA 6	1.735	15.10
MUESTRA 7	1.684	18.20
MUESTRA 8	1.670	19.40

Fuente: Autor

Se determina que los suelos tienen un promedio de 1.608 gr/cm³, por lo que se consideran que son suelos friccionantes.

4.1.5.5 Capacidad de soporte o CBR

Se determinaron los valores de C.B.R (California Bearing Ratio), de las vías y a continuación se presentan los resultados:

Tabla 39. Capacidad de soporte.

CAPACIDAD DE SOPORTE (CBR)	
MUESTRA	CBR %
MUESTRA 1	19.50%
MUESTRA 3	18.20%
MUESTRA 5	24.00%
MUESTRA 6	8.90%
MUESTRA 7	7.60%
MUESTRA 8	14.60%

Fuente: Autor

Al analizar los datos obtenidos se determina que la muestra 5 tiene un mayor porcentaje de CBR, mientras que la muestra 7 tienen el menor porcentaje de CBR.

Se procede a calcular el CBR de diseño mediante el ordenamiento de los CBR del menor al mayor con relación al porcentaje de 100% al número de ensayos realizados:

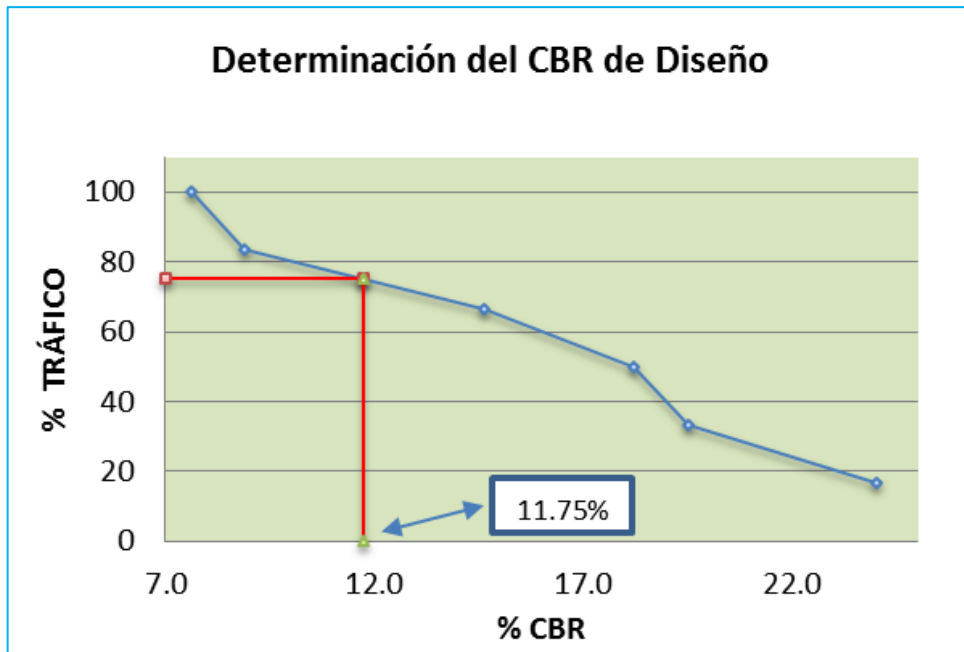
Tabla 40. CBR de Diseño.

CBR DE DISEÑO		
CBR %	#	%
7.60%	6	100.00%
8.90%	5	83.33%
14.60%	4	66.67%
18.20%	3	50.00%
19.50%	2	33.33%
24.00%	1	16.67%

Fuente: Autor

En base a los resultados obtenidos del cálculo del número de ejes equivalentes (Ver Cap VI Propuesta) se determina que se encuentra en el rango de 10000 a 1'000000 (ejes equivalentes), por lo tanto se tomará el percentil de 75% para el cálculo del C.B.R. de diseño.

Imagen 10. Determinación del CBR Diseño.



Fuente. Autor.

El valor de CBR de diseño obtenido al 75% es **11.75%**.

4.2 Interpretación de Resultados

4.2.1 Interpretación de los datos de las encuestas

N.-	Preguntas	Respuestas	N.- Encuestado	Porcentaje de muestra
1	¿En qué estado se encuentran las vías centrales de la parroquia?	Malo	41	61,19%
2	¿Cuál es la frecuencia con la que Usted circula por las vías?	Diariamente	40	59,70%
3	¿Las viviendas existentes en la parte central cuentan con los servicios básicos?	No	38	56,72%
4	¿En cuanto a la concurrencia de vehículos usted ha observado mayor número de vehículos?	Livianos	58	86,57%
5	¿Qué día cree usted que es el más concurrido por los vehículos?	Lunes	19	28,21%
6	¿El mal estado de las vías afecta el comercio y distribución de productos en el sector?	Si	61	91,04%
7	¿Considera que el mal estado vial restringe las actividades agrícolas y ganaderas?	Si	62	92,54%
8	¿Considera que es conveniente realizar el mejoramiento de las vías y del pavimento?	Si	56	83,58%
9	¿Cree usted que con el mejoramiento de las vías y del pavimento en su sector mejorará el desarrollo agrícola y ganadero de los habitantes?	Si	58	86,57%
10	¿Qué capa de rodadura le gustaría tener en su sector?	Asfalto	53	79,10%

4.2.2 Interpretación de resultados del inventario vial

En las tres vías donde se pudo realizar el inventario vial se puede observar que los moradores circulan con sus vehículos con dificultad por la presencia de baches, y

un diseño que no es adecuado para el transporte de los productos de la zona, al existir canal de riego al costado de las vías y no poseer sistema de drenajes ocasiona que en lugares de las vías se acumule agua y ocasione problemas para los conductores, el ancho de las calzadas es insuficiente en todas las vías y su capa de rodadura es suelo (tierra, arena confinada) por lo que necesita una mejor estructura de pavimento.

4.2.3 Interpretación de datos del estudio de tráfico

En la actualidad la parroquia Benítez en sus vías urbanas tienen un volumen de tráfico de 268 vehículos, con una proyección a 20 años el tráfico futuro será de 507 vehículos.

Con éste valor utilizo la Norma MTOP (2003), para la clasificación de las carreteras de acuerdo al tráfico proyectado Cuadro III-1 tengo una vía Clase III, que tiene un rango de 300 a 1000 vehículos por lo que la vía se encuentra en este intervalo.

Para conocer su función utilizo el cuadro III-2 Relación Función, Clase MTOP y Tráfico, en la cual tiene la importancia de ser una vía colectora que están destinadas a recibir el tráfico de caminos vecinales, y servirán a las poblaciones aledañas del sector para facilitar su transporte.

Los valores del estudio de tráfico se utilizarán para el diseño de la capa de rodadura de la estructura de pavimento en las vías.

4.2.4 Interpretación de datos del estudio topográfico.

En las vías estudiadas se determinó que tienen una topografía en la cual su valor máximo es de 4.24%, y mediante la revisión de los valores máximos de pendientes en las tablas del MTOP, se tiene un valor recomendable de 7%, por lo que se considera que las vías cumplirán con las normas.

4.2.5 Interpretación de datos del estudio de suelos.

4.2.5.1 Contenido de humedad

En las vías donde se realizaron la toma de muestra se observa los diferentes contenidos de humedad los cuales determinan que los suelos poseen una cantidad de agua retenida moderada.

4.2.5.2 Análisis Granulométrico

Se encontró en las vías la presencia de arena fina bien graduada, y arena limosa, por lo que se considera que se tiene un suelo regular para la Subrasante.

4.2.5.3 Límites de Atterberg

Los suelos en todas las vías son no plásticos, por lo que no tienen índice de plasticidad, y sus límites líquidos tienen un promedio de 24.92%.

4.2.5.4 Compactación de laboratorio

En los ensayos se puede ver que existen dos clases de suelos porque los datos obtenidos son parecidos, pero la humedad óptima sí varía entre los suelos.

4.2.5.5 Capacidad de soporte (CBR)

En los ensayos realizados de CBR se obtienen valores para la subrasante regulares ya que sí tienen buen porcentaje, y el CBR de diseño es 11.75%.

4.3 Verificación de la hipótesis

Al culminar el estudio de las condiciones de las vías urbanas de la parroquia Benítez, considerando la hipótesis con sus variables respectivas, se pudo comprobar que el diseño geométrico y diseño de pavimento en las vías urbanas de la parroquia Benítez, cantón Pelileo, provincia Tungurahua, contribuirá con el desarrollo agrícola y ganadero del sector, verificando el cumplimiento de lo planteado.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- ✓ Es de gran importancia el diseño de las nuevas vías, ya que sus vías urbanas se encuentran en mal estado, sectores en los cuales no existen calles, por lo que esto mejorará la distribución de predios y comercialización de los productos cultivados en la zona.
- ✓ Es necesaria una modificación geométrica en las vías, que involucre el análisis de radios de curvatura, pendientes mínimas, y posibles ensanchamientos con mejora en su estructura de pavimento de una manera económicamente técnica.
- ✓ La parroquia Benítez no cuenta actualmente con una planificación vial adecuada, es decir no existen calles principales y secundarias bien definidas, por lo que es imprescindible e impostergable el diseño vial, que mejore la movilización vehicular porque las vías son la base para el desarrollo de las parroquias.
- ✓ Los vehículos que transitan por las vías en su mayoría son vehículos livianos en un 71.88%, y vehículos pesados en un 28.12%, el TPDA calculado para el periodo de diseño de 20 años de acuerdo al estudio de tráfico es 507 vehículos, por lo que se considera de acuerdo a la norma M.T.O.P que serán vías colectoras tipo III.

- ✓ Por medio del levantamiento topográfico se pudo determinar que las vías en estudio tienen la factibilidad de ser diseñadas geométricamente, porque no se efectuarán afectaciones considerables a la mayoría de viviendas aledañas a las calles.
- ✓ El estudio de suelos determinó que son de tipo friccionantes, no plásticos, tiene un CBR de diseño para el suelo de fundación de 11.75%, por lo que se puede diseñar una capa de estructura de pavimento en un terreno que posee buenas condiciones y que no necesita un mejoramiento de la subrasante.

5.2 RECOMENDACIONES

- ✓ La parroquia Benítez, debe tener un trazado vial adecuado con referencia a las calles, construcciones existente y de acuerdo a la planificación del GAD Pelileo, para su urbanización.
- ✓ En el diseño geométrico se deberá tomar en cuenta los siguientes factores como son, topografía del terreno, tipo de suelo, volúmenes de tráfico actual, futuro, y características de la población.
- ✓ Se debe organizar a los usuarios de las vías por medio de las autoridades competentes de la parroquia para que puedan realizar mantenimientos frecuentes que ayuden a mantener en buen estado las vías, en lo que se refiere a limpieza de la calzada y cunetas.
- ✓ Para el diseño de pavimento tomar en cuenta los resultados obtenidos en las encuestas sobre el tipo de capa de rodadura que requieren los habitantes, cumpliendo con las normas vigentes para este estudio.

- ✓ En los diseños viales se recomienda que algunas calles tendrán proyecciones futuras para mejorar la comunicación entre los distintos barrios cercanos del centro de la parroquia.
- ✓ Se deberá socializar a los habitantes del sector, porque algunas vías afectarán a terrenos privados, informando claramente, para que en la construcción de las vías no existan problemas o inconformidades de la población.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

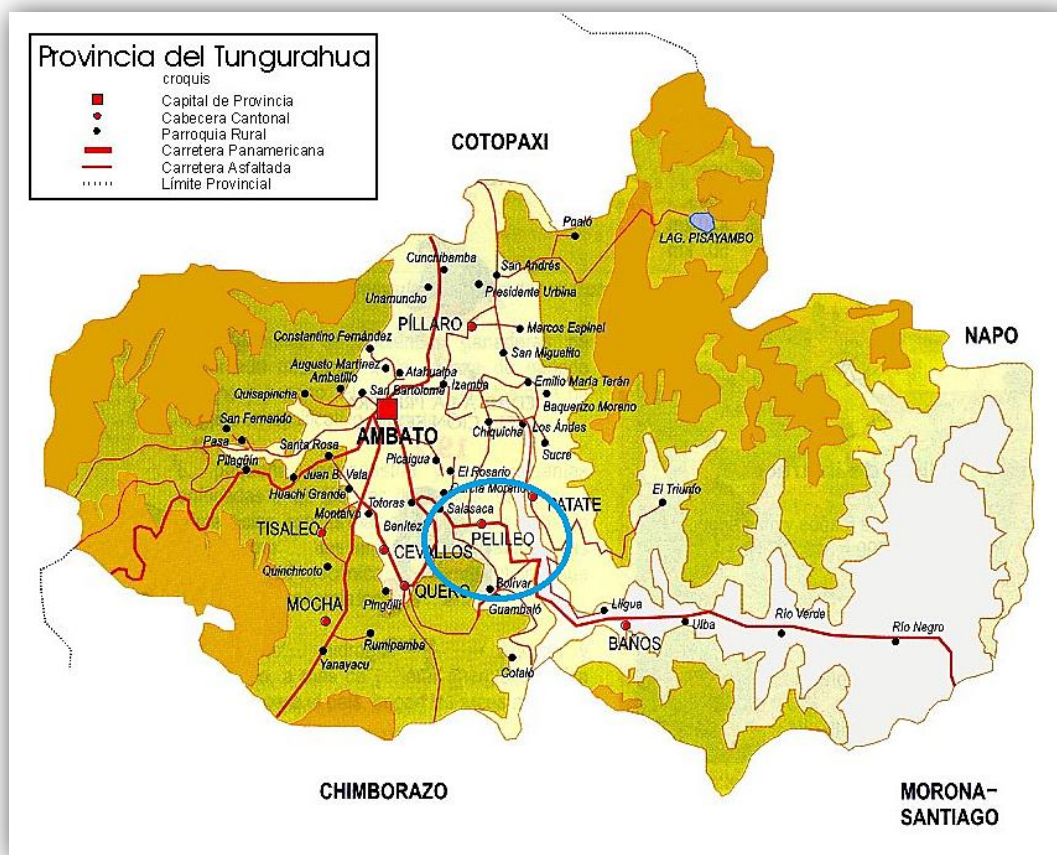
TEMA: Diseño geométrico y de pavimento de las vías urbanas de la parroquia Benítez, cantón Pelileo, provincia de Tungurahua.

6.1 DATOS INFORMATIVOS

6.1.1 Ubicación y Localización

La parroquia Benítez se ubica al sur-este del cantón Pelileo, sus límites son al Norte: Parroquia Salasaca, Sur: Cantón Quero y parte de la Parroquia La Matriz, Este: Parroquia La Matriz, Oeste: Cantón Cevallos y riveras del río Pachanlica, en su división política los barrios: San Blas, Bellavista, Mirador, La Unión, El Centro, Los Tres Juanes, Los Laureles, con una superficie total de la parroquia de 5.3 Km².

Imagen 11. Localización Geográfica – Área de Incide Indirecta

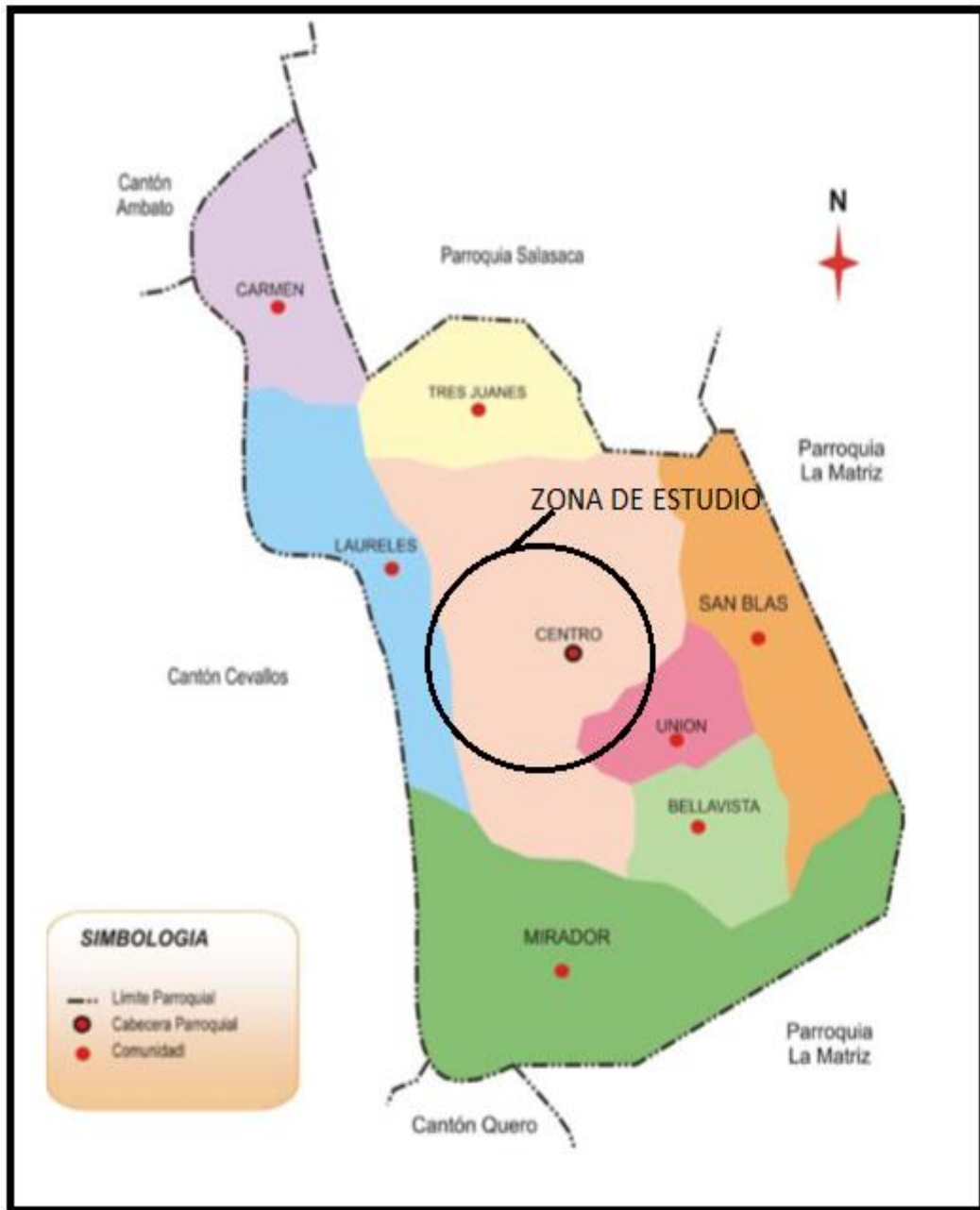


Fuente: Adaptación y análisis por el autor

La parte urbana (El Centro) en su polígono de incidencia directa, corresponde a una dimensión regular de 0.36 Km² lugar de estudio tiene una superficie se encuentra delimitada por las coordenadas UTM-WGS84: 9852500.00N–778800.00E; 9851800.00N – 778800.00E; 9852500.00N – 769800.00; 9851800.00N – 769800.00E.

Con una altura aproximada de 2790 m.s.n.m, donde se encuentra la zona de producción, y las viviendas de los habitantes del sector.

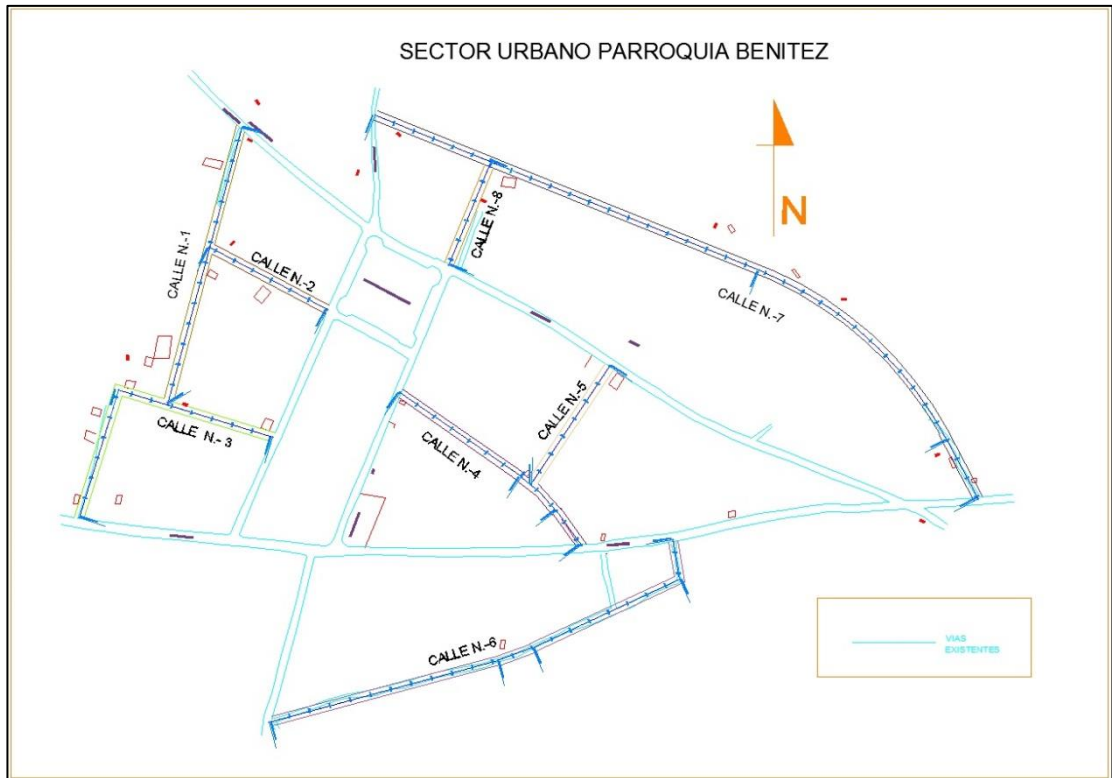
Imagen 12. División Política de la Parroquia Benítez.



Fuente: Plan estratégico de la parroquia Benítez.

Según el siguiente gráfico se puede observar las vías proyectadas:

Imagen 13. Parroquia Benítez.



Fuente: Autor

En la siguiente tabla se hace un resumen de las vías proyectadas con sus coordenadas UTM-WGS84, y su longitud.

Tabla 41. Vías Proyectadas.

VÍAS PROYECTADAS			
CALLE	LONGITUD	UBICACIÓN COORDENADAS UTM-WGS84	
		INICIO	FIN
N.- 1	272.24	768676.86; 9851800.09	768747.37; 9852063.04
N.- 2	126.63	768829.00; 9851890.67	768716.98; 9851949.72
N.- 3	279.74	768776.75; 9851769.77	768592.96; 9851692.87
N.- 4	235.65	768897.81; 9851811.65	769087.20; 9851667.90
N.- 5	134.67	769097.31; 9851836.78	769022.58; 9851724.75
N.- 6	452.16	768773.65; 9851499.17	769157.49; 9851671.92
N.- 7	702.54	768874.17; 9852075.14	769447.59; 9851711.01
N.- 8	106.03	768984.02; 9852030.85	768944.20; 9851932.58

Fuente: Autor

6.1.2 Características del Medio Físico

➤ Clima.-

El área de incidencia directa del estudio se encuentra en la faja climática del Tipo “Ecuatorial Mesotérmico Semi-Húmedo”. La temperatura oscila entre los 12 y 14 [°C]. En un radio de 13 Km con respecto al Centro de Benítez se localiza la estación meteorológica “Querochaca (Universidad Técnica de Ambato)”, ésta precisa la determinación de indicadores climáticos de la zona.

Datos pluviométricos de la zona establecen entre los 0 y 60 [mm] mensuales de pluviosidad. Datos higrométricos establecen el 76.5 [%] de humedad relativa promedio anual.

El clima de la zona del proyecto es Templado, típico de la serranía en horas del día, incluso un clima muy agradable caracterizado por una mediana variabilidad del estado del tiempo en ciertas épocas del año, que se manifiesta en que por momentos pasa nublado y ventoso, luego el cielo se despeja y brilla el sol, aunque también se presentan lluvias medianas y fuertes en algunas épocas del año. Los períodos secos y de gran radiación solar son largos.

Geología Regional.-

El área de incidencia directa del estudio se asienta, totalmente, sobre estratos litológicos de piroclastos, lahares y flujos de lavas; pertenecientes al Período “Cuaternario” de la Formación Volcánica Cotopaxi. Además se encuentra cercana a la zona la falla geológica Dextral Huambaló.

El análisis de pendientes expone que el área de incidencia directa del estudio se superpone a terrenos montañosos característicos de la sierra ecuatoriana, además es una zona con alto potencial de riesgo de caída de ceniza proveniente de los eventos eruptivos del Volcán Tungurahua.

Geomorfología y Erosión

El cantón Pelileo y la parroquia Benítez se encuentran ubicados en el callejón interandino, posee una topografía, accidentada, montañosa; constituida por superficies amplias con grandes taludes de diferente grado de pendiente en dirección sur-norte.

Uso del Suelo

Los suelos existentes son calcáreos, arcillosos o humíferos, pero al estar ubicados en la parte urbana de la parroquia constan de construcciones de viviendas y vialidad. Lo que ha contribuido al crecimiento de productores agrícolas, porcinos y ganaderos; Por lo que se ha notado un aumento en toda clase de producción de alimentos para la distribución en los diferentes mercados aledaños.

De acuerdo al Plan Cantonal de Pelileo, el recurso suelo y su aprovechamiento depende de su vocación, para definir sus estrategias de manejo sustentable, se encuentran cultivos de ciclo corto, entre ellos se destacan el maíz asociado con fréjol, choclo, haba y en algunos casos con pastos. De la misma manera existe cultivo de cereales, con su predominio el trigo y la cebada en las laderas, en las partes bajas predomina el cultivo de tomates de árbol y riñón, legumbres, patatas y otros, en la parroquia Benítez entre los principales productos son las frutillas.

6.1.3 Caracterización del medio biótico

Fauna

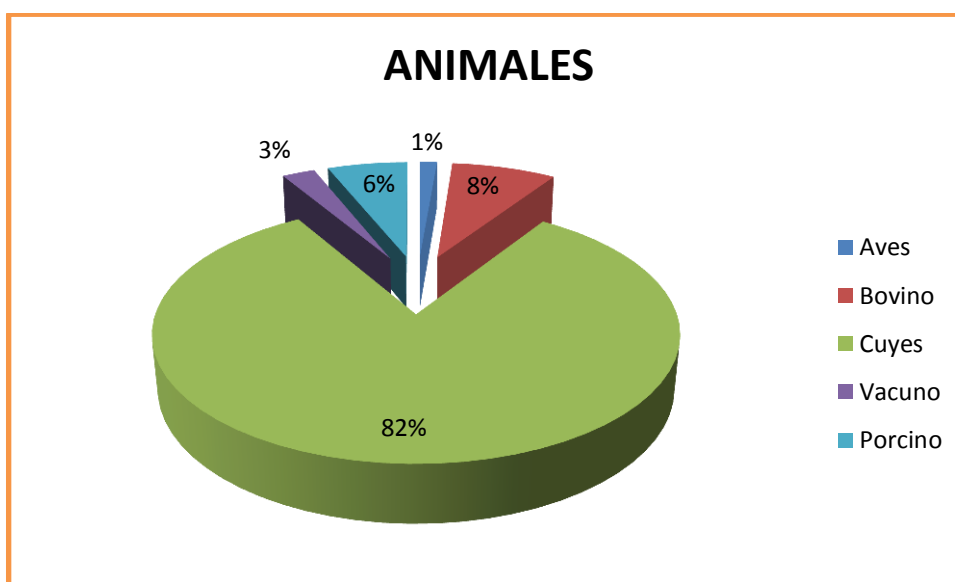
El área del proyecto se encuentra en una zona donde se visualizan los animales domésticos entre los más representativos son: aves, bovino, porcino, cuyes, vacuno para su comercialización y crianza.

Tabla 42. Número de animales en Benítez.

ANIMAL	N.- ANIMALES
Aves	50
Bovino	300
Cuyes	3100
Vacuno	94
Porcino	230
Total general	3774

Fuente: MAGAP, Pelileo 2013

Imagen 14. Distribución en porcentaje de los animales.



Fuente: Autor

Cobertura Vegetal

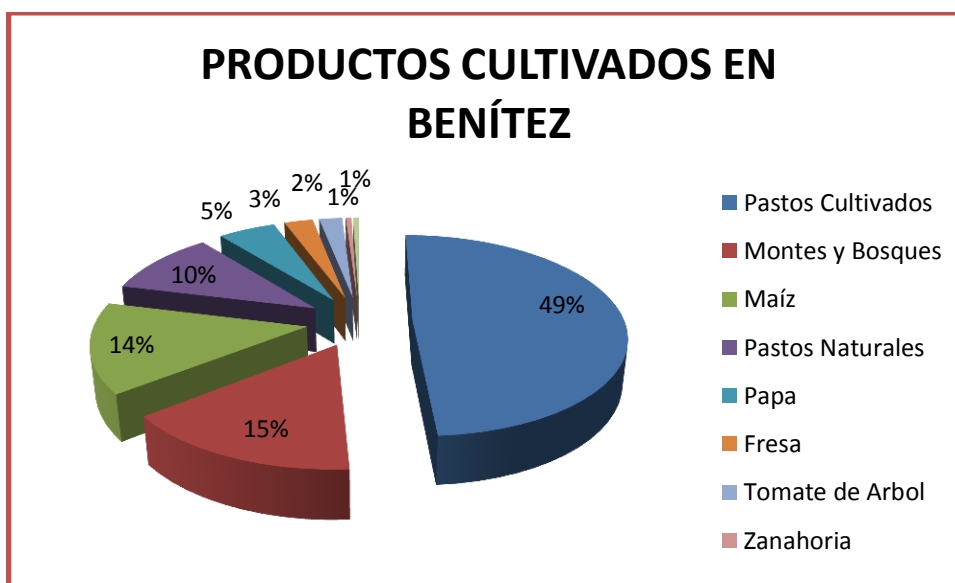
La observación in situ sobre la zona de vida en el piso temperado, exhibe un área de incidencia del proyecto sobre formaciones vegetativas en el Ecosistema Vegetación Húmeda Interandina, aptas para el desarrollo de pastos, maíz, col, cebada, fréjol, papas, tomate de árbol, zanahorias, fresas entre otros. También se puede evidenciar la presencia de bosques de eucalipto en las partes aledañas a la zona del proyecto.

Tabla 43. Cobertura Vegetal en HA.

CULTIVOS	HA
Pastos Cultivados	95.00
Montes y Bosques	30.00
Maíz	28.00
Pastos Naturales	20.00
Papa	10.00
Fresa	5.00
Tomate de Árbol	4.00
Zanahoria	1.00
Páramos	1.00
Total General	194.00

Fuente: MAGAP, Pelileo 2013

Imagen 15. Porcentaje de productos cultivados.



Fuente: Autor

6.1.4 Caracterización del medio Socio – Económico

Población

El cantón Pelileo tiene una población total de 56573 habitantes de acuerdo al Censo de Población y Vivienda de 2010 realizado por el INEC que corresponde al

11,2% de la provincia con una tasa de crecimiento poblacional del 1.60%, con el 82.1% en el área urbano y el 17.9% en el área rural.

Tabla 44. Población de las parroquias del cantón de San Pedro de Pelileo.

NOMBRE DE LA PARROQUIA	POBLACIÓN
PELILEO	24614
BENÍTEZ (PACHANLICA)	2183
BOLIVAR	2713
COTALÓ	1852
CHIUQUICHA	2445
EL ROSARIO (RUMICHACA)	2638
GARCÍA MORENO (CHUMAQUÍ)	6380
GUAMBALO (HUAMBALO)	7862
SALASACA	5886
TOTAL	56573

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

La población de Benítez es 2183 habitantes.

Población por grupo de género

La parroquia Benítez se distribuye de la siguiente manera de acuerdo al grupo de género:

Tabla 45. Población por género.

PARROQUIA	HABITANTES – CENSO 2010				
	Hombre	%	Mujer	%	Total
BENITEZ(PACHANLICA)	1.082	49,56	1.101	50,44	2.183

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010.

Densidad Poblacional

La densidad poblacional es la siguiente:

Tabla 46. Densidad Poblacional.

DENSIDAD POBLACIONAL DE BENÍTEZ				
Código	Nombre de parroquia	Población	Superficie de la parroquia (km2)	Densidad Poblacional
180751	Benítez(Pachanlica)	2.183	4.97	439.24

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

Actividad Económica de la población

La población en edad de trabajar (PET) representa el 75,40% del total de la población, y el 45,78 % igualmente del total corresponde a la PEA.

La producción agrícola es una de las actividades económicas principales que se desarrolla representándose en un 34,43% de la PEA, generando recursos económicos por la venta de los productos en las ferias que se desarrollan a nivel cantonal y provincial.

La producción ganadera se considera la actividad importante ya que representa el 25.65% de la PEA, generando ingresos económicos a los pobladores.

Otras de las actividades tenemos industrias manufactureras representando en un 21,83% de la PEA de total de actividad económica.

La distribución de agua, alcantarillado y gestión de deshechos se considera como una actividad económica ya que brinda su servicio a la población representando un 0,19% de la PEA.

La construcción considera como una actividad económica ya que brinda su servicio a la población realizando obras de los parroquianos representando un 3,20% de la PEA.

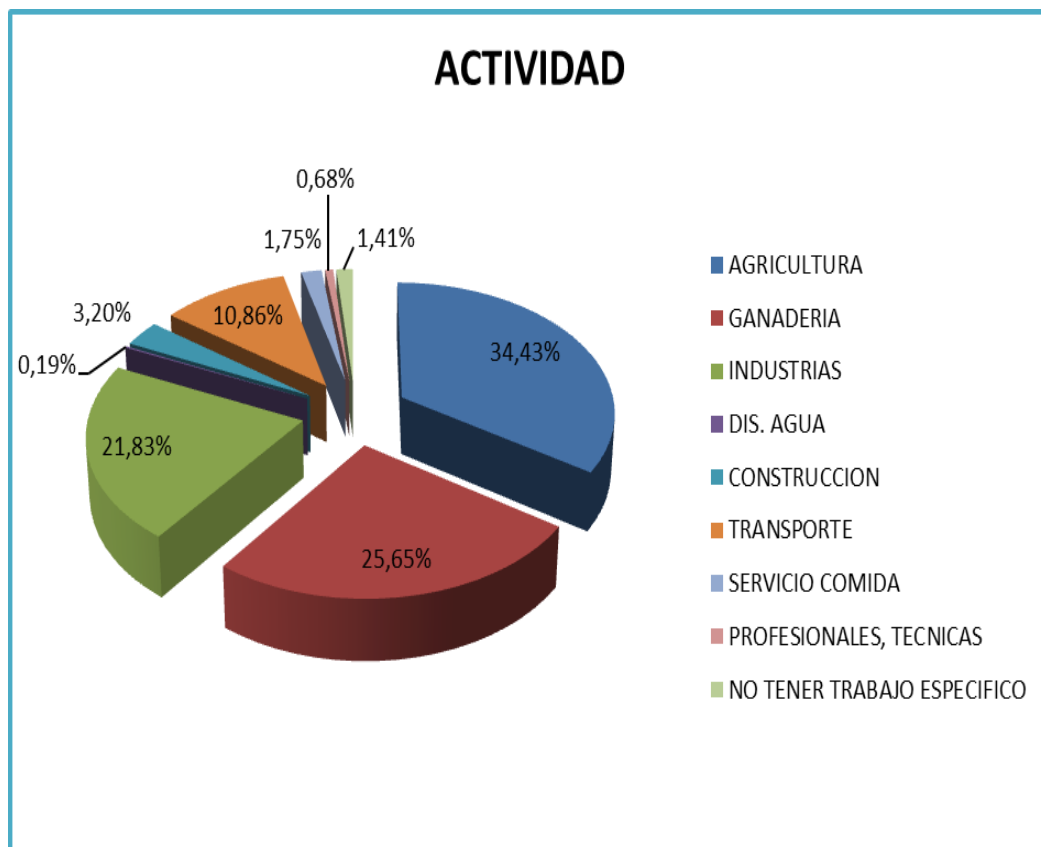
El transporte se considera como una actividad económica pues sirve para trasladar a los pobladores de un lugar a otro, representando un 10,86% de la PEA.

El servicio de comidas considera como una actividad económica representando un 1,75% de la PEA.

Las Actividades profesionales, científicas y técnicas una actividad económica representando un 0,68% de la PEA.

Parroquianos que no han considerado tener un trabajo específico se representa con un 1,41%.

Imagen 16. Actividad de la población.



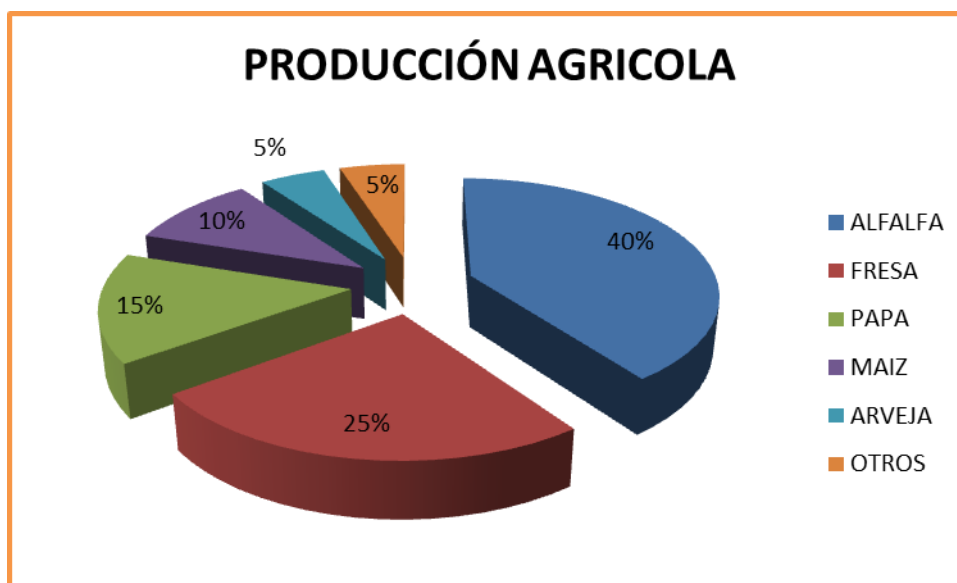
Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda, año 2010

Agricultura

La parroquia cuenta con tierra fértil donde los pobladores, pueden sacar y aprovechar de las mismas, productos agrícolas como:

Fresa, alfalfa, papas, maíz, arveja, otros (frejol y pastos), los pobladores se fortalecen económicamente de ésta tierra generosa por tradición.

Imagen 17. Producción agrícola.



Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda, año 2010

Actividad Pecuaria

La producción pecuaria que se desarrolla en la zona se identifica en la crianza de especies menores indicando que un 50% de las familias se dedica a ésta actividad, la población total vacuna estimada en la zona es de 100 unidades que representa en un 7%.

El promedio general de producción por familias es de 3 unidades, se estima también que la producción total de porcinos en el sector es de 800 unidades que representa en un 17%, el promedio general por familia es de 1 unidad, lo que se refiere a la crianza de especies menores tenemos que la producción de cuyes se

estima en 3200 animales representando en un 43% siendo el promedio general por familia de 4 unidades, mientras que la crianza de conejos el total es de 800 unidades representando el 22%, siendo el promedio de 1 unidad por familia.

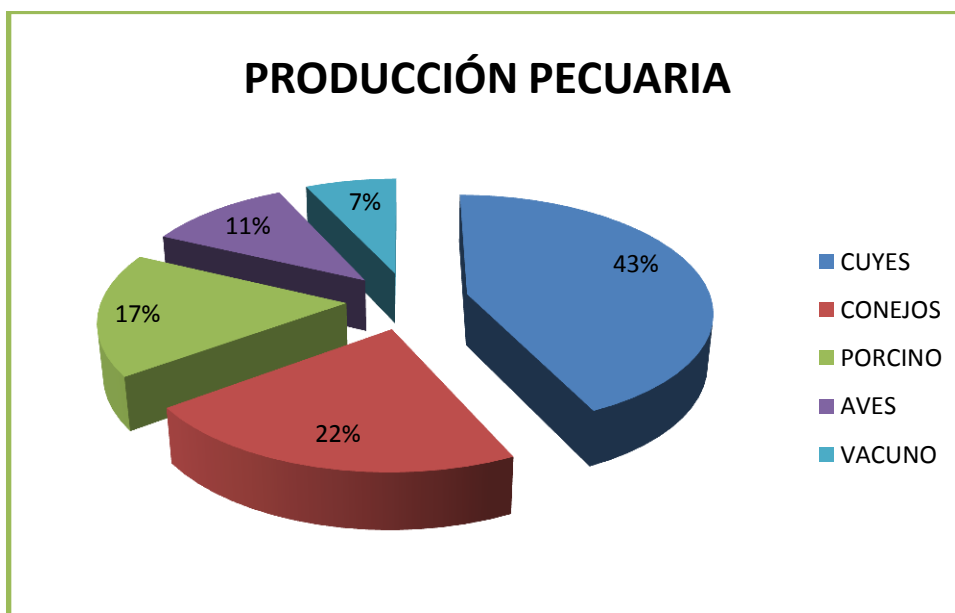
Se estima que la producción de aves es de 15000 unidades, representando el 11% del total, siendo el promedio de especies de 5 aves por familia.

Tabla 47. Producción pecuaria.

ESTIMACION DE LA PRODUCCION PECUARIA			
TIPO	CANTIDAD DE ANIMALES POR	No. FAMILIAS QUE DISPONEN	TOTAL
Vacuno	0,125	800	100
Porcino	1	800	800
Cuyes	4	800	3200
Conejos	1	800	800
Aves	3000	5	15000

Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda, año 2010

Imagen 18. Producción pecuaria.



Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda, año 2010

Servicios Básicos

Agua

La parroquia de Benítez dispone del servicio de agua potable, agua de regadío y alcantarillado sanitario. El sistema de agua potable de ésta parroquia tiene como fuente de abastecimiento principal la captación de la vertiente Jun-Jun – Mondongo, motivo de éste estudio. De acuerdo al último Censo 2010 realizado por el INEC la procedencia del agua que reciben en las viviendas son en su mayoría por medio de vertientes con un 59.18%, con red pública un 33.44%, por medio de pozos 1.31% y otros 5.07%.

Las viviendas reciben agua para consumo humano por tubería en 610 casos, distribuidos de la siguiente manera: Por tubería dentro de la vivienda 37.21% Por tubería fuera de la vivienda pero dentro del edificio, lote o terreno 53.11% Por tubería fuera del edificio, lote o terreno el 1.48%, No recibe agua por tubería sino por otros medios 8.20% dando un resultado de un 100%.

Alcantarillado

Para la eliminación de aguas servidas, el 48.36% de viviendas tiene acceso a alcantarillado, el 24.74% dispone de pozo ciego, el 9.51% tiene pozo séptico, el 3.44% Letrina y un 12.95 % dispone de otra forma.

Las viviendas disponen de un servicio higiénico en su mayores porcentajes tenemos el 83.25% uso exclusivo, compartido con otros hogares un 4.55% y un 12.2 no disponen de éste servicio.

Luz eléctrica

La parroquia de Benítez cuenta con red eléctrica, destinada al uso diario de los habitantes, pero no cuentan con alumbrado público en casi todas las calles y vías

que conforman el centro poblado. A continuación se presenta datos de este servicio en la parroquia en función de número de viviendas y cobertura en el cual el 97.05% de viviendas dispone de servicio eléctrico y el 2.95% no dispone.

Telecomunicaciones

El sector de Benítez si dispone de telefonía fija y celular de las compañías (Corporación Nacional de Telecomunicaciones, Movistar y Claro), a continuación se exhibe datos del censo 2010 según CNT, el servicio de telefonía fija sirve al 30.73% de viviendas y el 69.27% no disponen de este servicio.

Red vial

La provincia de Tungurahua, en general tiene una buena infraestructura vial, apoyado tanto por el Gobierno Nacional y por el Gobierno Provincial, lo que permite mantener una buena comunicación interna de la provincia y de los cantones con sus parroquias, dinamizando la movilidad de la población para realizar sus diferentes actividades.

El Cantón San Pedro de Pelileo cuenta con infraestructura vial en buenas condiciones que comunica el cantón con sus parroquias, facilitando a la población el transporte de su producción agrícola hacia los diferentes mercados de la provincia.

La ubicación de Benítez es estratégica porque facilita la comunicación con otras parroquias y cantones. Cuenta con tres vías principales asfaltadas que facilita el flujo de transporte desde Ambato al Cantón Quero. También constituye una vía alterna entre Ambato y Pelileo.

Además existen vías secundarias que comunican a los diferentes barrios y comunidades que en su mayor parte son empedrados y algunas de tercer orden son de tierra.

Transporte

Varios habitantes cuentan con unidades de transporte dedicados a la transportación, y en forma particular hay facilidad para el transporte tanto de productos hacia los mercados y de personas hacia las ciudades a su trabajo diario.

Existe el servicio de transporte público Quero - Ambato que pasa por la parroquia, facilitando el acceso a éste servicio de los pobladores de la parroquia, también cuenta con el transporte Interparroquial Pelileo Benítez.

6.1.5 Salud Pública

La parroquia Benítez dispone de un Subcentro de salud ubicado en el Centro que pertenece al área número 5.

Principales enfermedades

Infecciones digestivas, respiratorias y diarreicas en niños menores de 4 años, parasitosis en la población de todas las edades, infecciones en las vías urinarias, problemas de artritis en adultos, algunos casos de enfermedades pulmonares crónicas y la desnutrición leve en la mayor parte de la población.

Acceso a servicios básicos del centro de salud:

Agua entubada, alcantarillado, energía eléctrica, teléfono.

6.1.6 Recolección de desechos sólidos

En referencia a la eliminación de basura, el 61.80% es recolectado por parte de la municipalidad de Pelileo a través del EMAITT, en un 4.59% arrojan en terreno baldío o quebrada, el 2.30% de las viviendas se incinera o entierra, el 0.49% arrojan al río, acequia o canal, y el 0.49% de otra forma.

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Las necesidades y requerimientos de los habitantes de la zona urbana de la parroquia Benítez son varios pero los más importantes son que no poseen un diseño geométrico vial, y diseño de pavimento para las vías del casco urbano, que se ajuste a las características del sector.

De acuerdo al plan de Ordenamiento territorial de Pelileo, y de Benítez que desea cumplir técnicamente con una distribución adecuada de terrenos, para cumplir el crecimiento urbano del sector, mediante el mejoramiento del trazado actual vial, y apertura de nuevas vías con un diseño vial y de pavimento se logrará que los productores y consumidores se comuniquen de manera más rápida y segura, facilitando el transporte de los productos para la comercialización en los diferentes mercados, además se obtendrá un desarrollo humano con el fin de reducir la pobreza y mantener un adecuado desarrollo urbanista, que posibilita el desarrollo socio-económico de los moradores.

6.3 JUSTIFICACIÓN

El análisis de las encuestas realizadas a los habitantes de la parte urbana de la parroquia, ratifican que es necesario el mejoramiento vial que se ajuste a las normas establecidas por el MTOP, para cumplir con el Plan de Ordenamiento Territorial de la parroquia.

Al realizar el diseño de las vías y del pavimento, permitirán tener a la parroquia un estudio con el cual puedan obtener los recursos necesarios para la construcción de las vías de acuerdo al presupuesto anual otorgado por el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Pelileo.

La solución planteada otorgará a los habitantes mayor facilidad de transporte, dando más rapidez, seguridad, y comodidad, para evitar así los daños mecánicos de los vehículos, por la presencia de baches y otros elementos que se dan por la

acción del clima. Como también trae el beneficio indispensable para todos los agricultores y ganaderos del sector ya que son las dos actividades más importantes a la que se dedica la población, produciéndose su desarrollo económico y social.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 Objetivo General

Realizar el diseño geométrico y del pavimento de las vías urbanas en la Parroquia Benítez, cantón Pelileo, provincia de Tungurahua.

6.4.2 Objetivos Específicos

Realizar el Diseño horizontal.

Realizar el Diseño vertical.

Realizar las Secciones Transversales de las vías.

Diseñar el Pavimento.

Elaborar el Presupuesto Referencial.

Elaborar el Cronograma Valorado de trabajos.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Técnicamente la realización de ésta propuesta es posible ya que la topografía del lugar lo permite, las características del suelo son buenas, el casco urbano posee un tráfico vehicular moderado, y el diseño vial no va afectar a viviendas, construcciones ni tampoco zonas agrícolas para así tratar de conservar la naturaleza.

En lo político al tener el estudio de las vías se tiene la posibilidad que la Junta Parroquial de Benítez obtenga los recursos económicos planteados para la construcción de las carreteras con una estructura de pavimento adecuada, otorgados por los Gobiernos de turno tanto Cantonales como Provinciales.

En lo económico permitirá aumentar el comercio y la producción de productos agrícolas y ganaderos facilitando su transporte con mayor facilidad, seguridad y disminuyendo costos que beneficia la economía de los pobladores.

En lo social la parte urbana de la parroquia Benítez al no contar con un sistema vial en buenas condiciones pero al tener un Plan de Ordenamiento Territorial en su Plan Estratégico, esto permite mejorar la distribución de los terrenos y así en un futuro cercano habrá un crecimiento poblacional importante, mejorando la calidad de vida y el desarrollo social de cada uno de sus habitantes.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

Para el diseño geométrico se delimitó el área de estudio mediante la ortofoto del Cantón Pelileo, para ubicar así las vías proyectadas se realizó el levantamiento topográfico y se establecieron así los parámetros más importantes para que las vías sean seguras funcionales, y económicas; Para el diseño horizontal y vertical se utilizó el software Eagle Point.

Para el diseño del pavimento, se tomó en cuenta el estudio de suelos realizado en las vías en sus condiciones actuales CBR obtenido, con estos datos se utilizó el método AASHTO93 y el programa “Ecuación AASHTO 93” para el cálculo del número estructural SN del pavimento flexible, y poder determinar el espesor de las capas de la estructura de pavimento.

El presupuesto referencial se calculó de acuerdo a los volúmenes de obra de los datos obtenidos del diseño mediante el análisis de precios unitarios.

6.7 METODOLOGÍA

6.7.1 Generalidades

La planificación de las vías urbanas para la parroquia Benítez, forma parte del plan de ordenamiento territorial, garantizando la interrelación entre las parroquias

aledañas, y permitiendo el transporte de personas, bienes y productos, con mayor rapidez y seguridad. Para mejorar el crecimiento de actividades agrícolas, ganaderas y de servicios.

Teniendo en cuenta el desarrollo que se espera de la parroquia se propone mejorar y fortalecer la actual red vial urbana, mediante el aprovechamiento de carreteras existentes completando y aperturando algunos tramos para optimizarlos técnicamente y lograr la comunicación entre las demás poblaciones, acoplando al sistema vial provincial y sistema vial cantonal.

El diseño de las vías y del pavimento se lo hizo en un proceso secuencial que empezó desde la visita técnica para conocer el lugar y una colocación aproximada de puntos georreferenciados con el GPS, luego se realizó el levantamiento topográfico mediante la estación total tomando todos los detalles necesarios para luego trazar el alineamiento horizontal, alineamiento vertical, obtener secciones transversales, diagrama de masas, el sistema de drenaje, además el diseño de pavimento, y la determinación del presupuesto referencial.

6.7.2 Diseño Geométrico

Para poder cumplir con la propuesta Diseño geométrico y de pavimento para las vías urbanas de la parroquia Benítez se utilizó el método computarizado mediante el uso del software de diseño Eagle Point considerando las normas Ecuatorianas para el diseño de carreteras.

Las vías son de tipo III, y se diseñaron para un periodo de diseño de 20 años en el cual se espera que la estructura brinde un buen servicio a la parroquia en condiciones de seguridad y comodidad.

El punto de inicio es el alineamiento horizontal, en el cual se ubicó las vías tratando de respetar las construcciones sin afectar terrenos cultivados, delimitando

la ruta mediante el eje de la vía considerando las curvas de nivel y sus respectivas cotas.

El alineamiento vertical generó los perfiles transversales de las vías, considerando parámetros de diseño como gradientes, pendientes máximas y mínimas, curvas verticales datos que sirven para los diagramas de masas.

6.7.2.1 Alineamiento Horizontal

Para el diseño horizontal necesitamos los siguientes parámetros:

a) Tráfico Actual

Es el número de vehículos que circulan actualmente por la vía.

El tráfico actual de vehículos livianos es $T_a = 193$ vehículos, el tráfico actual de buses es 8 vehículos, y vehículos pesados es de 67 vehículos, dato obtenido del estudio de tráfico.

b) Tráfico futuro

El tráfico futuro será proyectado para 10 y 20 años.

$$T_f = T_A(1 + i)^n$$

Dónde:

T_f = Tráfico futuro

T_A = Tráfico actual total

i = Tasa de crecimiento (Según MTOP, 2003)

n = Número de años de proyección (10 y 20 años)

Tabla 48. Tasas de crecimiento de tráfico.

TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL %			
PERIODO	LIVIANO	BUSES	PESADOS
2010-2015	4.47	2.22	2.18
2015-2020	3.97	1.97	1.94
2020-2025	3.57	1.78	1.74
2025-2030	3.25	1.62	1.58
2030-2035	3.25	1.62	1.58

Fuente: Módulo de pavimentos Ing. Fricson Moreira.

Cálculo para vehículos livianos proyección 10 años:

$$Tf = 277 (1 + 0.0357)^1$$

$$Tf = 287 \text{ vehículos}$$

Cálculo para vehículos livianos proyección 20 años:

$$Tf = 386 (1 + 0.0325)^1$$

$$Tf = 399 \text{ vehículos}$$

Cálculo para buses proyección 10 años:

$$Tf = 10 (1 + 0.0178)^1$$

$$Tf = 10 \text{ vehículos}$$

Cálculo para buses proyección 20 años:

$$Tf = 11 (1 + 0.0162)^1$$

$$Tf = 12 \text{ vehículos}$$

Cálculo para vehículos pesados proyección 10 años:

$$Tf = 80 (1 + 0.0174)^1$$

$$Tf = 81 \text{ vehículos}$$

Cálculo para vehículos pesados proyección 20 años:

$$Tf = 94 (1 + 0.0158)^1$$

$$Tf = 96 \text{ vehículos}$$

Tráfico futuro total proyección 10 años:

$$Tf_T = 287 + 10 + 81$$

$$Tf_T = 378 \text{ vehículos}$$

Tráfico futuro total proyección 20 años:

$$Tf_T = 399 + 12 + 96$$

$$Tf_T = 507 \text{ vehículos}$$

Tabla 49. Clasificación de carreteras de acuerdo al tráfico proyectado.

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

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras MTOP, 2003.

En la clasificación de las vías de acuerdo al tráfico proyectado son de tipo III.

Tabla 50. Función de la vía según el TPDA.

FUNCIÓN	CLASE DE CARRETERA (Según MOP)	TPDA AÑO FINAL DE DISEÑO
CORREDOR ARTERIAL	RI-RII (2)	> 8000
	I	3000- 8000
COLECTORA	II	1000-3000
	III	300 - 1000
VECINAL	IV	100 - 300
	V	< 100

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras MTOP, 2003

Las vías tendrán una función de ser Colectoras.

c) Velocidad de Diseño

La velocidad de diseño depende de la clasificación de carreteras de acuerdo al tipo de tráfico, y la topografía predominante del proyecto la cual será montañosa.

Tabla 51. Velocidades para diseño de proyecto en Km/h.

CLASE DE CARRETERA	VALOR RECOMENDABLE			VALOR ABSOLUTO (MÍNIMO)		
	LL	O	M	LL	O	M
RI o RII > 8000 TPDA	120	110	90	110	90	80
I 3000 a 8000 TPDA	110	100	80	100	80	60
II 1000 a 3000 TPDA	100	90	70	90	80	50
III 1000 a 300 TPDA	90	80	60	80	60	40
IV 300 a 100 TPDA	80	60	50	60	35	25
V < 100 TPDA	60	50	40	50	35	25

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras MTOP, 2003

Para el actual proyecto la velocidad de diseño es 40 Km/h.

d) Velocidad de Circulación

La velocidad de circulación se calcula con la siguiente fórmula si el TPDA es menor de 1000 vehículos.

$$V_c = 0.8 V_d + 6.5 \quad \text{Cuando TPDA} < 1000$$

Dónde:

V_c = Velocidad de circulación (Km/h)

V_d = Velocidad de diseño (Km/h)

$$V_c = 0.8 (40 \text{ Km/h}) + 6.50$$

$$V_c = 38.50 \text{ Km/h}$$

Entonces la velocidad de circulación asumo de 40 km/h.

e) Radio Mínimo de Curvatura Horizontal.

Para el sector con topografía montañosa se toma el valor absoluto y una velocidad de diseño de 40 km/h. Se determina el radio mínimo de la curva horizontal con la siguiente expresión:

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

Dónde:

V = Velocidad de diseño

e = Peralte máximo

f = coeficiente de fricción lateral máxima (f [0.16 a 0.40])

Por lo tanto:

Para velocidades menores de 50 Km/h se asume un peralte de 8%

$$f = 0.19 - 0.000626 * V$$

$$f = 0.19 - 0.000626 * 40 = 0.17$$

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

$$R_{\min} = \frac{40^2}{127 (0.08 + 0.17)}$$

$$R_{\min} = 50.43 \text{ m}$$

Para la utilización del software se utilizó un radio mínimo asumido de 50,00 m

Tabla 52. Detalle de curvas horizontal (abscisados).

CURVA HORIZONTAL	PC	PI	PT
1.- IZQUIERDA	0+0224.64	0+0242.27	0+0259.81
2.- DERECHA	0+0394.18	0+0522.62	0+0640.38

Fuente. El Autor

Tabla 53. Detalle de elementos geométricos de curvas horizontales.

CURVA HORIZONTAL	Δc	T (m)	R (m)	L (m)	CL (m)	E (m)	M (m)
CURVA 1	10°04'30"	17.63	200.00	35.17	35.12	0.78	0.77
CURVA 2	40°18'13"	128.44	350.00	246.20	241.16	22.82	21.43

Fuente. El Autor.

6.7.2.2 Alineamiento Vertical

a) Gradientes

Se tomaron las gradientes dependiendo de la topografía del terreno y se mantiene las gradientes menores a la gradiente máxima de 7%. De acuerdo a la Norma MTOP 2003.

Tabla 54. Valores de diseño de pendientes longitudinales máximas.

CATEGORIA DE LA VÍA	TPDA ESPERADO	PORCENTAJE					
		VALOR RECOMENDADO			VALOR ABSOLUTO		
		LL	O	M	LL	O	M
RI o RII	>8000	2	3	4	3	4	6
I	3000-8000	3	4	6	3	5	7
II	1000-3000	3	4	7	4	6	8
III	300-1000	4	6	7	6	7	9
IV	100-300	5	6	8	6	8	12
V	<100	5	6	8	6	8	14

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras MTOP, 2003.

b) Curvas Verticales Convexas

Se determinó la longitud mínima absoluta de las curvas verticales convexas mediante la siguiente formula:

$$L_{\text{mín}} = 0.60 * V$$

Dónde:

$L_{\text{mín}}$ = Longitud mínima de la curva vertical.

V = Velocidad de diseño expresada en Km/h. En nuestro caso es 40 Km/h.

$$L_{\text{mín}} = 0.60 * V$$

$$L_{\text{mín}} = 0.60 * 40 \text{ Km/h}$$

$$L_{\text{mín}} = 24.00 \text{ m}$$

c) Curvas verticales Concavas

Para la determinación de la curva vertical convexa se utiliza la misma fórmula por lo que se asume el valor de $L_{\text{mín}} = 24 \text{ m}$.

Tabla 55. Detalle de abscisados y cotas.

CURVA VERTICAL N.-	VPC		VPI		VPT	
	ABS.	COTAS	ABS.	COTAS	ABS.	COTAS
1.- CONCAVA	0+063.66	2790.27	0+088.66	2790.43	0+113.66	2790.04
2.- CONCAVA	0+185.91	2788.89	0+210.91	2788.49	0+235.91	2786.73
3.- CONCAVA	0+024.53	2792.04	0+058.21	2791.77	0+091.89	2790.59
4.- CONCAVA	0+103.88	2789.85	0+123.88	2789.71	0+143.88	2789.38
5.- CONVEXA	0+020.07	2791.45	0+061.54	2790.79	0+103.02	2791.50
6.- CONCAVA	0+304.49	2793.35	0+336.28	2793.38	0+368.07	2793.00
7.- CONCAVA	0+008.67	2795.07	0+046.68	2796.70	0+084.70	2796.89
8.- CONCAVA	0+160.75	2797.26	0+185.73	2797.38	0+210.72	2796.88
9.- CONVEXA	0+340.03	2794.28	0+401.92	2793.03	0+463.82	2794.85
10.- CONCAVA	0+499.38	2795.90	0+561.82	2797.73	0+624.26	2795.67
11.- CONVEXA	0+030.15	2794.94	0+061.54	2792.74	0+092.92	2792.50

Fuente. Autor

Tabla 56. Detalle de elementos de curvas verticales.

CURVA VERTICAL N.-	g1 (%)	g2 (%)	CL	K	E
CURVA 1	0.67%	-1.59%	50.00	22.20	0.14
CURVA 2	-1.59%	-7.07%	50.00	9.11	0.34
CURVA 3	-0.80%	-3.49%	67.36	25.00	0.23
CURVA 4	-0.69%	-1.67%	40.00	40.58	0.05
CURVA 5	-1.60%	1.71%	82.95	25.00	0.34
CURVA 6	0.09%	-1.18%	63.59	50.00	0.10
CURVA 7	4.29%	0.49%	76.03	20.00	0.36
CURVA 8	0.49%	-2.01%	49.97	20.00	0.16
CURVA 9	-2.01%	2.94%	123.78	25.00	0.77
CURVA 10	2.94%	-3.30%	124.88	20.00	0.97
CURVA 11	-7.03%	-0.75%	62.77	10.00	0.49

Fuente. Autor

6.7.3 Diseño del Pavimento Método AASHTO 93

El diseño se lo realizó mediante el Método AASHTO 1993, que está basado en las ecuaciones de la AASHO de 1961, la versión de 1986 y la de 1993 se han modificado para incluir factores o parámetros de diseño que no fueron considerados anteriormente y que son producto de la experiencia adquirida por este organismo entre los métodos anteriores y el método más moderno.

Este diseño se basa fundamentalmente en identificar o encontrar un número estructural SN para diseñar el pavimento flexible que pueda soportar la carga requerida, para determinar este número se utiliza la siguiente ecuación donde constan los siguientes parámetros:

- ✓ Ejes equivalentes (W_{18})
- ✓ Confiabilidad (R)
- ✓ Desviación estándar normal (Z_R)
- ✓ Desviación estándar global (S_O)
- ✓ Módulo de resiliencia (M_r)
- ✓ Índice de servicialidad (ΔPSI)
- ✓ Número Estructural (SN)

Ejes equivalentes acumulados para el período de diseño seleccionado (W18).

Para el diseño de pavimentos asfálticos, el método actual contempla los ejes equivalentes sencillos de 18,000 Lb (8.2ton) acumulados durante el período de diseño que circularán por el carril de diseño.

Para esto se utiliza el siguiente parámetro:

Factor de daño

Los factores de daño (FD) fueron recopilados del cuadro demostrativo de cargas

útiles permisibles del Departamento de Pesos, Medidas y Peaje de la Dirección de Mantenimiento Vial del MTOP en el Ecuador.

Tabla 57. Tabla factores de daño (Fd)

TIPO	SIMPLE	SIMPLE DOBLE		TANDEM		TRIDEM		FACTOR DAÑO	
	Ton	P/6.6	Ton	P/8.2	Ton	P/15	Ton		P/23
BUS	4.0	0.13	8	0.91					1.04
C-2P	2.5	0.02							1.29
	7.0	1.27							
C-2G	6.0	0.68	11	3.24					3.92
C-3	6.0	0.68			18	2.08			2.76
C-4	6.0	0.68					25	1.4	2.08
C-5	6.0	0.68			18	2.08			2.76
C-6	6.0	0.68			18	2.08	25	1.4	4.16

Fuente. Módulo de Pavimentos realizado por Ing. Fricson Moreira.

Cálculo de W18

Buses:

$$W_{18}\text{Parcial} = T. P. D. A * \text{\#días} * FD$$

FD = factor de daño

$$W_{18}\text{Parcial} = 8 * 365 * 1,04$$

$$W_{18}\text{Parcial} = \mathbf{3037}$$

Camión C-2-P:

$$W_{18}\text{Parcial} = T. P. D. A * \text{\#días} * FD$$

FD = factor de daño

$$W_{18}\text{Parcial} = 42 * 365 * 1,29$$

$$W_{18}\text{Parcial} = \mathbf{19776}$$

Camión C-2-G:

$$W_{18}\text{Parcial} = T. P. D. A * \text{\#días} * FD$$

FD = factor de daño

$$W_{18}\text{Parcial} = 25 * 365 * 3,92$$

$$W_{18}\text{Parcial} = \mathbf{35770}$$

$$W_{18}\text{Acumulado} = \sum W_{18}\text{hasta el periodo de dise\~{n}o}$$

$$W_{18}\text{Acumulado} = 3037 + 19776 + 35770$$

$$W_{18}\text{Acumulado} = 58583$$

Tabla 58. Cálculo del número de ejes.

AÑO	% CRECIMIENTO			TRANSITO PROMEDIO DIARIO				CAMIONES		W ₁₈ ACUM	W ₁₈ CARRIL DE DISEÑO.
	LIVIANOS	BUSES	PESADOS	TPDA TOTAL	LIV.	BUSES	PESADOS	C -2P	C -2G		
2.013	4.47%	2.22%	2.18%	268	193	8	67	42	25	58583	29291
2.014	4.47%	2.22%	2.18%	278	202	8	68	43	26	118443	59222
2.015	4.47%	2.22%	2.18%	289	211	8	70	44	26	179610	89805
2.016	3.97%	1.97%	1.94%	300	220	9	71	45	27	242112	121056
2.017	3.97%	1.97%	1.94%	310	229	9	73	46	27	305827	152914
2.018	3.97%	1.97%	1.94%	321	238	9	74	47	28	370780	185390
2.019	3.97%	1.97%	1.94%	332	247	9	76	47	28	436993	218496
2.020	3.97%	1.97%	1.94%	344	257	9	77	48	29	504492	252246
2.021	3.57%	1.78%	1.74%	355	267	9	79	49	29	573301	286651
2.022	3.57%	1.78%	1.74%	367	277	10	80	50	30	643310	321655
2.023	3.57%	1.78%	1.74%	378	287	10	81	51	30	714537	357269
2.024	3.57%	1.78%	1.74%	390	297	10	83	52	31	787006	393503
2.025	3.57%	1.78%	1.74%	402	308	10	84	53	31	860737	430369
2.026	3.25%	1.62%	1.58%	415	319	10	86	54	32	935753	467876
2.027	3.25%	1.62%	1.58%	427	329	10	87	55	33	1011955	505978
2.028	3.25%	1.62%	1.58%	439	340	11	89	55	33	1089363	544682
2.029	3.25%	1.62%	1.58%	451	351	11	90	56	34	1167996	583998
2.03	3.25%	1.62%	1.58%	464	362	11	91	57	34	1247872	623936
2.031	3.25%	1.62%	1.58%	478	374	11	93	58	35	1329013	664506
2.032	3.25%	1.62%	1.58%	492	386	11	94	59	35	1411437	705718
2.033	3.25%	1.62%	1.58%	507	399	12	96	60	36	1495165	747583

Fuente: Autor

Confiabilidad R

Se puede definir como la probabilidad que tiene la vía para que tenga un comportamiento real, igual o mejor que el previsto para el periodo de diseño adoptado. Este valor está asociado a un valor del coeficiente de la desviación estándar normal (Z_R), y a la clasificación funcional la cual es vía colectora.

Tabla 59. Nivel de confiabilidad.

Clasificación Funcional	Nivel de Confiabilidad R, en porcentaje	
	Urbana	Rural
Interestatales y vías rápidas	85 - 99,9	80 - 99,9
Arterias principales	80 - 99	75 - 95
Colectoras	80 - 95	75 - 95
Locales	50 - 80	50 - 80

Fuente: Módulo de Pavimentos realizado por Ing. Fricson Moreira.

Se asume el valor de nivel de confiabilidad **R = 85%**.

Desviación estándar normal (Z_R)

Para la determinación de este parámetro se utilizó la siguiente tabla relacionada con la confiabilidad (R).

Tabla 60. Desviación Estándar Normal.

Confiabilidad, R, en porcentaje	Desviación estándar normal, Z_R
50	-0,000
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282

Fuente: Módulo de Pavimentos realizado por Ing. Fricson Moreira.

El valor asumido de la desviación estándar normal $Z_R = -1.037$

Desviación estándar global (S_O)

Este valor será adoptado de acuerdo a las condiciones locales particulares del sector, que consideran posibles variaciones en el comportamiento del pavimento y en la predicción del tránsito, para pavimentos flexibles:

$$0,40 < S_O < 0,50$$

Valor recomendado usar $S_O = 0,45$

Módulo de Resiliencia (M_r) (Características de la Subrasante)

La guía AASHTO propone para países que no poseen equipos para determinar el Modulo de resiliencia la conocida correlación con el CBR:

Para CBR de 7.2% a 20% (Ecuación desarrollada por Sudáfrica)

$$M_r (\text{psi}) = 3000 * CBR^{0.65}$$

$$CBR(\text{diseño}) = 11.75\%$$

$$M_r (\text{psi}) = 3000 * 11.75^{0.65}$$

$$M_r (\text{psi}) = 14881 \text{ psi}$$

$$M_r (\text{psi}) = 14,881 \text{ Ksi}$$

Índice de Serviciabilidad (PSI)

Es la condición de un pavimento para proveer un manejo seguro y confortable a los usuarios en un determinado momento.

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

Dónde:

Δ PSI = Diferencia de los índices de Serviciabilidad

PSI_{inicial} = Índice de serviciabilidad inicial la AASHTO recomienda para pavimentos flexibles **4.2**.

PSI_{final} = Índice de serviciabilidad terminal la AASHTO recomienda para pavimentos flexibles **2.0**.

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

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

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

Determinación de espesores por carga

Para la determinación de los espesores de cada capa utilizamos el número estructural SN, para esto se determina el coeficiente estructural de la carpeta asfáltica, base, subbase, y sus coeficientes de drenaje respectivos.

Utilizamos la siguiente formula:

$$\text{SN} = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$$

Dónde:

a_1, a_2 y a_3 = Coeficientes estructurales de la carpeta, base y subbase.

D_1 = Espesor de la carpeta asfáltica.

D_2 = Espesor de la base.

D_3 = Espesor de la subbase.

m_2 = Coeficiente de drenaje para la base.

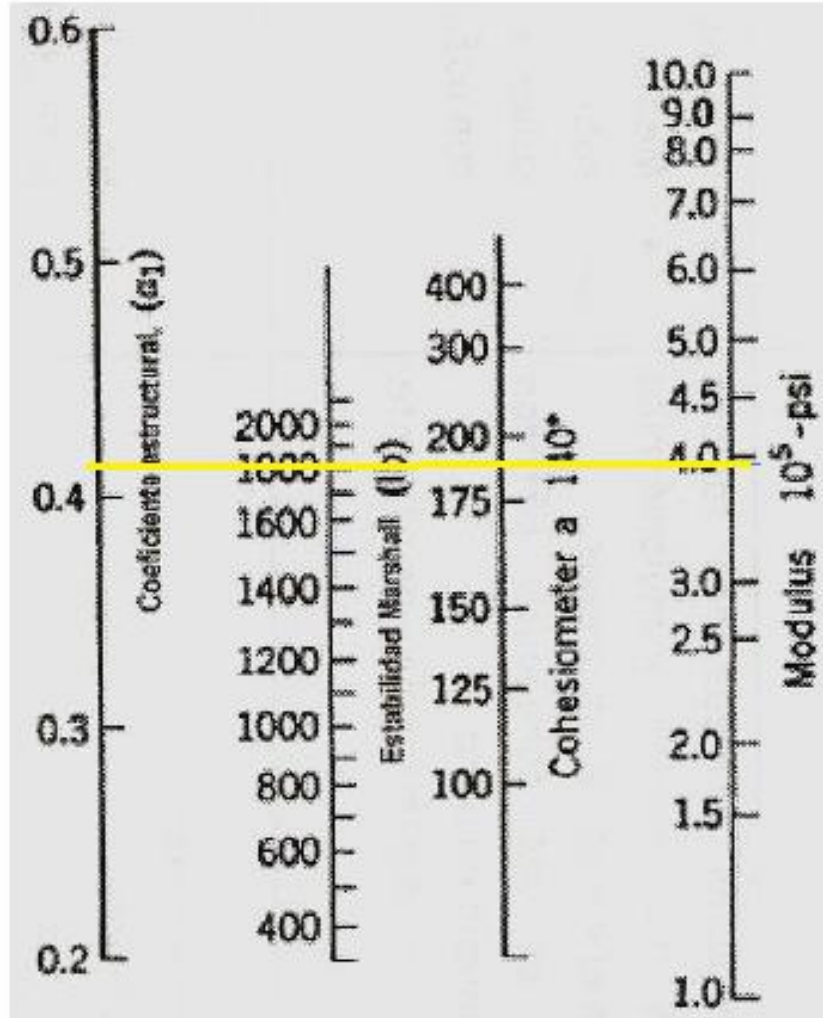
m_3 = Coeficiente de drenaje para la subbase.

a. Coeficiente estructural de la Carpeta asfáltica (a_1)

Con la Estabilidad de Marshall mínima 1800 lbs, para tráfico pesado se determina

el coeficiente de la carpeta, (1ksi = 1000 psi).

Imagen 19. Nomograma para coeficiente estructural de carpeta asfáltica.



Fuente. Módulo de Pavimentos realizado por Ing. Fricson Moreira.

La lectura del nomograma dio como resultado: 0.415.

Módulo de la carpeta asfáltica $2 = 3.93 \times 10^5$ psi **393 Ksi.**

Coeficiente estructural **$a_1 = 0.415$.**

Para la carpeta asfáltica se tomará en cuenta el asfalto AP-3 que es el más común utilizado en la construcción de carreteras en nuestro país, cuyas características son las siguientes:

Grado de penetración a 25°C de 80 - 120 (1/10mm).

Ductilidad a 25°C mínimo de 100cm.

Estabilidad Marshall mínima de 1800 lbs.

Solubilidad en tricloroetileno % agua mínimo 99%

b. Coeficiente estructural de la Capa base (a2)

De acuerdo a la norma del MTOP y a la siguiente tabla se determina un $CBR_{\text{mínimo}} = 80\%$ que deberá cumplir el material utilizado en las vías.

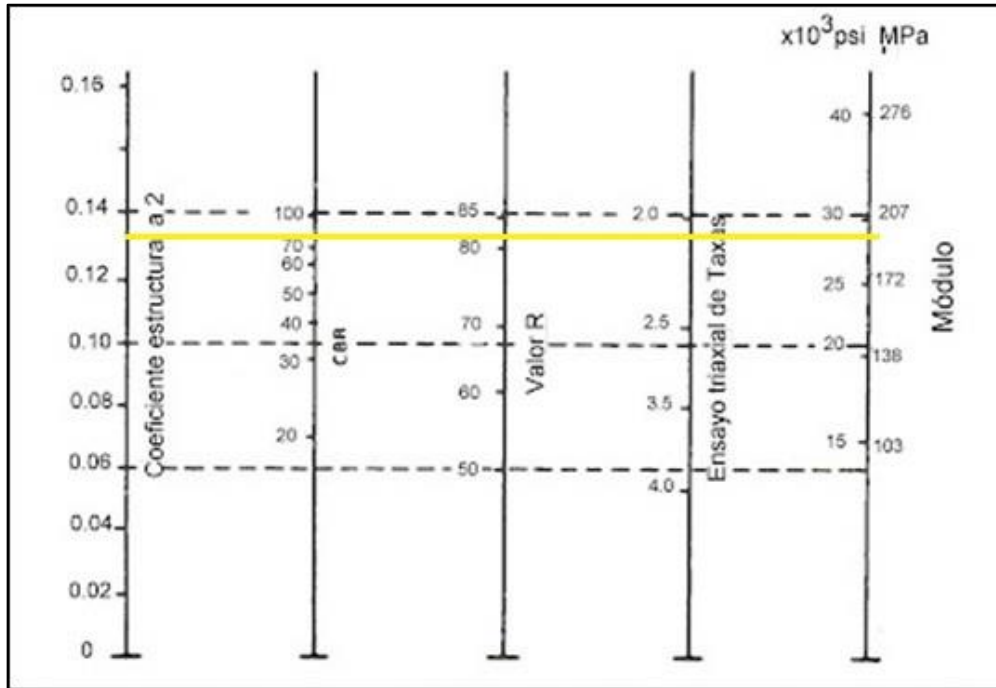
Tabla 61. Tabla de clasificación y uso del suelo según valor de CBR.

CBR	Clasificación cualitativa del suelo	Uso
2 - 5	Muy mala	Sub-rasante
5 - 8	Mala	Sub-rasante
8 - 20	Regular - Buena	Sub-rasante
20 - 30	Excelente	Sub-rasante
30 - 60	Buena	Sub-base
60 - 80	Buena	Base
80 -100	Excelente	Base

Fuente. Assis A..., 1998

Ingresando el valor de $CBR = 80\%$ en el siguiente nomograma, y la tabla se obtiene el módulo de resiliencia y el coeficiente a2.

Imagen 20. Variación del coeficiente de la carpeta asfáltica a_2 .



Fuente: Módulo de Pavimentos realizado por Ing. Fricson Moreira.

Tabla 62. Coeficiente a_2 en función del CBR de la capa base.

BASE DE AGREGADOS	
CBR %	a_2
60	0.125
70	0.130
80	0.133
90	0.137
100	0.140

Fuente: Módulo de Pavimentos realizado por Ing. Fricson Moreira.

El valor obtenido para coeficiente estructural $a_2 = 0.133$

Módulo de resiliencia de la capa base = $28.5 \times 10^3 \text{psi}$ - **28.5Ksi**

Se utilizará para este proyecto una Base clase 3, que está constituida por lo menos con el 25% de agregados gruesos triturados mezclados preferentemente en una planta central.

Deberá cumplir la base con los siguientes parámetros:

Tabla 63. Ensayos que debe cumplir la base.

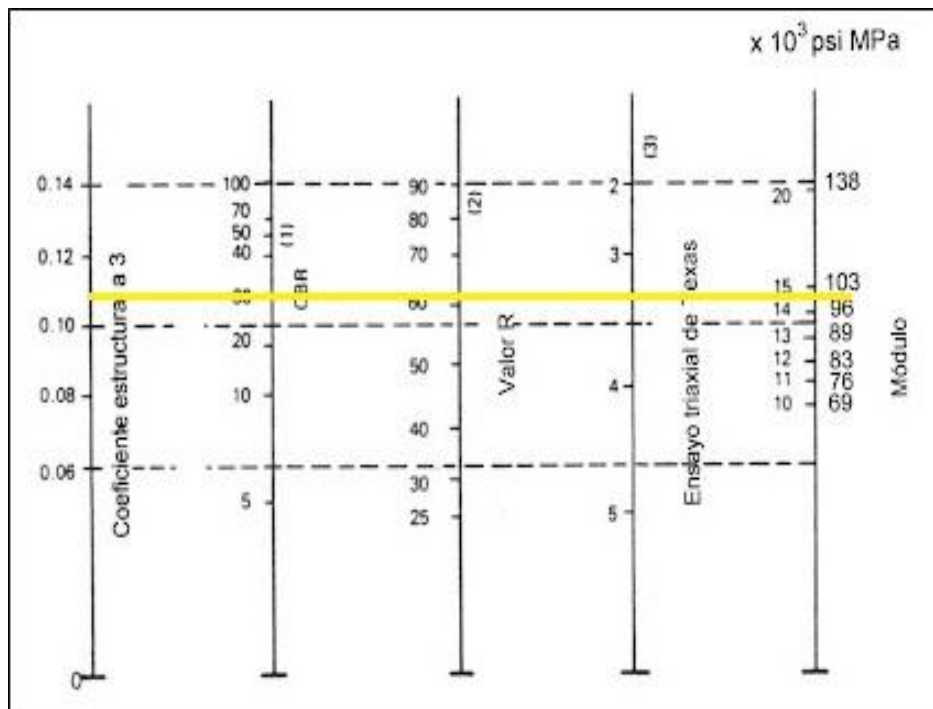
ENSAYOS QUE DEBE CUMPLIR LA BASE CLASE 3		
ENSAYOS	ESPECIFICACIONES	
LIMITES DE CONSISTENCIA	LIMITE LIQUIDO	≤ 25
	LIMITE PLASTICO	≤ 6
ABRASION		≤ 40

Fuente: Especificaciones generales para construcción de caminos y puentes
M.O.P.

c. Coeficiente estructural de la Capa Sub-base (a₃)

De acuerdo a las especificaciones de la tabla de Assis, para la sub-base indican que el valor de soporte CBR debe ser mínimo a 30%.

Imagen 21. Variación del coeficiente de la carpeta asfáltica a₃.



Fuente: Módulo de Pavimentos realizado por Ing. Fricson Moreira.

Tabla 64. Coeficiente a3 en función del CBR de la capa subbase.

SUBBASE GRANULAR	
CBR %	a3
15	0.090
20	0.093
25	0.102
30	0.108
35	0.115
40	0.120

Fuente: Módulo de Pavimentos realizado por Ing. Fricson Moreira.

EL resultado obtenido para el coeficiente estructural **a3 = 0.108**

Módulo de la sub-base = 14.41×10^3 psi **14,90 Ksi**

Para este proyecto se utilizará una subbase clase 3, que son constituidas con material obtenido de la excavación para las plataformas o las minas.

Deben cumplir con los requisitos de graduación que se especifican en el siguiente cuadro de valores:

Tabla 65. Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada.

Tamiz	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada
Sub base Clase 3	
3"(76.2 mm)	100
2"(50.4mm)	--
1 1/2(38.1mm)	--
No 4 (4.75mm)	30 - 70
No 40 (0.425mm)	--
No 200 (0.075)	0 - 20

Fuente: Especificaciones generales para construcción de caminos y puentes

M.O.P.

A más de los requerimientos de graduación los materiales deben satisfacer los requerimientos de abrasión, límite líquido e índice de plasticidad.

Tabla 66. Ensayos que debe cumplir la subbase clase 3

ENSAYOS QUE DEBE CUMPLIR LA SUBBASE CLASE 3		
ENSAYOS	ESPECIFICACIONES	
LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO	≤ 25
	LÍMITE PLÁSTICO	≤ 6
ABRASIÓN		≤ 50

Fuente: Módulo de Pavimentos realizado por Ing. Fricson Moreira.

Coefficientes de drenaje de capa (m_2 , m_3)

El método actual de la AASHTO se basa en la capacidad del drenaje para remover la humedad interna del pavimento, definiendo lo siguiente:

Tabla 67. Calidad de drenaje.

CALIDAD DE DRENAJE	AGUA ELIMINADA EN
Excelente	2 horas
Buena	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Deficiente	El agua no se drena

Fuente: Módulo de Pavimentos realizado por Ing. Fricson Moreira.

La parroquia Benítez tiene un clima templado, a veces seco, ventoso y frío, por lo tanto se lo clasifica dentro de seco variable con transcurso de precipitación del 5%.

Según referencias del INAMHI el transcurso relativo de precipitaciones es:

Tabla 68. Transcurso relativo de precipitaciones

Tiempo	Transcurso de precipitaciones
Muy lluvioso (MLL)	15-20%
Lluvioso (LL)	11.5- 15%
Lluvioso variable (LLV)	8.5-11.5%
Seco variable (SV)	5-8.5%
Seco (S)	2.5-5%
Muy Seco (MS)	0-2.5%

Fuente.- INAMHI

Tabla 69. Valores recomendados para m_2 y m_3

CALIDAD DE DRENAJE	Porcentaje del tiempo en que la estructura de pavimento está expuesta a nivel de humedad cercanos a la saturación			
	Menor de 1%	1 -5%	5 - 25%	Más de 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.2
Buena	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.8
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.6
Deficiente	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.4

Fuente: Módulo de Pavimentos realizado por Ing. Fricson Moreira.

En las vías que se diseñan contarán de cunetas laterales por lo que la calidad de drenaje se considera que será regular, y el porcentaje del tiempo en que la estructura de pavimento está expuesta a nivel de humedad cercana a la saturación es de 5 – 25 %.

Por lo que los coeficientes de drenaje para base y subbase son: m_2 y $m_3 = 1.00$

Cálculo del Número Estructural (SN)

Para el cálculo del número estructural SN se utilizará en programa Ecuación AASHTO 93, con los datos anteriormente determinados:

Tipo de pavimento: flexible

Confiabilidad: $R = 85\%$

Desviación Estándar Normal, $Z_r = -1.037$

Desviación Estándar global, $S_o = 0.45$

Serviciabilidad:

PSI inicial = 4.2

PSI final = 2.0

Módulo de resiliencia de la subrasante, $M_r = 14881$ psi

Ejes equivalentes: $W_{18} = 747583$ para $n = 20$ años

Imagen 22. Cálculo Número estructural SN–Programa Ecuación AASHTO 93.

The screenshot shows a software window titled "Ecuación AASHTO 93". It contains several input fields and buttons. The "Tipo de Pavimento" section has "Pavimento flexible" selected. The "Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So)" section shows "85 % Zr=-1.037" and "So 0.45". The "Serviciabilidad inicial y final" section shows "PSI inicial 4.2" and "PSI final 2". The "Módulo resiliente de la subrasante" section shows "Mr 14881 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 = 747583" displayed. The "Número Estructural" section shows "SN = 2.40". At the bottom, there are "Calcular" and "Salir" buttons.

Fuente: Autor

El Número estructural obtenido es **SN = 2.40**

Para la determinación de los espesores de la carpeta asfáltica D1, y capa base D2, se debe tomar en cuenta los siguientes valores mínimos:

Tabla 70. Valores mínimos D1, D2 en función del tráfico W18.

TRÁFICO W18	CARPETA ASFÁLTICA, D1	CAPA BASE, D2
< 50 000	1.0 (o tratamiento superficial)	4
50 001 a 150 000	2	4
150 001 a 500 000	2.5	4
500 001 a 2 000 000	3	6
2 000 001 a 7 000 000	3.5	6
7 000 000	4	6

Fuente.- Módulo de Pavimentos realizado por Ing. Fricson Moreira.

Al observar la tabla de los valores mínimos se obtiene el valor de 3.0 pulg (7.62 cm) para la carpeta asfáltica, y 6 pulg (15.24cm), para base.

Se utilizará por razones constructivas el valor de carpeta asfáltica de 7.50 cm, y 15.00 cm para base

**DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES
METODO AASHTO 1993**

PROYECTO : VIAS URBANAS PARROQUIA BENITEZ
SECCION 1 : km - km

TRAMO : VARIOS
FECHA : MARZO 2014

DATOS DE ENTRADA (INPUT DATA) :

1. CARACTERISTICAS DE MATERIALES

	DATOS
A. MODULO DE RESILIENCIA DE LA CARPETA ASFALTICA (ksi)	393.00
B. MODULO DE RESILIENCIA DE LA BASE GRANULAR (ksi)	28.50
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUB-BASE (ksi)	14.90

2. DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	7.18E+05
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	85%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)	-1.037
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)	0.45
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)	14.88
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.2
E. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)	2.0
F. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20

3. DATOS PARA ESTRUCTURACION DEL REFUERZO

A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA	
Concreto Asfáltico Convencional (a ₁)	0.415
Base granular (a ₂)	0.133
Subbase (a ₃)	0.108
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA	
Base granular (m ₂)	1.000
Subbase (m ₃)	1.000

DATOS DE SALIDA (OUTPUT DATA) :

NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO TOTAL (SN _{REQ})	2.40
NUMERO ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA (SN _{CA})	1.87
NUMERO ESTRUCTURAL BASE GRANULAR (SN _{BG})	0.52
NUMERO ESTRUCTURAL SUB BASE (SN _{SB})	0.02

ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO PROPUESTA

	TEORICO	PROPUESTA	
		ESPESOR	SN (calc)
ESPESOR CARPETA ASFALTICA (cm)	11.4 cm	7.5 cm	1.23
ESPESOR BASE GRANULAR (cm)	9.8 cm	15.0 cm	0.79
ESPESOR SUB BASE GRANULAR (cm)	0.5 cm	20.0 cm	0.85
ESPESOR TOTAL (cm)		42.5 cm	2.86

Comprobación de la estructura de pavimento:

Para esto se utilizó el programa WESLEA, a continuación se explican los parámetros a utilizar:

- ✓ Número de capas que componen la estructura (Number of layers): 4
- ✓ El tipo material de cada capa: Carpeta asfáltica (AC), base (GB), sub-base (GB) y subrasante (Soil).
- ✓ Los módulos de resiliencia para cada capa con sus respectivos espesores obtenidos anteriormente. (Layer Modulus, MPa)
- ✓ Los módulos de Poisson aparecen automáticamente dependiendo del tipo de material en las capas.
- ✓ El espesor de las capas (thickness), carpeta asfáltica 2.95 pulg, base 5.91 pulg, subbase 9.84 pulg.

Imagen 23. Información Estructural programa Weslea.

	Layer 1	Layer 2	Layer 3	Layer 4	Layer 5
Number of Layers	4				
Material Type	AC	GB	GB	Soil	Soil
Min Modulus, psi	80000	5000	5000	3000	3000
Layer Modulus, psi	392994.1	28499.9	14895.4	14880.9	14880.9
Max Modulus, psi	2000000	50000	50000	30000	30000
Poisson's Ratio	0.35	0.4	0.4	0.45	0.45
Min - Max	0.15 - 0.4	0.3 - 0.45	0.3 - 0.45	0.2 - 0.5	0.2 - 0.5
Thickness, in.	2.95	5.91	9.84	999	Infinite
Slip (0 or 1)	1	1	1	1	

Fuente: Autor

Asignación de cargas:

Configuración de la carga: Eje Simple (Single).

Número total de la carga aplicada para el periodo de diseño (W18): 747583.

Magnitud de la carga 4500 lb. (Eje simple = 18000 lb. /4 llantas).

Presión del neumático 100 psi, por defecto.

Imagen 24. Asignación de cargas programa Weslea.

The screenshot shows the 'Loads (F1 for Help)' dialog box. It is divided into several sections:

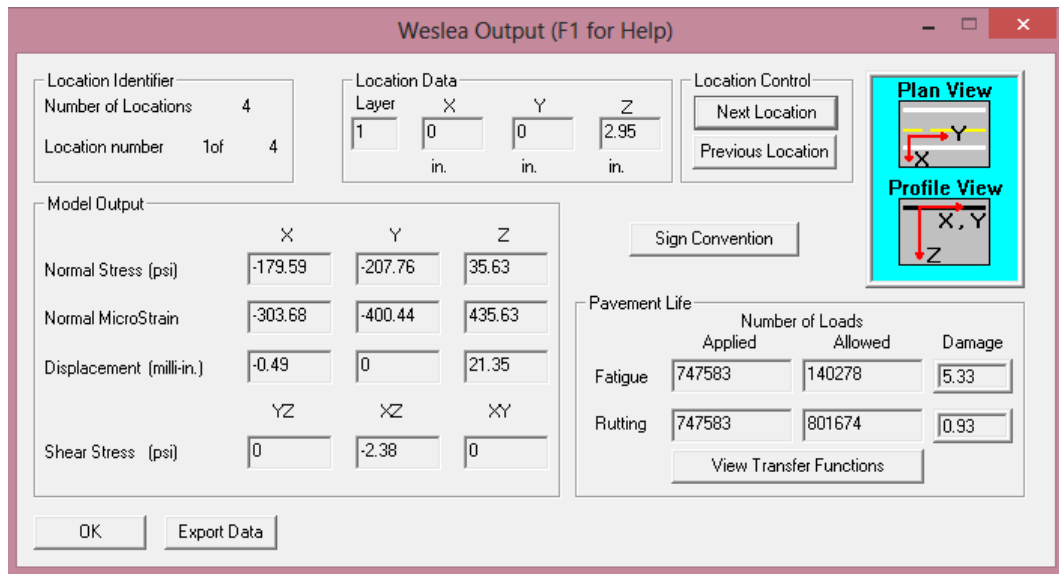
- Loading Configuration:** Five icons representing different axle configurations: Single (selected), Tandem, Tridem, Steer, and Limit 20.
- Total Number of Load Applications:** A text box containing the value 747583.
- Number of Loads in Configuration:** A text box for 'Number of Loads' containing 2, and a 'Load number' indicator showing '1 of 2 total loads.'.
- Load Control:** Two buttons: 'Next Load' and 'Previous Load'.
- Location Data:** Two text boxes for 'X' and 'Y' coordinates, both set to 0 in.
- Load Data:** A 'Uniform?' checkbox is checked. 'Load Magnitude' is 4500 lb and 'Tire Pressure' is 100 psi.

Buttons for 'OK' and 'Cancel' are located at the bottom of the dialog.

Fuente: Autor

La información obtenida por el programa se presenta a continuación:

Imagen 25. Información calculada por el programa Weslea.



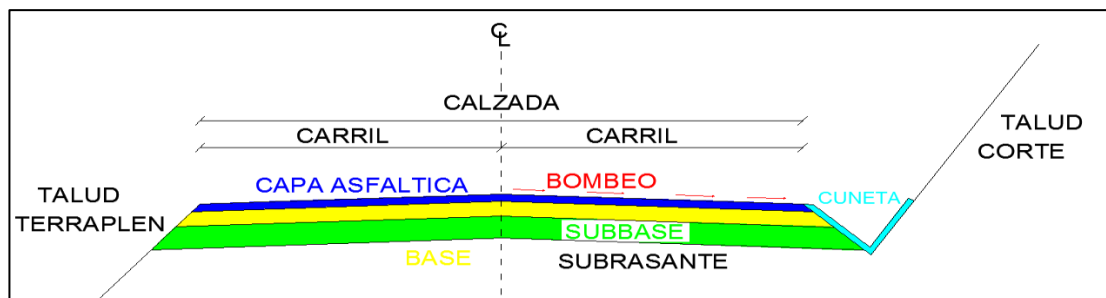
Fuente: Autor

Para la comprobación de que el pavimento resistirá a la fatiga observamos que en Pavement Life (vida del pavimento-fatigue) muestra un valor de 140278 y comparando con la tabla del W18, el daño se producirá entre el 4 y 5 año y daño por rotura (rutting) es 0.98, por lo que el pavimento flexible no existirá falla por rotura durante el periodo de diseño de 20 años.

6.7.4 Secciones Transversales Típicas

Para la determinación de las secciones transversales tipo se tomará en cuenta los siguientes parámetros:

Imagen 26. Sección Transversal tipo.



Fuente: Autor

Tabla 71. Espesor de la estructura de pavimento.

ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO		
MATERIAL	ESPESOR	ESPESOR
Hormigón asfáltico	7.5 cm	2.95 pulg
Base	15 cm	5.91 pulg
Sub-Base	25 cm	9.84 pulg

Fuente: Autor

6.7.4.1 Ancho de calzada

A continuación se indican los valores de diseño para el ancho del pavimento en función de los volúmenes de tráfico, para el Ecuador:

Tabla 72. Anchos recomendados para la calzada.

ANCHOS DE CALZADA		
Clase de carretera	Ancho de la Calzada (m)	
	Recomendable	Absoluto
R-1 o R-II > 8000 TPDA	7.30	7.30
I 3000 - 8000 TPDA	7.30	7.30
II 1000 - 3000 TPDA	7.30	6.50
III 300 - 1000 TPDA	6.70	6.00
IV 100 - 300 TPDA	6.00	6.00
V Menos de 100 TPDA	4.00	4.00

Fuente: MTOP, 2003.

Las secciones típicas se detallan en los anexos.

6.7.4.2 Cuneta

Criterios de diseño.- De acuerdo a la topografía del terreno y por recomendaciones del MTOP, se adopta una sección de cuneta triangular ya que tiene mayor facilidad de construcción y mantenimiento.

Caudal Calculado.- Para esto se determina el caudal esperado o admisible producido por las precipitaciones en la zona de influencia, para el cálculo de las cunetas se realizará en base a los parámetros obtenidos en el “Estudio de evaluación y diseños definitivos de redes de alcantarillado en varias vías del barrio la Libertad y descarga de aguas residuales, industriales y pluviales de la parte alta de la ciudad de Pelileo hasta el río Patate, se tomará el valor del coeficiente de escurrimiento, tiempo de concentración, e intensidad.

Tabla 73. Cálculo de caudal de aguas lluvias.

CÁLCULO DEL CAUDAL DE AGUAS PLUVIALES						
PARROQUIA BENÍTEZ						
PERÍODO DE RETORNO =	25	AÑOS				
DATOS						
UBICACIÓN	ÁREA PARCIAL (H@)	COEF. ESCURR.	ÁREA EQUIV. (H@)	TIEMPO CONCEN. (min)	INTENSIDAD	CAUDAL AGUAS PLUV. QS=l/s
N.- CALLE						
CALLE 1	1.2100	0.45	0.540	15	280.79	151.63
CALLE 2	0.5310	0.45	0.240	15	280.79	67.39
CALLE 3-1	0.6308	0.45	0.280	15	280.79	78.62
CALLE 3-2	0.5137	0.45	0.230	15	280.79	64.58
CALLE 4	1.0179	0.45	0.460	15	280.79	129.16
CALLE 5	0.5236	0.45	0.240	15	280.79	67.39
CALLE 6	1.9526	0.45	0.880	15	280.79	247.10
CALLE 7	1.9812	0.45	0.890	15	280.79	249.91
CALLE 8	0.4186	0.45	0.190	15	280.79	53.35

Fuente: Autor.

Se toma el valor mayor para que todas las cunetas tengan la misma sección.

El diseño se basa en el principio de canales abiertos, en flujo uniforme aplicando la fórmula de MANNING y de la ecuación de la continuidad respectivamente.

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

$$Q = A * V$$

$$R_H = \frac{AM}{PM}$$

Dónde:

V= Velocidad (m/s)

n = Coeficiente de rugosidad de Manning, para este diseño n=0.0013.

J= Pendiente hidráulica en %

Q= Caudal de diseño m³/s

A= Área de la sección de la corriente en m².

P = Perímetro mojado m.

R= Radio hidráulico m.

Tabla 74. Coeficiente de rugosidad de Manning.

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING	η
Metal liso	0.01
Hormigón	0.013
Revestimiento bituminoso	-
Terreno natural en roca lisa	0.035
Terreno natural en tierra con poca vegetación	0.027
Terreno natural en tierra con vegetación abundante	0.08

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/F%C3%B3rmula_de_Manning.

Según las normas del MTOP 2003, donde se especifica para la construcción un ancho libre de la cuneta en corte de 0.80 m y la profundidad del vértice a la cuneta de 0.40 m y un espesor de 0.10 m, y cunetas en relleno un ancho libre de 0.85 m con una profundidad libre de 0.30 m con un espesor de 0.15 m.

Tabla 75. Cálculo de la cuneta.

CÁLCULO DE LA CUNETA TIPO																	
CUNETA TRIANGULAR																	
DATOS						CÁLCULO											
TRAMO	ABSCISA		LONG. (m)	PEND. CANAL (i)	CAUDAL TOTAL DISEÑO (Q=m ³ /s)	H (m)	B (m)	AREA MOJADA (m ²)	A (m)	C (m)	PERM. M. (m)	RH. (m)	MANNING				
	INICIO	FIN											HORM.	V (m/s)	CAUDAL Q (m ³ /s)	COMP. 1	> 0 CUMPLE
Calle 1	0+000	0+272	272.24	0.67%	0.15163	0.400	0.800	0.160	0.733	0.199	0.93	0.1717	0.013	1.9449	0.311	0.160	OK
Calle 2	0+000	0+127	126.63	0.80%	0.06739	0.400	0.800	0.160	0.733	0.199	0.93	0.1717	0.013	2.1252	0.340	0.273	OK
Calle 3-1	0+000	0+153	152.78	0.70%	0.07862	0.400	0.800	0.160	0.733	0.199	0.93	0.1717	0.013	1.9880	0.318	0.239	OK
Calle 3-2	0+000	0+128	128.10	1.00%	0.06458	0.400	0.800	0.160	0.733	0.199	0.93	0.1717	0.013	2.3761	0.380	0.316	OK
Calle 4	0+000	0+245	244.68	1.00%	0.12636	0.400	0.800	0.160	0.733	0.199	0.93	0.1717	0.013	2.3761	0.380	0.254	OK
Calle 5	0+000	0+135	134.67	1.60%	0.06739	0.400	0.800	0.160	0.733	0.199	0.93	0.1717	0.013	3.0055	0.481	0.413	OK
Calle 6	0+000	0+452	452.16	1.18%	0.24710	0.400	0.800	0.160	0.733	0.199	0.93	0.1717	0.013	2.5811	0.413	0.166	OK
Calle 7	0+000	0+703	702.54	0.50%	0.24991	0.400	0.800	0.160	0.733	0.199	0.93	0.1717	0.013	1.6801	0.269	0.019	OK
calle 8	0+000	0+106	106.03	0.75%	0.05335	0.400	0.800	0.160	0.733	0.199	0.93	0.1717	0.013	2.0577	0.329	0.276	OK

Fuente. Autor

6.7.5 Presupuesto Referencial

Las cantidades se han realizado en base al diseño del proyecto, en el mismo se han incluido los siguientes rubros:

Tabla 76. Presupuesto Referencial.

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
No.	Rubro / Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio global
VI108	REPLANTEO Y NIVELACION CON APARATOS	KM	2.31	490.25	1,132.48
VI068	EXCAVACION SIN CLASIFICAR INC. DESALOJO	M3	3,251.00	2.75	8,940.25
VI101	RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO PESADO	M3	563.00	4.31	2,426.53
VI064	EXCAVACION MANUAL PARA CUNETAS	M3	1,485.00	6.65	9,875.25
VI046	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	M2	13,600.00	0.78	10,608.00
VI123	SUB-BASE CLASE 3 TENDIDO Y COMPACTADO (MAQUINA)	M3	2,045.00	18.11	37,034.95
VI017	BASE CLASE 3	M3	3,405.00	21.11	71,879.55
VI084	IMPRIMACION ASFALTICA	M2	13,600.00	0.89	12,104.00
VI077	HORMIGON ASFALTICO DE 3" (CAPA DE RODADURA)	M2	13,600.00	12.15	165,240.00
VI050	CUNETAS H.S. TIPO V f _c =180 kg/cm ² e=10 cm a=1.00	ML	4,641.00	18.58	86,229.78
VI094	PINTURA DE TRAFICO a=0.60 m	ML	2,321.00	2.05	4,758.05
VI085	LEVANTADA DE TAPAS Y REJILLAS A NIVEL DE RASANTE	U	14.00	39.43	552.02
				TOTAL:	410,780.86

SON : CUATROCIENTOS DIEZ MIL SETECIENTOS OCHENTA, 86/100 DÓLARES

Fuente. Autor

6.7.6 Cronograma Valorado de trabajos

Tabla 77. Cronograma Valorado de trabajos.

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS				PERIODOS (MESES)					
RUBRO	DESCRIPCION	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL	1er MES	2do MES	3er MES	4to MES	5to MES
VI108	REPLANTEO Y NIVELACION CON APARATOS	2.31	490.25	1,132.48	2.31				
VI068	EXCA VACION SIN CLASIFICAR INC. DESALOJO	3,251.00	2.75	8,940.25	1,625.50	1,625.50			
VI101	RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO PESADO	563.00	4.31	2,426.53	281.50	281.50			
VI064	EXCA VACION MANUAL PARA CUNETAS	1,485.00	6.65	9,875.25	1,213.27	742.50	742.50		
VI046	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	13,600.00	0.78	10,608.00		6,800.00	6,800.00		
VI123	SUB-BASE CLASE 3 TENDIDO Y COMPACTADO (MAQUINA)	2,045.00	18.11	37,034.95		1,022.50	1,022.50		
VI017	BASE CLASE 3	3,405.00	21.11	71,879.55		1,702.50	1,702.50		
VI084	IMPRIMACION ASFALTICA	13,600.00	0.89	12,104.00					13,600.00
VI077	HORMIGON ASFALTICO DE 3" (CAPA DE RODADURA)	13,600.00	12.15	165,240.00					13,600.00
VI050	CUNETAS H.S. TIPO V f=180 kg/cm2 e=10 cm a=1.00	4,641.00	18.58	86,229.78		2,320.50	2,320.50		
VI094	PINTURA DE TRAFICO a=0.60 m	2,321.00	2.05	4,758.05		43,114.89	43,114.89		
VI085	LEVANTADA DE TAPAS Y REJILLAS A NIVEL DE RASANTE	14.00	39.43	552.02			14.00		
INVERSION MENSUAL				410,780.86	6,815.87	59,039.90	108,365.79	54,457.25	182,102.05
AVANCE MENSUAL (%)					1.66	14.37	26.38	13.26	44.33
INVERSION ACUMULADA					6,815.87	65,855.77	174,221.56	228,678.81	410,780.86
AVANCE ACUMULADO (%)					1.66	16.03	42.41	55.67	100.00

Fuente. Autor

6.8 ADMINISTRACIÓN

6.8.1 Recursos Económicos

Los recursos económicos deberán asignarse para la realización de la obra por el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Pelileo, presupuesto asignado anualmente por el estado para el desarrollo de todo el país, ya que este proyecto consta en el Plan de Ordenamiento Territorial de Pelileo, los mismos que deberán conseguir los fondos suficientes para comenzar la construcción de las vías urbanas de la parroquia Benítez.

6.8.2 Recursos Técnicos

Se deberá constar con personal profesional, técnico, especializado y con experiencia en diseño y construcción vial, ya que serán los encargados de revisar

y hacer cumplir las especificaciones presentadas en el estudio, y controlar mediante una fiscalización tanto del proyecto como del proceso constructivo, para así obtener trabajos de calidad y bien realizados.

6.8.3 Recursos Administrativos

Tienen mucha importancia ya que el estudio y la construcción deben apoyarse con equipo administrativo que dispongan de la logística suficiente y conozca de obras viales, para la organización y planificación del personal, equipos tecnológicos, maquinaria apropiada, laboratorios, etc. Necesarios para la ejecución del estudio, que permita optimizar el tiempo y los recursos económicos, priorizando el proyecto que será de mucha importancia para el desarrollo del cantón Pelileo.

6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

El proyecto debe cumplir con las especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes MTOP 2003, además el proceso constructivo deberá realizarse de acuerdo al cronograma de actividades establecido anteriormente donde se resume lo siguiente:

En el primer mes se debe realizar el replanteo y nivelación, seguidamente de la excavación para el movimiento de tierras y relleno de las mismas en lugares donde se los necesite de acuerdo a los diseños, en el segundo mes se procederá con la conformación de la sub-rasante y excavación para las cunetas, donde se irán construyendo de acuerdo al avance de la excavación, en el tercero y cuarto mes se procederá con el levantamiento de pozos, la colocación, compactación de la sub-base y la base, en el sexto mes se realizará la imprimación asfáltica, la colocación del hormigón asfáltico y posteriormente la señalización mediante la pintura de tráfico.

BIBLIOGRAFÍA

1. ALULEMA, Israel (2009) Apuntes topografía II, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Universidad Técnica de Ambato, Ambato – Ecuador.
2. ALULEMA, Israel (2011) Apuntes Diseño Geométrico de Vías, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Universidad Técnica de Ambato, Ambato – Ecuador.
3. Asociación Americana de Vías Estatales y Transporte Oficial AASHTO (1993).
4. CAMINO, Jaqueline. (2007). Manual de elaboración del Perfil de Proyecto y Estructura del informe final de Investigación. Docente de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato
5. INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
6. INAMHI, Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.
7. MANTILLA, Francisco (2010) Apuntes suelos II, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Universidad Técnica de Ambato, Ambato – Ecuador.
8. MOREIRA, Friccson (2011) Apuntes pavimentos, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Universidad Técnica de Ambato, Ambato – Ecuador.
9. Norma de Diseño Geométrico de Carreteras MTOP, 2003.

ANEXO N.- 1
CUESTIONARIO
MODELO DE CONTEO VEHÍCULAR
NORMA MTOP



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



Objetivo: Determinar la aceptación del diseño geométrico y diseño del pavimento para las vías urbanas de la parroquia Benítez, cantón Pelileo, provincia Tungurahua para mejorar el desarrollo agrícola y ganadero del sector.

Instrucciones: Conteste con una cruz la respuesta de su elección:

1.- En qué estado se encuentran las vías centrales de la parroquia:

Bueno Malo

2.- ¿Cuál es la frecuencia con la que Usted circula por las vías?

Diariamente Dos o más veces por semana
Una vez por semana Una vez por mes

3.- ¿Las viviendas existentes en la parte central cuentan con los servicios básicos?

Si No

4.- ¿En cuanto a la concurrencia de vehículos usted ha observado mayor número de vehículos?

Livianos Pesados

5.- ¿Qué día cree usted que es el más concurrido por los vehículos?

Lunes Jueves Domingo
Martes Viernes
Miércoles Sábado

6.- ¿El mal estado de las vías afecta el comercio y distribución de productos en el sector?

Si No

7.- ¿Considera que el mal estado vial restringe las actividades agrícolas y ganaderas?

Si No

8.- ¿Considera que es conveniente realizar el mejoramiento de las vías y del pavimento?

Si No

9.- ¿Cree usted que con el mejoramiento de las vías y del pavimento en su sector mejorará el desarrollo agrícola y ganadero de los habitantes?

Si No

10.- ¿Qué capa de rodadura le gustaría tener en su sector?

Asfalto Otro
Adoquinado
Empedrado



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CENSO VOLUMÉTRICO DE TRÁFICO CALLE PEDRO REINA

UBICACIÓN:		CALLE PEDRO REINA		ESTACIÓN:		1		TRÁFICO:		Ambas direcciones	
FECHA:		18-nov-13		DÍA SEMANA:		Lunes		CLIMA:		Nublado	
HORA		TIPOS DE VEHÍCULOS								TOTALES	ACUMULADOS
		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES							
				C-2-P	C-2-G	C-3	C-4	C-5	C-6		
07:00 - 07:15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
07:15 - 07:30	5	0	1	0	0	0	0	0	0	6	
07:30 - 07:45	3	0	1	0	0	0	0	0	0	4	
07:45 - 08:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	14
08:00 - 08:15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	15
08:15 - 08:30	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	11
08:30 - 08:45	5	0	1	1	0	0	0	0	0	7	14
08:45 - 09:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	14
09:00 - 09:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
09:15 - 09:30	4	0	1	0	0	0	0	0	0	5	13
09:30 - 09:45	4	0	0	1	0	0	0	0	0	5	11
09:45 - 10:00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12
10:00 - 10:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
10:15 - 10:30	3	0	1	0	0	0	0	0	0	4	11
10:30 - 10:45	3	0	1	1	0	0	0	0	0	5	11
10:45 - 11:00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11
11:00 - 11:15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12
11:15 - 11:30	4	0	1	0	0	0	0	0	0	5	13
11:30 - 11:45	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	12
11:45 - 12:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11
12:00 - 12:15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11
12:15 - 12:30	3	0	1	1	1	0	0	0	0	6	12
12:30 - 12:45	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11
12:45 - 13:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11
13:00 - 13:15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	13
13:15 - 13:30	2	0	1	0	0	0	0	0	0	3	10
13:30 - 13:45	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10
13:45 - 14:00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11
14:00 - 14:15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10
14:15 - 14:30	2	0	2	0	0	0	0	0	0	4	11
14:30 - 14:45	4	0	1	0	0	0	0	0	0	5	13
14:45 - 14:00	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	13
14:00 - 14:15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13
14:15 - 14:30	2	0	0	1	0	0	0	0	0	3	12
14:30 - 14:45	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9
14:45 - 15:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8
15:00 - 15:15	3	0	0	1	0	0	0	0	0	4	10
15:15 - 15:30	2	0	1	0	0	0	0	0	0	3	10
15:30 - 15:45	4	0	2	1	0	0	0	0	0	7	15
15:45 - 16:00	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	18
16:00 - 16:15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16
16:15 - 16:30	4	1	1	0	0	0	0	0	0	6	19
16:30 - 16:45	3	0	1	1	0	0	0	0	0	5	17
16:45 - 17:00	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	17
17:00 - 17:15	2	0	2	0	1	0	0	0	0	5	20
17:15 - 17:30	5	0	0	1	0	0	0	0	0	6	20
17:30 - 17:45	7	0	2	1	0	0	0	0	0	10	25
17:45 - 18:00	4	0	1	1	0	0	0	0	0	6	27



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CENSO VOLUMÉTRICO DE TRÁFICO CALLE PEDRO REINA

UBICACIÓN:	CALLE PEDRO REINA	ESTACIÓN=	1	TRÁFICO:	Ambas direcciones
FECHA:	22-nov-13	DÍA SEMANA:	Viernes	CLIMA:	Lluvioso- Nublado

HORA	TIPOS DE VEHÍCULOS								TOTALES	ACUMULADOS
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES							
			C-2-P	C-2-G	C-3	C-4	C-5	C-6		
07:00 - 07:15	2	0	1	1	0	0	0	0	4	
07:15 - 07:30	2	0	2	0	0	0	0	0	4	
07:30 - 07:45	3	0	0	1	0	0	0	0	4	
07:45 - 08:00	1	0	1	0	0	0	0	0	2	14
08:00 - 08:15	1	0	0	0	0	0	0	0	1	11
08:15 - 08:30	5	0	2	0	0	0	0	0	7	14
08:30 - 08:45	1	0	0	1	0	0	0	0	2	12
08:45 - 09:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
09:00 - 09:15	1	0	0	0	0	0	0	0	1	10
09:15 - 09:30	3	0	1	0	0	0	0	0	4	7
09:30 - 09:45	2	0	0	0	0	0	0	0	2	7
09:45 - 10:00	1	0	0	0	0	0	0	0	1	8
10:00 - 10:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
10:15 - 10:30	3	0	0	0	0	0	0	0	3	6
10:30 - 10:45	2	0	0	0	0	0	0	0	2	6
10:45 - 11:00	2	0	0	0	0	0	0	0	2	7
11:00 - 11:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
11:15 - 11:30	5	0	0	1	0	0	0	0	6	10
11:30 - 11:45	3	0	0	0	0	0	0	0	3	11
11:45 - 12:00	2	0	0	0	0	0	0	0	2	11
12:00 - 12:15	1	0	1	0	0	0	0	0	2	13
12:15 - 12:30	4	0	0	1	0	0	0	0	5	12
12:30 - 12:45	2	0	0	0	0	0	0	0	2	11
12:45 - 13:00	2	0	1	0	0	0	0	0	3	12
13:00 - 13:15	3	0	0	1	0	0	0	0	4	14
13:15 - 13:30	4	0	0	0	0	0	0	0	4	13
13:30 - 13:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
13:45 - 14:00	3	0	0	0	1	0	0	0	4	12
14:00 - 14:15	0	0	1	0	0	0	0	0	1	9
14:15 - 14:30	3	0	0	0	0	0	0	0	3	8
14:30 - 14:45	5	0	1	1	0	0	0	0	7	15
14:45 - 14:00	1	0	0	0	0	0	0	0	1	12
14:00 - 14:15	2	0	0	0	0	0	0	0	2	13
14:15 - 14:30	4	0	0	0	0	0	0	0	4	14
14:30 - 14:45	5	0	1	0	0	0	0	0	6	13
14:45 - 15:00	1	0	0	0	0	0	0	0	1	13
15:00 - 15:15	3	0	1	0	0	0	0	0	4	15
15:15 - 15:30	2	0	0	0	0	0	0	0	2	13
15:30 - 15:45	2	0	0	0	0	0	0	0	2	9
15:45 - 16:00	2	0	0	0	0	0	0	0	2	10
16:00 - 16:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
16:15 - 16:30	3	0	0	0	0	0	0	0	3	7
16:30 - 16:45	4	0	0	0	0	0	0	0	4	9
16:45 - 17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
17:00 - 17:15	1	0	2	0	0	0	0	0	3	10
17:15 - 17:30	4	0	0	2	0	0	0	0	6	13
17:30 - 17:45	2	0	1	1	0	0	0	0	4	13
17:45 - 18:00	0	0	0	1	0	0	0	0	1	14



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CENSO VOLUMÉTRICO DE TRÁFICO CALLE PEDRO REINA

UBICACIÓN:	CALLE PEDRO REINA	ESTACIÓN=	1	TRÁFICO:	Ambas direcciones
FECHA:	25-nov-13	DÍA SEMANA:	Lunes	CLIMA:	Nublado

HORA	TIPOS DE VEHÍCULOS								TOTALES	ACUMULADOS
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES							
			C-2-P	C-2-G	C-3	C-4	C-5	C-6		
07:00 - 07:15	3	0	1	0	0	0	0	0	4	
07:15 - 07:30	2	0	0	1	0	0	0	0	3	
07:30 - 07:45	5	0	0	0	0	0	0	0	5	
07:45 - 08:00	4	0	0	0	0	0	0	0	4	16
08:00 - 08:15	1	0	1	0	0	0	0	0	2	14
08:15 - 08:30	5	0	0	0	0	0	0	0	5	16
08:30 - 08:45	0	0	1	0	0	0	0	0	1	12
08:45 - 09:00	5	0	0	0	0	0	0	0	5	13
09:00 - 09:15	5	0	0	0	0	0	0	0	5	16
09:15 - 09:30	3	0	0	0	0	0	0	0	3	14
09:30 - 09:45	3	0	1	0	0	0	0	0	4	17
09:45 - 10:00	4	0	0	0	0	0	0	0	4	16
10:00 - 10:15	3	0	1	0	0	0	0	0	4	15
10:15 - 10:30	1	0	0	1	0	0	0	0	2	14
10:30 - 10:45	4	0	1	0	0	0	0	0	5	15
10:45 - 11:00	3	0	0	0	0	0	0	0	3	14
11:00 - 11:15	3	0	0	0	0	0	0	0	3	13
11:15 - 11:30	2	0	0	1	0	0	0	0	3	14
11:30 - 11:45	4	0	1	0	0	0	0	0	5	14
11:45 - 12:00	3	0	0	0	0	0	0	0	3	14
12:00 - 12:15	1	0	0	0	0	0	0	0	1	12
12:15 - 12:30	4	0	0	0	0	0	0	0	4	13
12:30 - 12:45	3	0	1	1	0	0	0	0	5	13
12:45 - 13:00	3	0	0	0	0	0	0	0	3	13
13:00 - 13:15	2	0	0	0	0	0	0	0	2	14
13:15 - 13:30	3	0	0	1	0	0	0	0	4	14
13:30 - 13:45	3	0	1	0	0	0	0	0	4	13
13:45 - 14:00	4	0	0	0	0	0	0	0	4	14
14:00 - 14:15	2	0	1	0	0	0	0	0	3	15
14:15 - 14:30	3	0	0	1	0	0	0	0	4	15
14:30 - 14:45	4	0	2	0	0	0	0	0	6	17
14:45 - 14:00	3	0	0	0	0	0	0	0	3	16
14:00 - 14:15	1	0	0	0	0	0	0	0	1	14
14:15 - 14:30	2	0	1	0	0	0	0	0	3	13
14:30 - 14:45	3	0	0	1	0	0	0	0	4	11
14:45 - 15:00	1	0	0	0	0	0	0	0	1	9
15:00 - 15:15	2	0	0	0	0	0	0	0	2	10
15:15 - 15:30	4	0	0	1	0	0	0	0	5	12
15:30 - 15:45	2	0	0	1	0	0	0	0	3	11
15:45 - 16:00	2	0	2	0	0	0	0	0	4	14
16:00 - 16:15	7	0	2	0	0	0	0	0	9	21
16:15 - 16:30	5	1	1	1	0	0	0	0	8	24
16:30 - 16:45	6	0	2	2	0	0	0	0	10	31
16:45 - 17:00	5	0	0	0	0	0	0	0	5	32
17:00 - 17:15	3	0	0	1	0	0	0	0	4	27
17:15 - 17:30	1	0	1	0	0	0	0	0	2	21
17:30 - 17:45	1	0	1	0	0	0	0	0	2	13
17:45 - 18:00	2	0	0	1	0	0	0	0	3	11



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CENSO VOLUMÉTRICO DE TRÁFICO CALLE EUGENIO ESPEJO

UBICACIÓN:	CALLE EUGENIO ESPEJO		ESTACIÓN:	2		TRÁFICO:	Ambas direcciones			
FECHA:	19-nov-13		DÍA SEMANA:	Martes		CLIMA:	Despejado			
HORA	TIPOS DE VEHÍCULOS								TOTALES	ACUMULADOS
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES							
			C-2-P	C-2-G	C-3	C-4	C-5	C-6		
07:00 - 07:15	2	0	0	0	0	0	0	0	2	
07:15 - 07:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
07:30 - 07:45	3	0	1	0	0	0	0	0	4	
07:45 - 08:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
08:00 - 08:15	3	0	0	0	0	0	0	0	3	7
08:15 - 08:30	2	0	0	0	0	0	0	0	2	9
08:30 - 08:45	0	0	1	0	0	0	0	0	1	6
08:45 - 09:00	1	0	0	0	0	0	0	0	1	7
09:00 - 09:15	2	0	0	0	0	0	0	0	2	6
09:15 - 09:30	2	0	0	0	0	0	0	0	2	6
09:30 - 09:45	1	0	1	0	0	0	0	0	2	7
09:45 - 10:00	1	0	0	0	0	0	0	0	1	7
10:00 - 10:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
10:15 - 10:30	2	0	0	0	0	0	0	0	2	5
10:30 - 10:45	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4
10:45 - 11:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
11:00 - 11:15	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4
11:15 - 11:30	1	0	1	0	0	0	0	0	2	4
11:30 - 11:45	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4
11:45 - 12:00	2	0	0	0	0	0	0	0	2	6
12:00 - 12:15	2	0	0	0	0	0	0	0	2	7
12:15 - 12:30	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6
12:30 - 12:45	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6
12:45 - 13:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
13:00 - 13:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
13:15 - 13:30	2	0	0	1	0	0	0	0	3	4
13:30 - 13:45	2	0	0	0	0	0	0	0	2	5
13:45 - 14:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
14:00 - 14:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
14:15 - 14:30	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3
14:30 - 14:45	2	0	0	0	0	0	0	0	2	3
14:45 - 14:00	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4
14:00 - 14:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
14:15 - 14:30	2	0	0	0	0	0	0	0	2	5
14:30 - 14:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
14:45 - 15:00	2	0	0	0	0	0	0	0	2	4
15:00 - 15:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
15:15 - 15:30	2	0	0	0	0	0	0	0	2	4
15:30 - 15:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
15:45 - 16:00	1	0	0	1	0	0	0	0	2	4
16:00 - 16:15	2	0	1	1	0	0	0	0	4	8
16:15 - 16:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
16:30 - 16:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
16:45 - 17:00	1	0	0	0	0	0	0	0	1	5
17:00 - 17:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
17:15 - 17:30	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
17:30 - 17:45	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3
17:45 - 18:00	1	0	1	0	0	0	0	0	2	4



República del Ecuador
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

VALORES DE DISEÑO RECOMENDADOS PARA CARRETERAS DE
DOS CARRILES Y CAMINOS VECINALES DE CONSTRUCCIÓN

NORMAS	CLASE I 3 000 – 8 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE II 1 000 - 3 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE III 300 – 1 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE IV 100 – 300 TPDA ⁽¹⁾						CLASE V MENOS DE 100 TPDA ⁽¹⁾							
	RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA				
	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O
Velocidad de diseño (K.P.H.)	110	100	80	100	80	60	100	90	70	90	80	50	90	80	60	80	60	40	80	60	50	60	35	25 ⁽⁸⁾	60	50	40	50	35	25 ⁽⁸⁾		
Radio mínimo de curvas horizontales (m)	430	350	210	350	210	110	350	275	160	275	210	75	275	210	110	210	110	42	210	110	75	110	30	20	110	75	42	75	30	20 ⁽⁸⁾		
Distancia de visibilidad para parada (m)	180	160	110	160	110	70	160	135	90	135	110	55	135	110	70	110	70	40	110	70	55	70	35	25	70	55	40	55	35	25		
Distancia de visibilidad para rebasamiento (m)	830	690	565	690	565	415	690	640	490	640	565	345	640	565	415	565	415	270	480	290	210	290	150	110	290	210	150	210	150	110		
Peralte	MAXIMO = 10%												10% (Para V > 50 K.P.H.)						8% (Para V < 50 K.P.H.)													
Coefficiente "K" para: ⁽²⁾																																
Curvas verticales convexas (m)	80	60	28	60	28	12	60	43	19	43	28	7	43	28	12	28	12	4	28	12	7	12	3	2	12	7	4	7	3	2		
Curvas verticales cóncavas (m)	43	38	24	38	24	13	38	31	19	31	24	10	31	24	13	24	13	6	24	13	10	13	5	3	13	10	6	10	5	3		
Gradiente longitudinal ⁽³⁾ máxima (%)	3	4	6	3	5	7	3	4	7	4	6	8	4	6	7	6	7	9	5	6	8	6	8	12	5	6	8	6	8	14		
Gradiente longitudinal ⁽⁴⁾ mínima (%)	0,5%																															
Ancho de pavimento (m)	7,3			7,3			7,0			6,70			6,70			6,00			6,00						4,00 ⁽¹⁰⁾							
Clase de pavimento	Carpeta Asfáltica y Hormigón						Carpeta Asfáltica						Carpeta Asfáltica o D.T.S.B.						D.T.S.B. Capa Granular o Empedrado						Capa Granular o Empedrado							
Ancho de espaldones ⁽⁵⁾ estables (m)	3,0	2,5	2,0	2,5	2,0	1,5	3,0	2,5	2,0	2,5	2,0	1,5	2,0	1,5	1,0	1,5	1,0	0,5	0,60 (C.V. Tipo 6 y 7)						---							
Gradiente transversal para pavimento (%)	2,0						2,0						2,0						2,5 (C.V. Tipo 6 y 7)						4,0							
Gradiente transversal para espaldones (%)	2,0 ⁽⁶⁾ - 4,0						2,0 - 4,0						2,0 - 4,0						4,0 (C.V. Tipo 5 y 5E)						4,0 (C.V. Tipo 5 y 5E)							
Curva de transición	USENSE ESPIRALES CUANDO SEA NECESARIO																															
Puentes	Carga de diseño HS - 20 - 44; HS - MOP; HS - 25																															
	Ancho de la calzada (m) SERA LA DIMENSION DE LA CALZADA DE LA VIA INCLUIDOS LOS ESPALDONES																															
	Ancho de Aceras (m) ⁽⁷⁾ 0,50 m mínimo a cada lado																															
Mínimo derecho de vía (m)	Según el Art. 3º de la Ley de Caminos y el Art. 4º del Reglamento aplicativo de dicha Ley																															
LL = TERRENO PLANO O = TERRENO ONDULADO M = TERRENO MONTAÑOSO																																

- El TPDA indicado es el volumen promedio anual de tráfico diario proyectado a 15 – 20 años, cuando se proyecta un TPDA en exceso de 7 000 en 10 años debe investigarse la necesidad de construir una autopista. (Las normas para esta serán parecidas a las de la Clase I, con velocidad de diseño de 10 K.P.H. más para clase de terreno – Ver secciones transversales típicas para más detalles. Para el diseño definitivo debe considerarse el número de vehículos equivalentes.
- Longitud de las curvas verticales: $L = KA$, en donde K = coeficiente respectivo y A = diferencia algébrica de gradientes, expresado en tanto por ciento. Longitud mínima de curvas verticales: $L_{min} = 0,60 V$, en donde V es la velocidad de diseño expresada en kilómetros por hora.
- En longitudes cortas menores a 500 m. se puede aumentar la gradiente en 1% en terrenos ondulados y 2% en terrenos montañosos, solamente para las carreteras de Clase I, II y III. Para Caminos Vecinales (Clase IV) se puede aumentar la gradiente en 1% en terrenos ondulados y 3% en terrenos montañosos, para longitudes menores a 750 m.
- Se puede adoptar una gradiente longitudinal de 0% en rellenos de 1 m. a 6 m. de altura, previo análisis y justificación.
- Espaldón pavimentado con el mismo material de la capa de rodadura de la vía. (Ver Secciones Típicas en Normas). Se ensanchará la calzada 0,50 m más cuando se prevé la instalación de guarda caminos.
- Cuando el espaldón está pavimentado con el mismo material de la capa de rodadura de la vía.
- En los casos en los que haya bastante tráfico de peatones, úsense dos aceras completas de 1,20 m de ancho.
- Para tramos largos con este ancho, debe ensancharse la calzada a intervalos para proveer refugios de encuentro vehicular.
- Para los caminos Clase IV y V, se podrá utilizar $V_b = 20$ Km/h y $R = 15$ m siempre y cuando se trate de aprovechar infraestructuras existentes y relieve difícil (escarpado).

NOTA: Las Normas anotadas "Recomendables" se emplearán cuando el TPDA es cerca al límite superior de las clases respectivas o cuando se puede implementar sin incurrir en costos de construcción. Se puede variar algo de las Normas Absolutas para una determinada clase, cuando se considere necesario el mejorar una carretera existente siguiendo generalmente el trazado actual.

ANEXO N.- 2
DATOS LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
ESTUDIO DE SUELOS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.



EQUIPO UTILIZADO: ESTACIÓN TOTAL TOPCON OS-105.
LUGAR: CENTRO DE LA PARROQUIA BENÍTEZ, CANTÓN PELILEO.

N.	NORTE	ESTE	ELEV.	N.	NORTE	ESTE	ELEV.	N.	NORTE	ESTE	ELEV.
1	9851655.382	768816.730	2790.825	81	9851570.744	769022.685	2793.386	161	9851639.596	769164.113	2792.928
2	9851656.138	768809.161	2790.773	82	9851558.869	769027.292	2793.716	162	9851641.343	769161.782	2792.823
3	9851632.217	768803.378	2790.986	83	9851581.589	769022.238	2792.446	163	9851640.017	769161.003	2792.451
4	9851629.769	768809.969	2791.072	84	9851581.363	769051.704	2793.233	164	9851655.102	769180.155	2792.894
5	9851609.525	768805.346	2791.460	85	9851583.582	769050.129	2793.116	165	9851645.224	769160.624	2792.677
6	9851610.962	768798.470	2791.342	86	9851589.843	769047.125	2792.654	166	9851646.175	769163.199	2792.808
7	9851582.325	768790.724	2791.858	87	9851572.130	769054.968	2793.620	167	9851667.191	769178.870	2792.747
8	9851580.937	768797.922	2791.867	88	9851586.762	769063.173	2793.287	168	9851644.875	769159.990	2792.444
9	9851559.377	768784.624	2792.083	89	9851590.337	769060.150	2793.227	169	9851651.533	769162.328	2792.716
10	9851557.074	768791.508	2792.021	90	9851599.098	769058.428	2793.060	170	9851651.784	769159.757	2792.583
11	9851528.770	768776.754	2792.461	91	9851574.437	769071.928	2793.657	171	9851651.642	769158.619	2792.351
12	9851525.342	768783.180	2792.369	92	9851589.626	769074.523	2793.275	172	9851656.931	769160.897	2792.557
13	9851505.622	768768.617	2793.101	93	9851590.634	769077.363	2793.516	173	9851655.805	769159.463	2792.501
14	9851501.868	768775.625	2792.975	94	9851575.637	769077.421	2793.619	174	9851654.342	769158.113	2792.379
15	9851486.398	768766.146	2793.259	95	9851600.470	769099.896	2793.319	175	9851654.889	769161.174	2792.607
16	9851496.849	768776.063	2793.046	96	9851606.922	769098.091	2792.924	176	9851607.260	769103.282	2793.188
17	9851504.321	768777.713	2792.845	97	9851598.446	769089.622	2793.415	177	9851606.859	769098.810	2793.192
18	9851495.466	768776.825	2793.171	98	9851600.887	769096.938	2793.207	178	9851629.329	769098.327	2792.303
19	9851497.184	768781.112	2793.458	99	9851661.085	769094.288	2792.011	179	9851627.381	769094.622	2792.278
20	9851501.962	768788.250	2793.136	100	9851660.106	769089.157	2792.149	180	9851639.210	769090.449	2792.414
21	9851505.530	768787.118	2792.820	101	9851661.220	769101.822	2791.980	181	9851645.047	769095.799	2792.159
22	9851493.099	768791.196	2793.703	102	9851660.405	769091.007	2792.088	182	9851658.812	769094.056	2792.192
23	9851511.556	768786.879	2792.701	103	9851661.743	769085.261	2792.107	183	9851658.744	769090.571	2792.115
24	9851506.936	768802.197	2793.108	104	9851668.246	769084.383	2792.083	184	9851657.864	769088.641	2792.306
25	9851512.529	768801.424	2792.842	105	9851667.455	769068.377	2792.258	185	9851671.679	769100.938	2792.103
26	9851512.936	768801.434	2792.828	106	9851659.967	769068.990	2792.187	186	9851674.045	769121.373	2791.946
27	9851496.634	768807.237	2793.901	107	9851666.074	769047.245	2791.956	187	9851665.091	769122.489	2791.922
28	9851517.283	768801.518	2792.615	108	9851658.730	769047.722	2791.906	188	9851666.492	769137.044	2792.018
29	9851508.957	768810.131	2793.067	109	9851657.967	769035.866	2791.769	189	9851675.840	769135.199	2791.776
30	9851512.674	768808.698	2792.856	110	9851665.237	769035.123	2791.772	190	9851677.617	769150.849	2791.874
31	9851499.523	768813.515	2793.698	111	9851656.923	769025.249	2791.619	191	9851669.332	769152.551	2792.018
32	9851516.813	768828.702	2793.217	112	9851656.916	769025.116	2791.616	192	9851667.591	769155.807	2792.120
33	9851520.118	768828.207	2793.148	113	9851655.620	768996.771	2791.582	193	9851669.859	769160.374	2791.942
34	9851506.336	768832.926	2793.732	114	9851656.234	768987.430	2791.330	194	9851672.063	769166.380	2792.025
35	9851527.351	768828.914	2792.603	115	9851656.123	768973.504	2791.231	195	9851680.130	769164.598	2791.976
36	9851521.112	768846.169	2793.233	116	9851663.327	768973.466	2791.124	196	9851675.445	769181.453	2792.098
37	9851524.543	768845.435	2793.165	117	9851655.968	768942.524	2790.955	197	9851683.414	769178.966	2792.025
38	9851510.442	768848.509	2793.787	118	9851663.647	768942.121	2790.951	198	9851678.594	769195.452	2792.301
39	9851522.294	768845.259	2792.944	119	9851656.739	768920.128	2790.852	199	9851686.885	769192.922	2792.134
40	9851524.126	768874.401	2793.608	120	9851664.990	768919.937	2790.893	200	9851682.383	769212.065	2792.396
41	9851529.852	768872.221	2793.205	121	9851664.807	768889.329	2790.915	201	9851690.244	769210.269	2792.315
42	9851514.960	768879.221	2794.130	122	9851657.264	768888.825	2790.820	202	9851693.203	769210.122	2792.315
43	9851528.622	768874.869	2793.000	123	9851657.994	768872.322	2790.885	203	9851694.016	769216.844	2792.103
44	9851530.198	768892.075	2793.597	124	9851625.861	768899.332	2791.811	204	9851698.558	769210.058	2792.672
45	9851534.660	768891.287	2793.248	125	9851610.403	768909.114	2791.839	205	9851686.112	769231.865	2792.844
46	9851541.632	768890.544	2793.046	126	9851594.299	768918.107	2792.081	206	9851694.739	769228.946	2792.408
47	9851523.551	768895.673	2794.182	127	9851578.102	768930.648	2792.404	207	9851689.645	769247.981	2792.961
48	9851531.507	768902.571	2793.706	128	9851582.910	768945.145	2792.077	208	9851697.778	769246.135	2792.722
49	9851537.058	768900.869	2793.196	129	9851587.226	768950.506	2792.172	209	9851700.672	769264.952	2792.933
50	9851522.826	768906.422	2794.063	130	9851612.218	768959.195	2791.891	210	9851692.899	769266.111	2793.223
51	9851546.198	768900.774	2792.700	131	9851624.692	768963.730	2791.711	211	9851695.660	769285.259	2793.436
52	9851540.444	768912.699	2793.060	132	9851640.448	768966.518	2791.659	212	9851703.858	769284.409	2793.134
53	9851535.119	768914.978	2793.735	133	9851605.557	769107.548	2793.237	213	9851699.035	769304.127	2793.451
54	9851523.032	768921.537	2793.999	134	9851608.540	769113.851	2793.281	214	9851706.282	769303.116	2793.241
55	9851548.349	768912.022	2792.996	135	9851608.742	769119.555	2793.415	215	9851702.269	769330.750	2793.682
56	9851546.137	768931.518	2792.930	136	9851613.362	769118.011	2793.003	216	9851710.178	769330.706	2793.439
57	9851541.170	768932.486	2793.380	137	9851611.703	769127.070	2793.381	217	9851713.595	769351.638	2793.469
58	9851533.666	768934.691	2793.982	138	9851620.346	769132.617	2792.786	218	9851669.001	769066.640	2792.040
59	9851553.851	768929.776	2792.885	139	9851618.144	769133.543	2793.052	219	9851666.947	769033.809	2791.660
60	9851548.029	768942.764	2792.758	140	9851621.115	769131.966	2792.574	220	9851665.998	769005.639	2791.327
61	9851543.845	768943.744	2793.307	141	9851615.039	769134.839	2793.340	221	9851665.173	768982.371	2791.305
62	9851534.998	768950.425	2793.768	142	9851610.871	769138.448	2793.507	222	9851664.058	768961.540	2790.976
63	9851554.439	768977.998	2793.082	143	9851625.641	769144.186	2792.943	223	9851696.037	769236.298	2792.589
64	9851550.328	768978.118	2793.238	144	9851623.685	769145.392	2793.032	224	9851696.883	769240.950	2792.655
65	9851541.246	768981.728	2794.016	145	9851627.149	769144.132	2792.512	225	9851671.205	769092.524	2791.932
66	9851562.303	768976.955	2792.518	146	9851630.809	769154.990	2792.936	226	9851671.348	769089.299	2791.942
67	9851550.361	768978.209	2793.239	147	9851628.347	769156.160	2793.122	227	9851669.649	769066.327	2792.156
68	9851555.139	768990.104	2793.202	148	9851626.043	769157.150	2793.539	228	9851677.368	769090.004	2791.979
69	9851538.676	768989.202	2792.965	149	9851632.015	769154.886	2792.623	229	9851669.654	769077.416	2792.229
70	9851544.456	768993.496	2793.875	150	9851622.183	769158.981	2793.535	230	9851686.809	769086.282	2791.828
71	9851565.817	768987.259	2792.407	151	9851634.042	769160.579	2792.962	231	9851682.417	769073.543	2792.030
72	9851568.628	768993.032	2792.559	152	9851630.718	769161.740	2793.203	232	9851680.772	769058.826	2792.321
73	9851576.355	768993.574	2792.604	153	9851629.097	769175.344	2793.476	233	9851691.548	769051.298	2792.497
74	9851564.611	769008.855	2793.331	154	9851634.652	769159.940	2792.625	234	9851692.514	769063.329	2792.669
75	9851560.237	769009.687	2793.566	155	9851634.322	769164.463	2793.102	235	9851703.023	769071.919	2791.777
76	9851556.499	769013.304	2793.707	156	9851628.326	769175.946	2793.460	236	9851718.916		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.



EQUIPO UTILIZADO: ESTACIÓN TOTAL TOPCON OS-105.

LUGAR: CENTRO DE LA PARROQUIA BENÍTEZ, CANTÓN PELILEO.

N.	NORTE	ESTE	ELEV.	N.	NORTE	ESTE	ELEV.	N.	NORTE	ESTE	ELEV.
241	9851729.569	769051.247	2791.801	321	9851802.304	768925.468	2791.689	401	9851671.431	768686.332	2790.499
242	9851738.190	769040.908	2792.454	322	9851783.096	768917.569	2791.570	402	9851675.431	768646.987	2790.062
243	9851728.228	769035.595	2792.490	323	9851797.507	768941.250	2791.731	403	9851683.276	768592.816	2788.266
244	9851726.540	769022.614	2791.883	324	9851784.153	768934.892	2791.658	404	9851680.190	768615.522	2789.123
245	9851724.305	769031.517	2792.163	325	9851771.140	768928.218	2791.500	405	9851681.842	768602.080	2788.649
246	9851727.664	769033.538	2791.993	326	9851799.333	768951.644	2791.957	406	9851692.490	768591.317	2788.043
247	9851725.500	769026.769	2792.335	327	9851769.245	768932.796	2791.592	407	9851719.603	768603.479	2789.256
248	9851743.507	769044.313	2792.520	328	9851767.453	768936.454	2791.524	408	9851701.976	768607.238	2789.435
249	9851745.125	769043.604	2791.603	329	9851763.975	768929.649	2791.553	409	9851705.727	768591.694	2788.243
250	9851750.856	769039.092	2791.384	330	9851779.809	768943.876	2791.830	410	9851714.480	768593.947	2788.388
251	9851734.335	769053.654	2791.467	331	9851792.907	768971.241	2791.210	411	9851717.400	768599.765	2789.012
252	9851765.659	769044.724	2791.238	332	9851771.322	768958.670	2791.886	412	9851714.211	768628.764	2789.670
253	9851750.541	769067.224	2791.233	333	9851775.669	768954.444	2791.670	413	9851742.418	768608.915	2789.208
254	9851747.304	769070.483	2791.118	334	9851759.812	768976.004	2791.942	414	9851706.004	768627.578	2789.692
255	9851763.741	769055.208	2791.408	335	9851752.257	768963.425	2791.463	415	9851776.058	768617.410	2789.104
256	9851763.078	769056.286	2792.300	336	9851772.443	768994.301	2791.191	416	9851721.932	768603.732	2789.220
257	9851761.809	769057.552	2791.211	337	9851754.930	768986.543	2791.929	417	9851722.648	768601.098	2789.071
258	9851780.462	769050.614	2791.124	338	9851733.972	768987.096	2791.616	418	9851721.853	768604.971	2789.133
259	9851780.770	769066.948	2792.362	339	9851743.544	769001.470	2792.020	419	9851731.499	768599.106	2788.364
260	9851780.997	769066.242	2791.781	340	9851739.227	769009.206	2792.003	420	9851749.632	768610.792	2789.141
261	9851780.290	769067.394	2791.966	341	9851753.553	769022.804	2791.447	421	9851750.331	768608.286	2788.958
262	9851779.074	769067.995	2791.045	342	9851751.624	768930.972	2791.463	422	9851750.642	768612.494	2789.147
263	9851781.317	769065.854	2791.252	343	9851748.927	768936.848	2791.363	423	9851754.391	768597.288	2787.802
264	9851781.344	769065.839	2791.252	344	9851730.270	768925.581	2791.307	424	9851771.668	768615.505	2788.802
265	9851789.008	769057.602	2791.116	345	9851732.028	768921.784	2791.293	425	9851773.412	768612.716	2788.448
266	9851766.264	769080.291	2791.021	346	9851723.466	768846.139	2790.814	426	9851771.654	768616.952	2789.065
267	9851810.375	769086.285	2792.473	347	9851720.004	768831.402	2790.715	427	9851775.763	768599.696	2787.460
268	9851811.785	769086.405	2792.041	348	9851731.952	768836.264	2790.759	428	9851772.683	768608.640	2788.060
269	9851809.883	769086.721	2791.778	349	9851738.570	768819.084	2790.691	429	9851790.009	768625.913	2788.990
270	9851812.773	769085.986	2791.334	350	9851717.403	768811.440	2790.576	430	9851799.180	768618.150	2788.702
271	9851808.894	769087.487	2791.231	351	9851658.070	768807.174	2790.651	431	9851796.528	768608.926	2787.691
272	9851826.115	769083.059	2791.373	352	9851670.442	768791.775	2790.453	432	9851811.685	768615.697	2788.054
273	9851796.285	769104.909	2790.979	353	9851661.840	768781.988	2790.353	433	9851808.928	768657.725	2789.654
274	9851781.317	769056.246	2791.303	354	9851665.975	768743.835	2790.329	434	9851805.359	768675.304	2790.044
275	9851775.008	769060.825	2791.279	355	9851667.416	768729.485	2790.370	435	9851805.322	768675.258	2790.040
276	9851767.868	769055.543	2791.137	356	9851695.105	768752.623	2790.291	436	9851808.122	768664.787	2789.637
277	9851767.291	769056.278	2791.205	357	9851697.809	768744.919	2790.531	437	9851836.125	768661.467	2790.178
278	9851785.223	769068.149	2791.153	358	9851724.396	768765.006	2790.197	438	9851843.925	768663.640	2790.331
279	9851785.232	769068.707	2791.781	359	9851727.355	768758.658	2790.384	439	9851808.922	768692.392	2790.127
280	9851780.209	769069.486	2792.335	360	9851755.049	768778.417	2790.393	440	9851812.130	768680.663	2790.114
281	9851784.214	769070.399	2791.957	361	9851757.421	768771.769	2790.447	441	9851815.293	768668.866	2790.048
282	9851783.634	769070.892	2790.984	362	9851770.115	768785.509	2790.497	442	9851843.982	768678.197	2790.333
283	9851789.589	769060.786	2790.944	363	9851772.983	768778.886	2790.569	443	9851842.101	768688.835	2790.273
284	9851795.249	769052.724	2790.997	364	9851775.503	768773.256	2790.787	444	9851840.384	768701.042	2790.350
285	9851835.729	769073.715	2791.258	365	9851784.667	768777.733	2790.763	445	9851865.146	768681.352	2790.822
286	9851810.524	769093.008	2792.497	366	9851778.228	768765.523	2790.642	446	9851867.777	768691.033	2790.226
287	9851818.884	769093.617	2791.749	367	9851801.596	768791.481	2790.811	447	9851874.229	768702.364	2790.607
288	9851846.922	769080.132	2791.593	368	9851798.385	768798.073	2790.677	448	9851886.479	768702.893	2790.475
289	9851819.707	769096.386	2791.554	369	9851838.251	768807.230	2791.653	449	9851888.640	768714.536	2790.465
290	9851834.997	769089.851	2791.437	370	9851835.364	768813.958	2791.662	450	9851889.237	768691.924	2789.989
291	9851814.597	769103.421	2791.334	371	9851779.124	768759.913	2790.711	451	9851904.145	768707.239	2790.440
292	9851830.897	769104.188	2791.687	372	9851759.725	768748.426	2790.189	452	9851908.352	768693.541	2789.770
293	9851735.752	769021.896	2791.716	373	9851772.713	768754.909	2790.647	453	9851903.723	768716.917	2790.466
294	9851731.832	769018.106	2792.059	374	9851778.916	768746.200	2790.370	454	9851919.437	768704.320	2789.564
295	9851734.073	769015.244	2792.220	375	9851765.464	768737.711	2790.251	455	9851919.109	768722.176	2790.492
296	9851731.087	769017.916	2791.893	376	9851774.574	768743.986	2790.346	456	9851920.074	768702.709	2789.442
297	9851723.249	769011.268	2791.733	377	9851775.496	768717.680	2790.112	457	9851928.659	768717.387	2790.407
298	9851754.950	769019.617	2791.361	378	9851785.397	768719.542	2790.288	458	9851923.384	768714.370	2790.379
299	9851744.660	768999.945	2791.882	379	9851794.237	768721.049	2790.274	459	9851939.718	768705.455	2789.253
300	9851764.554	769011.572	2791.465	380	9851795.187	768711.973	2790.321	460	9851942.107	768711.198	2788.973
301	9851748.562	768995.748	2791.839	381	9851783.339	768702.874	2789.778	461	9851938.069	768726.131	2790.125
302	9851754.867	768987.027	2791.832	382	9851790.238	768705.539	2789.805	462	9851950.650	768706.863	2788.878
303	9851727.195	769033.527	2792.036	383	9851780.828	768701.907	2789.705	463	9851955.711	768735.962	2789.904
304	9851716.014	768860.023	2790.629	384	9851782.175	768696.210	2789.772	464	9851969.748	768712.297	2788.622
305	9851719.128	768852.450	2790.526	385	9851801.846	768702.689	2790.163	465	9851964.792	768721.699	2789.126
306	9851711.257	768884.570	2791.086	386	9851793.578	768699.854	2790.181	466	9851980.945	768744.965	2789.855
307	9851742.028	768870.276	2790.937	387	9851792.174	768699.478	2789.844	467	9851988.846	768725.520	2788.987
308	9851744.652	768863.429	2790.900	388	9851811.233	768659.685	2789.674	468	9851990.688	768724.352	2788.093
309	9851763.622	768878.995	2791.281	389	9851800.004	768655.974	2789.402	469	9852006.087	768756.312	2788.248
310	9851766.420	768872.905	2791.192	390	9851778.052	768655.540	2789.413	470	9851989.312	768717.928	2787.892
311	9851783.977	768887.832	2791.552	391	9851777.974	768655.760	2789.604	471	9852014.982	768744.177	2787.936
312	9851786.911	768881.525	2791.501	392	9851801.193	768640.310	2789.019	472	9852022.005	768734.610	2787.640
313	9851801.951	768897.092	2791.930	393	9851782.728	768637.406	2789.112	473	9852021.837	768730.933	2787.139
314	9851819.706	768895.382	2791.944	394	9851815.362	768644.354	2789.718	474	9852028.770	7687	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.



EQUIPO UTILIZADO: ESTACIÓN TOTAL TOPCON OS-105.

LUGAR: CENTRO DE LA PARROQUIA BENÍTEZ, CANTÓN PELILEU.

N.	NORTE	ESTE	ELEV.	N.	NORTE	ESTE	ELEV.	N.	NORTE	ESTE	ELEV.
481	9852058.027	768745.373	2784.216	561	9851773.443	768995.301	2791.191	641	9851722.932	768604.732	2789.220
482	9852050.949	768743.897	2785.996	562	9851755.930	768987.543	2791.929	642	9851723.648	768602.098	2789.071
483	9852048.258	768743.851	2786.256	563	9851734.972	768988.096	2791.616	643	9851722.853	768605.971	2789.133
484	9851928.862	768710.872	2790.378	564	9851744.544	769002.470	2792.020	644	9851732.499	768600.106	2788.364
485	9851918.456	768741.868	2790.618	565	9851740.227	769010.206	2792.003	645	9851750.632	768611.792	2789.141
486	9851928.309	768743.569	2790.555	566	9851754.553	769023.804	2791.447	646	9851751.331	768609.286	2788.958
487	9851912.166	768752.147	2790.688	567	9851752.624	768931.972	2791.463	647	9851751.642	768613.494	2789.147
488	9851924.870	768757.905	2790.875	568	9851749.927	768937.848	2791.363	648	9851755.391	768598.288	2787.802
489	9851908.106	768760.523	2791.002	569	9851731.270	768926.581	2791.307	649	9851772.668	768616.505	2788.802
490	9851919.525	768769.268	2791.088	570	9851733.028	768922.784	2791.293	650	9851774.412	768613.716	2788.448
491	9851896.146	768766.499	2791.635	571	9851724.466	768847.139	2790.814	651	9851772.654	768617.952	2789.065
492	9851913.355	768767.984	2791.713	572	9851721.004	768832.402	2790.715	652	9851776.763	768600.696	2787.460
493	9851902.663	768759.442	2791.358	573	9851732.952	768837.264	2790.759	653	9851773.683	768609.640	2788.060
494	9851923.726	768776.259	2791.924	574	9851739.570	768820.084	2790.691	654	9851791.009	768626.913	2788.990
495	9851695.280	769236.415	2792.582	575	9851718.403	768812.440	2790.576	655	9851800.180	768619.150	2788.702
496	9851697.025	769226.717	2792.685	576	9851659.070	768808.174	2790.651	656	9851797.528	768609.926	2787.691
497	9851702.854	769263.124	2792.786	577	9851671.442	768792.775	2790.453	657	9851812.685	768616.697	2788.054
498	9851699.276	769229.577	2792.694	578	9851662.840	768782.988	2790.353	658	9851809.928	768658.725	2789.654
499	9851706.453	769289.074	2792.855	579	9851666.975	768744.835	2790.329	659	9851806.359	768676.304	2790.044
500	9851715.893	769289.476	2792.801	580	9851668.416	768730.485	2790.370	660	9851806.322	768676.258	2790.040
501	9851711.433	769231.876	2792.465	581	9851696.105	768753.623	2790.291	661	9851809.122	768665.787	2789.637
502	9851747.014	769297.472	2792.922	582	9851698.809	768745.919	2790.531	662	9851837.125	768662.467	2790.178
503	9851740.854	769238.344	2791.649	583	9851725.396	768766.006	2790.197	663	9851844.925	768664.640	2790.331
504	9851748.345	769304.922	2792.881	584	9851728.355	768759.658	2790.384	664	9851809.922	768693.392	2790.127
505	9851756.521	769240.852	2792.126	585	9851756.049	768779.417	2790.393	665	9851813.130	768681.663	2790.114
506	9851753.007	769250.059	2792.055	586	9851758.421	768772.769	2790.447	666	9851816.293	768669.866	2790.448
507	9851723.000	769273.497	2792.423	587	9851771.115	768786.509	2790.497	667	9851844.982	768679.197	2790.333
508	9851737.914	769249.185	2791.622	588	9851773.983	768779.886	2790.569	668	9851843.101	768689.835	2790.273
509	9851758.400	769267.462	2792.398	589	9851776.503	768774.256	2790.787	669	9851841.384	768702.042	2790.350
510	9851723.439	769246.295	2791.855	590	9851785.667	768778.733	2790.763	670	9851866.146	768682.352	2790.482
511	9851747.182	769265.925	2792.128	591	9851779.228	768766.523	2790.642	671	9851868.777	768692.033	2790.226
512	9851747.148	769265.928	2792.117	592	9851802.596	768792.481	2790.811	672	9851875.229	768703.364	2790.607
513	9851710.619	769244.911	2792.077	593	9851799.385	768799.073	2790.677	673	9851887.479	768703.893	2790.475
514	9851704.191	769242.523	2792.210	594	9851839.251	768808.230	2791.653	674	9851889.640	768715.536	2790.465
515	9851752.585	769289.510	2792.209	595	9851836.364	768814.958	2791.662	675	9851890.237	768692.924	2789.989
516	9851697.068	769226.697	2792.180	596	9851870.124	768760.913	2790.711	676	9851905.145	768708.239	2790.440
517	9851723.000	769258.755	2791.948	597	9851760.725	768749.426	2790.189	677	9851909.352	768694.541	2789.770
518	9851696.471	769227.676	2792.286	598	9851773.713	768755.909	2790.647	678	9851904.723	768717.917	2790.466
519	9851702.505	769256.375	2792.407	599	9851779.916	768747.200	2790.370	679	9851920.437	768705.320	2789.564
520	9851704.444	769249.237	2792.272	600	9851766.464	768738.711	2790.251	680	9851920.109	768723.176	2790.492
521	9851732.087	769018.916	2791.893	601	9851775.574	768744.986	2790.346	681	9851921.074	768703.709	2789.442
522	9851724.249	769012.268	2791.733	602	9851776.496	768718.680	2790.112	682	9851929.659	768718.387	2789.407
523	9851755.950	769020.617	2791.361	603	9851786.397	768720.542	2790.288	683	9851924.384	768715.370	2790.379
524	9851745.660	769000.945	2791.882	604	9851795.237	768722.409	2790.274	684	9851940.718	768706.455	2789.253
525	9851765.554	769012.572	2791.465	605	9851796.187	768712.973	2790.321	685	9851943.107	768712.198	2788.973
526	9851749.562	768996.748	2791.839	606	9851784.339	768703.874	2789.778	686	9851939.069	768727.131	2790.125
527	9851755.867	768988.027	2791.832	607	9851791.238	768706.539	2789.805	687	9851951.650	768707.863	2788.878
528	9851728.195	769034.527	2792.036	608	9851781.828	768702.907	2789.705	688	9851956.711	768736.962	2789.904
529	9851717.014	768861.023	2790.629	609	9851783.175	768697.210	2789.772	689	9851970.748	768713.297	2788.622
530	9851720.128	768853.450	2790.526	610	9851802.846	768703.689	2790.163	690	9851965.792	768722.699	2789.126
531	9851712.257	768885.570	2791.086	611	9851794.578	768700.854	2790.181	691	9851981.945	768745.965	2789.385
532	9851743.028	768871.276	2790.937	612	9851793.174	768700.478	2789.844	692	9851989.846	768726.520	2788.957
533	9851745.652	768864.429	2790.900	613	9851812.233	768660.685	2789.674	693	9851991.688	768725.352	2788.093
534	9851764.622	768879.995	2791.281	614	9851801.004	768656.974	2789.402	694	9852007.087	768757.312	2788.248
535	9851767.420	768873.905	2791.192	615	9851779.052	768656.540	2789.413	695	9851990.312	768718.928	2787.892
536	9851784.977	768888.832	2791.552	616	9851778.974	768656.760	2789.604	696	9852015.982	768745.177	2787.936
537	9851787.911	768882.525	2791.501	617	9851802.193	768641.310	2789.019	697	9852023.005	768735.610	2787.640
538	9851802.951	768898.092	2791.930	618	9851783.728	768638.406	2789.112	698	9852022.837	768731.933	2787.139
539	9851820.706	768896.382	2791.944	619	9851816.362	768645.354	2789.718	699	9852029.770	768734.200	2787.141
540	9851800.932	768903.424	2791.797	620	9851822.996	768647.558	2789.844	700	9852028.637	768710.937	2786.678
541	9851803.475	768904.573	2791.843	621	9851817.955	768637.563	2789.635	701	9852029.072	768736.831	2787.197
542	9851806.343	768906.870	2791.747	622	9851796.649	768615.097	2787.499	702	9852024.980	768728.206	2787.198
543	9851798.412	768903.586	2791.574	623	9851798.611	768607.213	2787.495	703	9852041.527	768740.679	2786.448
544	9851792.248	768901.449	2791.532	624	9851789.652	768614.120	2787.498	704	9852043.501	768738.702	2786.269
545	9851791.223	768921.402	2791.610	625	9851669.549	768717.614	2790.415	705	9852060.353	768744.433	2784.188
546	9851803.304	768926.468	2791.689	626	9851672.431	768687.332	2790.499	706	9852059.027	768746.373	2784.216
547	9851784.096	768918.569	2791.570	627	9851676.431	768647.987	2790.062	707	9852051.949	768744.897	2785.996
548	9851798.507	768942.250	2791.731	628	9851684.276	768593.816	2788.266	708	9852049.258	768744.851	2786.256
549	9851785.153	768935.892	2791.658	629	9851681.190	768616.522	2789.123	709	9851929.862	768711.872	2790.378
550	9851772.140	768929.218	2791.500	630	9851682.842	768603.080	2788.649	710	9851919.456	768742.868	2790.611
551	9851800.333	768952.644	2791.957	631	9851693.490	768592.317	2788.043	711	9851929.309	768744.569	2790.555
552	9851770.245	768933.796	2791.592	632	9851720.603	768604.479	2789.256	712	9851913.166	768753.147	2790.688
553	9851702.453	768937.454	2791.524	633	9851702.976	768608.238	2789.435	713	9851925.870	768758.905	2790.875
554	9851764.975	768930.649	2791.553	634	9851706.727	768592.694	2788.243	714	9851909.106	768761.523	2791.002
555	9851780.809	768944.876									



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.



EQUIPO UTILIZADO: ESTACIÓN TOTAL TOPCON OS-105.

LUGAR: CENTRO DE LA PARROQUIA BENÍTEZ, CANTÓN PELILEO.

N.	NORTE	ESTE	ELEV.
721	9851698.025	769227.717	2792.685
722	9851703.854	769264.124	2792.786
723	9851700.276	769230.577	2792.694
724	9851707.453	769290.074	2792.855
725	9851716.893	769290.476	2792.801
726	9851712.433	769232.876	2792.465
727	9851748.014	769298.472	2792.922
728	9851741.854	769239.344	2791.649
729	9851749.345	769305.922	2792.881
730	9851757.521	769241.852	2792.126
731	9851754.007	769251.059	2792.055
732	9851755.915	769274.497	2792.423
733	9851738.914	769250.185	2791.622
734	9851759.400	769268.462	2792.398
735	9851724.439	769247.295	2791.855
736	9851748.182	769266.925	2792.128
737	9851748.148	769266.928	2792.117
738	9851711.619	769245.911	2792.077
739	9851705.191	769243.523	2792.210
740	9851726.585	769290.510	2792.209
741	9851698.068	769227.697	2792.180
742	9851724.000	769259.755	2791.948
743	9851697.471	769228.676	2792.286
744	9851703.505	769257.375	2792.407
745	9851705.444	769250.237	2792.272

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

PROYECTO: Las Condiciones de las vías urbanas de la parroquia Benítez

ENSAYO C.B.R.

DATOS DE ESPONJAMIENTO

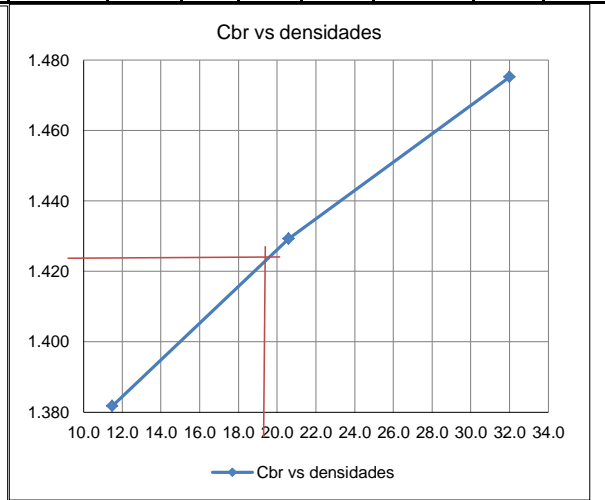
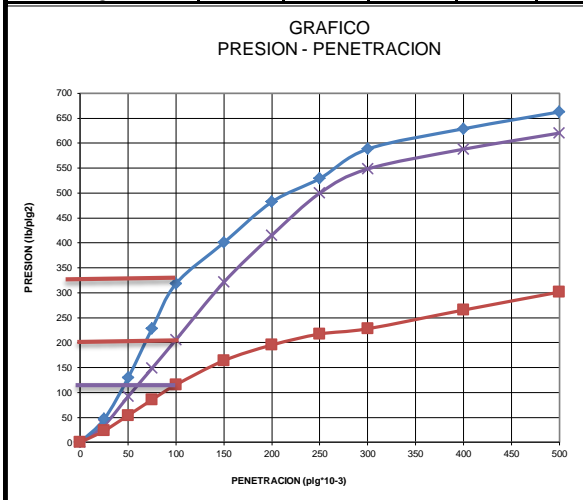
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NUMERO			1-C				2-C				3-C			
FECHA DIA Y MES	TIEMPO		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ	
	HORA	DIAS		Mues	Plgs.	%		Mues	Plgs.	%		Mues	Plgs.	%
			Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2	
		0	0.04	5.00	0.00	0.00	0.03	5.00	0.00	0.00	0.02	5.00	0.00	0.00
		1	0.04		0.00	0.00	0.03		0.00	0.00	0.02		0.00	0.00
		2	0.04		0.00	0.00	0.03		0.00	0.00	0.02		0.00	0.00

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

CONSTANTE DE CELDA 2,204 lb AREA DEL PISTON: 3pl2

MOLDE NUMERO			1-C				2-C				3-C			
TIEMPO		PENET. " 10-3	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR
MIN	SEG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG	
			lb/plg2		%		lb/plg2		%		lb/plg2		%	
		0	0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0	30	25	63.5	46.7			46.6	34.2			31.8	23.4		
1	0	50	176.2	129.4			125.2	92.0			73.6	54.1		
1	30	75	310.3	228.0			202.2	148.5			116.5	85.6		
2	0	100	433.2	318.3	318.3	32	280.2	205.9	205.9	20.6	157.2	115.5	115.5	
3	0	150	545.2	400.5			437.2	321.2			223.2	164.0		
4	0	200	656.2	482.1			565.2	415.2			265.8	195.3		
5	0	250	720.2	529.1			680.2	499.7			295.8	217.3		
6	0	300	800.6	588.2			746.2	548.2			310.2	227.9		
8	0	400	856.0	628.9			800.2	587.9			361.2	265.4		
10	0	500	902.0	662.7			844.2	620.2			410.2	301.4		
CBR corregido						32				20.6			11.5	



Densidades	vs	Resistencias		Densidad Máx	1.500	gr/cm ³
gr/cm ³	1.475	32.00	%	95% de DM	1.425	gr/cm ³
gr/cm ⁴	1.429	20.60	%			
gr/cm ⁵	1.382	11.50	%	CBR PUNTUAL		19.5 %

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
COMPACTACIÓN

PROYECTO: Las Condiciones de las Vías Urbanas de la Parroquia Benitez, Cantón Pelileo Prov. Tungurahua.

SECTOR: Benítez

MUESTRA 1

UBICACIÓN: Pelileo provincia de Tungurahua.

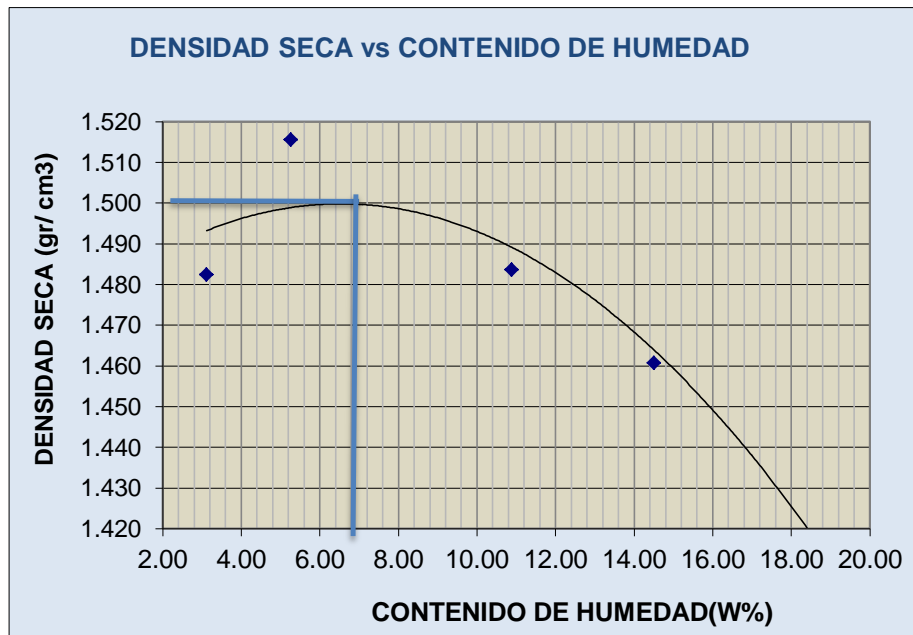
NORMA: AASHTO T - 180

ENSAYADO POR: Gonzalo Salazar

MÈTODO: AASHTO MODIFICADO

REVISADO POR: Ing. RAMIRO VALLE

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO										
NUMERO DE GOLPES :	25	NÙMERO DE CAPAS :	5	PESO MARTILLO :	10 Lb					
ALTURA DE CAIDA :	18"	PESO MOLDE gr :	3791	VOLUMEN MOLDE cc	944					
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO										
Muestra	1	2	3	4	5					
Humedad inicial añadida en %	0	4	8	12	16					
Humedad inicial añadida en (cc)	0	80	160	240	320					
P molde + suelo húmedo (gr)	5234	5297	5344	5370	5381					
Peso suelo húmedo	1443	1506	1553	1579	1590					
Densidad Hùmeda en gr/cm3	1.529	1.595	1.645	1.673	1.684					
2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD										
Recipiente #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Peso humedo + recipiente Wm+ rec	117.78	142.5	173.4	130.6	177	130	112.3	125.2	160.22	130.27
Peso seco + recipiente Ws+ rec	115.2	139.2	167.3	125.6	162.3	120	101.8	110.5	142.52	114.52
Peso del recipiente rec	33.1	32.2	48.37	33.5	27.44	28.8	28.15	11.3	48.85	28.9
Peso del agua Ww	2.58	3.3	6.06	5	14.75	9.91	10.51	14.63	17.7	15.75
Peso suelo seco Ws	82.1	107	118.9	92.1	134.8	91.5	73.67	99.22	93.67	85.62
Contenido humedad w%	3.1	3.1	5.1	5.4	10.9	10.8	14.3	14.7	18.9	18.4
Contenido humedad promedio w%	3.11		5.26		10.89		14.51		18.65	
Densidad Seca gd	1.482		1.516		1.484		1.461		1.420	



γ máximo = 1.500

W óptimo % = 7

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA						
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS						
PROCTOR MODIFICADO NORMA AASHTO T-180						
NORMAS: AASHTO T -90-70 ASTM D 424-71 INEN 691						
PROYECTO: LAS CONDICIONES DE LAS VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ						
ENSAYADO POR: GONZALO SALAZAR						
ENSAYO CBR						
MOLDE #	1		2		3	
# DE CAPAS	5		5		5	
# DE GOLPES POR CAPA	56		27		11	
	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	11685	12323	11668	12337	12042	12755
PESO MOLDE (gr)	7991	7991	8080	8080	8566	8566
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	3694	4332	3588	4257	3476	4189
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2336.79	2336.79	2336.79	2336.79	2336.79	2336.79
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	1.581	1.854	1.535	1.822	1.488	1.793
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.475	1.453	1.429	1.426	1.382	1.395
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm)	1.464		1.427		1.388	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
TARRO #	1-T	2-F	3-T	D-3	1-T	4-B
Wm +TARRO (gr)	165.22	159.46	158.25	99.15	115.25	106.96
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	156.21	135.66	149.25	83.55	109.21	90.21
PESO AGUA (gr)	9.01	23.8	9	15.6	6.04	16.75
PESO TARRO	30.33	49.49	28.02	27.41	30.23	31.53
PESO MUESTRA SECA (gr)	125.88	86.17	121.23	56.14	78.98	58.68
CONTENIDO DE HUMEDAD %	7.16	27.62	7.42	27.79	7.65	28.54
AGUA ABSORBIDA %		20.46		20.36		20.90

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

PROYECTO: Las Condiciones de las vías urbanas de la parroquia Benitez

ENSAYO C.B.R.

DATOS DE ESPONJAMIENTO

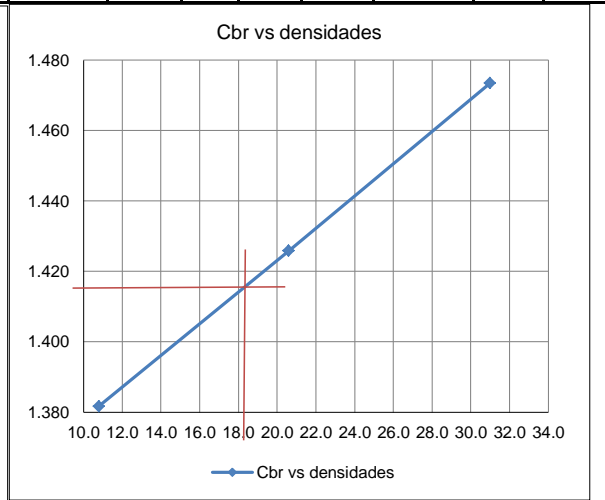
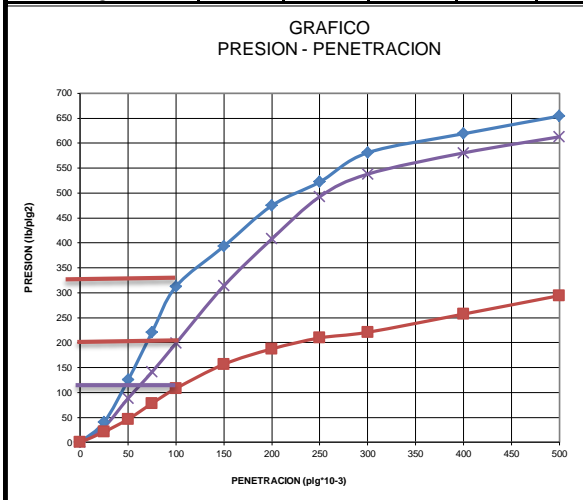
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NUMERO			1-C				2-C				3-C			
FECHA DIA Y MES	TIEMPO		LECT DIAL Plgs.	h	ESPONJ		LECT DIAL Plgs.	h	ESPONJ		LECT DIAL Plgs.	h	ESPONJ	
	HORA	DIAS		Mues	Plgs.	%		Mues	Plgs.	%		Mues	Plgs.	%
				Plgs.	*10-2			Plgs.	*10-2			Plgs.	*10-2	
10-feb-14	15:10	0	0.03	5.00	0.00	0.00	0.05	5.00	0.00	0.00	0.06	5.00	0.00	0.00
11-feb-14	14:08	1	0.03		0.00	0.00	0.05		0.00	0.00	0.06		0.00	0.00
12-feb-14	14:45	2	0.03		0.00	0.00	0.05		0.00	0.00	0.06		0.00	0.00

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

CONSTANTE DE CELDA 2,204 lb AREA DEL PISTON: 3pl2

MOLDE NUMERO			1-C				2-C				3-C			
TIEMPO		PENET. " 10-3	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR
MIN	SEG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG	
			lb/plg2		%		lb/plg2		%		lb/plg2		%	
		0	0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0	30	25	55.5	40.8			42.2	31.0			28.8	21.2		
1	0	50	170.2	125.0			120.2	88.3			63.2	46.4		
1	30	75	300.6	220.8			192.2	141.2			106.5	78.2		
2	0	100	425.6	312.7	312.7	31	270.6	198.8	198.8	19.9	147.2	108.1	108.1	
3	0	150	535.2	393.2			427.2	313.8			213.2	156.6		
4	0	200	646.2	474.7			555.2	407.9			255.2	187.5		
5	0	250	710.8	522.2			670.6	492.7			285.2	209.5		
6	0	300	790.6	580.8			732.2	537.9			300.6	220.8		
8	0	400	842.5	619.0			790.1	580.5			350.2	257.3		
10	0	500	890.6	654.3			834.0	612.7			400.6	294.3		
CBR corregido						31				20.6			10.8	



Densidades	vs	Resistencias	
gr/cm ³	1.474	31.00	%
gr/cm ⁴	1.426	20.60	%
gr/cm ⁵	1.382	10.80	%

Densidad Max	1.490	gr/cm ³
95% de DM	1.416	gr/cm ³
CBR PUNTUAL		18.2 %

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
COMPACTACIÓN

PROYECTO: Las Condiciones de las Vías Urbanas de la Parroquia Benitez, Cantón Pelileo Prov. Tungurahua.

SECTOR: Benítez

MUESTRA 2

UBICACIÓN: Pelileo provincia de Tungurahua.

NORMA: AASHTO T - 180

ENSAYADO POR: Gonzalo Salazar

MÈTODO: AASHTO MODIFICADO

REVISADO POR: Ing. RAMIRO VALLE

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

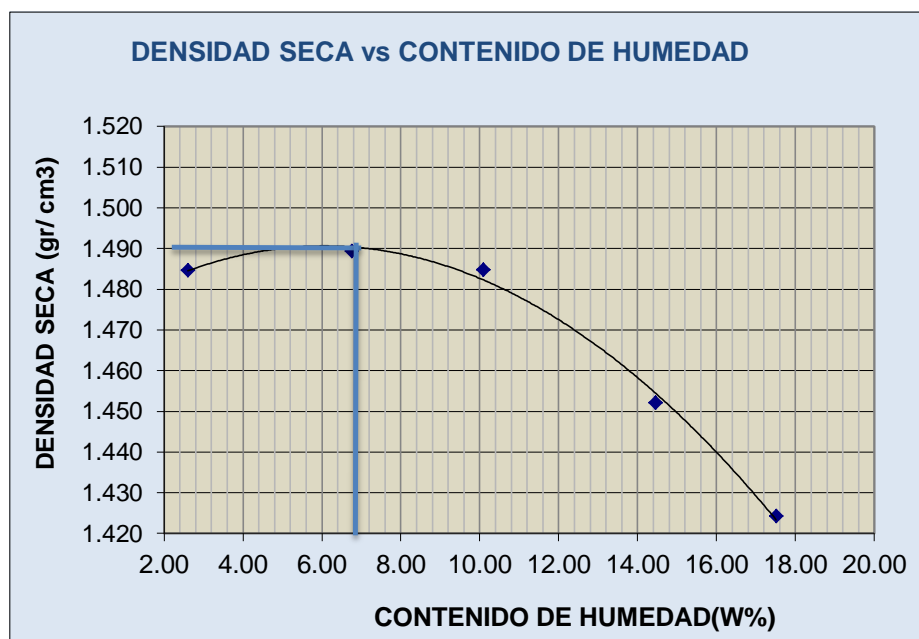
NUMERO DE GOLPES :	25	NÙMERO DE CAPAS :	5	PESO MARTILLO :	10 Lb
ALTURA DE CAÏDA :	18"	PESO MOLDE gr :	3791	VOLUMEN MOLDE cc	944

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra	1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida en %	0	4	8	12	16
Humedad inicial añadida en (cc)	0	80	160	240	320
P molde + suelo húmedo (gr)	5229	5292	5334	5360	5371
Peso suelo húmedo	1438	1501	1543	1569	1580
Densidad Hùmeda en gr/cm3	1.523	1.590	1.635	1.662	1.674

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Peso humedo + recipiente Wm+ rec	112.2	141.1	170.3	128.6	170.2	130	108.3	124.3	150.27	129.9
Peso seco + recipiente Ws+ rec	110.25	138.2	162.7	122.5	157.2	120	98.25	109.9	135.15	114.85
Peso del recipiente rec	31.56	32.2	48.37	33.5	27.44	28.8	28.15	11.3	48.85	28.9
Peso del agua Ww	1.95	2.9	7.62	6.11	13	9.3	10	14.45	15.12	15.05
Peso suelo seco Ws	78.69	106	114.3	89	129.7	91.5	70.1	98.55	86.3	85.95
Contenido humedad w%	2.5	2.7	6.7	6.9	10.0	10.2	14.3	14.7	17.5	17.5
Contenido humedad promedio w%	2.61		6.77		10.09		14.46		17.52	
Densidad Seca gd	1.485		1.489		1.485		1.452		1.424	



γ máximo= 1.490

W óptimo % = 6.9

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA						
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS						
PROCTOR MODIFICADO NORMA AASHTO T-180						
PROYECTO: LAS CONDICIONES DE LAS VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ						
ENSAYADO POR: GONZALO SALAZAR						
ENSAYO CBR						
MOLDE #	1		2		3	
# DE CAPAS	5		5		5	
# DE GOLPES POR CAPA	56		27		11	
	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	11722	12353	11686	12357	12062	12765
PESO MOLDE (gr)	7991	7991	8080	8080	8566	8566
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	3731	4362	3606	4277	3496	4199
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2336.79	2336.79	2336.79	2336.79	2336.79	2336.79
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	1.597	1.867	1.543	1.830	1.496	1.797
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.474	1.454	1.426	1.422	1.382	1.396
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm)	1.464		1.424		1.389	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
TARRO #	1-T	4-B	3-T	11-B	4-B	3-T
Wm +TARRO (gr)	160.27	159.46	160.27	99.15	110.27	106.96
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	150.25	135.15	150.22	83.15	104.15	90.15
PESO AGUA (gr)	10.02	24.31	10.05	16	6.12	16.81
PESO TARRO	30.33	49.49	28.02	27.41	30.23	31.53
PESO MUESTRA SECA (gr)	119.92	85.66	122.2	55.74	73.92	58.62
CONTENIDO DE HUMEDAD %	8.36	28.38	8.22	28.70	8.28	28.68
AGUA ABSORBIDA %		20.02		20.48		20.40

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

PROYECTO: Las Condiciones de las vías urbanas de la parroquia Benítez

ENSAYO C.B.R.

DATOS DE ESPONJAMIENTO

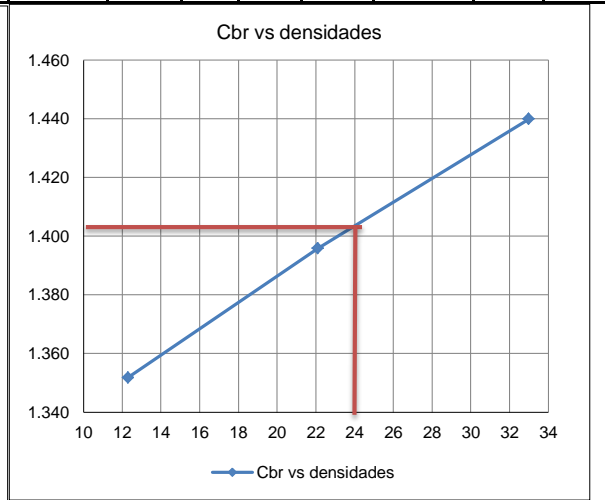
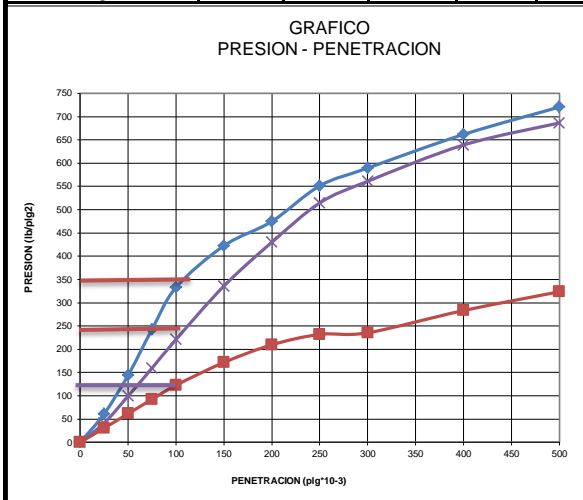
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NUMERO			1-C				2-C				3-C						
FECHA		TIEMPO	LECT DIAL	h		ESPONJ		LECT DIAL	h		ESPONJ		LECT DIAL	h		ESPONJ	
DIA Y MES	HORA	DIAS		Mues	Plgs.	%	Mues		Plgs.	%	Mues	Plgs.		%			
			Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2
10-feb-14	15:10	0	0.01	5.00	0.00	0.00	0.05	5.00	0.00	0.00	0.07	5.00	0.00	0.00			
11-feb-14	14:08	1	0.01		0.00	0.00	0.05		0.00	0.00	0.07			0.00	0.00		
12-feb-14	14:45	2	0.01		0.00	0.00	0.05		0.00	0.00	0.07			0.00	0.00		

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

CONSTANTE DE CELDA 2,204 lb AREA DEL PISTON: 3pl2

MOLDE NUMERO			1-C				2-C				3-C			
TIEMPO		PENET. " 10-3	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR
MIN	SEG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG	
			lb/plg2	%	lb/plg2	%	lb/plg2	%						
		0	0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0	30	25	83.5	61.3			56.6	41.6			41.8	30.7		
1	0	50	196.2	144.1			135.2	99.3			83.8	61.6		
1	30	75	330.6	242.9			217.2	159.6			126.2	92.7		
2	0	100	453.2	333.0	333.0	33	301.0	221.1	221.1	22.1	167.2	122.8	122.8	12.3
3	0	150	575.0	422.4			457.2	335.9			233.7	171.7		
4	0	200	646.2	474.7			585.2	429.9			285.3	209.6		
5	0	250	750.2	551.1			700.2	514.4			315.8	232.0		
6	0	300	802.2	589.3			763.6	561.0			320.6	235.5		
8	0	400	900.6	661.6			869.7	638.9			385.6	283.3		
10	0	500	980.5	720.3			934.2	686.3			440.5	323.6		
CBR corregido						33				22.1				12.3



Densidades	vs	Resistencias		Densidad Máx	1.480	gr/cm ³
gr/cm ³	1.440	33.00	%	95% de DM	1.406	gr/cm ³
gr/cm ⁴	1.396	22.10	%			
gr/cm ⁵	1.352	12.30	%			
CBR PUNTUAL						24 %

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
COMPACTACIÓN

PROYECTO: Las Condiciones de las Vías Urbanas de la Parroquia Benitez, Cantón Pelileo Prov. Tungurahua.

SECTOR: Benítez **MUESTRA** **3**

UBICACIÓN: Pelileo provincia de Tungurahua.

NORMA: AASHTO **T - 180** **ENSAYADO POR:** **Gonzalo Salazar**

MÈTODO: AASHTO MODIFICADO **REVISADO POR:** **Ing. RAMIRO VALLE**

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

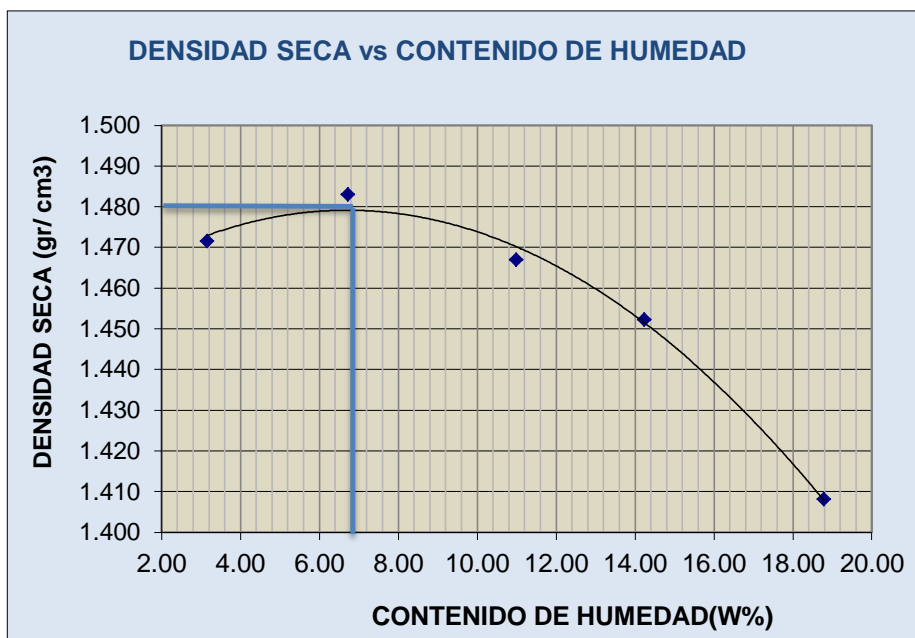
NUMERO DE GOLPES :	25	NÚMERO DE CAPAS :	5	PESO MARTILLO :	10 Lb
ALTURA DE CAÍDA :	18"	PESO MOLDE gr :	3791	VOLUMEN MOLDE cc	944

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra	1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida en %	0	4	8	12	16
Humedad inicial añadida en (cc)	0	80	160	240	320
P molde + suelo húmedo (gr)	5224	5285	5328	5357	5370
Peso suelo húmedo	1433	1494	1537	1566	1579
Densidad Húmeda en gr/cm3	1.518	1.583	1.628	1.659	1.673

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Peso humedo + recipiente Wm+ rec	117.78	140.9	175.4	170.4	177	129	112.3	123.9	160.22	128.54
Peso seco + recipiente Ws+ rec	115.2	137.5	167.3	162.8	164.2	119	101.8	109.9	142.52	112.85
Peso del recipiente rec	33.1	32.2	48.37	48.87	48.87	28.8	28.15	11.3	48.85	28.9
Peso del agua Ww	2.58	3.35	8.06	7.6	12.79	9.81	10.51	14	17.7	15.69
Peso suelo seco Ws	82.1	105.3	118.9	113.9	115.3	90	73.67	98.55	93.67	83.95
Contenido humedad w%	3.1	3.2	6.8	6.7	11.1	10.9	14.3	14.2	18.9	18.7
Contenido humedad promedio w%	3.16		6.72		10.99		14.24		18.79	
Densidad Seca γ _d	1.471		1.483		1.467		1.452		1.408	



γ máximo = 1.480

W óptimo % = 6.8

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA						
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS						
PROCTOR MODIFICADO NORMA AASHTO T-180						
NORMAS: AASHTO T -90-70 ASTM D 424-71 INEN 691						
PROYECTO: LAS CONDICIONES DE LAS VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍITEZ						
ENSAYADO POR: GONZALO SALAZAR						
ENSAYO CBR						
MOLDE #	1		2		3	
# DE CAPAS	5		5		5	
# DE GOLPES POR CAPA	56		27		11	
	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	11585	12233	11568	12249	11952	12668
PESO MOLDE (gr)	7991	7991	8080	8080	8566	8566
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	3594	4242	3488	4169	3386	4102
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2336.79	2336.79	2336.79	2336.79	2336.79	2336.79
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	1.538	1.815	1.493	1.784	1.449	1.755
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.440	1.431	1.396	1.489	1.352	1.347
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm3)						
CONTENIDO DE HUMEDAD						
TARRO #	4-A	2-F	C-5	D-3	1-T	4-B
Wm +TARRO (gr)	182.92	159.46	161.99	94.15	123.88	106.96
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	174.37	136.15	154.62	83.12	117.6	89.43
PESO AGUA (gr)	8.55	23.31	7.37	11.03	6.28	17.53
PESO TARRO (gr)	48.83	49.49	48.35	27.41	30.23	31.53
PESO MUESTRA SECA (gr)	125.54	86.66	106.27	55.71	87.37	57.9
CONTENIDO DE HUMEDAD %	6.81	26.90	6.94	19.80	7.19	30.28
AGUA ABSORBIDA %		20.09		12.86		23.09

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

PROYECTO: Las Condiciones de las vías urbanas de la parroquia Benítez

ENSAYO C.B.R.

DATOS DE ESPONJAMIENTO

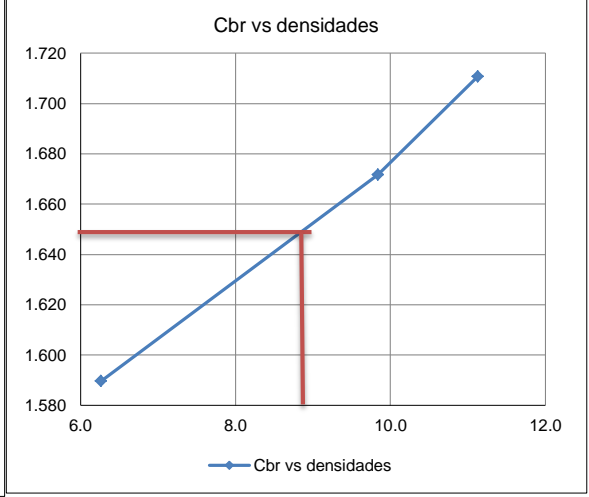
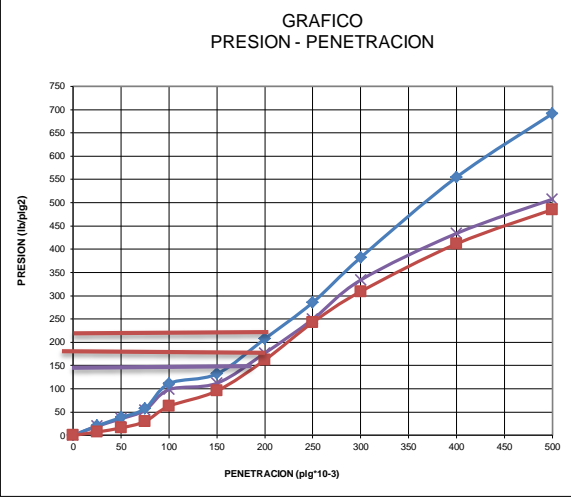
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NUMERO			1-C				2-C				3-C			
FECHA DIA Y MES	TIEMPO		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ	
	HORA	DIAS		Mues	Plgs.	%		Mues	Plgs.	%		Mues	Plgs.	%
			Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2	
		0	0.05	5.00	0.00	0.00	0.07	5.00	0.00	0.00	0.04	5.00	0.00	0.00
		1	0.05		0.08	0.02	0.07		0.08	0.02	0.04		0.16	0.03
		2	0.05		0.12	0.02	0.07		0.16	0.03	0.04		0.28	0.06

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

CONSTANTE DE CELDA 2,204 lb AREA DEL PISTON: 3pl2

MOLDE NUMERO			1-C				2-C				3-C			
TIEMPO		PENET. " 10-3	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR
MIN	SEG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG	
			lb/plg2		%		lb/plg2		%		lb/plg2		%	
		0	0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0	30	25	28.2	20.7			26.8	19.7			10.0	7.3		
1	0	50	52.2	38.3			48.6	35.7			22.0	16.2		
1	30	75	78.6	57.7			73.8	54.2			40.7	29.9		
2	0	100	151.5	111.3	111.3	11	106.5	98.4	98.4	9.8	85.3	62.7	62.7	
3	0	150	180.0	132.2			152.5	112.0			130.2	95.7		
4	0	200	282.5	207.5			240.6	176.8			220.5	162.0		
5	0	250	388.7	285.6			339.6	249.5			330.2	242.6		
6	0	300	520.2	382.2			454.2	333.7			420.6	309.0		
8	0	400	755.0	554.7			590.6	433.9			560.2	411.6		
10	0	500	940.5	691.0			690.6	507.4			660.2	485.0		
CBR corregido						11				9.8			6.3	



Densidades	vs	Resistencias	
gr/cm ³	1.711	11.13	%
gr/cm ⁴	1.672	9.84	%
gr/cm ⁵	1.590	6.27	%

Densidad Máx	1.735	gr/cm ³
95% de DM	1.648	gr/cm ³
CBR PUNTUAL		8.9 %

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
COMPACTACIÓN

PROYECTO: Las Condiciones de las Vías Urbanas de la Parroquia Benitez, Cantón Pelileo Prov. Tungurahua.

SECTOR: Benítez

MUESTRA 4

UBICACIÓN: Pelileo provincia de Tungurahua.

NORMA: AASHTO T - 180

ENSAYADO POR: Gonzalo Salazar

MÈTODO: AASHTO MODIFICADO

REVISADO POR: Ing. RAMIRO VALLE

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

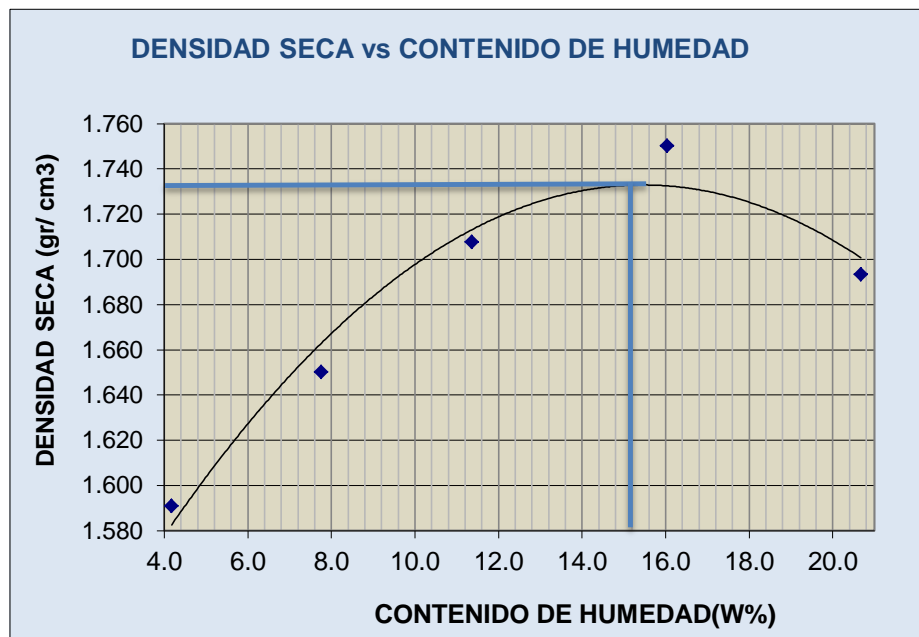
NUMERO DE GOLPES :	25	NÙMERO DE CAPAS :	5	PESO MARTILLO :	10 Lb
ALTURA DE CAIDA :	18"	PESO MOLDE gr :	3791	VOLUMEN MOLDE cc	944

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra	1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida en %	0	4	8	12	16
Humedad inicial añadida en (cc)	0	80	160	240	320
P molde + suelo húmedo (gr)	5355.5	5469.5	5586	5708	5720
Peso suelo húmedo	1564.5	1678.5	1795	1917	1929
Densidad Hùmeda en gr/cm3	1.657	1.778	1.901	2.031	2.043

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Peso humedo + recipiente Wm+ rec	135.95	139.5	118.2	169.8	132.7	128	117.2	122.6	160.22	127.85
Peso seco + recipiente Ws+ rec	131.92	135.1	111.9	161	121.9	118	104.8	107.2	141.22	110.82
Peso del recipiente rec	33.1	32.2	30.26	48.87	26.91	28.8	27.44	11.3	48.85	28.9
Peso del agua Ww	4.03	4.4	6.26	8.8	10.83	10.1	12.38	15.4	19	17.03
Peso suelo seco Ws	98.82	102.9	81.66	112.1	94.96	88.8	77.33	95.9	92.37	81.92
Contenido humedad w%	4.1	4.3	7.7	7.8	11.4	11.3	16.0	16.1	20.6	20.8
Contenido humedad promedio w%	4.18		7.76		11.36		16.03		20.68	
Densidad Seca gd	1.591		1.650		1.707		1.750		1.693	



γ máximo= 1.735

W óptimo % = 15.1

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA						
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS						
PROCTOR MODIFICADO NORMA AASHTO T-180						
PROYECTO: LAS CONDICIONES DE LAS VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ						
ENSAYADO POR: GONZALO SALAZAR						
ENSAYO CBR						
MOLDE #	15		18		44	
# DE CAPAS	5		5		5	
# DE GOLPES POR CAPA	56		27		11	
	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	10476	10542.1	10491	10556	10070	10235
PESO MOLDE (gr)	5864.5	5864.5	5965.5	5965.5	5775	5775
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	4611.5	4677.6	4525.5	4590.5	4295	4460
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2336.79	2336.79	2336.79	2336.79	2336.79	2336.79
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	1.973	2.002	1.937	1.964	1.838	1.909
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.711	1.677	1.672	1.635	1.590	1.592
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm3)	1.694		1.653		1.591	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
TARRO #	1-T	1-D	11-B	11-B	D-3	3-T
Wm +TARRO (gr)	146.54	92.92	122.65	97.03	127.24	100.03
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	131.07	83.21	109.55	85.25	113.75	88.1
PESO AGUA (gr)	15.47	9.71	13.1	11.78	13.49	11.93
PESO TARRO (gr)	30.33	33.07	26.91	26.89	27.43	28.03
PESO MUESTRA SECA (gr)	100.74	50.14	82.64	58.36	86.32	60.07
CONTENIDO DE HUMEDAD %	15.36	19.37	15.85	20.19	15.63	19.86
AGUA ABSORBIDA %		4.01		4.33		4.23

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

PROYECTO: Las Condiciones de las vías urbanas de la parroquia Benítez

ENSAYO C.B.R.

DATOS DE ESPONJAMIENTO

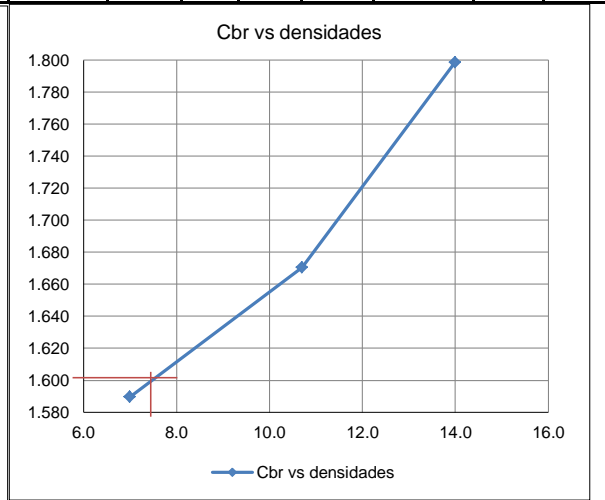
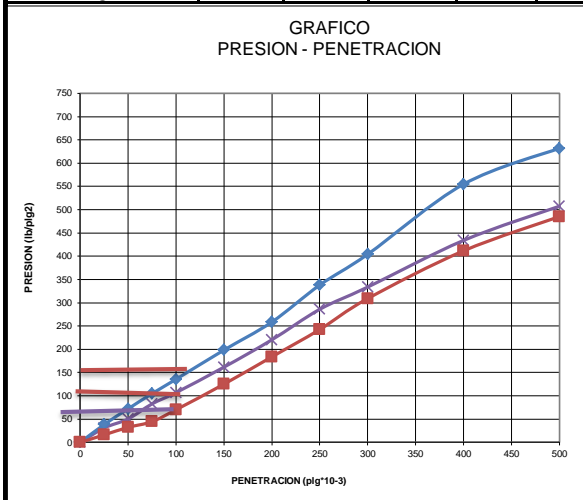
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NUMERO			1-C				2-C				3-C							
FECHA		TIEMPO		LECT DIAL	h		ESPONJ		LECT DIAL	h		ESPONJ		LECT DIAL	h		ESPONJ	
DIA Y MES	HORA	DIAS	Mues		Plgs.	%	Mues	Plgs.		%	Mues	Plgs.	%		Mues	Plgs.	%	
		0	0.05	5.00	0.00	0.00	0.07	5.00	0.00	0.00	0.04	5.00	0.00	0.00				
		1	0.05		0.08	0.02	0.07		0.08	0.02	0.04			0.16	0.03			
		2	0.05		0.12	0.02	0.07		0.16	0.03	0.04			0.28	0.06			

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

CONSTANTE DE CELDA 2,204 lb AREA DEL PISTON: 3pl2

MOLDE NUMERO			1-C				2-C				3-C			
TIEMPO		PENET. " 10-3	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR
MIN	SEG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG	
		0	0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0	30	25	52.2	38.3			42.2	31.0			22.0	16.2		
1	0	50	98.2	72.1			68.6	50.4			44.0	32.3		
1	30	75	142.6	104.8			112.6	82.7			60.7	44.6		
2	0	100	184.6	135.6		14	145.6	107.0		10.7	95.6	70.2		7.0
3	0	150	270.0	198.4			220.0	161.6			170.2	125.0		
4	0	200	352.0	258.6			300.0	220.4			250.2	183.8		
5	0	250	460.2	338.1			389.2	285.9			330.2	242.6		
6	0	300	550.0	404.1			454.2	333.7			420.6	309.0		
8	0	400	755.0	554.7			590.6	433.9			560.2	411.6		
10	0	500	860.0	631.8			690.6	507.4			660.2	485.0		
CBR corregido						14				10.7				7



Densidades	vs	Resistencias		Densidad Máx	1.684	gr/cm ³
gr/cm ³	1.799	14.00	%	95% de DM	1.600	gr/cm ³
gr/cm ⁴	1.671	10.70	%			
gr/cm ⁵	1.590	7.00	%			
CBR PUNTUAL						7.6 %

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
COMPACTACIÓN

PROYECTO: Las Condiciones de las Vías Urbanas de la Parroquia Benitez, Cantón Pelileo Prov. Tungurahua.

SECTOR: Benítez

MUESTRA 5

UBICACIÓN: Pelileo provincia de Tungurahua.

NORMA: AASHTO T - 180

ENSAYADO POR: Gonzalo Salazar

MÈTODO: AASHTO MODIFICADO

REVISADO POR: Ing. RAMIRO VALLE

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

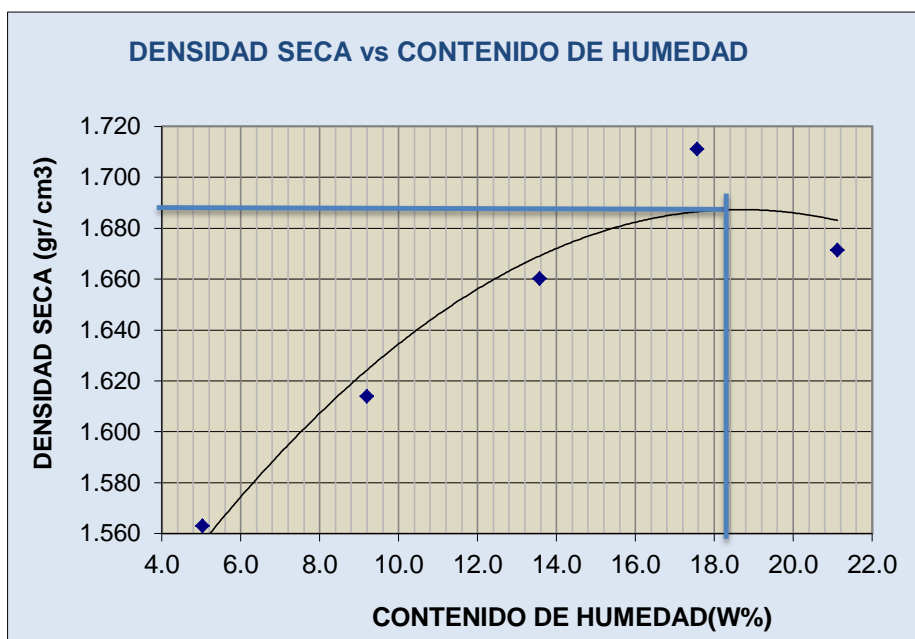
NUMERO DE GOLPES :	25	NÙMERO DE CAPAS :	5	PESO MARTILLO :	10 Lb
ALTURA DE CAIDA :	18"	PESO MOLDE gr :	3791	VOLUMEN MOLDE cc	944

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra	1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida en %	0	4	8	12	16
Humedad inicial añadida en (cc)	0	80	160	240	320
P molde + suelo húmedo (gr)	5340.5	5454.5	5571	5690	5702
Peso suelo húmedo	1549.5	1663.5	1780	1899	1911
Densidad Hùmeda en gr/cm3	1.641	1.762	1.886	2.012	2.024

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Peso humedo + recipiente Wm+ rec	135.45	80.54	110.2	167.2	200.2	126	115.2	120.6	150.28	127.2
Peso seco + recipiente Ws+ rec	131.92	78.26	103.5	157.2	182.2	114	102.2	104.2	132.81	109.85
Peso del recipiente rec	61.44	33.07	30.26	48.87	49.38	28.8	27.44	11.3	48.85	28.9
Peso del agua Ww	3.53	2.28	6.7	10	17.95	11.7	13.06	16.4	17.47	17.35
Peso suelo seco Ws	70.48	45.19	73.19	108.3	132.8	85.4	74.71	92.9	83.96	80.95
Contenido humedad w%	5.0	5.0	9.2	9.2	13.5	13.6	17.5	17.7	20.8	21.4
Contenido humedad promedio w%	5.03		9.19		13.58		17.57		21.12	
Densidad Seca gd	1.563		1.614		1.660		1.711		1.671	



γ máximo= 1.684

W óptimo % = 18.2

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA						
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS						
PROCTOR MODIFICADO NORMA AASHTO T-180						
NORMAS: AASHTO T -90-70 ASTM D 424-71 INEN 691						
PROYECTO: LAS CONDICIONES DE LAS VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ						
ENSAYADO POR: GONZALO SALAZAR						
ENSAYO CBR						
MOLDE #	15		18		44	
# DE CAPAS	5		5		5	
# DE GOLPES POR CAPA	56		27		11	
	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	10491	10567.5	10531	10606	10130	10300
PESO MOLDE (gr)	5864.5	5864.5	5965.5	5965.5	5775	5775
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	4626.5	4703	4565.5	4640.5	4355	4525
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2336.79	2336.79	2336.79	2336.79	2336.79	2336.79
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	1.980	2.013	1.954	1.986	1.864	1.936
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.799	1.657	1.671	1.553	1.590	1.493
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm)	1.728		1.612		1.541	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
TARRO #	4-A	1-D	4-B	C-5	D-3	3-T
Wm +TARRO (gr)	120.27	85.54	100.87	155.54	117.45	103.5
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	112.15	76.26	90.15	132.2	104.21	86.2
PESO AGUA (gr)	8.12	9.28	10.72	23.34	13.24	17.3
PESO TARRO	31.56	33.07	26.91	48.35	27.43	28.03
PESO MUESTRA SECA (gr)	80.59	43.19	63.24	83.85	76.78	58.17
CONTENIDO DE HUMEDAD %	10.08	21.49	16.95	27.84	17.24	29.74
AGUA ABSORBIDA %		11.41		10.88		12.50

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

PROYECTO: Las Condiciones de las vías urbanas de la parroquia Benitez.

ENSAYO C.B.R.

DATOS DE ESPONJAMIENTO

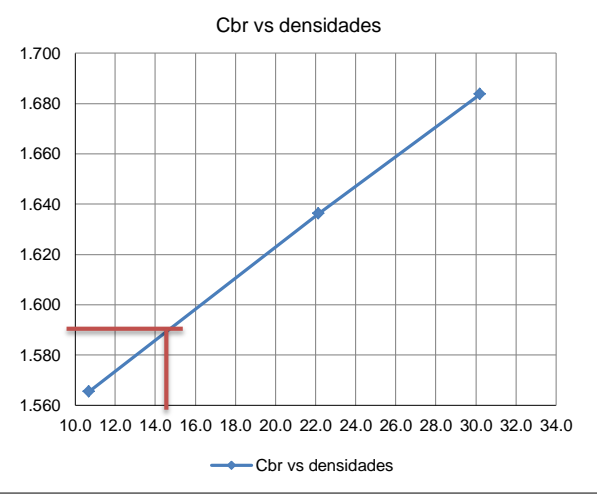
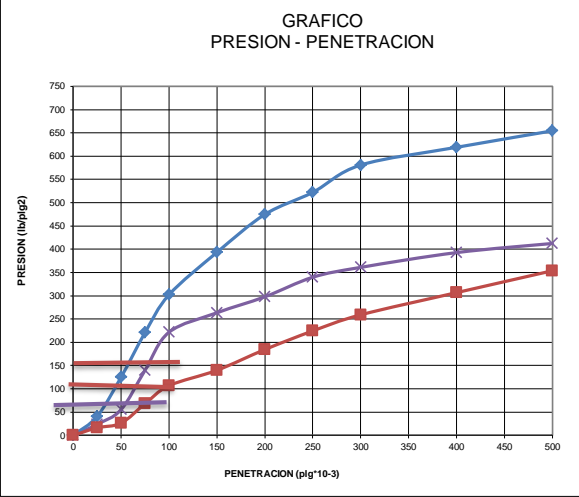
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NUMERO			1-C				2-C				3-C			
FECHA DIA Y MES	TIEMPO		LECT DIAL Plgs.	h	ESPONJ		LECT DIAL Plgs.	h	ESPONJ		LECT DIAL Plgs.	h	ESPONJ	
	HORA	DIAS		Mues	Plgs.	%		Mues	Plgs.	%		Mues	Plgs.	%
				Plgs.	*10-2			Plgs.	*10-2			Plgs.	*10-2	
10-feb-14	15:10	0	0.04	5.00	0.00	0.00	0.07	5.00	0.00	0.00	0.03	5.00	0.00	0.00
11-feb-14	14:08	1	0.04		0.20	0.04	0.07		0.48	0.10	0.04		0.68	0.14
12-feb-14	14:45	2	0.05		0.55	0.11	0.08		1.16	0.23	0.05		1.20	0.24

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

CONSTANTE DE CELDA 2,204 lb AREA DEL PISTON: 3pl2

MOLDE NUMERO			1-C				2-C				3-C			
TIEMPO		PENET. " 10-3	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR
MIN	SEG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG	
				lb/plg2		%		lb/plg2		%		lb/plg2		%
		0	0.0	0			0	0			0	0		
0	30	25	55.5	40.8			32.5	23.9			22.3	16.4		
1	0	50	170.2	125.0			75.4	55.4			35.8	26.3		
1	30	75	300.6	220.8			190.5	140.0			92.6	68.0		
2	0	100	411.2	302.1	302.1	30.2	301.6	221.6	221.6	22.2	145.4	106.8	106.8	10.7
3	0	150	535.2	393.2			358.6	263.5			190.4	139.9		
4	0	200	646.2	474.7			405.3	297.8			251.1	184.5		
5	0	250	710.8	522.2			462.5	339.8			305.5	224.4		
6	0	300	790.6	580.8			491.4	361.0			352.6	259.0		
8	0	400	842.5	619.0			534.6	392.8			417.5	306.7		
10	0	500	890.6	654.3			561.3	412.4			481.5	353.7		
CBR corregido						30.2				22.2				10.7



Densidades	vs	Resistencias	
gr/cm ³	1.684	30.21	%
gr/cm ⁴	1.636	22.16	%
gr/cm ⁵	1.565	10.68	%

Densidad Máx	1.670	gr/cm ³
95% de DM	1.587	gr/cm ³
CBR PUNTUAL		14.6 %

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
COMPACTACIÓN

PROYECTO: Las Condiciones de las Vías Urbanas de la Parroquia Benitez, Cantón Pelileo Prov. Tungurahua.

SECTOR: Benítez **MUESTRA** 6

UBICACIÓN: Pelileo provincia de Tungurahua.

NORMA: AASHTO T - 180 **ENSAYADO POR:** Gonzalo Salazar

MÈTODO: AASHTO MODIFICADO **REVISADO POR:** Ing. RAMIRO VALLE

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

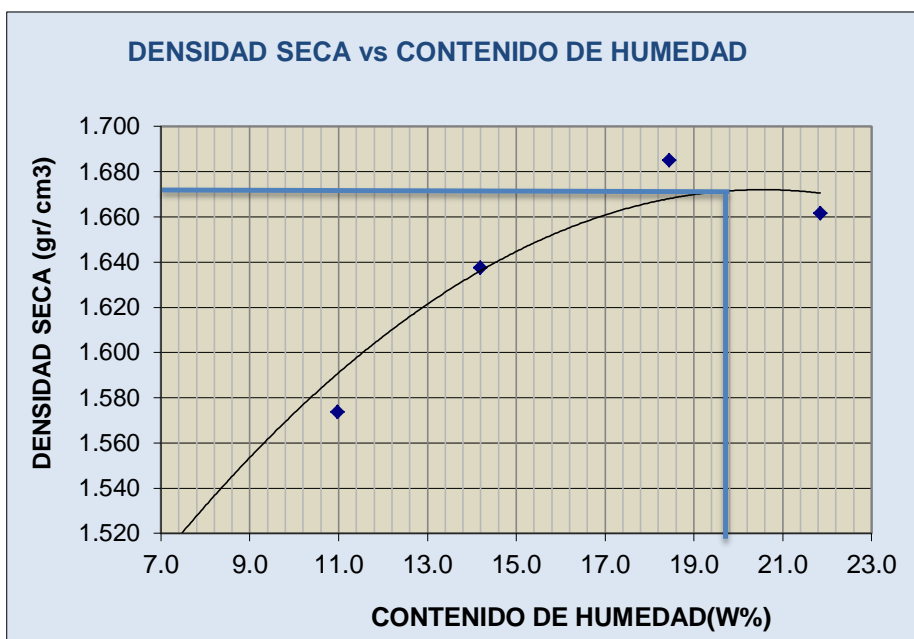
NUMERO DE GOLPES :	25	NÙMERO DE CAPAS :	5	PESO MARTILLO :	10 Lb
ALTURA DE CAIDA :	18"	PESO MOLDE gr :	3791	VOLUMEN MOLDE cc	944

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra	1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida en %	0	4	8	12	16
Humedad inicial añadida en (cc)	0	80	160	240	320
P molde + suelo húmedo (gr)	5325.5	5439.5	5556	5675	5702
Peso suelo húmedo	1534.5	1648.5	1765	1884	1911
Densidad Hùmeda en gr/cm3	1.626	1.746	1.870	1.996	2.024

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Peso humedo + recipiente Wm+ rec	130.21	78.85	108.9	165.3	187.9	121	114.2	121.5	152.12	125.15
Peso seco + recipiente Ws+ rec	125.65	75.85	101.2	153.7	170.9	109	100.7	104.4	133.65	107.85
Peso del recipiente rec	61.44	33.07	30.26	48.87	49.38	28.8	27.44	11.3	48.85	28.9
Peso del agua Ww	4.56	3	7.71	11.6	17	11.6	13.56	17.1	18.47	17.3
Peso suelo seco Ws	64.21	42.78	70.89	104.8	121.5	80.3	73.21	93.1	84.8	78.95
Contenido humedad w%	7.1	7.0	10.9	11.1	14.0	14.4	18.5	18.4	21.8	21.9
Contenido humedad promedio w%	7.06	10.97	14.19	18.44	21.85					
Densidad Seca gd	1.518	1.574	1.637	1.685	1.661					



γ máximo = 1.670

W óptimo % = 19.4

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA						
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS						
PROCTOR MODIFICADO NORMA AASHTO T-180						
PROYECTO: LAS CONDICIONES DE LAS VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ						
ENSAYADO POR: GONZALO SALAZAR						
ENSAYO CBR						
MOLDE #	15		18		44	
# DE CAPAS	5		5		5	
# DE GOLPES POR CAPA	56		27		11	
	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	10521	10597.5	10481	10556	10100	10270
PESO MOLDE (gr)	5864.5	5864.5	5965.5	5965.5	5775	5775
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	4656.5	4733	4515.5	4590.5	4325	4495
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2336.79	2336.79	2336.79	2336.79	2336.79	2336.79
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	1.993	2.025	1.932	1.964	1.851	1.924
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.684	1.577	1.636	1.531	1.565	1.489
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm3)	1.630		1.583		1.527	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
TARRO #	2-R	1-D	6-T	2-F	D-3	3-T
Wm +TARRO (gr)	125.65	88.54	98.25	158.65	118.21	105.65
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	113.15	76.26	90.65	134.54	104.21	88.1
PESO AGUA (gr)	12.5	12.28	7.6	24.11	14	17.55
PESO TARRO (gr)	45.01	33.07	48.65	49.49	27.43	28.03
PESO MUESTRA SECA (gr)	68.14	43.19	42	85.05	76.78	60.07
CONTENIDO DE HUMEDAD %	18.34	28.43	18.10	28.35	18.23	29.22
AGUA ABSORBIDA %		10.09		10.25		10.98

ANEXO N.- 3
DISEÑO HORIZONTAL Y VERTICAL
CÁLCULO DE VOLUMENES CORTE Y RELLENO
ABCSISADO DE LAS VÍAS

PROYECTO HORIZONTAL CALLE #1

User Name: Administrador Date: 02-05-14
Project: CALLE BENITEZ Time: 22:50:11
SubProject: EJE1, 001 Page: 1

R O A D C A L C - Centerline

PI #	STATION	NORTHING	EASTING	ANGLE	Distance
BOP	0+000.000	9851800.086	768676.866	NE15.0033	272.236
EOP	0+272.236	9852063.035	768747.368		

PROYECTO HORIZONTAL CALLE #2

User Name: Administrador Date: 02-06-14
Project: CALLE BENITEZ Time: 17:41:29
SubProject: EJE2, 002 Page: 1

R O A D C A L C - Centerline

PI #	STATION	NORTHING	EASTING	ANGLE	Distance
BOP	0+000.000	9851890.668	768829.001	NW62.1215	126.627
EOP	0+126.627	9851949.716	768716.985		

PROYECTO HORIZONTAL CALLE #3

TRAMO 1

User Name: Administrador Date: 02-06-14
Project: CALLE BENITEZ Time: 19:43:32
SubProject: EJE3, 003 Page: 1

R O A D C A L C - Centerline

PI #	STATION	NORTHING	EASTING	ANGLE	Distance
BOP	0+000.000	9851769.772	768776.755	NW73.0704	152.777
EOP	0+152.777	9851814.139	768630.562		

TRAMO 2

User Name: Administrador Date: 02-06-14
Project: CALLE BENITEZ Time: 19:49:23
SubProject: EJE3, 003 Page: 1

R O A D C A L C - Centerline

PI #	STATION	NORTHING	EASTING	ANGLE	Distance
BOP	0+000.000	9851814.139	768630.562	SW17.1332	128.104
EOP	0+128.104	9851691.781	768592.626		

PROYECTO HORIZONTAL CALLE #4

User Name: Administrador Date: 02-06-14
 Project: CALLE BENITEZ Time: 18:09:33
 SubProject: EJE4', 004 Page: 1

R O A D C A L C - Centerline

PI #	STATION	NORTHING	EASTING	ANGLE	Distance
BOP	0+000.000	9851810.790	768899.045	SE55.1831	244.676
EOP	0+244.676	9851671.531	769100.224		

PROYECTO HORIZONTAL CALLE#5

User Name: Administrador Date: 02-06-14
 Project: CALLE BENITEZ Time: 18:17:10
 SubProject: EJE5, 005 Page: 1

R O A D C A L C - Centerline

PI #	STATION	NORTHING	EASTING	ANGLE	Distance
BOP	0+000.000	9851836.779	769097.310	SW33.4221	134.670
EOP	0+134.670	9851724.747	769022.578		

PROYECTO HORIZONTAL CALLE #6

User Name: Administrador Date: 02-06-14
 Project: CALLE BENITEZ Time: 18:26:46
 SubProject: EJE6, 006 Page: 1

R O A D C A L C - Centerline

PI #	STATION	NORTHING	EASTING	ANGLE	Distance
BOP	0+000.000	9851499.165	768773.647	NE75.0250	242.267
1	0+242.267	9851561.676	769007.711	NE64.5820	172.015
2	0+414.191	9851634.448	769163.574	NW9.1245	37.966
EOP	0+452.157	9851671.925	769157.496		

CURVE # 1 I = 10.0430 LEFT
 CURVE DATA

CIRCULAR	SPIRAL IN	SPIRAL OUT
Ic = 10.0430	Is = 0.0000	Is = 0.0000
Da = 2.5153	L = 0.000	L = 0.000
Dc = 2.5154	X = 0.000	X = 0.000
T = 17.630	Y = 0.000	Y = 0.000
R = 200.000	P = 0.000	P = 0.000
L = 35.169	K = 0.000	K = 0.000
C = 35.123	LT = 0.000	LT = 0.000
E = 0.776	ST = 0.000	ST = 0.000
M = 0.773	Ts = 0.000	Ts = 0.000

STATIONS AND COORDINATES

	STATION	NORTHING	EASTING
PC	0+224.637	9851557.127	768990.678
PI	0+242.267	9851561.676	769007.711
PT	0+259.805	9851569.134	769023.685
RP	N/A	9851750.355	768939.073

User Name: Administrador Date: 02-06-14
 Project: Time: 18:26:46

Page: 2

R O A D C A L C - C U R V E S A N D S U P E R E L E V A T I O N

=====

CURVE # 1 I = 10.0430 LEFT

CURVE DATA

PX	0+000.000	9851499.165	768773.647
ES	0+000.000	9851499.165	768773.647

PROYECTO HORIZONTAL #7

User Name: Administrador Date: 02-06-14
Project: CALLE BENITEZ Time: 19:29:10
SubProject: EJE7, 007 Page: 1

R O A D C A L C - Centerline

PI #	STATION	NORTHING	EASTING	ANGLE	Distance
BOP	0+000.000	9852075.141	768874.169	SE68.0228	522.625
1	0+522.625	9851879.710	769358.878	SE27.4415	190.597
EOP	0+702.541	9851711.014	769447.586		

=====

CURVE # 1 I = 40.1813 RIGHT

CURVE DATA

CIRCULAR	SPIRAL IN	SPIRAL OUT
Ic = 40.1813	Is = 0.0000	Is = 0.0000
Da = 1.3813	L = 0.000	L = 0.000
Dc = 1.3813	X = 0.000	X = 0.000
T = 128.441	Y = 0.000	Y = 0.000
R = 350.000	P = 0.000	P = 0.000
L = 246.201	K = 0.000	K = 0.000
C = 241.156	LT = 0.000	LT = 0.000
E = 22.823	ST = 0.000	ST = 0.000
M = 21.426	Ts = 0.000	Ts = 0.000

STATIONS AND COORDINATES

	STATION	NORTHING	EASTING
PC	0+394.184	9851927.739	769239.756
PI	0+522.625	9851879.710	769358.878
PT	0+640.385	9851766.028	769418.657
RP	N/A	9851603.131	769108.876

=====

CURVE # 1 I = 40.1813 RIGHT
CURVE DATA

PX	0+000.000	9852075.141	768874.169
ES	0+000.000	9852075.141	768874.169

PROYECTO HORIZONTAL CALLE #8

User Name: Administrador Date: 02-06-14
Project: CALLE BENITEZ Time: 19:35:26
SubProject: EJE8, 008 Page: 1

R O A D C A L C - Centerline

=====

PI #	STATION	NORTHING	EASTING	ANGLE	Distance
BOP	0+000.000	9852030.852	768984.016	SW22.0323	106.026
EOP	0+106.026	9851932.585	768944.201		

PROYECTO VERTICAL CALLE #1

User Name: Administrador Date: 02-05-14
Project: CALLE BENITEZ Time: 22:50:43
SubProject: EJE1 001 Page: 1

R O A D C A L C -Centerline

```
=====
```

VERT.	STATION	Elevation	GRADE (%SLOPE)	DISTANCE
BOP	0.000	2789.841	0.67	88.662
1	88.662	2790.432	-1.59	122.250
2	210.912	2788.494	-7.07	61.324
EOP	272.236	2784.158		

STATION EQUATIONS

```
=====
```

STATION BACK STATION AHEAD

```
-----
```

N/A

R O A D C A L C -Centerline

```
=====
```

R O A D C A L C - V E R T I C A L C U R V E D A T A

```
=====
```

CURVE NUMBER 1 CREST

V E R T I C A L C U R V E D A T A

L = 50.000
K = 22.203
E = -0.141

STATIONS AND ELEVATIONS

	STATION	ELEVATION ON CURVE	ELEVATION ON TANGENT
VPC	63.662	2790.265	
VPI	88.662	2790.291	2790.432
VPT	113.662	2790.036	
HIGH POINT	78.465		2790.315
PASS-THROUGH POINT	78.465		2790.315

SIGHT DISTANCE

STOPPING = 114.755
PASSING = 234.986

CURVE NUMBER 2 CREST

V E R T I C A L C U R V E D A T A

User Name: Administrador Date: 02-05-14
Project: CALLE BENITEZ Time: 22:50:43
SubProject: EJE1 001 Page: 2

R O A D C A L C -Centerline

```
=====
```

R O A D C A L C - V E R T I C A L C U R V E D A T A

```
=====
```

L = 50.000
K = 9.114
E = -0.343

STATIONS AND ELEVATIONS

	STATION	ELEVATION ON CURVE	ELEVATION ON TANGENT
VPC	185.912	2788.890	
VPI	210.912	2788.151	2788.494
VPT	235.912	2786.726	
HIGH POINT	185.912		2788.890
PASS-THROUGH POINT	200.359		2788.547
SIGHT DISTANCE			
STOPPING =	61.842		
PASSING =	111.193		

PROYECTO VERTICAL CALLE #2

User Name: Administrador Date: 02-06-14
 Project: CALLE BENITEZ Time: 17:41:56
 SubProject: EJE2 002 Page: 1

R O A D C A L C -Centerline

VERT.	STATION	Elevation	GRADE (%SLOPE)	DISTANCE
BOP	0.000	2792.233	-0.80	58.209
1	58.209	2791.769	-3.49	68.418
EOP	126.627	2789.380		

CURVE NUMBER 1 CREST

V E R T I C A L C U R V E D A T A

L = 67.359
 K = 25.000
 E = -0.227

STATIONS AND ELEVATIONS

	STATION	ELEVATION ON CURVE	ELEVATION ON TANGENT
VPC	24.530	2792.037	
VPI	58.209	2791.542	2791.769
VPT	91.889	2790.593	

PROYECTO VERTICAL CALLE #3

TRAMO 1

User Name: Administrador Date: 02-06-14
 Project: CALLE BENITEZ Time: 19:43:58
 SubProject: EJE03 003 Page: 1

R O A D C A L C -Centerline

VERT.	STATION	Elevation	GRADE (%SLOPE)	DISTANCE
BOP	0.000	2790.563	-0.69	123.881

1	123.881	2789.710	-1.67	28.896
EOP	152.777	2789.226		

=====

CURVE NUMBER 1 CREST

=====

V E R T I C A L C U R V E D A T A

L = 40.000
K = 40.578
E = -0.049

STATIONS AND ELEVATIONS

	STATION	ELEVATION ON CURVE	ELEVATION ON TANGENT
VPC	103.881	2789.848	
VPI	123.881	2789.661	2789.710
VPT	143.881	2789.375	

TRAMO 2

User Name: Administrador Date: 02-06-14
Project: CALLE BENITEZ Time: 19:49:49
SubProject: EJE03 003 Page: 1

R O A D C A L C -Centerline

=====

VERT.	STATION	Elevation	GRADE (%SLOPE)	DISTANCE
BOP	0.000	2789.226	-1.00	128.104
EOP	128.104	2787.951		

PROYECTO VERTICAL CALLE #4

User Name: Administrador Date: 02-06-14
Project: CALLE BENITEZ Time: 18:09:54
SubProject: EJE4' 004 Page: 1

R O A D C A L C -Centerline

=====

VERT.	STATION	Elevation	GRADE (%SLOPE)	DISTANCE
BOP	0.000	2791.890	0.09	244.676
EOP	244.676	2792.102		

PROYECTO VERTICAL CALLE #5

User Name: Administrador Date: 02-06-14
Project: CALLE BENITEZ Time: 18:17:33
SubProject: EJE5 005 Page: 1

R O A D C A L C -Centerline

=====

VERT.	STATION	Elevation	GRADE (%SLOPE)	DISTANCE
BOP	0.000	2791.777	-1.60	61.542
1	61.542	2790.790	1.71	73.128
EOP	134.670	2792.043		

=====

CURVE NUMBER 1 SAG

VERTICAL CURVE DATA

L = 82.951
 K = 25.000
 E = 0.344

STATIONS AND ELEVATIONS

	STATION	ELEVATION ON CURVE	ELEVATION ON TANGENT
VPC	20.067	2791.455	
VPI	61.542	2791.134	2790.790
VPT	103.018	2791.501	

PROYECTO VERTICAL #6

User Name: Administrador Date: 02-06-14
 Project: CALLE BENITEZ Time: 18:27:08
 SubProject: EJE6 006 Page: 1

ROAD CALC -Centerline

VERT.	STATION	Elevation	GRADE (%SLOPE)	DISTANCE
BOP	0.000	2793.067	0.09	336.281
1	336.281	2793.378	-1.18	115.876
EOP	452.157	2792.011		

STATION EQUATIONS

STATION BACK STATION AHEAD

N/A

ROAD CALC -Centerline

ROAD CALC - VERTICAL CURVE DATA

CURVE NUMBER 1 CREST

VERTICAL CURVE DATA

L = 63.589
 K = 50.000
 E = -0.101

STATIONS AND ELEVATIONS

	STATION	ELEVATION ON CURVE	ELEVATION ON TANGENT
VPC	304.486	2793.349	
VPI	336.281	2793.277	2793.378
VPT	368.075	2793.003	
HIGH POINT	309.107		2793.351
PASS-THROUGH POINT	309.107		2793.351

SIGHT DISTANCE

STOPPING = 190.726
 PASSING = 403.622

PROYECTO VERTICAL #7

User Name: Administrador Date: 02-06-14
Project: CALLE BENITEZ Time: 19:29:38
SubProject: EJE7 007 Page: 1

R O A D C A L C -Centerline

```
=====
```

VERT.	STATION	Elevation	GRADE (%SLOPE)	DISTANCE
BOP	0.000	2794.700	4.29	46.681
1	46.681	2796.702	0.49	139.050
2	185.732	2797.380	-2.01	216.193
3	401.925	2793.032	2.94	159.897
4	561.821	2797.733	-3.30	140.720
EOP	702.541	2793.085		

```
=====
```

CURVE NUMBER 1 CREST

V E R T I C A L C U R V E D A T A

L = 76.028
 K = 20.000
 E = -0.361

STATIONS AND ELEVATIONS

	STATION	ELEVATION ON CURVE	ELEVATION ON TANGENT
VPC	8.667	2795.072	
VPI	46.681	2796.341	2796.702
VPT	84.695	2796.887	

```
=====
```

CURVE NUMBER 2 CREST

V E R T I C A L C U R V E D A T A

L = 49.967
 K = 20.000
 E = -0.156

STATIONS AND ELEVATIONS

	STATION	ELEVATION ON CURVE	ELEVATION ON TANGENT
VPC	160.748	2797.258	
VPI	185.732	2797.224	2797.380
VPT	210.715	2796.877	

```
=====
```

CURVE NUMBER 3 SAG

V E R T I C A L C U R V E D A T A

L = 123.782
 K = 25.000
 E = 0.766

STATIONS AND ELEVATIONS

	STATION	ELEVATION ON CURVE	ELEVATION ON TANGENT
VPC	340.034	2794.277	
VPI	401.925	2793.798	2793.032
VPT	463.816	2794.852	

=====

CURVE NUMBER 4 CREST

=====

V E R T I C A L C U R V E D A T A

L = 124.877
 K = 20.000
 E = -0.975

STATIONS AND ELEVATIONS

	STATION	ELEVATION ON CURVE	ELEVATION ON TANGENT
VPC	499.383	2795.897	
VPI	561.821	2796.759	2797.733
VPT	624.260	2795.671	

PROYECTO VERTICAL CALLE #8

User Name: Administrador Date: 02-06-14
 Project: CALLE BENITEZ Time: 19:35:47
 SubProject: EJE8 008 Page: 1

R O A D C A L C -Centerline

VERT.	STATION	Elevation	GRADE (%SLOPE)	DISTANCE
BOP	0.000	2797.060	-7.03	61.540
1	61.540	2792.736	-0.75	44.486
EOP	106.026	2792.402		

=====

CURVE NUMBER 1 SAG



=====



V E R T I C A L C U R V E D A T A


L = 62.770
 K = 10.000
 E = 0.493



STATIONS AND ELEVATIONS



	STATION	ELEVATION ON CURVE	ELEVATION ON TANGENT
VPC	30.155	2794.941	
VPI	61.540	2793.228	2792.736
VPT	92.925	2792.501	

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL ELABORADO POR: GONZALO SALAZAR CÁLCULO DE VOLUMENES DE CORTE Y RELLENO CALLE NÚMERO 1 						
ABSCISA	AREA CORTE	VOL CORTE	VOL ACUMULADO	AREA RELLENO	VOL RELLENO	VOL ACUMULADO
0+000.000	1.237	0	0	0	0	0
0+020.000	1.719	29.565	29.565	0	0	0
0+040.000	1.488	32.077	61.642	0	0	0
0+060.000	0.395	18.829	80.471	0.06	0.6	0.6
0+080.000	0.804	11.982	92.453	0.242	3.024	3.624
0+100.000	1.336	21.398	113.851	0.145	3.874	7.498
0+120.000	0.377	17.13	130.981	1.019	11.643	19.141
0+140.000	1.132	15.092	146.073	0.125	11.44	30.581
0+160.000	0.347	14.799	160.872	0.729	8.542	39.123
0+180.000	0.763	11.104	171.976	0.216	9.457	48.58
0+200.000	1.715	24.778	196.754	1.201	14.176	62.756
0+220.000	2.218	39.33	236.084	0.407	16.08	78.836
0+240.000	4.7	69.185	305.269	0	4.066	82.902
0+260.000	5.384	100.845	406.114	0.008	0.084	82.986
0+272.236	0.413	35.466	441.58	0.252	1.595	84.581
Total		441.579			84.581	

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL ELABORADO POR: GONZALO SALAZAR CÁLCULO DE VOLUMENES DE CORTE Y RELLENO CALLE NÚMERO 2 						
ABSCISA	AREA CORTE	VOL CORTE	VOL ACUMULADO	AREA RELLENO	VOL RELLENO	VOL ACUMULADO
0+000.000	0.432	0	0	0	0	0
0+020.000	0.841	12.722	12.722	0	0	0
0+040.000	1.679	25.193	37.915	0	0	0
0+060.000	3.381	50.594	88.509	0	0	0
0+080.000	0.328	37.09	125.599	0.263	2.634	2.634
0+100.000	0.589	9.178	134.777	0	2.634	5.268
0+120.000	0.835	14.244	149.021	0	0	5.268
0+126.627	0.209	3.459	152.48	0.098	0.323	5.591
Total		152.48			5.591	

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL ELABORADO POR: GONZALO SALAZAR CÁLCULO DE VOLUMENES DE CORTE Y RELLENO CALLE NÚMERO 3 						
ABSCISA	AREA CORTE	VOL CORTE	VOL ACUMULADO	AREA RELLENO	VOL RELLENO	VOL ACUMULADO
TRAMO 1						
0+000.000	0.435	0	0	0	0	0
0+020.000	2.205	26.397	26.397	0	0	0
0+040.000	0.843	30.48	56.877	0	0	0
0+060.000	1.349	21.917	78.794	0	0	0
0+080.000	0.756	21.044	99.838	0.349	3.487	3.487
0+100.000	1.077	18.33	118.168	0	3.487	6.974
0+120.000	0.128	12.055	130.223	0.602	6.016	12.99
0+140.000	0.739	8.671	138.894	0.052	6.534	19.524
0+152.777	0.527	8.089	146.983	0	0.331	19.855
Total		146.983			19.855	
TRAMO 2						
0+000.000	0.772	0	0	0.397	0	0
0+020.000	0.1	8.718	8.718	0.743	11.394	11.394
0+040.000	1.998	20.98	29.698	0	7.425	18.819
0+060.000	3.263	52.608	82.306	0	0	18.819
0+080.000	5.396	86.588	168.894	0	0	18.819
0+100.000	6.832	122.282	291.176	0	0	18.819
0+120.000	3.514	103.462	394.638	0	0	18.819
0+128.104	0.894	17.862	412.5	0.005	0.022	18.841
Total		412.5			18.841	

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL ELABORADO POR: GONZALO SALAZAR CÁLCULO DE VOLUMENES DE CORTE Y RELLENO CALLE NÚMERO 4 						
ABSCISA	AREA CORTE	VOL CORTE	VOL ACUMULADO	AREA RELLENO	VOL RELLENO	VOL ACUMULADO
0+000.000	0.544	0	0	0	0	0
0+020.000	0.038	5.816	5.816	1.23	12.297	12.297
0+040.000	0.018	0.563	6.379	1.54	27.7	39.997
0+060.000	0.036	0.544	6.923	1.257	27.97	67.967
0+080.000	0.09	1.259	8.182	0.569	18.258	86.225
0+100.000	0.112	2.02	10.202	0.787	13.565	99.79
0+120.000	0.109	2.214	12.416	0.661	14.487	114.277
0+140.000	0.811	9.198	21.614	0.01	6.715	120.992
0+160.000	1.674	24.844	46.458	0	0.102	121.094
0+180.000	1.105	27.785	74.243	0.055	0.545	121.639
0+200.000	0.195	12.997	87.24	0.33	3.845	125.484
0+220.000	0.087	2.816	90.056	0.847	11.766	137.25
0+240.000	0.105	1.915	91.971	0.416	12.631	149.881
0+244.676	0.25	0.83	92.801	0.015	1.008	150.889
Total		92.8			150.888	

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL ELABORADO POR: GONZALO SALAZAR CÁLCULO DE VOLUMENES DE CORTE Y RELLENO CALLE NÚMERO 5 						
ABSCISA	AREA CORTE	VOL CORTE	VOL ACUMULADO	AREA RELLENO	VOL RELLENO	VOL ACUMULADO
0+000.000	0.423	0	0	0	0	0
0+020.000	1.71	21.339	21.339	0.032	0.319	0.319
0+040.000	0.688	23.986	45.325	0.054	0.858	1.177
0+060.000	0.223	9.111	54.436	0.312	3.662	4.839
0+080.000	0.184	4.074	58.51	0.201	5.134	9.973
0+100.000	0.259	4.431	62.941	0.252	4.533	14.506
0+120.000	0.241	4.997	67.938	0.204	4.565	19.071
0+134.670	0.127	2.702	70.64	0.618	6.029	25.10
Total		70.64			25.10	

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL ELABORADO POR: GONZALO SALAZAR CÁLCULO DE VOLUMENES DE CORTE Y RELLENO CALLE NÚMERO 6 						
ABSCISA	AREA CORTE	VOL CORTE	VOL ACUMULADO	AREA RELLENO	VOL RELLENO	VOL ACUMULADO
0+000.000	0.407	0	0	0	0	0
0+020.000	0.641	10.482	10.482	0.385	3.846	3.846
0+040.000	0.611	12.521	23.003	0.171	5.557	9.403
0+060.000	2.117	27.282	50.285	0	1.711	11.114
0+080.000	2.233	43.502	93.787	0	0	11.114
0+100.000	2.734	49.673	143.46	0	0	11.114
0+120.000	3.111	58.45	201.91	0	0	11.114
0+140.000	2.698	58.088	259.998	0	0	11.114
0+160.000	1.677	43.755	303.753	0.044	0.439	11.553
0+180.000	0.569	22.465	326.218	0.923	9.672	21.225
0+200.000	0.202	7.712	333.93	1.208	21.314	42.539
0+220.000	0.168	3.698	337.628	1.132	23.403	65.942
0+224.637	0.19	0.83	338.458	1.088	5.149	71.091
0+240.000	0.96	8.935	347.393	0.058	8.735	79.826
0+259.805	1.197	21.513	368.906	0.001	0.573	80.399
0+260.000	1.189	0.232	369.138	0.001	0	80.399
0+280.000	0.314	15.034	384.172	0.331	3.317	83.716
0+300.000	0.253	5.675	389.847	0.287	6.176	89.892
0+320.000	0.651	9.042	398.889	0.211	4.971	94.863
0+340.000	0.211	8.621	407.51	0.79	10.004	104.867
0+360.000	0.719	9.3	416.81	0.18	9.696	114.563
0+380.000	0.81	15.293	432.103	0.725	9.044	123.607
0+400.000	2.331	31.409	463.512	0.047	7.711	131.318
0+414.191	4.874	51.122	514.634	0	0.331	131.65
0+420.000	3.157	23.328	537.962	0	0	131.649
0+440.000	2.081	52.382	590.344	0	0	131.649
0+452.157	0.43	15.262	605.606	0	0	131.649
Total		605.606			131.649	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL
ELABORADO POR: GONZALO SALAZAR
CÁLCULO DE VOLUMENES DE CORTE Y RELLENO
CALLE NÚMERO 7



ABSCISA	AREA CORTE	VOL CORTE	VOL ACUMULADO	AREA RELLENO	VOL RELLENO	VOL ACUMULADO
0+000.000	0.849	0	0	0.162	0	0
0+020.000	4.083	49.313	49.313	0.01	1.722	1.722
0+040.000	2.103	61.854	111.167	0.142	1.517	3.239
0+060.000	1.894	39.969	151.136	0.052	1.937	5.176
0+080.000	0.57	24.639	175.775	0.041	0.928	6.104
0+100.000	0.718	12.875	188.65	0.003	0.44	6.544
0+120.000	1.422	21.397	210.047	0.001	0.042	6.586
0+140.000	0.344	17.66	227.707	0.461	4.619	11.205
0+160.000	2.492	28.366	256.073	0	4.61	15.815
0+180.000	0.69	31.823	287.896	0.032	0.323	16.138
0+200.000	0.288	9.78	297.676	0.403	4.349	20.487
0+220.000	0.855	11.429	309.105	0.001	4.035	24.522
0+240.000	2.72	35.743	344.848	0	0.008	24.53
0+260.000	1.614	43.332	388.18	0	0	24.53
0+280.000	1.547	31.611	419.791	0	0	24.53
0+300.000	1.04	25.875	445.666	0	0	24.53
0+320.000	1.025	20.653	466.319	0	0	24.53
0+340.000	1.351	23.763	490.082	0	0	24.53
0+360.000	0.119	14.704	504.786	0.614	6.14	30.67
0+380.000	0.129	2.486	507.272	0.547	11.611	42.281
0+394.184	0.639	5.447	512.719	0	3.88	46.161
0+400.000	0.894	4.47	517.189	0	0	46.161
0+420.000	1.941	28.392	545.581	0	0	46.161
0+440.000	0.698	26.423	572.004	0	0	46.161
0+460.000	0.7	14.008	586.012	0	0	46.161
0+480.000	0.047	7.483	593.495	1.002	10.016	56.177
0+500.000	0.233	2.788	596.283	0.14	11.418	67.595
0+520.000	1.379	16.1	612.383	0	1.402	68.997
0+540.000	2.952	43.286	655.669	0	0	68.997
0+560.000	5.49	84.396	740.065	0	0	68.997
0+580.000	3.654	91.422	831.487	0	0	68.997
0+600.000	2.599	62.518	894.005	0	0	68.997
0+620.000	3.659	62.6	956.605	0	0	68.997
0+640.000	3.915	75.793	1032.398	0	0	68.997
0+640.385	3.877	1.499	1033.897	0	0	68.997
0+660.000	0.223	40.217	1074.114	1.295	12.702	81.699
0+680.000	0.045	2.685	1076.799	1.517	28.119	109.818
0+700.000	0.222	2.673	1079.472	0.104	16.205	126.023
0+702.541	0.483	0.895	1080.367	0.078	0.231	126.254
Total		1080.37			126.255	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL
ELABORADO POR: GONZALO SALAZAR
CÁLCULO DE VOLUMENES DE CORTE Y RELLENO
CALLE NÚMERO 8



ABSCISA	AREA CORTE	VOL CORTE	VOL ACUMULADO	AREA RELLENO	VOL RELLENO	VOL ACUMULADO
0+000.000	1.406	0	0	0	0	0
0+020.000	4.355	57.607	57.607	0	0	0
0+040.000	3.319	76.733	134.34	0	0	0
0+060.000	1.225	45.432	179.772	0	0	0
0+080.000	1.334	25.59	205.362	0	0	0
0+100.000	1.339	26.73	232.092	0	0	0
0+106.026	0.398	5.231	237.323	0.002	0.007	0.007
Total		237.324			0.007	

ABSCISADO DE LA CALLE NÚMERO 1

Label	Station	Northing	Easting	Elevation
BOP	0+000.000	9851800.086	768676.866	2789.841
	0+020.000	9851819.404	768682.045	2789.974
	0+040.000	9851838.722	768687.225	2790.108
	0+060.000	9851858.039	768692.404	2790.241
	0+080.000	9851877.357	768697.584	2790.314
	0+100.000	9851896.675	768702.763	2790.21
	0+120.000	9851915.992	768707.943	2789.935
	0+140.000	9851935.31	768713.122	2789.618
	0+160.000	9851954.628	768718.302	2789.301
	0+180.000	9851973.946	768723.481	2788.984
	0+200.000	9851993.263	768728.661	2788.558
	0+220.000	9852012.581	768733.84	2787.713
	0+240.000	9852031.899	768739.02	2786.437
	0+260.000	9852051.216	768744.199	2785.023
EOP	0+272.236	9852063.035	768747.368	2784.158

ABSCISADO DE LA CALLE NÚMERO 2

Label	Station	Northing	Easting	Elevation
BOP	0+000.000	9851890.668	768829.001	2792.233
	0+020.000	9851899.994	768811.309	2792.073
	0+040.000	9851909.321	768793.616	2791.866
	0+060.000	9851918.647	768775.924	2791.503
	0+080.000	9851927.973	768758.232	2790.98
	0+100.000	9851937.3	768740.539	2790.31
	0+120.000	9851946.626	768722.847	2789.611
EOP	0+126.627	9851949.716	768716.985	2789.38

ABSCISADO DE LA CALLE NÚMERO 3**TRAMO 1**

Label	Station	Northing	Easting	Elevation
BOP	0+000.000	9851769.772	768776.755	2790.563
	0+020.000	9851775.58	768757.617	2790.425
	0+040.000	9851781.388	768738.479	2790.288
	0+060.000	9851787.196	768719.341	2790.15
	0+080.000	9851793.004	768700.203	2790.012
	0+100.000	9851798.812	768681.064	2789.874
	0+120.000	9851804.62	768661.926	2789.705
	0+140.000	9851810.428	768642.788	2789.438
EOP	0+152.777	9851814.139	768630.562	2789.226

TRAMO 2

Label	Station	Northing	Easting	Elevation
BOP	0+000.000	9851814.139	768630.562	2789.226
	0+020.000	9851795.036	768624.639	2789.027
	0+040.000	9851775.933	768618.717	2788.828
	0+060.000	9851756.83	768612.794	2788.629
	0+080.000	9851737.727	768606.871	2788.43
	0+100.000	9851718.624	768600.948	2788.231
	0+120.000	9851699.521	768595.026	2788.032
EOP	0+128.104	9851691.781	768592.626	2787.951

ABSCISADO DE LA CALLE NÚMERO 4

Label	Station	Northing	Easting	Elevation
BOP	0+000.000	9851810.79	768899.045	2791.89
	0+020.000	9851799.407	768915.49	2791.907
	0+040.000	9851788.024	768931.934	2791.925
	0+060.000	9851776.64	768948.379	2791.942
	0+080.000	9851765.257	768964.823	2791.959
	0+100.000	9851753.874	768981.268	2791.977
	0+120.000	9851742.491	768997.712	2791.994
	0+140.000	9851731.108	769014.157	2792.011
	0+160.000	9851719.725	769030.601	2792.029
	0+180.000	9851708.341	769047.046	2792.046
	0+200.000	9851696.958	769063.491	2792.063
	0+220.000	9851685.575	769079.935	2792.081
	0+240.000	9851674.192	769096.38	2792.098
EOP	0+244.676	9851671.531	769100.224	2792.102

ABSCISADO DE LA CALLE NÚMERO 5

Label	Station	Northing	Easting	Elevation
BOP	0+000.000	9851836.779	769097.31	2791.777
	0+020.000	9851820.141	769086.212	2791.456
	0+040.000	9851803.503	769075.113	2791.215
	0+060.000	9851786.865	769064.014	2791.133
	0+080.000	9851770.227	769052.916	2791.212
	0+100.000	9851753.589	769041.817	2791.451
	0+120.000	9851736.951	769030.719	2791.792
EOP	0+134.670	9851724.747	769022.578	2792.043

ABSCISADO DE LA CALLE NÚMERO 6

Label	Station	Northing	Easting	Elevation
BOP	0+000.000	9851499.165	768773.647	2793.067
	0+020.000	9851504.326	768792.97	2793.086
	0+040.000	9851509.486	768812.293	2793.104
	0+060.000	9851514.647	768831.616	2793.123
	0+080.000	9851519.807	768850.938	2793.141
	0+100.000	9851524.968	768870.261	2793.16
	0+120.000	9851530.128	768889.584	2793.178
	0+140.000	9851535.288	768908.907	2793.197
	0+160.000	9851540.449	768928.23	2793.215
	0+180.000	9851545.609	768947.552	2793.233
	0+200.000	9851550.77	768966.875	2793.252
	0+220.000	9851555.93	768986.198	2793.27
PC	0+224.637	9851557.127	768990.678	2793.275
	0+240.000	9851561.657	769005.354	2793.289
PT	0+259.805	9851569.134	769023.685	2793.307
	0+260.000	9851569.216	769023.861	2793.307
	0+280.000	9851577.678	769041.983	2793.326
	0+300.000	9851586.139	769060.105	2793.344
	0+320.000	9851594.6	769078.227	2793.339
	0+340.000	9851603.061	769096.349	2793.255
	0+360.000	9851611.522	769114.471	2793.092
	0+380.000	9851619.983	769132.593	2792.862
	0+400.000	9851628.445	769150.715	2792.626
PI	0+414.191	9851634.448	769163.574	2792.459
	0+420.000	9851640.182	769162.644	2792.391
	0+440.000	9851659.924	769159.442	2792.155
EOP	0+452.157	9851671.925	769157.496	2792.011

ABSCISADO DE LA CALLE NÚMERO 7

Label	Station	Northing	Easting	Elevation
BOP	0+000.000	9852075.141	768874.169	2794.7
	0+020.000	9852067.662	768892.718	2795.526
	0+040.000	9852060.184	768911.267	2796.17
	0+060.000	9852052.705	768929.816	2796.614
	0+080.000	9852045.226	768948.365	2796.859
	0+100.000	9852037.747	768966.914	2796.962
	0+120.000	9852030.268	768985.463	2797.059
	0+140.000	9852022.789	769004.012	2797.157
	0+160.000	9852015.31	769022.561	2797.254
	0+180.000	9852007.832	769041.11	2797.259
	0+200.000	9852000.353	769059.66	2797.064
	0+220.000	9851992.874	769078.209	2796.691
	0+240.000	9851985.395	769096.758	2796.288
	0+260.000	9851977.916	769115.307	2795.886
	0+280.000	9851970.437	769133.856	2795.484
	0+300.000	9851962.958	769152.405	2795.082
	0+320.000	9851955.48	769170.954	2794.679
	0+340.000	9851948.001	769189.503	2794.277
	0+360.000	9851940.522	769208.052	2793.955
	0+380.000	9851933.043	769226.601	2793.792
PC	0+394.184	9851927.739	769239.756	2793.774
	0+400.000	9851925.519	769245.132	2793.79
	0+420.000	9851917.211	769263.321	2793.947
	0+440.000	9851907.878	769281.007	2794.265
	0+460.000	9851897.55	769298.131	2794.742
	0+480.000	9851886.261	769314.637	2795.328
	0+500.000	9851874.047	769330.471	2795.916
	0+520.000	9851860.949	769345.582	2796.397
	0+540.000	9851847.01	769359.92	2796.679
	0+560.000	9851832.274	769373.438	2796.761
	0+580.000	9851816.791	769386.093	2796.643
	0+600.000	9851800.609	769397.843	2796.325
	0+620.000	9851783.784	769408.65	2795.807
	0+640.000	9851766.368	769418.478	2795.151
PT	0+640.385	9851766.028	769418.657	2795.138
	0+660.000	9851748.666	769427.787	2794.49
	0+680.000	9851730.965	769437.095	2793.829
	0+700.000	9851713.263	769446.403	2793.168
EOP	0+702.541	9851711.014	769447.586	2793.085

ABSCISADO DE LA CALLE NÚMERO 8

Label	Station	Northing	Easting	Elevation
BOP	0+000.000	9852030.852	768984.016	2797.06
	0+020.000	9852012.316	768976.505	2795.655
	0+040.000	9851993.779	768968.995	2794.298
	0+060.000	9851975.243	768961.484	2793.289
	0+080.000	9851956.707	768953.974	2792.681
	0+100.000	9851938.17	768946.464	2792.448
EOP	0+106.026	9851932.585	768944.201	2792.402

ANEXO N.- 4
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
CRONOGRAMAS
CUADRILLA TIPO
FÓRMULA POLINÓMICA

NOMBRE DEL OFERENTE: EGD. GONZALO SALAZAR

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LAS VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA. -PARRQUIA BENÍTEZ

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 1 DE 12

RUBRO : VI108

UNIDAD: KM

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACION CON APARATOS

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					15.04
NIVEL	1.00	1.50	1.50	24.000	36.00
TEODOLITO	1.00	1.50	1.50	24.000	36.00
SUBTOTAL M					87.04
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
TOPOGRAFO 2 EO C1	1.00	3.38	3.38	24.000	81.12
CADENERO EO D2	1.00	3.05	3.05	72.000	219.60
SUBTOTAL N					300.72
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TIRAS DE 2.5*2.5*250 cm	U	6.000	0.26	1.56	
PINTURA ESMALTE	GLN	0.250	11.50	2.88	
SUBTOTAL O				4.44	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	392.20
INDIRECTOS (%)	25.00% 98.05
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	490.25
VALOR OFERTADO	490.25

OBSERVACIONES: PARA REPLANTEO COMPLETO DE VIAS

SON: CUATROCIENTOS NOVENTA DÓLARES CON VEINTE Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 20 DE FEBRERO DE 2014

NOMBRE DEL OFERENTE: EGD. GONZALO SALAZAR

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LAS VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA. -PARRQUIA BENÍTEZ

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 2 DE 12

RUBRO : VI068

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACION SIN CLASIFICAR INC. DESALOJO

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
EXCAVADORA DE ORUGA 128 HP	1.00	45.00	45.00	0.014	0.63
VOLQUETA 8 M3	1.00	20.00	20.00	0.060	1.20
SUBTOTAL M					1.85

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
AYUDANTE DE MAQUINARIA	ST C3	1.00	3.09	3.09	0.014	0.04
OPERADOR EQUIPO PESADO 1	OP C1	1.00	3.38	3.38	0.014	0.05
CHOFER C1	CH C1	1.00	4.36	4.36	0.060	0.26
SUBTOTAL N						0.35

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0.00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.20
INDIRECTOS (%)	25.00% 0.55
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.75
VALOR OFERTADO	2.75

OBSERVACIONES: R=0.017 480 m3/dia

SON: DOS DÓLARES CON SETENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 20 DE FEBRERO DE 2014

NOMBRE DEL OFERENTE: EGD. GONZALO SALAZAR

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LAS VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA. -PARRQUIA BENÍTEZ

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 3 DE 12

RUBRO : VI101

UNIDAD: M3

DETALLE : RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO PESADO

ESPECIFICACIONES: CON TIERRA DEL LUGAR

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
TRACTOR 165 HP	1.00	35.00	35.00	0.025	0.88
RODILLO VIBRATORIO 8 TON	1.00	30.00	30.00	0.025	0.75
CAMION CISTERNA 10000 LT	1.00	16.00	16.00	0.025	0.40
MOTONIVELADORA 125 HP	1.00	35.00	35.00	0.025	0.88
SUBTOTAL M					2.94

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO 2 OP C2	1.00	3.21	3.21	0.025	0.08
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1.00	3.38	3.38	0.025	0.08
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST C3	1.00	3.09	3.09	0.025	0.08
CHOFER C1 CH C1	1.00	4.36	4.36	0.025	0.11
PEON EO E2	1.00	3.01	3.01	0.025	0.08
MAESTRO DE OBRA EO C2	1.00	3.21	3.21	0.025	0.08
SUBTOTAL N					0.51

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.45
INDIRECTOS (%)	25.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.31
VALOR OFERTADO	4.31

OBSERVACIONES: R=0.01

SON: CUATRO DÓLARES CON TREINTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 20 DE FEBRERO DE 2014

NOMBRE DEL OFERENTE: EGD. GONZALO SALAZAR

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LAS VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA. -PARRQUIA BENÍTEZ

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 4 DE 12

RUBRO : VI064

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACION MANUAL PARA CUNETAS

ESPECIFICACIONES: SUELO NATURAL

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.25
SUBTOTAL M					0.25

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.01	3.01	1.333	4.01
MAESTRO DE OBRA EO C2	1.00	3.21	3.21	0.330	1.06
SUBTOTAL N					5.07

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0.00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.32
INDIRECTOS (%)	25.00% 1.33
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.65
VALOR OFERTADO	6.65

OBSERVACIONES: R=1.33 6 m3/dia

SON: SEIS DÓLARES CON SESENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 20 DE FEBRERO DE 2014

NOMBRE DEL OFERENTE: EGD. GONZALO SALAZAR

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LAS VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA. -PARRQUIA BENÍTEZ

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 DE 12

RUBRO : VI046

UNIDAD: M2

DETALLE : CONFORMACION DE SUB-RASANTE

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
MOTONIVELADORA 125 HP	1.00	35.00	35.00	0.006	0.21
RODILLO VIBRATORIO 8 TON	1.00	30.00	30.00	0.006	0.18
CAMION CISTERNA 10000 LT	1.00	16.00	16.00	0.006	0.10
SUBTOTAL M					0.50
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST C3	1.00	3.09	3.09	0.012	0.04
OPERADOR EQUIPO PESADO 2 OP C2	1.00	3.21	3.21	0.006	0.02
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1.00	3.38	3.38	0.006	0.02
CHOFER C1 CH C1	1.00	4.36	4.36	0.006	0.03
SUBTOTAL N					0.11
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
AGUA	M3	0.010	0.50	0.01	
SUBTOTAL O				0.01	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.62
INDIRECTOS (%)	25.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.78
VALOR OFERTADO	0.78

SON: SETENTA Y OCHO CENTAVOS DE DÓLAR
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 20 DE FEBRERO DE 2014

NOMBRE DEL OFERENTE: EGD. GONZALO SALAZAR

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LAS VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA. -PARRQUIA BENÍTEZ

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 6 DE 12

RUBRO : VI123

UNIDAD: M3

DETALLE : SUB-BASE CLASE 3 TENDIDO Y COMPACTADO (MAQUINA)

ESPECIFICACIONES: COMPACTACION POR CAPAS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
MOTONIVELADORA 125 HP	1.00	35.00	35.00	0.025	0.88
RODILLO VIBRATORIO 8 TON	1.00	30.00	30.00	0.025	0.75
CAMION CISTERNA 10000 LT	1.00	16.00	16.00	0.025	0.40
SUBTOTAL M					2.05

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST C3	2.00	3.09	6.18	0.025	0.15
OPERADOR EQUIPO PESADO 2 OP C2	1.00	3.21	3.21	0.025	0.08
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1.00	3.38	3.38	0.025	0.08
CHOFER C1 CH C1	1.00	4.36	4.36	0.025	0.11
SUBTOTAL N					0.42

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUB-BASE CLASE 3	M3	1.200	10.00	12.00
AGUA	M3	0.030	0.50	0.02
SUBTOTAL O				12.02

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14.49	
INDIRECTOS (%)	25.00%	3.62
UTILIDAD (%)	0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	18.11	
VALOR OFERTADO	18.11	

OBSERVACIONES: R=0.01

SON: DIECIOCHO DÓLARES CON ONCE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 20 DE FEBRERO DE 2014

NOMBRE DEL OFERENTE: EGD. GONZALO SALAZAR

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LAS VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA. -PARRQUIA BENÍTEZ

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 DE 12

RUBRO : VI017

UNIDAD: M3

DETALLE : BASE CLASE 3

ESPECIFICACIONES: MEZCLADO, TENDIDO COMPACTADO E HIDRATADO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
MOTONIVELADORA 125 HP	1.00	35.00	35.00	0.025	0.88
RODILLO VIBRATORIO 8 TON	1.00	30.00	30.00	0.025	0.75
CAMION CISTERNA 10000 LT	1.00	16.00	16.00	0.025	0.40
SUBTOTAL M					2.05

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1.00	3.38	3.38	0.025	0.08
OPERADOR EQUIPO PESADO 2 OP C2	1.00	3.21	3.21	0.025	0.08
CHOFER C1 CH C1	1.00	4.36	4.36	0.025	0.11
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST C3	2.00	3.09	6.18	0.025	0.15
SUBTOTAL N					0.42

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
BASE CLASE 3	M3	1.200	12.00	14.40
AGUA	M3	0.030	0.50	0.02
SUBTOTAL O				14.42

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	16.89	
INDIRECTOS (%)	25.00%	4.22
UTILIDAD (%)	0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	21.11	
VALOR OFERTADO	21.11	

OBSERVACIONES: R=0.01

SON: VEINTIÚN DÓLARES CON ONCE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 20 DE FEBRERO DE 2014

NOMBRE DEL OFERENTE: EGD. GONZALO SALAZAR

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LAS VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA. -PARRQUIA BENÍTEZ

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 8 DE 12

RUBRO : VI084

UNIDAD: M2

DETALLE : IMPRIMACION ASFALTICA

ESPECIFICACIONES: 1.63L/m2

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00
ESCOBA AUTOPROPULSADA 80 HP	1.00	20.00	20.00	0.001	0.02
DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	1.00	45.00	45.00	0.001	0.05
SUBTOTAL M					0.07

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO 2 OP C2	1.00	3.21	3.21	0.001	0.00
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST C3	1.00	3.09	3.09	0.001	0.00
PEON EO E2	1.00	3.01	3.01	0.001	0.00
SUBTOTAL N					0.00

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ASFALTO RC-250	KG	1.630	0.39	0.64
DIESEL	LT	0.013	0.26	0.00
SUBTOTAL O				0.64

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.71
INDIRECTOS (%)	25.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.89
VALOR OFERTADO	0.89

SON: OCHENTA Y NUEVE CENTAVOS DE DÓLAR

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 20 DE FEBRERO DE 2014

NOMBRE DEL OFERENTE: EGD. GONZALO SALAZAR

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LAS VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA. -PARRQUIA BENÍTEZ

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 9 DE 12

RUBRO : VI077

UNIDAD: M2

DETALLE : HORMIGON ASFALTICO DE 3" (CAPA DE RODADURA)

ESPECIFICACIONES: MEZCLADO EN PLANTA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
PLANTA MEZCLADORA DE ASFALTO	1.00	117.10	117.10	0.004	0.47
CARGADORA FRONTAL 170 HP	1.00	35.00	35.00	0.004	0.14
VOLQUETA 8 M3	1.00	20.00	20.00	0.015	0.30
TERMINADORA DE ASFALTO	1.00	91.53	91.53	0.004	0.37
RODILLO LISO TANDEM	1.00	0.00	0.00	0.004	0.00
RODILLO NEUMATICO	1.00	30.00	30.00	0.004	0.12
SUBTOTAL M					1.41

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1.00	3.38	3.38	0.008	0.03
OPERADOR EQUIPO PESADO 2 OP C2	1.00	3.21	3.21	0.011	0.04
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST C3	1.00	3.09	3.09	0.019	0.06
CHOFER C1 CH C1	1.00	4.36	4.36	0.015	0.07
PEON EO E2	1.00	3.01	3.01	0.004	0.01
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.38	3.38	0.004	0.01
SUBTOTAL N					0.22

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ASFALTO AP-3	KG	11.900	0.60	7.14
MATERIAL TRITURADO	M3	0.105	0.00	0.00
DIESEL	GLN	0.930	1.02	0.95
SUBTOTAL O				8.09

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9.72
INDIRECTOS (%)	25.00% 2.43
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	12.15
VALOR OFERTADO	12.15

OBSERVACIONES: R=0.0038

SON: DOCE DÓLARES CON QUINCE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 20 DE FEBRERO DE 2014

NOMBRE DEL OFERENTE: EGD. GONZALO SALAZAR

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LAS VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA. -PARRQUIA BENÍTEZ

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 10 DE 12

RUBRO : VI050

UNIDAD: ML

DETALLE : CUNETAS H.S. TIPO V f'c=180 kg/cm2 e=10 cm a=1.00

ESPECIFICACIONES: MATERIAL MEJORAMIENTO e=20 cm

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.28
CONCRETERA 1 SACO	1.00	4.00	4.00	0.229	0.92
COMPACTADOR 5.5 HP	1.00	3.00	3.00	0.229	0.69
SUBTOTAL M					1.89

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.01	3.01	1.145	3.45
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.05	3.05	0.458	1.40
MAESTRO DE OBRA EO C2	1.00	3.21	3.21	0.229	0.74
SUBTOTAL N					5.59

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	KG	33.500	0.12	4.02
ARENA	M3	0.065	6.00	0.39
RIPIO	M3	0.095	8.00	0.76
AGUA	M3	0.022	0.50	0.01
SUB-BASE CLASE 3	M3	0.220	10.00	2.20
SUBTOTAL O				7.38

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14.86
INDIRECTOS (%)	25.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	18.58
VALOR OFERTADO	18.58

SON: DIECIOCHO DÓLARES CON CINCUENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 20 DE FEBRERO DE 2014

NOMBRE DEL OFERENTE: EGD. GONZALO SALAZAR

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LAS VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA. -PARRQUIA BENÍTEZ

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 11 DE 12

RUBRO : VI094

UNIDAD: ML

DETALLE : PINTURA DE TRAFICO a=0.60 m

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
SUBTOTAL M					0.05

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
AYUDANTE PINTOR EO E2	1.00	3.01	3.01	0.120	0.36
PINTOR EO D2	1.00	3.05	3.05	0.120	0.37
MAESTRO DE OBRA EO C2	1.00	3.21	3.21	0.060	0.19
SUBTOTAL N					0.92

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
PINTURA DE TRAFICO	GLN	0.030	13.82	0.41
THIFER LACA	GLN	0.015	4.46	0.07
BROCHA	U	0.004	2.54	0.01
MICROESFERAS	KG	0.084	2.10	0.18
SUBTOTAL O				0.67

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.64
INDIRECTOS (%)	25.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.05
VALOR OFERTADO	2.05

OBSERVACIONES: R=0.12

SON: DOS DÓLARES CON CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 20 DE FEBRERO DE 2014

NOMBRE DEL OFERENTE: EGD. GONZALO SALAZAR

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LAS VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA. -PARRQUIA BENÍTEZ

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 12 DE 12

RUBRO : VI085

UNIDAD: U

DETALLE : LEVANTADA DE TAPAS Y REJILLAS A NIVEL DE RASANTE

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.36
SUBTOTAL M					1.36

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.01	3.01	6.000	18.06
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.05	3.05	3.000	9.15
SUBTOTAL N					27.21

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO	KG	15.000	0.12	1.80
ARENA	M3	0.060	6.00	0.36
RIPIO	M3	0.100	8.00	0.80
AGUA	M3	0.022	0.50	0.01
SUBTOTAL O				2.97

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	31.54
INDIRECTOS (%)	25.00% 7.89
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	39.43
VALOR OFERTADO	39.43

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

AMBATO, 20 DE FEBRERO DE 2014

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS					PERIODOS (MESES)				
RUBRO	DESCRIPCION	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL	1er MES	2do MES	3er MES	4to MES	5to MES
VI108	REPLANTEO Y NIVELACION CON APARATOS	2.31	490.25	1,132.48	2.31 1,132.48				
VI068	EXCAVACION SIN CLASIFICAR INC. DESALOJO	3,251.00	2.75	8,940.25	1,625.50 4,470.12	1,625.50 4,470.13			
VI101	RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO PESADO	563.00	4.31	2,426.53	281.50 1,213.27	281.50 1,213.26			
VI064	EXCAVACION MANUAL PARA CUNETAS	1,485.00	6.65	9,875.25		742.50 4,937.62	742.50 4,937.63		
VI046	CONFORMACION DE SUB-RASANTE	13,600.00	0.78	10,608.00		6,800.00 5,304.00	6,800.00 5,304.00		
VI123	SUB-BASE CLASE 3 TENDIDO Y COMPACTADO (MAQUINA)	2,045.00	18.11	37,034.95			1,022.50 18,517.47	1,022.50 18,517.48	
VI017	BASE CLASE 3	3,405.00	21.11	71,879.55			1,702.50 35,939.78	1,702.50 35,939.77	
VI084	IMPRIMACION ASFALTICA	13,600.00	0.89	12,104.00					13,600.00 12,104.00
VI077	HORMIGON ASFALTICO DE 3" (CAPA DE RODADURA)	13,600.00	12.15	165,240.00					13,600.00 165,240.00
VI050	CUNETAS H.S. TIPO V $f_c=180 \text{ kg/cm}^2$ $e=10 \text{ cm}$ $a=1.00$	4,641.00	18.58	86,229.78		2,320.50 43,114.89	2,320.50 43,114.89		
VI094	PINTURA DE TRAFICO $a=0.60 \text{ m}$	2,321.00	2.05	4,758.05					2,321.00 4,758.05
VI085	LEVANTADA DE TAPAS Y REJILLAS A NIVEL DE RASANTE	14.00	39.43	552.02			14.00 552.02		
INVERSION MENSUAL				410,780.86	6,815.87	59,039.90	108,365.79	54,457.25	182,102.05
AVANCE MENSUAL (%)					1.66	14.37	26.38	13.26	44.33
INVERSION ACUMULADA					6,815.87	65,855.77	174,221.56	228,678.81	410,780.86
AVANCE ACUMULADO (%)					1.66	16.03	42.41	55.67	100.00

AMBATO, 20 DE FEBRERO DE 2014

EGD. GONZALO SALAZAR
DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LAS VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA. PARRQUIA BENÍTEZ

CRONOGRAMA DE PERSONAL (MANO DE OBRA)

DESCRIPCION	PERIODOS				
	1 MES	2 MES	3 MES	4 MES	5 MES
CHOFER C1 (CH C1)					
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL(EO C1)					
TOPOGRAFO 2 (EO C1)					
MAESTRO DE OBRA (EO C2)					
ALBAÑIL (EO D2)					
CADENERO (EO D2)					
PINTOR (EO D2)					
AYUDANTE PINTOR (EO E2)					
PEON (EO E2)					
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 (OP C1)					
OPERADOR EQUIPO PESADO 2 (OP C2)					
AYUDANTE DE MAQUINARIA (ST C3)					

AMBATO, 20 DE FEBRERO DE 2014

EGD. GONZALO SALAZAR
DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LAS VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA. PARRQUIA BENÍTEZ

CRONOGRAMA DE EQUIPO

DESCRIPCION	PERIODOS				
	1 MES	2 MES	3 MES	4 MES	5 MES
CAMION CISTERNA 10000 LT					
CARGADORA FRONTAL 170 HP					
COMPACTADOR 5.5 HP					
CONCRETERA 1 SACO					
DISTRIBUIDOR DE ASFALTO					
ESCOBA AUTOPROPULSADA 80 HP					
EXCAVADORA DE ORUGA 128 HP					
MOTONIVELADORA 125 HP					
NIVEL					
PLANTA MEZCLADORA DE ASFALTO					
RODILLO NEUMATICO					
RODILLO TAMPO					
RODILLO VIBRATORIO 8 TON					
TEODOLITO					
TERMINADORA DE ASFALTO					
TRACTOR 165 HP					
VOLQUETA 8 M3					
HERRAMIENTA MENOR					

AMBATO, 20 DE FEBRERO DE 2014

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LAS VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

UBICACION: PARRQUIA BENÍTEZ

<u>DESCRIPCION</u>	<u>CUADRILLA TIPO</u>			
	<u>COST.DIRECT.</u>	<u>SRH</u>	<u>#HOR./HOM.</u>	<u>COEF.</u>
OPERADOR EQUIPO PESADO C1	1,323.59	3.38	391.59	0.027
OPERADOR EQUIPO PESADO C2	1,297.04	3.21	404.06	0.028
SIN TITULO C3	2,352.58	3.09	761.35	0.053
CHOFER C1	2,866.69	4.36	657.50	0.046
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1	323.39	3.38	95.68	0.007
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C2	5,494.47	3.21	1,711.67	0.119
ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2	7,991.55	3.05	2,620.18	0.183
ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2	23,235.74	3.01	7,719.51	0.537
	=====		=====	=====
	44,885.05		14,361.54	1.000

AMBATO, 20 DE FEBRERO DE 2014

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LAS VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.
UBICACION: PARRQUIA BENÍTEZ

DESCRIPCION DE SIMBOLOS Y FORMULA DE REAJUSTE			
SIMBOLO	DESCRIPCION	COSTO DIRECTO	COEFICIENTE
B		44,885.05	0.134
C		89,951.59	0.269
D		118,728.00	0.355
E		57,977.49	0.173
F		1,120.73	0.003
G		18,682.02	0.056
I		736.14	0.002
X		2,303.47	0.008
		=====	=====
		334,384.49	1.000

$$Pr = Po(0.134 B1/Bo + 0.269 C1/Co + 0.355 D1/Do + 0.173 E1/Eo + 0.003 F1/Fo + 0.056 G1/Go + 0.002 I1/Io + 0.008 X1/Xo)$$

AMBATO, 20 DE FEBRERO DE 2014

EN DONDE:

- Pr = Valor reajustado del anticipo o de la planilla.
- Po = Valor del anticipo o de la planilla calculada con las cantidades de obra ejecutado a los precios unitarios contractuales descontada la parte proporcional del anticipo, de haberlo pagado.
- Bo = Sueldos y salarios minimos de una cuadrilla tipo, fijados por Ley o Acuerdo Ministerial para las correspondientes ramas de actividad, más remuneraciones adicionales y obligaciones patronales de aplicación general que deban pagarse a todos los trabajadores en el país, exceptuando el porcentaje de la participación de los trabajadores en las utilidades de empresa, los viaticos, subsidios y beneficios de orden social: esta cuadrilla tipo estará conformada en base a los análisis de precios unitarios de la oferta adjudicada, vigentes treinta días antes de la fecha de cierre para la presentación de la oferta que constará en el contrato.
- B1 = Sueldos y salarios minimos de una cuadrilla tipo, fijados por Ley o Acuerdo Ministerial para las correspondientes ramas de actividad, más remuneraciones adicionales y obligaciones patronales de aplicación general que deban pagarse a todos los trabajadores en el país, exceptuando el porcentaje de la participación de los trabajadores en las utilidades de empresa, los viaticos, subsidios y beneficios de orden social: esta cuadrilla tipo estará conformada en base a los análisis de precios unitarios de la oferta adjudicada, vigentes a la fecha del pago del anticipo o de las planillas de ejecución de obra.
- Co,Do,Eo...Zo= Los precios o índices de precios de los componentes principales vigentes 30 días antes de la fecha de cierre para la presentación de las ofertas, fecha que constará en el contrato.
- C1,D1,E1...Z1= Los precios o índices de precios de los componentes principales a la fecha del pago del anticipo o de las planillas de ejecución de obra.
- Xo = Índice de componentes no principales correspondiente al tipo de obra y a la falta de este, el indice de precios al consumidor treinta días antes de la fecha de cierre de la presentación de las ofertas, que constará en el contrato.
- X1 = Índice de componentes no principales correspondiente al tipo de obra y a la falta de este, el indice de precios al consumidor a la fecha del pago del anticipo o de las planillas de ejecución de obra.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y DE PAVIMENTO DE LAS VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

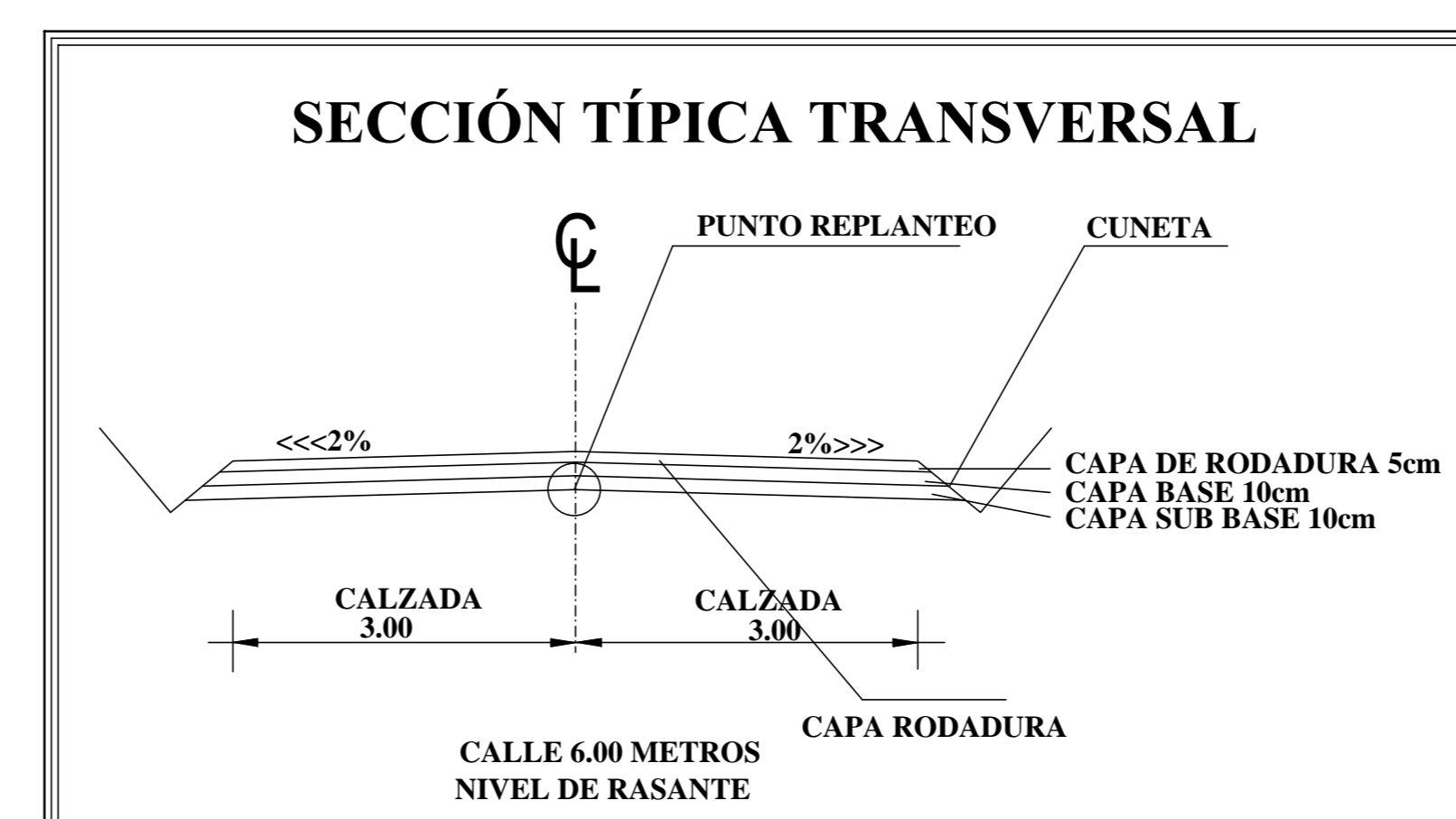
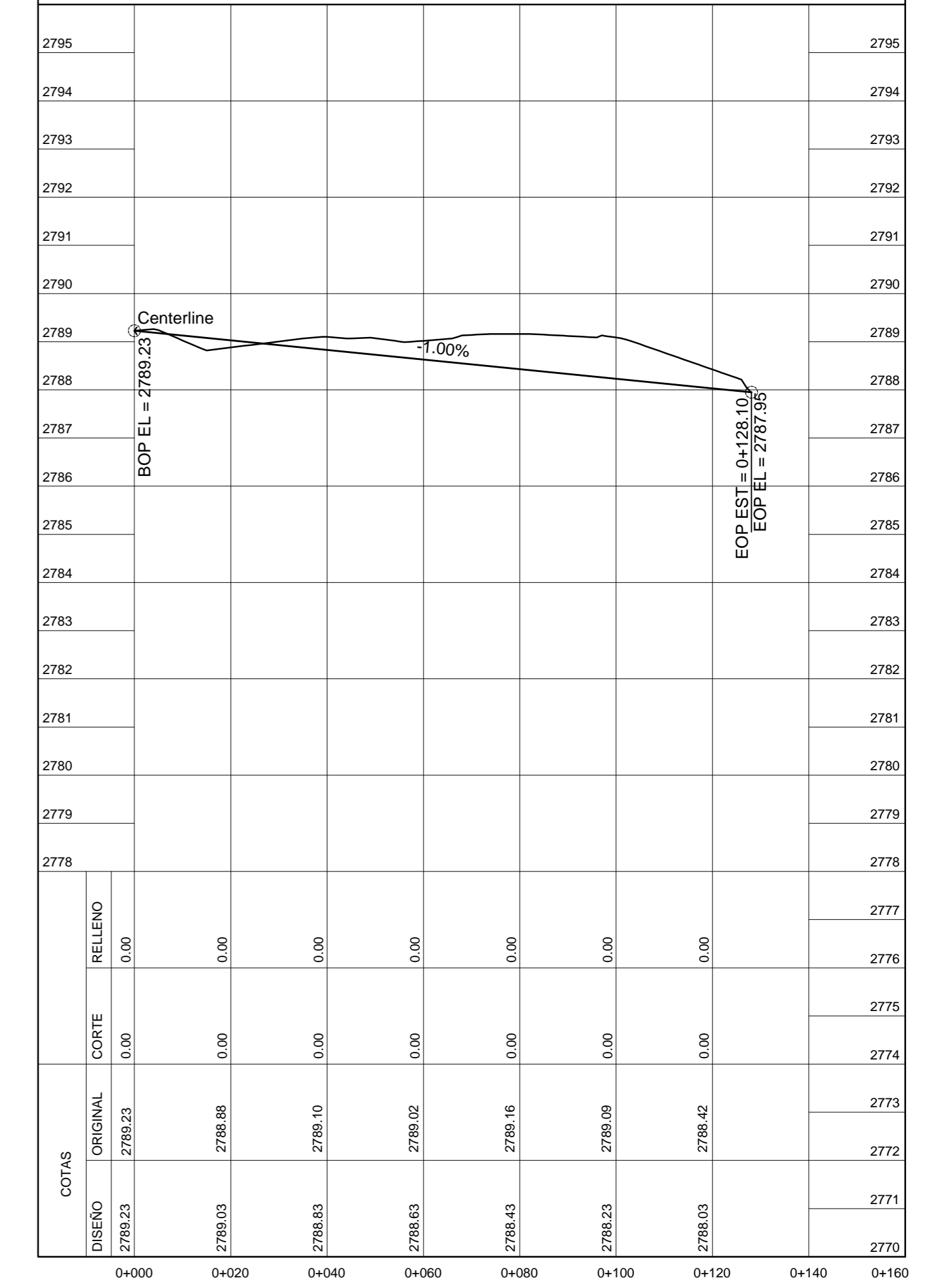
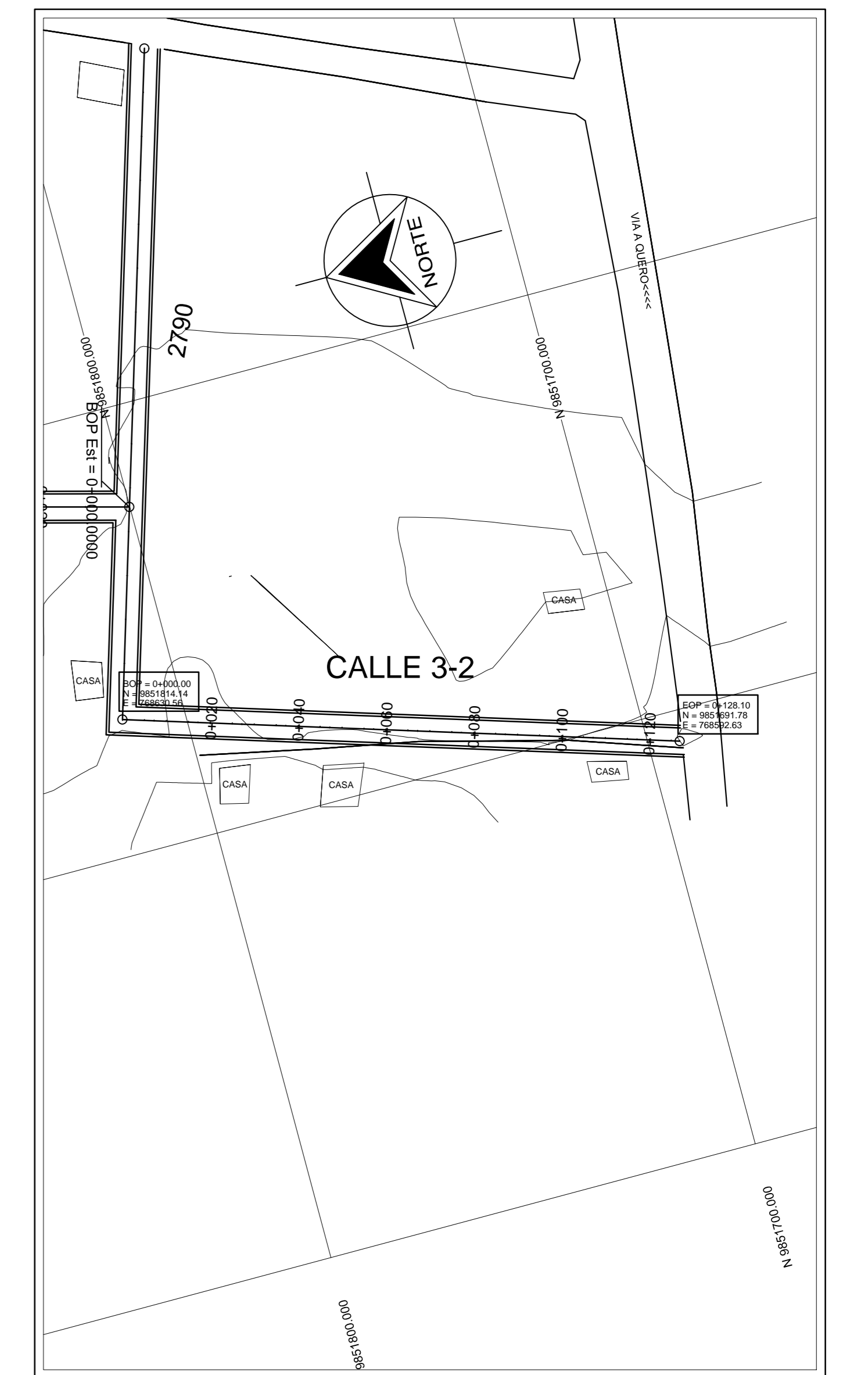
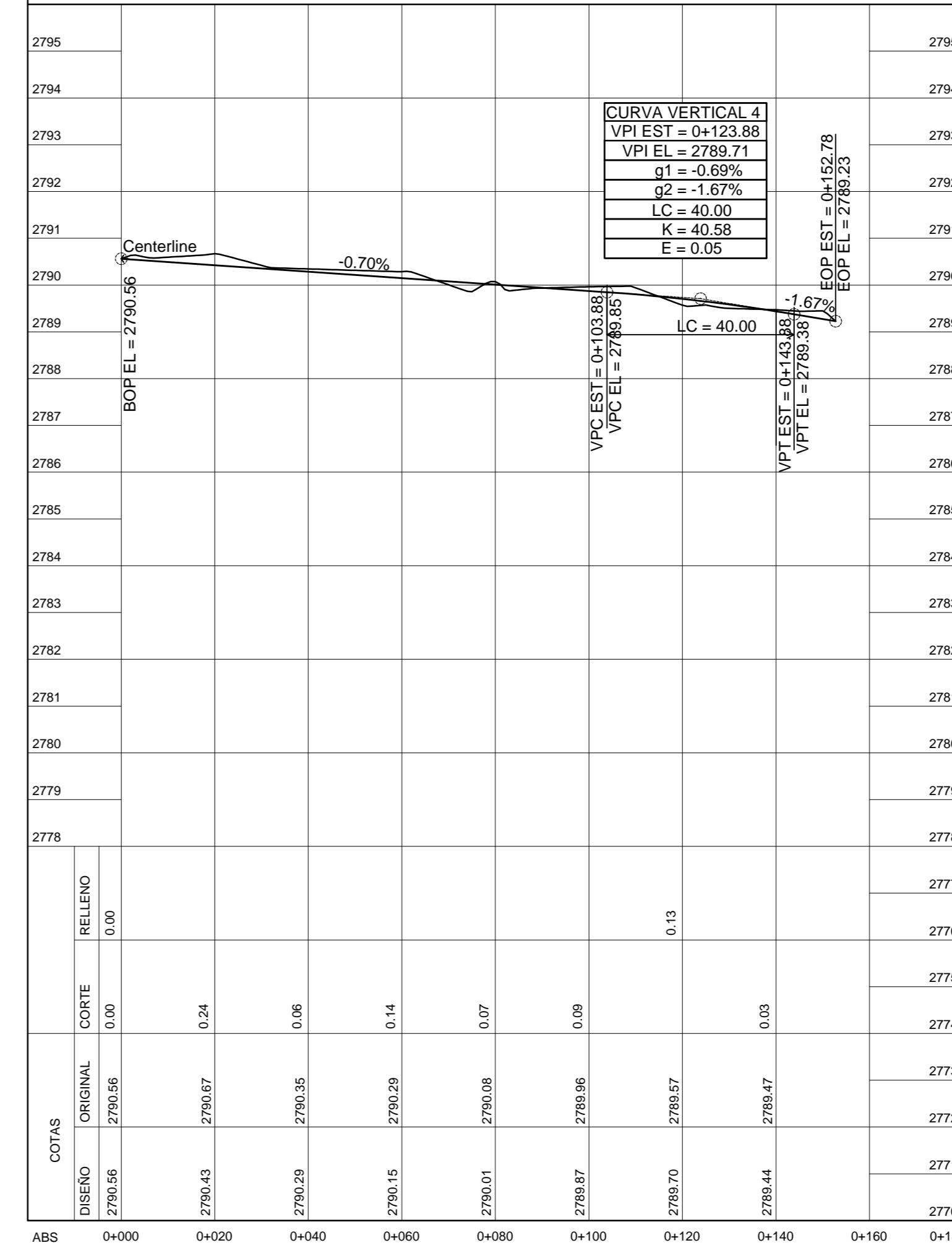
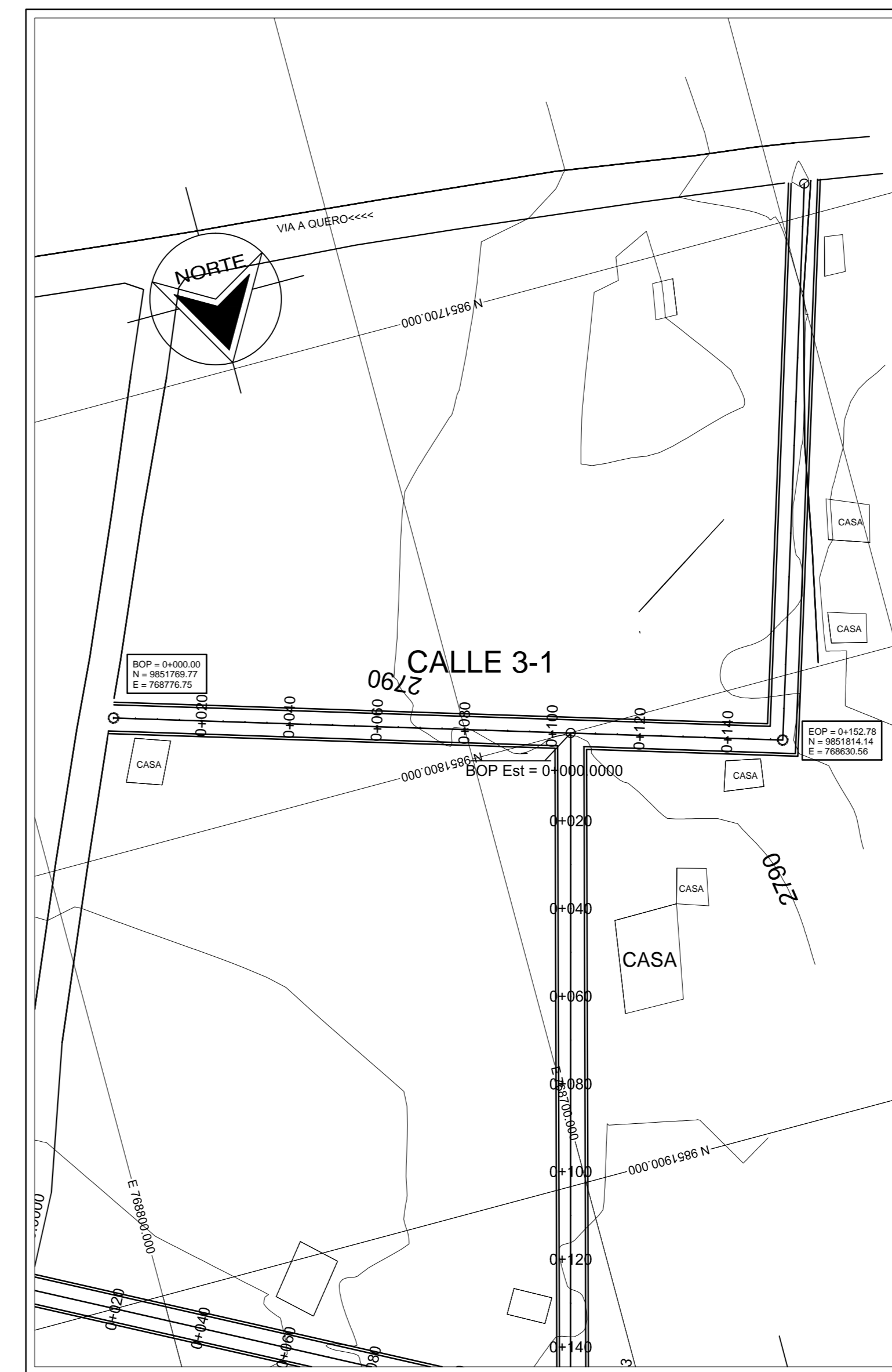
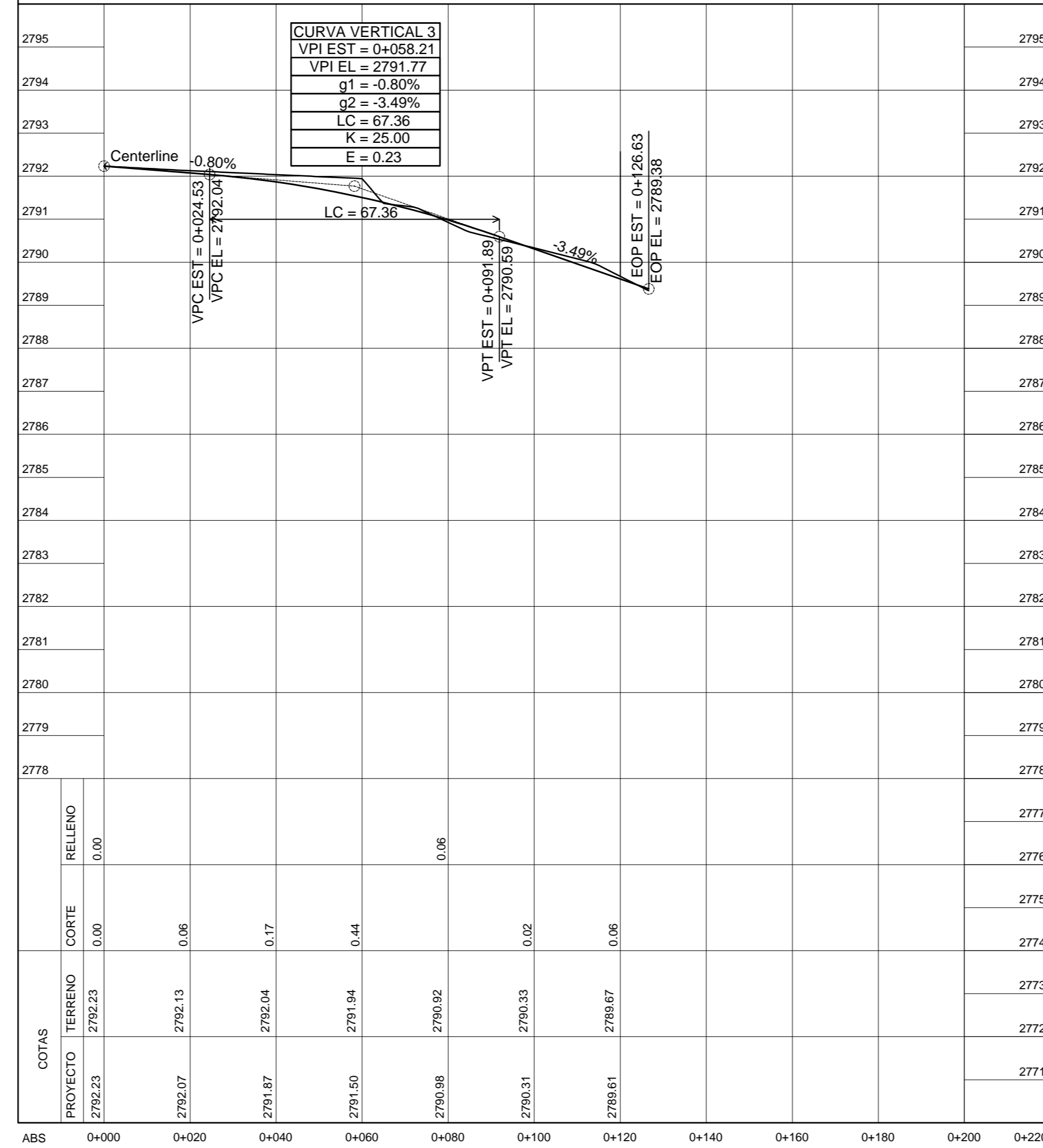
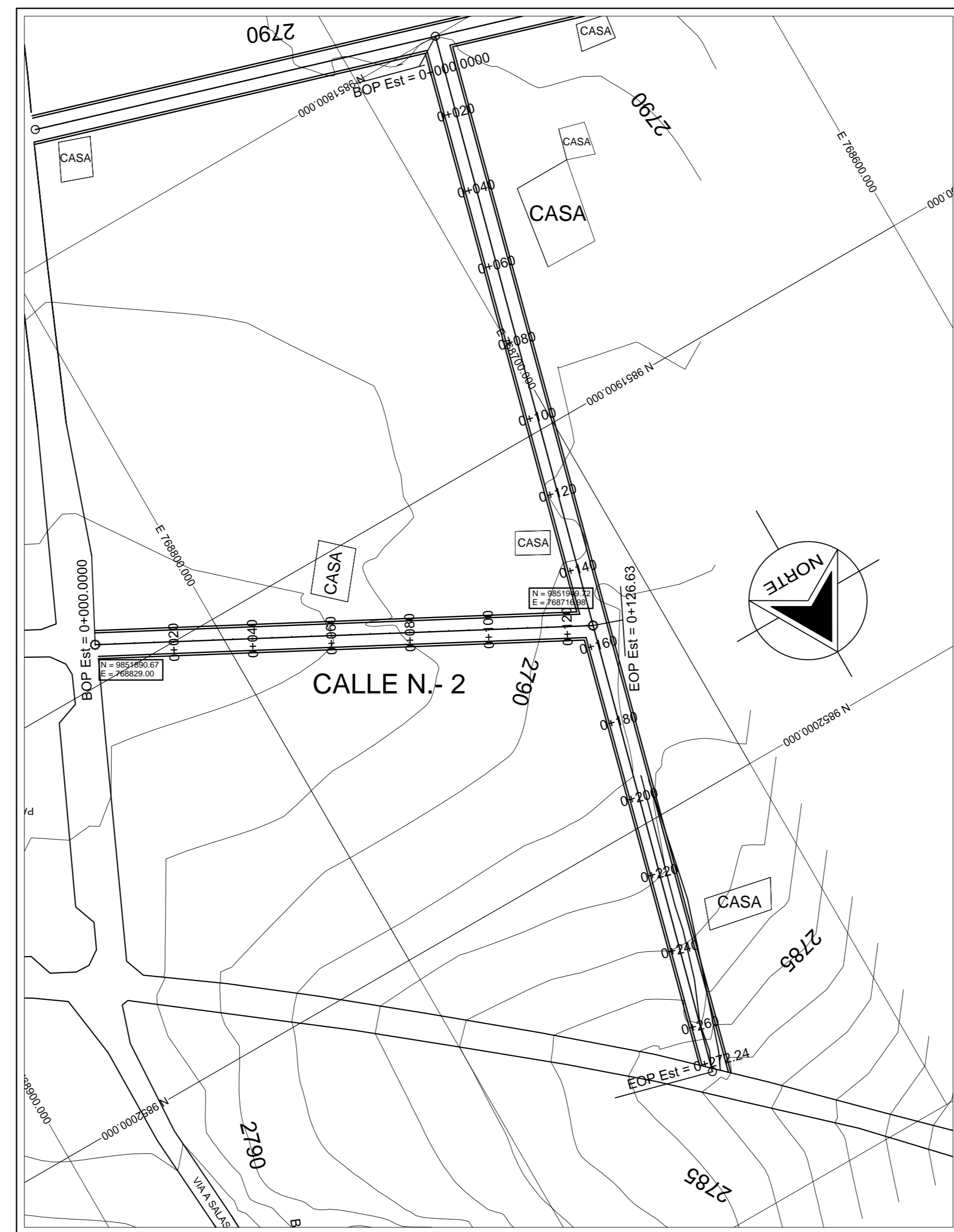
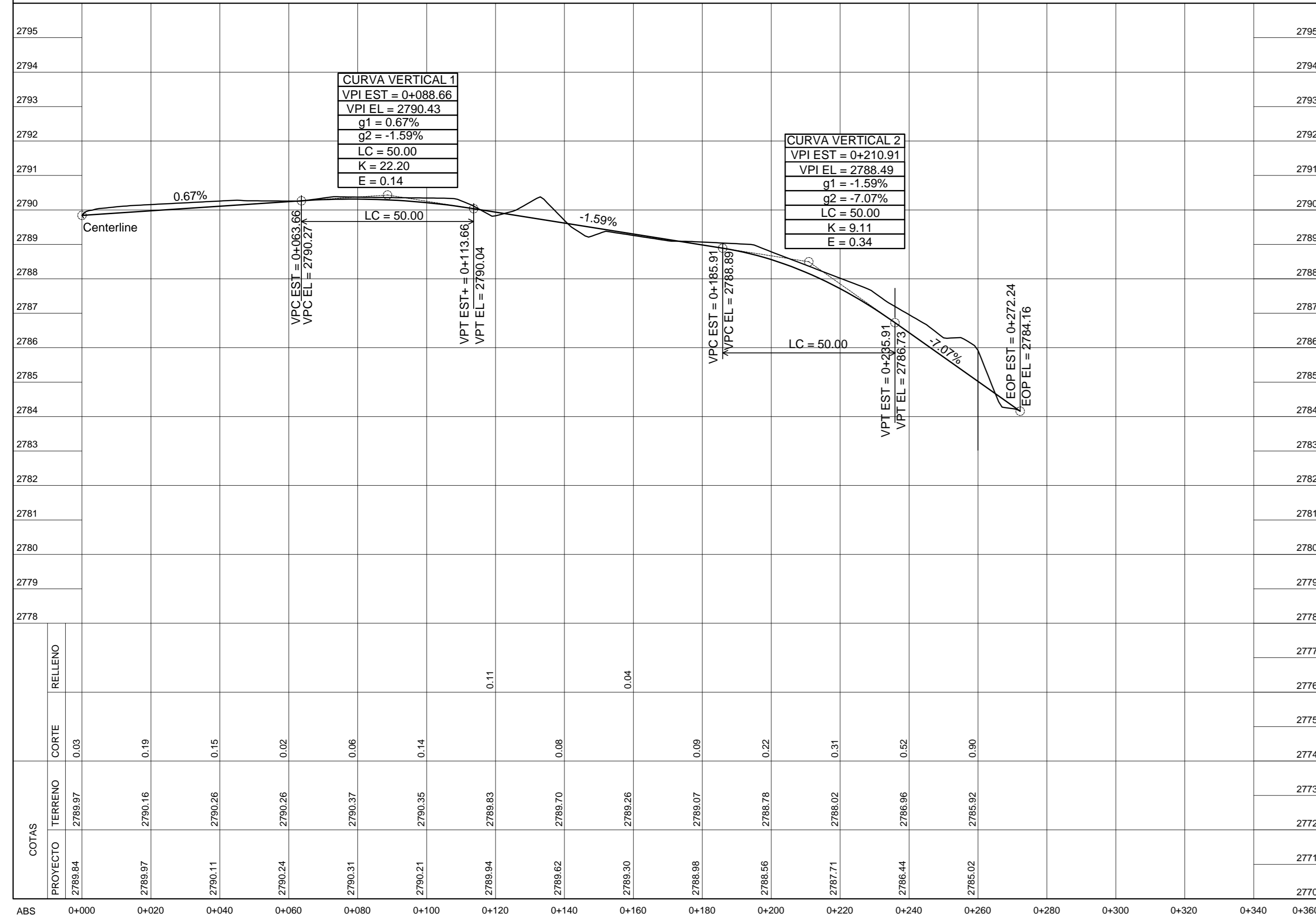
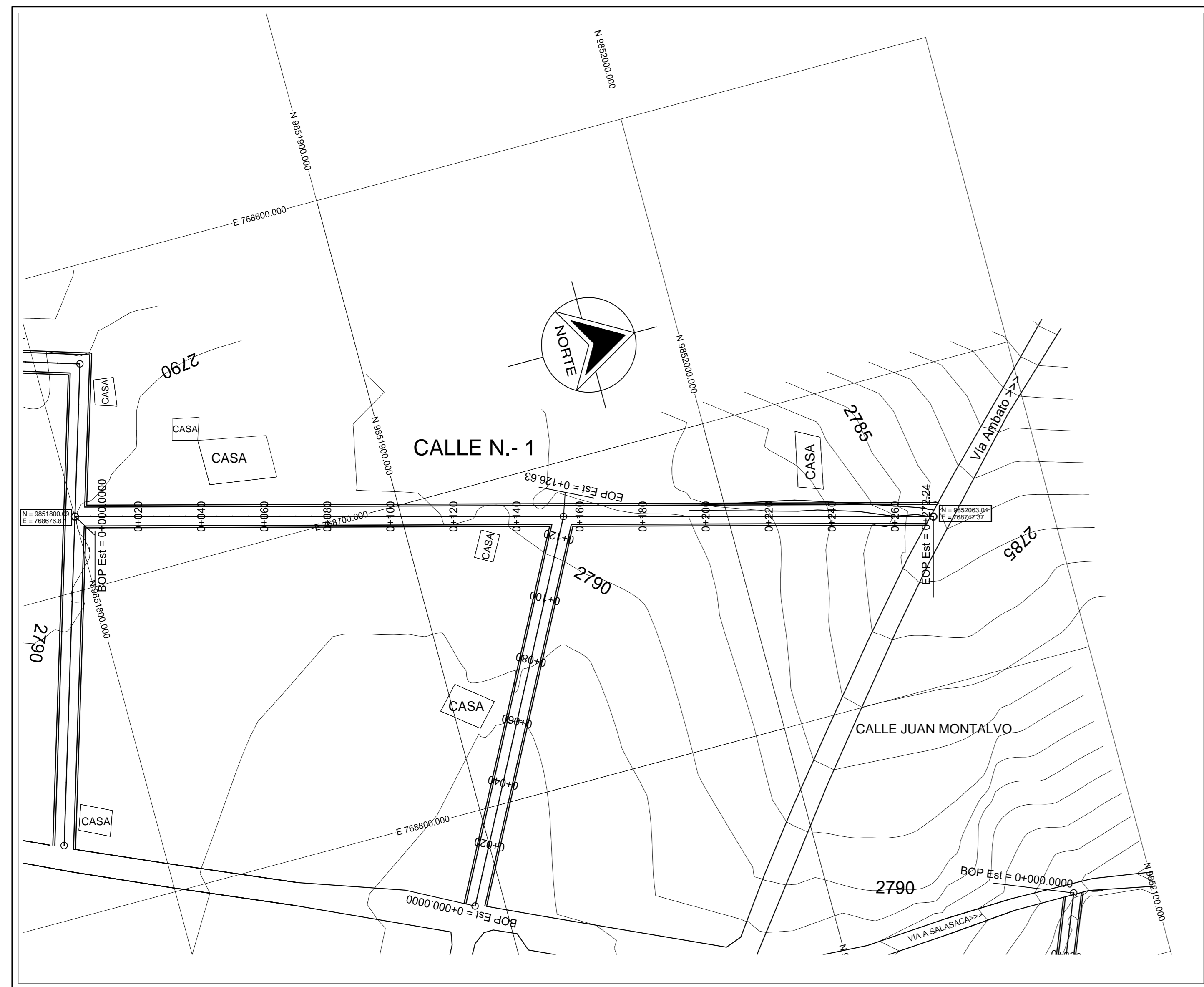
UBICACION: PARRQUIA BENÍTEZ

ASIGNACION DE .SIMBOLOS

SIMBOLO	DESCRIPCION	% COSTO DIRECTO
I	AGUA	0.09
C	ARENA	0.54
D	ASFALTO AP-3	29.04
D	ASFALTO RC-250	2.60
C	BASE CLASE 3	14.66
I	BROCHA	0.01
G	CEMENTO	5.59
D	DIESEL	3.86
D	DIESEL	
C	MATERIAL TRITURADO	0.24
I	MICROESFERAS	0.12
F	PINTURA DE TRAFICO	0.28
F	PINTURA ESMALTE	0.00
C	RIPIO	1.06
C	SUB-BASE CLASE 3	10.39
F	TIÑER LACA	0.05
I	TIRAS DE 2.5*2.5*250 cm	0.00
E	Equipo propiamente dicho(100%)	17.34
X	Herramienta Menor(% total)	0.69
B	Mano de Obra	13.42

100%

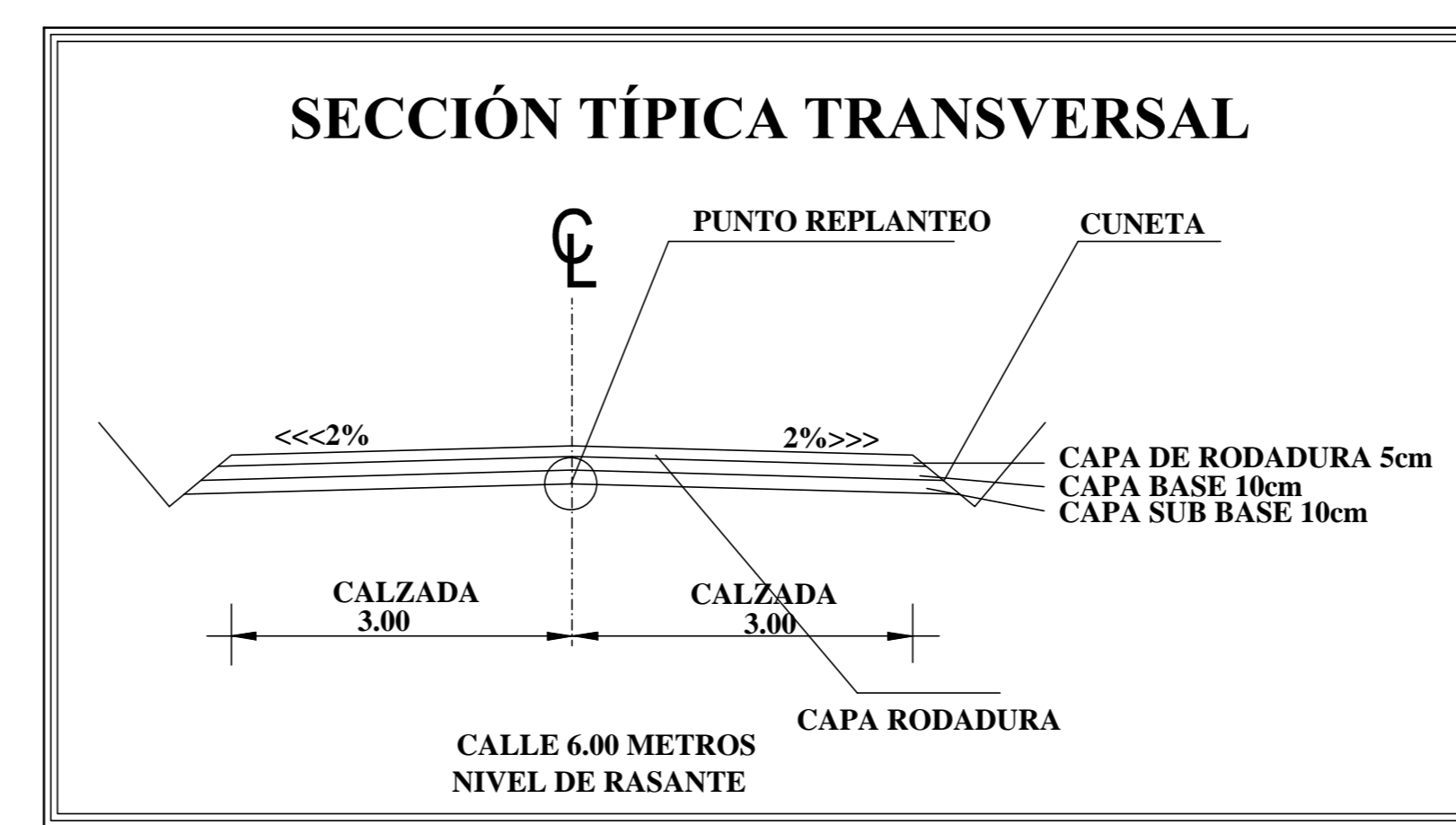
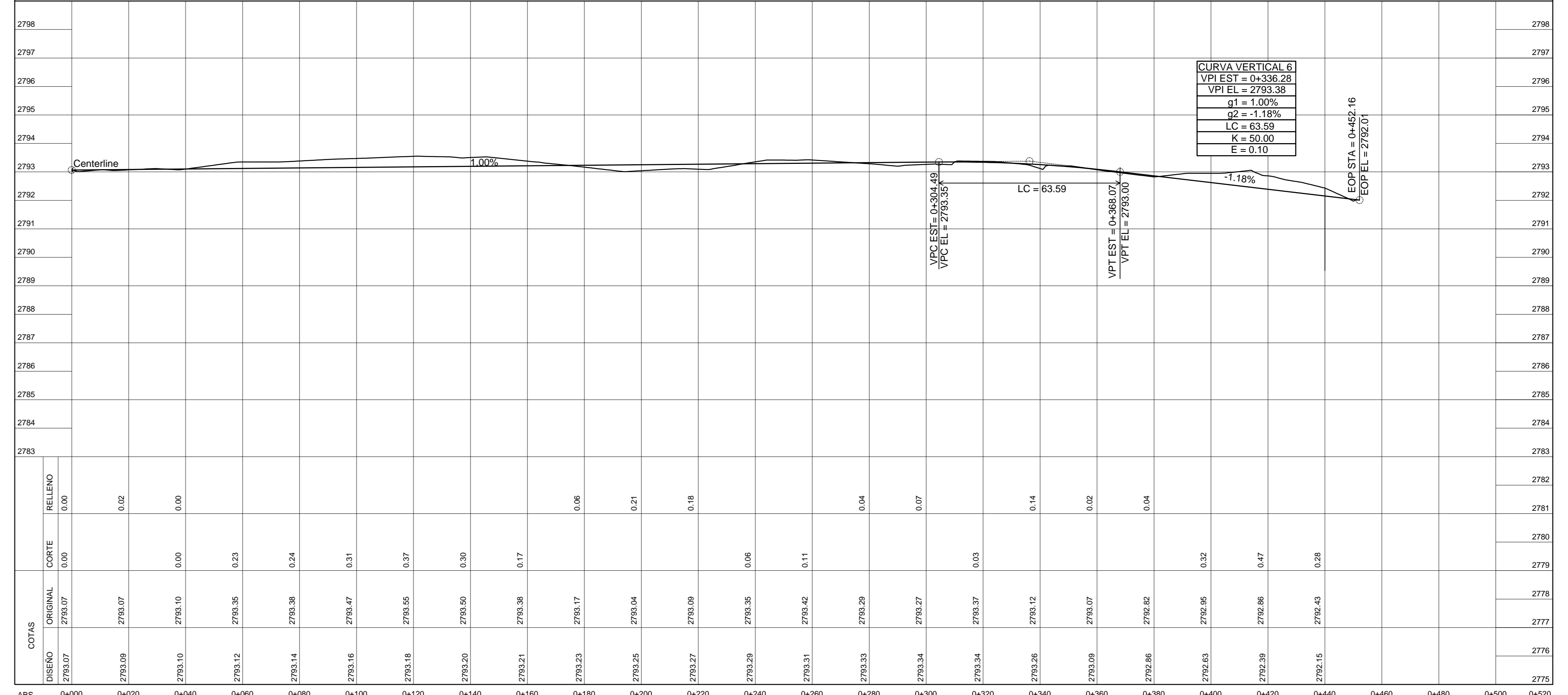
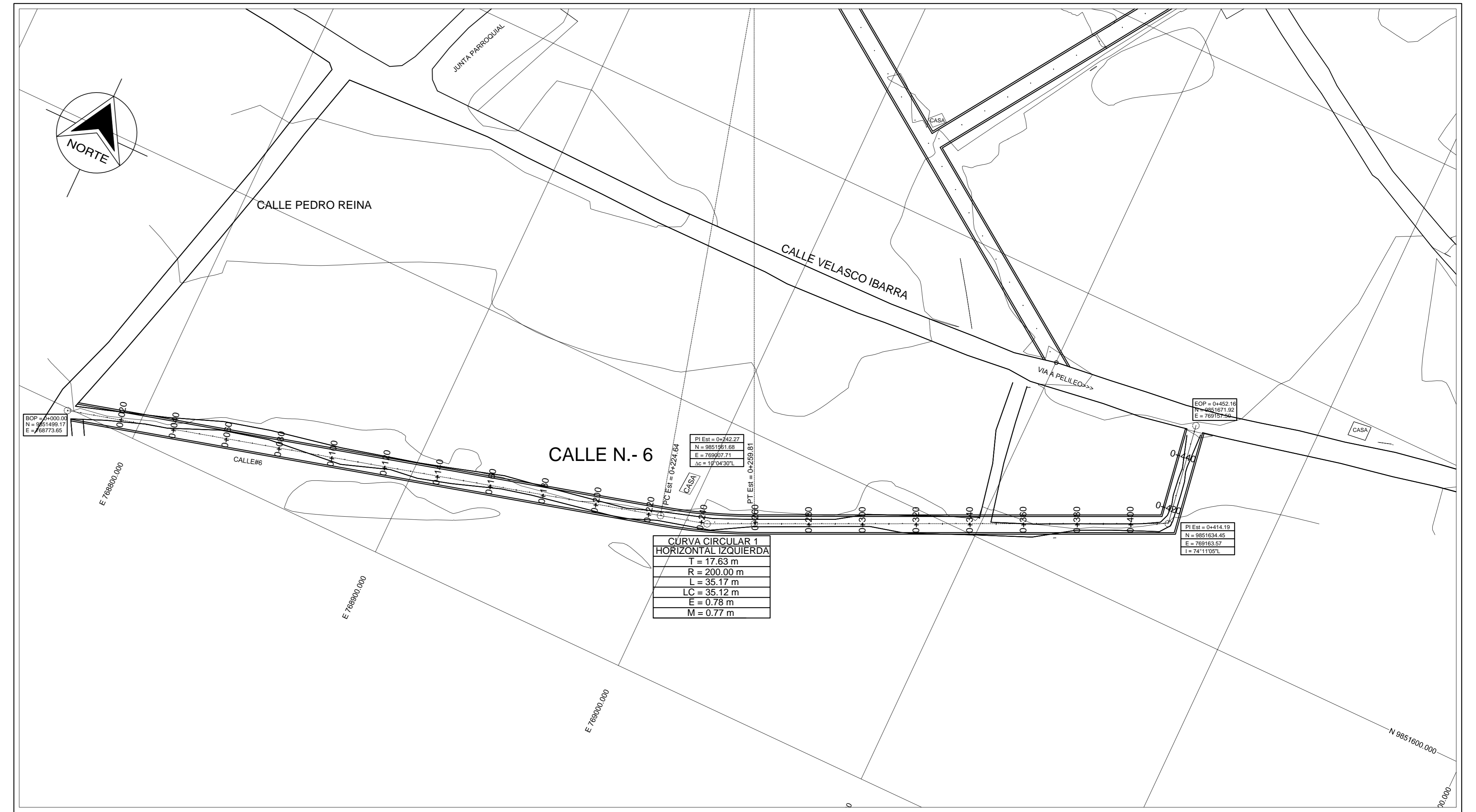
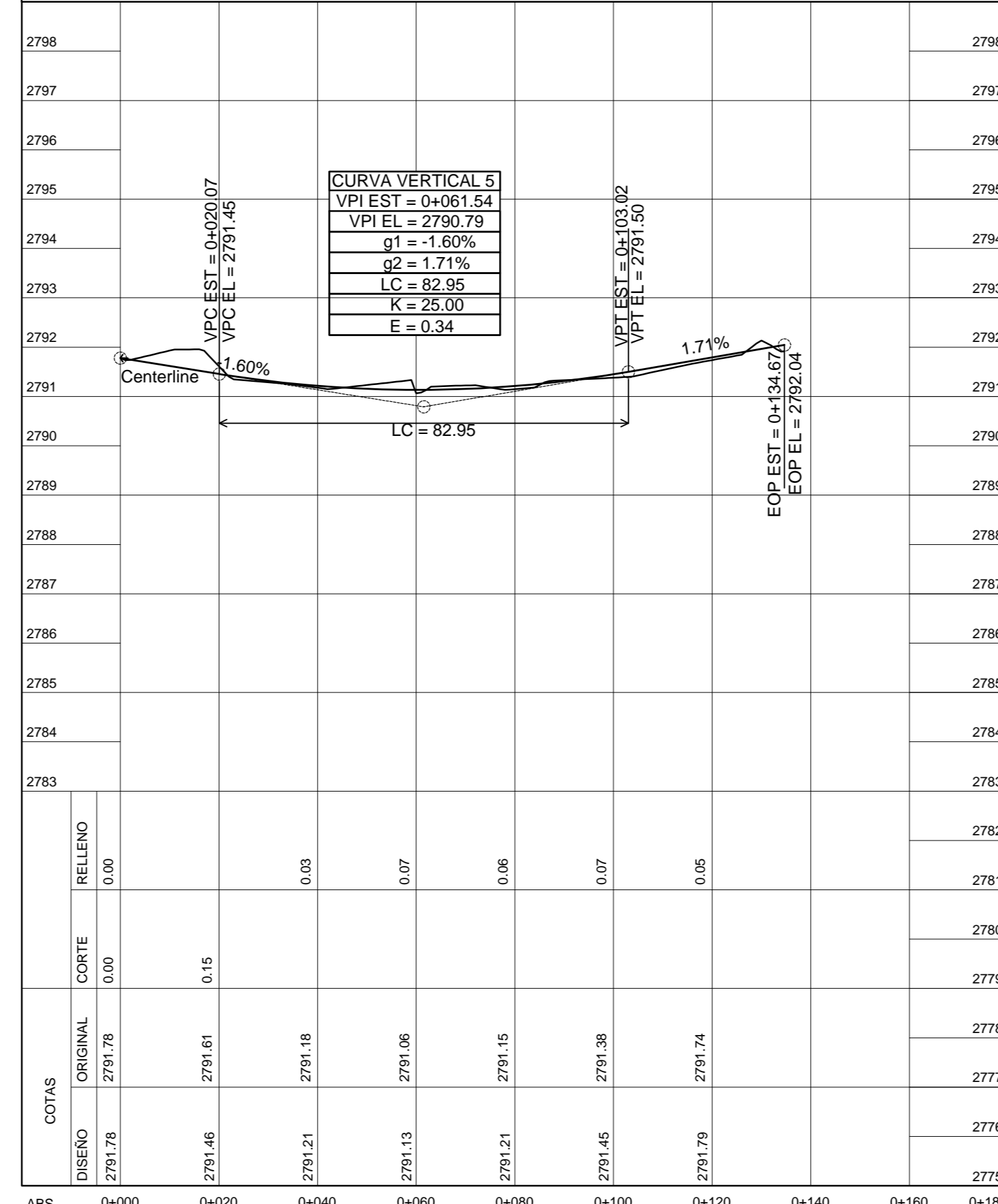
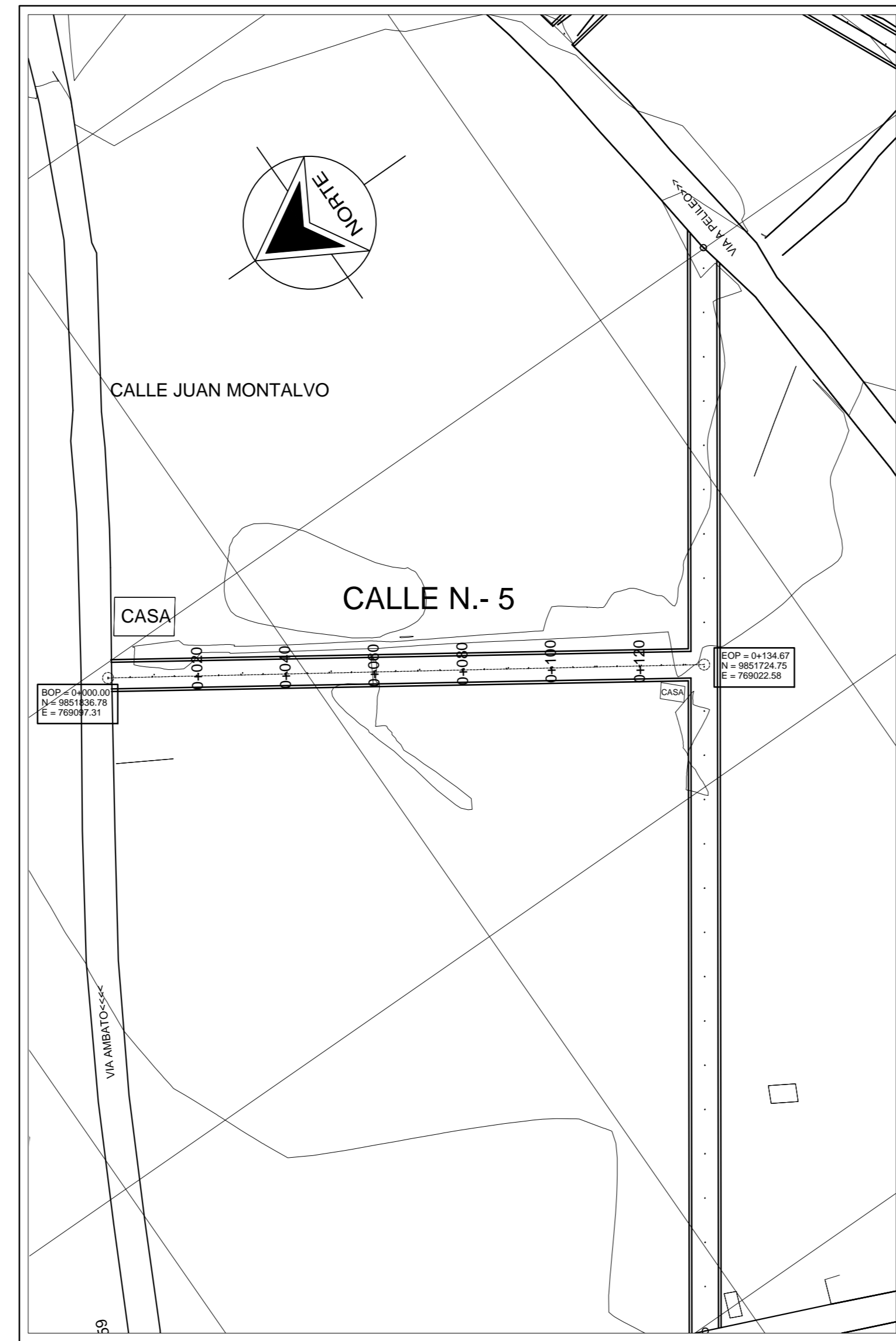
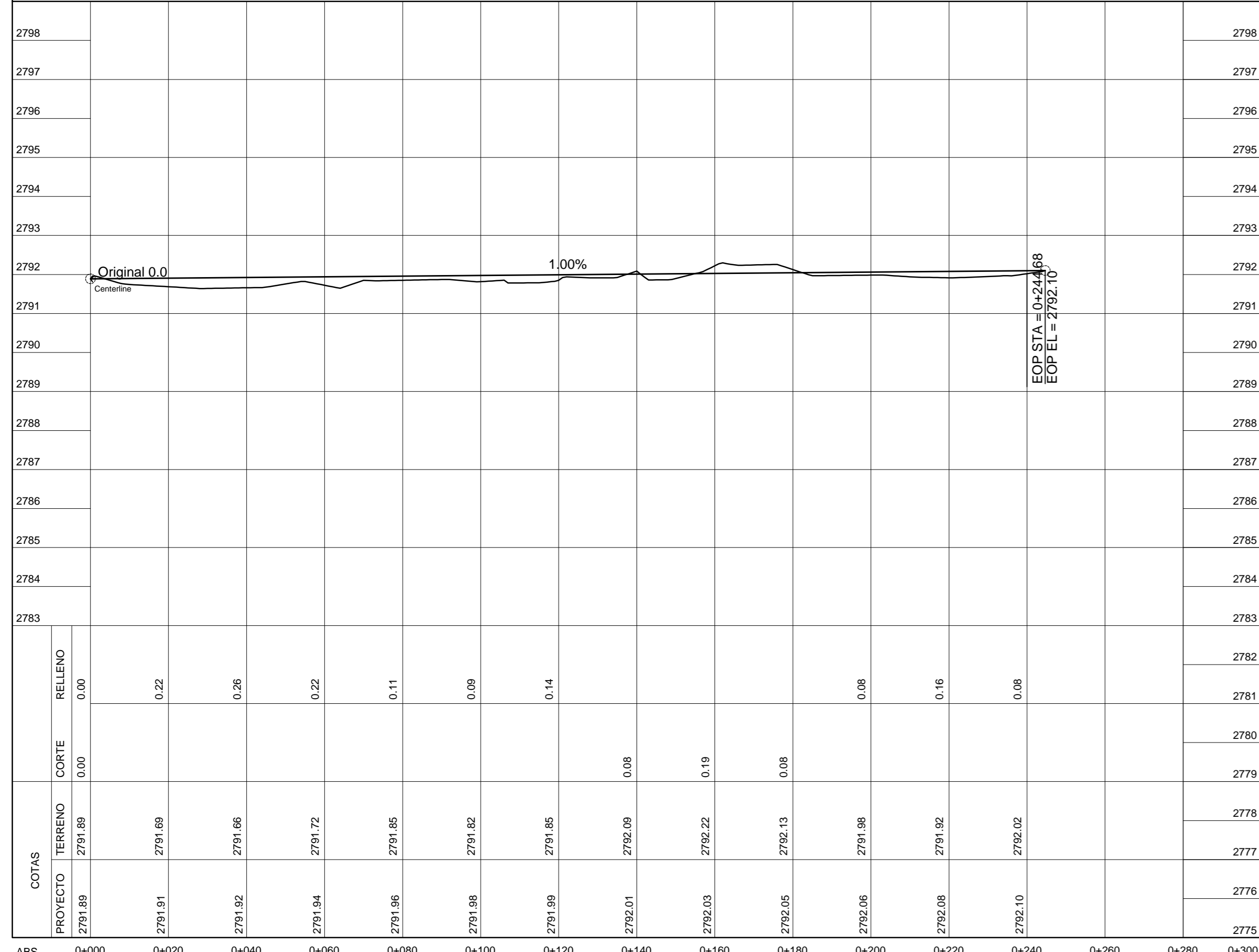
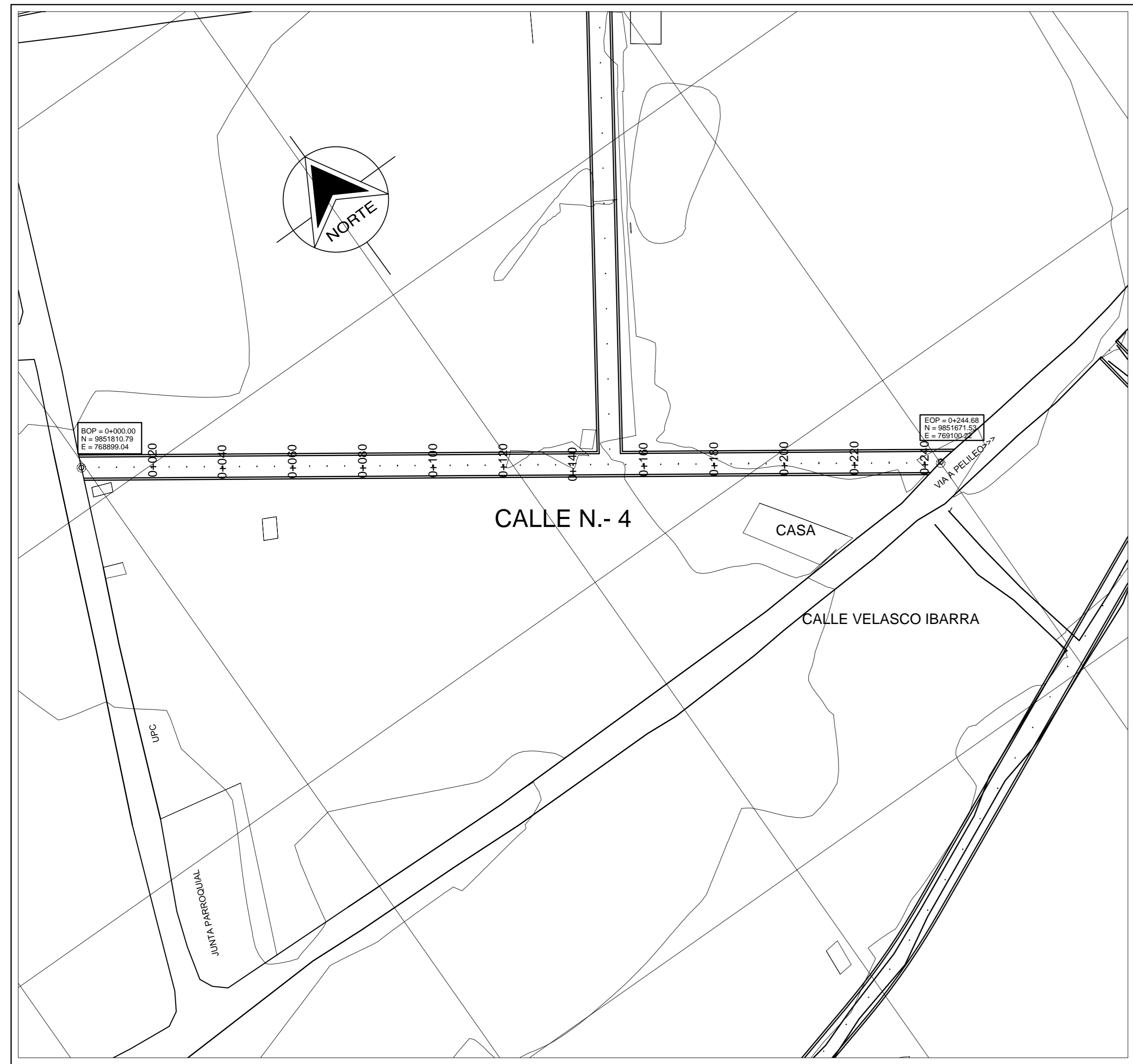
ANEXO N.- 5
PLANOS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

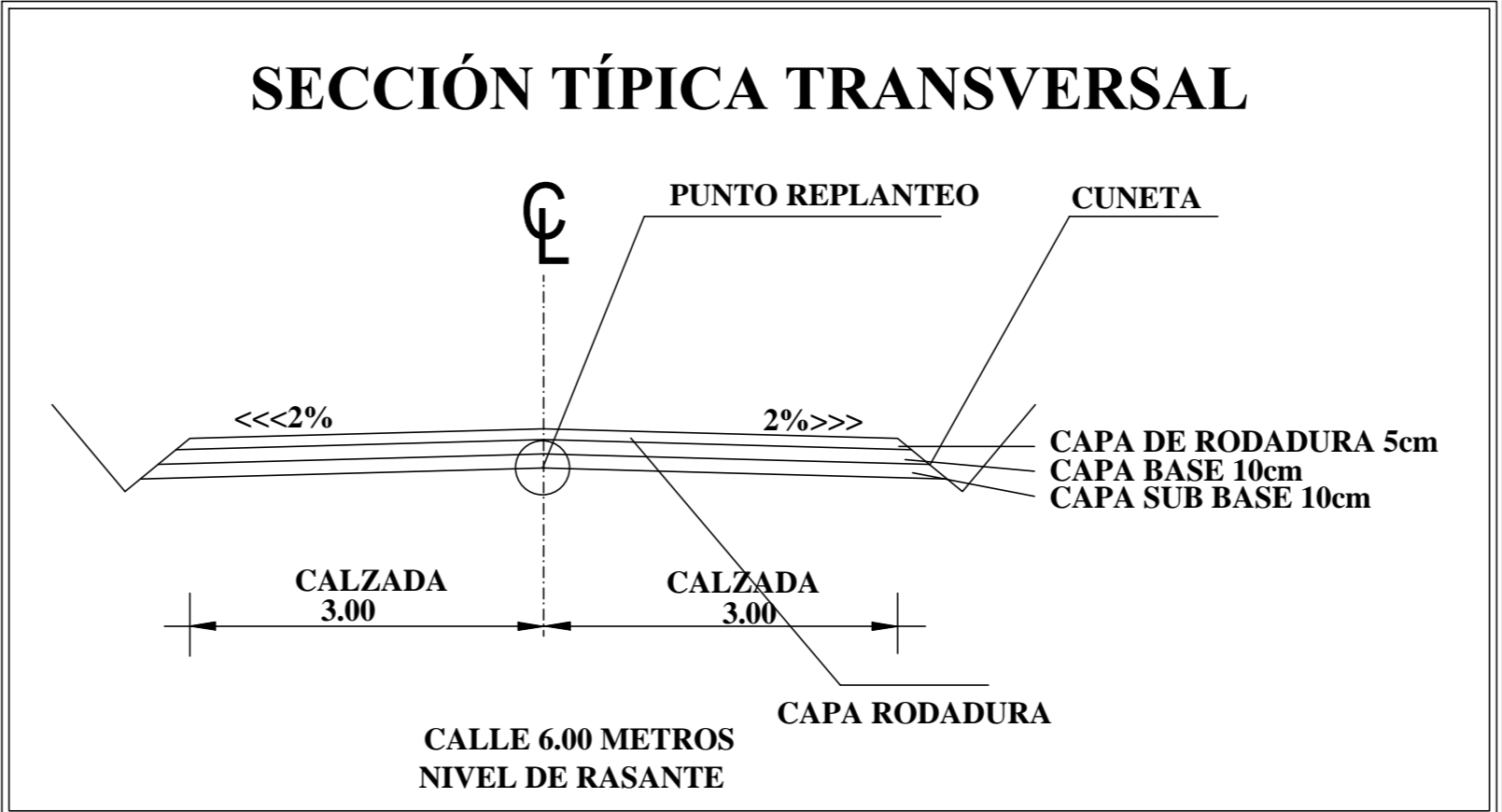
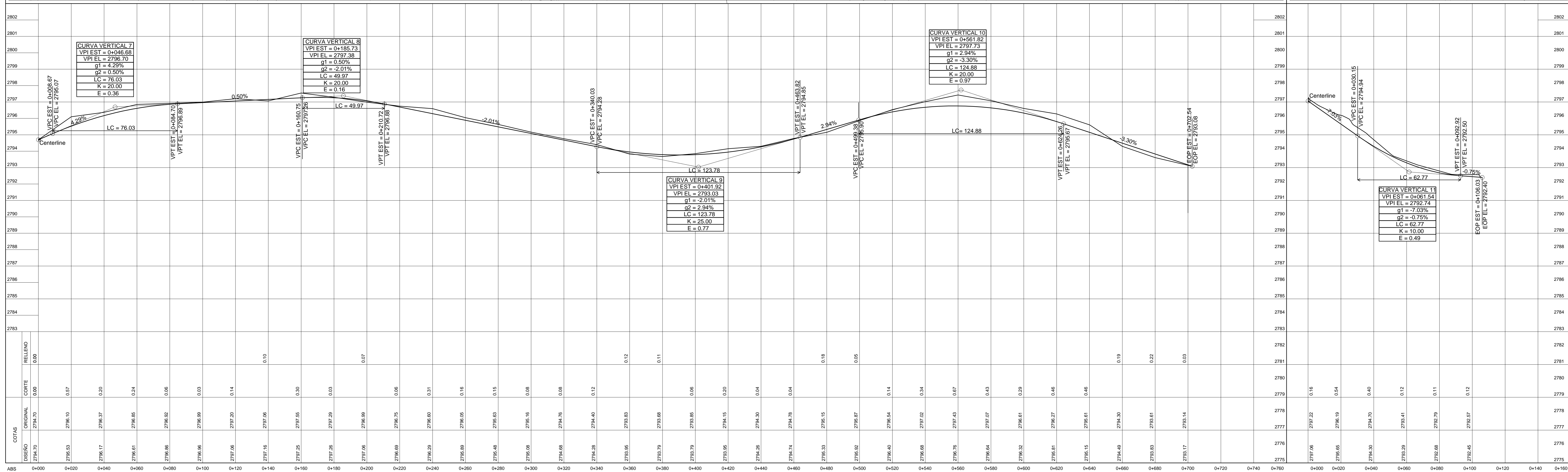
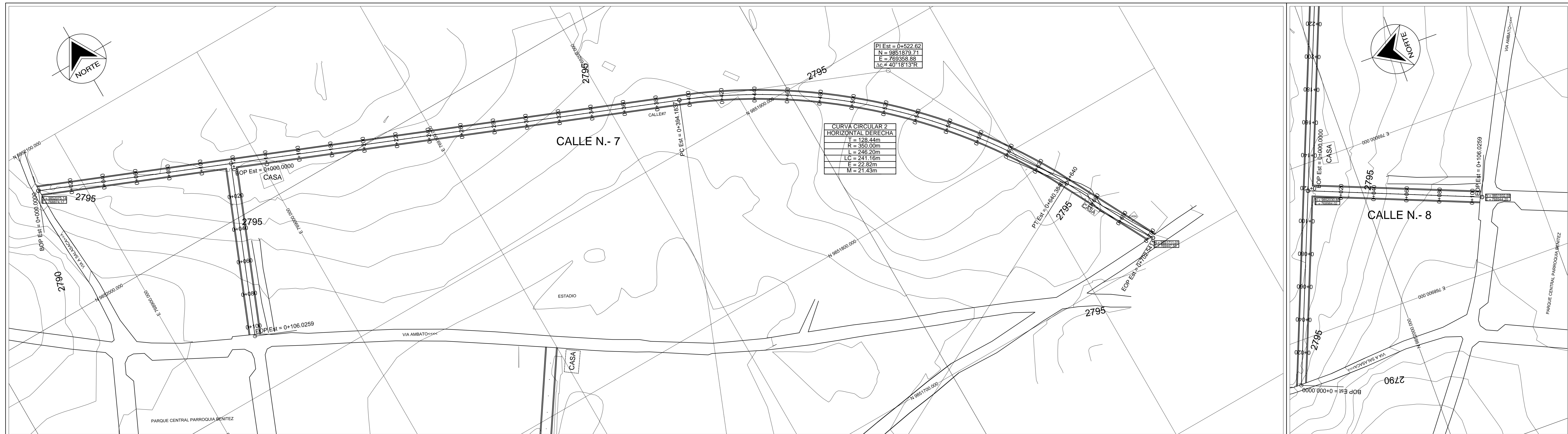
CONTIENE: DISEÑO HORIZONTAL DISEÑO VERTICAL	PROYECTO: DISEÑO VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ - CALLE 1, 2 y 3	LAMINA: 1-7
LEVANTO, DISEÑO, DIBUJO:	REVISO:	FECHA: FEBRERO, 2014
Ego. Dipson Gonzalo Salazar Llerena	Tutor: Ing. Msc. Ramiro Valle	ESCALA: 1:1000 PLANTA: 1:1000 PERFIL: 1:1000



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

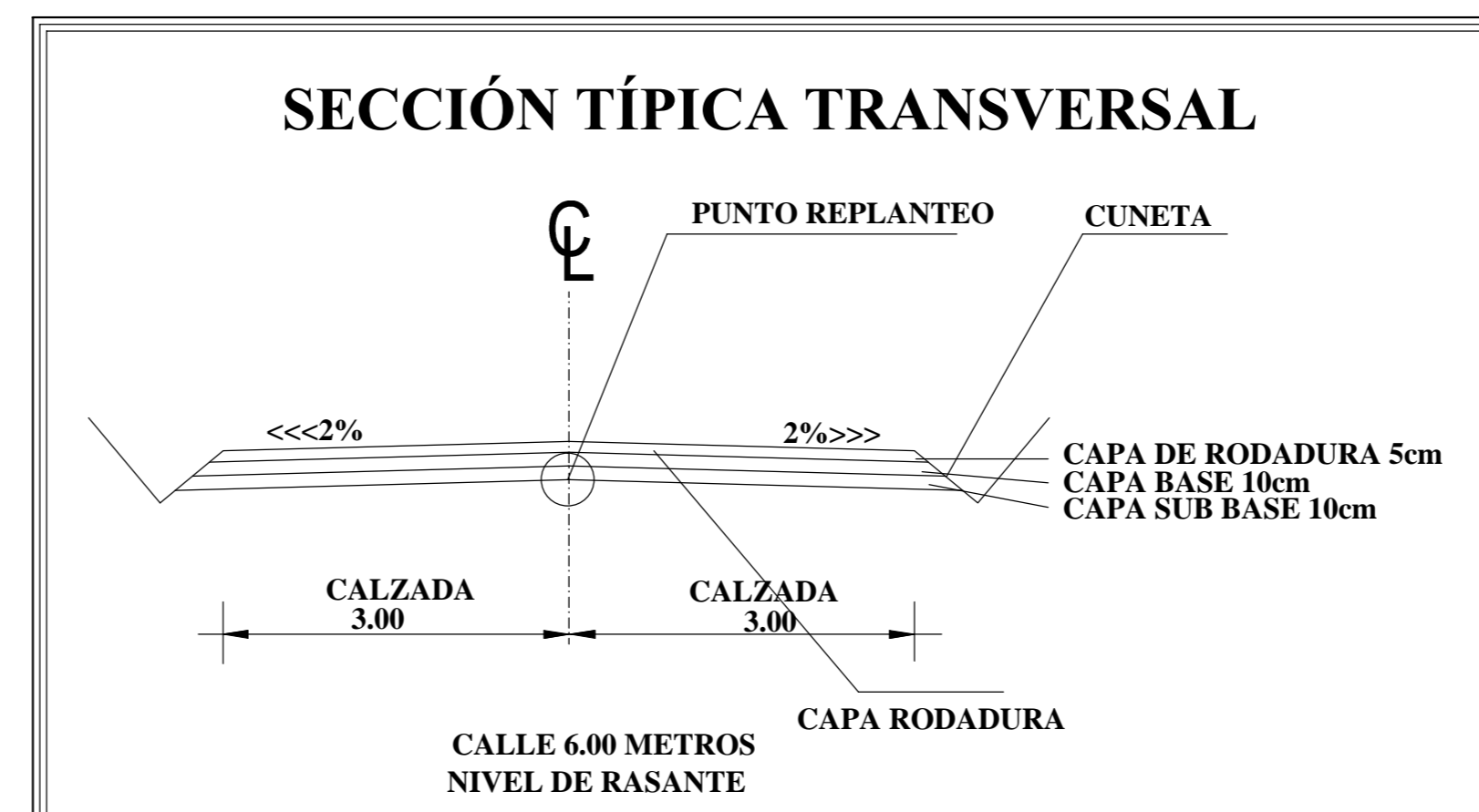
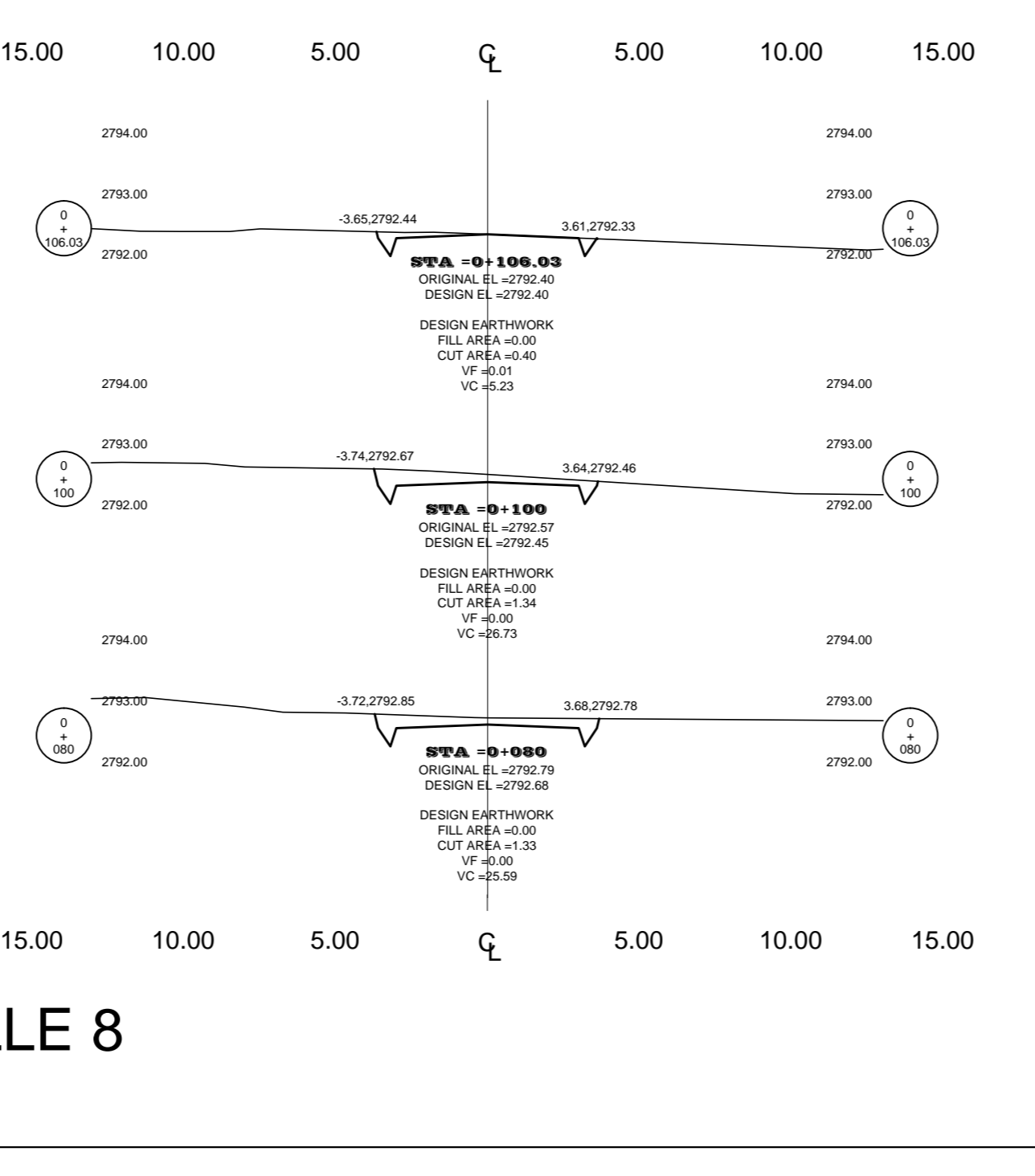
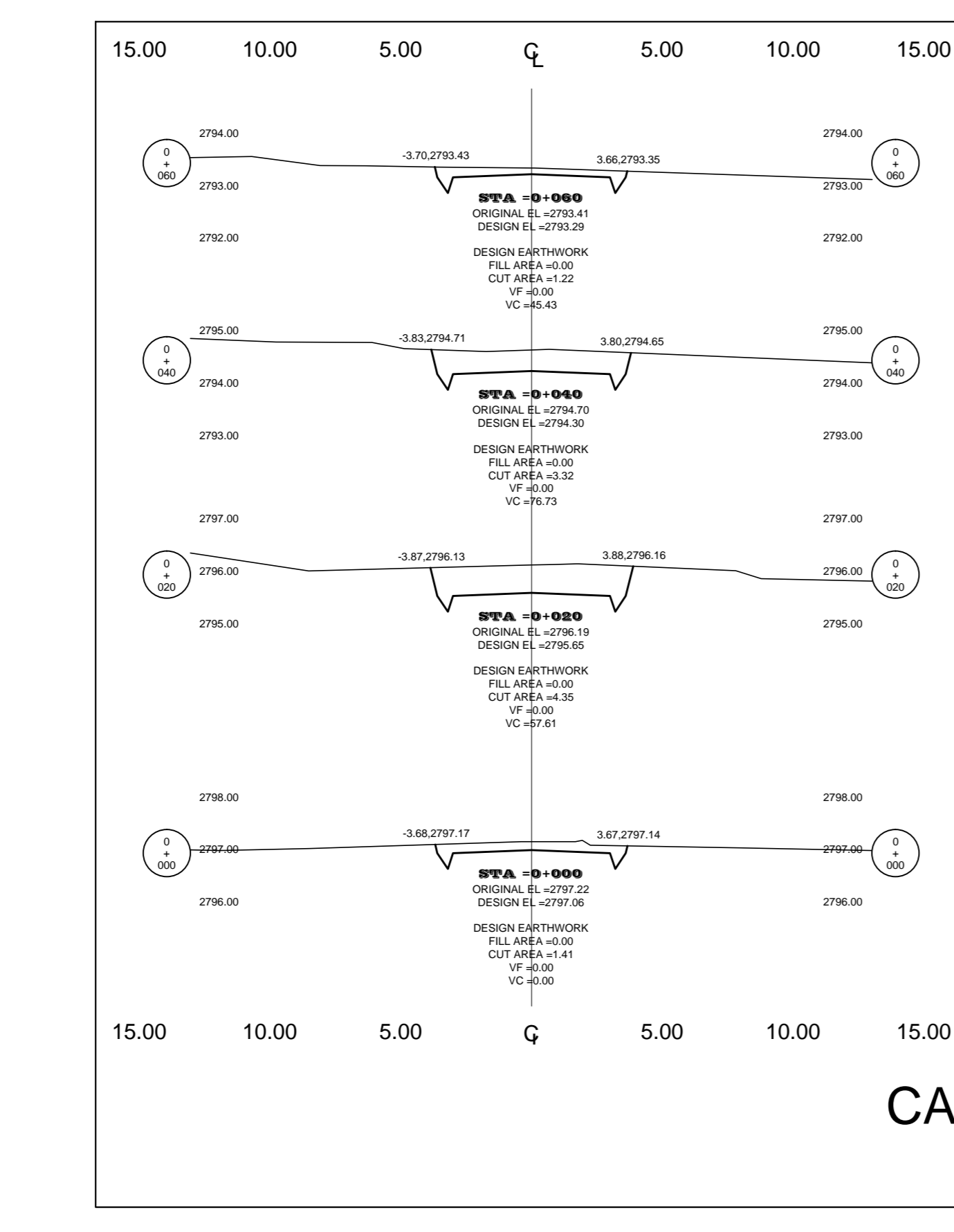
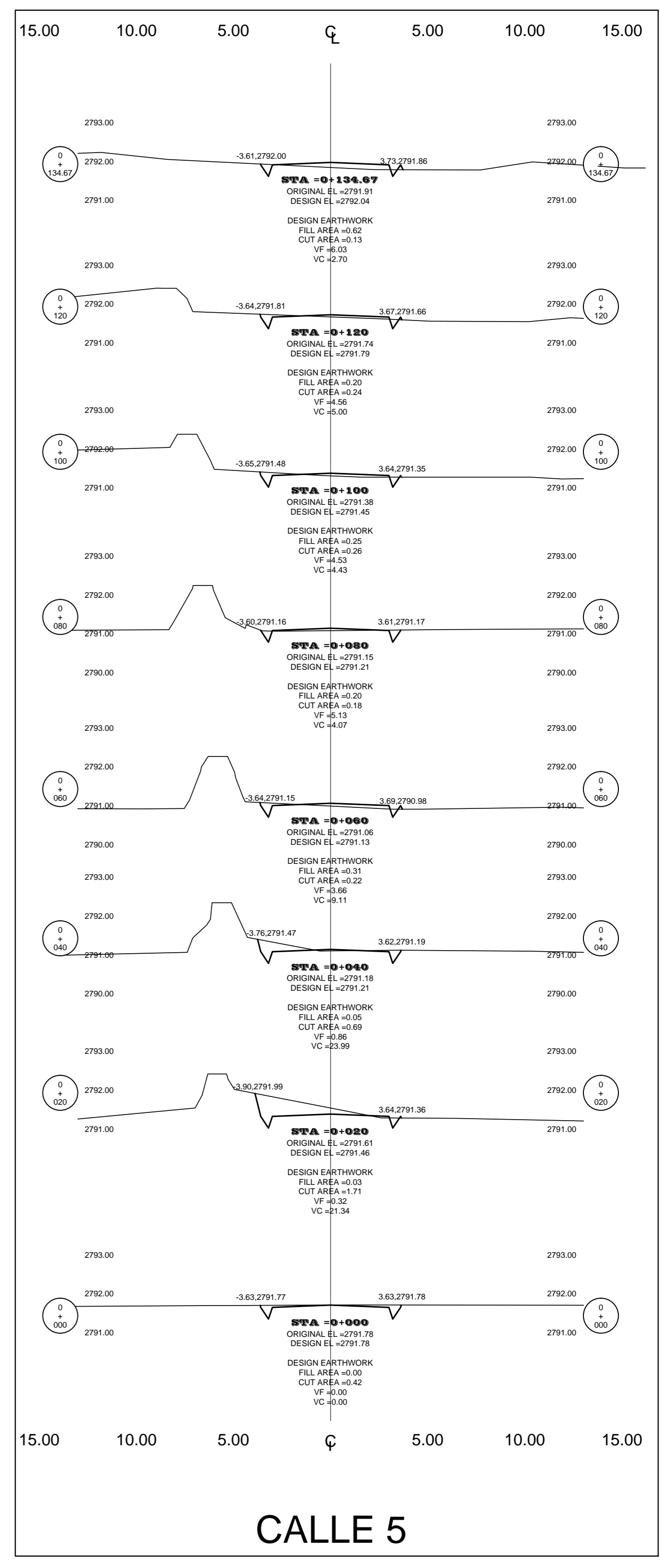
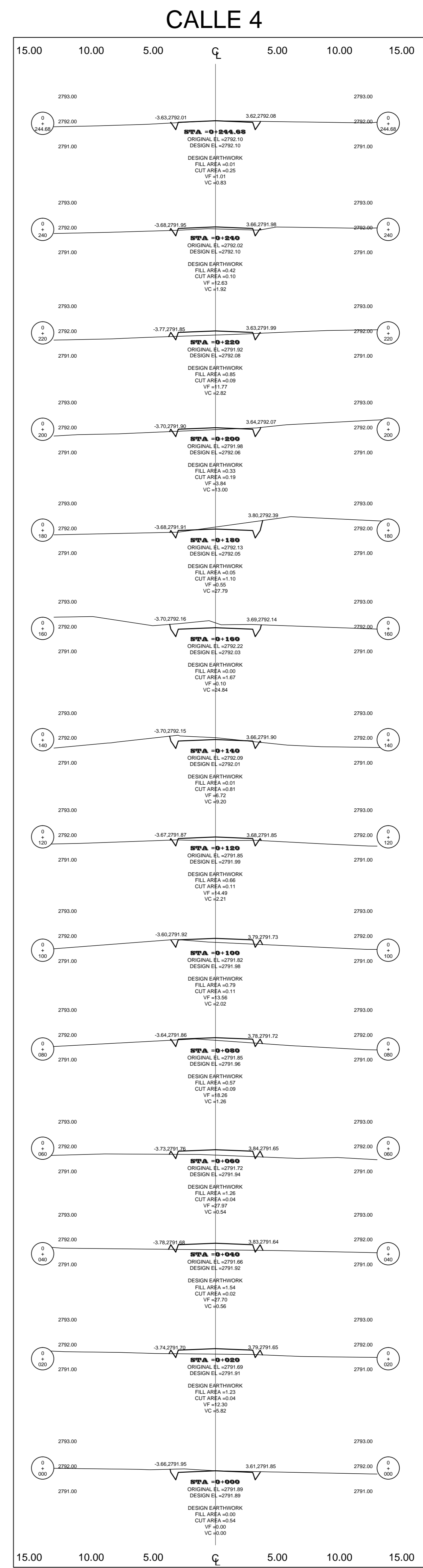
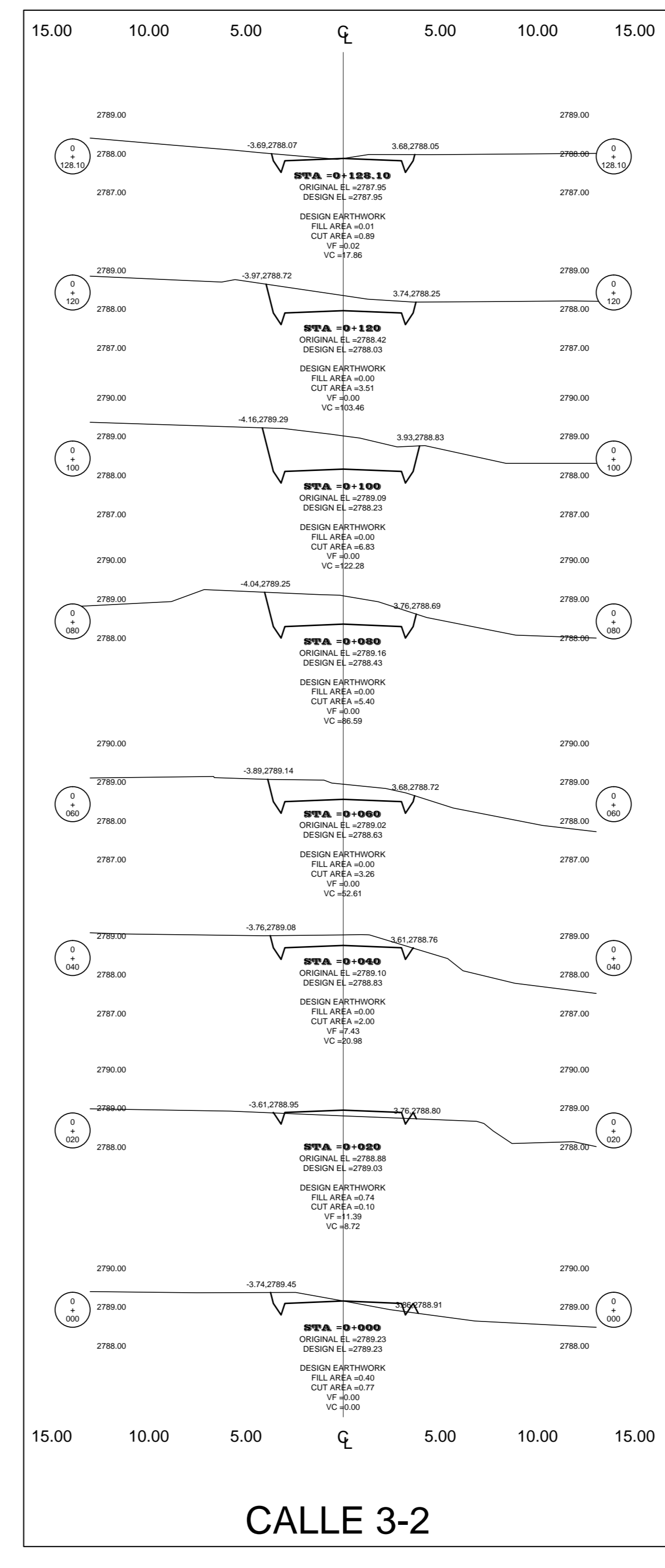
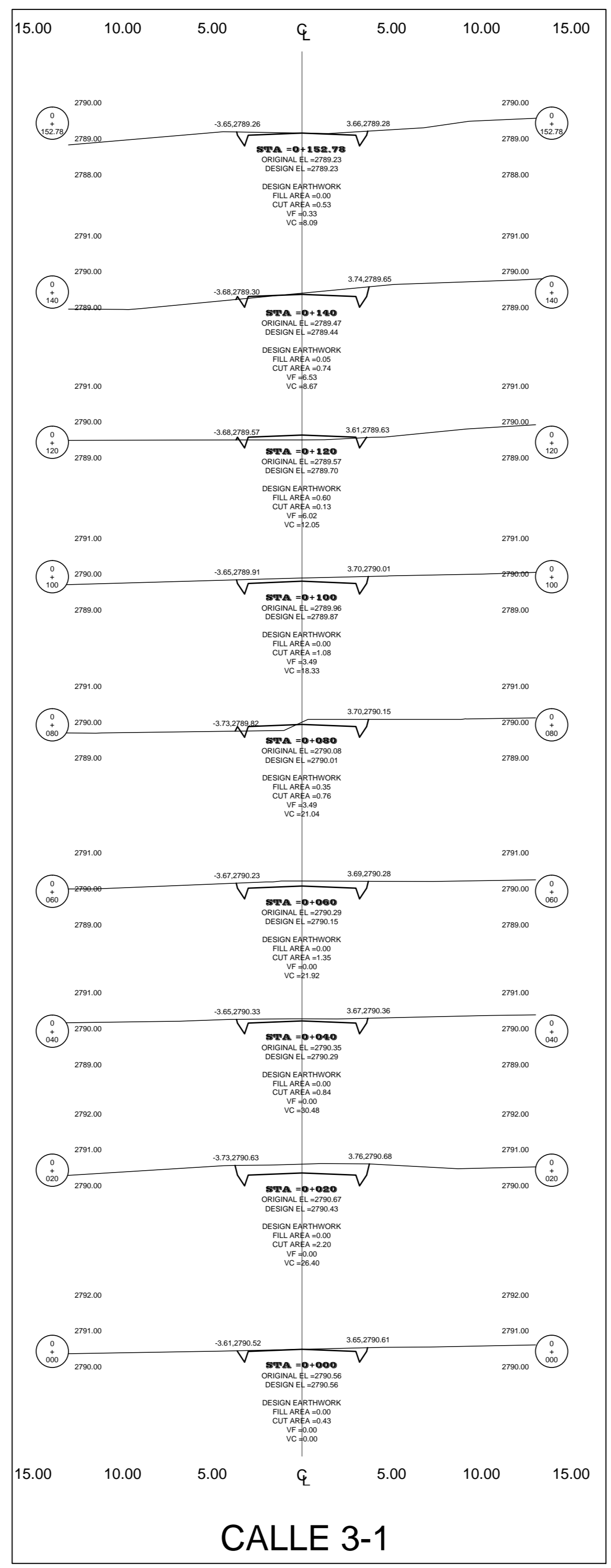
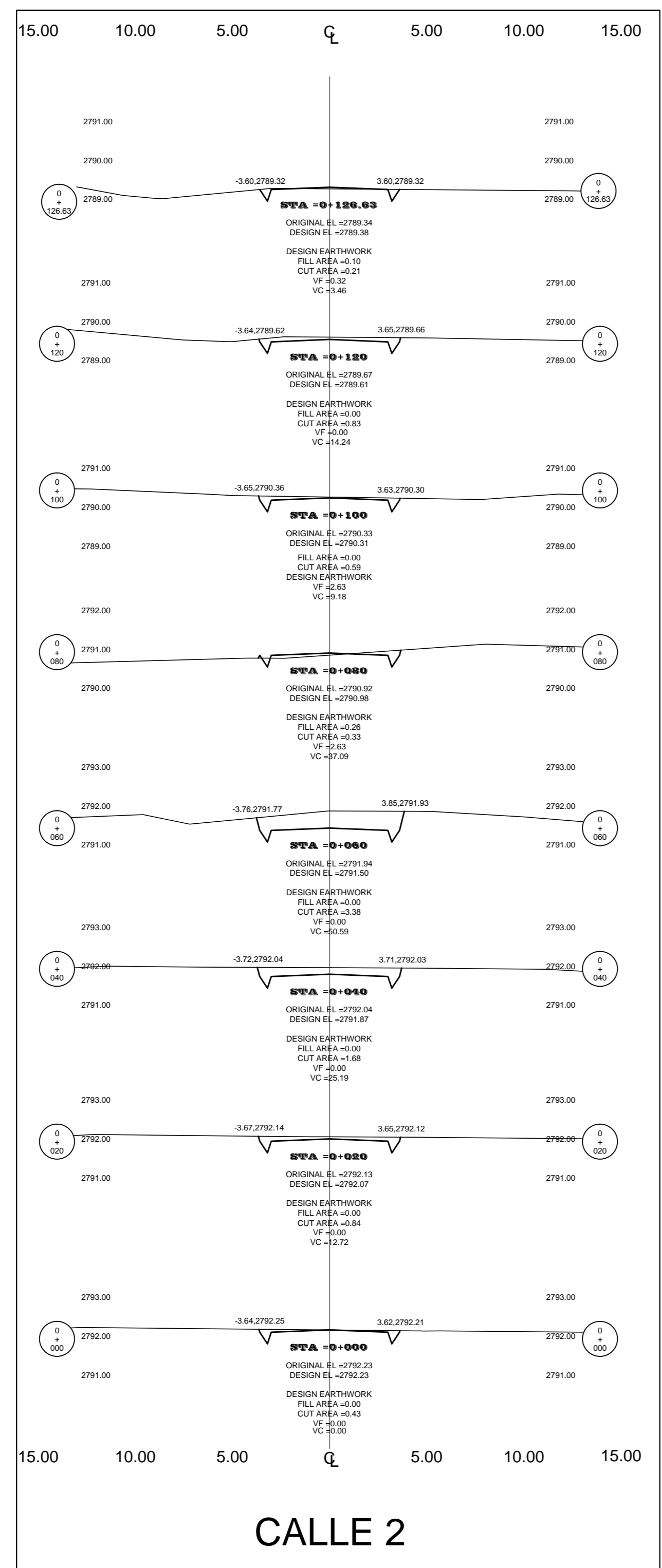
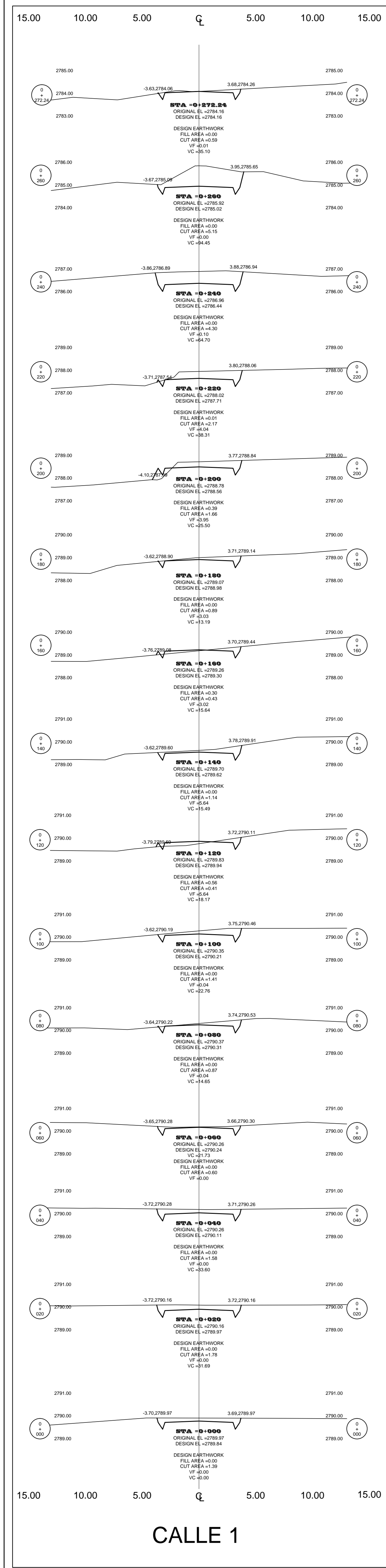
PROYECTO: DISEÑO VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ - CALLE 4, 5 y 6	LAMINA: 2-7
CONTIENE: DISEÑO HORIZONTAL DISEÑO VERTICAL	FECHA: FEBRERO, 2014
LEVANTO, DISEÑO, DIBUJO: Eglo. Dipson Gonzalo Salazar Llerena	REVISO: Tutor: Ing. Msc. Ramiro Valle
UBICACIÓN: BENÍTEZ TUNGURAHUA	ESCALA: PLANTA: 1:1000 PERFIL: 1:1000H 1:100V



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

CONTIENE:	PROYECTO: DISEÑO VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ - CALLE 7 y 8	LAMINA: 3-7
DISEÑO HORIZONTAL	LEVANTO, DISEÑO, DIBUJO:	FECHA: FEBRERO, 2014
DISEÑO VERTICAL	REVISO:	ESCALA: 1:1000
Egdo. Dipson Gonzalo Salazar Llerena		UBICACIÓN: BENÍTEZ PELILEO TUNGURAHUA
Tutor: Ing. Msc. Ramiro Valle		PERFIL: 1:1000H 1:100V



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

PROYECTO: DISEÑO VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ - CALLE 1 y 2

LAMINA: 4-7

CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES

LEVANTO, DISEÑO, DIBUJO: Ego. Dipson Gonzalo Salazar Llerena

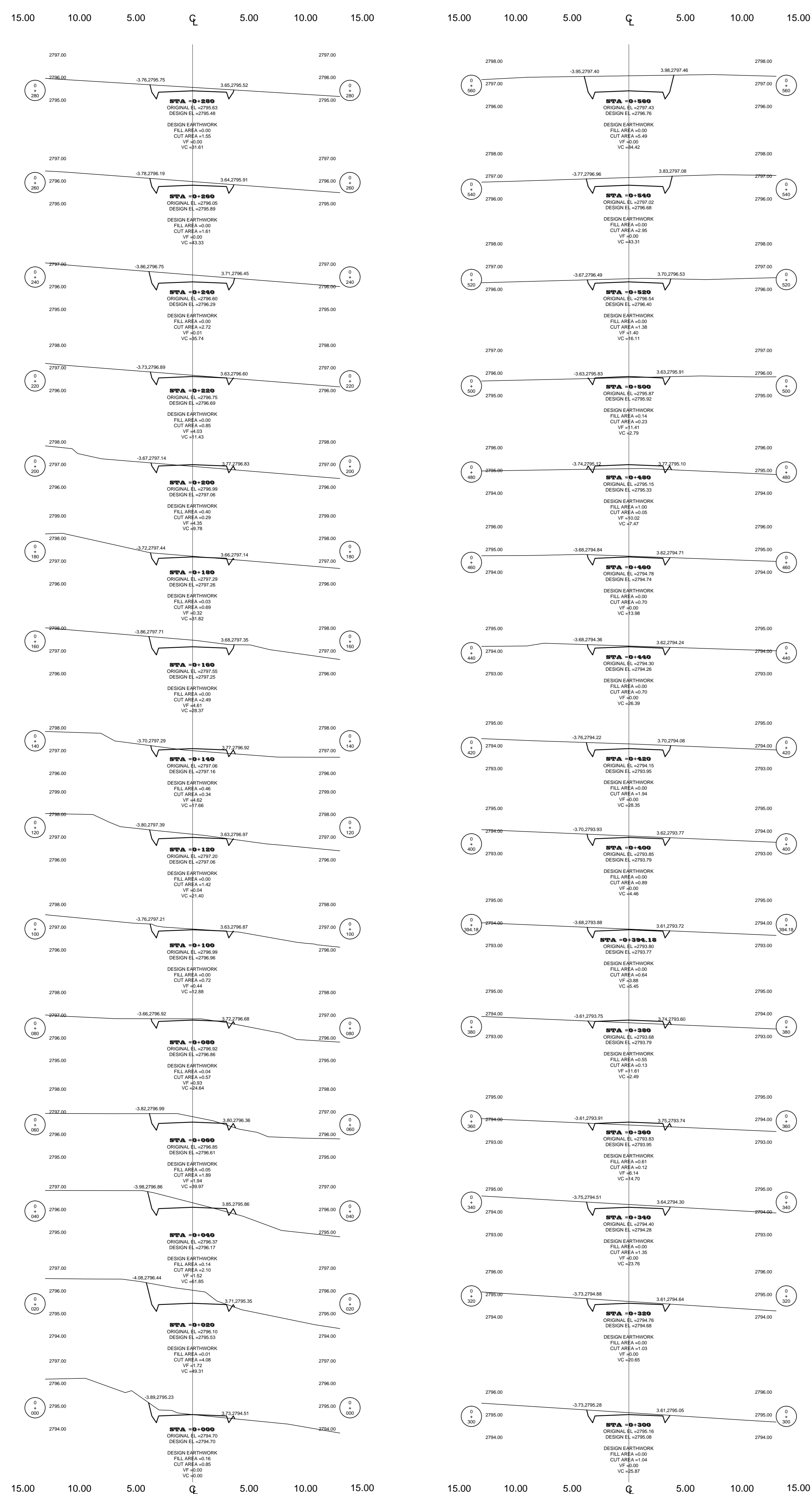
REVISO: Tutor: Ing. Ramiro Valle

FECHA: MARZO, 2014

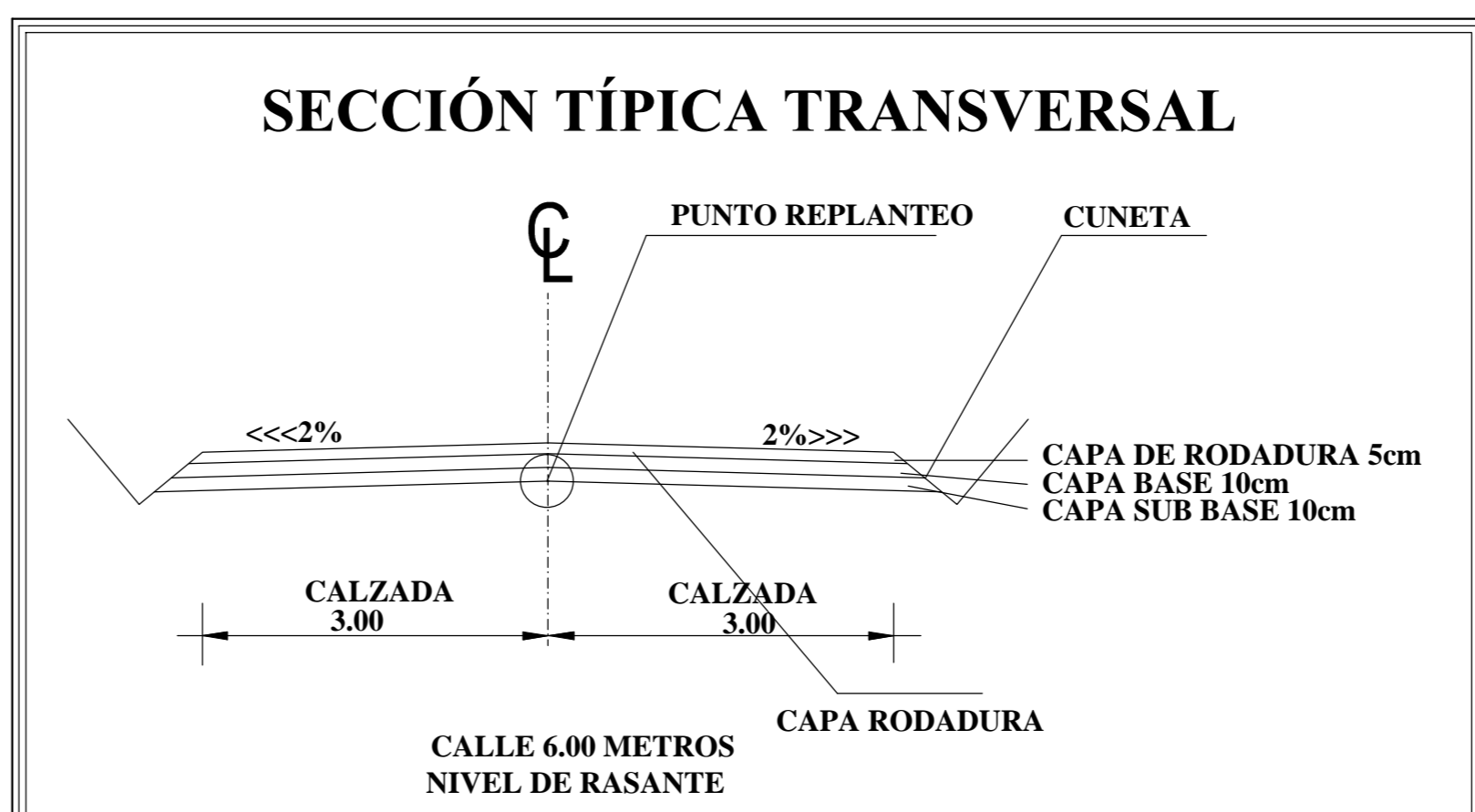
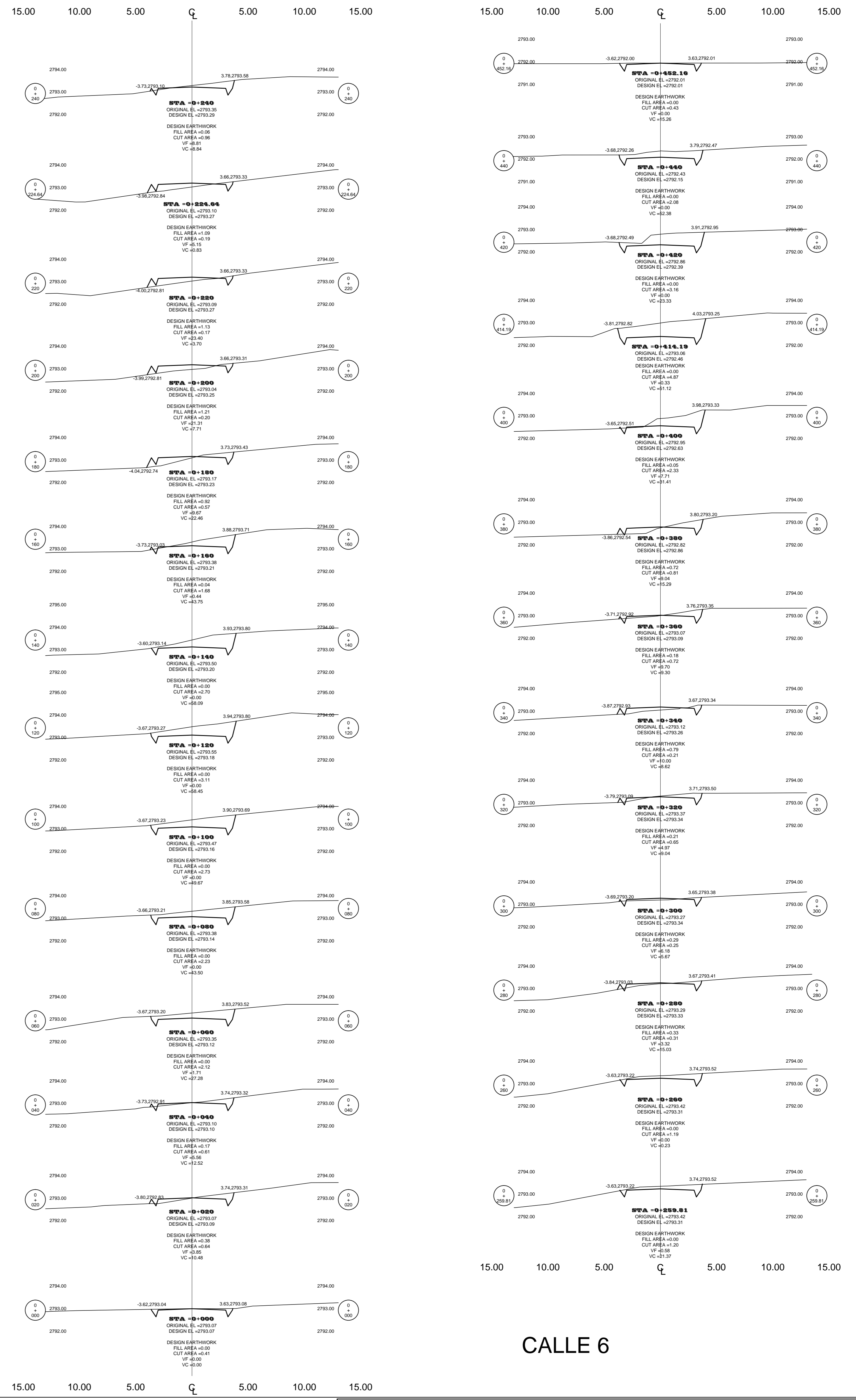
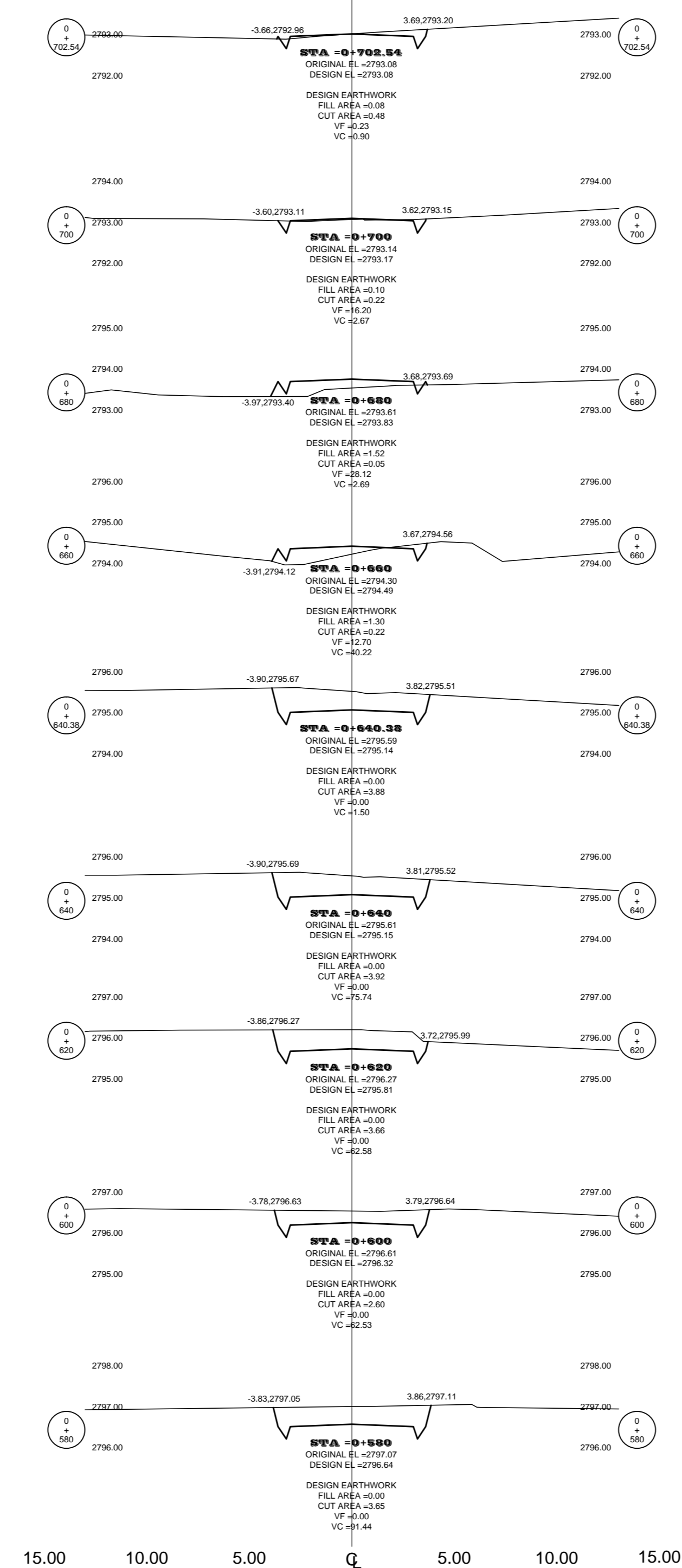
ESCALA: 1:200 H, 1:100 V

UBICACIÓN: BENÍTEZ PELILEO TUNGURAHUA

CALLE 7



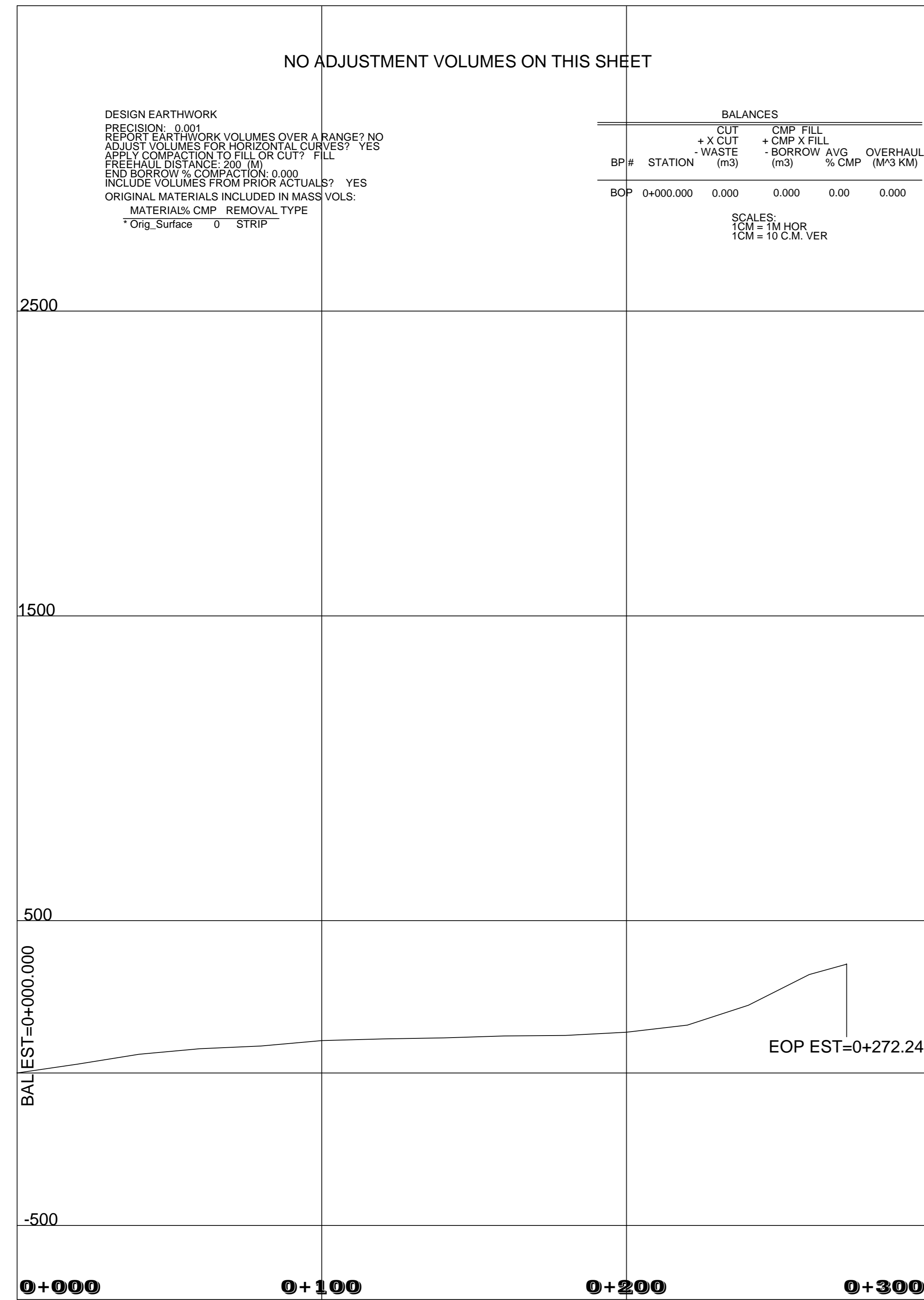
CALLE 6



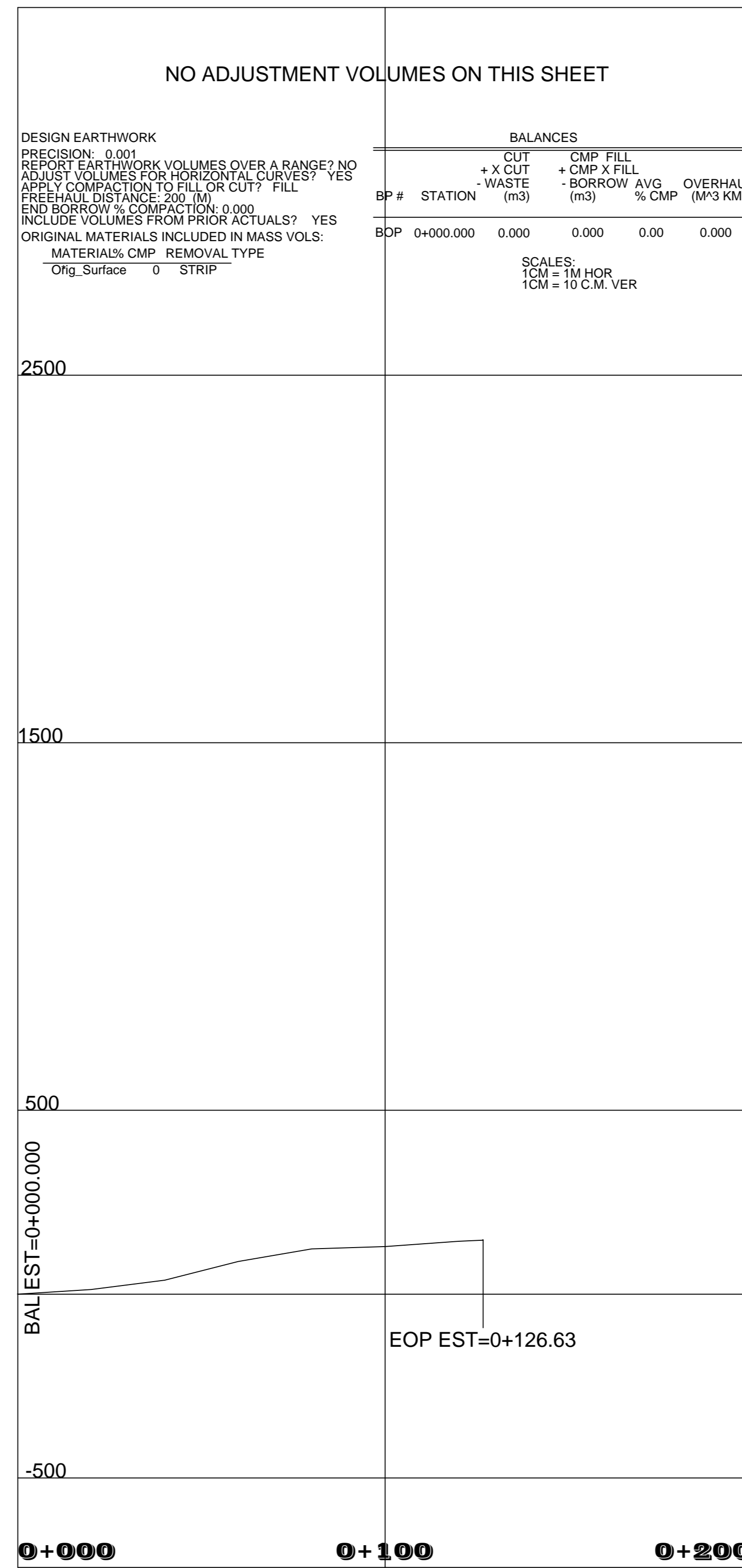
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

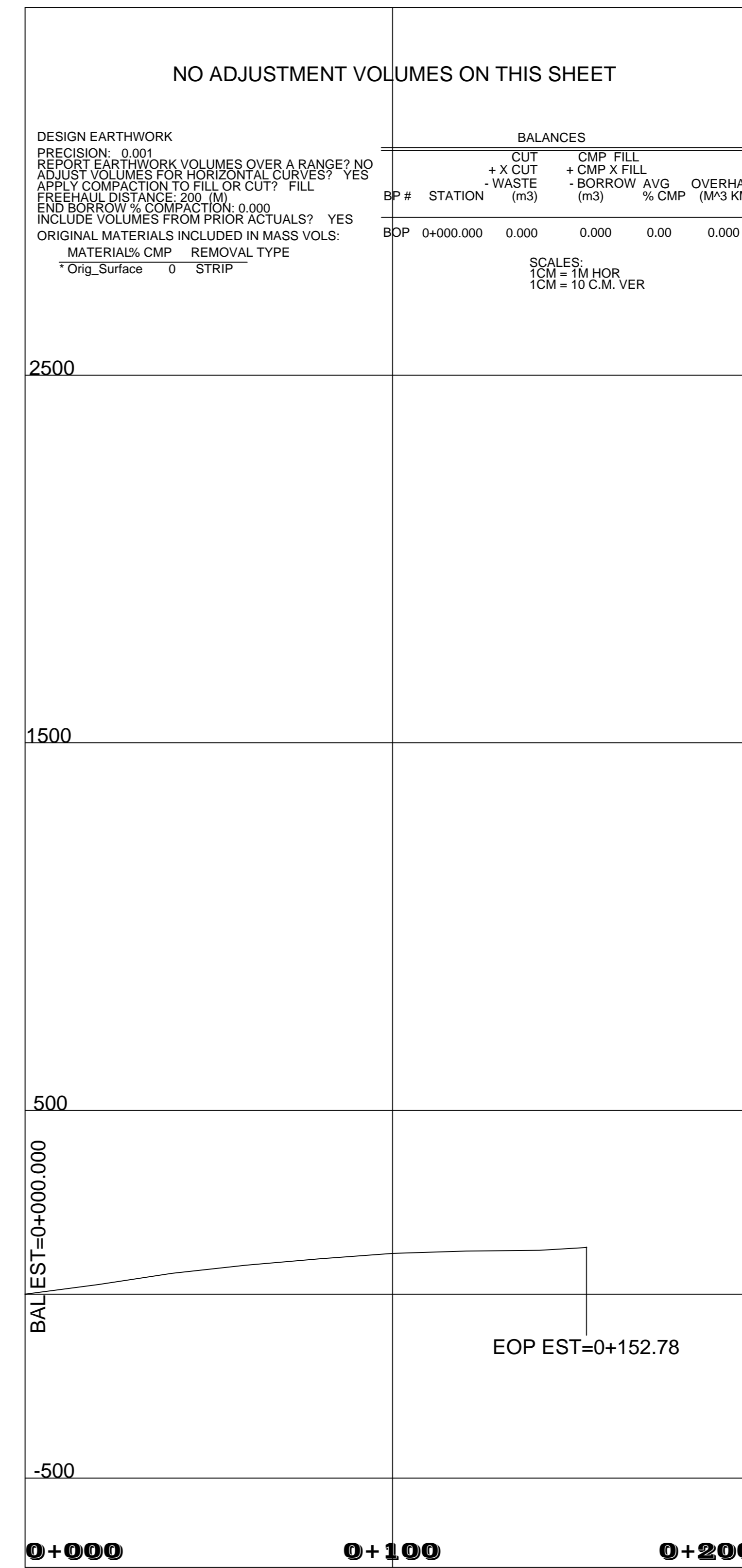
PROYECTO: DISEÑO VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ - CALLE 1 y 2		LAMINA: 5-7
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES	FECHA: MARZO, 2014	ESCALA: 1:200 H 1:100 V
LEVANTO, DISEÑO, DIBUJO: Egdo. Dipson Gonzalo Salazar Llerena	REVISO: Tutor: Ing. Ramiro Valle	UBICACIÓN: BENÍTEZ TUNGURAHUA



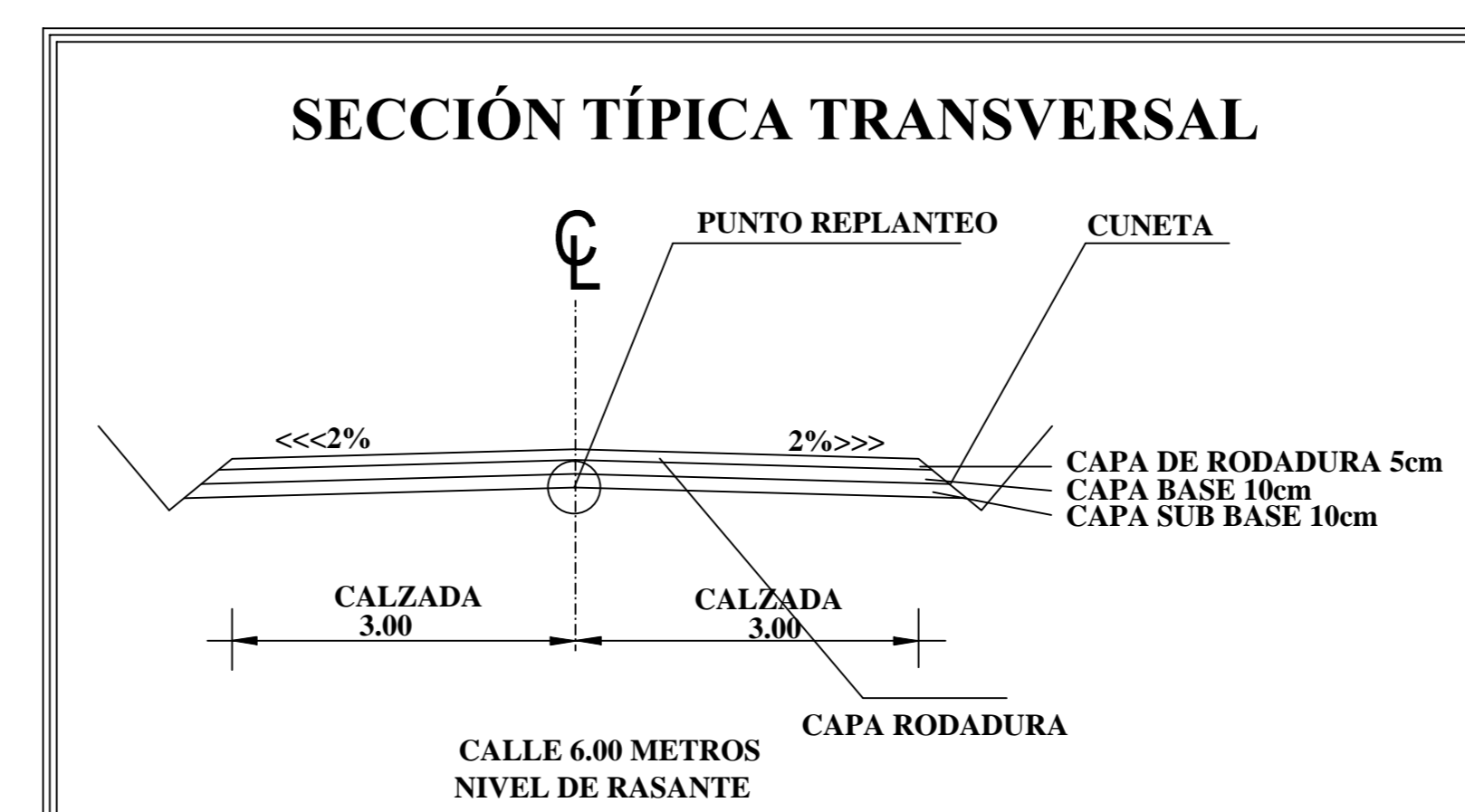
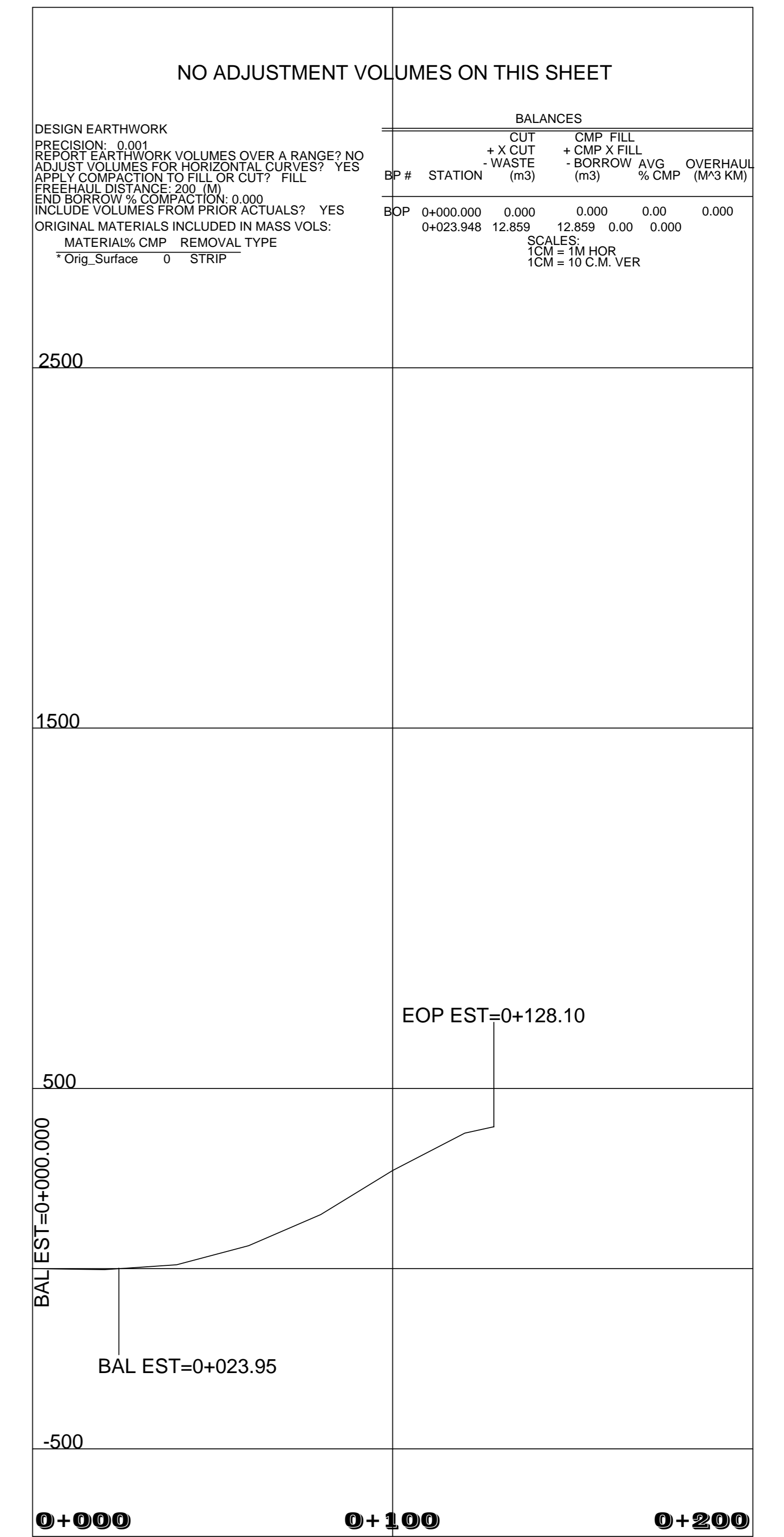
CALLE 1



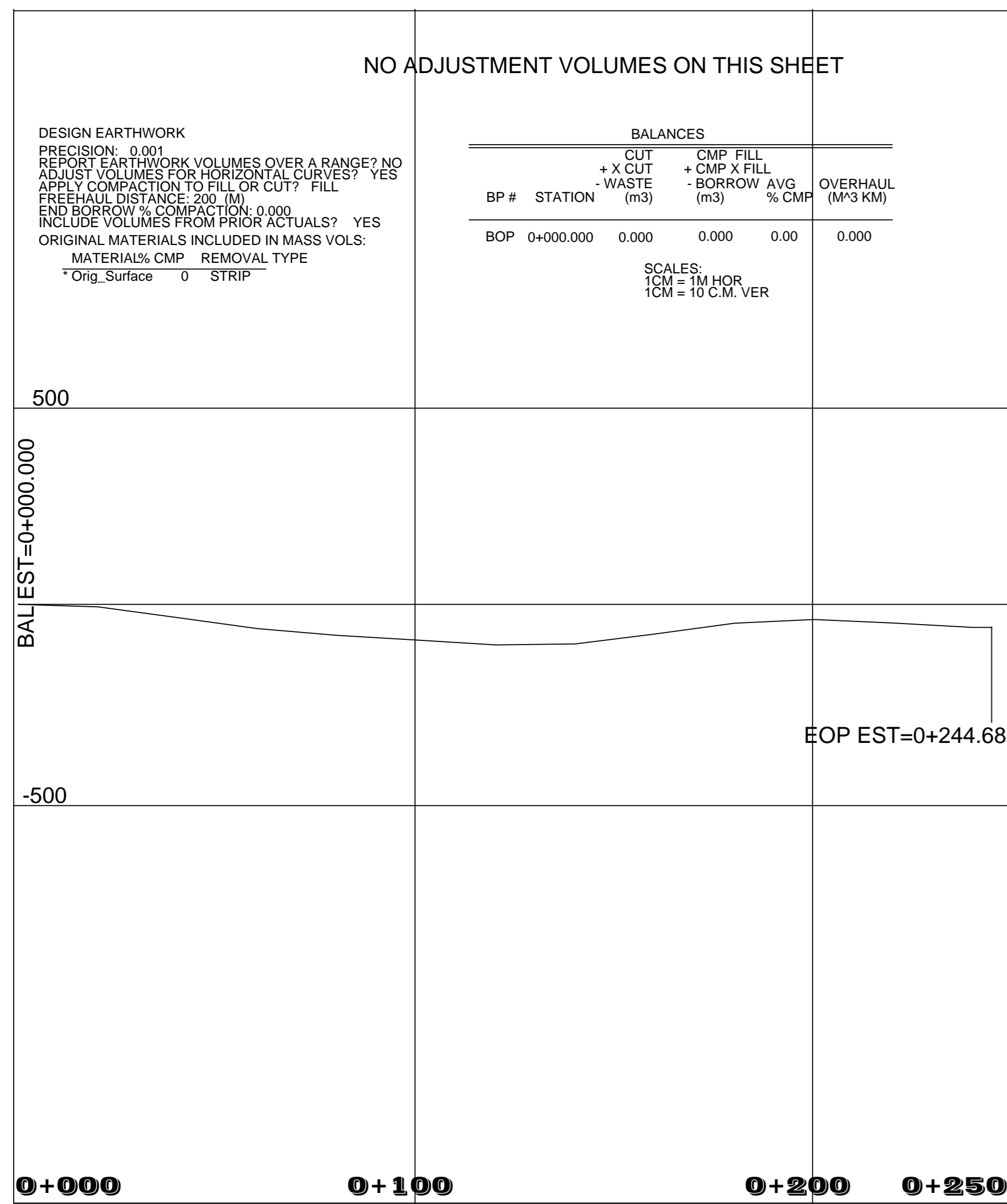
CALLE 2



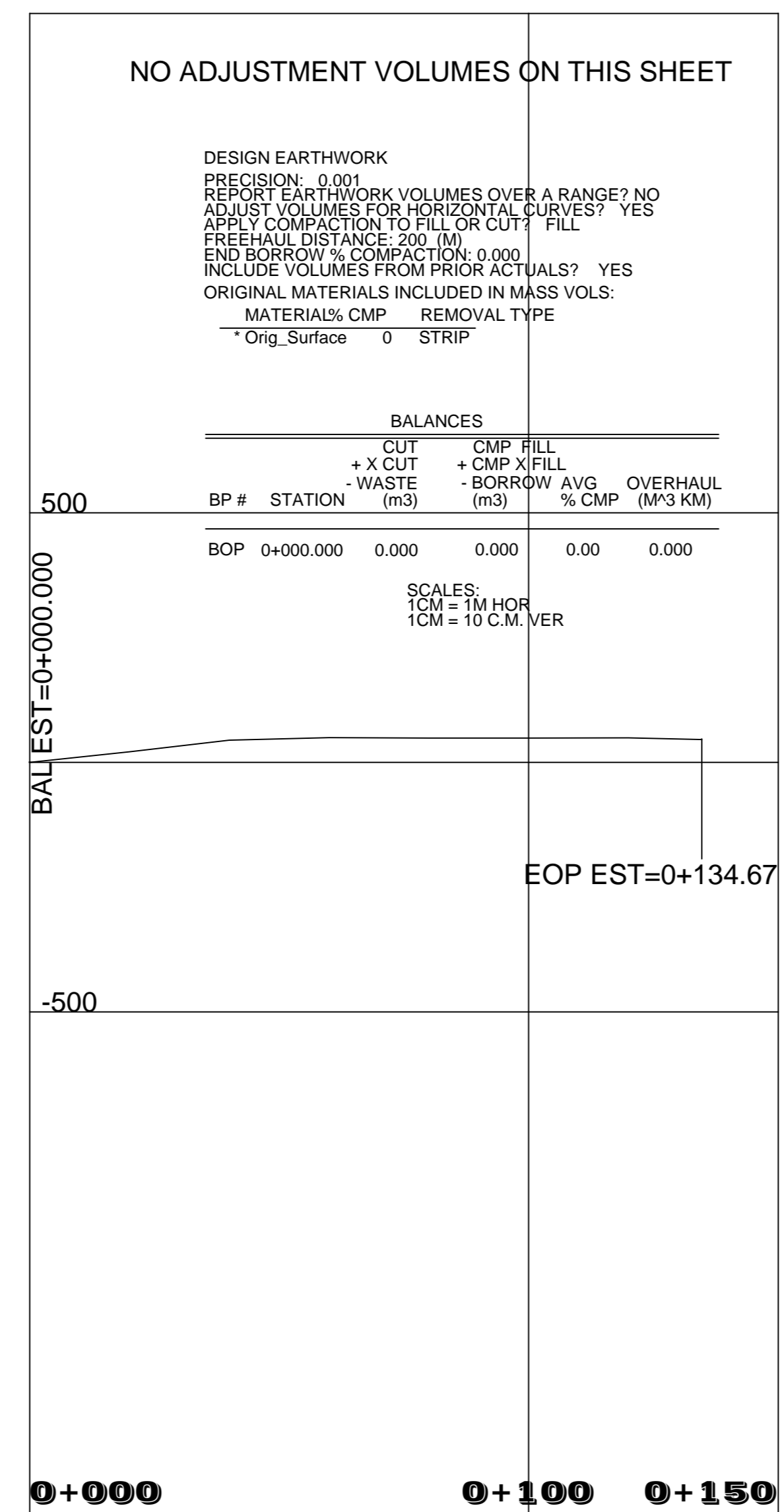
CALLE 3



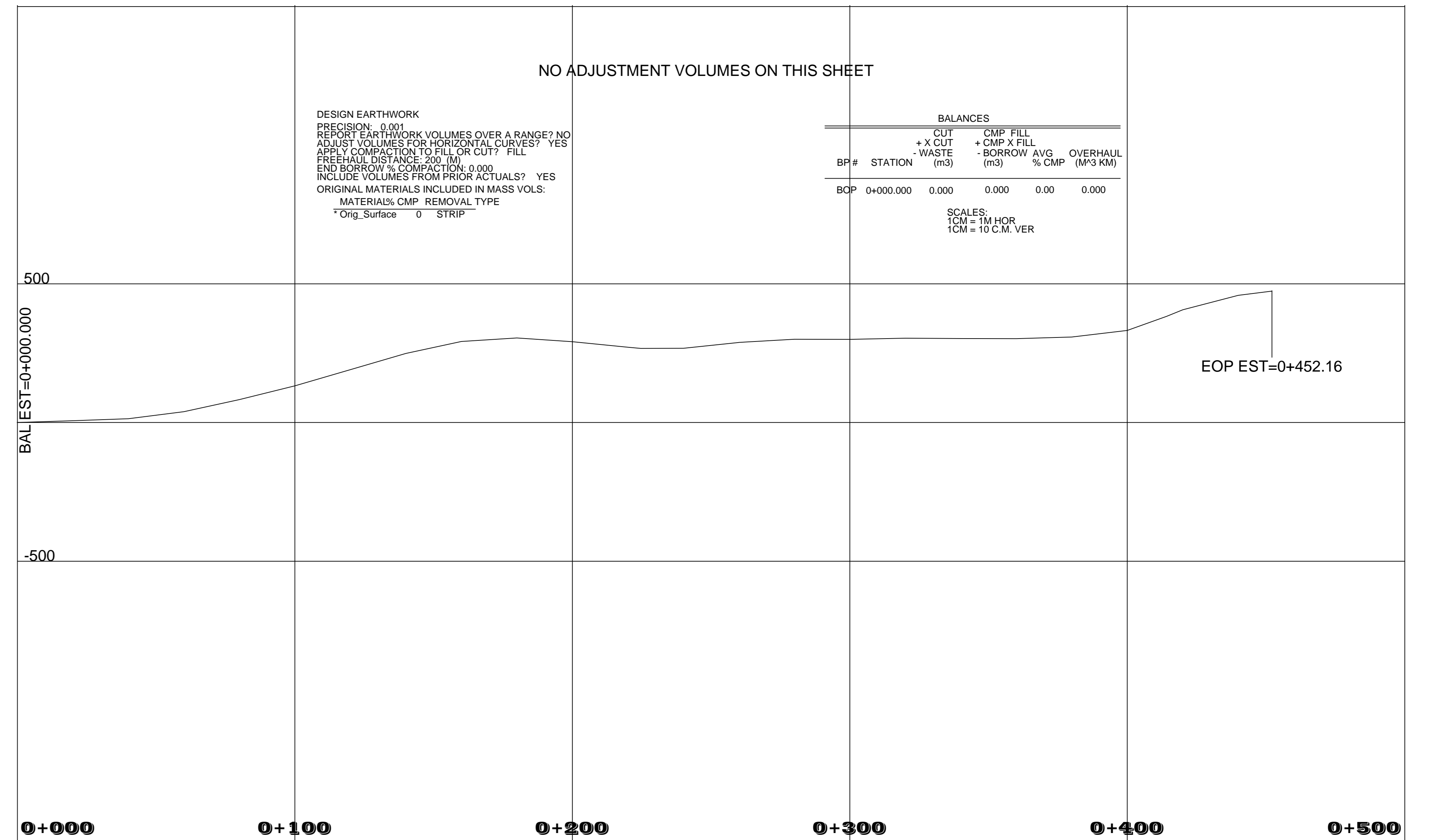
	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL			
CONTIENE: DIAGRAMA DE MASAS	PROYECTO: DISEÑO VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ - CALLE 1, 2 y 3		LAMINA: 6-7
	LEVANTO, DISEÑO, DIBUJO:	REVISO:	FECHA: FEBRERO, 2014
Egdo. Dipson Gonzalo Salazar Llerena	Tutor: Ing. Msc. Ramiro Valle	UBICACIÓN: BENÍTEZ PELILEO TUNGURAHUA	INDICADAS



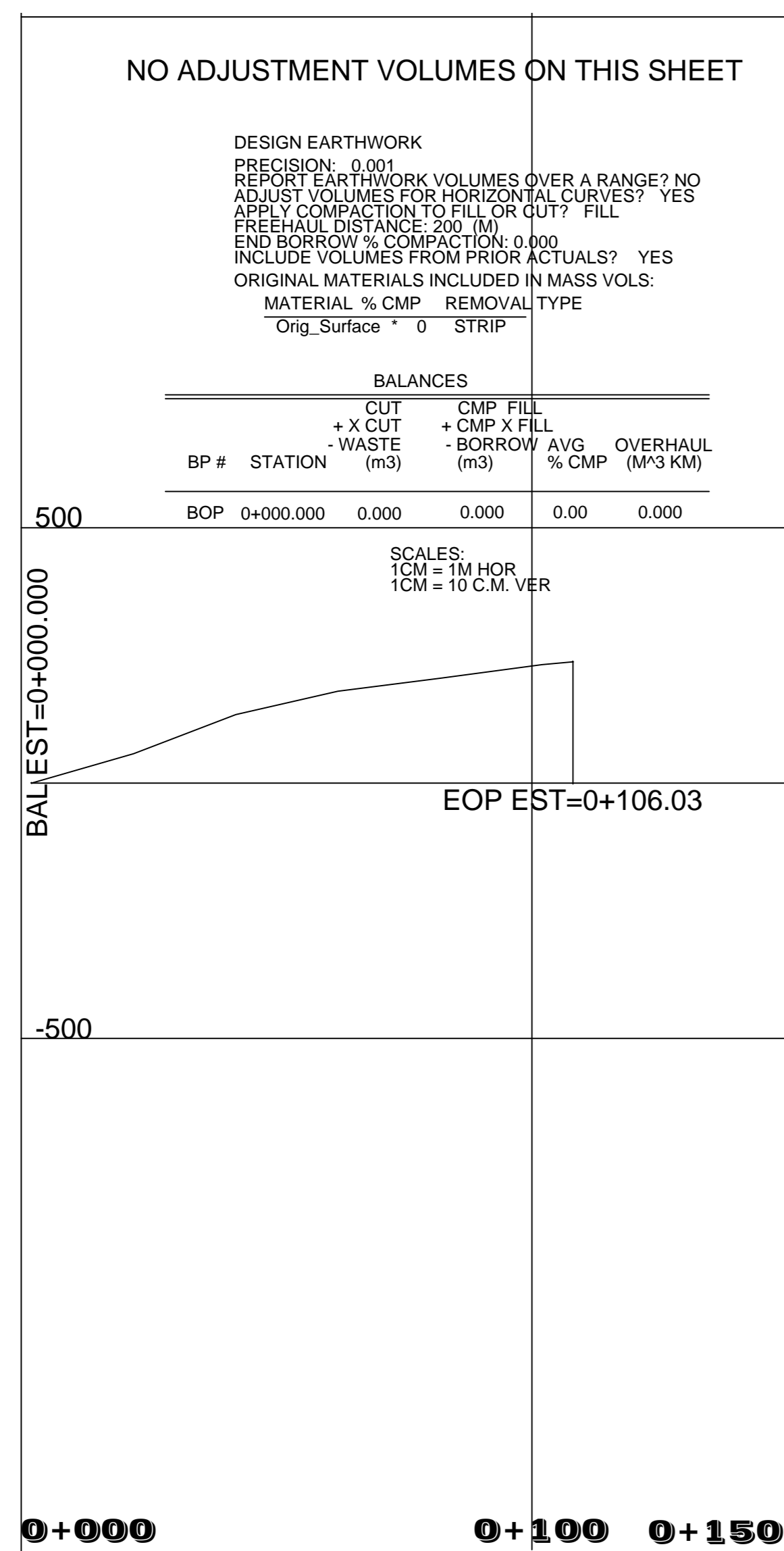
CALLE 4



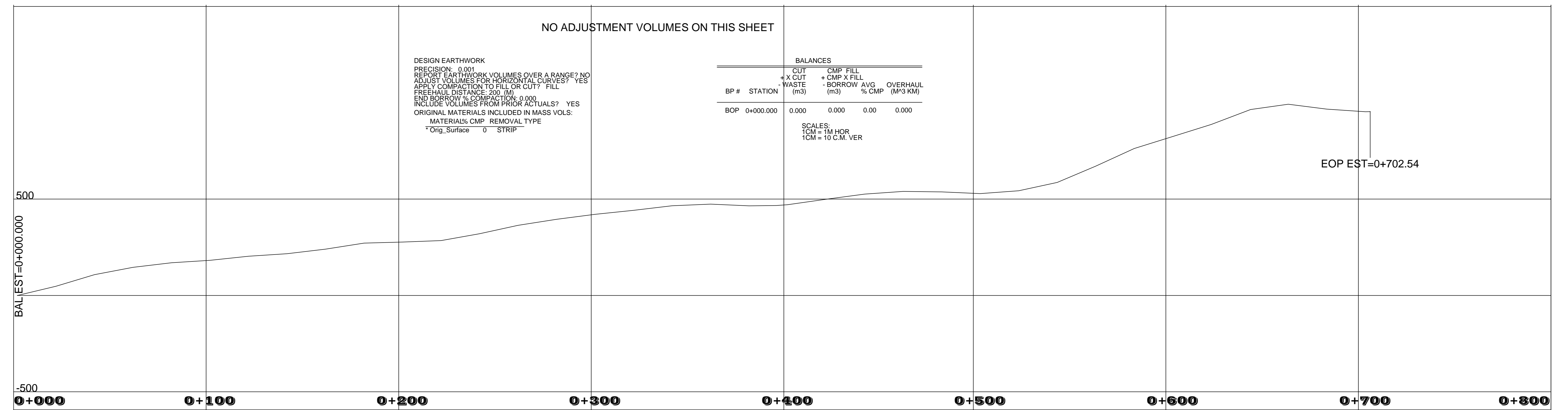
CALLE 5



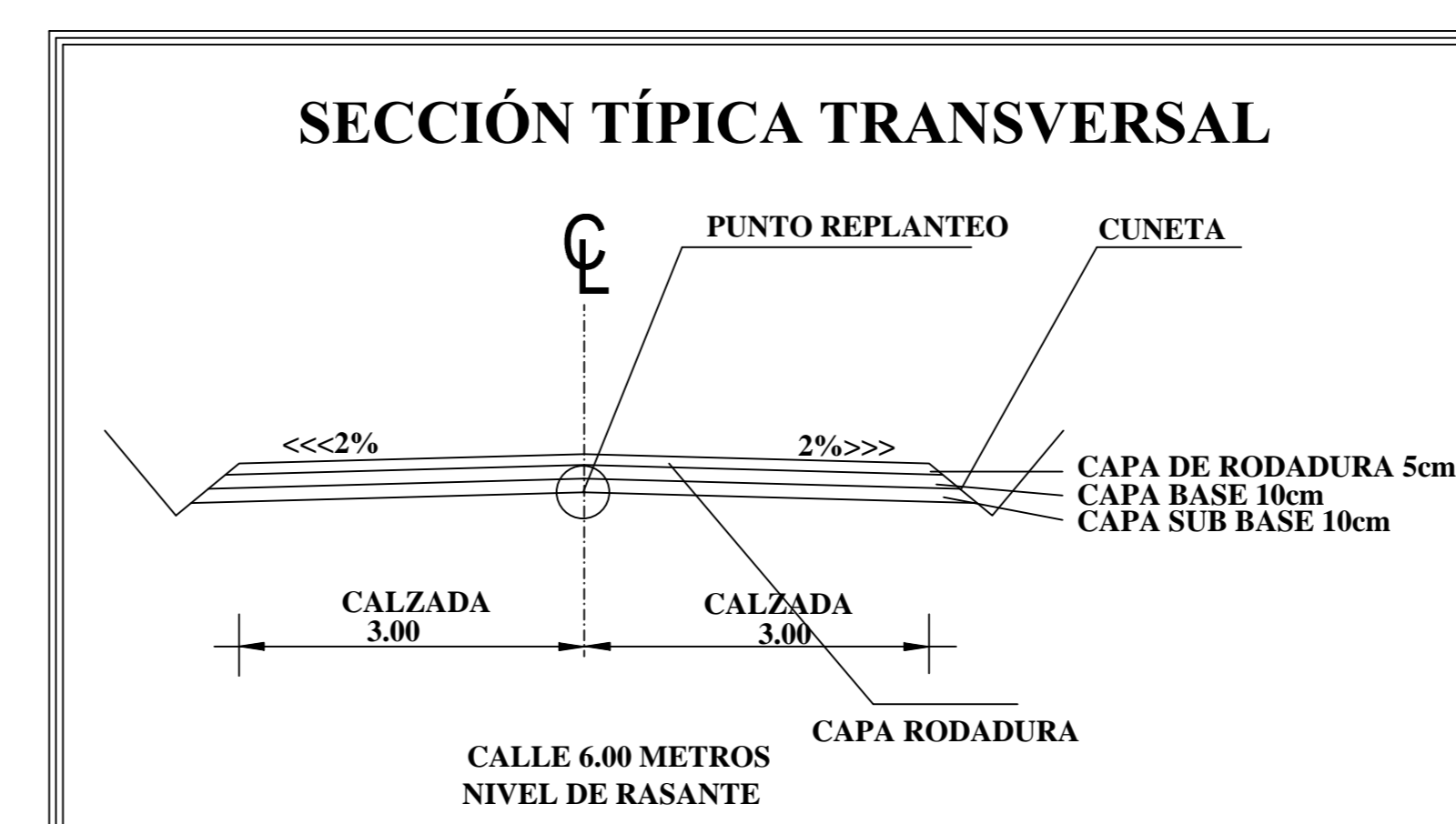
CALLE 6



CALLE 8



CALLE 7



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

PROYECTO: DISEÑO VÍAS URBANAS DE LA PARROQUIA BENÍTEZ - CALLE 4, 5, 6, 7 y 8

CONTIENE: LEVANTO, DISEÑO, DIBUJO

DIAGRAMA DE MASAS

REVISO:

FECHA: FEBRERO, 2014

UBICACIÓN BENÍTEZ, PELILEO TUNGURAHUA

LAMINA: 7-7

ESCALA: INDICADAS

Egdo. Dipson Gonzalo Salazar Llerena Tutor: Ing. Msc. Ramiro Valle