



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

**PROYECTO TÉCNICO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA CIVIL**

TEMA:

**“PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE
TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS
DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

AUTORA: María Fernanda Silva Acosta

TUTOR: Ing. Mg. Diego Sebastián Chérrez Gavilanes

AMBATO - ECUADOR

Agosto - 2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del presente Proyecto Técnico, previo a la obtención del Título de Ingeniera Civil, bajo el tema **“PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**, elaborado por la señorita María Fernanda Silva Acosta, portadora de la cédula de ciudadanía: 2000124541, estudiante de la carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, de la Universidad Técnica de Ambato.

Certifico:

- Que el presente Proyecto Técnico es original de su autora.
- Ha sido revisado cada uno de sus capítulos componentes.
- Esta concluido en su totalidad.

Ambato, agosto 2023

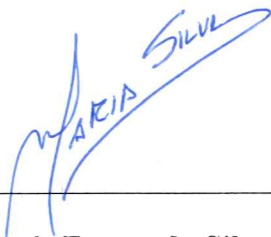
Ing. Mg. Diego Sebastián Chérrez Gavilanes

TUTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, María Fernanda Silva Acosta, con C.I. 2000124541 declaro que todas los contenidos y actividades expuestos en el presente Proyecto Técnico con el tema: **“PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**, así como también los análisis estadísticos, ideas, criterios, tablas, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autora del proyecto, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, agosto 2023



María Fernanda Silva Acosta

C.I. 2000124541


AUTORA

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Proyecto Técnico parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y proceso de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos en línea patrimoniales de mi Proyecto Técnico, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este documento dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, agosto 2023



María Fernanda Silva Acosta

C.I. 2000124541

AUTORA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del tribunal de Grado aprueban el Proyecto Técnico realizado por la estudiante María Fernanda Silva Acosta, de la Carrera de Ingeniería Civil bajo el tema:
“PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

Ambato, agosto 2023

Para constancia firman:

Ing. Mg. Rodrigo Ivan Acosta Lozada

MIEMBRO CALIFICADOR

Ing. Mg Fricson Lutgardo Moreira Cedeño

MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a mis padres Mario Silva y Lourdes Acosta quienes son el pilar fundamental de mi vida, y me brindaron su amor y apoyo incondicional a lo largo de este periodo de estudio, este logro es de ustedes y para ustedes.

A mi hermana Andrea Silva, quien a pesar de la distancia estuvo presente en los mejores y peores momentos de mi vida, inspirándome a seguir adelante.

A mis compañeros de desvelo, mis gatitos Vince, Jengibre, Jinsú y Scar, de quienes actualmente solo me acompaña uno, ellos fueron y siguen siendo el motor para que continúe desarrollándome como persona.

A mis abuelitos Magdalena Acosta (+), Manuela Sánchez y Ángel Silva (+) quienes me vieron crecer y a su vez me acompañaron durante este proceso con sus consejos y su afecto incondicional.

Finalmente, a los amigos que hice al inicio y durante la carrera, con quienes compartí alegrías y tristezas incluso enojos, pero siempre estuvieron impulsándome a seguir adelante.

María Fernanda Silva

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por darme salud y sabiduría para lograr alcanzar esta meta tan deseada.

A mis padres y hermana porque me dieron el privilegio de estudiar y me apoyaron a lo largo de mi carrera estudiantil.

A mi mejor amiga Natali S., y al Ingeniero César P. quienes compartieron conmigo momentos inolvidables desde el colegio y a pesar de la distancia siempre estuvieron presentes.

A las amistades que hice durante mis años de estudio Mabe P., Nari Y., Valeria T., Erika M, Alex B., Christian P., Bryan M, Juan C. S., Nicolás V., Alexa S, Jhimy G quienes siempre estuvieron dispuestos a darme una mano y no dejar que me rinda a medio camino, infinitas gracias, chicos.

Finalmente, a la Universidad Técnica de Ambato por abrirme las puertas al estudio, ser mi segundo hogar y brindarme los conocimientos necesarios para mi vida profesional.

María Fernanda Silva

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xvii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xix
RESUMEN EJECUTIVO	xxi
ABSTRACT	xxii
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 Antecedentes	1
1.1.1 Antecedentes Investigativos.....	1
1.1.2 Justificación.....	7
1.2 Objetivos	8
1.2.1 Objetivo General	8
1.2.2 Objetivos Específicos.....	8
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	9
2.1. Materiales	9
2.2. Métodos.....	14
2.2.1. ETAPA 1.....	15
UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	15
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	16
2.2.2. ETAPA 2.....	17
ESTUDIO DE TRÁFICO	17

2.2.3. ETAPA 3.....	20
ESTUDIOS DE SUELOS	20
Extracción de muestras	20
Contenido de humedad.....	21
Análisis granulométrico	21
Límites de Atterberg	22
Límite Líquido (LL).....	22
Límite Plástico (LP).....	23
Índice Plástico	23
Compactación del suelo	24
Valor relativo de capacidad de soporte del suelo (CBR).....	25
2.2.4. ETAPA 4.....	25
DISEÑO GEOMÉTRICO	25
Clasificación de la vía.....	26
Velocidad de diseño	26
Velocidad específica	27
Alineamiento horizontal.....	27
Tangentes	27
Curvas circulares.....	28

Radio mínimo de curvatura horizontal.....	28
Curva circular simple	29
Curva espiral-espiral	31
Peralte.....	33
Sobreechancho.....	34
Alineamiento vertical	34
Gradientes	36
Secciones transversales típicas.....	37
2.2.5. ETAPA 5	37
EVALUACIÓN DE OBRAS DE ARTE MAYOR Y MENOR.....	37
Área mojada	37
Perímetro mojado.....	38
Radio hidráulico	38
Diseño hidráulico	38
Velocidad	39
Vida útil.....	39
Periodo de retorno.....	40
Intensidad duración frecuencia	40
Caudal de diseño	40

Caudal para desalojar	41
Escorrentía.....	41
Intensidad de precipitación pluvial según el INAMHI	41
Tiempo de concentración	42
Alcantarillas y cabezales	42
Bombeo	43
2.2.6. ETAPA 6.....	43
DISEÑO DEL PAVIMENTO.....	43
Factor de daño (FD):	44
Periodo de análisis:	44
Factor de distribución por carril (Fd):	44
Número de ejes equivalentes acumulados W18.....	44
W18 total (diseño).....	45
CBR de Diseño.....	45
Confiabilidad (R):	45
Desviación estándar normal (Zr):.....	45
Desviación estándar global (So):	45
Índice de serviciabilidad:	45
Módulo de resiliencia de la subrasante (Mr):.....	46

Coeficientes estructurales para cada capa del paquete estructural.....	46
Coeficiente a_1	47
Coeficiente a_2	48
Coeficiente a_3	48
Coeficiente de drenaje (m_2, m_3)	49
Espesores mínimos.....	49
2.2.7. ETAPA 7	49
ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO REFERENCIAL.....	49
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	50
3.1. ESTUDIO TOPOGRÁFICO.....	50
3.2. ESTUDIO DE TRÁFICO	50
Factor de Hora Pico.....	53
Tráfico Promedio Diario Anual Actual (TPDA).....	53
Tráfico Actual	54
Tráfico desarrollado	54
Tráfico atraído.....	55
Tráfico generado	55
TPDA Total.....	56
Tráfico Futuro	57
Cálculo del tráfico futuro	57

Tráfico futuro total 2043	58
Clasificación de la vía en función al TPDA	58
3.3. ESTUDIO DE SUELOS	58
Contenido de humedad.....	58
Granulometría	59
Límites de Atterberg	59
Compactación del suelo	59
Ensayo CBR.....	59
3.4. DISEÑO GEOMÉTRICO.....	60
Clasificación de carretera.....	60
Velocidad de diseño	60
Velocidad específica	60
Propuesta de diseño # 1.....	61
Propuesta de diseño # 2.....	62
Alineamiento horizontal.....	62
Tangentes	63
Curvas circulares simples.....	64
Curva espiral-espiral	65
Peralte.....	66

Peralte para curvas simples	66
Peralte para curvas espiral-espiral.....	67
Sobreancho.....	67
Alineamiento vertical	68
Secciones transversales típicas.....	68
3.5. OBRAS DE ARTE MAYOR Y MENOR	69
Área mojada	69
Perímetro mojado.....	69
Radio hidráulico.....	70
Diseño hidráulico	70
3.6. DISEÑO DEL PAVIMENTO.....	71
Periodo de diseño	71
Factor de daño.....	71
Factor de distribución por carril.....	71
Número de ejes equivalentes Acumulados W18.....	72
W18 carril de diseño	72
CBR de diseño.....	74
Confiabilidad (R)	74
Desviación estándar normal (Z_r).....	75

Desviación estándar global (S_o).....	75
Índice de Serviciabilidad.....	75
Módulo de resiliencia de la subrasante (M_r).....	75
Cálculo de los coeficientes estructurales de cada capa	75
Coeficiente estructural de la carpeta asfáltica (a_1).....	75
Coeficiente estructural de la base (a_2).....	77
Coeficiente estructural de la subbase (a_3)	78
Coeficiente de drenaje (m_2, m_3).....	79
Espesores mínimos.....	80
Tabla resumen de datos para el cálculo del número estructural (SN).....	81
Diseño de la estructura	81
SN1-Carpeta asfáltica.....	82
SN2-Base.....	83
SN3-Subbase	84
Comprobación.....	85
Tabla resumen de los espesores calculados	85
3.7. PRESUPUESTO	87
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	88
4.1. CONCLUSIONES	88

4.2.	RECOMENDACIONES	89
	MATERIALES DE REFERENCIA	90
	Referencias Bibliográficas	90
	ANEXOS.....	96
	ANEXO A: ESTUDIO DE TRÁFICO	96
	ANEXO B: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	104
	ANEXO C: ESTUDIOS DE SUELOS	116
	ANEXO D: VOLUMENES DE CORTE Y RELLENO	139
	ANEXO E: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	149
	ANEXO F: FOTOGRAFÍAS	167
	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	168
	CONTEO VEHICULAR	169
	EXTRACCIÓN DE MUESTRAS	170
	ENSAYOS DE LABORATORIO	171
	ANEXO G: PLANOS	173

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Equipos y materiales empleados en campo</i>	<i>9</i>
<i>Tabla 2 Ensayos de laboratorio.....</i>	<i>10</i>
<i>Tabla 3 Equipo y materiales de laboratorio</i>	<i>12</i>
<i>Tabla 4 Softwares empleados en el trabajo</i>	<i>14</i>
<i>Tabla 5 Clasificación de carreteras en función del Tráfico Proyectado.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 6 Tipo de terreno según las pendientes</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 7 Velocidad de diseño según el tipo de terreno</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 8 Longitud de tramos en tangentes</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 9 Tasa de sobre elevación según el tipo de terreno.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 10 Longitudes máximas de gradientes.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 11 Anchos de calzada según la clase de carretera.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 12 Velocidades según el material empleado en el diseño</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 13 Resumen semanal del conteo vehicular</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 14 Día con mayor afluencia vehicular</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 15 TPDA Actual.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 16 Resumen de tráfico aproximado</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 17 Ubicación de las muestras de la vía de estudio.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 18 Resultados de contenido de humedad.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 19 Resultados de granulometría.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 20 Resultados de límites de Atterberg</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 21 Resultados de ensayo Proctor modificado tipo B.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 22 Resultados de ensayo CBR</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 23 Puntos de inflexión obtenidos del programa</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 24 Tangentes horizontales</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 25 Coeficientes de fricción según la velocidad</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 26 Datos para curvas circulares simples</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 27 Elementos de las curvas circulares simples</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 28 Datos obtenidos para curvas espiral-espiral.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 29 Elementos de las curvas espiral-espiral</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 30 Valores de peralte por curvas.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 31 Resumen de valores para la transición de curvas simples</i>	<i>66</i>

<i>Tabla 32 Resumen de valores para la transición de curvas espiral-espiral.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 33 Resumen de valores de sobreancho en curvas simples.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 34 Curvas verticales convexas.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 35 Curvas verticales cóncavas</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 36 Estación empleada para el cálculo de intensidad de precipitación</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 37 Cálculos de diseño hidráulico</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 38 Verificación de diseño hidráulico.....</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 39 Factor de daño según el tipo de vehículo</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 40 W18 para el diseño</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 41 CBR de diseño.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 42 Valores para a1</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 43 Valores para a2</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 44 Valores para a3</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 45 Tabla resumen de datos para cálculo estructural</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 46 Tabla resumen de espesores del paquete estructural</i>	<i>85</i>
<i>Tabla 47 Presupuesto referencial</i>	<i>87</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 Ubicación de la vía de estudio</i>	15
<i>Figura 2 Levantamiento Topográfico de la vía de estudio</i>	16
<i>Figura 3 Formato de conteo vehicular</i>	17
<i>Figura 4 Ensayo de contenido de humedad</i>	21
<i>Figura 5 Juego de tamices</i>	22
<i>Figura 6 Ensayo de Límite Líquido</i>	23
<i>Figura 7 Ensayo de Límite Plástico</i>	23
<i>Figura 8 Ensayo de Proctor Modificado tipo B</i>	24
<i>Figura 9 Ensayo CBR</i>	25
<i>Figura 10 Curva circular simple</i>	29
<i>Figura 11 Curva espiral - espiral</i>	31
<i>Figura 12 Coeficiente estructural de la carpeta asfáltica (a1)</i>	47
<i>Figura 13 Gráfico para determinar el coeficiente estructural (a1) de la mezcla</i>	47
<i>Figura 14 Gráfico para determinar el coeficiente estructural (a2) de la base</i>	48
<i>Figura 15 Gráfico para determinar el coeficiente estructural (a3) de la subbase</i>	48
<i>Figura 16 Puntos recolectados de campo reflejados en CIVIL 3D</i>	50
<i>Figura 17 Comportamiento diario</i>	51
<i>Figura 18 Comportamiento de tránsito-Jueves</i>	52
<i>Figura 19 Composición vehicular</i>	53
<i>Figura 20 Propuesta de diseño #1</i>	61
<i>Figura 21 Peraltes obtenidos de la propuesta de diseño #1</i>	61
<i>Figura 22 Propuesta de diseño #2</i>	62
<i>Figura 23 Vehículo de proyecto</i>	67
<i>Figura 24 Perfil longitudinal de la vía</i>	68
<i>Figura 25 Dimensiones de la cuneta</i>	69
<i>Figura 26 Gráfica de CBR de diseño</i>	74
<i>Figura 27 Nomograma para determinación del coeficiente estructural a1</i>	76
<i>Figura 28 Nomograma para determinación de coeficiente estructural a2</i>	77
<i>Figura 29 Nomograma para determinación de coeficiente estructural a3</i>	78
<i>Figura 30 Precipitación según INAMHI</i>	79
<i>Figura 31 Cálculo para SNI</i>	82

<i>Figura 32 Cálculo para SN2</i>	83
<i>Figura 33 Cálculo para SN3</i>	84
<i>Figura 34 Señalización vertical y horizontal</i>	86

RESUMEN EJECUTIVO

La vía Manzana de Oro presenta un deterioro muy avanzado, pues al estar mal diseñada genera inconvenientes en la movilización entre cantones, perjudicando a Ambato y Cevallos, sin embargo, esta no aplica para un mantenimiento puesto que sus fallas al ser de gran magnitud están propensas a generar accidentes por lo cual es necesario un rediseño y mejoramiento de dicha infraestructura que resulte beneficioso no solo para la economía de los sectores sino para brindar seguridad a las personas.

Para realizar el nuevo diseño de esta vía se llevó a cabo un estudio topográfico que permitió identificar las condiciones en las que se encuentra, a base de puntos que fueron colocados a una distancia establecida. Durante horas seguidas cerca del punto de inicio se permitió calcular el TPDA planificado para 20 años y concluir que la carretera pertenece a la Clase R-I según la M.T.O.P. Adicional a ello se analizaron las propiedades físicas y mecánicas del suelo extraído mediante ensayos de suelos guiados bajo la norma AASHTO, tales como contenido de humedad, granulometría, límites de Atterberg, Proctor modificado y el estudio de CBR que a su vez generó resultados en un rango entre 11 al 20 por ciento calificando a la muestra como un suelo regular-bueno para el diseño de pavimento.

Finalmente se propuso un nuevo diseño geométrico de la vía a base de los resultados que permitió realizar análisis de precios unitarios y estimar un presupuesto referencial.

Palabras clave: Estudio Topográfico, Conteo Vehicular, T.P.D.A, Ensayos de suelos, Diseño de pavimento, Diseño geométrico.

ABSTRACT

The Manzana de Oro road presents a very advanced deterioration, since being poorly designed it generates inconveniences in the mobilization between cantons, which influences Ambato and Cevallos, however, this does not apply only for maintenance since its failures are of great magnitude and are prone to generate accidents, so it is necessary a redesign and improvement of this infrastructure that is beneficial not only for the economy of these sectors but to provide security to the people.

To conduct the new design of this road, a topographic study was carried out to identify the conditions in which it is located, based on points that were placed at an established distance. During consecutive hours near the starting point, it was possible to calculate the TPDA planned for 20 years and to conclude that the road belongs to Class R-I according to M.T.O.P. In addition to this, the physical and mechanical properties of the extracted soil were analyzed through soil tests guided under the AASHTO standard, such as moisture content, granulometry, Atterberg limits, modified Proctor and the CBR study which in turn generated results in a range between 11 to 20 percent qualifying the sample as a regular-good soil for pavement design.

Finally, a new geometric design of the road was proposed based on the results that allowed unit price analysis and estimation of a reference budget.

Keywords: Topographic Survey, Vehicle Count, T.P.D.A., Soil Testing, Pavement Design, Geometric Design

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes

1.1.1 Antecedentes Investigativos

El crecimiento constante de la población en las zonas urbanas y rurales ha generado una serie de necesidades que están estrechamente vinculadas con el flujo vehicular de las carreteras, pues al estar expuestas a las diferentes cargas de tránsito estas han presentado patologías que atentan contra la seguridad de los transeúntes y no siempre pueden ser resueltas mediante un mantenimiento vial, sino que requieren de una reconstrucción completa de la infraestructura.

Por ello que los proyectos viales deben enfocarse principalmente en el diseño geométrico ya que esta establece la configuración geométrica tridimensional que asegura su funcionalidad, estética, seguridad y compatibilidad con el entorno, para lo cual no solo es necesario identificar los factores externos sino también internos de la zona tales como la topografía, el volumen y las características del tránsito, la climatología e hidrología del sector, además de las velocidades que contribuyen en el diseño, basándose en las especificaciones y mínimos técnicos establecidos por las instituciones públicas o de investigación.[1][2]

Un factor importante que abarca el diseño de vías es la incidencia que tiene en el índice de accidentalidad tal como mencionan Ernesto Peña y Sigifredo Suarez en su investigación sobre el “Análisis de la incidencia del diseño geométrico y la señalización vial en el índice de accidentalidad en la vía Mosquera – La Mesa” la cual manifiesta que la causa de accidentes se debe principalmente a las malas condiciones que presentan las vías existentes ya sea por la zona en la que se ubican, la presencia de corredores estrechos con pendientes elevadas, entre otros aspectos que dificultan realizar maniobras en los distintos tipos de vehículos que circulan en la zona por lo que es necesario realizar un análisis exhaustivo del diseño que permita cumplir con una adecuada señalización y marcación tanto vertical como horizontal que se adapte a las condiciones del terreno en base a las normativas.[3]

Otro factor que destaca en el diseño geométrico de vías es la topografía del terreno, ya que permite analizar las pendientes, distancias de visibilidad, secciones transversales, así como el alineamiento horizontal de las mismas, considerando que los terrenos pueden ser planos, montañosos, ondulados o escarpados. No obstante, las características geológicas del lugar también son analizadas en base a la localización de la carretera, puesto que es necesario tomar en cuenta los riesgos que pueden conllevar si no se consideran las condiciones de su alrededor como posibles inundaciones o deslizamientos.[2]

Por ende el empleo de las nuevas tecnologías ha resultado muy útil para la ejecución de este tipo de proyectos ya que permiten importar puntos, diseñar plataformas, alineaciones, perfiles, diseñar secciones y calcular movimientos de tierras, todo con el fin de reflejar la topografía en base a los resultados dados por softwares como AutoCAD Civil 3D e ISTRAM ISPOL tal como lo destaca Ken Cayco quien señala que el segundo software es más efectivo debido a las ventajas que tiene con respecto al tiempo , precisión, familiarización con el entorno y variantes automáticas para la obtención de datos.[4][5]

Del mismo modo, José Campoy en su trabajo de “Nueva metodología para la obtención de distancias de visibilidad disponibles n carreteras existentes basada en datos LIDAR terrestre” menciona que la tecnología LiDAR ha generado una nueva metodología para identificar no solo la geometría de la carretera de estudio sino también el análisis de los obstáculos potenciales a la visión a través de nubes de puntos que abarcan solo aquellos puntos que se encuentran en una franja del espacio definida en torno a la línea visual que une el observador y el objetivo permitiendo reflejar modelos digitales del terreno , superficies y perfiles.[6]

Sin embargo, los proyectos viales requieren de la investigación de múltiples factores como los incidentes (choques) que ocurren no solo en zonas urbanas sino también en rurales que en muchos casos llegan a atentar con la vida de los transeúntes debido a las falencias que se presentan durante el diseño. Según los autores del trabajo de investigación “Effects of design consistency on run-off-road crashes An application of a Random Parameters Negative Binomial Lindley model” mencionan que los cambios

repentinos en la geometría de la carretera tienen influencia en el comportamiento del conductor generando riesgo de choque principalmente fuera de la carretera. Por ello, datos como las estadísticas de choques, tráfico, velocidades, dimensiones de calzadas son necesarios para realizar estudios mediante el método de regresión de Lindley Binomial Negativo de Parámetros Aleatorios. [7]

Otros estudios realizados en la India manifiestan que gran parte de los accidentes de tránsito ocurren a causa del limitado espacio lateral y longitudinal que poseen las carreteras, además identificaron variables que tienen un efecto significativo en la seguridad vial, como los radios de las curvas horizontales y verticales, el mayor volumen de tráfico, la cantidad de carriles y velocidades altas, por ello han implementado modelos de regresión de Poisson y NB para la evaluación de choques, víctimas y lesiones, y modelos de regresión binomial negativa desarrollados que fueron adecuados para analizar el nivel de seguridad en carreteras divididas operadas bajo tráfico heterogéneo dando como resultado la mejor comprensión del efecto que tienen las características del diseño con la frecuencia de choques.[8]

Adicional a ello, los volúmenes de tráfico también son un parámetro importante que se analizan a partir de conteos continuos del mismo durante uno o más años empleando registradores automáticos de tráfico permanentes con el fin de obtener el tráfico promedio diario anual (TPDA) pero resulta costoso colocarlos en todas las carreteras de estudio por lo que se han ido desarrollando modelos más eficientes y rentables para la predicción de los volúmenes de tránsito en las carreteras, como ejemplo están los modelos empleados en Wyoming de regresión lineal que se basa en el tipo de pavimento, el acceso a la carretera o autopista, el tipo de uso de suelo predominante y la población para la estimación del tráfico diario promedio y el modelo de regresión logística que fue recomendado para conocer el nivel de tráfico en la calzada.[9]

Por otra parte, autores de la ASCE han contribuido con estudios que concluyeron que el tráfico promedio diario anual es fundamental para generar predicciones a partir de los datos obtenidos en campo para conocer el comportamiento del tráfico futuro.[10][11]

El estudio de tráfico influye en la clasificación de carreteras tal es el caso de la norma “3.1-IC TRAZADO, DE LA INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMÉTRICO” de España, que caracterizó el flujo vehicular denominado como TPDA o conocido también como IMD (Intensidad Media Diaria) el tipo de carretera y su función con respecto al número de vehículos que transitan la zona de estudio, teniendo así cuatro tipos de vías los cuales se dividen generalmente en autopistas y autovías que presentan valores mayores a 5000 veh/día, carreteras convencionales con valores entre 5000 y 1500 veh/día y finalmente carreteras locales que no superan los 1500 veh/día. [12]

Así mismo, el “MANUAL DE CARRETERAS DISEÑO GEOMÉTRICO DG-2018” de Perú, clasifica el tipo de carreteras en base al TPDA también conocido como IMDA(Índice Medio Diario Anual) según su función considerando autopistas de primera clase con valores superiores a 6000 veh/día, autopistas de segunda clase que presentan rangos entre 6000 y 4001 veh/día, carreteras de primera clase que tienen límites entre 4000 y 2001 veh/día, carreteras de segunda clase con rangos entre 2000 y 400 veh/día , carreteras de tercera clase con valores inferiores a 400 veh/día y por ultimo las trochas carrozables que al no cumplir con las condiciones requeridas para el diseño no llegan a superar los 200 veh/día.[13]

Además de ello, El Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador señala en la “NORMA ECUATORIANA VIAL, NEVI-12” la clasificación funcional de las vías en base al TPDA catalogando a las mismas como autopistas si estas presentan límites de 120000 y 50000 veh/día, autovías o carreteras multicarriles si sus valores se mantienen un rango entre 8000 a 50000 veh/día o a su vez carreteras de dos carriles si su límite superior es de 1000 veh/día.[2]

La investigación realizada por Janette Ospina sobre “DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO RÍGIDO DE LAS VÍAS URBANAS EN EL MUNICIPIO DEL ESPINAL-DEPARTAMENTO DEL TOLIMA” menciona que el acondicionamiento de la vía beneficiaría el servicio de tránsito para vehículos livianos, medianos y pesados, que den un servicio de calidad, confiable y seguro para el acceso a la ciudad considerando las pruebas necesarias para evidenciar el estado del suelo para que este

a su vez llegue a cumplir con las condiciones de dureza, durabilidad y resistencia al ser compactado. [14]

Por otra parte el trabajo basado en “ OBRAS DE ARTE PARA VÍAS EN CONCRETO REFLECTIVO” de Colombia indica que es necesario recalcar que las obras de arte de vías también forman parte del diseño de la infraestructura vial, clasificándolas en tres tipos, iniciando con las obras de drenaje que incluyen alcantarillas, cunetas, canales de descarga y box coulvert, las estructuras de protección que abarcan, los estribos de los puentes, muros de gaviones, así como de hormigón ciclópeo y estructuras que aporten a la estabilización de taludes. Y finalmente las piezas de seguridad que son los bordillos y barreras de seguridad.[15]

Además, un diseño hidráulico radica en la capacidad de descargar cantidades de agua dentro de los límites establecidos en la velocidad y elevación de nivel del agua con la finalidad de generar un diseño económico que a su vez llegue a satisfacer los requerimientos de la población.[16]

Por otra parte el artículo “Clasificación del comportamiento del conductor en curvas horizontales de caminos rurales de dos carriles” define la velocidad del vehículo como factor de evaluación de la consistencia del diseño geométrico puesto que los conductores requieren divisar la posición del vehículo para modificar la velocidad cuando existe la presencia de curvas horizontales, debido a que estas son una de las principales causas de los accidentes automovilísticos, por ello el estudio de un perfil de velocidad es necesario para describir no solo su comportamiento sino también la relación que tiene con los elementos que conforman las curvas.[17]

El artículo “CONSISTENCIA EN EL DISEÑO: PREDICCIÓN DE LA VELOCIDAD DE OEPERACIÓN EN CARRETERAS” indica que la consistencia en el diseño geométrico es parte de la evaluación de la seguridad de carreteras pues se basa en los cambios de velocidad de operación que se experimentan durante la movilización de los vehículos, los cuales no deben ser fuertes, ni diferir con la velocidad de diseño seleccionado en base a la función de la carretera y midiendo las velocidades de operación de los elementos geométricos sucesivos, de los

alineamientos horizontal y vertical. También recalca que los métodos para la obtención de este perfil difieren entre vías existentes y no existentes ya que una depende de las velocidades de los usuarios y la otra de métodos de regresión que relacionan la velocidad de opción con las características geométricas respectivamente.[18]

El trabajo de investigación enfocado en el “Diseño de enlace vial para completar el acceso de La Calle 31 con la nueva autopista Guayaquil-Salinas del sector San Vicente en el cantón La Libertad, provincia de Santa Elena” señala que los proyectos de vialidad se basan en varios criterios normativos como la MTOP, NEVI y AASHTO 93 para realizar el diseño de vías, así como del pavimento y debido al limitado acceso a la autopista, falta de obras de drenaje, ondulaciones montañosas pronunciadas y presencia de laderas con pendientes transversales, este trabajo requiere de un nuevo diseño geométrico que beneficie a los habitantes en su traslado así como en el flujo vehicular disminuyendo los posibles accidentes en la zona.[19]

Un diseño geométrico independientemente de la zona abarca varios estudios que se basan en normativas vigentes y que no solo se aplica en grandes países sino también en regiones, provincias, cantones que están en constante movimiento tal como menciona el “Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de Cevallos” que considera que la zona rural posee una red densa, con trazados irregulares que debe cumplir con la demanda de la población principalmente en la movilidad ya que el tráfico masivo de vehículos ocupa gran parte del espacio público pues al existir dos ingresos al cantón Cevallos y esta encrucijada con carreteras interprovinciales e intercantonales presencia el paso de todo tipo de transporte automotor.[20][21]

1.1.2 Justificación

La infraestructura vial de Ecuador ha presentado diversas afectaciones a lo largo de los años a causa de varios factores como su ubicación, pues al ser atravesado por la Cordillera de los Andes esta propenso al riesgo sísmico, además de ello, también influyen factores climáticos que muchas veces generan dificultades para dar soluciones inmediatas que no solo beneficien el sector, sino que aporten al desarrollo económico y productivo del país.[2]

Tanto a nivel nacional como provincial se ha dado la importancia a la rehabilitación de los caminos rurales ya que radica en favorecer los sectores que estos conectan, pues al ser zonas que se sustentan principalmente de actividades como la agricultura y ganadería, además de gastronomía y turismo requieren que la red vial se encuentre en óptimas condiciones para facilitar el transporte de bienes y servicios a las zonas urbanas o viceversa.

Por esta razón, las autoridades como el Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua se han centrado la construcción, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura vial, realizando inversiones con la colaboración de empresas constructoras y supervisores. Esto beneficiará a las zonas estudiadas y representará un gran apoyo para la reactivación económica y social del país.[2]

El presente trabajo se enfoca en la rehabilitación de la red vial de la provincia de Tungurahua específicamente en la vía Manzana de Oro-Cevallos, la cual según estudios previos calificó para una reconstrucción debido a las malas condiciones que presenta en la capa de rodadura, además de ello, el diseño geométrico requiere de modificaciones en base a los criterios de la normativa vigente del país MTOP, misma que engloba aspectos como seguridad, funcionalidad y comodidad de manera que no solo reduzca el índice de accidentes en la zona sino que genere un ahorro en los futuros costos de mantenimiento que esta necesite.[22]

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Diseñar la estructura del pavimento que permita el tránsito seguro y eficiente de los vehículos de los usuarios de la vía Manzana de Oro – Cevallos ubicado en la provincia de Tungurahua.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar el levantamiento topográfico de la zona de estudio.
- Realizar el TPDA de la zona en estudio.
- Analizar las propiedades físicas (Granulometría, límites de Atterberg, porcentaje de humedad, densidad seca máxima, humedad óptima) y mecánicas (Proctor modificado y CBR) del suelo en estudio que permita el diseño estructural del pavimento en base a los parámetros requeridos.
- Realizar el diseño geométrico de la vía.
- Evaluar las obras de arte mayor y menor de la vía.
- Determinar el diseño de pavimento.
- Elaborar un presupuesto referencial y planos.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Materiales

La descripción de los materiales empleados tanto en campo como en el laboratorio, además de softwares se realizó en base a los objetivos específicos que se planteó previamente:

➤ **Equipos y materiales empleados en campo**

Tabla 1 Equipos y materiales empleados en campo

Equipos y materiales de campo	
Equipo: RTK	
Descripción: Se utilizó para realizar el levantamiento topográfico a partir del almacenamiento de coordenadas geográficas de cada punto analizado en campo desde un punto base.	Detalle: ➤ Marca: GPS EFIX ➤ Modelo: C5
Material: Trípode	
Descripción: Objeto empleado para la nivelación y soporte del RTK.	Detalle: ➤ Marca: Bosch ➤ Modelo: Bt-170hd
Material: Colector de datos - Rover	
Descripción: Fue utilizado para el registro de la posición de cada punto analizado en campo.	Detalle: ➤ Marca: EFIX
Material: Bastón	
Descripción: Fue empleado como soporte y nivelación del prisma.	Detalle: ➤ Marca: LEICA ➤ Modelo: GLS111
Material: Estacas	
Descripción: Objeto empleado para fijar los puntos donde se colocó el RTK.	Detalle: ➤ Marca: S/M ➤ Modelo: S/M
Material: Clavos	
Descripción: Fueron fijados en el centro de las estacas para la nivelación del RTK.	Detalle: ➤ Marca: S/M ➤ Modelo: S/M
Material: Flexómetro	
Descripción: Fue empleado para la medición de las alturas.	Detalle: ➤ Marca: Stanley ➤ Modelo: SKU 30-615

Material: Pintura en aerosol	
Descripción: Fue utilizado para señalar los puntos referenciados durante el proceso de medición.	Detalle: ➤ Marca: ABRO ➤ Modelo: CAP DENOTES
Material: Libreta de campo	
Descripción: Empleada para el registro de datos y observaciones tomadas en campo y realizar los bosquejos.	Detalle: ➤ Marca: S/M ➤ Modelo: S/M
Material: Formato de conteo vehicular	
Descripción: Utilizado para realizar el conteo de los vehículos livianos, buses y pesados	Detalle: El formato está dividido 5 secciones.

Fuente: María Silva

➤ Equipos y materiales de laboratorio

El estudio de las propiedades físicas y mecánicas del suelo se realizó mediante varios ensayos de laboratorio que serán descritos a continuación:

Tabla 2 Ensayos de laboratorio

Ensayo/ Actividad	Norma	Equipo/Materiales	Detalle
Contenido de humedad	AASHTO T-265 ASTM D2216	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Muestra de suelo ➤ Recipientes metálicos ➤ Horno ➤ Balanza 	Cantidad: 8 muestras de suelo, 2 por cada calicata.
Granulometría	AASHTO T-87-70 AASHTO T-88-70	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Muestra de suelo ➤ Juego de tamices ➤ Tamizadora ➤ Balanza ➤ Recipientes metálicos ➤ Brocha 	Cantidad: 4 muestras de suelo, 1 por cada calicata.
Limite Líquido	NTE INEN 691 AASHTO T-89-2013	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Agua ➤ Muestra de suelo pasada por el tamiz N° 40 ➤ Copa de Casagrande ➤ Espátula ➤ Mortero ➤ Acanalador ASTM 	Cantidad: 4 muestras de suelo, 1 por cada calicata.

		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Balanza ➤ Recipientes metálicos 	
Limite Plástico	NTE INEN 692 AASHTO T-90-2016	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Agua ➤ Muestra de suelo pasada por el tamiz N° 40 ➤ Mortero ➤ Espátula ➤ Balanza ➤ Placa de vidrio ➤ Horno ➤ Recipientes metálicos 	Cantidad: 4 muestras de suelo, 1 por cada calicata.
Proctor modificado	AASHTO T-180-18	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Agua ➤ Muestra de suelo ➤ Recipientes metálicos ➤ Set de Proctor y CBR ➤ Bandeja ➤ Balanza ➤ Martillo de compactación ➤ Enrasador ➤ Probeta ➤ Palustre 	Cantidad: 4 muestras de suelo, 1 por cada calicata.
CBR (California Bearing Ratio)	AASHTO T-193-13	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Set de CBR ➤ Pesa ➤ Martillo de compactación ➤ Bandeja ➤ Probeta ➤ Enrasador ➤ Balanza ➤ Horno ➤ Palustre ➤ Recipientes metálicos ➤ Máquina Multispeed 	Cantidad: 4 muestras de suelo, 1 por cada calicata.

Fuente: María Silva

A continuación, se muestra de manera detallada los materiales y equipos empleados en los ensayos mencionados previamente fueron realizados en las instalaciones de la

Universidad Técnica de Ambato, en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Tabla 3 Equipo y materiales de laboratorio

Equipo y materiales de laboratorio	
Material/Equipo: Horno de secado	
Descripción: Empleado para secar las muestras de suelo de los distintos ensayos realizados.	Detalle: ➤ Marca: Humbolt ➤ Modelo: H-30145E
Material/Equipo: Balanza	
Descripción: Equipo utilizado para pesar las muestras de suelo.	Detalle: ➤ Marca: PCE ➤ Modelo: WS 30
Material/Equipo: Recipientes metálicos	
Descripción: Son utilizados para colocar las muestras de suelo que posteriormente serán pesadas y secadas en el horno.	Detalle: ➤ Marca: S/M ➤ Modelo: S/M
Material/Equipo: Bandeja metálica	
Descripción: Empleado como receptor de grandes cantidades de muestra de suelo.	Detalle: ➤ Marca: S/M ➤ Modelo: S/M
Material/Equipo: Juego de tamices	
Descripción: Fueron empleados tamices de varios diámetros entre ellos: #4, #8, #10, #16, #30, #40, #50, #60, #100 y #200.	Detalle: ➤ Marca: CONTROLS ➤ Modelo: 15-D2365/J
Material/Equipo: Tamizadora	
Descripción: Equipo utilizado para realizar la correcta distribución de la muestra de suelo.	Detalle: ➤ Marca: MATEST ➤ Modelo: SERVER P
Material/Equipo: Copa de Casagrande	
Descripción: Se utilizó para realizar el límite líquido de la muestra de suelo.	Detalle: ➤ Marca: CONTROLS ➤ Modelo: 22-T0031/F
Material/Equipo: Acanalador ASTM	
Descripción: Instrumento utilizado para realizar el surco en la muestra analizada en la copa de Casagrande.	Detalle: ➤ Marca: FORNEY USA ➤ Modelo: LA-3720
Material/Equipo: Mortero y pistilo	

Descripción: Empleados para mezclar las muestras de suelo con variadas cantidades de agua.	Detalle: ➤ Marca: S/M ➤ Modelo: S/M
Material/Equipo: Espátula	
Descripción: Permitió manipular y mezclar las muestras de suelo, además de quitar las cantidades sobrantes del ensayo.	Detalle: ➤ Marca: CONTROLS ➤ Modelo: 86-D1630
Material/Equipo: Placa de vidrio	
Descripción: Instrumento empleado para el ensayo de límite plástico para amasar y moldear las muestras de suelo.	Detalle: ➤ Marca: CONTROLS ➤ Modelo: 22-T0040/1
Material/Equipo: Set de CBR y Proctor	
Descripción: Moldes e instrumentos empleados para ensayos de compactación que permitió obtener humedades óptimas y densidades máximas	Detalle: ➤ Marca: CONTROLS ➤ Modelo: ASTM/AASHTO
Material/Equipo: Martillo de compactación	
Descripción: Empleado para compactar las muestras de suelo colocadas en el molde ya sea para Proctor o CBR.	Detalle: ➤ Marca: CONTROLS ➤ Modelo: 33-T0076
Material/Equipo: Probeta	
Descripción: Instrumento que permitió colocar las cantidades estimadas de agua para utilizarlas en los ensayos de compactación.	Detalle: ➤ Marca: BRAND ➤ Modelo: GRADUADA
Material/Equipo: Máquina Multispeed	
Descripción: Máquina utilizada para la aplicación de cargas estableciendo los valores del CBR.	Detalle: ➤ Marca: CONTROLS ➤ Modelo: 34-V1172

Fuente: María Silva

➤ Softwares

La tabulación de datos requirió de desarrolladores que permitieron obtener resultados en base a lo obtenido en campo y en el laboratorio.

Tabla 4 Softwares empleados en el trabajo

Softwares		
Nombre	Detalle	Función
CIVIL 3D	Versión: 2020-Español Métrico Empresa: Autodesk	Empleado para el diseño de alineaciones verticales y horizontales, obtención de pendientes, cálculo de volúmenes entre otras funciones.
EXCEL	Versión: Office 365 Empresa: Microsoft Office	Registro de datos obtenidos en el CIVIL 3D, para realizar los cálculos necesarios.
AASHTO 93		Determinar los valores (SN) para establecer los espesores de la estructura del pavimento.

Fuente: María Silva

2.2. Métodos

El presente trabajo se dividió en 7 etapas, mismas que abarcaron actividades de campo para el reconocimiento de la zona de estudio, ensayos de laboratorio para el análisis de las propiedades físicas y mecánicas del suelo extraído, además del empleo de fuentes bibliográficas como tesis, artículos, libros entre otros. Cada etapa explica el tipo de investigación que se ha empleado, y el proceso realizado, cabe recalcar que se aplicaron varias fórmulas y normativas que permitieron su desarrollo en base a los datos recopilados en la zona de estudio, teniendo como primera etapa el levantamiento topográfico del sector a través de la toma de puntos empleando el equipo necesario (RTK), además de ello se realizó el estudio de tráfico que permitió identificar los tipos de vehículo y las horas en las cuales la vía se encontraba más transitada (hora pico), la cual es denominada como la segunda etapa. La tercera etapa se centró en el estudio de suelos a partir de ensayos realizados en el laboratorio como contenido de humedad, granulometría, límites de Atterberg, Proctor modificado y CBR para el conocimiento las características físicas y mecánicas del suelo extraído, en base las normas mencionadas previamente. Tanto los datos obtenidos en campo como en el laboratorio proporcionaron información que fue de utilidad para cuarta y quinta etapa que engloba el proceso del diseño geométrico de la vía y el diseño del pavimento respectivamente. La sexta etapa consistió en la evaluación de las obras de arte mayor y menor que empleó la investigación de campo y bibliográfica con el fin de verificar la correcta distribución de los fluidos presentados en la carretera. En cuanto a la séptima etapa se

analizó las actividades realizadas en campo, mano de obra, precios unitarios considerados para el diseño.

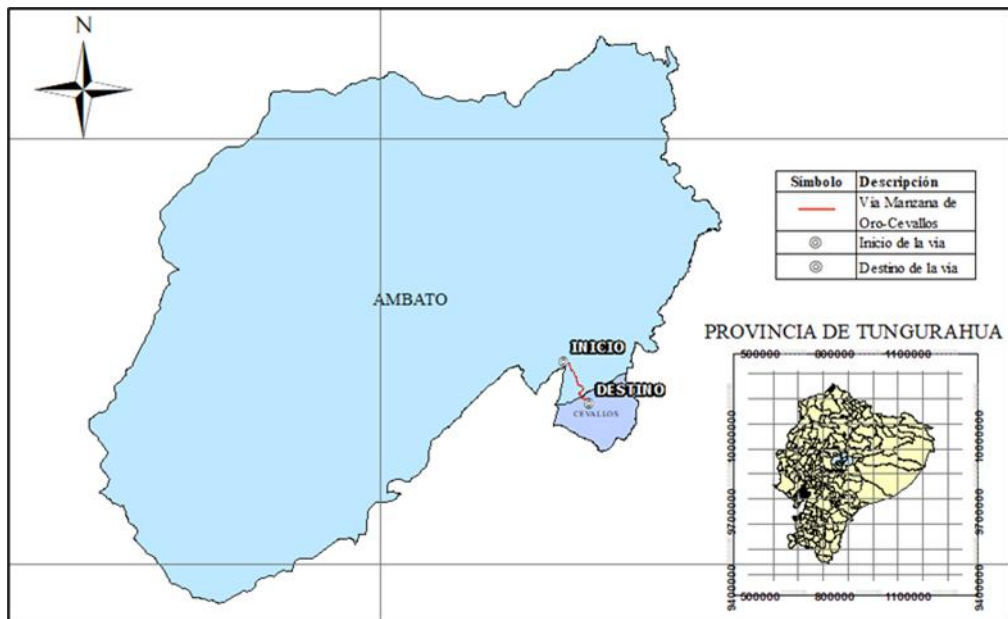
2.2.1. ETAPA 1

En esta etapa inicialmente se aplicó la investigación documental ya que se recolectó información del sitio de estudio obteniendo datos como el tipo de terreno, condiciones del sector, estado de la infraestructura vial, ubicación del proyecto, entre otros aspectos que influyeron en los resultados obtenidos en campo mediante actividades como el levantamiento topográfico, el conteo vehicular y la extracción de muestras de suelo para lo cual se consideró la delimitación de puntos.

UBICACIÓN DEL PROYECTO

La vía de estudio está localizada en la provincia de Tungurahua, al sur del cantón Ambato conectando la parroquia Montalvo y el cantón Cevallos. Esta limitada por la parroquia de Huachi Grande al norte, el Cantón Cevallos en el sur, la Parroquia de Totoras al Este y el Cantón Tisaleo en el Oeste. Se analizó desde la abscisa 0+000 km que limita la parroquia de Huachi Grande hasta la abscisa 4+200 km que va en dirección al cantón Cevallos.

Figura 1 Ubicación de la vía de estudio



Fuente: María Silva

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

En esta actividad se empleó la investigación de campo debido a la visita técnica que se realizó a la vía de estudio con el fin de obtener los puntos referenciales de esta, para lo cual se consideraron varios cambios de estación preferentemente cada kilómetro que permitió ser lo más descriptivos posibles al momento de registrar los puntos de la zona ya que dependiendo del tipo de terreno y lo que se encuentre a su alrededor ya sean cunetas , quebradas, pasos de agua entre otros variará la longitud entre los puntos tomados con el equipo de campo. [23]

Para el registro de los datos obtenidos en campo se utilizó el RTK, lo que brindó información necesaria de cada punto tomado de la zona de estudio como coordenadas, elevaciones y descripción de cada punto tomado, además de ello en la visita técnica se realizó un análisis de las condiciones de la vía donde se evidenció varias patologías en la capa de rodadura , adicional a ello se visualizó que las curvas no están diseñadas correctamente debido a que los transeúntes requieren de maniobras que en muchos casos atentan contra su seguridad.

Figura 2 Levantamiento Topográfico de la vía de estudio



Fuente: María Silva

Dichos datos fueron descargados e importados al software Civil 3D que permitió crear la faja topográfica considerando 25m a cada lado desde el eje de la vía y dibujar los

puntos característicos de esta ya sean los bordes de la carretera existente, cunetas, veredas, alcantarillado, postes, acequias, entre otros.

2.2.2. ETAPA 2

ESTUDIO DE TRÁFICO

El tipo de vialidad depende plenamente de los estudios de volúmenes de tránsito que se basan en recolectar información del movimiento de vehículos que circulan en el sistema vial, cabe recalcar que estos datos suelen expresarse a partir del tiempo y de las estimaciones razonables que realizar para conocer la calidad de servicio a prestar a los usuarios.[24]

En esta etapa se aplicó la investigación de campo en la cual se ubicó una estación de medición que permitió realizar el conteo vehicular por 12 horas durante 7 días consecutivos con el fin de analizar el tipo de vehículos que transitan en la zona de estudio y registrarlos en el formato de conteo que los divide según su tipo (livianos, buses y pasados), en periodos de 15 minutos. Dicho conteo inicio el lunes 10 de abril del 2023 hasta el domingo 16 de abril del presente año.

Figura 3 Formato de conteo vehicular

El formato de conteo vehicular es un cuadro de control que incluye información de proyecto y estación, un encabezado con categorías de vehículos y una tabla de conteo por hora y tipo de vehículo. Las secciones están marcadas como sigue:

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CONTAJE DE TRÁFICO VOLUMÉTRICO													
PROYECTO:		ESTACIÓN No:		UBICACIÓN:				SENTIDO:		HOJA No:			
FECHA:		DÍA:		ESTADO DEL TIEMPO:				RESPONSABLE:					
HORA	HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES			OTROS	SUMATORIA	
		AUTOMOVILES	CAMIONETAS	MOTOS	LIVIANOS	MEDIANOS	PESADOS	LIVIANOS	DOS EJES	MEDIANOS			TRES EJES
6H00	6H00												
	6H15												
	6H30												
	6H45												
	7H00												
												POR HORA	

Fuente: María Silva

El formato de conteo se divide en 5 secciones:

Sección 1: Describe los datos específicos de la zona de estudio.

Sección 2: Clasifica el tipo de vehículos.

Sección 3: Presenta los intervalos de tiempo.

Sección 4-5: Apartado para la sumatoria de los vehículos durante una hora, una zona es para cada tipo de vehículo y la otra para todos los vehículos.

Una vez terminado el conteo se procedió a realizar el cálculo del tráfico promedio diario anual (TPDA) en base al tipo y cantidad de vehículos que transiten en la zona de estudio aplicando el método de la 30va hora.

Para ello primero se obtiene el factor la hora pico, en base a la siguiente formula:

$$FHP = \frac{VHMD}{N * Q_{15max}} \quad \text{Ec. 2.1}$$

Donde:

VHMD= Volumen horario de máxima demanda

Q_{15max}= Flujo máximo durante 15 minutos en esa hora

N= Número de periodos durante la hora de máxima demanda

Una vez obtenido el FHP se procedió a calcular el TPDA actual con la siguiente fórmula.

$$TPDA_{Act} = \frac{VHP * FHP}{k} \quad \text{Ec. 2.2}$$

Donde:

TPDA_{act} = Tráfico promedio diario anual actual

VHP= Volumen de vehículo durante la hora pico

FHP= Factor de hora pico

k= valor constante del TPDA según la zona de estudio

Luego se procede a calcular la sumatoria del $TPDA_{act}$ de cada tipo de vehículos para obtener el tráfico actual.

$$TPDA_{actual} = TPDA_{livianos} + TPDA_{buses} + TPDA_{camiones} \quad \text{Ec. 2.3}$$

Previo a obtener el tráfico futuro previamente se calculó el tráfico desarrollado, atraído y generado considerando el TPDA anual de los vehículos.

El tráfico desarrollado se calculó multiplicando el 5% de TPDA anual de cada tipo de vehículos.

$$Td = 5\% * TPDA_{Act} \quad \text{Ec. 2.4}$$

El tráfico atraído se calculó multiplicando el 10% de TPDA anual de cada tipo de vehículos.

$$Ta = 10\% * TPDA_{Act} \quad \text{Ec. 2.5}$$

El tráfico generado se calculó multiplicando el 20% de TPDA anual de cada tipo de vehículos.

$$Tg = 20\% * TPDA_{Act} \quad \text{Ec. 2.6}$$

Posterior a ello se realizó la sumatoria del tráfico desarrollado, atraído, generado con el TPDA actual para obtener el tráfico promedio diario anual aproximado.

$$TPDA_{aproximado} = TPDA_{Act} + Td + Ta + Tg \quad \text{Ec. 2.7}$$

Donde:

TPDA_{aprox} = Tráfico promedio diario anual aproximado

Td= Tráfico desarrollado

Tat= Tráfico atraído

Tg= Tráfico generado

Una vez obtenido el TPDA aproximado se calculó el tráfico futuro en base al periodo de diseño entre 15 - 20 años, tasas de crecimiento proporcionadas por la MTOP con ayuda de la siguiente fórmula.

$$Tf = TPDA_{actual} * (1 + i)^n \quad \text{Ec. 2.8}$$

Donde:

Tf = Tráfico futuro

Ta= Tráfico actual

i= tasa de crecimiento de transito

n= Número de años proyectos

Con el dato del tráfico futuro se verifica en la clasificación de carreteras en base de la norma MTOP 2013.

2.2.3. ETAPA 3

ESTUDIOS DE SUELOS

Extracción de muestras

Para los estudios de suelos fue aplicada la investigación de campo y de laboratorio ambas q enfocada en determinar las características físicas y mecánicas del suelo mediante ensayos de laboratorio en base a la norma.

Para este trabajo se empleó inicialmente la norma NTE INEN 686 1982-05 que manifiesta la extracción de muestras alteradas del suelo a partir de la excavación de un pozo a cielo abierto con dimensiones de 1m*1m*1.50 m removiendo los 20-30 cm de vegetación desde la abscisa 0+500 hasta la abscisa 3+500 dando con resultado el total de 4 calicatas y considerando 50 kg de muestras de suelo para realizar los ensayos respectivos.

Contenido de humedad

Comúnmente en el laboratorio se realizan mediciones de la masa del suelo en estado húmedo y seco con el fin de determinar la masa que de agua o más conocido como contenido de humedad.[25]

Este ensayo consistió en pesar los recipientes metálicos que contendrán la muestra de suelo, luego pesar una porción de la muestra húmeda, para después colocarla en el horno por 24 horas como máximo, luego se procedió a pesar nuevamente para determinar el porcentaje de agua que contenía el suelo extraído, en base a la siguiente formula:

$$W\% = \frac{W_w}{W_s} * 100 \quad \text{Ec. 3.1}$$

Donde:

Ww: Peso de agua que contiene la muestra de suelo

Ws: Peso seco de la muestra de suelo

Figura 4 Ensayo de contenido de humedad



Fuente: María Silva

Análisis granulométrico

Este ensayo se basó en las normas AASHTO T-87-70, AASHTO T-88-70 y permitió estudiar la distribución de partículas del suelo extraído de la zona de estudio mediante la vibración manual o automática de los tamices ordenados de forma descendente desde el tamiz #4 hasta el #200, con el fin de registrar los datos del peso del suelo que fue retenido en cada nivel debido a las aberturas que estos poseen y posteriormente

reflejarlos en la curva granulométrica que permita identificar el tipo de suelo que se extrajo.[25]

Figura 5 Juego de tamices



Fuente: María Silva

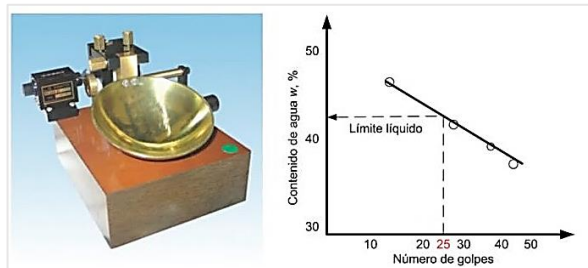
Límites de Atterberg

Estos ensayos reflejan la relación que tiene el grado de plasticidad del suelo con la humedad que este presenta por lo cual se realizaron los ensayos para obtener el límite líquido y plástico.[26]

Límite Líquido (LL)

El límite líquido se lo obtiene a partir de la mezcla de agua con la muestra de suelo a estudiar , aproximadamente 100 gramos , de manera que se genera una consistencia uniforme y luego se pueda colocar con la espátula en la copa de Casagrande, dividirlo con el ranurador y accionar el mecanismo para verificar el número de golpes que requiere para el cerrar el surco entre los rangos que indica la norma AASHTO T-89-2013, se toma dos muestras de suelo cuando estas ya hayan llegado a los puntos válidos para obtener el contenido de humedad para posteriormente realizar la gráfica de limite líquido correspondiente a los 25 golpes.

Figura 6 Ensayo de Límite Líquido



Fuente: Mecánica de suelos-Segunda edición [27]

Límite Plástico (LP)

El límite plástico al igual que límite líquido consistió en mezclar la muestra de suelo con agua homogéneamente hasta el punto de tener una muestra en estado plástico y semisólido. Adicional a ello se toma una porción y se forma un cilindro de 3 mm de diámetro y 5 cm de largo sin que este llegue a presentar fisuras, de no ser el caso se aumentará la cantidad de agua en la mezcla y se repetirá el proceso antes mencionado en base a la norma AASHTO T-90-2016. Una vez obtenidas las muestras, se las toma en recipientes metálicos para colocarlas en el horno y posteriormente determinar el contenido de humedad.

Figura 7 Ensayo de Límite Plástico



Fuente: María Silva

Índice Plástico

Una vez obtenidos los datos de los límites tanto líquido como plástico se realiza la diferencia entre ambos para determinar el grado de plasticidad del suelo tal como indica la siguiente fórmula:

$$I_p = LL - LP \quad \text{Ec. 3.2}$$

Compactación del suelo

Es importante conocer la compacidad del suelo, pues al tratarse del diseño de una carretera se requiere conocer las características como su resistencia, deformabilidad y estabilidad por ello es necesario realizar el ensayo de Proctor modificado tipo B de cada una de las muestras de estudio en base a la norma AASHTO T-180-18 con el siguiente proceso:[24]

1. Se registra los datos de peso y altura del molde (sin el collarín) con la retorta que se empleara en el ensayo.
2. Se toma 7000 g de la muestra en un recipiente metálico y se añade el porcentaje de agua correspondiente para cada punto de ensayo, mezclar homogéneamente y dividir en 5 partes iguales.
3. Colocar a primera capa de suelo en el molde y compactar de forma distribuida con 56 golpes, así mismo realizarlo con las 4 capas restantes de suelo, considerando que la última capa debe sobrepasar el collarín.
4. Retirar el collarín y enrasar la superficie compactada.
5. Pesar el molde con la muestra compactada.
6. Tomar dos muestras de suelo de la parte inferior y superior del molde, pesarlos, y colocarlos en el horno para posterior a ello se calcule el contenido de humedad.
7. Repetir dicho proceso 4 veces variando el porcentaje de humedad para obtener las 4 determinaciones y realizar la curva humedad-densidad seca.

Figura 8 Ensayo de Proctor Modificado tipo B



Fuente: María Silva

Valor relativo de capacidad de soporte del suelo (CBR)

El cálculo de este valor relativo de soporte normal CBR generalmente es empleado para la evaluación de materiales de subrasante, subbase y base de caminos.[25]

El ensayo CBR se basa en la norma AASHTO T-193-13, dicho ensayo se asemeja al ensayo Proctor modificado con la diferencia que por cada molde el número de golpes será de 11, 27 y 56 según las normas. Una vez lleno el molde, se lo invirtió y colocó los pesos los pesos además del dial para determinar su esponjamiento, ya que previo a ello la muestra fue sumergida por 4 días. Se procedió a emplear la máquina multispeed para aplicar la carga del pistón metálico a una velocidad constante para obtener los valores de presión con respecto a la penetración, considerando el valor de densidad máxima al 95 % para finalmente calcular el valor del CBR de la muestra y poder clasificarlo en base a la norma MTOP 2003.

Figura 9 Ensayo CBR



Fuente: María Silva

2.2.4. ETAPA 4

DISEÑO GEOMÉTRICO

Esta etapa requirió de la investigación documental en base a varias normas de diseño que abarcan varios factores como son la topografía, el tránsito, velocidades, considerando las condiciones de la zona para identificar anchuras, dimensiones de calzadas, cunetas, tipos de curvas a emplear, peraltes máximos, entre otros.

Clasificación de la vía

Mediante las normas de diseño carreteras se determina el tipo de carretera en base al TPDA proyectado, mismo que se obtuvo previamente en la etapa 2 para lo cual se emplearon las siguientes tablas:

Tabla 5 Clasificación de carreteras en función del Tráfico Proyectado

CLASIFICACIÓN DE CARRETERAS EN FUNCIÓN DEL TRÁFICO PROYECTADO	
Clase de Carretera	Tráfico Proyectado TPDA*
R-I o R-II	Más de 8000
I	De 3000 a 8000
II	De 1000 a 3000
III	De 300 a 1000
IV	De 100 a 300
V	Menos de 100

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

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras-2003 [28]

Velocidad de diseño

Este dato es considerado en base a la orografía de zona de la vía, es decir, dependiendo del tipo de terreno para lo cual es necesario considerar las pendientes que presenta la zona de estudio.

Tabla 6 Tipo de terreno según las pendientes

TIPO DE TERRENO	PENDIENTE MÁXIMA MEDIA DE LAS LÍNEAS DE MÁXIMA PENDIENTE DEL TERRENO (%) ⁽¹⁾	INCLINACIÓN TRANSVERSAL AL EJE DE LA VÍA, DEL TERRENO (°) ⁽²⁾
Plano (P)	0-5	0-6
Ondulado (O)	5-25	6-13
Montañoso (M)	25-75	13-40
Escarpado (E)	>75	>40

Fuente: Cárdenas J- Diseño geométrico de carreteras [1]

Tabla 7 Velocidad de diseño según el tipo de terreno

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)											
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	
Autopista de primera clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Autopista de segunda clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de primera clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de segunda clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de tercera clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												

Fuente: Manual de carreteras/Diseño geométrico DG-2018 [13]

Velocidad específica

Esta velocidad se elige en base a la velocidad de diseño, y el volumen de tránsito presentado en la zona de estudio con el fin de que el futuro diseño genere seguridad al momento de circular por la carretera, especialmente si existe la presencia de curvas, para lo cual es necesario verificar que la velocidad entre los tramos adyacentes no puede variar más de 20 km/h.[13]

Alineamiento horizontal

Una vez definidas las velocidades se realiza la proyección del eje del camino en el cual serán consideradas tangentes y varios tipos de curvas tanto circulares como espirales.

Tangentes

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.[28]

Dichas tangentes deben cumplir con una longitud mínima que será determinada en base a la velocidad específica tan como se ve en la siguiente tabla.[13]

Tabla 8 Longitud de tramos en tangentes

V (km/h)	L mín.s (m)	L mín.o (m)	L máx (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

Fuente: Manual de carreteras/Diseño geométrico DG-2018 [13]

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 para la cuales se emplean las siguientes fórmulas.[28]

$$\frac{G_c}{20} = \frac{360}{2\pi R} \rightarrow G_c = \frac{1145.92}{R} \quad \text{Ec. 4. 1}$$

Donde:

G_c: Grado de curvatura

R: Radio de curvatura

Radio mínimo de curvatura horizontal

Es el valor más bajo que posibilita la seguridad en el tránsito a una velocidad de diseño dada en función del máximo peralte adoptado y el coeficiente de fricción lateral correspondiente a la zona de estudio. Se calculó con la siguiente formula:

$$R_{min} = \frac{V^2}{127(e + f)} \quad \text{Ec. 4. 2}$$

Donde:

R = Radio mínimo de una curva horizontal, m.

V: Velocidad de diseño, Km/h.

f: Coeficiente de fricción lateral.

e: Peralte de la curva, m/m (metro por metro ancho de la calzada)

El peralte máximo va a variar dependiendo de la zona de estudio, puesto que no se obtendrá el mismo valor si se ubica en una zona urbana o en una rural.

Tabla 9 Tasa de sobre elevación según el tipo de terreno

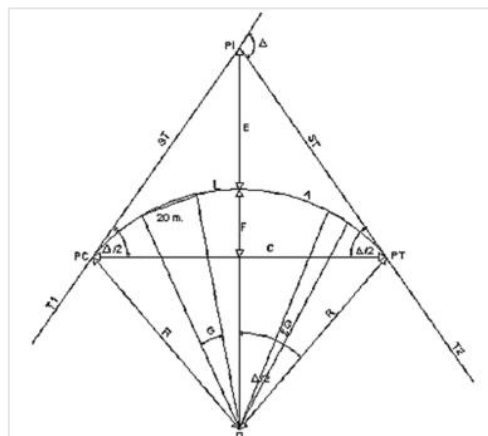
Tasa de Sobreelevación, "e" en (%)	Tipo de Area
10	Rural montañosa
8	Rural plana
6	Suburbana
4	Urbana

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras-2003 [28]

Curva circular simple

Se compone por un tramo de una sola circunferencia, en el cual se incluyen los siguientes elementos:

Figura 10 Curva circular simple



Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras-2003 [28]

Ángulo central α : Es el ángulo formado por la curva circular.

Longitud de la curva: Es la longitud del arco entre el PC y el PT. Se lo representa como l_c y su fórmula para el cálculo es la siguiente:[28]

$$\frac{L_c}{2\pi R} = \frac{\alpha}{360} \rightarrow l_c = \frac{\pi R \alpha}{180} \quad \text{Ec. 4.3}$$

Deflexión Δ: Es el ángulo entre la prolongación de la tangente en el PC y la tangente en el punto considerado.[28]

$$\theta = \frac{G_c * 1}{20} \quad \text{Ec. 4.4}$$

Donde:

θ: Deflexión

Gc: Grado de curvatura

Tangente de la curva(T):

$$T = R * \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) \quad \text{Ec. 4.5}$$

Donde:

α: ángulo central de la curva

R: radio mínimo de curvatura

External (E):

$$E = R \left(\sec \frac{\alpha}{2} - 1 \right) \quad \text{Ec. 4.6}$$

Donde:

α: ángulo central de la curva

R: radio mínimo de curvatura

Ordenada Media:

$$M = R - R \cos \frac{\alpha}{2} \quad \text{Ec. 4.7}$$

Donde:

α: ángulo central de la curva

R: radio mínimo de curvatura

Cuerda C:

$$C = 2 * R * \sen \frac{\theta}{2} \quad \text{Ec. 4.8}$$

Donde:

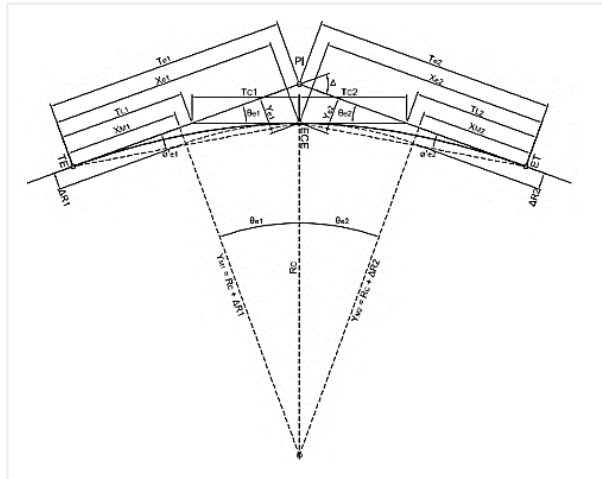
θ: deflexión

R: radio mínimo de curvatura[28]

Curva espiral-espiral

Generalmente se aplican a los tramos que forman ángulos menores a los 20 ° y son de gran para incrementar la visibilidad, y a su vez reemplazar tangentes de longitudes grandes para que el trayecto resulte más cómodo y seguro.

Figura 11 Curva espiral - espiral



Fuente: Curvas de Transición-Diseño de vías II [29]

Los elementos de este tipo de curva se calculan en base a la longitud mínima de transición.

Radio mínimo

$$R_{min} = \frac{V^2}{127(e + f)} \quad \text{Ec. 4.9}$$

Donde:

R = Radio mínimo de una curva horizontal, m.

V: Velocidad de diseño, Km/h.

f: Coeficiente de fricción lateral.

e: Peralte de la curva, m/m (metro por metro ancho de la calzada)

Deflexión de la espiral

$$\theta_e = \frac{\Delta}{2} \quad \text{Ec. 4.10}$$

$$\theta_e = \frac{\Delta\pi}{360} \quad \text{Ec. 4.11}$$

Donde:

θ_e : Delta o deflexión de la espiral

Longitud mínima de transición (general)

$$L_{min} = 2 * R_{asumido} * \theta_e(rad) \quad \text{Ec. 4.12}$$

Parámetros F1 y F2

$$F1 = \frac{(\theta_e(rad))}{3} + \frac{(\theta_e(rad))^3}{42} - \frac{(\theta_e(rad))^5}{1320} + \frac{(\theta_e(rad))^7}{75600} \quad \text{Ec. 4.13}$$

$$F2 = \frac{(\theta_e(rad))^2}{10} + \frac{(\theta_e(rad))^4}{216} - \frac{(\theta_e(rad))^6}{9360} + \frac{(\theta_e(rad))^8}{685440} \quad \text{Ec. 4.14}$$

Radio espiral

$$R_e = \frac{L_e}{2\theta_e} \quad \text{Ec. 4.15}$$

Donde:

L_e : Longitud curva espiral

Tangente curva E-E (Te)

$$T_e = L_{asumida} * (F2 + (F1 \tan(rad)(\theta_e))) \quad \text{Ec. 4.16}$$

Donde:

$L_{asumida}$: Longitud asumida

Externa Curva E-E(E-e)

$$E_e = L_{asumida} * \frac{F1}{\cos(rad)(\theta_e)} \quad \text{Ec. 4.17}$$

Longitud curva E-E

$$L_{C e} = 2 * L_{asumida} \quad \text{Ec. 4.18}$$

Peralte

Al considerar el empleo del peralte se está considerando la comodidad y seguridad de los usuarios en el diseño del alineamiento horizontal, para lo cual existen valores límite dependiendo la zona de estudio, por ello es necesario calcular dos principales factores como son la longitud de transición y aplanamiento con respecto a lo establecido en la norma.

Longitud de transición

$$L = \frac{(a * n_l) e_d}{\Delta_s} * bw \quad \text{Ec. 4. 19}$$

Donde:

L: longitud de transición (m)

a: ancho del carril (m)

***n_l*:** número de carriles que giran

***e_d*:** peralte de diseño (%)

***bw*:** factor de ajuste debido al número de carriles que giran

Δ_s : inclinación relativa de la rampa de peraltes

Longitud de transición mínima

$$L_{min} = 0.65Vd \quad \text{Ec. 4. 20}$$

Donde:

Vd: Velocidad de diseño (km/h)

Es importante recalcar que si la longitud de transición es mayor a la mínima se considera dicho valor, caso contrario se toma el valor mínimo establecido.

Longitud de aplanamiento (N)

$$N = \frac{BN}{e_a} L \quad \text{Ec. 4. 21}$$

Donde:

BN: bombeo normal (vía pavimentada 2%)

El desarrollo del peralte va a variar dependiendo el tipo de curva, puesto que para las espirales se toma el 100% de la misma, pero para las circulares se considera 1/3 de la curva y 2/3 de la tangente.

Sobreechancho

Es empleado para compensar el espacio que requieren los vehículos que generalmente son buses y camiones para lo cual se calcula considerando el vehículo de proyecto, la velocidad, número de carriles, longitud de transición y el radio que presentan las curvas simples.

$$S = n \left(R - \sqrt{R^2 - L^2} \right) + \frac{V}{10\sqrt{R}} \quad \text{Ec. 4. 22}$$

Donde:

S: Valor de sobreechancho (m)

n: Número de carriles de la calzada.

R: Radio de la curva circular (m)

L: Longitud entre la parte frontal y el eje posterior del vehículo de diseño (m)

V: Velocidad de diseño (km/h)

Alineamiento vertical

Este alineamiento depende plenamente del horizontal ya que requiere de las curvas que se han diseñado para considerar las curvas en el perfil longitudinal en las cuales se presentarán curvas cóncavas y convexas en base a las siguientes fórmulas y a la distancia de visibilidad de parada presenta en la tabla de la MTOP 2003.

Curva convexa

Coefficiente de la curva

$$K = \frac{A * S^2}{426} \quad \text{Ec. 4.23}$$

Donde:

K: Coeficiente de curvas verticales.

A: Diferencia algebraica de gradientes en porcentaje.

S: Distancia de visibilidad de para de un vehículo en metros.

Longitud de la curva

$$L = K * A \quad \text{Ec. 4.24}$$

Donde:

K: Coeficiente de curvas verticales.

L: Longitud de curva vertical convexa (m)

A: Diferencia algebraica de gradientes en porcentaje.

Longitud de la curva

$$L_{min} = 0.60V \quad \text{Ec. 4.25}$$

Donde:

L: longitud mínima (m)

V: Velocidad de diseño (km/h)

Curva cóncava

Coeficiente de la curva

$$K = \frac{A * S^2}{122 + 3.5 S} \quad \text{Ec. 4.26}$$

Donde:

K: Coeficiente de curvas verticales.

A: Diferencia algebraica de gradientes en porcentaje.

S: Distancia de visibilidad de para de un vehículo en metros.

Longitud de la curva

$$L = K * A \quad \text{Ec. 4.24}$$

Donde:

L: Longitud de curva vertical cóncava (m)

K: Coeficiente de curvas verticales.

A: Diferencia algebraica de gradientes en porcentaje.

Longitud de la curva

$$L_{min} = 0.60V \quad \text{Ec. 4.25}$$

Donde:

L: longitud mínima (m)

V: Velocidad de diseño (km/h)

Gradientes

Este valor depende del tipo de carretera que se estudia sin embargo también existen excepciones que depende de las longitudes que se presenten en el perfil longitudinal tal como se puede visualizar en la siguiente tabla.

Tabla 10 Longitudes máximas de gradientes

Gradientes (%)	Longitud máxima (m)
8-10	1000
10-12	500
12-14	250

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras-2003 [28]

Cabe destacar que nunca se debe considerar una pendiente de 0% debido a que esto generaría problemas para drenar el agua que llegue a circular por la carretera por eso la pendiente mínima será del 0.5 %.

Secciones transversales típicas

Ancho de la calzada

Este dato varía con respecto al tipo de carretera que se está analizando para lo cual se presentan valores recomendables y absolutos como menciona la norma.

Tabla 11 Anchos de calzada según la clase de carretera

ANCHOS DE LA CALZADA		
Clase de Carretera	Ancho de la Calzada (m)	
	Recomendable	Absoluto
R-I o R-II > 8000 TPDA	7,30	7,30
I 3000 a 8000 TPDA	7,30	7,30
II 1000 a 3000 TPDA	7,30	6,50
III 300 a 1000 TPDA	6,70	6,00
IV 100 a 300 TPDA	6,00	6,00
V Menos de 100 TPDA	4,00	4,00

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras-2003 [28]

Espaldón

Generalmente estos presentan una gradiente de 2% y se colocan a cada lado con el fin de generar seguridad, fácil movilización y pueda trabajar como una zona de estacionamiento provisional. Este depende del tipo de carretera.

2.2.5. ETAPA 5

EVALUCIÓN DE OBRAS DE ARTE MAYOR Y MENOR

Las carreteras también incluyen las obras de arte mayor (puentes) y arte menor (cunetas, alcantarillado, etc.) las cuales analizadas para el realicen el correcto manejo de los fluidos por ello se realizaron cálculos para cunetas triangulares basadas en la norma MTOP 2003 que especificó las dimensiones adecuadas.

En el cálculo de cunetas se emplearon las siguientes formulas:

Área mojada

$$Am = \frac{b * h}{2} \quad \text{Ec. 5.1}$$

Donde:

b: base

h: altura

Perímetro mojado

$$Pm = \sqrt{a^2 + b^2} + \sqrt{a^2 + b^2} \quad \text{Ec. 5.2}$$

Donde:

Am: área mojada

Pm: perímetro mojado

Radio hidráulico

$$Rm = \frac{Am}{Pm} \quad \text{Ec. 5.3}$$

Diseño hidráulico

En base a la expresión de Henderson se determinó un caudal de diseño en relación con la precipitación escorrentía de las superficies considerando la pendiente transversal de la superficie vial mediante las siguientes ecuaciones:[28]

$$V_0 = \frac{i}{3.6 * 10^6} \quad \text{Ec. 5.4}$$

$$a = \frac{(S_0)^{\frac{1}{2}}}{n} \quad \text{Ec. 5.5}$$

$$t_e = \left(\frac{L}{a * (V_0)^{\frac{2}{3}}} \right)^{\frac{3}{5}} \quad \text{Ec. 5.6}$$

$$q_{max} = a * (V_0 * t_e)^{\frac{5}{3}} \quad \text{Ec. 5.7}$$

Dónde:

i: Intensidad de precipitación en exceso (mm/h)

So: Pendiente media de la superficie.

n: Coeficiente de rugosidad.

L: Longitud del tramo (m)

te: Tiempo de equilibrio para que se presente el q_{max} (s)

qmáx: Caudal unitario máximo ($m^3 /s/m$).

Velocidad

La norma proporciona la velocidad del agua a partir de la cual se produce erosión en diferentes materiales tal como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 12 Velocidades según el material empleado en el diseño

MATERIAL	VELOCIDAD m/s .	MATERIAL	VELOCIDAD m/s .
Arena fina	0.45	Pizarra suave	2.0
Arcilla arenosa	0.50	Grava gruesa	3.50
Arcilla ordinaria	0.85	Zampeado	3.4-4.5
Arcilla firme	1.25	Roca sana	4.5 - 7.5
Grava fina	2.00	Hormigón	4.5-7.5

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras-2003 [28]

Vida útil

Para el caudal de diseño es necesario determinar la vida útil de la carretera de estudio considerando el periodo de retorno y el riesgo admisible.

$$R = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^n \quad \text{Ec. 5.8}$$

Donde:

R: riesgo admisible

T: periodo de retorno(años)

n: vida útil de las obras viales (años)

Generalmente este valor se encuentra entre 0.01-0.99.

Periodo de retorno

$$T = \frac{1}{\left[1 - (1 - R)^{\frac{1}{n}}\right]} \quad \text{Ec. 5.9}$$

Donde:

R: riesgo admisible

T: periodo de retorno(años)

n: vida útil de las obras viales (años)

Intensidad duración frecuencia

Este dato requiere del empleo de las ecuaciones especificadas en el anuario de la INAMHI según el intervalo de tiempo selecciona que generalmente es de 25 minutos, cabe recalcar que si no se encuentra la estación de la zona se requiere emplear la más cercana.

Caudal de diseño

Para la verificación de la capacidad de la cuneta se emplea la expresión de Manning:

$$Q = \frac{\left(A_m R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}\right)}{n} \quad \text{Ec. 5.10}$$

Donde:

R: Radio hidráulico (m)

S: Pendiente del fondo (m/m)

n: Coeficiente de rugosidad de Manning.

Q: Caudal de diseño (m³ /s)

A_m: Área mojada (m²)

P_m: Perímetro mojado (m)

Caudal para desalojar

$$Q = \frac{C * I * A}{360} \quad \text{Ec. 5. 11}$$

Donde:

Q: Caudal máximo esperado

C: Coeficiente de escurrimiento

I: Intensidad de precipitación pluvial

A: Área de drenaje

Escorrentía

$$C = 1 - (Ct + Cs + Cvg) \quad \text{Ec. 5. 12}$$

Donde:

C: escorrentía

Ct: factor de escorrentía por la topografía

Cs: factor de escorrentía por tipo de suelo

Cvg: factor de escorrentía por la capa vegetal

Intensidad de precipitación pluvial según el INAMHI

$$I_{tr} = \frac{K * Id_{TR}}{t^n} \quad \text{Ec. 5. 13}$$

Donde:

T: periodo de retorno en años

Id_{TR}: intensidad diaria

T: tiempo de duración de la lluvia (min)

K y n constantes de reajuste para cada localidad

Tiempo de concentración

$$tc = 0.0195 * \left(\frac{L^3}{H}\right)^{0.385} \quad \text{Ec. 5. 14}$$

Donde

L: longitud del área de drenaje (m)

H: desnivel entre el inicio de la cuneta y el punto de descarga (m)

$$Id_{TR} = \frac{Pmax}{24h} \quad \text{Ec. 5. 15}$$

Donde:

Id_{TR}: intensidad diaria

Pmáx: valor máximo de precipitación registrado en 24 horas.

Alcantarillas y cabezales

$$A = 0.183 * c * Ha^{\frac{3}{4}} * \frac{I}{100} \quad \text{Ec. 5. 16}$$

Donde:

A: Es el área hidráulica de la alcantarilla m².

H: Área de la microcuenca que se desea drenar Ha.

I: Intensidad de precipitación pluvial de la zona mm/h.

$$A = \frac{\pi D^2}{4} \quad \text{Ec. 5. 17}$$

Donde:

A: Área

D: Diámetro

Bombeo

El bombeo de la calzada generalmente tiene valores entre 1% y 3%, según la clase de pavimento; el valor más común es 2%, cuando se trata de pavimento de asfalto.

2.2.6. ETAPA 6

DISEÑO DEL PAVIMENTO

Para el diseño del pavimento se empleó el método AASHTO 93, para el cual se define un número estructural del pavimento denominado “SN” que pueda resistir el nivel de cargas solicitadas. Este método requiere del empleo de una ecuación que relaciona varios factores como el número de ejes equivalentes, serviciabilidad, confiabilidad y el módulo resiliente de la capa que se analizará.[30]

La ecuación AASHTO 93 se da de la siguiente manera:

$$\text{Log}_{10}(N) = Z_r * S_o + 9.36 * \log(SN + 1) - 0.20 + \left(\frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + \left(\frac{1.094}{(SN + 1)^{5.19}}\right)} \right) + 2.32 * \text{Log}(M_R) - 8.07 \quad \text{Ec. 6.1}$$

Donde:

N: Número de ejes equivalentes de 8.2T en el carril de diseño durante el periodo de diseño.

Zr: Valor del desviador en una curva de distribución normal, función de la confiabilidad del diseño (R).

So: Error normal combinado de la previsión del tránsito y materiales.

ΔPSI: Diferencia entre el índice de serviciabilidad inicial Po y final Pt.

MR: Módulo resiliente de la subrasante, de las capas de bases y subbases granulares.

SN: Número estructural o capacidad de la estructura para soportar las cargas bajo condiciones de diseño. [31]

El diseño de pavimentos se calculó en función del TPDA futuro y los porcentajes del CBR obtenidos en los ensayos de las muestras, considerando los siguientes datos en base a la guía para el diseño de pavimento, AASHTO 93.

Los datos considerados en el diseño son:

Factor de daño (FD):

Valor enfocado en el tipo de vehículo que transita en la vía de estudio en base al tipo de eje que poseen.

$$FD_{eje\ simple} = \left(\frac{P}{6.6}\right)^4 \quad \text{Ec. 6.2}$$

$$FD_{eje\ doble} = \left(\frac{P}{8.2}\right)^4 \quad \text{Ec. 6.3}$$

$$FD_{eje\ tandem} = \left(\frac{P}{15}\right)^4 \quad \text{Ec. 6.4}$$

$$FD_{eje\ tridem} = \left(\frac{P}{23}\right)^4 \quad \text{Ec. 6.5}$$

Donde:

P: carga por eje (ton)

Periodo de análisis:

Periodo de tiempo con el cual se estima la vida útil de la estructura del pavimento en base a tipo de carretera.

Factor de distribución por carril (Fd):

Valor dado a partir del número de carriles que tiene la vía de estudio.

Número de ejes equivalentes acumulados W18

Dato calculado mediante la siguiente ecuación en base al tráfico estimado considerando los factores de daño y de distribución por carril.

$$W_{18} = TPDA_{final} * 365 * FD * Fd \quad \text{Ec. 6.6}$$

Donde:

Fd: Factor de distribución por carril

FD: Factor de daño

W18 total (diseño)

$$W_{18total} = W_{18Acumulado} * 0.5 \quad \text{Ec. 6.7}$$

CBR de Diseño

Consistió en ordenar los datos obtenidos en los ensayos de suelos (CBR) de menor a mayor para determinar el porcentaje de percentil en base al número de ejes equivalentes en el carril de diseño que establece la norma.

Confiabilidad (R):

Es el valor adoptado según la ubicación y el tipo de carretera según la norma señalada anteriormente, también conocido como nivel de confianza.

Desviación estándar normal (Zr):

Este dato está relacionado con la confiabilidad de la vía y se puede seleccionar considerando la tabla presentada en la norma AASHTO 93.

Desviación estándar global (So):

En base a la norma se consideran los valores de 0.4 y 0.5 para el caso de pavimentos flexibles.

Índice de serviciabilidad:

Valor impuesto con respecto al tipo de pavimento el cual emplea la siguiente ecuación:

$$\Delta PSI = PSI_{inicial} - PSI_{final} \quad \text{Ec. 6.8}$$

Donde:

PSI inicial: serviciabilidad inicial

PSI_{final}: serviciabilidad final

Módulo de resiliencia de la subrasante (Mr):

Se calcula en base al CBR obtenido en los ensayos mediante las siguientes fórmulas que señala la norma AASHTO:

$$M_R = 1500 * CBR \rightarrow Si CBR \leq 7 \quad \text{Ec. 6.9}$$

$$M_R = 3000 * CBR^{0.65} \rightarrow Si 7 < CBR < 20 \quad \text{Ec. 6.10}$$

$$M_R = 4326 * \ln(CBR) + 241 \rightarrow Si CBR > 20 \quad \text{Ec. 6.11}$$

Coefficientes estructurales para cada capa del paquete estructural

Los valores de SN (número estructural), se establecen mediante el dato de CBR especificado en la MTOP y varía según la capa que se analice.

La ecuación empleada para el cálculo de los valores de SN es la siguiente:

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3 \quad \text{Ec. 6.12}$$

Donde:

a₁, a₂, a₃: Coeficientes estructurales de la carpeta asfáltica, base y subbase.

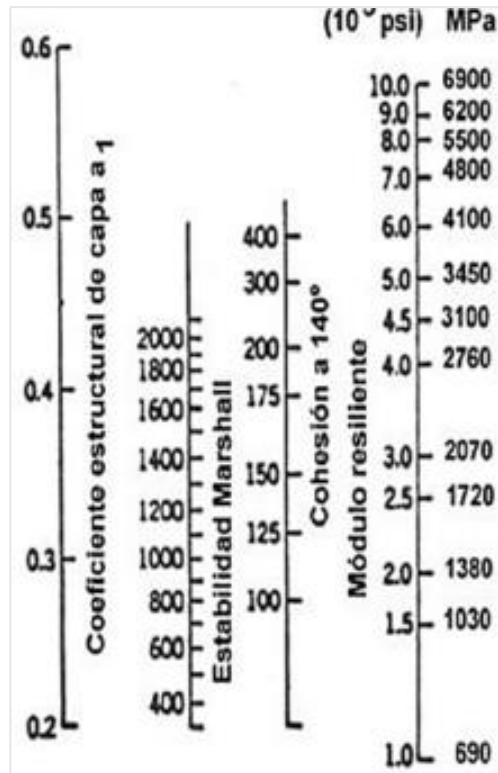
D₁, D₂, D₃: Espesores de la carpeta asfáltica, base y subbase.

m₂, m₃: Coeficientes de drenaje

Los coeficientes estructurales se determinan mediante los siguientes ábacos:

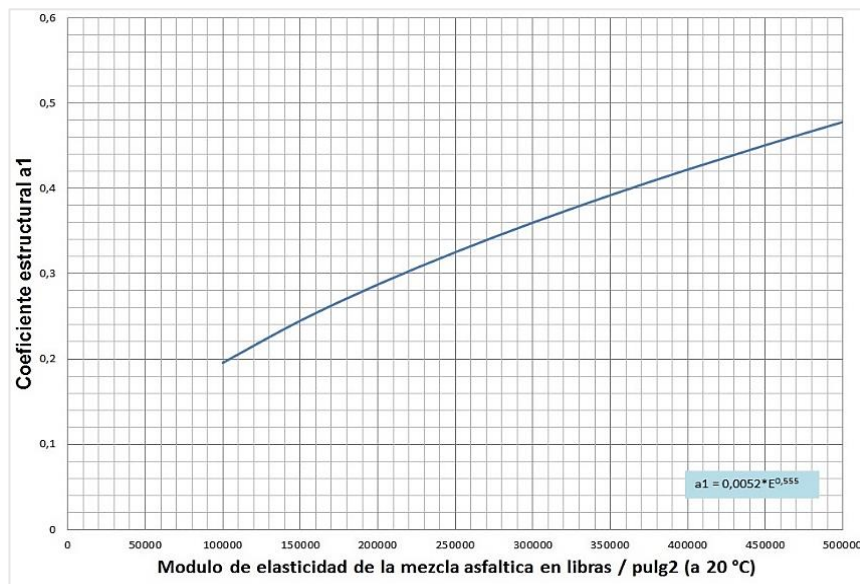
Coefficiente a1:

Figura 12 Coeficiente estructural de la carpeta asfáltica (a1)



Fuente: Guía para el diseño de la estructura del pavimento, AASHTO-93.

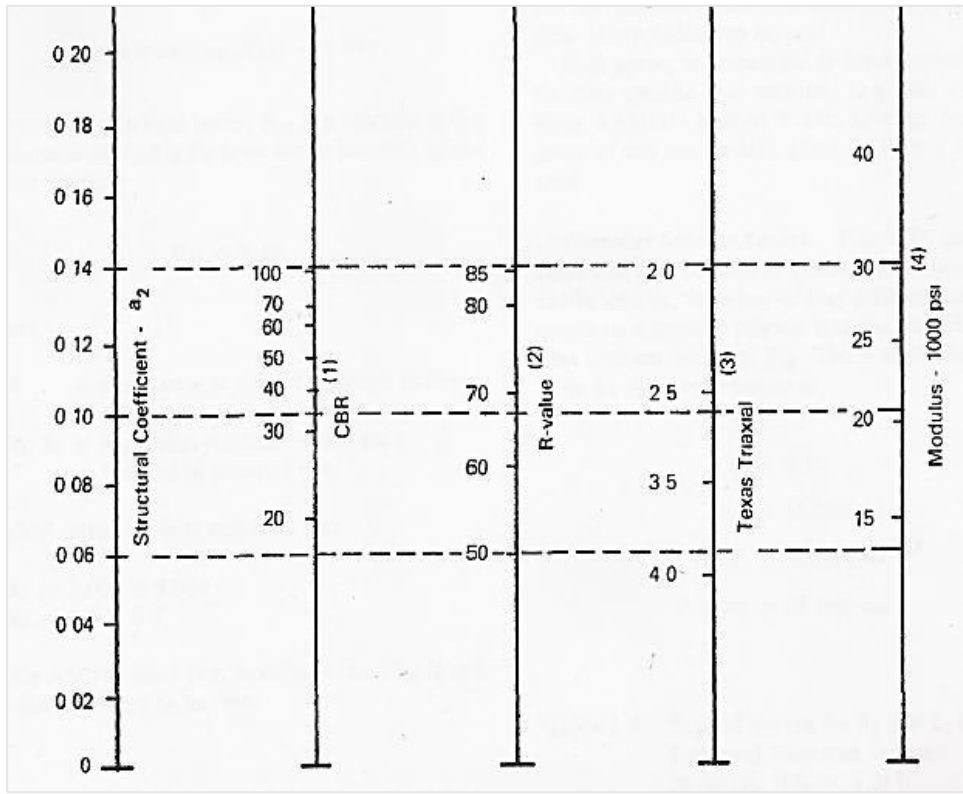
Figura 13 Gráfico para determinar el coeficiente estructural (a1) de la mezcla



Fuente: AASHTO Guide for designing of pavement Structures, 1993 [32]

Coefficiente a2:

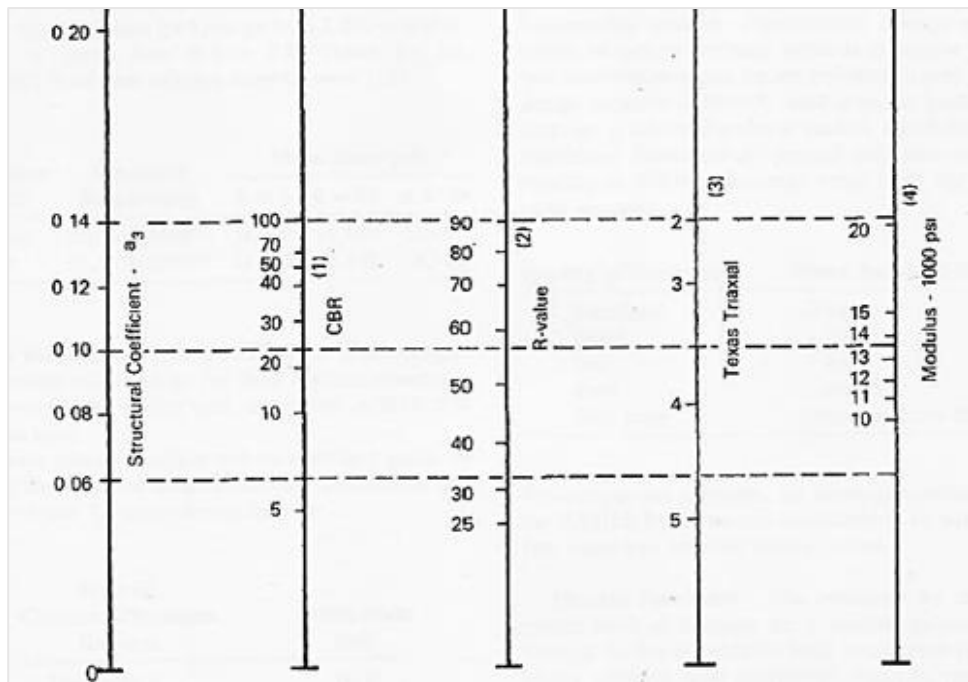
Figura 14 Gráfico para determinar el coeficiente estructural (a2) de la base



Fuente: AASHTO Guide for designing of pavement Structures, 1993 [32]

Coefficiente a3:

Figura 15 Gráfico para determinar el coeficiente estructural (a3) de la subbase



Fuente: AASHTO Guide for designing of pavement Structures, 1993 [32]

Coefficiente de drenaje (m₂, m₃)

Para el cálculo de los coeficientes de drenaje se consideran los criterios plasmados en la norma AASHTO en base a la calidad del drenaje que presente el sector estudiado y los datos serán revisados en los anuarios meteorológicos del INAMHI para analizar la distribución de la precipitación anual.[32]

Espesores mínimos

Los espesores de las capas que conforman el paquete estructural se seleccionan en base al número de ejes equivalentes acumulados, mismos que se presentan en el manual AASHTO 93.

2.2.7. ETAPA 7

ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO REFERENCIAL

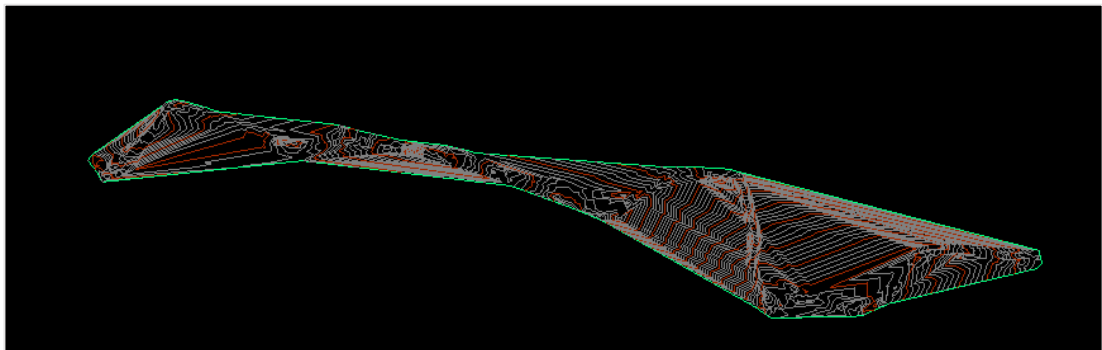
La etapa se desarrolló en base al estudio de volúmenes de obra obtenidos en el diseño, considerando los diferentes precios de mano de obra, que se consultaron en la página de la Contraloría del Estado- salarios mínimos (CAMICON), además de los materiales y transporte, donde se obtienen los precios normados en base al año de la ejecución del proyecto, con dichos datos se realizó una tabulación en Microsoft Excel y se calcularon los costos con respecto a los 17 rubros obtenidos.

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Una vez recolectados los datos, se exportaron los datos en formato csv al software Civil 3D en el siguiente formato Punto, Norte, Este, Elevación y Descripción (PNEZD), en coordenada UTM considerando la Zona 17 Sur en base a su ubicación, para generar una superficie que permita la visualización de las curvas de nivel con lo cual se apreció que la vía de estudio se localiza en un terreno de tipo ondulado-accidentado debido a las pendientes que están en el rango de 12 al 17%.

Figura 16 Puntos recolectados de campo reflejados en CIVIL 3D





Fuente: María Silva

3.2. ESTUDIO DE TRÁFICO

Una vez realizado el conteo vehicular se procedió a realizar los cálculos necesarios para determinar el TPDA de la zona de estudio con los datos obtenidos en campo.

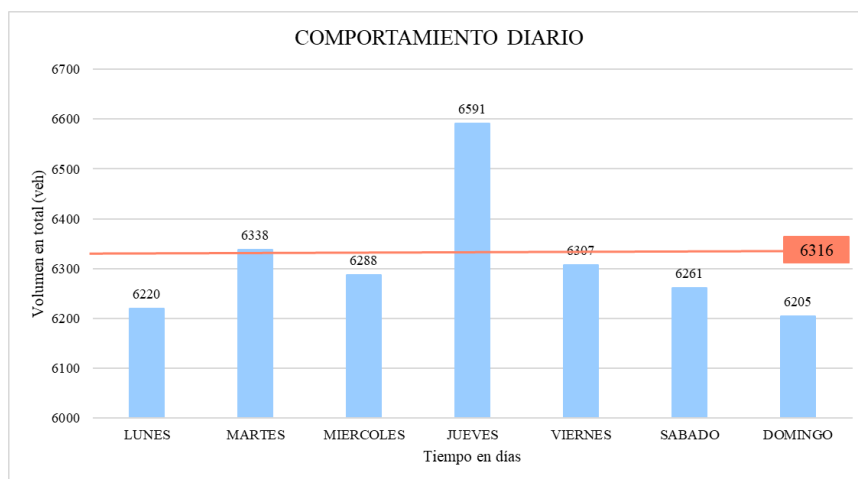
A continuación, se presenta la tabla resumen del conteo semanal del estudio de tráfico en ambos sentidos.

Tabla 13 Resumen semanal del conteo vehicular

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL							
PROYECTO:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"						
ELABORADO POR :	María Silva	SENTIDO:	Ambos				
TUTOR:	Ing. Mg. Diego Chérrez	PROVINCIA:	Tungurahua				
RESUMEN SEMANAL DEL CONTEO VEHICULAR							
HORA \ DÍA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
06:00-07:00	523	502	510	522	509	493	450
07:00-08:00	477	530	489	557	455	442	458
08:00-09:00	463	502	484	534	515	509	519
09:00-10:00	502	502	515	559	557	527	512
10:00-11:00	487	463	472	524	448	470	450
11:00-12:00	541	499	534	562	545	560	572
12:00-13:00	589	586	600	746	584	602	616
13:00-14:00	566	548	574	506	551	589	541
14:00-15:00	560	563	533	531	532	479	579
15:00-16:00	579	574	516	498	543	521	512
16:00-17:00	488	556	568	535	526	534	488
17:00-18:00	445	513	493	517	542	535	508
TOTAL	6220	6338	6288	6591	6307	6261	6205

Fuente: María Silva

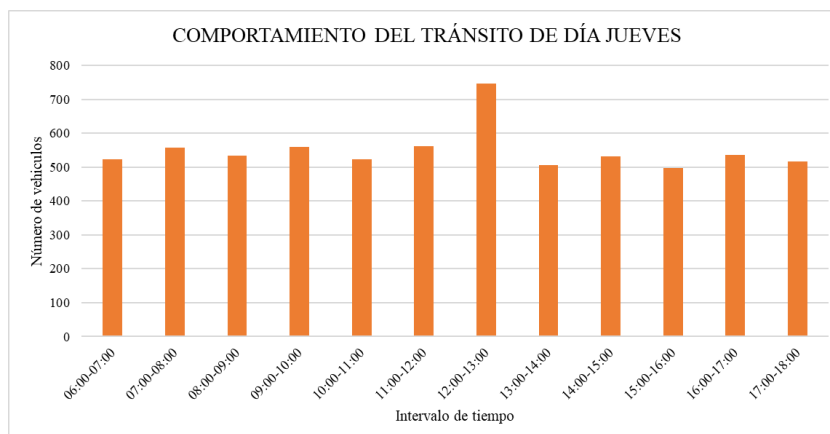
Figura 17 Comportamiento diario



Fuente: María Silva

A través del comportamiento diario del tráfico presentado en la figura 16 se pudo evidenciar que el jueves tiene mayor afluencia vehicular, calculando un valor promedio de 6316 vehículos que llegan a circular por la zona de estudio.

Figura 18 Comportamiento de tránsito-Jueves



Fuente: María Silva

Con la figura 17 se analizó que la hora pico se da generalmente en el periodo de 12h00 a 13h00 con un total de 746 vehículos que incluye livianos, buses y pesados, tal como indica la tabla 6.

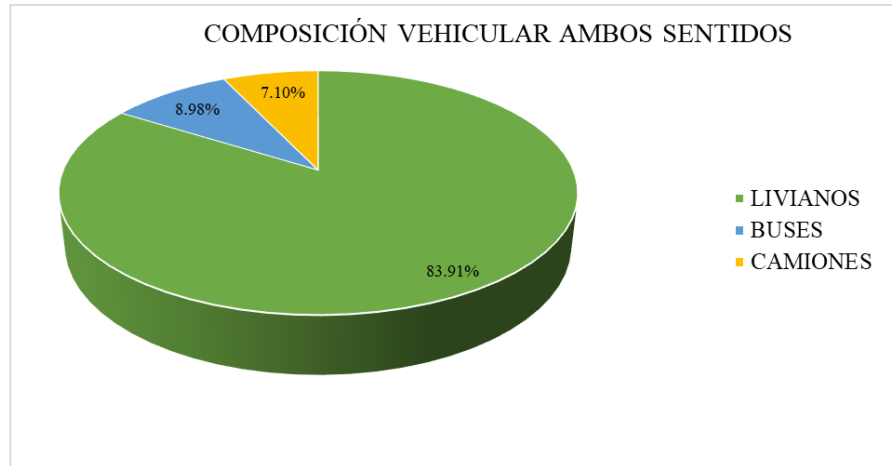
Tabla 14 Día con mayor afluencia vehicular

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL												
PROYECTO:		"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"										
ELABORADO POR:		María Silva			TUTOR:		Ing. Mg. Diego Chérrez					
ESTADO DE TIEMPO:		Parcialmente Nublado			SENTIDO:		Ambos sentidos					
ABSCISA:		1+420			FECHA:		jueves, 13 de abril de 2023					
CONTEO VEHICULAR DÍA JUEVES												
HORA:	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				TOTAL VEHICULOS /15 MIN	TOTAL ACUMULADO
	AUTOMÓVILES	CAMIONETAS	MOTOS	LIVIANOS	MEDIANOS	PESADOS	DOS EJES		TRES EJES	TRES EJES >		
							LIVIANOS	MEDIANOS				
12:00-12:15	112	34	8	4	12	0	7	1	1	2	181	746
12:15-12:30	111	34	7	6	11	0	9	4	2	0	184	
12:30-12:45	118	40	9	8	11	0	9	1	2	3	201	
12:45-13:00	110	36	7	3	12	0	10	2	0	0	180	
TOTAL	626			67			53				746	

Fuente: María Silva

En base a la tabla 6 se obtuvo los siguientes porcentajes para cada tipo de vehículo que facilitó el análisis de la cantidad de vehículos que circulan en la zona de estudio, mismos que se encuentran plasmados en la siguiente gráfica.

Figura 19 Composición vehicular



Fuente: María Silva

Factor de Hora Pico

Para obtener este dato se empleó la ecuación (Ec. 2.1) considerando el volumen horario de máxima demanda en base a los intervalos de tiempo de 15 minutos de la hora seleccionada.

$$FHP = \frac{746}{4 * 201}$$

$$FHP = 0.93$$

Al tener como resultado 0.93, se consideró el factor de hora pico como 1 para los cálculos posteriores.

Tráfico Promedio Diario Anual Actual (TPDA)

Mediante la ecuación (Ec. 2.2) se determinó el TPDA actual para los vehículos livianos, buses y pesados, considerando un valor de k de 15 % debido a que la vía de estudio se encuentra en la zona rural.

Livianos:

$$TPDA_{livianos} = \frac{626 * 1}{0.15} \rightarrow 4173 \frac{veh}{día}$$

Buses:

$$TPDA_{buses} = \frac{67 * 1}{0.15} \rightarrow 447 \frac{veh}{día}$$

Camiones:

$$TPDA_{camiones} = \frac{53 * 1}{0.15} \rightarrow 353 \frac{veh}{día}$$

Tráfico Actual

$$TPDA_{actual} = TPDA_{livianos} + TPDA_{buses} + TPDA_{camiones}$$

$$TPDA_{actual} = 4173 + 447 + 353$$

$$TPDA_{actual} = 4973 \frac{veh}{día}$$

Tabla 15 TPDA Actual

Tipo de vehiculo	Hora pico	TPDA _{actual}
Livianos	626	4173
Buses	67	447
Camiones	35	353
TOTAL		4973

Fuente: María Silva

Tráfico desarrollado

Con la ecuación (Ec. 2.4) se obtiene el Td para los vehículos livianos, buses y camiones.

Livianos:

$$Td_{livianos} = 5\% * 4173 \rightarrow 209 \frac{veh}{día}$$

Buses:

$$Td_{buses} = 5\% * 447 \rightarrow 22 \frac{veh}{día}$$

Camiones:

$$Td_{camiones} = 5\% * 353 \rightarrow 18 \frac{veh}{día}$$

Tráfico atraído

Con la ecuación (Ec. 2.5) se obtiene el Ta para los vehículos livianos, buses y camiones.

Livianos:

$$Ta_{livianos} = 10\% * 4173 \rightarrow 417 \frac{veh}{día}$$

Buses:

$$Ta_{buses} = 10\% * 447 \rightarrow 45 \frac{veh}{día}$$

Camiones:

$$Ta_{camiones} = 10\% * 353 \rightarrow 35 \frac{veh}{día}$$

Tráfico generado

Con la ecuación (Ec. 2.6) se obtiene el Tg para los vehículos livianos, buses y camiones.

Livianos:

$$Tg_{livianos} = 20\% * 4173 \rightarrow 417 \frac{veh}{día}$$

Buses:

$$Tg_{buses} = 20\% * 447 \rightarrow 89 \frac{veh}{día}$$

Camiones:

$$Tg_{camiones} = 20\% * 353 \rightarrow 71 \frac{veh}{día}$$

TPDA Total

Este dato se obtuvo mediante la ecuación (Ec 2.7).

$$TPDA_{aproximado} = 4973 + 497 + 995 + 249$$

$$TPDA_{aproximado} = 6714 \frac{veh}{día}$$

A continuación, se muestra una tabla resumen con los datos obtenidos para el cálculo de TPDA aproximado.

Tabla 16 Resumen de tráfico aproximado

Tipo de vehículo	TPDA actual	Tráfico Atraído	Tráfico generado	Tráfico por desarrollo	TPDA Aproximado
Livianos	4173	417	835	209	5634
Buses	447	45	89	22	603
Camiones	353	35	71	18	477
TOTAL	4973	497	995	249	6714

Fuente: María Silva

Tráfico Futuro

Para este trabajo se calculó un periodo de diseño de 20 años a partir del presente año 2023 hasta el año 2043, considerando las tasas de crecimiento presentadas en la MTOP con los siguientes valores:

- Livianos: 3.25 %
- Buses: 1.62 %
- Pesados: 1.58 %

Cálculo del tráfico futuro

Empleando la ecuación (Ec 2.8) se obtuvo el tráfico futuro para vehículos livianos, buses y camiones.

Livianos:

$$Tf = 4173 * (1 + 3.25 \%)^{20}$$

$$Tf = 7912 \frac{veh}{día}$$

Buses:

$$Tf = 447 * (1 + 1.62 \%)^{20}$$

$$Tf = 616 \frac{veh}{día}$$

Camiones:

$$Tf = 353 * (1 + 1.58 \%)^{20}$$

$$Tf = 483 \frac{veh}{día}$$

Tráfico futuro total 2043

$$Tf_{total} = Tf_{livianos} + Tf_{buses} + Tf_{camiones}$$

$$Tf_{total} = 7912 + 616 + 483$$

$$Tf_{total} = 9011 \frac{veh}{día}$$

Clasificación de la vía en función al TPDA

En base al flujo vehicular obtenido previamente con la proyección de 20 años se determinó que es una carretera de clase R-I según la norma de diseño geométrico de carreteras MTOP 2003.

3.3. ESTUDIO DE SUELOS

A continuación, se presenta la ubicación de cada calicata realizada para la extracción de muestras necesarias para realizar los ensayos respectivos.

Tabla 17 Ubicación de las muestras de la vía de estudio

Muestra	Abscisa	Coordenadas		Profundidad
		Norte (m)	Este (m)	
1	0+500	9854053	763439	1.5
2	1+500	9853192	763877	1.5
3	2+500	9852410	764371	1.5
4	3+500	9851656	764356	1.5

Fuente: María Silva

Contenido de humedad

Tabla 18 Resultados de contenido de humedad

Muestra	Contenido de humedad (w%)
1	11.94%
2	12.47%
3	8.87%
4	15.02%

Fuente: María Silva

Granulometría

Tabla 19 Resultados de granulometría

Muestra	Clasificación
1	SC→ mezcla de arena-arcilla
2	SM→ mezcla arena-limo
3	SM→ mezcla arena-limo
4	SM-SW → arena bien graduada con mezcla de arena-limo

Fuente: María Silva

Límites de Atterberg

Tabla 20 Resultados de límites de Atterberg

Muestra	Límite Plástico (Lp%)	Límite Líquido (LL%)	Índice Plástico (IP%)
1	30.79	21.28	9.51
2	25.95	21.94	4.01
3	26.92	23.52	3.40
4	24.46	21.34	3.12

Fuente: María Silva

Compactación del suelo

Tabla 21 Resultados de ensayo Proctor modificado tipo B

Muestra	Humedad óptima (%)	Densidad seca (g/cm ³)
1	16.00	1.680
2	15.50	1.700
3	14.90	1.565
4	17.80	1.530

Fuente: María Silva

Ensayo CBR

Tabla 22 Resultados de ensayo CBR

Muestra	CBR (%)
1	11.70
2	14.10
3	13.00
4	14.10

Fuente: María Silva

En base a los datos obtenidos de CBR se determinó que la calidad del suelo se encuentra en el rango de 11 a 20 el cual lo califica como regular-bueno lo cual define que posee características buenas y no requiere de un mejoramiento.

3.4.DISEÑO GEOMÉTRICO

Clasificación de carretera

El estudio de tráfico reflejó como resultado 9011 veh/día en 20 años por cual se considera como una carretera de clase R-I, por ello el diseño geométrico tanto horizontal como vertical se realizaron en base a los parámetros establecidos en las normas de diseño.

Velocidad de diseño

Con respecto a la orografía que presenta el terreno se determinó que la velocidad de diseño estará en un rango de 70 a 100 km/h, para el cual se consideró 70 km/h.

Velocidad específica

Al tratarse de la velocidad real con la que circulará el vehículo se tomó en cuenta varios criterios entre ellos lo estipulado en la norma MTOP 2003 y la norma peruana.

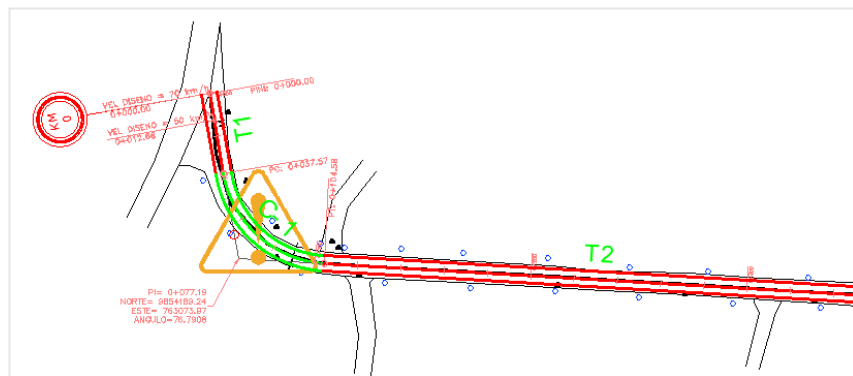
La MTOP 2003 señala mediante una gráfica la velocidad de circulación a partir de la velocidad de diseño y el volumen de tránsito, mismo que resultó alto en la zona de estudio por lo tanto el valor será de 53 km/h. Sin embargo, la norma peruana indica que la velocidad entre los tramos de la vía no puede variar más de 20 km/h, por ello se consideró un valor de 50 km/h, valor que fue empleado para el diseño.

Cabe recalcar que se consideraron dos propuestas para el diseño de la carretera de manera que se pueda analizar cuál es más factible y no afecte a los usuarios de la zona de estudio.

Propuesta de diseño # 1

Inicialmente se consideró conservar el trazado original de la vía seleccionada debido a las propiedades de los usuarios que se ubican en la zona, sin embargo, está presentó varios inconvenientes durante el alineamiento horizontal a causa de que no cumplía con las velocidades determinadas, además del exceso de curvas y limitado espacio para considerar radios mayores a los mínimos, dificultando así generar un diseño con dimensiones basadas en lo estipula la norma.

Figura 20 Propuesta de diseño #1

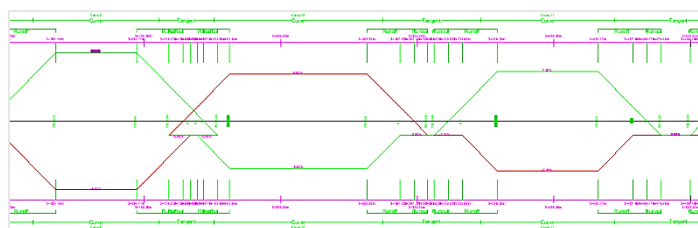


Fuente: María Silva

En la figura 20 se puede apreciar que a pesar de considerar una velocidad menor a la de diseño, la curva inicial requiere de más espacio para poder cumplir con el radio mínimo, lo cual ocurre con la mayoría de las curvas que presenta el trazado.

Del mismo modo durante el desarrollo del peralte se pudo verificar que las curvas no tenían el espacio suficiente y se encontraban muy unidas, lo cual en el diseño requiere que se cumpla una longitud mínima para que los transeúntes no presenten problemas durante la movilización.

Figura 21 Peraltes obtenidos de la propuesta de diseño #1

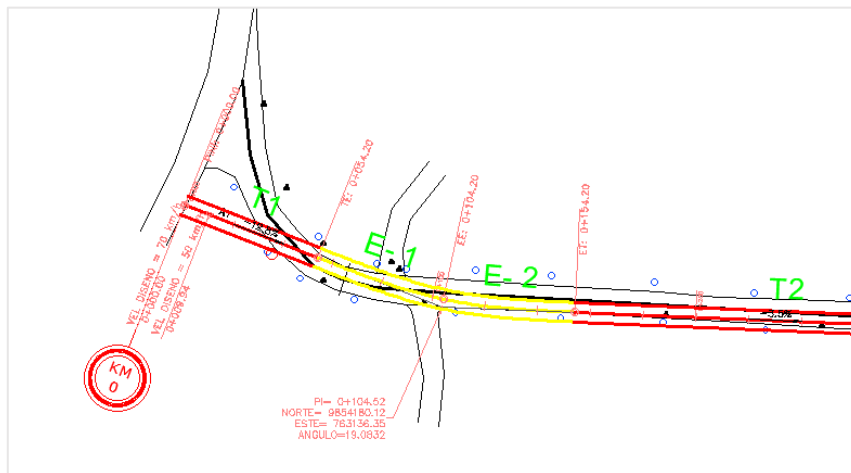


Fuente: María Silva

Propuesta de diseño # 2

En vista del problema presentado en la propuesta anterior, para este caso se ha considerado modificar el punto inicial del trazado con el fin de que las tangentes iniciales formen ángulos más pequeños que no interfieran con el empleo de curvas y a su vez cumpla con lo establecido en la norma tal como se puede visualizar a continuación.

Figura 22 Propuesta de diseño #2



Fuente: María Silva

En la figura # se puede visualizar que ya no existe problema en la zona de curva con respecto a las velocidades, sin embargo, el hecho de modificar el trazado implica que gran cantidad de postes deben ser reubicados para lo cual se realizó un plano de afectación presentado en los anexos puesto que se seleccionó esta propuesta.

Alineamiento horizontal

El trazado seleccionado generó 15 tangentes de radios mayores y menores a 20° por lo tanto se emplearon dos tipos de curvas las circulares y las espirales.

Tabla 23 Puntos de inflexión obtenidos del programa

PUNTOS DE INFLEXIÓN				
IDEN PI	ABSCISADO	ANGULO DE DEFLEXIÓN D	COORDENADAS	
			NORTE	ESTE
1	K 0+104.52	19.0832	9,854,180.12	763,136.35
2	K 0+380.09	75.6513	9,854,168.65	763,412.33
3	K 0+812.33	40.6121	9,853,726.26	763,506.11
4	K 1+045.07	28.1187	9,853,582.17	763,694.43
5	K 1+461.38	7.2883	9,853,201.39	763,867.66
6	K 1+825.32	6.4864	9,852,853.59	763,975.14
7	K 2+035.89	59.2795	9,852,646.60	764,014.20
8	K 2+311.39	35.0039	9,852,548.32	764,283.71
9	K 2+579.67	85.3617	9,852,326.04	764,439.14
10	K 3+059.86	105.2894	9,852,000.51	764,045.66
11	K 3+244.93	41.8516	9,851,855.37	764,252.10
12	K 3+443.70	70.2199	9,851,658.85	764,297.61
13	K 3+746.90	54.3492	9,851,621.43	764,614.15
14	K 4+033.05	13.2698	9,851,365.06	764,755.72

Fuente: María Silva

Tangentes

Al considerar una velocidad de diseño de 70 km/h se verificó a partir de la tabla 23 que las longitudes no sean menores a las mínimas.

A continuación, se presenta la tabla obtenida con las tangentes de la vía de estudio en las cuales se visualiza una longitud aceptable con respecto a la mínima.

Tabla 24 Tangentes horizontales

TANGENTES HORIZONTALES								
IDEN	ABSCISADO		LONGITUD TANGENTE (m)	VELOCIDAD DISEÑO (km/h)	LONGITUD MINIMA		LONGITUD MÁXIMA L max (m)	INDICADOR
	INICIO	FINAL			L s (m)	L o (m)		
1		K 0+104.52	104.52	70.00	97.30	194.60	1,169.00	ACEPTABLE
2	K 0+104.52	K 0+380.09	275.57	70.00	97.30	194.60	1,169.00	ACEPTABLE
3	K 0+380.09	K 0+812.33	432.24	70.00	97.30	194.60	1,169.00	ACEPTABLE
4	K 0+812.33	K 1+045.07	232.74	70.00	97.30	194.60	1,169.00	ACEPTABLE
5	K 1+045.07	K 1+461.38	416.31	70.00	97.30	194.60	1,169.00	ACEPTABLE
6	K 1+461.38	K 1+825.32	363.94	70.00	97.30	194.60	1,169.00	ACEPTABLE
7	K 1+825.32	K 2+035.89	210.57	70.00	97.30	194.60	1,169.00	ACEPTABLE
8	K 2+035.89	K 2+311.39	275.50	70.00	97.30	194.60	1,169.00	ACEPTABLE
9	K 2+311.39	K 2+579.67	268.28	70.00	97.30	194.60	1,169.00	ACEPTABLE
10	K 2+579.67	K 3+059.86	480.19	70.00	97.30	194.60	1,169.00	ACEPTABLE
11	K 3+059.86	K 3+244.93	185.07	70.00	97.30	194.60	1,169.00	ACEPTABLE
12	K 3+244.93	K 3+443.70	198.77	70.00	97.30	194.60	1,169.00	ACEPTABLE
13	K 3+443.70	K 3+746.90	303.20	70.00	97.30	194.60	1,169.00	ACEPTABLE
14	K 3+746.90	K 4+033.05	286.15	70.00	97.30	194.60	1,169.00	ACEPTABLE

Fuente: María Silva

Con las ecuaciones presentadas en el capítulo II en la etapa 4 se calcularon las 14 curvas obtenidas en el proyecto de las cuales 10 son circulares y 4 son espiral-espiral para lo cual se consideró un peralte máximo de 10% el cual genera un coeficiente de fricción de 0.16 tal como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 25 Coeficientes de fricción según la velocidad

Velocidad	f máx
30	0.17
40	0.17
50	0.16
60	0.15
70	0.14
80	0.14
90	0.13
100	0.12
110	0.11
120	0.19
130	0.08

Fuente: Manual de carreteras/Diseño geométrico DG-2018 [13]

Curvas circulares simples

En la siguiente tabla se puede visualizar que el radio mínimo de las curvas es de 75.71, sin embargo, se ha realizado el cálculo con radios mayores.

Tabla 26 Datos para curvas circulares simples

DATOS DEL ALINEAMIENTO			RADIO DE LA CURVA				
NÚMERO CURVA SIMPLE	IDEN PUNTO INFLEXIÓN	ANGULO DE DEFLEXIÓN D	VELOCIDAD ESPECIFICA Ve Km/h	PERALTE MÁXIMO e_{max} %	FACTOR FRICCIÓN f	Radio mínimo R min m	Radio asumido R asumido m
1	2	75.6513	50.00	10.00	0.16	75.71	86.00
2	3	40.6121	50.00	10.00	0.16	75.71	140.00
3	4	28.1187	50.00	10.00	0.16	75.71	200.00
4	7	59.2795	50.00	10.00	0.16	75.71	110.00
5	8	35.0039	50.00	10.00	0.16	75.71	150.00
6	9	85.3617	50.00	10.00	0.16	75.71	86.00
7	10	105.2894	50.00	10.00	0.16	75.71	86.00
8	11	41.8516	50.00	10.00	0.16	75.71	86.00
9	12	70.2199	50.00	10.00	0.16	75.71	86.00
10	13	54.3492	50.00	10.00	0.16	75.71	86.00

Fuente: María Silva

Tabla 27 Elementos de las curvas circulares simples

ELEMENTOS DE LA CURVA CIRCULAR SIMPLE					
GRADO DE CURVATURA o	LONGITUD L m	TANGENTE T m	EXTERNAL E m	ORDENADA MEDIA M m	CUERDA LARGA LC m
13.32	113.55	66.77	22.88	18.07	105.48
8.19	99.23	51.80	9.28	8.70	97.17
5.73	98.15	50.09	6.18	5.99	97.17
10.42	113.81	62.59	16.56	14.39	108.80
7.64	91.64	47.30	7.28	6.94	90.22
13.32	128.13	79.31	30.98	22.78	116.60
13.32	158.04	112.67	55.74	33.82	136.72
13.32	62.82	32.88	6.07	5.67	61.43
13.32	105.40	60.46	19.13	15.65	98.93
13.32	81.58	44.15	10.67	9.49	78.55

Fuente: María Silva

Curva espiral-espiral

El trabajo presentó 4 curvas con ángulos menores a 20° por ello calificaron para este tipo de curvas tal como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 28 Datos obtenidos para curvas espiral-espiral

DATOS DEL ALINEAMIENTO				RADIO DE LA CURVA				
NÚMERO CURVA E-E	IDEN PUNTO INFLEXIÓN	ANGULO DE DEFLEXIÓN D	CONDICIÓN $\Delta < 20$	VELOCIDAD ESPECIFICA Ve Km/h	PERALTE MÁXIMO e_{max} %	FACTOR FRICCIÓN f	Radio mínimo R min m	Radio asumido R asumido m
1	1	19.0832	CONTINUAR	50.00	10.00	0.16	75.71	100.00
2	5	7.2883	CONTINUAR	50.00	10.00	0.16	75.71	100.00
3	6	6.4864	CONTINUAR	50.00	10.00	0.16	75.71	100.00
4	14	13.2698	CONTINUAR	50.00	10.00	0.16	75.71	100.00

Fuente: María Silva

Tabla 29 Elementos de las curvas espiral-espiral

DATOS DE LA ESPIRAL										
ANGULO DEFLEXIÓN ESPIRAL qe o	ANGULO DEFLEXIÓN ESPIRAL rad	LONGITUD MÍNIMA TRANSICIÓN (GENERAL) m	LONGITUD MÍNIMA TRANSICIÓN (CLASE III) m	LONGITUD TRANSICIÓN ASUMIDA m	RADIO CALCULADO m	PARAMETROS		TANGENTE CURVA E-E Te m	EXTERNA CURVA E-E Ee m	LONGITUD CURVA E-E Lc m
						F2	F1			
9.5416	0.1665	33.30	22.25	50.00	150.15	1.00	0.06	50.33	2.81	100.00
3.6442	0.0636	12.72	22.25	50.00	393.08	1.00	0.02	50.05	1.06	100.00
3.2432	0.0566	11.32	22.25	50.00	441.7	1.00	0.02	50.04	0.94	100.00
6.6349	0.1158	23.16	22.25	50.00	215.89	1.00	0.04	50.16	1.94	100.00

Fuente: María Silva

Peralte

Con las curvas ya dimensionadas se procedió a calcular el peralte mediante las ecuaciones Ec 4.19, Ec 4.20 y Ec 4.21 considerando los valores obtenidos por el programa.

Tabla 30 Valores de peralte por curvas

VALORES DE PERALTE POR CURVAS			
No CURVA	PERALTE SEGÚN C3D	LONGITUD TRÁNSICIÓN L m	LONGITUD APLANAMIENTO N m
1	9.80	46.00	9.39
2	9.80	46.00	9.39
3	8.00	39.20	9.80
4	6.40	39.20	12.25
5	9.60	46.00	9.58
6	9.80	46.00	9.39
7	8.80	42.00	9.55
8	7.60	39.20	10.32
9	9.80	46.00	9.39
10	9.80	39.20	8.00
11	9.80	46.00	9.39
12	9.80	39.20	8.00
13	9.80	39.20	8.00
14	8.20	39.20	9.56

Fuente: María Silva

Peralte para curvas simples

Tabla 31 Resumen de valores para la transición de curvas simples

RESUMEN DE VALORES PARA LA TRANSICIÓN				
No CURVA	LONGITUD PERALTE L m	LONGITUD DE DESARROLLO DEL PERALTE		APLANAMIENTO N m
		EN TANGENTE m	EN CURVA m	
2	46.00	30.67	15.33	9.39
3	39.20	26.13	13.07	9.80
4	39.20	26.13	13.07	12.25
7	42.00	28.00	14.00	9.55
8	39.20	26.13	13.07	10.32
9	46.00	30.67	15.33	9.39
10	39.20	26.13	13.07	8.00
11	46.00	30.67	15.33	9.39
12	39.20	26.13	13.07	8.00
13	39.20	26.13	13.07	8.00

Fuente: María Silva

Peralte para curvas espiral-espiral

Tabla 32 Resumen de valores para la transición de curvas espiral-espiral

RESUMEN DE VALORES PARA LA TRANSICIÓN			
No CURVA	LONGITUD PERALTE L m	LONGITUD PERALTE EN TRANSICIÓN m	APLANAMIENTO N m
1	46.00	46.00	9.39
5	46.00	46.00	9.58
6	46.00	46.00	9.39
14	39.20	39.20	9.56

Fuente: María Silva

Sobrecancho

Según el estudio de tráfico realizado se evidenció en la figura 19 que, entre buses y camiones, los buses se presentan en mayor porcentaje por ello se consideró como el vehículo del proyecto.

Figura 23 Vehículo de proyecto

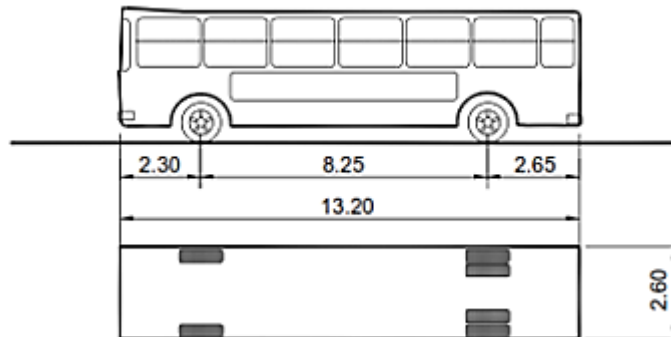


Tabla 33 Resumen de valores de sobrecancho en curvas simples

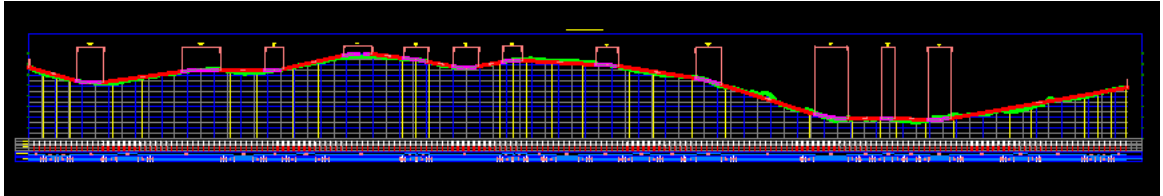
RESUMEN DE VALORES SOBRE ANCHO EN CURVAS						
No CURVA	PERALTE CURVA e_{max}	RADIO m	VELOCIDAD ESPECIFICA Km/h	LONGITUD VEHICULO PROYECTO m	SOBRE ANCHO S m	LONGITUD DESARROLLO m
2	9.8%	86.00	50.00	10.55	1.85	46.00
3	8.0%	140.00	50.00	10.55	1.25	39.20
4	6.4%	200.00	50.00	10.55	0.95	39.20
7	8.8%	110.00	50.00	10.55	1.50	42.00
8	7.6%	150.00	50.00	10.55	1.15	39.20
9	9.8%	86.00	50.00	10.55	1.85	46.00
10	9.8%	86.00	50.00	10.55	1.85	39.20
11	9.8%	86.00	50.00	10.55	1.85	46.00
12	9.8%	86.00	50.00	10.55	1.85	39.20
13	9.8%	86.00	50.00	10.55	1.85	39.20

Fuente: María Silva

Alineamiento vertical

Mediante el perfil longitudinal generado luego de realizar el diseño horizontal se evidenció pendientes aceptables por lo tanto de continuó con el diseño vertical donde se identificó 12 curvas verticales.

Figura 24 Perfil longitudinal de la vía



Fuente: María Silva

Curvas convexas

Tabla 34 Curvas verticales convexas

CURVA VERTICAL CONCAVA SIMÉTRICA											
No CURVA CONCAVA	GRADIENTES		DIFERENCIA ALGEBRAICA A	VELOCIDAD ESPECIFICA km/h	DISTANCIA VISIBILIDAD S	COEFICIENTE K		LONGITUD CURVA CONCAVA			
	P1 o G1 %	P2 o G2 %				CALCULADO	ASUMIDO	L mínimo m	L m	L1 m	L2 m
1	3.30	-1.50	4.80	50.00	55.00	7.10	30.00	30.00	144.00	72.00	72.00
2	5.40	-1.70	7.10	50.00	55.00	7.10	15.00	30.00	106.50	53.25	53.25
3	-1.70	-4.70	3.00	50.00	55.00	7.10	30.00	30.00	90.00	45.00	45.00
4	4.80	-1.20	6.00	50.00	55.00	7.10	12.00	30.00	72.00	36.00	36.00
5	-1.20	-3.90	2.70	50.00	55.00	7.10	30.00	30.00	81.00	40.50	40.50
6	-3.90	-7.80	3.90	50.00	55.00	7.10	25.00	30.00	97.50	48.75	48.75
7	0.50	-1.50	2.00	50.00	55.00	7.10	25.00	30.00	50.00	25.00	25.00

Fuente: María Silva

Curvas cóncavas

Tabla 35 Curvas verticales cóncavas

CURVA VERTICAL CONCAVAS SIMÉTRICA											
No CURVA CONCAVA	GRADIENTES		DIFERENCIA ALGEBRAICA A	VELOCIDAD ESPECIFICA km/h	DISTANCIA VISIBILIDAD S	COEFICIENTE K		LONGITUD CURVA CONCAVAS SIMÉTRICAS			
	P1 o G1 %	P2 o G2 %				CALCULADO	ASUMIDO	L mínimo m	L m	L1 m	L2 m
1	-6.80	3.30	10.10	50.00	55.00	9.62	10.00	30.00	101.00	50.50	50.50
2	-1.50	5.40	6.90	50.00	55.00	9.62	10.00	30.00	69.00	34.50	34.50
3	-4.70	4.80	9.50	50.00	55.00	9.62	10.00	30.00	95.00	47.50	47.50
4	-7.80	0.50	8.30	50.00	55.00	9.62	15.00	30.00	124.50	62.25	62.25
5	-1.50	4.40	5.90	50.00	55.00	9.62	15.00	30.00	88.50	44.25	44.25

Fuente: María Silva

Secciones transversales típicas

Ancho de la calzada

Según lo establecido en la norma al ser una carretera de clase R-I el ancho considerado para el diseño es de 7.30 m.

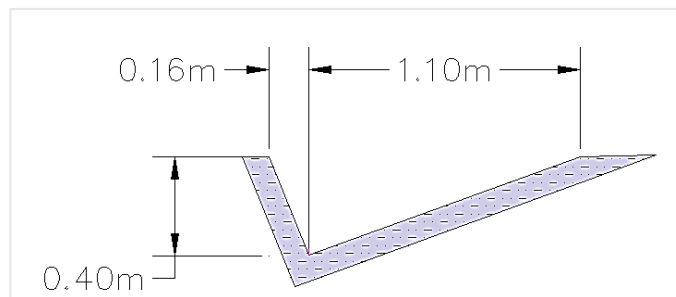
Espaldón

Para el diseño se tomó un valor de 2 m que permita la fácil movilización de los vehículos.

3.5. OBRAS DE ARTE MAYOR Y MENOR

Para el trabajo se ha considerado el diseño de cunetas triangulares con las siguientes dimensiones con un ancho de 1.26 m y una profundidad del vértice de la cuneta de 0.40 m, misma que será revestida de hormigón simple de $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$.

Figura 25 Dimensiones de la cuneta



Fuente: María Silva

Área mojada

Mediante la ecuación Ec 5.1

$$Am = \frac{1.26 * 0.4}{2} \rightarrow 0.252 \text{ m}^2$$

Perímetro mojado

Con la ecuación Ec 5.2

$$Pm = \sqrt{1.10^2 + 0.4^2} + \sqrt{0.16^2 + 0.4^2} \rightarrow 1.601 \text{ m}$$

Radio hidráulico

Con la ecuación Ec 5.3

$$Rm = \frac{0.252 \text{ m}^2}{1.601 \text{ m}} \rightarrow 0.157 \text{ m}$$

Diseño hidráulico

En base a la expresión de Henderson se determinó un caudal de diseño con las ecuaciones planteadas en la etapa 5 del capítulo II considerando una velocidad superior a la tolerable de 4.5 m/s en hormigón según lo establecido en a MTOP 2003.

Se empleo la estación M0258, la cual es la más cercana a la zona de estudio para un intervalo de tiempo de 25 minutos considerando la vida útil de 20 años.

Tabla 36 Estación empleada para el cálculo de intensidad de precipitación

ESTACIÓN		INTERVALOS DE TIEMPO (minutos)	ECUACIONES	R	R ²
CÓDIGO	NOMBRE				
M0258	QUEROCHACA	5<30	$i = 85.4334 * T^{0.1904} * t^{-0.5548}$	0.9833	0.9669
		30<120	$i = 115.1696 * T^{0.1698} * t^{-0.6168}$	0.9901	0.9802
		120<1440	$i = 278.5952 * T^{0.1489} * t^{-0.7720}$	0.9965	0.9929

Fuente: Determinación de ecuaciones para el cálculo de intensidades máximas de precipitación.[33]

Tabla 37 Cálculos de diseño hidráulico

Alcantarilla	Abscisa	Longitud de aporte de cunetas				Vo	a	te (s)	qmax (m3/s/m)	Q (m3/s)
		Izquierda		Derecha						
		Longitud (m)	S (%)	Longitud (m)	S (%)					
A1	0+232.28	181.8	-6.8	295.2	3.3	0.000094	8.84	60.37	0.00003	0.016
A2	0+926.19	169.69	-1.5	227.20	5.4	0.000094	8.84	60.37	0.00003	0.014
A3	1+650.00	96.16	-4.7	91.78	4.8	0.000094	8.84	60.37	0.00003	0.006
A4	3+027.51	352.18	-7.8	128.45	0.5	0.000094	8.84	60.37	0.00003	0.016
A5	3+437.31	124.85	-1.5	663.70	4.4	0.000094	8.84	60.37	0.00003	0.027

Fuente: María Silva

Tabla 38 Verificación de diseño hidráulico

Elemento	Abscisa	S (%)	A (m2)	P (m)	R (m)	Q (m3/s)	V (m/s)	Qdis (m3/s)	Q > Qdis	V < 4.5 m/s
C1	0+232.28	3.3	0.252	1.601	0.1574	0.834	3.31	0.016	CUMPLE	CUMPLE
C2	0+926.19	5.4	0.252	1.601	0.1574	1.067	4.23	0.014	CUMPLE	CUMPLE
C3	1+650.00	4.8	0.252	1.601	0.1574	1.006	3.99	0.006	CUMPLE	CUMPLE
C4	3+027.51	0.5	0.252	1.601	0.1574	0.325	1.29	0.016	CUMPLE	CUMPLE
C5	3+437.31	4.4	0.252	1.601	0.1574	0.963	3.82	0.027	CUMPLE	CUMPLE

Fuente: María Silva

Tal como se puede evidenciar en los datos presentados en las tablas anteriores se verifica que tanto para el caudal como la velocidad la condición cumple con lo establecido en la norma.

3.6.DISEÑO DEL PAVIMENTO

Al tratarse de un pavimento flexible se empleó el método AASHTO-93 mediante la ecuación (Ec 6.1).

Periodo de diseño

Previamente se determinó que para este tipo de carretera se consideró un periodo de 20 años en base a lo estipulado en norma AASHTO-93.

Factor de daño

Tabla 39 Factor de daño según el tipo de vehículo

Factor de daño según el tipo de vehículo									
TIPO	SIMPLE		SIMPLE DOBLE		TANDEM		TRIDEM		FACTOR DE DAÑO
	P(Ton)	$(P/6.6)^4$	P(Ton)	$(P/8.2)^4$	P(Ton)	$(P/15)^4$	P(Ton)	$(P/23)^4$	
BUS	4	0.13	8	0.91					1.04
2D	3	0.04							0.18
	4	0.13							
2DA	3	0.04	7	0.53					0.57
2DB	7	1.27	11	3.24					4.50
3A	7	1.27			20	3.160			4.43
4C	7	1.27					24	1.186	2.45
2S2	7	1.27			20	6.321			7.59
3S3	7	1.27			20	3.160	24	1.186	5.61

Fuente: María Silva

En la zona de estudio se evidenció que circulan tanto buses como camiones, sin embargo, los camiones se presentaron de varios tipos, por lo cual el factor de daño se consideró para camiones con ejes simples, dobles, tándem y trídem, específicamente en los tipos 2DA, 2DB, 4C y 3S3 empleando desde la ecuación (Ec 6.2) hasta la (6.5).

Factor de distribución por carril

El trabajo se realizó considerando el tipo de vía en base a la norma MTOP, misma que presenta un carril por sentido, es decir, que su porcentaje de W18 para el carril de

diseño será del 100%, tomando en cuenta que el tráfico será distribuido en 50% de ida y 50 % de regreso.

Número de ejes equivalentes Acumulados W18

A partir de la ecuación (Ec 6.6) se calculó el número de ejes equivalentes acumulados considerando los valores de los vehículos con un peso mayor a las 8.2 toneladas, es decir, los buses y camiones.

$$W_{18} = (Fd + TPDA_{buses} * 365) + (Fd + TPDA_{2DA} * 365) \\ + (Fd + TPDA_{2DB} * 365) + (Fd + TPDA_{4C} * 365) \\ + (Fd + TPDA_{3S3} * 365)$$

$$W_{18} = (1.04 + 616 * 365) + (0.57 + 319 * 365) + (4.50 + 73 * 365) \\ + (2.45 + 46 * 365) + (5.61 + 46 * 365)$$

$$W_{18} = 9998103.56$$

$$W_{18}acum = 9998103.56 + 4721527.26$$

$$W_{18}acum = 4999051.78$$

W18 carril de diseño

$$W_{18}total = 4999051.78 * 0.5 \rightarrow 4499146.60$$

A continuación, se presenta la tabla con los datos obtenidos para el W18 parcial, acumulado y de carril de diseño proyectados para el año 2043.

AÑO	% Tasa de crecimiento (i)			Tráfico Futuro									Total	W18 Acumulado	W1por sentido	W18carril de diseño
				Livianos	Buses	Pesados										
	Livianos	Buses	Camiones			2D	2DA	2DB	3A	4C	3S2	3S3				
2023	3.57	1.78	1.74	4173	447	0	233	53	0	33	0	33	4973	4.04E+05	2.02E+05	1.82E+05
2024	3.57	1.78	1.74	4322	455	0	237	54	0	34	0	34	5136	8.16E+05	4.08E+05	3.67E+05
2025	3.57	1.78	1.74	4477	463	0	242	55	0	35	0	35	5305	1.23E+06	6.17E+05	5.55E+05
2026	3.57	1.78	1.74	4636	471	0	246	56	0	35	0	35	5479	1.66E+06	8.30E+05	7.47E+05
2027	3.25	1.62	1.58	4743	476	0	248	57	0	35	0	35	5595	2.09E+06	1.05E+06	9.41E+05
2028	3.25	1.62	1.58	4897	484	0	252	58	0	36	0	36	5763	2.53E+06	1.26E+06	1.14E+06
2029	3.25	1.62	1.58	5056	492	0	256	59	0	37	0	37	5936	2.97E+06	1.49E+06	1.34E+06
2030	3.25	1.62	1.58	5221	500	0	260	60	0	37	0	37	6115	3.43E+06	1.71E+06	1.54E+06
2031	3.25	1.62	1.58	5390	508	0	265	60	0	38	0	38	6299	3.88E+06	1.94E+06	1.75E+06
2032	3.25	1.62	1.58	5565	516	0	269	61	0	38	0	38	6488	4.35E+06	2.18E+06	1.96E+06
2033	3.25	1.62	1.58	5746	525	0	273	62	0	39	0	39	6684	4.82E+06	2.41E+06	2.17E+06
2034	3.25	1.62	1.58	5933	533	0	277	63	0	40	0	40	6886	5.31E+06	2.65E+06	2.39E+06
2035	3.25	1.62	1.58	6126	542	0	282	64	0	40	0	40	7094	5.79E+06	2.90E+06	2.61E+06
2036	3.25	1.62	1.58	6325	550	0	286	65	0	41	0	41	7309	6.29E+06	3.15E+06	2.83E+06
2037	3.25	1.62	1.58	6530	559	0	291	66	0	42	0	42	7530	6.80E+06	3.40E+06	3.06E+06
2038	3.25	1.62	1.58	6743	568	0	295	67	0	42	0	42	7758	7.31E+06	3.65E+06	3.29E+06
2039	3.25	1.62	1.58	6962	578	0	300	69	0	43	0	43	7994	7.83E+06	3.91E+06	3.52E+06
2040	3.25	1.62	1.58	7188	587	0	305	70	0	44	0	44	8236	8.36E+06	4.18E+06	3.76E+06
2041	3.25	1.62	1.58	7422	596	0	309	71	0	44	0	44	8487	8.90E+06	4.45E+06	4.00E+06
2042	3.25	1.62	1.58	7663	606	0	314	72	0	45	0	45	8745	9.44E+06	4.72E+06	4.25E+06
2043	3.25	1.62	1.58	7912	616	0	319	73	0	46	0	46	9011	1.00E+07	5.00E+06	4.50E+06

Tabla 40 W18 para el diseño

Fuente: María Silva

CBR de diseño

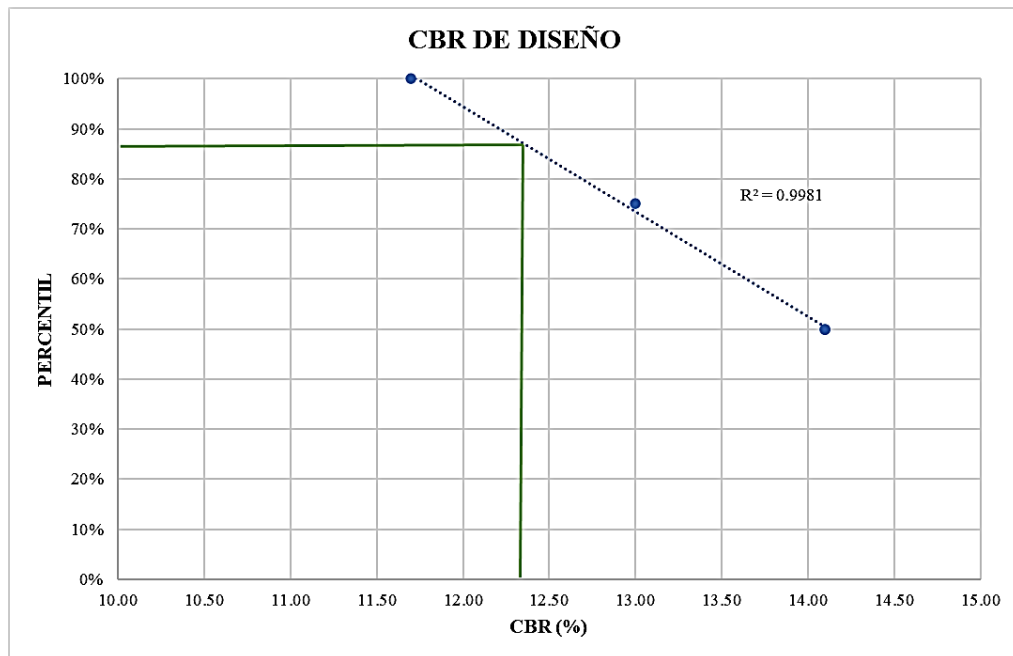
Este dato se obtuvo en base al número de ejes equivalentes, es cual fue de 4499146.60 (4.50 E+06), por ello se empleó un percentil de 87.5% y se ordenó los resultados obtenidos del ensayo de menor a mayor.

Tabla 41 CBR de diseño

PUNTO	CBR%	Percentil
1	11.70	100%
3	13.00	75%
2	14.10	50%
4	14.10	50%

Fuente: María Silva

Figura 26 Gráfica de CBR de diseño



Fuente: María Silva

De acuerdo con la figura 26 se estimó un CBR de diseño de 12.4%, valor que será empleado para cálculos posteriores.

Confiabilidad (R)

La clasificación funcional de la vía es colectora rural por lo tanto se trabajó con un valor promedio de 85% según los valores indicados en la norma.

Desviación estándar normal (Zr)

Para un valor de 85% de confiabilidad se consideró un valor de desviación estándar normal de -1.037.

Desviación estándar global (So)

Al ser un diseño de pavimento flexible se consideró un valor promedio de 0.45.

Índice de Serviciabilidad

Según la norma AASHTO 93 para este tipo de pavimento, se empleó un valor de serviciabilidad inicial de 4.2 mientras que para la final se optó por el valor de 2.5 debido a que la carretera es de importancia media, y se reemplazó en la ecuación (Ec 6.8).

$$\Delta PSI = 4.2 - 2.5 \rightarrow 1.7$$

Módulo de resiliencia de la subrasante (Mr)

Se empleó la ecuación (Ec 6.10) para valores de CBR que se encuentran dentro del rango de 7 a 20 ya que el CBR de diseño es 12.4%.

$$M_R = 3000 * (12.4)^{0.65} \rightarrow 15411.52 \text{ psi}$$

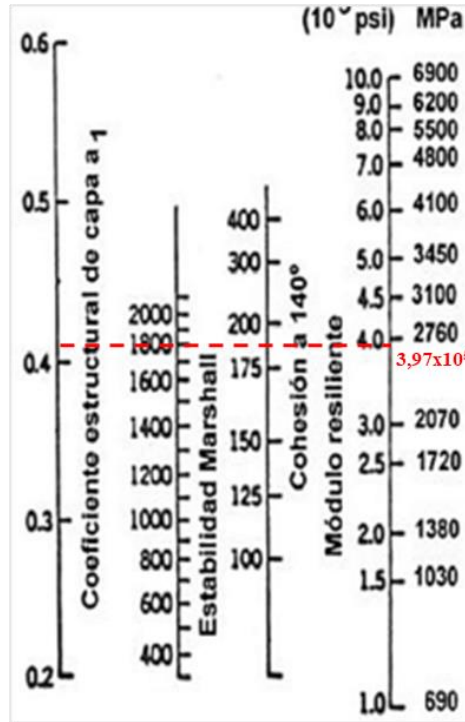
Cálculo de los coeficientes estructurales de cada capa

Mediante la ecuación (Ec 6.12) se obtuvo los valores necesarios para determinar el SN.

Coefficiente estructural de la carpeta asfáltica (a1)

El valor mínimo de la estabilidad Marshall recomendado por la AASHTO 93 es 1800 lb, para el caso de vehículos pesados, para lo cual se empleó el siguiente ábaco.

Figura 27 Nomograma para determinación del coeficiente estructural a1



Fuente: AASHTO Guide for designing of pavement Structures, 1993 [32]

En base a la figura 27 se obtuvo un módulo de elástico de 3.97×10^5 psi, por lo cual el coeficiente a1 se lo obtuvo mediante interpolación considerando los datos de la siguiente tabla.

Tabla 42 Valores para a1

Módulos Elásticos		Valores a1
Psi	Mpa	
175000	1225	0.28
200000	1400	0.295
225000	1575	0.32
250000	1750	0.33
275000	1925	0.35
300000	2100	0.36
325000	2275	0.375
350000	2450	0.385
375000	2625	0.405
400000	2800	0.42
425000	2975	0.435
450000	3150	0.44

Fuente: AASHTO Guide for designing of pavement Structures, 1993 [32]

$$Y = Y_1 + \left[\left(\frac{X - X_1}{X_2 - X_1} \right) (Y_2 - Y_1) \right]$$

$$Y = 0.405 + \left[\left(\frac{397000 - 375000}{400000 - 375000} \right) (0.420 - 0.405) \right] \rightarrow 0.418$$

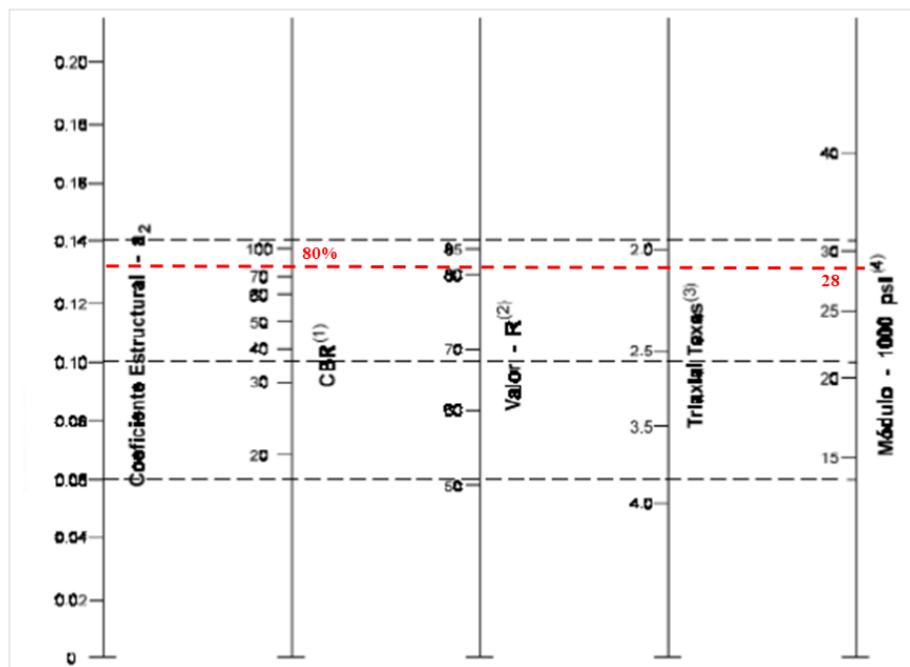
$$a_1 = 0.418$$

- Coeficiente estructural de la carpeta asfáltica “a1” = 0.418
- Módulo de resiliencia $Mr = 3.97 * 10^5 = 397000$ psi

Coeficiente estructural de la base (a2)

En base a la MTOP (sección 404-1.02.) se calculó en el ábaco un valor mínimo de 80% para bases, según lo especificado en la norma.

Figura 28 Nomograma para determinación de coeficiente estructural a2



Fuente: AASHTO Guide for designing of pavement Structures, 1993 [32]

Tabla 43 Valores para a2

Base de agregados	
CBR	a2
45	0.112
50	0.115
55	0.12
60	0.125
70	0.13
80	0.133
90	0.137
100	0.14

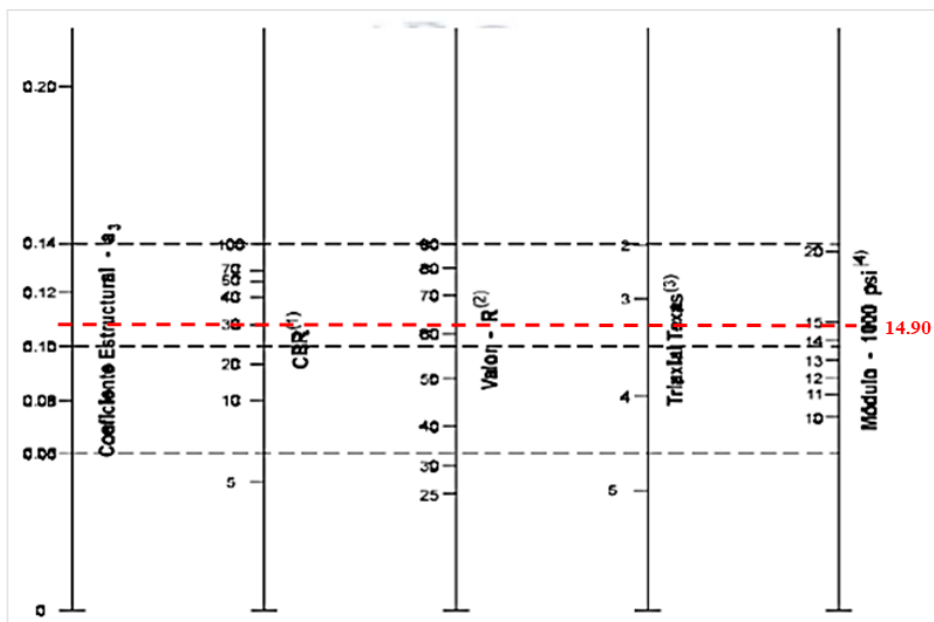
Fuente: AASHTO Guide for designing of pavement Structures, 1993 [32]

- Coeficiente estructural de la base "a2" = 0.133
- Módulo de resiliencia $Mr = 28000$ psi

Coeficiente estructural de la subbase (a3)

La MTOP define en la sección 403.1.02 que la capacidad soporte para subbases es de un valor igual o mayor al 30 %.

Figura 29 Nomograma para determinación de coeficiente estructural a3



Fuente: AASHTO Guide for designing of pavement Structures, 1993 [32]

Tabla 44 Valores para a3

Sub - base Granular	
CBR	a3
10	0.08
15	0.09
20	0.093
25	0.102
30	0.108
35	0.115
40	0.12
50	0.125
60	0.128
70	0.13
80	0.135
90	0.138
100	0.14

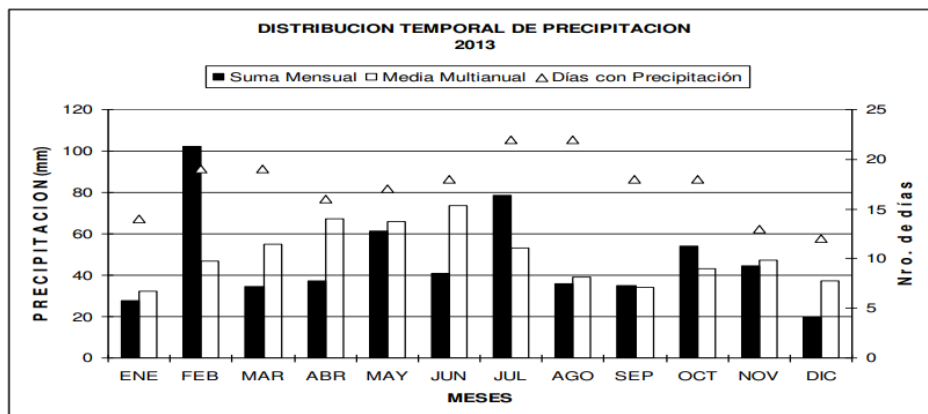
Fuente: AASHTO Guide for designing of pavement Structures, 1993 [32]

- Coeficiente estructural de la subbase “a3” = 0.108
- Módulo de resiliencia $Mr = 14900$ psi

Coeficiente de drenaje (m_2 , m_3)

Este coeficiente se determinó en base a la ubicación de la vía de estudio por lo tanto se visualizó la estación meteorológica más cercana (M0258), en la cual se analizó que el drenaje será regular a causa de la presencia de agua lluvia durante todo el año, la cual según la tabla establecida en la AASHTO tardará una semana en ser eliminada.

Figura 30 Precipitación según INAMHI



Fuente: INAMHI 2017, Anuario Meteorológico.[34]

- Calidad de drenaje: regular
- Tiempo que tarda el agua en ser eliminada: 1 semana

Teniendo en cuenta dichos datos se procede a determinar el valor para m_2 y m_3 el cual fue un promedio entre los valores indicados en el rango de 1 - 5 % que es el tiempo en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación según su calidad de drenaje.

- Coeficiente de drenaje $m_2, m_3 = 1.10$

Espesores mínimos

Según el valor obtenido para el eje W 8.2 en base a la norma AASHTO 93 existen valores mínimos para determinar los espesores para la carpeta asfáltica, base y subbase.

Considerando que el número de ejes equivalentes es igual a 4499147 los espesores mínimos serán los siguientes:

- Espesor mínimo para carpeta asfáltica (D1): 10 cm
- Espesor mínimo para base y subbase (D2, D3): 15 cm

Tabla resumen de datos para el cálculo del número estructural (SN)

Tabla 45 Tabla resumen de datos para cálculo estructural

Datos para el diseño de pavimento		
Tipo de pavimento		Flexible
Clasificación de la vía		Vía Clase R-I
Tráfico promedio diario anual para 2043		9011
Periodo de diseño		20 años
Descripción	Símbolo	Valores
W18 Diseño	W18	4499147
CBR Diseño	CBR [%]	12.4
Confiabilidad	R [R]	85
Desviación estandar normal	Zr	-1.037
Desviación estandar global	So	0.45
Índice de serviciabilidad	PSI	1.7
Módulo de resiliencia de la subrasante	Mr [Psi]	15411.52
Módulo de resiliencia de la carpeta asfáltica	Mr CA [Psi]	397000
Módulo de resiliencia de la base	Mr B [Psi]	28000
Módulo de resiliencia de la sub-base	Mr SB [Psi]	14900
Coficiente estructural de la carpeta afáltica	a1 [cm]	0.165
Coficiente estructural de la base	a2 [cm]	0.052
Coficiente estructural de la sub-base	a3 [cm]	0.043
Coficiente de drenaje	m2	1.10
	m3	1.10

Fuente: María Silva

Diseño de la estructura

Para el cálculo de los valores SN se empleó el software AASHTO 93 considerando los valores de modulo resiliente (Mr) de la capa anterior a la que se está analizando.

SN1-Carpeta asfáltica

Figura 31 Cálculo para SN1

Ecuación AASHTO 93

CÁLCULO DE LAS ECUACIONES AASHTO 1993 (2.0)

Desarrollado por: Luis Ricardo Vásquez Varela. Ingeniero Civil. Manizales, 2004.

Tipo de Pavimento
 Pavimento flexible Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So)
85 % Zr=-1.037 So 0.45

Serviciabilidad inicial y final
PSI inicial 4.2 PSI final 2.5

Módulo resiliente de la subrasante
Mr 28000 psi

Información adicional para pavimentos rígidos

Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi) Coeficiente de transmisión de carga - (J)
Módulo de rotura del concreto - Sc (psi) Coeficiente de drenaje - (Cd)

Tipo de Análisis
 Calcular SN **W18 = 4499147**
 Calcular W18

Número Estructural
SN = 2.58

Observaciones

Calcular Salir

Fuente: Software Ecuación AASHTO 93

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

$$D_1 \geq \frac{2.58}{0.165}$$

$$D_1 \geq 15.67$$

Se asume un espesor mínimo $D_1 = 10$ cm

$$SN_1 = a_1 * D_1$$

$$SN_1 = 10.0 * 0.165$$

$$SN_1 = 1.646$$

SN2-Base

Figura 32 Cálculo para SN2

Ecuación AASHTO 93

CÁLCULO DE LAS ECUACIONES AASHTO 1993 (2.0)

Desarrollado por: Luis Ricardo Vásquez Varela. Ingeniero Civil. Manizales, 2004.

Tipo de Pavimento:
 Pavimento flexible Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So):
 85 % Zr=-1.037 So: 0.45

Serviciabilidad inicial y final:
 PSI inicial: 4.2 PSI final: 2.5

Módulo resiliente de la subrasante:
 Mr: 14900 psi

Información adicional para pavimentos rígidos:
 Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi):
 Módulo de rotura del concreto - Sc (psi):
 Coeficiente de transmisión de carga - (J):
 Coeficiente de drenaje - (Cd):

Tipo de Análisis:
 Calcular SN **W18 = 4499147**
 Calcular W18

Número Estructural:
SN = 3.29

Observaciones:

Calcular **Salir**

Fuente: Software Ecuación AASHTO 93

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

$$D_2 = \frac{3.29 - 1.65}{(0.052) * 1.10}$$

$$D_2 = 28.53 \text{ cm}$$

Asumo el espesor $D_2 = 20 \text{ cm}$

$$SN_2 = a_2 * D_2 * m_2$$

$$SN_2 = 20 * (0.052) * 1.10$$

$$SN_2 = 1.152$$

SN3-Subbase

Figura 33 Cálculo para SN3

Ecuación AASHTO 93

CÁLCULO DE LAS ECUACIONES AASHTO 1993 (2.0)

Desarrollado por: Luis Ricardo Vásquez Varela. Ingeniero Civil. Manizales, 2004.

Tipo de Pavimento:
 Pavimento flexible Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So):
 85 % Zr=-1.037 So 0.45

Serviciabilidad inicial y final:
 PSI inicial 4.2 PSI final 2.5

Módulo resiliente de la subrasante:
 Mr 15411.52 psi

Información adicional para pavimentos rígidos:
 Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi)
 Módulo de rotura del concreto - Sc (psi)
 Coeficiente de transmisión de carga - (J)
 Coeficiente de drenaje - (Cd)

Tipo de Análisis:
 Calcular SN **W18 = 4499147**
 Calcular W18

Número Estructural:
SN = 3.25

Observaciones:

Calculador Salir

Fuente: Software Ecuación AASHTO 93

$$D_3 \geq \frac{SN_3 - SN_2 - SN_1}{a_3 * m_3}$$

$$D_3 \geq \frac{3.25 - 1.15 - 1.65}{0.043 * 1.10}$$

$$D_3 \geq 9.65 \text{ cm}$$

Asumo un espesor $D_3 = 20 \text{ cm}$

$$SN_3 = a_3 * D_3 * m_3$$

$$SN_3 = 20 * 0.043 * 1.10$$

$$SN_3 = 0.935$$

Comprobación

$$\sum SN (\text{calculado}) \geq SN3 \text{ Programa}$$

$$1.646 + 1.152 + 0.935 \geq 3.250$$

$$3.734 \geq 3.250 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

Tabla resumen de los espesores calculados

Tabla 46 Tabla resumen de espesores del paquete estructural

Estructura del pavimento	Espesor (cm)
Carpeta asfáltica	10.0
Base	20.0
Subbase	20.0

Fuente: María Silva

Para el proyecto se ha considerado el empleo de subbase clase 3, misma que está constituida por agregados naturales y procesados con respecto a lo estipulado en la sección 816 de la norma MOP-001 y además se encuentre graduada en base a los límites indicados de la granulometría.[35]

Para el caso de la base, esta será de clase 2, es decir, que estará constituida por fragmentos de roca o grava triturada, considerando que al menos el 50% sea triturado y a su vez cumpla con los requisitos de la subsección 814-4 de la norma MOP-001.[35]

La capa de rodadura contará con material bituminoso ya sea por asfalto diluido o emulsiones asfálticas en el cual la calidad debe cumplir con lo establecido en la subsección 810-3 / 810-4 de la norma MOP-001.[35]

Una vez realizado el diseño se consideró la colocación de señalética tanto horizontal como vertical en la cual se destacan especialmente las de la figura 34 sugeridas en base a lo establecido en la norma INEN.

Figura 34 Señalización vertical y horizontal




Fuente: María Silva

3.7.PRESUPUESTO

Para la construcción de la obra vial se consideró 17 rubros para lo cual se emplearon los volúmenes de corte y relleno para obtener el presupuesto referencial considerando el 20% de costos indirectos.

Tabla 47 Presupuesto referencial

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 					
PROYECTO: "PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"					
Nº	Rubro/ Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Precio Total
1	DESBROCE, DESBOSQUE Y LIMPIEZA	Ha	6.22	516.72	3212.93
2	REPLANTEO Y NIVELACIÓN A NIVEL DE ASFALTO	km	4.15	650.18	2695.15
3	REUBICACIÓN DE POSTES DE HORMIGÓN	u	50.00	237.88	11893.80
4	EXCAVACIÓN EN SUELO SIN CLASIFICAR INC. TRANS PARA DESALOJO	m ³	51850.14	5.45	282565.68
5	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	m ³	34258.92	6.03	206651.18
6	EXCAVACIÓN Y CONFORMACIÓN DE CUNETAS	m ³	5327.50	9.88	52625.20
7	LIMPIEZA DE DERRUMBES	m ³	3425.89	1.17	4007.75
8	AGUA PARA CONTROL DE POLVOS	m ³	29016.89	4.79	138901.92
9	HORMIGÓN SIMPLE F'C= 180 kg/cm ² PARA CUNETAS	m ²	2190.02	148.14	324433.96
10	MATERIAL DE SUB BASE CLASE 3, e=20 cm INC. TRANS	m ³	5803.38	17.24	100057.07
11	MATERIAL DE BASE CLASE 2, e=20 cm INC. TRANS	m ³	5803.38	17.15	99499.95
12	ASFALTADO RC-250 PARA IMPRIMACIÓN	lt	19344.59	7.88	152480.09
13	CAPA DE RODADURA DE HORMIGÓN ASFÁLTICO EN PLANTA DE e=10 cm	m ²	29016.89	7.40	214674.47
14	CINTA DE ADVERTENCIA Y SEÑALIZACIÓN (MAT POLIETILENO)	m	600.00	0.79	476.06
15	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	km	4.15	95.70	396.68
16	SEÑALES VERTICALES PREVENTIVAS , INCLUYE PINTURA REFLECTIVA	u	15.00	152.50	2287.48
17	SEÑALES VERTICALES REGLAMENTARIAS , INCLUYE PINTURA REFLECTIVA	u	12.00	185.70	2228.36
TOTAL:					\$1,599,087.73

SON: UN MILLÓN QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL OCHENTA Y SIETE DÓLARES, 73/100 CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

María Silva
 ELABORADO

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- Mediante levantamiento topográfico determinó que la zona estudiada es de tipo ondulada, considerando que la vía de estudio posee 4.20 km con pendientes no tan pronunciadas.
- Según el estudio de tráfico se calculó un TPDA proyectado para un periodo de diseño de 20 años de 9011 veh/ día, clasificando a la vía como una carretera de clase R-I en base a la MTOP 2003
- Mediante el estudio de suelos se determinó que el que suelo más predominante en la zona es la mezcla entre arena y limo.
- En base al diseño geométrico tanto horizontal como vertical se empleó la propuesta #2 (rectificación del diseño) con una velocidad de diseño de 70 km/h, no obstante, se optó por una velocidad específica de 50 km/h debido a la presencia la presencia de curvas simples y espirales considerando un ancho de 3.65 para la calzada y peraltes de 10% como máximo.
- Según el estudio hidráulico se planteó el diseño de cunetas triangulares la cual especifica un ancho de 1.26 m, una profundidad del vértice de 0.40 m, la cual estará revestida de hormigón simple de $f'c=180$ kg/m la cual cumplió con los parámetros establecidos
- Las capas que conforman la estructura de pavimento son de las siguientes dimensiones: capa de rodadura de 10 cm, base de 20 cm y subbase de 20 cm.
- Para este proyecto se realizó el análisis de precios unitarios y cálculo de volúmenes de la propuesta #2 que cumplió con los parámetros establecidos en la norma, obteniendo un presupuesto referencial de \$1,599,087.73.

4.2.RECOMENDACIONES

- Es recomendable ser muy descriptivos al momento de tomar los puntos para el levantamiento topográfico de manera que se puede evidenciar la presencia de quebradas, curvas, cerramientos, postes entre otros.
- Se recomienda verificar que tanto el diseño horizontal como vertical cumpla con los parámetros establecidos en norma entre ellos que las curvas no se encuentren a corta distancia para evitar que el vehículo presente dificultades al momento de transitar por esa zona.
- Es necesario socializar las rutas alternas con los usuarios de la zona ya que al ser vía que conecta varios sectores rurales con la ciudad de Ambato esto presentaría dificultades en la movilización de los transeúntes.

MATERIALES DE REFERENCIA

Referencias Bibliográficas

- [1] J. Cárdenas Grisales, *Diseño geométrico de carreteras, 2da Edición*, 12va ed. 2015.
- [2] MINISTERIO DE TRANSPORTE Y DE OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR, «NORMA ECUATORIANA VIAL NEVI-12-MTOP», 2013.
- [3] E. Peña Olaya y S. Suarez Tinyaca, «ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DEL DISEÑO GEOMÉTRICO Y LA SEÑALIZACIÓN», Bogotá, nov. 2015.
- [4] K. K. CAYCO RUEDA, «ANÁLISIS COMPARATIVO DEL SOFTWARE AUTOCAD CIVIL 3D E ISTRAM ISPOL PARA EL DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DE TERCERA CLASE APLICADO AL PROYECTO MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA VECINAL PUENTE CHICO – SANCARAGRA – CUCHICANCHA – MAL PASO – CHOQUICOCHA – SANTA ROSA – TABLAHUASI – MILPO – QUIULACocha, DISTRITO DE CONCHAMARCA – AMBO – HUÁNUCO», UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN, HUÁNUCO – PERÚ, 2020.
- [5] S. Torres Laredo, «Aplicación de la Tecnología vía internet en el diseño geométrico de carretera de la ruta Comas - San Juan de Lurigancho.», FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA, TRUJILLO – PERÚ, 2022.
- [6] J. M. Campoy, «“NUEVA METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE DISTANCIAS DE VISIBILIDAD DISPONIBLES EN CARRETERAS EXISTENTES BASADA EN DATOS LIDAR TERRESTRE"», UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA, Valencia, 2015.

- [7] S. A. Khan, A. P. Afghari, S. Yasmin, y M. M. Haque, «Effects of design consistency on run-off-road crashes: An application of a Random Parameters Negative Binomial Lindley model», *Accid Anal Prev*, vol. 186, p. 107042, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2023.107042>.
- [8] P. Vayalamkuzhi y V. Amirthalingam, «Influence of geometric design characteristics on safety under heterogeneous traffic flow», *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*, vol. 3, n.º 6, pp. 559-570, 2016, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jtte.2016.05.006>.
- [9] D. Apronti, K. Ksaibati, K. Gerow, y J. J. Hepner, «Estimating traffic volume on Wyoming low volume roads using linear and logistic regression methods», *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*, vol. 3, n.º 6, pp. 493-506, 2016, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jtte.2016.02.004>.
- [10] M. Kayhanian, A. Singh, C. Suverkropp, y S. Borroum, «Impact of Annual Average Daily Traffic on Highway Runoff Pollutant Concentrations», *Journal of Environmental Engineering*, vol. 129, n.º 11, pp. 975-990, nov. 2003, doi: 10.1061/(asce)0733-9372(2003)129:11(975).
- [11] J. Ortíz, «Implementación del proceso de conservación de la estructura de la capa de rodadura de la vía Patate abs 11+700 15+200 de la provincia de Tungurahua», Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2022.
- [12] D. de Carreteras, C. de Publicaciones, M. de Transportes, y M. Agenda Urbana, «NORMA 3.1-IC de la Instrucción de carreteras Trazado», 2016, [En línea]. Disponible en: <https://apps.fomento.gob.es/CVP/>
- [13] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, *MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMÉTRICO DG-2018*. 2018.
- [14] J. P. OSPINA CAMACHO, «DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO RÍGIDO DE LAS VÍAS URBANAS EN EL MUNICIPIO DEL ESPINAL –

DEPARTAMENTO DEL TOLIMA», UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA, Ibagué, 2018.

- [15] L. Carolina, H. García, J. Andrés, B. Pardo, E. S. Bonilla, y A. Murillo Ospina, «OBRAS DE ARTE PARA VÍAS EN CONCRETO REFLECTIVO», Colombia, 2018.
- [16] P. G. HUAMANÍ VILCA, «"MEJORAMIENTO HIDRÁULICO DE OBRAS DE ARTE Y DISEÑO DE VIA EN LA», FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA, 2016. Accedido: 1 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en:
https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/2178/Tesis_Mejoramiento_Obras_Carretera.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [17] C.-D. Rosas-López, C.-A. Gaviria-Mendoza, y C.-A. Calero-Valenzuela, «Clasificación de comportamiento de conductores en curvas horizontales de carreteras rurales de dos carriles», *Revista Facultad de Ingeniería*, vol. 30, n.º 57, p. e13410, ago. 2021, doi: 10.19053/01211129.v30.n57.2021.13410.
- [18] J. J. Posada, «Consistencia en el diseño: predicción de la velocidad de operación en carreteras», *Ingeniería Solidaria*, vol. 10, n.º 17, pp. 39-47, dic. 2014, doi: 10.16925/in.v9i17.803.
- [19] B. Damian, «"DISEÑO DE ENLACE VIAL PARA COMPLETAR EL ACCESO DE LA CALLE 31 CON LA NUEVA AUTOPISTA GUAYAQUIL-SALINAS DEL SECTOR SAN VICENTE EN EL CANTÓN LA LIBERTAD, PROVINCIA DE SANTA ELENA"», La Libertad, 2023.
- [20] E. T. Municipal, «PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN CEVALLOS», 2011.
- [21] M. Rodrigo y A. Sánchez, «"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR PINDO MIRADOR Y LA COLONIA 24 DE MAYO

PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MERA DEL CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA”», 2023.

- [22] J. J. AGUDELO OSPINA, «DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS», 2002.
- [23] R. Pachas, «EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO: USO DEL GPS Y ESTACIÓN TOTAL», vol. 8, n.º 16, 2009, Accedido: 17 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35048760/articulo3-libre.pdf?1412786336=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEL_LEVANTAMIENTO_TOPOGRAFICO_USO_DEL_GPS.pdf&Expires=1684397022&Signature=esoilJpWqw4hv6WEexP1WwBvLIKHmkQZQW2O-bEQjUX2SaBLvmDr1bqbuW6ZwxTf5uzvgDku3c9tMqm7FwOOy8KX8aYhCzYmMj4o8V7LDzW3kxDWJWkysF88R09j9FexLNNmEEiwI4qYuBkcevivebt~62ouKwC~nJO0CjRp2X9wdsLcmcpPpuM7HG07q2dyp3efeWfS2fbCJPMVYiJTMjeVfkCJZlssuEiKZ7emgVWWgl-1NfQEJWwbMUuBZkJcjO3WFqn5sRDLvMEyESU5Bmi9ExJKDgK~xFEhHfwIWiqIvrG7AiDyMRbUZr6WtgphZZ2N7K-3ZspgUWXUMh40nEA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- [24] R. Cal, M. Reyes Spíndola, y J. Cárdenas Grisales, *Ingeniería de Transito*.
- [25] F. Villalobos, *Mecánica_de_Suelos*. 2016.
- [26] J. F. Bañón Luis AND Beviá García, «Manual de carreteras. Volumen II: construcción y mantenimiento». 2000.
- [27] F. Villalobos, *Mecánica de Suelos: Segunda Edición*. 2006. Accedido: 20 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=1ALpDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR10&dq=Mec%C3%A1nica+de+Suelos:+Segunda+Edici%C3%B3n&ots=Fq8yI8gn8m&sig=hvEFsjaFf->

3xQ1L7EYCJA9mycaY#v=onepage&q=Mec%C3%A1nica%20de%20Suelos
%3A%20Segunda%20Edici%C3%B3n&f=false

- [28] Ministerio de Transporte y Obras Públicas, «NORMAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS», 2003.
- [29] «CURVAS DE TRANSICIÓN-Diseño Vial II», 2011. Accedido: 14 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.academia.edu/11294127/CURVAS_DE_TRANSICI%C3%93N_Di se%C3%B1o_Vial_II.
- [30] L. ARISTIZABAL, J. HOYOS, L. OBANDO, M. GOMEZ, y D. GOMEZ, «DISEÑO DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE», UNIVERSIDAD LIBRE FACULTAD DE INGENIERÍA, 2014.
- [31] A. Ricardo y G. Morales, «DISEÑO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO POR EL METODO AASHTO-93 EMPLEANDO EL SOFTWARE DISAASHTO-93. ASPHALT PAVEMENT DESIGN THROUGH AASHTO-93 METHOD USING THE SOFTWARE DISAASHTO-93».
- [32] ASSHTO, «Guide for Design of Pavement Structures», vol. 1, 1993.
- [33] E. Ing Wilmer Guachamín Ing Fernando García Ing Miguel Arteaga Blgo Jorge Cadena, «DETERMINACIÓN DE ECUACIONES PARA EL CÁLCULO DE INTENSIDADES MÁXIMAS DE PRECIPITACIÓN INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA EQUIPO TÉCNICO 2015 DETERMINACIÓN DE ECUACIONES PARA EL CÁLCULO DE INTENSIDADES MÁXIMAS DE PRECIPITACIÓN Contenido», 2015.
- [34] «ANUARIO METEOROLÓGICO», Quito, 2017.
- [35] M. DE Obras Publicas, «ESPECIFICACIONES GENERALES ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCION PARA LA

CONSTRUCCION DE CAMINOS Y PUENTES DE CAMINOS Y PUENTES»,
2002.

ANEXOS

**ANEXO A:
ESTUDIO DE TRÁFICO**



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



PROYECTO:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
ELABORADO POR:	María Silva	TUTOR:	Ing. Mg. Diego Chérrez
ESTADO DE TIEMPO:	Parcialmente Nublado	SENTIDO:	Ambos sentidos
ABSCISA:	1+420	FECHA:	lunes, 10 de abril de 2023

CONTEO VEHICULAR DÍA LUNES

HORA:	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				OTROS	TOTAL VEHICULOS /15 MIN	TOTAL ACUMULADO
	AUTOMÓVILES	CAMIONETAS	MOTOS	LIVIANOS	MEDIANOS	PESADOS	DOS EJES		TRES EJES	TRES EJES ^			
							LIVIANOS	MEDIANOS					
6:00-6:15	71	27	2	2	10	0	9	1	1	0	0	123	523
6:15-6:30	86	25	3	1	8	0	7	2	0	0	0	132	
6:30-6:45	78	30	5	0	11	0	8	2	0	0	0	134	
6:45-7:00	76	30	1	4	11	0	5	4	3	0	0	134	
7:00-7:15	68	35	3	1	10	0	13	1	0	0	0	131	477
7:15-7:30	56	28	0	0	8	0	12	3	1	0	0	108	
7:30-7:45	66	34	3	1	10	0	10	3	1	0	0	128	
7:45-8:00	64	21	2	3	10	0	10	0	0	0	0	110	
8:00-8:15	67	35	5	3	8	0	9	1	1	0	0	129	463
8:15-8:30	70	37	1	3	12	0	4	0	0	0	0	127	
8:30-8:45	45	28	3	5	9	0	9	2	2	0	0	103	
8:45-9:00	51	32	4	3	9	0	2	2	1	0	0	104	
9:00-9:15	54	15	2	1	12	0	2	2	0	0	0	88	502
9:15-9:30	66	24	2	1	11	0	11	1	0	0	0	116	
9:30-9:45	67	41	11	4	10	0	12	0	1	0	0	146	
9:45-10:00	83	31	8	4	12	0	9	3	2	0	0	152	
10:00-10:15	81	46	6	2	10	0	2	2	1	0	0	150	487
10:15-10:30	91	46	4	6	10	0	7	3	1	0	0	0	
10:30-10:45	75	53	10	2	11	0	11	4	0	0	0	166	
10:45-11:00	87	43	8	5	10	0	14	3	0	1	0	171	
11:00-11:15	68	39	10	2	10	0	7	5	0	0	0	141	541
11:15-11:30	68	26	6	1	9	0	17	5	0	0	0	132	
11:30-11:45	65	33	7	0	12	0	14	3	1	0	0	135	
11:45-12:00	69	25	10	4	11	0	9	5	0	0	0	133	
12:00-12:15	60	48	8	2	11	0	16	0	0	0	0	145	589
12:15-12:30	62	48	4	4	10	0	12	3	1	0	0	144	
12:30-12:45	58	50	6	8	10	0	18	10	0	0	0	160	
12:45-13:00	73	37	4	2	8	0	14	1	0	1	0	140	
13:00-13:15	66	35	6	4	12	0	7	4	1	0	0	135	566
13:15-13:30	72	31	6	4	8	0	7	3	1	1	0	133	
13:30-13:45	78	32	5	2	11	0	11	2	0	0	0	141	
13:45-14:00	77	33	13	10	11	0	2	9	1	1	0	157	
14:00-14:15	62	31	8	7	8	0	5	9	1	1	0	132	560
14:15-14:30	59	30	9	6	12	0	3	7	0	0	0	126	
14:30-14:45	66	51	10	2	11	0	11	8	1	0	0	160	
14:45-15:00	72	39	10	4	7	0	5	4	1	0	0	142	
15:00-15:15	66	39	9	4	8	0	6	5	2	1	0	140	579
15:15-15:30	78	40	6	5	10	0	5	5	1	0	0	150	
15:30-15:45	80	38	6	2	10	0	5	7	0	0	0	148	
15:45-16:00	70	44	4	2	10	0	4	6	1	0	0	141	
16:00-16:15	63	34	4	6	7	0	9	5	1	0	0	129	488
16:15-16:30	61	43	4	5	8	0	8	4	0	0	1	134	
16:30-16:45	52	36	9	3	8	0	7	4	1	0	0	120	
16:45-17:00	57	20	3	5	10	0	5	5	0	0	0	105	
17:00-17:15	60	35	6	7	10	0	4	6	0	1	0	129	445
17:15-17:30	59	26	3	3	9	0	5	2	0	0	0	107	
17:30-17:45	68	24	2	2	10	0	4	3	1	0	0	114	
17:45-18:00	55	20	5	3	7	0	3	2	0	0	0	95	
TOTAL	3246	1648	266	160	470	0	389	171	30	7	1	6220	



PROYECTO:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
ELABORADO POR:	María Silva	TUTOR:	Ing. Mg. Diego Chérrez
ESTADO DE TIEMPO:	Parcialmente Nublado	SENTIDO:	Ambos sentidos
ABSCISA:	1+420	FECHA:	miércoles, 12 de abril de 2023

CONTEO VEHICULAR DÍA MARTES

HORA:	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				OTROS	TOTAL VEHICULOS /15 MIN	TOTAL ACUMULADO
	AUTOMÓVILES	CAMIONETAS	MOTOS	LIVIANOS	MEDIANOS	PESADOS	DOS EJES		TRES EJES	> TRES EJES			
							LIVIANOS	MEDIANOS					
6:00-6:15	69	23	4	2	9	0	10	2	0	0	0	119	502
6:15-6:30	75	27	2	4	9	0	4	5	0	0	1	127	
6:30-6:45	66	28	5	4	9	0	10	6	0	0	0	128	
6:45-7:00	75	22	4	2	10	0	11	4	0	0	0	128	
7:00-7:15	71	30	3	1	8	0	11	0	0	0	0	124	530
7:15-7:30	70	32	2	4	10	0	11	0	1	0	0	130	
7:30-7:45	66	40	5	3	9	0	12	3	1	0	0	139	
7:45-8:00	73	30	6	2	9	0	7	7	3	0	0	137	
8:00-8:15	60	28	4	3	10	0	13	1	0	0	0	119	502
8:15-8:30	75	33	4	4	9	0	12	4	2	0	0	143	
8:30-8:45	67	25	2	4	9	0	13	2	3	0	0	125	
8:45-9:00	66	22	5	2	7	0	10	2	0	1	0	115	
9:00-9:15	72	26	6	3	9	0	10	4	2	0	0	132	502
9:15-9:30	71	32	4	3	10	0	7	1	0	0	0	128	
9:30-9:45	65	26	4	2	11	0	12	0	0	0	2	122	
9:45-10:00	63	26	4	2	9	0	11	3	2	0	0	120	
10:00-10:15	78	47	4	2	10	0	10	3	0	3	0	157	463
10:15-10:30	79	47	7	4	11	0	11	3	1	0	0	0	
10:30-10:45	80	46	5	3	9	0	13	4	0	0	0	160	
10:45-11:00	72	46	4	3	9	0	10	1	1	0	0	146	
11:00-11:15	72	30	3	2	10	0	11	1	0	0	0	129	499
11:15-11:30	68	26	4	6	10	0	9	5	1	0	0	129	
11:30-11:45	69	28	2	2	10	0	11	2	0	0	0	124	
11:45-12:00	52	39	4	2	9	0	7	4	0	0	0	117	
12:00-12:15	71	45	2	6	12	0	11	5	1	0	0	153	586
12:15-12:30	69	35	4	3	9	0	12	5	0	0	1	138	
12:30-12:45	73	47	4	3	10	0	11	3	0	1	0	152	
12:45-13:00	72	37	5	2	9	0	13	5	0	0	0	143	
13:00-13:15	72	46	6	2	10	0	10	5	0	0	0	151	548
13:15-13:30	69	22	6	5	8	0	10	1	0	0	0	121	
13:30-13:45	82	28	3	6	8	0	10	3	0	0	0	140	
13:45-14:00	78	30	2	2	7	0	13	3	1	0	0	136	
14:00-14:15	83	37	4	3	9	0	13	4	0	1	0	154	563
14:15-14:30	80	20	7	2	7	0	9	3	0	0	0	128	
14:30-14:45	82	28	3	3	9	0	13	5	0	0	0	143	
14:45-15:00	80	22	7	4	10	0	12	3	0	0	0	138	
15:00-15:15	92	31	5	5	8	0	12	2	0	0	0	155	574
15:15-15:30	64	38	2	4	9	0	10	7	0	0	0	134	
15:30-15:45	84	30	5	2	8	0	16	5	0	0	0	150	
15:45-16:00	77	25	4	4	11	0	11	3	0	0	0	135	
16:00-16:15	85	27	3	1	9	0	12	4	0	0	0	141	556
16:15-16:30	82	26	4	2	9	0	13	7	0	0	0	143	
16:30-16:45	85	26	2	4	10	0	12	5	1	0	0	145	
16:45-17:00	69	24	4	5	8	0	11	6	0	0	0	127	
17:00-17:15	72	26	4	3	10	0	13	2	0	0	0	130	513
17:15-17:30	64	26	5	2	11	0	12	4	0	0	0	124	
17:30-17:45	84	21	2	3	8	0	11	4	0	0	1	134	
17:45-18:00	73	18	4	4	10	0	10	6	0	0	0	125	
TOTAL	3516	1474	194	149	444	0	526	167	20	6	5	6338	



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



PROYECTO:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
ELABORADO POR:	María Silva	TUTOR:	Ing. Mg. Diego Chérrez
ESTADO DE TIEMPO:	Parcialmente Nublado	SENTIDO:	Ambos sentidos
ABSCISA:	1+420	FECHA:	miércoles, 12 de abril de 2023

CONTEO VEHICULAR DÍA MIÉRCOLES

HORA:	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				OTROS	TOTAL VEHICULOS /15 MIN	TOTAL ACUMULADO
	AUTOMÓVILES	CAMIONETAS	MOTOS	LIVIANOS	MEDIANOS	PESADOS	DOS EJES		TRES EJES	TRES EJES ^			
							LIVIANOS	MEDIANOS					
6:00-6:15	64	32	5	3	10	0	12	0	0	0	0	126	510
6:15-6:30	69	29	4	3	9	0	9	1	0	3	0	127	
6:30-6:45	66	32	4	6	8	0	7	3	0	0	0	126	
6:45-7:00	66	34	5	1	9	0	12	0	2	2	0	131	
7:00-7:15	60	30	11	3	10	0	11	2	1	0	0	128	489
7:15-7:30	67	28	7	5	10	0	9	1	0	0	0	127	
7:30-7:45	60	31	6	4	8	0	12	0	1	1	1	124	
7:45-8:00	59	27	3	3	8	0	9	1	0	0	0	110	
8:00-8:15	59	45	4	3	9	0	10	1	1	0	0	132	484
8:15-8:30	51	32	5	5	10	0	9	1	0	1	0	114	
8:30-8:45	61	27	6	2	8	0	14	1	1	0	0	120	
8:45-9:00	61	28	4	2	8	0	12	3	0	0	0	118	
9:00-9:15	74	22	5	6	9	0	19	0	0	3	3	141	515
9:15-9:30	52	29	4	8	8	0	16	1	0	0	2	120	
9:30-9:45	59	34	7	5	11	0	12	1	0	0	0	129	
9:45-10:00	51	45	4	0	9	0	11	3	2	0	0	125	
10:00-10:15	81	45	9	1	9	0	12	2	0	0	0	159	472
10:15-10:30	72	48	11	5	12	0	7	1	1	0	0	0	
10:30-10:45	78	51	11	2	11	0	11	2	0	0	0	166	
10:45-11:00	66	46	6	7	11	0	9	1	1	0	0	147	
11:00-11:15	69	22	7	2	10	0	18	1	0	0	1	130	534
11:15-11:30	74	45	14	2	15	0	10	1	1	0	1	163	
11:30-11:45	48	22	8	1	8	0	6	1	0	0	1	95	
11:45-12:00	61	39	15	3	11	0	14	1	1	1	0	146	
12:00-12:15	78	35	10	5	11	0	8	0	0	0	0	147	600
12:15-12:30	76	35	13	1	9	0	13	0	0	0	0	147	
12:30-12:45	63	38	15	4	10	0	11	1	0	0	0	142	
12:45-13:00	80	41	11	4	12	0	14	1	1	0	0	164	
13:00-13:15	88	36	8	3	7	0	10	0	0	0	0	152	574
13:15-13:30	61	33	11	3	11	0	13	0	0	0	0	132	
13:30-13:45	82	31	19	5	9	0	10	0	3	1	0	160	
13:45-14:00	78	29	6	2	5	0	8	1	0	1	0	130	
14:00-14:15	102	35	14	7	10	0	7	1	1	0	0	177	533
14:15-14:30	53	14	8	0	13	0	7	2	0	0	0	97	
14:30-14:45	77	38	6	0	11	0	17	4	0	0	0	153	
14:45-15:00	50	14	13	5	10	0	10	2	2	0	0	106	
15:00-15:15	65	25	12	5	7	0	11	2	0	0	0	127	516
15:15-15:30	71	35	7	3	10	0	8	0	1	0	0	135	
15:30-15:45	67	29	2	5	9	0	7	1	0	1	0	121	
15:45-16:00	68	34	7	2	9	0	12	1	0	0	0	133	
16:00-16:15	76	30	7	1	8	0	4	1	0	0	0	127	568
16:15-16:30	77	38	10	4	8	0	15	1	2	0	0	155	
16:30-16:45	83	34	13	3	10	0	9	0	1	0	0	153	
16:45-17:00	69	34	5	1	7	0	13	4	0	0	0	133	
17:00-17:15	69	36	8	0	9	0	13	1	0	0	0	136	493
17:15-17:30	65	24	8	4	8	0	8	0	0	0	0	117	
17:30-17:45	64	35	5	0	8	0	10	3	2	0	0	127	
17:45-18:00	65	25	5	4	6	0	5	3	0	0	0	113	
TOTAL	3255	1581	388	153	448	0	514	58	25	14	9	6288	



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



PROYECTO:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
ELABORADO POR:	María Silva	TUTOR:	Ing. Mg. Diego Chérrez
ESTADO DE TIEMPO:	Parcialmente Nublado	SENTIDO:	Ambos sentidos
ABSCISA:	1+420	FECHA:	jueves, 13 de abril de 2023

CONTEO VEHICULAR DÍA JUEVES

HORA:	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				OTROS	TOTAL VEHICULOS /15 MIN	TOTAL ACUMULADO
	AUTOMÓVILES	CAMIONETAS	MOTOS	LIVIANOS	MEDIANOS	PESADOS	DOS EJES		TRES EJES	> TRES EJES			
							LIVIANOS	MEDIANOS					
6:00-6:15	71	38	8	3	8	0	9	0	1	0	2	140	522
6:15-6:30	72	36	5	5	10	0	9	1	0	0	0	138	
6:30-6:45	63	37	4	4	9	0	8	1	0	0	0	126	
6:45-7:00	60	29	4	5	9	0	7	0	1	1	2	118	
7:00-7:15	77	36	4	4	11	0	8	0	2	1	0	143	557
7:15-7:30	75	34	5	2	10	0	12	2	0	1	0	141	
7:30-7:45	66	29	6	3	10	0	7	1	2	1	2	127	
7:45-8:00	69	43	5	6	11	0	9	2	1	0	0	146	
8:00-8:15	79	27	3	3	9	0	9	1	1	0	0	132	534
8:15-8:30	72	26	7	3	11	0	12	1	0	1	0	133	
8:30-8:45	86	27	7	2	9	0	11	1	0	1	0	144	
8:45-9:00	75	20	2	4	9	0	7	2	3	0	3	125	
9:00-9:15	78	24	4	3	8	0	9	1	0	1	0	128	559
9:15-9:30	77	26	6	5	10	0	9	5	3	1	0	142	
9:30-9:45	73	28	6	5	8	0	12	1	0	2	0	135	
9:45-10:00	92	25	5	1	11	0	12	1	5	0	2	154	
10:00-10:15	106	40	7	5	11	0	9	2	1	0	0	181	524
10:15-10:30	100	50	7	3	11	0	10	2	0	2	1	0	
10:30-10:45	94	32	5	3	12	0	10	2	0	2	0	160	
10:45-11:00	104	48	4	5	9	0	9	0	3	0	1	183	
11:00-11:15	82	22	3	1	11	0	15	2	0	1	0	137	562
11:15-11:30	90	29	2	5	9	0	12	2	2	1	0	152	
11:30-11:45	75	30	3	3	7	0	7	1	0	1	1	128	
11:45-12:00	89	28	6	4	8	0	9	1	0	0	0	145	
12:00-12:15	112	34	8	4	12	0	7	1	1	2	0	181	746
12:15-12:30	111	34	7	6	11	0	9	4	2	0	0	184	
12:30-12:45	118	40	9	8	11	0	9	1	2	3	0	201	
12:45-13:00	110	36	7	3	12	0	10	2	0	0	0	180	
13:00-13:15	44	43	7	5	11	0	7	1	2	1	0	121	506
13:15-13:30	68	28	6	2	12	0	7	1	1	1	0	126	
13:30-13:45	69	33	5	3	10	0	9	1	0	0	0	130	
13:45-14:00	73	25	3	4	10	0	12	0	2	0	0	129	
14:00-14:15	64	26	4	2	10	0	13	1	0	4	0	124	531
14:15-14:30	68	25	4	3	8	0	10	1	1	0	0	120	
14:30-14:45	87	26	7	4	7	0	14	1	3	2	0	151	
14:45-15:00	77	27	5	4	8	0	12	2	0	1	0	136	
15:00-15:15	89	27	2	1	8	0	9	3	2	1	2	144	498
15:15-15:30	68	20	1	3	8	0	7	1	0	0	0	108	
15:30-15:45	78	20	3	2	9	0	12	2	3	0	1	130	
15:45-16:00	65	17	6	5	9	0	11	1	2	0	0	116	
16:00-16:15	87	17	8	5	9	0	11	0	1	1	2	141	535
16:15-16:30	63	21	6	3	9	0	9	0	3	1	0	115	
16:30-16:45	84	28	5	3	11	0	11	1	0	0	0	143	
16:45-17:00	81	24	7	4	9	0	8	1	1	1	0	136	
17:00-17:15	69	30	9	3	9	0	11	1	0	0	0	132	517
17:15-17:30	80	30	7	3	9	0	10	1	2	1	0	143	
17:30-17:45	71	23	4	1	11	0	9	1	1	0	0	121	
17:45-18:00	67	23	4	4	9	0	10	2	1	1	0	121	
TOTAL	3828	1421	252	172	463	0	468	62	55	37	19	6591	



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



PROYECTO:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
ELABORADO POR:	María Silva	TUTOR:	Ing. Mg. Diego Chérrez
ESTADO DE TIEMPO:	Parcialmente Nublado	SENTIDO:	Ambos sentidos
ABSCISA:	1+420	FECHA:	viernes, 14 de abril de 2023

CONTEO VEHICULAR DÍA VIERNES

HORA:	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				OTROS	TOTAL VEHICULOS /15 MIN	TOTAL ACUMULADO
	AUTOMÓVILES	CAMIONETAS	MOTOS	LIVIANOS	MEDIANOS	PESADOS	DOS EJES		TRES EJES	> TRES EJES			
							LIVIANOS	MEDIANOS					
6:00-6:15	75	34	7	2	9	0	7	1	0	0	0	135	509
6:15-6:30	71	21	5	2	9	0	8	1	0	0	0	117	
6:30-6:45	69	34	3	4	9	0	7	3	0	0	0	129	
6:45-7:00	62	34	8	2	12	0	9	1	0	0	0	128	
7:00-7:15	60	30	7	2	8	0	13	0	0	0	0	120	455
7:15-7:30	58	22	6	5	9	0	7	4	0	0	0	111	
7:30-7:45	57	23	7	3	9	0	7	0	0	1	1	108	
7:45-8:00	57	30	4	2	8	0	11	2	2	0	0	116	
8:00-8:15	60	26	7	1	10	0	8	1	0	0	0	113	515
8:15-8:30	67	30	11	3	10	0	11	1	0	0	0	133	
8:30-8:45	80	23	12	5	13	0	7	2	0	1	4	147	
8:45-9:00	70	20	7	4	10	0	7	3	1	0	0	122	
9:00-9:15	73	20	4	3	8	0	7	2	1	0	0	118	557
9:15-9:30	81	34	5	6	8	0	7	0	0	1	0	142	
9:30-9:45	85	28	7	3	7	0	11	1	1	0	0	143	
9:45-10:00	83	37	8	1	8	0	13	2	0	0	2	154	
10:00-10:15	73	38	8	6	10	0	6	1	0	0	0	142	448
10:15-10:30	81	44	5	1	12	0	11	2	0	0	0	0	
10:30-10:45	89	42	5	1	9	0	11	1	2	0	0	160	
10:45-11:00	69	43	5	3	11	0	12	3	0	0	0	146	
11:00-11:15	75	41	22	4	11	0	10	4	0	0	0	167	545
11:15-11:30	69	22	9	1	10	0	9	2	0	0	1	123	
11:30-11:45	65	27	5	2	11	0	10	5	1	0	0	126	
11:45-12:00	66	28	8	3	13	0	9	2	0	0	0	129	
12:00-12:15	75	43	8	2	7	0	7	4	1	0	0	147	584
12:15-12:30	77	43	4	2	7	0	14	6	0	0	0	153	
12:30-12:45	82	37	8	1	11	0	14	3	0	0	0	156	
12:45-13:00	70	32	4	2	11	0	7	2	0	0	0	128	
13:00-13:15	67	47	14	3	10	0	10	1	0	0	0	152	551
13:15-13:30	63	34	8	8	10	0	7	0	0	0	0	130	
13:30-13:45	62	37	9	5	9	0	7	1	0	0	1	131	
13:45-14:00	70	34	9	5	11	0	7	1	1	0	0	138	
14:00-14:15	67	29	11	2	12	0	5	2	0	0	0	128	532
14:15-14:30	78	30	12	5	10	0	10	1	0	0	0	146	
14:30-14:45	51	35	10	6	13	0	5	2	1	1	0	124	
14:45-15:00	67	37	6	6	9	0	8	1	0	0	0	134	
15:00-15:15	59	30	3	2	9	0	14	1	0	0	0	118	543
15:15-15:30	80	31	10	5	9	0	16	0	0	0	0	151	
15:30-15:45	74	29	8	4	9	0	11	0	0	0	0	135	
15:45-16:00	78	39	5	0	8	0	8	1	0	0	0	139	
16:00-16:15	64	39	3	3	10	0	7	0	0	0	0	126	526
16:15-16:30	65	33	4	4	8	0	10	2	1	0	0	127	
16:30-16:45	67	34	5	5	10	0	7	1	0	0	0	129	
16:45-17:00	84	32	5	2	9	0	8	2	0	2	0	144	
17:00-17:15	69	28	7	5	10	0	10	1	1	0	0	131	542
17:15-17:30	70	38	3	2	10	0	10	0	0	0	0	133	
17:30-17:45	68	32	8	7	9	0	9	1	0	1	0	135	
17:45-18:00	64	41	5	14	9	0	9	1	0	0	0	143	
TOTAL	3366	1575	344	169	464	0	438	78	13	7	9	6307	



PROYECTO:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
ELABORADO POR:	María Silva	TUTOR:	Ing. Mg. Diego Chérrez
ESTADO DE TIEMPO:	Parcialmente Nublado	SENTIDO:	Ambos sentidos
ABSCISA:	1+420	FECHA:	Sábado, 15 de abril de 2023

CONTEO VEHICULAR DÍA SÁBADO

HORA:	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				OTROS	TOTAL VEHICULOS /15 MIN	TOTAL ACUMULADO
	AUTOMÓVILES	CAMIONETAS	MOTOS	LIVIANOS	MEDIANOS	PESADOS	DOS EJES		TRES EJES	> TRES EJES			
							LIVIANOS	MEDIANOS					
6:00-6:15	60	44	5	5	7	0	8	0	0	0	0	129	493
6:15-6:30	59	36	3	2	7	0	6	0	0	1	0	114	
6:30-6:45	55	38	5	4	6	0	7	0	0	0	0	115	
6:45-7:00	75	34	6	4	6	0	8	1	0	1	0	135	
7:00-7:15	52	34	4	7	7	0	8	0	0	0	0	112	442
7:15-7:30	51	26	5	2	5	0	7	1	1	1	0	99	
7:30-7:45	56	42	3	3	8	0	6	0	1	0	0	119	
7:45-8:00	52	32	4	7	5	0	10	0	2	0	0	112	
8:00-8:15	67	38	10	6	6	0	5	3	1	1	0	137	509
8:15-8:30	57	32	8	3	6	0	8	0	1	2	0	117	
8:30-8:45	61	31	10	6	6	0	9	3	0	0	0	126	
8:45-9:00	68	39	3	3	4	0	7	2	2	0	1	129	
9:00-9:15	63	22	5	6	7	0	5	2	3	1	0	114	527
9:15-9:30	62	23	7	6	7	0	5	0	0	0	0	110	
9:30-9:45	76	36	5	2	6	0	8	5	3	2	3	146	
9:45-10:00	83	41	7	4	8	0	10	1	3	0	0	157	
10:00-10:15	83	43	7	2	5	0	6	2	0	1	0	149	470
10:15-10:30	93	54	6	6	5	0	10	5	3	1	0	0	
10:30-10:45	95	43	8	6	5	0	9	0	2	0	1	169	
10:45-11:00	82	43	6	5	7	0	8	0	1	0	0	152	
11:00-11:15	88	40	12	0	11	0	5	4	2	1	1	164	560
11:15-11:30	81	33	5	1	5	0	5	2	0	1	0	133	
11:30-11:45	69	42	11	3	8	0	7	1	1	1	3	146	
11:45-12:00	64	22	8	6	7	0	6	1	0	3	0	117	
12:00-12:15	74	31	10	3	8	0	3	1	0	0	0	130	602
12:15-12:30	94	27	8	5	7	0	10	2	0	0	0	153	
12:30-12:45	76	44	12	4	7	0	12	0	0	0	0	155	
12:45-13:00	94	35	7	4	7	0	17	0	0	0	0	164	
13:00-13:15	70	34	7	4	5	0	7	1	0	0	0	128	589
13:15-13:30	69	41	9	6	8	0	3	1	0	0	0	137	
13:30-13:45	85	45	11	7	5	0	7	2	0	0	0	162	
13:45-14:00	87	38	9	8	7	0	13	0	0	0	0	162	
14:00-14:15	75	37	15	2	7	0	7	1	1	0	0	145	479
14:15-14:30	63	28	3	1	4	0	5	0	0	1	0	105	
14:30-14:45	64	32	3	2	8	0	6	1	0	1	0	117	
14:45-15:00	68	27	7	1	5	0	4	0	0	0	0	112	
15:00-15:15	62	27	11	3	5	0	4	1	0	0	0	113	521
15:15-15:30	72	30	9	5	5	0	5	0	0	0	1	127	
15:30-15:45	67	39	8	8	6	0	10	2	0	0	0	140	
15:45-16:00	75	35	8	6	6	0	9	1	0	1	0	141	
16:00-16:15	64	47	9	7	7	0	6	1	0	0	0	141	534
16:15-16:30	85	28	7	6	8	0	9	2	0	0	0	145	
16:30-16:45	67	27	10	3	8	0	3	0	0	0	0	118	
16:45-17:00	74	31	6	2	6	0	6	2	1	1	1	130	
17:00-17:15	62	42	10	5	7	0	9	2	0	0	0	137	535
17:15-17:30	80	33	10	5	3	0	3	0	0	1	0	135	
17:30-17:45	74	24	6	1	5	0	11	3	0	0	0	124	
17:45-18:00	77	38	6	4	3	0	9	1	1	0	0	139	
TOTAL	3430	1688	354	201	301	0	351	57	29	22	11	6261	



PROYECTO:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
ELABORADO POR:	María Silva	TUTOR:	Ing. Mg. Diego Chérrez
ESTADO DE TIEMPO:	Parcialmente Nublado	SENTIDO:	Ambos sentidos
ABSCISA:	1+420	FECHA:	domingo, 16 de abril de 2023

CONTEO VEHICULAR DÍA DOMINGO

HORA:	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				OTROS	TOTAL VEHICULOS /15 MIN	TOTAL ACUMULADO
	AUTOMÓVILES	CAMIONETAS	MOTOS	LIVIANOS	MEDIANOS	PESADOS	DOS EJES		TRES EJES	> TRES EJES			
							LIVIANOS	MEDIANOS					
6:00-6:15	63	28	3	2	5	0	3	1	0	0	0	105	450
6:15-6:30	65	27	4	5	4	0	3	0	0	0	0	108	
6:30-6:45	70	35	2	1	4	0	3	0	0	0	0	115	
6:45-7:00	76	26	5	5	4	0	6	0	0	0	0	122	
7:00-7:15	70	41	5	3	5	0	3	0	0	0	0	127	458
7:15-7:30	65	38	4	6	4	0	3	3	0	0	1	124	
7:30-7:45	68	26	6	3	4	0	7	0	0	0	0	114	
7:45-8:00	58	29	2	1	3	0	0	0	0	0	0	93	
8:00-8:15	80	28	6	6	4	0	5	0	0	0	0	129	519
8:15-8:30	74	33	9	2	3	0	4	1	0	0	0	126	
8:30-8:45	86	28	5	1	5	0	3	0	0	0	0	128	
8:45-9:00	71	45	6	3	6	0	5	0	0	0	0	136	
9:00-9:15	87	24	6	3	5	0	8	1	0	0	0	134	512
9:15-9:30	65	33	3	2	2	0	5	0	0	0	2	112	
9:30-9:45	89	36	5	4	4	0	3	1	0	0	0	142	
9:45-10:00	75	35	5	2	4	0	3	0	0	0	0	124	
10:00-10:15	73	39	6	3	3	0	1	2	0	0	3	130	450
10:15-10:30	89	34	10	9	4	0	11	0	0	0	0	0	
10:30-10:45	87	42	11	2	3	0	9	0	0	1	1	156	
10:45-11:00	104	38	7	4	5	0	5	0	1	0	0	164	
11:00-11:15	101	31	6	7	6	0	8	0	0	1	0	160	572
11:15-11:30	91	36	6	5	6	0	3	1	0	2	0	150	
11:30-11:45	88	28	4	2	4	0	9	1	0	0	0	136	
11:45-12:00	83	22	7	3	3	0	6	2	0	0	0	126	
12:00-12:15	93	55	11	7	6	0	8	2	0	0	0	182	616
12:15-12:30	82	31	16	3	3	0	3	1	0	0	0	139	
12:30-12:45	76	29	7	5	2	0	7	2	0	0	0	128	
12:45-13:00	90	45	12	8	4	0	5	3	0	0	0	167	
13:00-13:15	84	36	5	1	3	0	2	0	0	0	0	131	541
13:15-13:30	82	26	4	7	5	0	4	2	1	0	0	131	
13:30-13:45	87	27	6	4	4	0	3	0	0	0	0	131	
13:45-14:00	102	29	4	4	3	0	4	1	0	0	1	148	
14:00-14:15	75	40	7	5	4	0	6	1	0	0	0	138	579
14:15-14:30	108	31	1	4	3	0	3	1	0	0	1	152	
14:30-14:45	85	47	14	5	4	0	3	1	0	0	0	159	
14:45-15:00	75	40	6	1	2	0	5	1	0	0	0	130	
15:00-15:15	70	37	3	4	3	0	3	1	0	0	0	121	512
15:15-15:30	85	40	6	4	4	0	5	0	0	0	0	144	
15:30-15:45	76	32	2	3	3	0	6	1	0	0	0	123	
15:45-16:00	85	29	3	3	2	0	2	0	0	0	0	124	
16:00-16:15	83	32	7	5	3	0	3	0	0	0	0	133	488
16:15-16:30	76	43	4	1	7	0	4	2	0	0	0	137	
16:30-16:45	57	34	6	4	4	0	2	0	0	0	0	107	
16:45-17:00	69	24	5	9	2	0	2	0	0	0	0	111	
17:00-17:15	77	27	5	7	4	0	2	0	0	0	0	122	508
17:15-17:30	72	39	8	2	4	0	6	0	0	0	0	131	
17:30-17:45	67	33	7	3	3	0	4	1	0	0	0	118	
17:45-18:00	93	29	6	3	3	0	2	1	0	0	0	137	
TOTAL	3827	1617	288	186	185	0	210	34	2	4	9	6205	

ANEXO B: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN					
1	9853556.106	763687.27	2942.521	Te	94	9853858.036	763508.184	2934.128	Via int
2	9853558.421	763692.433	2942.605	terr sup	95	9853854.742	763494.46	2935.108	Via int
3	9853578.268	763663.0276	2941.752	terr sup	96	9853854.359	763492.42	2935.278	Pav
4	9853587.48	763675.6227	2940.819	terr sup	97	9853852.826	763486.765	2935.468	Ev
5	9853588.932	763677.0869	2939.11	terr inf	98	9853850.027	763479.047	2935.719	cerr
6	9853558.945	763693.749	2940.917	terr inf	99	9853850.868	763481.617	2935.515	Pav
7	9853560.349	763695.537	2940.653	Pav	100	9853883.725	763468.232	2935.272	cerr
8	9853562.847	763700.483	2940.799	Ev	101	9853884.599	763470.462	2935.169	Pav
9	9853565.548	763705.523	2940.75	Pav	102	9853892.795	763467.616	2934.772	Pav
10	9853566.227	763706.891	2940.702	ac	103	9853894.842	763472.245	2934.863	Ev
11	9853569.403	763712.263	2940.85	Te	104	9853897.081	763479.236	2934.437	ac
12	9853598.41	763691.932	2939.391	cerr	105	9853900.172	763487.318	2933.724	Terr
13	9853596.675	763688.829	2939.286	ac	106	9853918.289	763472.142	2933.98	ac
14	9853595.889	763687.347	2939.261	Pav	107	9853919.728	763479.425	2933.724	Terr
15	9853592.756	763682.863	2939.06	Ev	108	9853918.298	763470.171	2934.062	Pav
16	9853589.478	763678.311	2938.872	Pav	109	9853916.663	763465.128	2934.212	Ev
17	9853609.165	763660.899	2937.466	Pav	110	9853914.513	763459.781	2934.6	cun
18	9853607.949	763659.939	2937.626	terr inf	111	9853914.034	763458.241	2934.645	cerr
19	9853612.978	763664.873	2937.708	Ev	112	9853945.05	763452.452	2933.377	cerr
20	9853618.815	763674.582	2937.71	Via int	113	9853945.174	763453.608	2933.284	cun
21	9853624.652	763669.449	2937.5	Via int	114	9853945.444	763454.68	2933.143	Pav
22	9853635.54	763687.811	2935.922	Via int	115	9853946.237	763467.075	2932.888	ac
23	9853635.696	763700.395	2935.384	Via int	116	9853946.217	763465.476	2932.936	Pav
24	9853640.728	763698.106	2935.155	Via int	117	9853947.995	763475.357	2932.223	Te
25	9853631.182	763693.049	2935.952	Via int	118	9853985.403	763464.773	2931.578	cerr
26	9853622.046	763662.467	2937.471	Pav	119	9853985.426	763461.378	2931.408	Pav
27	9853617.967	763658.775	2937.272	Ev	120	9853985.013	763455.926	2931.366	Ev
28	9853614.031	763655.567	2937.103	Pav	121	9853985.071	763450.562	2931.307	Pav
29	9853611.993	763654.554	2937.349	terr inf	122	9853985.046	763449.787	2931.472	cun
30	9853629.774	763629.624	2935.565	terr inf	123	9853984.888	763449.065	2931.774	cerr
31	9853630.912	763630.281	2935.453	Pav	124	9854019.446	763445.388	2930.612	cerr
32	9853634.184	763634.856	2935.677	Ev	125	9854019.536	763445.909	2930.268	cun
33	9853638.958	763637.266	2935.811	Pav	126	9854019.596	763446.638	2930.098	Pav
34	9853639.448	763637.589	2935.727	cun	127	9854020.491	763451.48	2930.187	Ev
35	9853640.758	763638.252	2936.071	Te	128	9854021.921	763456.358	2930.292	Pav
36	9853661.121	763610.364	2934.034	Te	129	9854022.753	763458.53	2929.564	ac
37	9853655.889	763607.523	2933.879	cun	130	9854055.172	763431.865	2929.282	cerr
38	9853655.268	763607.175	2934.037	Pav	131	9854056.431	763435.811	2928.974	cun
39	9853650.945	763604.413	2934.049	Ev	132	9854056.747	763436.553	2928.799	Pav
40	9853646.095	763602.251	2934.179	Pav	133	9854057.948	763440.858	2928.91	Ev
41	9853643.529	763599.998	2934.123	Te	134	9854059.684	763445.439	2929.065	Pav
42	9853660.259	763571.88	2933.415	Te	135	9854060.48	763447.798	2929.012	cerr
43	9853662.127	763573.233	2933.125	Pav	136	9854112.212	763430.504	2926.867	cerr
44	9853666.64	763575.987	2932.941	Ev	137	9854110.269	763426.437	2927.105	Pav
45	9853671.318	763578.77	2932.813	Pav	138	9854108.168	763422.121	2926.957	Ev
46	9853672.027	763579.214	2932.778	cun	139	9854106.15	763417.889	2926.832	Pav
47	9853674.723	763581.016	2932.919	Te	140	9854105.912	763417.2857	2926.938	cun
48	9853689.904	763559.904	2931.86	Te	141	9854105.303	763414.8697	2926.97	cerr
49	9853687.211	763556.833	2932.19	cun	142	9854133.504	763405.0501	2926.863	Terr
50	9853686.524	763556.3	2932.172	Pav	143	9854132.783	763403.091	2926.706	cerr
51	9853682.268	763552.886	2932.44	Ev	144	9854134.126	763406.571	2925.641	cun
52	9853678.757	763549.575	2932.689	Pav	145	9854134.455	763407.208	2925.493	Pav
53	9853676.313	763547.149	2932.797	cerr	146	9854135.245	763411.656	2925.806	Ev
54	9853565.359	763714.371	2940.83	Te	147	9854137.09	763415.929	2925.996	Pav
55	9853687.55	763536.228	2932.459	Via int	148	9854138.522	763419.5965	2925.776	cerr
56	9853680.698	763543.611	2932.586	Via int	149	9854147.393	763411.379	2925.692	Pav
57	9853676.816	763537.307	2932.493	Via int	150	9854145.502	763407.002	2925.347	Ev
58	9853681.467	763533.414	2932.439	Via int	151	9854143.787	763402.68	2925.02	Pav
59	9853669.215	763515.556	2932.595	Via int	152	9854143.427	763402.1557	2925.167	cun
60	9853664.491	763517.837	2932.63	Via int	153	9854142.373	763400.0217	2926.83	terr sup
61	9853699.401	763536.074	2931.958	Ev	154	9854141.683	763399.1657	2926.925	cerr
62	9853703.034	763540.141	2931.648	Pav	155	9854149.317	763393.807	2926.426	cerr
63	9853703.475	763540.679	2931.698	cun	156	9854150.414	763394.805	2926.353	Terr
64	9853704.721	763542.19	2931.418	terr sup	157	9854151.246	763396.645	2924.665	cun
65	9853708.464	763546.102	2930.063	terr inf	158	9854151.842	763397.238	2924.514	Pav
66	9853731.16	763525.14	2931.194	terr sup	159	9854154.025	763401.991	2924.91	Ev
67	9853730.132	763523.036	2931.123	cun	160	9854157.203	763405.842	2925.334	Pav
68	9853729.799	763522.375	2931.122	Pav	161	9854163.865	763400.785	2925.027	Pav
69	9853727.416	763517.716	2931.377	Ev	162	9854160.442	763396.178	2924.475	Ev
70	9853725.148	763513.375	2931.712	Pav	163	9854156.155	763392.902	2924.161	Pav
71	9853723.896	763510.849	2931.943	cerr	164	9854155.535	763392.456	2924.313	cun
72	9853757.625	763500.169	2932.74	cerr	165	9854154.574	763391.659	2926.451	terr sup
73	9853758.235	763502.66	2932.433	Pav	166	9854152.679	763389.996	2926.401	cerr
74	9853759.19	763507.327	2932.208	Ev	167	9854157.32	763383.812	2926.582	cerr
75	9853760.419	763512.598	2932.014	Pav	168	9854158.98	763384.333	2926.43	terr sup
76	9853760.504	763513.223	2932.075	cun	169	9854160.577	763385.0649	2923.788	cun
77	9853761.077	763515.573	2931.888	terr sup	170	9854161.432	763385.466	2923.613	Pav
78	9853762.772	763523.255	2926.964	terr inf	171	9854166.144	763388.829	2924.024	Ev
79	9853765.41	763531.476	2926.193	Terr	172	9854171.383	763391.625	2924.516	Pav
80	9853799.162	763510.245	2934.075	cerr	173	9854177.12	763372.767	2923.43	Pav
81	9853798.035	763506.616	2933.975	cun	174	9854171.861	763371.538	2923.063	Ev
82	9853797.938	763505.925	2933.968	Pav	175	9854166.374	763370.09	2922.807	Pav
83	9853797.203	763500.636	2934.016	Ev	176	9854165.568	763369.782	2922.966	cun
84	9853795.461	763493.91	2934.141	cerr	177	9854163.042	763369.1749	2925.399	terr sup
85	9853820.827	763489.956	2935.234	cerr	178	9854161.921	763368.8496	2925.215	cerr
86	9853821.526	763491.461	2935.001	Pav	179	9854163.99	763369.5628	2923.482	terr inf
87	9853822.71	763496.549	2935.056	Ev	180	9854169.034	763324.6451	2921.744	cun
88	9853823.879	763502.67	2935.124	cun	181	9854169.57	763324.819	2921.717	Pav
89	9853824.483	763505.082	2935.237	cerr	182	9854174.588	763325.236	2921.87	Ev
90	9853847.297	763494.487	2935.386	Pav	183	9854179.729	763325.36	2921.72	Pav
91	9853851.666	763508.752	2934.15	Via int	184	9854180.741	763325.427	2921.7	cun
92	9853857.45	763530.293	2932.591	Via int	185	9854182.886	763325.56	2921.693	cerr
93	9853863.162	763528.736	2932.527	Via int	186	9854180.415	763314.2429	2921.637	Pav
					187	9854175.184	763313.5527	2921.808	Ev

188	9854169.363	763311.904	2921.765	Via int	282	9854268.93	763047.82	2934.527	Pav
189	9854163.784	763314.368	2922.094	Via int	283	9854298.347	763053.067	2933.771	Pav
190	9854139.701	763307.809	2923.258	Via int	284	9854297.95	763058.678	2934.262	Ev
191	9854138.058	763314.119	2923.388	terr inf	285	9854297.776	763065.667	2934.576	Pav
192	9854163.153	763321.344	2922.166	Via int	286	9854279.671	763066.622	2935.047	Pav
193	9854168.577	763324.463	2921.876	Via int	287	9854265.29	763060.722	2935.321	Ev
194	9854169.839	763280.797	2922.364	cerr	288	9854239.615	763069.6628	2934.435	Pav
195	9854171.434	763281.015	2922.208	cun	289	9854240.416	763073.569	2934.343	cerr
196	9854161.059	763279.9131	2922.563	cerr	290	9854237.45	763063.663	2934.616	Ev
197	9854172.297	763281.153	2922.097	Pav	291	9854220.642	763073.479	2933.079	Pav
198	9854177.125	763282.0456	2922.367	Ev	292	9854214.6	763070.266	2933.179	Ev
199	9854182.415	763282.5524	2922.231	Pav	293	9854215.668	763061.3202	2932.46	asc fo
200	9854183.138	763282.6004	2922.229	cun	294	9854200.299	763069.4529	2933.25	terr inf
201	9854185.742	763282.8391	2921.667	cerr	295	9854164.769	763347.211	2924.29	terr sup
202	9854202.228	763283.8992	2916.784	terr inf	296	9854165.718	763347.5989	2923.24	terr inf
203	9854187.428	763240.866	2923.526	cerr	297	9854197.208	763064.624	2934.934	terr sup
204	9854184.467	763240.5234	2923.49	cun	298	9854206.472	763061.248	2935.553	terr sup
205	9854179.607	763240.071	2923.652	Ev	299	9854209.214	763062.246	2934.645	terr sup
206	9854174.688	763239.8265	2923.48	Pav	300	9854212.665	763058.4085	2934.889	terr sup
207	9854173.872	763239.799	2923.62	cun	301	9854282.609	763050.004	2934.45	Pav
208	9854171.864	763239.7056	2923.627	cerr	302	9854222.983	763035.9083	2937.26	Ev
209	9854173.61	763219.116	2924.621	cerr	303	9854218.643	763052.414	2935.77	terr sup
210	9854175.044	763219.102	2924.492	cun	304	9854219.882	763048.113	2936.313	terr sup
211	9854175.823	763218.933	2924.398	Pav	305	9854219.556	763043.0492	2936.617	terr sup
212	9854180.884	763218.783	2924.402	Ev	306	9854202.052	763034.352	2937.412	terr sup
213	9854185.777	763218.432	2924.375	Pav	307	9854232.639	763075.1419	2934.89	cerr
214	9854186.568	763218.4813	2924.409	cun	308	9854209.4	763081.9363	2931.09	cun
215	9854188.2	763218.5373	2924.327	cerr	309	9854278.969	763062.906	2935.1	Ev
216	9854195.014	763218.6568	2921.177	Te	310	9854200.068	763071.914	2933.205	Ref I
217	9854193.683	763175.926	2926.33	cerr	311	9852840.49	763996.5544	2944.639	ver
218	9854189.235	763175.502	2926.234	cun	312	9852839.678	763994.259	2944.653	bor
219	9854188.335	763175.269	2926.201	Pav	313	9852839.685	763994.077	2944.497	Pav
220	9854183.324	763175.07	2926.249	Ev	314	9852820.945	764000.999	2944.668	cerr
221	9854178.122	763174.674	2926.226	Pav	315	9852820.426	763998.579	2944.629	bor
222	9854177.346	763174.477	2926.362	cun	316	9852820.429	763998.519	2944.555	Pav
223	9854176.003	763174.36	2926.521	cerr	317	9852818.749	763991.874	2944.574	Ev
224	9854177.644	763136.324	2928.691	cun	318	9852816.874	763986.609	2944.473	Pav
225	9854179.159	763136.55	2928.549	cerr	319	9852816.827	763986.421	2944.617	bor
226	9854180.123	763136.348	2928.396	Pav	320	9852816.369	763985.285	2944.67	cerr
227	9854185.453	763137.854	2928.121	Ev	321	9852786.975	763992.172	2944.833	cerr
228	9854190.714	763137.801	2928.006	Pav	322	9852788.106	763993.111	2944.723	bor
229	9854191.416	763137.8093	2928.08	cun	323	9852788.104	763993.304	2944.602	Pav
230	9854193.373	763137.8323	2928.111	cerr	324	9852794.078	763997.05	2944.632	Ev
231	9854193.627	763121.942	2929.149	Via int	325	9852797.042	764004.151	2944.522	Pav
232	9854191.576	763122.245	2929.062	Pav	326	9852797.137	764004.295	2944.621	bor
233	9854192.251	763122.235	2929.059	cun	327	9852783.862	764006.727	2944.674	cerr
234	9854202.055	763121.777	2929.201	Via int	328	9852783.78	764004.753	2944.718	bor
235	9854204.11	763114.132	2929.526	Via int	329	9852783.672	764004.613	2944.614	Pav
236	9854217.066	763117.642	2929.362	Via int	330	9852780.529	763999.668	2944.586	Ev
237	9854213.201	763124.541	2929.19	Via int	331	9852774.535	763993.308	2944.579	Pav
238	9854229.411	763137.401	2929.284	Via int	332	9852774.541	763993.1471	2944.619	bor
239	9854234.665	763131.401	2929.367	Via int	333	9852771.289	763988.736	2944.797	terr inf
240	9854194.688	763112.215	2929.732	Via int	334	9852774.661	763988.3491	2945.421	Te
241	9854193.198	763111.981	2929.737	cun	335	9852771.446	763976.25	2945.955	terr sup
242	9854192.453	763111.771	2929.665	Pav	336	9852752.948	763983.1211	2945.292	Te
243	9854187.283	763110.918	2929.897	Ev	337	9852755.224	763992.257	2945	terr sup
244	9854182.053	763110.108	2930.372	cun	338	9852755.278	763992.829	2944.337	terr inf
245	9854181.367	763109.88	2930.392	terr inf	339	9852738.234	763985.145	2944.84	Te
246	9854179.959	763122.9496	2929.522	cun	340	9852738.607	763997.727	2944.054	cun
247	9854180.941	763122.8426	2929.338	Pav	341	9852738.91	763998.61	2943.995	Pav
248	9854178.058	763124.9244	2929.559	Via int	342	9852739.199	764004.239	2944.031	Ev
249	9854153.279	763129.43	2932.522	Via int	343	9852739.229	764009.856	2943.855	Pav
250	9854136.496	763127.429	2934.86	Via int	344	9852739.38	764010.783	2943.823	cun
251	9854134.875	763135.206	2935.059	Via int	345	9852739.508	764012.1427	2943.814	cerr
252	9854154.498	763137.35	2932.269	Via int	346	9852740.144	764019.803	2942.97	Te
253	9854178.044	763134.604	2928.867	Via int	347	9852699.94	764015.906	2942.893	cerr
254	9854179.231	763134.713	2928.704	cun	348	9852699.596	764014.659	2942.899	cun
255	9854180.178	763134.987	2928.494	Pav	349	9852699.308	764013.791	2942.907	Pav
256	9854184.992	763095.931	2931.567	terr inf	350	9852698.71	764008.911	2943.202	Ev
257	9854185.765	763096.094	2931.477	cun	351	9852697.658	764004.031	2943.192	Pav
258	9854186.516	763096.25	2931.249	Pav	352	9852697.285	764003.062	2943.243	cun
259	9854190.654	763098.198	2930.831	Ev	353	9852695.171	763991.937	2942.305	Te
260	9854195.091	763099.867	2930.462	Pav	354	9852678.119	763994.538	2940.949	Te
261	9854195.45	763100.138	2930.419	cun	355	9852680.071	764005.663	2943.234	cerr
262	9854198.324	763100.491	2931.655	cerr	356	9852680.257	764007.156	2943.196	cun
263	9854202.089	763092.251	2931.894	cerr	357	9852680.474	764008.075	2943.042	Pav
264	9854200.267	763090.733	2931.09	cun	358	9852681.67	764013.19	2942.862	Ev
265	9854199.578	763090.441	2931.207	Pav	359	9852682.87	764018.349	2942.384	Pav
266	9854195.674	763087.576	2931.626	Ev	360	9852682.894	764019.363	2942.547	cun
267	9854191.756	763084.717	2932.096	Pav	361	9852683.274	764020.685	2942.525	cerr
268	9854190.885	763084.074	2932.305	cun	362	9852669.984	764026.385	2942.536	cerr
269	9854189.636	763083.449	2932.348	terr inf	363	9852668.915	764025.31	2942.519	cun
270	9854188.358	763082.865	2933.424	terr sup	364	9852668.318	764024.612	2942.442	Pav
271	9854183.472	763314.465	2921.693	cerr	365	9852665.955	764020.041	2942.932	Ev
272	9854201.217	763071.631	2933.189	cun	366	9852663.167	764015.79	2943.216	Pav
273	9854202.442	763072.764	2932.98	Pav	367	9852662.877	764015.139	2943.37	cun
274	9854215.886	763063.67	2933.26	Pav	368	9852662.375	764012.916	2943.382	cerr
275	9854229.054	763058.173	2934.656	Pav	369	9852658.819	764017.598	2943.376	cun
276	9854232.316	763051.144	2935.626	Pav	370	9854178.366	763348.511	2921.72	Pav
277	9854232.299	763046.7	2936.423	Pav	371	9852657.984	764014.603	2942.407	Via int
278	9854203.336	763032.173	2937.398	Pav	372	9854081.04	763427.2575	2927.79	Pav
279	9854205.778	763027.279	2937.26	Ev	373	9852718.284	764001.3205	2943.47	Pav
280	9854208.483	763022.429	2936.893	Via int	374	9852660.324	763999.004	2941.018	Via int
281	9854235.081	763035.443	2935.55	Pav	375	9852719.801	764012.7129	2943.5	cun

376	9852653.405	763997.465	2941.163	Via int
377	9852757.827	764008.6067	2944.25	cun
378	9852648.495	764013.908	2942.446	Via int
379	9854225.688	763031.0583	2936.893	Via int
380	9852644.465	764024.546	2943.879	Via int
381	9852629.396	764047.511	2943.278	cerr
382	9852631.372	764048.739	2943.144	cun
383	9852632.155	764049.121	2943.085	Pav
384	9852636.477	764051.708	2942.884	Ev
385	9852640.928	764053.918	2942.63	Pav
386	9852641.794	764054.3	2942.562	cun
387	9852643.177	764055.141	2942.656	ver
388	9852628.989	764088.498	2942.652	Terr
389	9852627.244	764087.884	2942.486	ver
390	9852625.785	764087.28	2942.275	Pav
391	9852620.777	764085.185	2942.264	Ev
392	9852615.844	764083.041	2942.159	Pav
393	9852615.031	764082.631	2942.279	cun
394	9852613.663	764082.067	2942.509	cerr
395	9852604.236	764109.847	2941.657	ver
396	9852605.351	764110.241	2941.659	cun
397	9852606.232	764110.396	2941.592	Pav
398	9852611.164	764111.191	2941.716	Ev
399	9852616.669	764111.815	2941.653	Pav
400	9852618.154	764111.819	2941.627	cerr
401	9852639.042	764108.596	2938.703	Via int
402	9852640.167	764113.76	2938.615	Via int
403	9852616.272	764118.737	2941.465	cerr
404	9852614.279	764118.714	2941.514	Pav
405	9852600.696	764162.036	2940.07	cerr
406	9852613.548	764164.6586	2939.288	Te
407	9852599.493	764161.304	2939.886	Pav
408	9852599.69	764161.42	2940.038	bor
409	9852594.535	764159.029	2939.909	Ev
410	9852589.615	764156.176	2939.885	Pav
411	9852588.824	764155.448	2939.934	cun
412	9852577.14	764184.522	2938.267	cerr
413	9852578.441	764185.144	2938.185	cun
414	9852579.482	764185.141	2938.239	Pav
415	9852584.617	764187.934	2938.39	Ev
416	9852591.573	764189.534	2938.484	Pav
417	9852594.606	764207.975	2937.057	Pav
418	9852599.434	764240.75	2934.393	Via int
419	9852594.196	764241.896	2934.393	Via int
420	9852588.538	764209.593	2937.314	Via int
421	9852586.717	764207.335	2937.541	ver
422	9852575.071	764233.049	2936.142	Pav
423	9852583.571	764235.81	2934.829	Te
424	9852569.363	764230.487	2935.976	Ev
425	9852564.59	764228.856	2935.705	Pav
426	9852563.918	764228.58	2935.741	ver
427	9852562.678	764228.15	2935.835	ver
428	9852547.834	764263.077	2933.8	ver
429	9852549.244	764263.557	2933.7	cun
430	9852545.481	764262.721	2934.684	Terr
431	9852549.965	764263.799	2933.775	Pav
432	9852553.899	764266.5	2934.119	Ev
433	9852558.263	764268.858	2934.437	Pav
434	9852565.255	764272.1929	2933.892	Te
435	9852548.421	764284.335	2933.646	cerr
436	9852547.816	764283.415	2933.65	Pav
437	9852544.561	764279.498	2933.328	Ev
438	9852540.813	764276.746	2932.931	Pav
439	9852540.006	764276.413	2932.922	cun
440	9852539.012	764275.593	2932.973	cerr
441	9852515.85	764294.58	2931.643	cerr
442	9852516.58	764295.668	2931.631	cun
443	9852517.341	764296.226	2931.622	Pav
444	9852519.75	764300.41	2931.84	Ev
445	9852522.367	764304.514	2932.035	Pav
446	9852522.88	764305.322	2932.178	cerr
447	9852475.483	764337.267	2930.041	cerr
448	9852475.041	764336.858	2930.04	Pav
449	9852472.472	764332.712	2929.966	Ev
450	9852469.189	764328.265	2929.774	Pav
451	9852468.809	764327.51	2929.778	cun
452	9852468.09	764326.502	2929.834	cerr
453	9852425.216	764347.554	2933.21	Te
454	9852430.036	764353.572	2928.891	cun
455	9852430.331	764354.367	2928.787	Pav
456	9852433.188	764359.581	2929.105	Ev
457	9852436.504	764364.447	2929.166	Pav
458	9852437.329	764366.175	2929.038	cerr
459	9852440.691	764371.299	2929.647	Te
460	9852399.638	764389.693	2928.621	cerr
461	9852398.312	764388.168	2928.239	Pav
462	9852396.16	764383.248	2928.138	Ev
463	9852393.016	764378.865	2927.763	Pav
464	9852392.565	764378.245	2927.84	cun
465	9852367.407	764392.175	2926.627	cun
466	9852367.732	764393.041	2926.673	Pav
467	9852369.205	764397.892	2927.06	Ev
468	9852371.119	764402.738	2927.362	Pav
469	9852371.995	764404.054	2927.461	cerr

470	9852354.61	764409.579	2926.593	cerr
471	9852356.406	764419.3693	2926.991	Te
472	9852354.383	764408.102	2926.519	Pav
473	9852353.876	764402.849	2926.053	Ev
474	9852352.338	764397.859	2925.396	Pav
475	9852352.459	764396.914	2925.337	cun
476	9852337.667	764395.9628	2923.942	cun
477	9852337.411	764396.7838	2923.957	Pav
478	9852335.572	764402.2168	2924.493	Ev
479	9852334.456	764407.6868	2925.049	Pav
480	9852334.311	764408.9398	2925.019	cerr
481	9852571.968	764203.8448	2937.5	cun
482	9852573.009	764204.1419	2937.523	Pav
483	9852603.031	764116.9157	2941.679	cun
484	9852603.912	764117.0707	2941.62	Pav
485	9852608.844	764117.8657	2941.726	Ev
486	9852597.286	764133.3765	2939.82	cun
487	9852291.962	764367.342	2923.058	bosque
488	9852607.99	764137.5687	2939.856	Pav
489	9852318.486	764385.605	2925.39	bosque
490	9852338.158	764393.6545	2927.12	bosque
491	9852352.48	764394.8481	2929.348	bosque
492	9852608.187	764137.6847	2940	bor
493	9852391.744	764376.3212	2934.066	bosque
494	9854208.711	763081.6443	2931.207	Pav
495	9852738.578	763994.8706	2944.1	terr inf
496	9852353.213	764411.383	2926.822	Ref I
497	9852583.457	764169.971	2939.174	Via int
498	9852578.601	764147.75	2941.363	Via int
499	9852574.426	764129.279	2943.042	Via int
500	9852580.378	764128.04	2942.969	Via int
501	9852586.054	764155.034	2940.366	Via int
502	9852635.123	764034.139	2944.251	Via int
503	9852632.886	764031.577	2944.866	Via int
504	9852606.418	764036.231	2947.589	Via int
505	9852605.199	764031.137	2947.631	Via int
506	9852637.616	764025.204	2944.526	Via int
507	9852648.123	764014.808	2942.475	Via int
508	9852655.163	763990.551	2940.942	Via int
509	9852661.368	763992.487	2941.072	Via int
510	9852775.593	763992.133	2944.823	Via int
511	9852777.193	763989.004	2945.308	Via int
512	9852769.473	763961.71	2948.034	Via int
513	9852777.002	763959.786	2947.988	Via int
514	9852804.359	764028.008	2943.467	Via int
515	9852794.976	764031.191	2943.555	Via int
516	9852852.097	764024.116	2943.261	Via int
517	9852859.45	764021.808	2943.246	Via int
518	9852848.598	763991.0335	2944.502	ver
519	9852848.49	763989.194	2944.355	Pav
520	9852845.305	763978.965	2944.284	ver
521	9852843.272	763976.909	2944.633	Via int
522	9852837.914	763956.978	2946.986	Via int
523	9852831.179	763958.534	2947.092	Via int
524	9852837.045	763980.166	2944.568	Via int
525	9852835.973	763982.317	2944.405	Pav
526	9852834.986	763980.881	2944.617	cerr
527	9852847.336	763983.213	2944.335	Ev
528	9852878.151	763977.578	2943.564	cerr
529	9852877.147	763975.495	2943.242	Pav
530	9852875.274	763971.031	2943.264	Ev
531	9852873.022	763966.173	2943.334	bor
532	9852872.586	763964.942	2943.398	terr inf
533	9852905.266	763948.372	2941.49	cerr
534	9852906.681	763950.978	2941.282	Pav
535	9852909.027	763955.481	2941.372	Ev
536	9852912.869	763961.21	2941.257	Pav
537	9852912.902	763961.247	2941.548	bor
538	9852913.377	763962.34	2941.66	cerr
539	9852927.204	763953.471	2940.501	Pav
540	9852931.456	763956.021	2940.545	Via int
541	9852940.335	763978.541	2940.441	Via int
542	9852946.565	763975.899	2940.338	Via int
543	9852936.183	763951.872	2940.275	Via int
544	9852936.112	763948.793	2940.001	Pav
545	9852934.28	763944.031	2940.062	Ev
546	9852932.778	763939.098	2940.008	Pav
547	9852932.69	763937.992	2940.085	cun
548	9852930.993	763936.903	2940.237	Via int
549	9852924.081	763919.376	2941.207	Via int
550	9852917.502	763921.621	2941.346	Via int
551	9852924.925	763940.364	2940.435	Via int
552	9852924.785	763942.409	2940.41	Pav
553	9852969.699	763921.723	2938.417	cerr
554	9852970.367	763923.13	2938.381	cun
555	9852970.68	763923.746	2938.29	Pav
556	9852972.911	763928.42	2938.212	Ev
557	9852974.739	763933.598	2938.163	cun
558	9852975.383	763935.118	2938.179	ver
559	9853008.057	763924.672	2937.706	ver
560	9853007.71	763923.034	2937.101	cun
561	9853007.416	763922.336	2937.039	Pav
562	9853006.102	763917.41	2937.182	Ev
563	9853004.685	763912.056	2937.33	ver

564	9853004.126	763910.401	2937.434	ver	568	9853533.931	763678.211	2943.493	Via int
565	9853021.843	763904.797	2937.319	ver	569	9853459.866	763750.9883	2945.78	Pav
566	9853022.808	763907.298	2937.045	Pav	560	9853398.451	763768.7619	2946.85	Pav
567	9853003.143	763906.0611	2937.45	Te	561	9852343.993	764406.9643	2925.467	Pav
568	9853001.184	763892.3109	2937.558	Te	562	9852343.929	764401.6613	2924.896	Ev
569	9853017.94	763888.4709	2937.519	Te	563	9852344.604	764396.2773	2924.303	Pav
570	9853014.024	763909.5795	2936.85	Pav	564	9852344.294	764395.4053	2924.19	cun
571	9852653.207	764033.8089	2942.932	Ev	565	9852311.275	764398.938	2922.462	cerr
572	9853065.503	763879.083	2937.68	Via int	566	9852312.106	764397.65	2922.473	Pav
573	9852650.419	764029.5579	2943.216	Pav	567	9852314.868	764392.581	2922.075	Ev
574	9853072.106	763877.145	2937.679	Via int	568	9852317.301	764387.443	2921.383	Pav
575	9852656.424	764039.6066	2942.519	cun	569	9852317.665	764386.953	2921.536	cun
576	9853078.215	763890.158	2937.72	cerr	570	9852290.931	764368.866	2918.894	cun
577	9853023.671	763912.847	2936.947	Ev	571	9852290.545	764369.516	2918.781	Pav
578	9853025.638	763917.839	2936.788	Pav	572	9852285.608	764373.084	2919.058	Ev
579	9853026.124	763918.522	2936.847	cun	573	9852281.687	764377.219	2919.23	Pav
580	9853028.898	763923.652	2936.716	Via int	574	9852280.612	764378.323	2919.264	cerr
581	9853038.3	763935.74	2935.637	Via int	575	9852281.479	764377.5676	2919.32	bor
582	9853032.55	763941.149	2935.593	Via int	576	9852176.198	764291.491	2909.497	bor
583	9853021.587	763927.8985	2936.751	Via int	577	9852176.585	764291.162	2909.238	Pav
584	9853016.242	763920.836	2936.926	cun	578	9852180.176	764286.778	2908.89	Ev
585	9853015.922	763920.032	2936.882	Pav	579	9852183.343	764282.958	2908.687	Pav
586	9853012.758	763921.81	2936.977	Ref 2	580	9852184.393	764281.709	2908.614	cun
587	9853082.265	763910.274	2937.932	ver	581	9852169.552	764268.157	2906.936	cun
588	9853082.105	763908.217	2937.704	Pav	582	9852168.237	764269.59	2907.106	Pav
589	9853081.555	763902.345	2937.838	Ev	583	9852164.073	764272.023	2907.377	Ev
590	9853080.736	763896.44	2937.893	Pav	584	9852159.802	764274.744	2907.729	Pav
591	9853080.643	763894.871	2938.1	ver	585	9852159.528	764274.959	2907.933	bor
592	9853129.04	763876.545	2941.079	Te	586	9852157.21	764276.649	2907.556	terr sup
593	9853131.54	763887.8729	2940.761	ver	587	9852152.048	764268.606	2906.958	terr sup
594	9853131.786	763889.349	2940.515	Pav	588	9852154.082	764267.317	2907.245	bor
595	9853131.975	763894.991	2940.572	Ev	589	9852154.371	764267.169	2907.01	Pav
596	9853133.236	763902.114	2940.728	ver	590	9852158.677	764264.302	2906.591	Ev
597	9853167.656	763896.725	2942.834	ver	591	9852162.603	764261.825	2906.283	Pav
598	9853167.736	763895.039	2942.791	Pav	592	9852164.109	764260.924	2906.22	cun
599	9853166.643	763889.658	2942.728	Ev	593	9852156.667	764247.672	2904.888	cun
600	9853165.65	763884.414	2942.623	Pav	594	9852155.073	764248.18	2904.893	Pav
601	9853165.557	763882.756	2942.951	cerr	595	9852150.565	764249.592	2905.044	Ev
602	9853185.292	763876.489	2943.827	cerr	596	9852145.538	764251.572	2905.385	Pav
603	9853185.845	763877.665	2943.522	Pav	597	9852145.21	764251.724	2905.572	bor
604	9853187.922	763882.544	2943.742	Ev	598	9852142.339	764252.192	2905.401	Te
605	9853190.859	763889.423	2944.005	ver	599	9852128.527	764221.2313	2901.185	terr sup
606	9853191.77	763891.5435	2942.541	Te	700	9852130.146	764220.474	2901.641	cun
607	9853227.447	763870.8236	2943.833	Te	701	9852130.778	764220.114	2901.739	Pav
608	9853226.001	763867.324	2944.862	Te	702	9852136.015	764218.011	2901.778	Ev
609	9853225.488	763866.032	2944.991	Pav	703	9852140.065	764215.403	2901.774	Pav
610	9853223.323	763861.857	2944.985	Ev	704	9852141.679	764214.692	2901.779	cun
611	9853220.637	763857.546	2944.952	Pav	705	9852116.477	764201.623	2898.219	terr sup
612	9853219.446	763855.781	2945.125	terr	706	9852117.967	764200.385	2899.507	cun
613	9853267.878	763829.023	2945.983	Pav	707	9852118.693	764199.718	2899.559	Pav
614	9853267.347	763825.626	2946.339	Via int	708	9852123.393	764195.452	2899.499	Ev
615	9853261.404	763807.526	2948.1	Via int	709	9852128.219	764192.45	2899.617	Pav
616	9853268.193	763805.234	2948	Via int	710	9853249.852	763854.8496	2944.92	Te
617	9853274.132	763821.12	2946.362	Via int	711	9853522.9	763732.7302	2941.22	Te
618	9853277.323	763822.525	2946.185	Pav	712	9852133.536	764187.6099	2900.906	bosque
619	9853279.569	763822.995	2946.133	Pav	713	9852120.429	764179.583	2898.564	cun
620	9853281.933	763827.668	2946.148	Ev	714	9852119.074	764180.722	2898.514	Pav
621	9853286.241	763835.786	2945.932	cerr	715	9852113.652	764183.476	2898.418	Ev
622	9853277.152	763840.106	2945.56	Via int	716	9852108.845	764187.646	2898.308	Pav
623	9853269.082	763844.789	2945.397	Via int	717	9852108.164	764188.234	2898.227	cun
624	9853275.716	763871.604	2940.878	Via int	718	9852095.887	764178.724	2895.811	terr sup
625	9853281.648	763869.709	2940.996	Via int	719	9852097.371	764177.45	2897.054	cun
626	9853332.239	763822.998	2944.437	Terr	720	9852098.155	764176.825	2897.209	Pav
627	9853329.79	763814.3824	2946.444	terr sup	721	9852102.204	764172.636	2897.309	Ev
628	9853328.692	763811.515	2946.677	Pav	722	9852104.739	764168.625	2897.312	Pav
629	9853326.987	763806.81	2946.792	Ev	723	9852106.097	764167.117	2897.266	cun
630	9853325.247	763802.321	2946.665	Pav	724	9852107.235	764165.1364	2898.267	bosque
631	9853321.477	763793.482	2947.976	Te	725	9852041.453	764101.3964	2892.248	Te
632	9853368.203	763779.633	2947.008	cerr	726	9852034.095	764108.264	2891.025	cun
633	9853369.475	763782.118	2946.839	Pav	727	9852033.684	764108.914	2890.935	Pav
634	9853371.561	763786.357	2946.959	Ev	728	9852029.228	764112.88	2890.71	Ev
635	9853373.873	763790.67	2946.89	Pav	729	9852025.414	764117.415	2890.466	Pav
636	9853376.139	763795.235	2946.723	cerr	730	9852024.7	764118.178	2890.473	cun
637	9853431.095	763763.962	2946.733	Pav	731	9852022.798	764119.349	2890.469	terr sup
638	9853435.575	763772.8365	2945.769	terr inf	732	9852021.939	764120.878	2888.651	ac
639	9853429.378	763759.504	2946.844	Ev	733	9852012.386	764110.793	2887.967	ac
640	9853427.227	763755.468	2946.742	Pav	734	9852013.401	764109.005	2889.567	cun
641	9853426.702	763753.685	2946.837	terr inf	735	9852014.059	764108.272	2889.517	Pav
642	9853425.761	763751.391	2948.474	terr sup	736	9852017.631	764103.97	2889.797	Ev
643	9853484.099	763727.043	2945.115	cerr	737	9852020.416	764099.716	2890.164	Pav
644	9853484.972	763729.877	2944.891	Pav	738	9852021.638	764098.08	2890.229	cun
645	9853486.828	763734.128	2944.948	Ev	739	9852029.262	764088.7933	2891.413	Te
646	9853488.647	763737.97	2944.91	Pav	740	9852010.427	764091.242	2889.988	cun
647	9853489.601	763739.892	2944.607	cerr	741	9852009.189	764093.931	2889.561	Pav
648	9853489.423	763739.118	2944.494	ac	742	9852007.326	764098.291	2889.144	Ev
649	9853551.99	763712.022	2941.677	Pav	743	9852004.761	764102.852	2888.806	Pav
650	9853454.637	763738.3815	2947.01	terr sup	744	9852004.092	764103.899	2888.767	cun
651	9853552.685	763713.54	2941.429	ac	745	9851994.988	764101.388	2887.592	ac
652	9853554.626	763719.575	2941.424	Te	746	9851995.35	764100.316	2888.256	cun
653	9853550.283	763706.618	2941.507	Ev	747	9851995.554	764099.356	2888.236	Pav
654	9853546.63	763699.468	2941.465	cerr	748	9851997.068	764094.017	2888.694	Ev
655	9853552.764	763694.757	2941.376	Via int	749	9851998.253	764088.96	2889.188	Pav
656	9853557.345	763696.859	2940.711	Pav	750	9851999.053	764086.862	2889.311	cun
657	9853538.552	763675.072	2943.352	Via int	751	9851988.733	764086.0235	2889.004	cun

752	9852053.993	764126.8546	2892.02	Pav
753	9851988.655	764087.9113	2888.877	Pav
754	9851988.092	764093.004	2888.344	Ev
755	9851987.728	764098.482	2887.943	Pav
756	9851987.595	764099.366	2888.011	cun
757	9851979.735	764101.637	2887.815	cun
758	9851979.235	764100.981	2887.716	Pav
759	9851975.991	764094.763	2888.213	Ev
760	9851973.52	764088.905	2888.661	Pav
761	9851973.041	764088.221	2888.73	cun
762	9852075.883	764144.8946	2895.06	Pav
763	9851969.383	764090.6687	2888.661	cun
764	9851970.081	764091.476	2888.636	Pav
765	9851965.763	764091.332	2888.765	Via int
766	9851960.335	764089.596	2888.852	Via int
767	9851954.804	764084.731	2889.131	Via int
768	9851950.636	764070.578	2889.581	Via int
769	9851944.464	764071.134	2889.599	Via int
770	9851947.486	764084.253	2889.204	Via int
771	9851949.327	764092.235	2888.941	Via int
772	9851949.826	764100.74	2888.701	Via int
773	9851950.606	764106.194	2888.609	Via int
774	9851950.927	764111.888	2888.562	Pav
775	9851956.024	764116.387	2888.277	Ev
776	9851961.993	764119.404	2888.003	Pav
777	9851962.743	764119.812	2888.097	cun
778	9851968.058	764111.449	2887.914	cun
779	9851967.778	764110.415	2887.803	Pav
780	9851972.266	764105.51	2887.717	Pav
781	9851968.604	764100.708	2888.11	Ev
782	9851963.471	764105.966	2888.149	Ev
783	9851960.43	764124.381	2888.313	cun
784	9851959.581	764123.914	2888.161	Pav
785	9851954.3	764121.112	2888.314	Ev
786	9851948.479	764119.873	2888.474	Pav
787	9851947.584	764119.5985	2888.51	cun
788	9851934.202	764152.222	2888.586	cun
789	9851935.203	764152.547	2888.559	Pav
790	9851939.928	764154.892	2888.672	Ev
791	9851945.176	764157.309	2888.736	Pav
792	9851946.386	764158.121	2888.777	cun
793	9851952.03	764162.539	2888.718	Te
794	9851961.305	764167.0348	2888.675	Te
795	9851942.14	764135.8263	2888.29	Pav
796	9851953.978	764140.5216	2888.28	cun
797	9851964.605	764144.843	2888.665	Terr
798	9851956.318	764140.992	2888.836	Terr
799	9851936.593	764177.345	2889.02	ac
800	9851935.45	764176.893	2888.985	Pav
801	9851930.626	764174.634	2888.846	Ev
802	9851925.857	764172.864	2888.672	Pav
803	9851924.944	764172.383	2888.801	cun
804	9851914.078	764189.849	2888.726	cun
805	9851914.776	764190.471	2888.744	Pav
806	9851918.893	764193.633	2889.029	Ev
807	9851922.95	764197.354	2889.323	Pav
808	9851923.372	764197.792	2889.311	ac
809	9851928.765	764203.7738	2887.814	Terr
810	9851915.698	764208.213	2889.347	cerr
811	9851915.07	764207.766	2889.276	ac
812	9851914.429	764207.154	2889.429	Pav
813	9851910.268	764203.836	2889.205	Ev
814	9851906.758	764200.211	2888.799	Pav
815	9851905.957	764199.73	2888.958	cun
816	9851887.648	764214.052	2888.779	cun
817	9851888.183	764214.78	2888.832	Pav
818	9851890.426	764219.241	2889.253	Ev
819	9851892.62	764222.967	2889.475	Pav
820	9851892.969	764224.942	2889.381	ac
821	9851873.794	764235.417	2889.545	ac
822	9851873.161	764233.753	2889.218	Pav
823	9851870.59	764230.105	2889.027	Ev
824	9851867.795	764225.729	2888.694	Pav
825	9851867.449	764224.881	2888.664	cun
826	9851849.56	764227.1187	2889.073	cerr
827	9851848.62	764222.913	2889.715	Terr
828	9851850.365	764232.09	2888.393	Pav
829	9851851.627	764237.256	2888.517	Ev
830	9851851.975	764241.3835	2888.38	Pav
831	9851852.833	764251.543	2889.103	Terr
832	9851771.171	764257.744	2885.335	cun
833	9851770.988	764256.88	2885.41	Pav
834	9851770.109	764251.335	2885.602	Ev
835	9851768.387	764246.271	2885.809	Pav
836	9851768.236	764245.3667	2885.73	cun
837	9851749.449	764250.495	2885.936	cun
838	9851749.583	764251.588	2885.959	Pav
839	9851750.667	764256.823	2885.733	Ev
840	9851751.597	764262.422	2885.544	Pav
841	9851751.871	764263.2733	2885.743	cerr
842	9851722.862	764277.917	2886.485	cerr
843	9851722.389	764277.489	2886.536	Pav
844	9851719.097	764272.715	2886.779	Ev
845	9851715.961	764267.861	2887.063	Pav

846	9851715.83	764266.737	2887.165	cun
847	9851694.814	764286.606	2888.076	cun
848	9851695.445	764287.192	2888.075	Pav
849	9851700.452	764291.32	2887.917	Pav
850	9851704.433	764294.457	2887.711	Ev
851	9851705.39	764295.644	2887.717	cerr
852	9851658.157	764382.5308	2891.566	Cerr
853	9851654.687	764381.013	2891.778	Pav
854	9851650.541	764378.848	2891.944	Ev
855	9851646.458	764377.146	2892.028	Pav
856	9851645.734	764376.549	2891.984	cun
857	9851634.236	764395.953	2892.786	cun
858	9851635.028	764396.596	2892.76	Pav
859	9851640.513	764399.072	2892.502	Ev
860	9851645.885	764401.358	2892.183	Pav
861	9851648.521	764402.501	2892.49	cerr
862	9851650.318	764420.847	2892.987	cerr
863	9851642.876	764421.409	2892.378	Pav
864	9851636.563	764422.021	2892.71	Ev
865	9851629.957	764423.047	2892.797	Pav
866	9851628.966	764423.294	2892.78	cun
867	9851630.506	764439.4004	2892.925	cun
868	9851631.78	764439.3404	2892.884	Pav
869	9851637.357	764439.217	2892.767	Ev
870	9851643.302	764439.903	2892.577	Pav
871	9851647.332	764440.0076	2892.701	cerr
872	9851657.35	764490.9291	2892.957	cerr
873	9851647.421	764491.86	2893.382	Pav
874	9851642.993	764492.218	2893.458	Ev
875	9851637.446	764493.04	2893.376	Pav
876	9851636.713	764493.1825	2893.489	cun
877	9851640.01	764533.7978	2893.835	cun
878	9851641.058	764533.7545	2893.76	Pav
879	9851647.76	764533.177	2894.006	Pav
880	9851658.084	764532.3	2894.114	Via int
881	9851662.854	764533.119	2893.904	cerr
882	9851660.243	764544.738	2894.299	Via int
883	9851664.385	764557.659	2893.247	Via int
884	9851675.796	764582.004	2889.463	Via int
885	9851668.041	764587.1	2889.913	Via int
886	9851659.014	764569.19	2892.435	Via int
887	9851652.092	764559.851	2894.852	Pav
888	9851656.194	764552.751	2894.333	ak
889	9851651.277	764565.54	2895.172	cun
890	9851650.564	764565.457	2895.079	Pav
891	9851644.448	764564.53	2894.787	Ev
892	9851639.559	764562.84	2894.45	Pav
893	9851638.847	764562.261	2894.484	cun
894	9851634.023	764573.365	2895.019	cun
895	9851634.782	764573.817	2894.94	Pav
896	9851639.255	764577.119	2895.287	Ev
897	9851644.367	764579.718	2895.62	Pav
898	9851645.066	764580.043	2895.719	cun
899	9851638.715	764590.489	2896.262	cun
900	9851638.099	764590.059	2896.12	Pav
901	9851633.128	764587.501	2895.806	Ev
902	9851628.208	764584.753	2895.542	Pav
903	9851627.281	764584.237	2895.581	cun
904	9851625.703	764583.2802	2895.733	Te
905	9851614.306	764599.847	2896.73	cun
906	9851614.622	764600.947	2896.755	Pav
907	9851617.762	764605.34	2897.013	Ev
908	9851621.059	764609.343	2897.391	Pav
909	9851621.581	764609.908	2897.505	cun
910	9851534.732	764663.973	2903.232	Poste
911	9851525.202	764672.309	2903.356	cun
912	9851525.816	764673.156	2903.481	Pav
913	9851528.59	764677.873	2903.722	Ev
914	9851531.796	764682.443	2903.98	Pav
915	9851532.973	764684.193	2903.946	cerr
916	9851523.41	764690.655	2904.544	cerr
917	9851522.372	764688.717	2904.557	Pav
918	9851519.537	764683.973	2904.316	Ev
919	9851516.55	764679.368	2904.052	Pav
920	9851516.043	764678.593	2903.991	cun
921	9851515.656	764677.08	2904.272	terr inf
922	9851505.188	764684.547	2904.643	cun
923	9851505.321	764685.556	2904.626	Pav
924	9851507.376	764690.569	2904.787	Ev
925	9851509.742	764695.761	2905.197	Pav
926	9851510.511	764697.539	2905.118	cerr
927	9851495.808	764702.44	2905.872	Pav
928	9851496.408	764704.379	2905.74	cerr
929	9851492.871	764697.219	2905.691	Ev
930	9851490.568	764691.922	2905.427	Pav
931	9851490.051	764691.021	2905.412	cun
932	9853074.77	763909.5478	2937.684	Pav
933	9851471.127	764697.965	2906.714	Via int
934	9851465.462	764690.2465	2907.981	Via int
935	9851462.243	764691.5795	2908.03	Via int
936	9851467.332	764699.944	2906.729	Via int
937	9851466.947	764701.25	2906.638	Pav
938	9851464.369	764701.037	2906.916	Via int
939	9851459.356	764692.272	2908.237	Via int

940	9851455.573	764693.973	2908.301	Via int	1034	9851643.822	764533.4273	2893.98	Ev
941	9851459.426	764702.761	2907.137	Via int	1035	9851671.709	764341.7258	2890.12	Ev
942	9853074.222	763903.6758	2937.838	Ev	1036	9851947.114	764138.002	2888.45	Ev
943	9851408.363	764720.788	2909.456	cun	1037	9852051.347	764130.9921	2892.196	Ev
944	9851408.688	764721.58	2909.453	Pav	1038	9852073.686	764149.2844	2895.21	Ev
945	9851409.651	764727.193	2909.578	Ev	1039	9852204.463	764306.659	2911.38	Ev
946	9851411.908	764732.1971	2909.436	Pav	1040	9852246.864	764341.3682	2916.896	Ev
947	9851413.464	764737.0637	2910.466	cerr	1041	9852578.269	764205.7473	2937.68	Ev
948	9851398.737	764742.488	2911.352	cerr	1042	9852602.85	764135.11	2940	Ev
949	9851396.738	764738.038	2910.117	Pav	1043	9852718.955	764006.575	2943.61	Ev
950	9851394.134	764733.117	2910.315	Ev	1044	9852757.231	764002.2447	2944.38	Ev
951	9851391.5	764728.257	2910.382	Pav	1045	9852837.663	763987.4907	2944.59	Ev
952	9851391.054	764727.3187	2910.313	cun	1046	9852926.306	763947.6466	2940.62	Ev
953	9853073.043	763897.838	2937.883	Pav	1047	9853052.613	763907.596	2937.39	Ev
954	9851374.576	764735.278	2911.281	cun	1048	9853109.354	763898.2903	2939.196	Ev
955	9851375.269	764736.17	2911.314	Pav	1049	9853247.239	763847.9061	2945.196	Ev
956	9851377.089	764741.311	2911.278	Ev	1050	9853400.47	763772.9305	2946.9	Ev
957	9851379.271	764746.786	2911.094	Pav	1051	9853458.103	763746.816	2945.896	Ev
958	9851381.402	764751.2145	2912.631	cerr	1052	9853518.556	763720.373	2941.8	Ev
959	9851371.187	764757.926	2913.476	cerr	1053	9853945.961	763459.9781	2933.21	Ev
960	9851367.865	764754.445	2911.953	Pav	1054	9854083.058	763431.4895	2927.93	Ev
961	9851364.441	764749.787	2912.206	Ev	1055	9854173.225	763348.387	2921.98	Ev
962	9851361.157	764745.579	2912.299	Pav	1056	9854186.481	763122.7226	2929.37	Ev
963	9851360.406	764745.008	2912.32	cun	1057	9854206.17	763077.9763	2932.405	Ev
964	9851348.896	764754.211	2913.367	cun	1058	9854230.054	763065.8003	2934.81	Ev
965	9851349.363	764754.921	2913.223	Pav	1059	9854193.846	763283.6372	2919.32	Te
966	9851352.238	764759.771	2913.261	Ev	1060	9854152.264	763279.0506	2922.59	Te
967	9851355.587	764764.045	2913.117	Pav	1061	9854154.65	763238.5985	2923.826	Te
968	9851358.545	764767.875	2914.859	cerr	1062	9854155.926	763217.3379	2924.83	Te
969	9851338.923	764785.923	2916.645	cerr	1063	9854158.39	763173.1985	2926.73	Te
970	9851335.517	764782.233	2915.114	Pav	1064	9854208.284	763176.4806	2922.22	terr inf
971	9851331.555	764778.551	2915.26	Ev	1065	9854205.842	763220.2281	2920.58	Te
972	9851327.518	764774.712	2915.162	Pav	1066	9854204.564	763241.5435	2919.35	terr inf
973	9851326.78	764774.193	2915.153	cun	1067	9854199.505	763327.3739	2917.396	terr inf
974	9851437.832	764722.7563	2908.27	Pav	1068	9854200.127	763316.5424	2917.12	terr inf
975	9853051.435	763901.7582	2937.26	Pav	1069	9854150.588	763310.0785	2922.48	Te
976	9851308.441	764794	2916.814	Pav	1070	9854150.115	763319.142	2922.47	Te
977	9851312.355	764797.46	2916.876	Ev	1071	9854148.272	763346.8392	2924.49	Te
978	9851316.671	764800.926	2916.824	Pav	1072	9854198.086	763351.4811	2919.25	Te
979	9851318.216	764802.664	2917.139	cerr	1073	9854147.134	763366.1716	2925.43	Te
980	9851309.312	764812.241	2917.748	ac	1074	9854196.128	763377.7804	2921.89	Te
981	9851308.238	764810.573	2917.309	Pav	1075	9854143.757	763376.8998	2926.69	Te
982	9851304.292	764806.245	2917.407	Ev	1076	9854188.531	763400.7582	2922.05	Te
983	9851300.698	764800.704	2917.293	Pav	1077	9854178.068	763413.9435	2922.23	Te
984	9853014.887	763915.1285	2936.977	Ev	1078	9854168.908	763422.2417	2923.4	Te
985	9851297.488	764800.571	2917.545	Via int	1079	9854157.034	763429.2224	2923.52	Te
986	9852200.956	764310.7366	2911.29	Pav	1080	9854144.924	763434.7173	2923.25	Te
987	9851291.107	764810.769	2917.989	hor	1081	9854133.97	763384.7816	2927.22	Te
988	9851290.942	764809.71	2918.056	Via int	1082	9854125.566	763388.5947	2927.25	Te
989	9851277.127	764799.5519	2918.288	Via int	1083	9854100.653	763398.2233	2927.88	Te
990	9852243.416	764345.81	2916.85	Pav	1084	9854117.044	763445.4927	2925.58	Te
991	9851283.341	764792.4217	2918.169	Via int	1085	9854075.543	763407.5918	2928.64	Te
992	9852208.392	764301.0868	2911.2	cun	1086	9854091.934	763454.8612	2925.76	Te
993	9852251.2	764335.6509	2916.75	cun	1087	9854050.433	763416.9603	2929.92	Te
994	9851272.116	764785.715	2918.697	Via int	1088	9854066.824	763464.2297	2927.99	Te
995	9852047.226	764135.4008	2892.05	cun	1089	9854024.732	763476.2108	2928.89	Te
996	9851267.546	764792.983	2918.861	Via int	1090	9854015.564	763426.9687	2931.05	Te
997	9851283.957	764818.584	2918.164	ac	1091	9853982.168	763431.0869	2932.24	Te
998	9851284.475	764818.848	2918.072	bor	1092	9853986.101	763480.9474	2931.14	Te
999	9851289.607	764823.275	2918.037	Ev	1093	9853942.924	763435.1589	2934.02	Te
1000	9851294.214	764827.678	2917.887	Pav	1094	9853948.997	763484.7972	2932.03	Te
1001	9851294.694	764828.1836	2918.063	ac	1095	9853921.906	763489.7142	2933.51	Te
1002	9851287.752	764836.144	2918.1	ac	1096	9853910.132	763440.962	2934.92	Te
1003	9851287.482	764835.678	2918.032	Pav	1097	9853896.313	763477.1259	2934.79	Pav
1004	9851282.378	764831.813	2918.196	Ev	1098	9853885.825	763448.9106	2935.12	Te
1005	9851277.166	764827.842	2918.237	bor	1099	9853902.801	763495.9451	2933.59	Te
1006	9851276.835	764827.644	2918.138	ac	1100	9853886.131	763475.2554	2935.282	Ev
1007	9851651.097	764560.22	2894.9	ref 4	1101	9853888.024	763480.1475	2935.162	Pav
1008	9851656.072	764569.2041	2894.897	terr sup	1102	9853877.714	763451.7135	2935.89	Te
1009	9851648.485	764581.4449	2895.964	terr sup	1103	9853894.445	763498.8331	2934.496	Te
1010	9851679.604	764347.88	2890.365	Te	1104	9853891.91	763489.319	2934.68	Te
1011	9852070.137	764153.9112	2895.13	cun	1105	9853844.88	763463.0602	2935.82	Te
1012	9851713.717	764263.3264	2887.214	Te	1106	9853836.855	763465.6675	2935.72	Te
1013	9852070.921	764153.2862	2895.14	Pav	1107	9853843.858	763483.9688	2935.4	Te
1014	9851755.062	764249.9872	2886.347	Via int	1108	9853845.646	763489.0978	2935.51	Te
1015	9851764.892	764247.1629	2886.321	Via int	1109	9853828.585	763520.9265	2935.48	Te
1016	9851751.277	764230.527	2885.135	Via int	1110	9853816.835	763472.1715	2935.62	Te
1017	9851745.04	764233.033	2885.026	Via int	1111	9853791.451	763476.2642	2934.5	Te
1018	9851301.571	764819.7965	2918.208	ac	1112	9853801.348	763525.2908	2934.25	Te
1019	9851766.386	764263.697	2886.304	lc	1113	9853753.108	763483.0132	2933.1	Te
1020	9851535.553	764665.3242	2903.05	Pav	1114	9853716.491	763494.9858	2933.15	Te
1021	9851542.426	764676.3883	2903.1	cerr	1115	9853738.341	763540.4462	2930	Te
1022	9851557.462	764647.5033	2901.3	Pav	1116	9853715.158	763555.6382	2929.12	Te
1023	9851584.519	764625.4956	2898.87	Pav	1117	9853683.644	763516.5098	2932.82	Te
1024	9851802.234	764251.452	2887.18	Pav	1118	9853701.569	763568.9726	2931.42	Te
1025	9851800.95	764240.3658	2887.17	cun	1119	9853662.967	763536.7994	2932.55	Te
1026	9851666.215	764338.215	2889.95	cun	1120	9853645.3	763562.9143	2933.01	Te
1027	9851296.37	764815.432	2917.912	Ev	1121	9853629.424	763591.6685	2934.25	Te
1028	9851473.889	764704.0492	2906.79	Ev	1122	9853612.842	763621.7846	2935.69	Te
1029	9851461.061	764708.6763	2907.23	Ev	1123	9853598.326	763643.1951	2938.95	Te
1030	9851436.061	764717.6806	2908.4	Ev	1124	9853594.882	763647.5104	2938.97	Te
1031	9851538.476	764669.8317	2903.12	Ev	1125	9853615.624	763670.024	2937.58	Pav
1032	9851560.53	764651.8925	2901.39	Ev	1126	9853687.98	763589.0597	2932.09	Te
1033	9851587.732	764629.7664	2899.02	Ev	1127	9853672.838	763616.4837	2933.56	Te

1128	9853656.709	763645.7793	2935.72	Te	1222	9851650.297	764328.8076	2890.21	Te
1129	9853631.747	763681.4134	2936.27	Te	1223	9851682.048	764274.3672	2888.72	Te
1130	9853626.604	763686.2124	2936.22	Te	1224	9851720.498	764306.634	2886.02	Te
1131	9853606.543	763703.7564	2939.52	Te	1225	9851707.008	764250.8117	2887.49	Te
1132	9853574.695	763722.519	2940.76	Te	1226	9851733.918	764293.243	2886.02	Te
1133	9853558.863	763730.1464	2941.38	Te	1227	9851757.764	764281.2392	2885.96	Te
1134	9853528.798	763743.1808	2940.98	Te	1228	9851773.658	764276.3101	2886.24	Te
1135	9853509.268	763697.1513	2942.21	Te	1229	9851764.571	764226.9214	2885.495	Te
1136	9853496.851	763757.0311	2944.03	Te	1230	9851804.94	764270.6895	2887.35	Te
1137	9853476.805	763711.2249	2945.42	Te	1231	9851798.549	764221.0531	2887.62	Te
1138	9853468.273	763769.6541	2944.752	Te	1232	9851855.161	764262.0157	2889.59	Te
1139	9853447.933	763723.9779	2947.1	Te	1233	9851845.03	764213.0253	2889.98	Te
1140	9853439.695	763782.2772	2945.196	Te	1234	9851882.339	764252.174	2889.12	Te
1141	9853419.061	763736.7308	2948.52	Te	1235	9851860.123	764207.3335	2887.86	Te
1142	9853410.867	763795.6661	2945.23	Te	1236	9851880.245	764195.4952	2888.01	Te
1143	9853390.072	763750.1949	2947.89	Te	1237	9851902.177	764241.3092	2889.02	Te
1144	9853361.083	763763.6589	2947.58	Te	1238	9851892.867	764185.6956	2888.89	Te
1145	9853382.04	763809.0551	2943.98	Te	1239	9851927.669	764221.9764	2889.82	Te
1146	9853335.414	763830.458	2942.596	Te	1240	9851939.186	764208.3518	2887.41	Te
1147	9853316.522	763784.1055	2948.21	Te	1241	9851900.185	764176.3475	2887.82	Te
1148	9853212.662	763839.1333	2945.48	Te	1242	9851952.639	764186.5679	2888.62	Te
1149	9853234.326	763884.3829	2943.21	Te	1243	9851930.319	764113.6206	2889.03	Te
1150	9853198.302	763905.4339	2941.296	Te	1244	9851924.545	764128.154	2889	Te
1151	9853177.542	763859.6541	2943.76	Te	1245	9851970.154	764147.707	2888.54	Te
1152	9853172.55	763914.0435	2941.48	Te	1246	9851976.715	764132.2842	2887.52	Te
1153	9853160.737	763865.2725	2943.24	Te	1247	9851982.698	764122.0594	2886.69	Te
1154	9853127.501	763870.3791	2941.12	Te	1248	9851990.733	764118.4608	2886.12	Te
1155	9853135.68	763919.7152	2941.25	Te	1249	9851965.81	764071.7187	2888.29	Te
1156	9853113.305	763922.9786	2939.85	Te	1250	9851987.689	764067.7998	2891.98	Te
1157	9853106.389	763873.4584	2940.12	Te	1251	9852003.403	764069.5732	2890.123	Te
1158	9851301.458	764847.9675	2918.98	Te	1252	9852016.322	764074.9561	2891.21	Te
1159	9851263.298	764815.6585	2919.02	Te	1253	9852031.358	764082.9901	2891.82	Te
1160	9851270.6	764807.0344	2918.87	Te	1254	9852003.904	764124.9499	2885.24	Te
1161	9851308.614	764839.5156	2918.798	Te	1255	9852013.689	764132.4683	2886.21	Te
1162	9851315.793	764831.1899	2918.845	Te	1256	9851938.975	764097.2466	2889.45	Te
1163	9851322.09	764823.8872	2918.196	Te	1257	9852044.767	764093.2917	2892.48	Te
1164	9851330.347	764814.8294	2918.1	Te	1258	9852034.967	764149.891	2889.12	Te
1165	9853839.959	763474.3404	2935.69	Te	1259	9852060.231	764170.5787	2892.01	Te
1166	9851348.736	764796.7188	2917.48	Te	1260	9852066.173	764110.8198	2895.83	Te
1167	9851368.567	764778.7124	2915.496	Te	1261	9852088.495	764129.0987	2899.12	Te
1168	9851377.841	764771.1248	2914.05	Te	1262	9852082.258	764188.6154	2893.14	Te
1169	9851388.01	764764.0869	2912.89	Te	1263	9852118.739	764153.8638	2899.52	Te
1170	9851337.896	764739.2041	2914.896	Te	1264	9852095.283	764200.5118	2894.5352	Te
1171	9851352.062	764727.9879	2913.596	Te	1265	9852132.021	764166.4402	2901.48	Te
1172	9851366.414	764718.7039	2912.32	Te	1266	9852103.025	764210.03	2894.82	Te
1173	9851314.374	764760.3832	2916.78	Te	1267	9852143.761	764180.874	2903.5	Te
1174	9851297.231	764777.266	2917.48	Te	1268	9852113.412	764228.6964	2897.68	terr inf
1175	9851404.025	764756.1007	2911.4	Te	1269	9852158.618	764207.3256	2907.23	Te
1176	9851418.346	764750.6334	2911.02	Te	1270	9852128.237	764260.8735	2901.59	terr inf
1177	9851382.947	764710.756	2911.496	Te	1271	9852172.893	764238.3105	2914.23	bosque
1178	9851401.905	764703.4108	2910.3	Te	1272	9852137.426	764277.5359	2902.14	terr inf
1179	9851428.373	764693.8775	2908.696	Te	1273	9852145.156	764288.5978	2902.48	terr inf
1180	9851443.159	764741.6962	2908.596	Te	1274	9852180.822	764252.3473	2915.14	bosque
1181	9851469.544	764732.1932	2907.74	Te	1275	9852186.014	764258.2196	2915.41	bosque
1182	9851483.425	764727.1934	2907.4	Te	1276	9852165.012	764306.6725	2905.21	terr inf
1183	9851469.007	764705.8144	2906.8	Ev	1277	9852196.551	764267.8746	2912.48	Te
1184	9851470.929	764710.663	2906.66	Pav	1278	9852189.448	764326.6197	2906.58	terr inf
1185	9851478.083	764729.1176	2907.21	Te	1279	9852221.097	764289.0537	2915.21	Te
1186	9851502.333	764720.3832	2906.496	Te	1280	9852270.723	764393.2072	2914.02	Te
1187	9851483.409	764674.0548	2908.02	Te	1281	9852300.493	764352.9608	2924.5	Te
1188	9851497.555	764667.4554	2907.62	Te	1282	9852305.259	764416.0137	2918.5	terr inf
1189	9851518.558	764712.9448	2905.84	Te	1283	9852328.199	764371.422	2930.42	Te
1190	9851507.681	764661.8163	2908.12	Te	1284	9852338.073	764375.7184	2930.48	Te
1191	9851532.512	764705.3764	2905.76	Te	1285	9852351.942	764377.1999	2932.42	Te
1192	9851515.944	764655.9331	2910.48	Te	1286	9852355.811	764428.4981	2927.42	Te
1193	9851542.164	764698.8727	2903.32	Te	1287	9852331.356	764429.2259	2925.14	terr inf
1194	9851525.741	764647.9643	2908.15	Te	1288	9852343.583	764428.862	2926.54	Te
1195	9851552.427	764690.7103	2902.39	Te	1289	9852379.103	764420.966	2927.98	Te
1196	9851548.638	764629.3398	2903.84	Te	1290	9852359.307	764374.818	2933.44	Te
1197	9851574.925	764672.4102	2901.03	Te	1291	9852408.875	764404.7913	2928.72	Te
1198	9851574.039	764608.6786	2900.9	Te	1292	9852383.445	764361.7047	2936.28	Te
1199	9851603.87	764648.8657	2894.5	Te	1293	9852421.866	764337.0365	2934.32	Te
1200	9851600.267	764587.3445	2899.45	Te	1294	9852446.212	764380.9267	2928.19	Te
1201	9851635.257	764623.3355	2894.29	Te	1295	9852486.586	764353.347	2929.49	Te
1202	9851612.731	764572.8745	2896.42	Te	1296	9852458.358	764312.077	2931.14	Te
1203	9851653.525	764602.1275	2892.14	Te	1297	9852507.301	764278.2072	2932.82	Te
1204	9851618.301	764562.3572	2896.219	Te	1298	9852534.896	764320.3396	2931.32	Te
1205	9851462.872	764684.6541	2908.1256	Via int	1299	9852526.072	764262.3862	2933.69	Te
1206	9851456.647	764687.3023	2908.456	Via int	1300	9852563.05	764296.6098	2932.48	Te
1207	9851452.928	764688.9265	2908.5	Via int	1301	9852575.794	764278.8708	2933.12	Te
1208	9851459.839	764686.1299	2908.356	Via int	1302	9852545.177	764223.4502	2936.79	Te
1209	9851618.825	764533.8194	2897.196	Te	1303	9852532.004	764254.1292	2936.12	Te
1210	9851618.02	764493.7941	2895.84	Te	1304	9852618.165	764167.1901	2939.12	Te
1211	9851612.418	764441.117	2894.5	Te	1305	9852587.63	764102.752	2942.216	Te
1212	9851611.624	764424.0996	2893.94	Te	1306	9852597.694	764075.5263	2942.99	Te
1213	9851616.494	764391.2353	2893.41	Te	1307	9852657.447	764065.8724	2942.39	Te
1214	9851628.465	764367.0933	2892.98	Te	1308	9852643.86	764094.8437	2941.45	Te
1215	9851668.815	764532.8136	2893.95	Te	1309	9852626.432	764143.4101	2940.32	Te
1216	9851667.966	764490.6419	2892.54	Te	1310	9852680.712	764040.8803	2942.02	Te
1217	9851662.577	764439.9581	2892.73	Te	1311	9852676.286	763988.7413	2940.98	Te
1218	9851662.257	764420.124	2892.54	Te	1312	9852689.765	764036.9335	2942.12	Te
1219	9851664.532	764406.9087	2892	Te	1313	9852703.207	764033.558	2942.56	Te
1220	9851672.617	764390.6027	2891.12	Te	1314	9852694.213	763984.264	2941.86	Te
1221	9851692.857	764355.108	2890.49	Te	1315	9852742.006	764029.081	2942.48	Te


1316	9852737.666	763979.2561	2944.91	Te	1410	9852047.94	764134.6378	2892.03	Pav
1317	9852751.315	763977.7466	2945.32	Te	1411	9852068.653	764155.1852	2894.28	Te
1318	9852759.821	764027.1107	2943.18	Te	1412	9852045.837	764137.231	2891.28	Te
1319	9853843.147	763481.1943	2935.61	cerr	1413	9852003.568	764105.0199	2888.74	ac
1320	9853696.231	763532.4053	2931.812	Pav	1414	9852014.109	764082.3958	2890.8	Te
1321	9853689	763525.5535	2932.95	Te	1415	9852001.362	764078.1849	2889.59	Te
1322	9853520.317	763724.9424	2941.677	Pav	1416	9851987.855	764076.728	2891.413	Te
1323	9853517.09	763715.2243	2941.65	Pav	1417	9851534.939	764664.4772	2903.04	cun
1324	9853547.746	763701.2382	2941.41	Pav	1418	9851541.249	764674.6383	2903.02	Pav
1325	9853559.06	763702.2978	2940.985	Ev	1419	9851556.848	764646.6563	2901.31	cun
1326	9853561.49	763707.4682	2940.78	Pav	1420	9851563.158	764656.8174	2901.27	Pav
1327	9853562.183	763708.999	2940.722	ac	1421	9851583.905	764624.6486	2898.85	cun
1328	9853456.1	763742.6725	2945.761	Pav	1422	9851590.01	764633.8924	2898.9	Pav
1329	9853402.097	763777.034	2946.889	Pav	1423	9851972.742	764106.3814	2887.7	cun
1330	9853284.396	763832.5988	2946.132	Pav	1424	9851801.623	764245.8923	2887.33	Ev
1331	9853263.887	763831.4327	2945.481	Pav	1425	9851802.417	764252.316	2887.17	cun
1332	9853276.734	763836.9691	2945.3	Pav	1426	9851801.101	764241.2701	2887.19	Pav
1333	9853267.293	763842.3541	2945.47	Pav	1427	9851666.939	764338.812	2889.96	Pav
1334	9853265.404	763837.2558	2945.6	Ev	1428	9851675.136	764344.3671	2890.02	Pav
1335	9853272.092	763833.3523	2945.511	Ev	1429	9853550.999	763678.447	2942.41	Te
1336	9853245.591	763842.2155	2945.077	Pav	1430	9853493.271	763748.1955	2944.12	Te
1337	9853248.998	763853.1369	2945.03	Pav	1431	9854210.483	763138.2602	2929.187	Te
1338	9853132.848	763900.9616	2940.5	Pav	1432	9854215.03	763105.1276	2929.32	Te
1339	9853108.979	763892.6755	2939.12	Pav	1433	9854162.503	763106.8313	2931.92	Te
1340	9853110.041	763904.2882	2939.13	Pav	1434	9854167.074	763089.5833	2933.15	Te
1341	9853074.93	763911.6048	2937.87	ver	1435	9854175.173	763072.4474	2933.78	Te
1342	9853070.899	763892.7113	2937.73	cerr	1436	9854227.158	763092.66	2931.15	Te
1343	9853072.492	763896.7558	2938.11	ver	1437	9854242.271	763088.2929	2934.59	Te
1344	9853020.402	763900.0708	2937.43	Te	1438	9854267.916	763085.5837	2935.48	Te
1345	9851277.508	764828.2079	2918.09	Pav	1439	9854266.136	763067.5914	2935.15	Pav
1346	9851435.142	764711.8715	2908.26	Pav	1440	9852374.786	764411.7216	2927.62	Te
1347	9851475.513	764709.0864	2906.65	Pav	1441	9851952.768	764139.7096	2888.29	Pav
1348	9851462.826	764713.6125	2907.1232	Pav	1442	9852344.084	764418.0292	2926.991	Te
1349	9851472.707	764698.9754	2906.68	Pav	1443	9852332.699	764417.8952	2926.991	Te
1350	9851459.089	764703.9912	2907.1	Pav	1444	9851799.571	764230.2726	2887.42	Te
1351	9851294.868	764842.794	2918.48	te	1445	9851803.542	764261.0345	2887.24	Te
1352	9851270.729	764821.5977	2918.52	te	1446	9851941.139	764135.5013	2888.27	cun
1353	9851277.325	764813.5366	2918.59	te	1447	9851863.219	764216.816	2888.12	Te
1354	9851301.724	764833.7757	2918.53	te	1448	9853075.924	763918.4888	2938.575	Te
1355	9851301.09	764819.291	2917.79	Pav	1449	9851939.655	764116.4133	2888.98	Te
1356	9851767.39	764252.1025	2885.62	Ev	1450	9851908.702	764184.9825	2888.21	Te
1357	9851757.078	764255.0133	2886.65	Ev	1451	9851900.991	764194.3816	2888.85	Te
1358	9851768.551	764257.5765	2885.45	Pav	1452	9851884.421	764207.0522	2888.42	Te
1359	9851758.525	764260.4419	2886.51	Pav	1453	9851933.647	764131.8264	2888.95	Te
1360	9854168.207	763347.97	2921.717	Pav	1454	9851917.511	764144.517	2889.41	Te
1361	9854085.159	763435.8055	2927.78	Pav	1455	9851926.613	764148.1894	2889.14	Te
1362	9853847.985	763471.7331	2935.75	Te	1456	9851909.11	764162.8719	2889.51	Te
1363	9853463.878	763760.4839	2944.969	Te	1457	9851917.536	764168.173	2889.2	Te
1364	9853237.858	763824.4355	2946.02	Te	1458	9852261.035	764320.6607	2922.1	Te
1365	9853257.624	763870.7909	2943.98	Te	1459	9852232.879	764362.2282	2911.06	Te
1366	9853279.839	763857.8525	2942.48	Via int	1460	9852144.772	764213.914	2904.206	bosque
1367	9853273.258	763861.6444	2942.42	Via int	1461	9852252.355	764334.3578	2920.98	bosque
1368	9853291.982	763850.5387	2943.21	Te	1462	9852570.667	764203.2228	2938.51	Te
1369	9853256.963	763813.2913	2948.196	Te	1463	9852054.404	764126.2046	2892	cun
1370	9853162.198	763872.2006	2943.12	Te	1464	9852076.294	764144.2446	2895.04	cun
1371	9853107.382	763880.3763	2939.62	Te	1465	9853083.465	763917.1207	2938.6	Te
1372	9853085.592	763927.0207	2938.68	Te	1466	9853055.039	763922.5334	2938.55	Te
1373	9853078.051	763928.3889	2937.254	Te	1467	9853053.514	763914.9779	2937.47	ver
1374	9853053.283	763913.2074	2937.25	Pav	1468	9853111.369	763913.5102	2939.59	Te
1375	9853057.322	763932.1498	2938.62	Te	1469	9853110.194	763905.8978	2939.3	ver
1376	9853047.904	763883.0422	2936.52	Te	1470	9853134.208	763910.4364	2940.95	Te
1377	9853013.059	763907.0785	2936.68	ver	1471	9853049.459	763891.3617	2936.98	Te
1378	9853011.617	763902.3523	2936.79	Te	1472	9853051.266	763900.7437	2937.48	ver
1379	9853008.653	763890.918	2937.54	Te	1473	9853108.836	763891.5344	2939.34	ver
1380	9852781.024	763974.1099	2946.21	Via int	1474	9852927.933	763929.1794	2940.69	Via int
1381	9852812.546	763967.6311	2945.63	Te	1475	9852921.233	763931.228	2940.71	Via int
1382	9852824.952	764016.1169	2944.02	Te	1476	9851637.543	764371.7514	2892.59	Via int
1383	9852865.046	763948.2174	2944.52	Te	1477	9851626.59	764394.212	2892.95	Te
1384	9852885.502	763993.8446	2942.84	Te	1478	9851622.535	764423.4324	2893.95	Te
1385	9852919.419	763978.2188	2941.02	Te	1479	9851728.584	764286.311	2886.24	Te
1386	9852898.635	763932.7432	2941.69	Te	1480	9851772.228	764266.1731	2886.086	Te
1387	9852937.055	763970.2224	2940.5	Te	1481	9851758.789	764261.7913	2885.723	cerr
1388	9852942.956	763967.5469	2940.36	Te	1482	9851760.037	764269.5656	2885.82	Te
1389	9852981.539	763951.8976	2937.23	Te	1483	9851753.977	764271.8754	2885.92	Te
1390	9852964.283	763904.9424	2938.69	Te	1484	9853190.368	763888.4	2943.56	Pav
1391	9852722.606	764031.3195	2943.02	Te	1485	9853251.298	763858.3493	2944.83	Te
1392	9852716.667	763981.673	2942.02	Te	1486	9853520.959	763726.6952	2941.429	ac
1393	9852717.981	764000.4375	2943.48	cun	1487	9853583.573	763670.8548	2940.96	Te
1394	9852719.65	764011.7859	2943.49	Pav	1488	9853603.159	763653.0881	2938.45	Te
1395	9852717.052	763989.8298	2942.1805	Te	1489	9853610.962	763653.7354	2938.02	terr sup
1396	9852774.892	764000.2915	2944.7	Ev	1490	9853606.87	763658.9893	2938.21	terr sup
1397	9852788.404	763998.1464	2944.61	Ev	1491	9853549.418	763690.1226	2942.02	Via int
1398	9852775.139	764005.5972	2944.59	Pav	1492	9853543.47	763693.452	2942.05	Via int
1399	9852781.096	764004.9169	2944.42	Pav	1493	9853513.873	763705.926	2941.95	Te
1400	9852780.635	764024.8087	2943.98	Te	1494	9853516.166	763712.8172	2941.74	cerr
1401	9852758.351	764018.9041	2943.68	Te	1495	9853244.487	763840.3412	2945.1	Te
1402	9852757.676	764007.6797	2944.22	Pav	1496	9853263.226	763829.5287	2945.495	cerr
1403	9852755.807	763995.6266	2944.21	Pav	1497	9853179.884	763867.8109	2943.82	Te
1404	9852366.501	764389.3006	2932.348	bosque	1498	9853215.564	763847.3616	2945.29	Te
1405	9852344.558	764393.2374	2927.275	bosque	1499	9853240.688	763832.398	2945.58	Te
1406	9852200.569	764311.0656	2911.58	bor	1500	9853170.126	763903.8717	2942.01	Te
1407	9852243.029	764346.139	2916.99	bor	1501	9853009.97	763930.899	2936.86	Te
1408	9852207.342	764302.3358	2911.25	Pav	1502	9853011.766	763941.6943	2936.54	Te
1409	9852250.15	764336.8999	2916.76	Pav	1503	9851284.835	764819.1816	2917.92	Pav



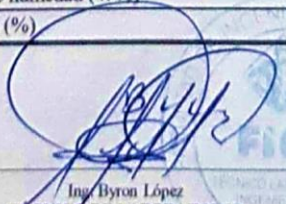

1504	9851307.873	764793.4529	2916.8	cun	1598	9852385.274	764368.0063	2935.48	Te
1505	9851302.918	764785.4596	2917.02	Te	1599	9852429.284	764352.4325	2932.066	bosque
1506	9851320.562	764768.5353	2916.02	Te	1600	9852584.262	764206.0469	2937.56	Pav
1507	9851344.087	764747.5977	2913.98	Te	1601	9852601.514	764192.3028	2937.89	Terr
1508	9851355.548	764736.6767	2912.89	Te	1602	9852608.641	764194.845	2937.42	Terr
1509	9851386.034	764719.3095	2911.59	Te	1603	9852602.597	764211.4535	2936.86	Terr
1510	9851405.587	764712.6081	2910.25	Te	1604	9852403.091	764396.8178	2928.647	Te
1511	9851431.932	764702.5598	2908.4	Te	1605	9852480.729	764345.4753	2929.68	Te
1512	9851370.196	764728.4873	2911.69	Te	1606	9852527.399	764312.9956	2931.49	Te
1513	9851308.104	764825.8269	2918.47	Te	1607	9852555.823	764289.9315	2932.98	Te
1514	9851315.11	764818.4413	2917.98	Te	1608	9854266.323	763072.0191	2935.19	cerr
1515	9851324.139	764808.4178	2917.83	Te	1609	9854220.541	763040.8023	2937.398	Pav
1516	9851439.727	764730.0667	2908.44	Te	1610	9854267.693	763053.8764	2934.962	Ev
1517	9851466.081	764723.6538	2907.43	Te	1611	9854233.521	763040.7143	2935.95	Ev
1518	9851479.532	764718.1035	2906.53	Te	1612	9854214.772	763060.1379	2932.468	asc fo
1519	9851473.965	764720.4098	2906.93	Te	1613	9854220.824	763054.5739	2932.568	asc fo
1520	9851434.915	764711.0714	2908.27	cun	1614	9854224.168	763057.0817	2932.5468	asc fo
1521	9851504.858	764683.4695	2904.85	terr inf	1615	9854227.892	763050.846	2932.58	asc fo
1522	9851489.727	764690.0008	2905.59	terr inf	1616	9854223.712	763049.486	2932.55	asc fo
1523	9851489.183	764689.0544	2906.69	terr sup	1617	9854231.838	763071.2357	2934.72	Pav
1524	9851504.443	764682.6706	2906.12	terr sup	1618	9854211.222	763083.4543	2931.23	cerr
1525	9851515.315	764676.2358	2906.023	terr sup	1619	9854184.085	763095.6187	2932.824	terr sup
1526	9851524.836	764671.6113	2906.4872	terr inf	1620	9854180.403	763109.5291	2931.682	terr sup
1527	9851524.494	764670.7672	2907.923	terr sup	1621	9854178.583	763122.9947	2930.98	terr sup
1528	9851556.132	764645.1057	2902.19	terr sup	1622	9854182.681	763110.2207	2930.39	Pav
1529	9851534.395	764663.1297	2904.923	terr sup	1623	9854179.476	763122.9475	2929.55	terr inf
1530	9851486.584	764682.4574	2907.63	Te	1624	9854161.561	763123.9591	2931.59	Te
1531	9851501.588	764676.0341	2907.023	Te	1625	9854170.489	763123.7235	2931.1	Te
1532	9851511.945	764670.5686	2907.89	Te	1626	9854172.642	763108.2847	2931.78	Te
1533	9851520.325	764664.5802	2909.29	Te	1627	9854176.23	763093.2647	2933.02	Te
1534	9851530.206	764656.9021	2906.42	Te	1628	9854182.967	763078.4865	2933.62	Te
1535	9851556.473	764645.9498	2901.41	terr inf	1629	9854234.591	763090.4981	2933.98	Te
1536	9851551.962	764638.9187	2903.02	Te	1630	9854212.737	763046.1948	2936.72	Te
1537	9851583.53	764623.9421	2898.98	terr inf	1631	9854280.649	763084.1146	2935.32	Te
1538	9851583.188	764623.0979	2899.89	terr sup	1632	9854297.179	763082.7758	2934.89	Te
1539	9851579.018	764616.9109	2899.98	Te	1633	9854281.372	763056.0604	2934.81	Ev
1540	9851613.9	764599.1095	2896.83	terr inf	1634	9854221.734	763076.806	2933.12	cerr
1541	9851613.36	764598.4287	2897.94	terr sup	1635	9854183.719	763240.6627	2923.48	Pav
1542	9851608.589	764592.9085	2898.83	Te	1636	9854192.902	763241.0829	2922.69	Te
1543	9851621.207	764580.4891	2895.933	Terr	1637	9854199.425	763176.3128	2925.21	Te
1544	9851632.384	764572.7256	2895.26	Te	1638	9854201.242	763138.086	2928.5	Te
1545	9851630.43	764572.0511	2896.39	Te	1639	9854181.327	763314.332	2921.62	cun
1546	9851637.244	764562.1278	2895.679	Te	1640	9854170.385	763311.7681	2921.69	Pav
1547	9851630.94	764554.1704	2896.71	Te	1641	9854164.794	763239.2999	2923.75	cerr
1548	9851628.818	764493.9455	2895.19	Te	1642	9854166.015	763218.0756	2924.72	cerr
1549	9851630.197	764561.7318	2895.89	Te	1643	9854168.299	763172.9359	2926.61	cerr
1550	9851639.084	764533.7841	2894.99	Te	1644	9852967.192	763915.1601	2938.62	Te
1551	9851635.652	764493.251	2894.59	Te	1645	9852978.599	763941.8061	2937.59	Te
1552	9851498.755	764711.4886	2905.93	Te	1646	9852901.676	763942.1546	2941.55	Te
1553	9851651.107	764582.9039	2891.985	terr inf	1647	9852915.478	763970.7393	2941.49	Te
1554	9851657.405	764571.1866	2892.1	terr inf	1648	9852868.567	763958.065	2944.21	Te
1555	9851660.391	764587.9906	2891.54	Te	1649	9852882.53	763986.4891	2943.12	Te
1556	9851664.907	764580.6182	2890.89	Via int	1650	9852823.066	764008.0268	2944.42	Te
1557	9851669.536	764568.7733	2891.98	Via int	1651	9852814.206	763977.0811	2945.12	Te
1558	9851640.893	764592.3566	2896.12	terr sup	1652	9854191.674	763315.6055	2919.32	Te
1559	9851643.477	764593.8155	2892.86	terr inf	1653	9854191.252	763326.0798	2919.42	Te
1560	9851512.761	764705.7098	2905.93	Te	1654	9852720.824	764021.1969	2943.27	Te
1561	9851526.478	764698.1973	2905.93	Te	1655	9852701.837	764023.3464	2942.77	Te
1562	9851536.532	764691.2185	2903.48	Te	1656	9854170.753	763126.4471	2930.92	Via int
1563	9851546.239	764683.7972	2902.75	Te	1657	9854171.159	763135.4623	2930.72	Via int
1564	9851567.65	764665.8317	2901.49	Te	1658	9854161.03	763128.0938	2931.33	Via int
1565	9851564.055	764658.4381	2901.39	cerr	1659	9854160.508	763136.6386	2931.28	Via int
1566	9851623.219	764612.3324	2897.12	terr sup	1660	9854205.629	763102.3458	2931.48	Te
1567	9851625.55	764614.783	2894.45	terr inf	1661	9854218.632	763087.2972	2931.03	Te
1568	9851593.062	764638.1339	2898.45	terr sup	1662	9854209.552	763095.4012	2931.62	Te
1569	9851595.393	764640.5845	2895.25	terr inf	1663	9854219.729	763099.3674	2929.51	Te
1570	9851590.479	764634.5244	2898.89	cun	1664	9854223.698	763084.3114	2932.83	Te
1571	9851943.629	764181.2782	2888.85	Te	1665	9854233.308	763082.2698	2934.41	Te
1572	9851921.029	764214.3904	2889.47	Te	1666	9854241.372	763080.7225	2934.43	Te
1573	9851897.989	764232.1241	2889.13	Te	1667	9854204.985	763050.0114	2936.72	Te
1574	9851877.839	764241.1948	2889.32	Te	1668	9854191.537	763058.2351	2934.95	Te
1575	9852628.475	764110.2266	2940.727	cerr	1669	9854212.136	763065.6517	2933.02	Pav
1576	9852628.934	764116.0931	2940.83	cerr	1670	9854217.775	763074.4853	2933.02	Pav
1577	9852635.777	764091.5519	2941.98	Te	1671	9854210.752	763063.8622	2933.81	terr inf
1578	9852601.916	764116.5217	2941.697	ver	1672	9854218.891	763077.507	2933.15	cerr
1579	9852606.047	764079.2896	2942.98	Te	1673	9854217.935	763069.2942	2933.24	Ev
1580	9852596.174	764105.9715	2941.9	Te	1674	9854200.671	763054.4626	2936.75	Te
1581	9852584.532	764111.321	2942.31	Te	1675	9854167.278	763347.8445	2922.74	cun
1582	9852593.077	764114.5405	2941.88	Te	1676	9853892.487	763465.8658	2934.82	cerr
1583	9852596.171	764132.9825	2939.9	ver	1677	9853912.309	763450.1095	2934.79	Te
1584	9852597.812	764133.5942	2939.8	Pav	1678	9853944.361	763444.9466	2933.85	Te
1585	9852609.193	764138.3007	2940.17	cerr	1679	9853888.272	763457.8336	2935.02	Te
1586	9852588.886	764130.5415	2941.48	Te	1680	9853881.176	763460.2182	2935.59	Te
1587	9852617.278	764140.6384	2940.89	Te	1681	9852240.946	764349.3754	2916.01	terr sup
1588	9852583.603	764143.3795	2941.38	Via int	1682	9852278.089	764381.7204	2918.91	terr sup
1589	9852570.537	764181.7224	2938.72	Te	1683	9852309.316	764404.199	2922.01	terr sup
1590	9852564.613	764201.1982	2938.7	Te	1684	9852196.863	764315.7995	2910.12	terr sup
1591	9852554.503	764197.8549	2938.98	Te	1685	9852173.888	764294.775	2909.01	terr sup
1592	9852561.426	764178.4935	2939.12	Te	1686	9854139.347	763381.386	2926.98	Te
1593	9852555.939	764226.496	2936.48	Te	1687	9854156.943	763346.5006	2924.41	cerr
1594	9852539.315	764258.3085	2935.78	Te	1688	9854155.176	763367.088	2925.4	cerr
1595	9852533.358	764269.7104	2933.51	Te	1689	9854150.761	763379.9984	2926.58	cerr
1596	9852511.913	764287.3051	2932.21	Te	1690	9854147.849	763385.4087	2926.61	cerr
1597	9852463.402	764320.1	2930.42	Te	1691	9854144.291	763388.5531	2926.82	cerr



1692	9854138.783	763392.6269	2927.01	cerr
1693	9854129.947	763396.0988	2927.1	cerr
1694	9854184.359	763349.0267	2921.52	terr sup
1695	9854182.147	763373.4944	2923.29	terr sup
1696	9854175.533	763393.2158	2924.29	terr sup
1697	9854167.113	763403.9018	2924.79	terr sup
1698	9854159.539	763409.3859	2925.03	terr sup
1699	9854086.052	763438.334	2927.82	cerr
1700	9854148.582	763413.8532	2925.58	terr sup
1701	9853985.7	763471.2956	2931.54	Te
1702	9854023.763	763466.0774	2929.12	Te
1703	9854062.784	763455.726	2928.75	Te
1704	9854088.983	763445.713	2926.14	Te
1705	9854114.642	763437.1984	2926.254	Te
1706	9854141.237	763426.7289	2924.58	Te
1707	9854152.756	763421.3139	2924.75	Te
1708	9854162.984	763415.7948	2924.39	Te
1709	9854172.177	763409.126	292923.45	Te
1710	9854181.862	763396.8076	2923.57	Te
1711	9854188.986	763375.5363	2922.85	Te
1712	9854190.719	763349.8591	2920.12	Te
1713	9853914.717	763460.4704	2934.62	Pav
1714	9854080.173	763424.309	2927.92	cerr
1715	9853985.369	763463.0758	2931.38	ac
1716	9853847.682	763496.1078	2935.172	Via int
1717	9853983.38	763441.7977	2931.978	Te
1718	9854017.399	763437.9775	2930.88	Te
1719	9854103.307	763407.5909	2927.5	Te
1720	9854078.293	763416.2052	2928.12	Te
1721	9854053.382	763425.2956	2929.59	Te
1722	9853645.817	763640.6042	2935.98	Te
1723	9852685.357	764027.2154	2942.4	Te
1724	9852674.341	764032.1799	2942.41	Te
1725	9852649.623	764059.6847	2942.42	Te
1726	9852834.321	763970.3588	2946.1	Via int
1727	9852841.075	763968.9778	2945.92	Via int
1728	9852843.072	764002.537	2943.89	Via int
1729	9852846.199	764009.5644	2943	Via int
1730	9852851.478	763999.7475	2943.83	Via int
1731	9852854.138	764007.1593	2943.146	Via int
1732	9852934.339	763963.2974	2940.52	Via int
1733	9852939.858	763960.5504	2940.3	Via int
1734	9852785.085	763987.3455	2945.4	Via int
1735	9852738.524	763994.2987	2944.82	terr sup
1736	9852655.57	764038.3799	2942.442	Pav
1737	9852657.493	764040.6816	2942.536	cerr
1738	9852668.354	764053.6251	2942.02	Te
1739	9852661.984	764044.9247	2942.41	Te
1740	9852777.808	764014.8234	2944.12	Te
1741	9852788.293	764015.4219	2944.02	Via int
1742	9852800.099	764013.5274	2944	Via int
1743	9853734.406	763531.6891	2930.28	terr inf
1744	9853800.534	763517.9607	2934.12	Te
1745	9853826.281	763512.6497	2935.3	Te
1746	9853403.533	763780.8915	2946.72	terr sup
1747	9853460.426	763752.5813	2945.69	ac
1748	9853431.673	763765.3557	2946.7	ac
1749	9853402.492	763778.356	2946.82	ac
1750	9853374.4	763791.9655	2946.84	ac
1751	9853406.199	763787.6117	2945.469	terr inf
1752	9853378.965	763801.6882	2945.569	terr inf
1753	9853455.578	763740.6755	2945.77	terr inf
1754	9853397.623	763766.375	2947.1	cerr
1755	9853671.863	763542.3892	2932.69	Te
1756	9853655.471	763568.2746	2933.32	Te
1757	9853639.205	763596.9697	2934.18	Te
1758	9853625.029	763626.7059	2935.29	Te
1759	9853604.974	763649.6728	2938.45	Te
1760	9853671.223	763528.5231	2932.54	Via int
1761	9853675.323	763524.4997	2932.5	Via int
1762	9853628.911	763629.1585	2936.21	terr sup
1763	9853720.118	763502.787	2932.95	Te
1764	9853755.969	763491.5579	2932.95	Te
1765	9853792.989	763484.6845	2934.28	Te
1766	9853819.131	763481.0011	2935.24	Te
1767	9853796.011	763496.0249	2933.89	Pav
1768	9852209.244	764299.9499	2913.98	bosque
1769	9852185.059	764280.3194	2910.58	bosque
1770	9852158.128	764247.1287	2906.54	bosque
1771	9852165.189	764260.1602	2908.95	bosque
1772	9852170.381	764267.3342	2909.12	bosque
1773	9851624.361	764439.7837	2893.95	Te
1774	9851629.594	764439.4226	2892.98	Te
1775	9851627.759	764423.2193	2892.89	terr inf
1776	9851691.799	764283.0075	2888.52	Te
1777	9851713.399	764300.3586	2886.24	Te
1778	9851662.721	764335.8258	2889.88	Te
1779	9851757.736	764238.8749	2885.52	Via int
1780	9851750.047	764242.0336	2885.3935	Via int
1781	9851747.433	764243.5742	2885.55	Te
1782	9851742.197	764233.4582	2885.13	Te
1783	9851765.862	764236.9962	2885.62	Te
1784	9851764.433	764246.0847	2886.3	cun
1785	9851754.409	764249.1613	2886.34	cun
1786	9851969.389	764126.5865	2888.01	Te
1787	9851976.084	764114.7615	2887.2	Te
1788	9851989.035	764108.0588	2886.59	Te
1789	9852005.589	764114.4717	2886.14	Te
1790	9852129.047	764191.75	2899.64	cun
1791	9852122.328	764177.245	2899.98	bosque
1792	9852077.53	764142.7231	2897.167	bosque
1793	9852056.788	764122.743	2893.83	bosque
1794	9852106.941	764189.3261	2897.12	terr sup
1957	9854200.734	763070.2421	2932.454	poste
1958	9854190.763	763082.752	2931.628	poste
1959	9854190.069	763091.601	2930.82	alc
1960	9854184.467	763097.2825	2930.734	letrero
1961	9854182.69	763103	2930.142	poste
1962	9854181.509	763129.5594	2928.187	alc
1963	9854177.964	763141.4987	2927.594	poste
1964	9854175.778	763181.1829	2925.397	poste
1965	9854174.356	763219.9056	2924.681	poste
1966	9854177.102	763221.2186	2923.85	alc
1967	9854189.26	763216.562	2923.831	poste
1968	9854190.155	763212.789	2923.977	cnt
1969	9854191.668	763177.686	2925.653	poste
1970	9854193.786	763148.934	2926.879	poste
1971	9854194.144	763122.8388	2928.347	poste
1972	9854194.301	763120.2288	2928.538	alc
1973	9854196.204	763111.904	2929.14	poste
1974	9854197.114	763117.1498	2928.823	alc
1976	9854204.022	763091.595	2930.527	alc
1977	9854206.483	763089.771	2931.127	poste
1978	9854225.034	763077.6398	2932.801	alc
1979	9854256.701	763069.163	2934.178	alc
1980	9854225.222	763057.6574	2933.697	poste
1981	9851656.194	764552.751	2894.333	alc
1982	9851638.563	764563.002	2894.516	Poste
1983	9851632.293	764571.103	2895.274	Poste
1984	9851650.239	764574.083	2895.684	Poste
1985	9851615.039	764598.928	2896.739	Poste
1986	9851585.066	764624.466	2899.172	Poste
1987	9851557.652	764645.511	2901.479	Poste
1988	9851534.732	764663.973	2903.232	Poste
1989	9851511.304	764681.12	2904.446	Poste
1990	9851475.825	764696.749	2906.263	Poste
1991	9851465.371	764697.173	2907.724	Poste
1992	9851375.714	764733.166	2911.797	Poste
1993	9851331.846	764764.762	2916.374	Poste
1994	9851638.664	764540.286	2895.664	Poste
1995	9851655.339	764524.486	2894.019	alc
1996	9851644.493	764423.492	2893.213	acm
1997	9851632.371	764400.254	2894.131	Poste
1998	9851655.994	764355.729	2893.078	Poste
1999	9851689.771	764293.995	2890.431	Poste
2000	9851722.028	764263.92	2887.707	Poste
2001	9851773.066	764262.6	2886.13	tapa
2002	9851771.773	764264.083	2886.066	Poste
2003	9851766.386	764263.697	2886.304	k
2004	9851773.944	764258.341	2886.157	tapa
2005	9851771.629	764258.849	2886.083	tapa
2006	9851772.62	764263.239	2886.09	tapa
2007	9851774.908	764262.691	2886.107	tapa
2008	9851809.15	764256.792	2887.416	Poste
2009	9851855.213	764248.212	2889.734	Poste
2010	9851896.148	764224.463	2890.138	tapa
2011	9851897.03	764223.299	2890.126	tapa
2012	9851895.421	764224.162	2890.105	tapa
2013	9851896.525	764225.873	2890.195	tapa
2014	9851898.068	764224.901	2890.211	tapa
2015	9851920.406	764208.41	2889.758	Poste
2016	9851919.182	764207.422	2889.956	ac
2017	9851943.362	764169.699	2889.339	Poste
2018	9851959.593	764134.98	2889.512	Poste
2019	9852099.868	764163.2706	2897.293	Poste
2020	9852064.672	764135.034	2895.101	Poste
2021	9852061.131	764135.0509	2893.865	alc
2022	9852038.633	764111.3785	2892.308	Poste
2023	9852019.701	764101.4208	2890.742	alc
2024	9852006.878	764091.3335	2890.258	Poste
2025	9851998.859	764091.4361	2889.853	alc
2026	9851969.719	764092.191	2889.78	Poste
2027	9851967.596	764096.122	2889.329	alc
2028	9851952.51	764086.476	2889.934	alc
2029	9851948.731	764104.984	2889.898	Poste
2030	9851954.645	764108.539	2889.306	alc
2031	9851943.685	764126.574	2890.255	Poste
2032	9851935.341	764159.767	2889.223	alc
2033	9851919.458	764190.024	2889.391	alc
2034	9851904.284	764208.012	2889.561	alc
2035	9851876.819	764220.73	2889.574	Poste
2036	9851882.69	764223.545	2889.534	alc
2037	9851853.723	764235.884	2888.943	alc
2038	9851811.291	764238.18	2888.56	Poste
2039	9851801.351	764244.574	2887.307	alc
2040	9851721.895	764263.959	2887.738	Poste
2041	9851689.625	764293.964	2890.428	Poste
2042	9851632.451	764465.2508	2893.28	Poste



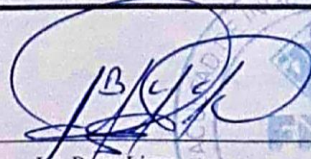
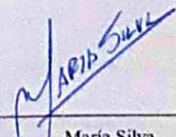
2043	9854171.483	763258.6993	2923.781	poste	2137	9853643.893	763608.2864	2934.25	ak
2044	9854168.633	763302.1347	2921.58	poste	2138	9853659.984	763579.0043	2933.28	ak
2045	9854166.35	763342.4605	2922.64	poste	2139	9853686.618	763542.4388	2932.5	ak
2046	9852127.1	764189.3351	2899.5	Poste	2140	9853824.512	763490.6913	2935.1	ak
2047	9852144.824	764222.9469	2902.24	Poste	2141	9853848.626	763482.7236	2935.5	ak
2048	9852172.028	764271.1432	2907.22	Poste	2142	9853847.411	763494.52	2935.38	ak
2049	9852224.631	764315.0827	2913.45	Poste	2143	9853893.28	763467.8912	2934.76	ak
2050	9852286.244	764363.7429	2918.52	Poste	2144	9853959.56	763453.6993	2932.78	ak
2051	9852338.79	764393.7627	2927.15	Poste	2145	9854023.688	763446.7445	2930.39	ak
2052	9854185.253	763254.3244	2923.831	poste	2146	9854136.311	763406.8917	2925.478	ak
2053	9854183.385	763290.4732	2922.42	poste	2147	9854080.53	763427.936	2927.78	ak
2054	9854180.6	763337.0216	2921.71	poste	2148	9854159.2	763389.76	2923.89	ak
2055	9854178.512	763372.895	2923.42	poste	2149	9854166.791	763370.9229	2922.8	ak
2056	9854164.471	763401.953	2923.831	poste	2150	9854169.42	763339.6662	2921.72	ak
2057	9854156.305	763390.5387	2924.32	poste	2151	9854172.847	763280.0635	2922.14	ak
2058	9854130.968	763407.3718	2925.52	poste	2152	9852783.503	763994.1612	2944.72	ak
2059	9854094.975	763420.8886	2927.58	poste	2153	9852787.231	764005.8288	2944.62	ak
2060	9854062.087	763433.581	2928.69	poste	2154	9852841.112	763981.7338	2944.45	ak
2061	9854018.703	763445.4787	2930.52	poste	2155	9852928.745	763941.8631	2940.21	ak
2062	9853977.043	763450.021	2931.98	poste	2156	9852935.712	763957.9302	2939.59	ak
2063	9853933.799	763455.5522	2933.89	poste	2157	9852986.844	763918.9497	2937.89	ak
2064	9853858.716	763491.8139	2935.2531	poste	2158	9853011.841	763911.0123	2935.82	ak
2065	9853833.263	763500.4657	2935.19	poste	2159	9853079.71	763897.5554	2927.87	ak
2066	9853851.894	763479.8407	2935.5	poste	2160	9853167.748	763884.5177	2942.79	ak
2067	9853831.058	763487.0478	2935.2	poste	2161	9853373.865	763780.9104	2946.85	ak
2068	9853896.733	763465.0048	2934.62	poste	2162	9853270.786	763828.5949	2945.59	ak
2069	9853890.427	763480.6685	2935.21	poste	2163	9853755.334	763504.5187	2932.3	ak
2070	9853798.852	763509.3479	2934.07	poste	2164	9853427.29	763756.3161	2946.75	ak
2071	9853727.069	763526.5751	2931.28	poste	2165	9852612.156	764089.9009	2944.98	ak
2072	9853739.524	763507.0517	2932.12	poste	2166	9852643.988	764035.0969	2943.2	ak
2073	9853785.272	763496.5811	2933.75	poste	2167	9852595.047	764139.1243	2939.8	ak
2074	9853686.719	763559.6996	2932.2	poste	2168	9852567.247	764217.6584	2935.6	ak
2075	9853680.32	763546.2389	2932.62	poste	2169	9852554.071	764250.1554	2934.82	ak
2076	9853649.66	763592.9457	2934.63	poste	2170	9852548.804	764263.4689	2933.78	ak
2077	9853631.035	763627.0187	2935.58	poste	2171	9852096.889	764163.6027	2897.26	ak
2078	9853624.866	763660.351	2937.45	poste	2172	9851654.95	764361.298	2891.065	ac
2079	9853616.329	763649.8258	2937.14	poste	2173	9851664.31	764374.424	2890.823	ac
2080	9853620.314	763648.1139	2937.15	alc	2174	9851668.45	764372.861	2890.182	ac
2081	9853596.225	763688.5671	2939.28	poste					
2082	9853596.432	763673.3865	2939.12	alc					
2083	9853589.248	763676.6302	2939.28	poste					
2084	9853571.95	763690.0351	2940.02	alc					
2085	9853545.915	763700.6395	2941.45	poste					
2086	9853554.201	763712.4285	2941.7	poste					
2087	9853498.574	763722.0073	2943.85	poste					
2088	9853505.04	763732.688	2943.79	poste					
2089	9853441.904	763747.4878	2946.1	poste					
2090	9853426.167	763767.7052	2946.72	poste					
2091	9853399.666	763766.1557	2947.19	poste					
2092	9853492.783	763726.0246	2944.5	alc					
2093	9853533.319	763708.8145	2942.59	alc					
2094	9853347.21	763790.7917	2646.7	poste					
2095	9853284.789	763819.1111	2946.28	poste					
2096	9853249.992	763837.837	2945.12	poste					
2097	9853185.968	763876.0103	2943.82	poste					
2098	9853152.815	763884.8986	2941.85	poste					
2099	9853117.935	763889.976	2939.42	poste					
2100	9853085.471	763894.5241	2937.95	poste					
2101	9853044.852	763901.713	2937.2	poste					
2102	9852938.972	763934.8566	2939.82	poste					
2103	9852914.146	763945.9232	2941.12	poste					
2104	9852846.688	763976.7092	2944.35	poste					
2105	9852820.063	763984.5194	2944.57	poste					
2106	9852774.118	763991.8768	2944.76	poste					
2107	9852659.561	764017.5078	2943.39	poste					
2108	9852630.694	764048.9995	2943.18	poste					
2109	9852634.486	764074.649	2942.61	poste					
2110	9852707.443	764001.4147	2943.32	poste					
2111	9852744.545	763996.2266	2944.12	poste					
2112	9852748.831	764010.0524	2944.42	poste					
2113	9852606.879	764146.4405	2940.16	poste					
2114	9852583.848	764211.1209	2937.61	poste					
2115	9852563.787	764260.4861	2934.81	poste					
2116	9852552.889	764253.2923	2934.85	poste					
2117	9852512.541	764314.0678	2931.98	poste					
2118	9852453.09	764356.2994	2928.89	poste					
2119	9852444.271	764343.3351	2928.91	poste					
2120	9852378.794	764385.0807	2927.02	poste					
2121	9852414.478	764363.0058	2927.524	poste					
2122	9852618.202	764075.0133	294259	poste					
2123	9852596.272	764132.7265	2939.92	poste					
2124	9852573.947	764194.9807	2937.85	poste					
2125	9852512.765	764297.2929	2931.21	poste					
2126	9852814.617	764001.3112	2944.71	poste					
2127	9853360.073	763799.2147	2646.79	poste					
2128	9853281.115	763836.593	2945.28	poste					
2129	9853252.953	763852.5122	2944.1	poste					
2130	9853194.257	763887.6576	2944.2	poste					
2131	9853150.824	763899.373	2941.72	poste					
2132	9853112.625	763905.2637	2939.27	poste					
2133	9853080.384	763910.1524	2937.62	poste					
2134	9852877.385	763977.4647	2943.42	poste					
2135	9852941.553	763948.5942	2939.89	poste					
2136	9853028.279	763919.1011	2936.86	poste					

ANEXO C: ESTUDIOS DE SUELOS

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL CONTENIDO DE HUMEDAD 			
PROYECTO:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
Vía:	Manzana de Oro	Normas:	AASHTO T 191 2014
Muestra:	M1	Ensayado por:	María Silva
Fecha:	16/5/2023	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez
Abscisa:	0+500 km	Coordenadas:	N: 9854053.00 E: 763439.00
ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD			
N. Recipiente		28	A
Peso Recipiente (gr)		23.1	9.9
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)		70.1	61.5
Peso suelo seco + recipiente (gr)		65.11	55.97
Peso de agua Ww (gr)		4.99	5.53
Peso suelo seco Ws (gr)		42.01	46.07
Contenido de humedad (W%)		11.88%	12.00%
W Promedio (%)		11.94%	

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL CONTENIDO DE HUMEDAD 			
PROYECTO:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
Vía:	Manzana de Oro	Normas:	AASHTO T 191 2014
Muestra:	M2	Ensayado por:	María Silva
Fecha:	16/5/2023	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez
Abscisa:	1+500 km	Coordenadas:	N: 9853192.00 E: 763877.00
ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD			
N. Recipiente		T29	T18
Peso Recipiente (gr)		7.3	7.9
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)		49	52.2
Peso suelo seco + recipiente (gr)		44.15	47.53
Peso de agua Ww (gr)		4.85	4.67
Peso suelo seco Ws (gr)		36.85	39.63
Contenido de humedad (W%)		13.16%	11.78%
W Promedio (%)		12.47%	
 Ing. Byron López TÉCNICO DE LABORATORIO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		 María Silva ESTUDIANTE FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL CONTENIDO DE HUMEDAD 			
PROYECTO:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
Vía:	Manzana de Oro	Normas:	AASHTO T 191 2014
Muestra:	M3	Ensayado por:	María Silva
Fecha:	16/5/2023	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez
Abscisa:	2+500 km	Coordenadas:	N: 9852410.00 E: 764371.00
ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD			
N. Recipiente		T34	T07
Peso Recipiente (gr)		7.6	7.4
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)		35.9	46.4
Peso suelo seco + recipiente (gr)		32.8	44.39
Peso de agua Ww (gr)		3.1	2.01
Peso suelo seco Ws (gr)		25.2	36.99
Contenido de humedad (W%)		12.30%	5.43%
W Promedio (%)		8.87%	

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL CONTENIDO DE HUMEDAD 			
PROYECTO:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
Vía:	Manzana de Oro	Normas:	AASHTO T 191 2014
Muestra:	M4	Ensayado por:	María Silva
Fecha:	16/5/2023	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez
Abscisa:	3+500 km	Coordenadas:	N: 9851656.00 E: 764356.00
ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD			
N. Recipiente		T11A	37
Peso Recipiente (gr)		7.6	26.1
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)		42	76.8
Peso suelo seco + recipiente (gr)		37.56	70.1
Peso de agua Ww (gr)		4.44	6.7
Peso suelo seco Ws (gr)		29.96	44
Contenido de humedad (W%)		14.82%	15.23%
W Promedio (%)		15.02%	
 Ing. Byron López TÉCNICO DE LABORATORIO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		 María Silva ESTUDIANTE FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	



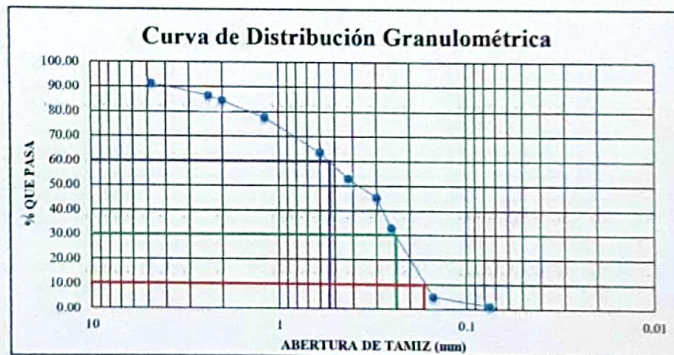
Proyecto:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO I DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
Via:	Manzana de Oro	Fecha:	23 de mayo del 2023
Ensayado por:	María Silva	Revisado por :	Ing. Mg. Diego Chérrez
Abscisa:	0+500 km	ID Muestra:	MI Subrasante
Peso muestra:	1000 g	Profundidad:	1.5 m

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

Tamiz #	Abertura (mm)	Peso Retenido Por Tamiz (g)	Peso Retenido Acumulado (g)	% Peso Retenido	% Que pasa
#4	4.76	87.03	87.03	8.72	91.28
#8	2.36	49.01	136.04	13.63	86.37
#10	2	19.02	155.06	15.54	84.46
#16	1.18	69.00	224.06	22.45	77.55
#30	0.6	140.50	364.56	36.53	63.47
#40	0.425	106.10	470.66	47.17	52.83
#50	0.3	76.03	546.69	54.79	45.21
#60	0.25	124.05	670.74	67.22	32.78
#100	0.15	278.02	948.76	95.08	4.92
#200	0.075	37.10	985.86	98.80	1.20
Fuente	-	12.00	997.86	100.00	-

2. CURVA GRANULOMÉTRICA



3. PARÁMETROS GRANULOMÉTRICOS

Tamaño Nominal Máximo (TNM):	2.36	Cu=	3.18	Error Permitido:	1%
Diámetro Dimensional (D60):	0.54				
Diámetro Equiparable (D30):	0.23	Cc=	0.58	Error Calculado:	0.214%
Diámetro Efectivo (D10):	0.17				

4. PORCENTAJE DEL MATERIAL

	Grava (G%)	Arena (S%)	Limo y Arcilla (Finos %)
SUCS	8.7	90	1
AASHTO	14.00	85	1

Por el método SUCS el suelo se clasifica como una mezcla de arena-arcilla SC. Mediante el método AASHTO se determino que se trata de un suelo tipo A-2-4, que está compuesto por limo, grava arcillosa y arena.

Ing. Byron López
TÉCNICO DE LABORATORIO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

María Silva
ESTUDIANTE
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



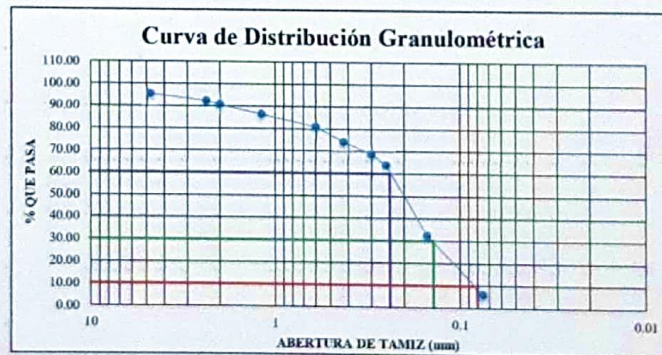
Proyecto:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO I DE LA VÍA MANZANA DE ORO - CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
Vía:	Manzana de Oro	Fecha:	23 de mayo del 2023
Ensayado por:	María Silva	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez
Abscisa:	1+500 km	ID Muestra:	M2 Subrasante
Peso muestra:	1000 g	Profundidad:	1.5 m

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

Tamiz #	Abertura (mm)	Peso Retenido Por Tamiz (g)	Peso Retenido Acumulado (g)	% Peso Retenido	% Que pasa
#4	4.76	46.55	46.55	4.66	95.34
#8	2.36	30.67	77.22	7.74	92.26
#10	2	16.34	93.56	9.38	90.62
#16	1.18	41.44	135.00	13.53	86.47
#30	0.6	54.30	189.30	18.97	81.03
#40	0.425	68.56	257.86	25.84	74.16
#50	0.3	53.05	310.91	31.16	68.84
#60	0.25	49.50	360.41	36.12	63.88
#100	0.15	315.19	675.60	67.70	32.30
#200	0.075	260.83	936.43	93.84	6.16
Fuente	-	61.43	997.86	100.00	-

2. CURVA GRANULOMÉTRICA



3. PARÁMETROS GRANULOMÉTRICOS

Tamaño Nominal Máximo (TNM):	1.18	Cu=	2.88	Error Permítido:	1%
Diámetro Dimensional (D60):	0.23			Error Calculado:	0.214%
Diámetro Equiparable (D30):	0.15	Cc=	1.22		
Diámetro Efectivo (D10):	0.08				

4. PORCENTAJE DEL MATERIAL

	Grava (G%)	Arena (S%)	Limo y Arcilla (Finos %)
SUCS	4.7	89	6
AASHTO	8.00	86	6

Por el método SUCS el suelo se clasifica como una mezcla arena-limo SM. Mediante el método AASHTO se determino que se trata de un suelo tipo A-2-4, que esta compuesto por limo, grava arcillosa y arena.

María Silva
ESTUDIANTE
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

María Silva
ESTUDIANTE
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA ASSHTO-88-2013



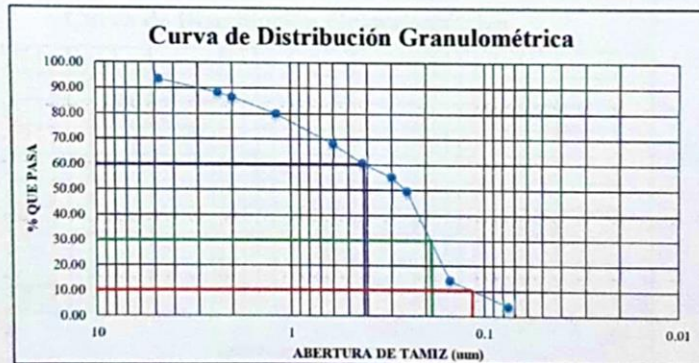
Proyecto:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO I DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
Vía:	Manzana de Oro	Fecha:	23 de mayo del 2023
Ensayado por:	María Silva	Revisado por :	Ing. Mg. Diego Chérrez
Abscisa:	2+500 km	ID Muestra:	M3 Subrasante
Peso muestra:	1000 g	Profundidad:	1.5 m

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

Tamiz #	Abertura (mm)	Peso Retenido Por Tamiz (g)	Peso Retenido Acumulado (g)	% Peso Retenido	% Que pasa
#4	4.76	64.36	64.36	6.45	93.55
#8	2.36	53.05	117.41	11.78	88.22
#10	2	18.31	135.72	13.61	86.39
#16	1.18	64.58	200.30	20.09	79.91
#30	0.6	117.95	318.25	31.92	68.08
#40	0.425	76.13	394.38	39.55	60.45
#50	0.3	53.14	447.52	44.88	55.12
#60	0.25	57.51	505.03	50.65	49.35
#100	0.15	351.23	856.26	85.88	14.12
#200	0.075	101.80	958.06	96.09	3.91
Fuente	-	39.03	997.09	100.00	-

2. CURVA GRANULOMÉTRICA



3. PARÁMETROS GRANULOMÉTRICOS

Tamaño Nominal Máximo (TNM):	2	Cu=	3.15	Error Permitido:	1%
Diámetro Dimensional (D60):	0.41	Cc=	0.61	Error Calculado:	0.291%
Diámetro Equiparable (D30):	0.18				
Diámetro Efectivo (D10):	0.13				

4. PORCENTAJE DEL MATERIAL

	Grava (G%)	Arena (S%)	Limo y Arcilla (Finos %)
SUCS	6.5	90	4
AASHTO	12.00	84	4

Por el método SUCS el suelo se clasifica como una mezcla arena-limo SM. Mediante el método AASHTO se determinó que se trata de un suelo tipo A-2-4, que está compuesto por limo, grava arcillosa y arena.

Diego Chérrez
 TÉCNICO DE LABORATORIO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

María Silva
 ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



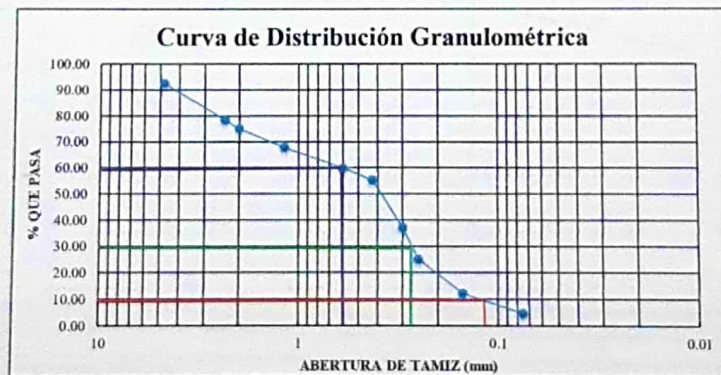
Proyecto:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO - CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
Via:	Manzana de Oro	Fecha:	23 de mayo del 2023
Ensayado por:	María Silva	Revisado por :	Ing. Mg. Diego Chérrez
Abscisa:	3+500 km	ID Muestra:	M4 Subrasante
Peso muestra:	1000 g	Profundidad:	1.5 m

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

Tamiz #	Abertura (mm)	Peso Retenido Por Tamiz (g)	Peso Retenido Acumulado (g)	% Peso Retenido	% Que pasa
#4	4.76	75.30	75.30	7.54	92.46
#8	2.36	142.00	217.30	21.76	78.24
#10	2	31.90	249.20	24.96	75.04
#16	1.18	72.50	321.70	32.22	67.78
#30	0.6	79.70	401.40	40.20	59.80
#40	0.425	44.50	445.90	44.66	55.34
#50	0.3	182.10	628.00	62.89	37.11
#60	0.25	121.20	749.20	75.03	24.97
#100	0.15	127.30	876.50	87.78	12.22
#200	0.075	75.00	951.50	95.29	4.71
Fuente	-	47.00	998.50	100.00	-

2. CURVA GRANULOMÉTRICA



3. PARÁMETROS GRANULOMÉTRICOS

Tamaño Nominal Máximo (TNM):	4.76	Cu=	4.62	Error Permitido:	1%
Diámetro Dimensional (D60):	0.6				
Diámetro Equiparable (D30):	0.28	Cc=	1.01	Error Calculado:	0.150%
Diámetro Efectivo (D10):	0.13				

4. PORCENTAJE DEL MATERIAL

	Grava (G%)	Arena (S%)	Limo y Arcilla (Finos %)
SUCS	7.5	87	5
AASHTO	22.00	73	5

Por el método SUCS el suelo se clasifica como una arena bien graduada con mezcla de arena-limo SW - SM. Mediante el método AASHTO se determino que se trata de un suelo tipo A-2-4, que está compuesto por limo, grava arcillosa y arena

[Signature]
Diego Chérrez
TECNICO DE LABORATORIO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

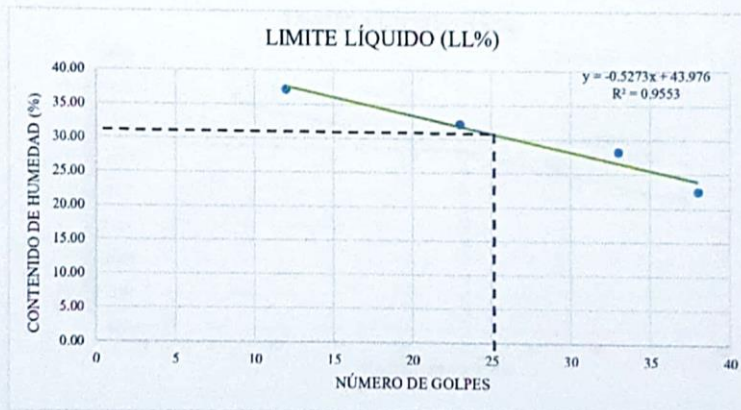
[Signature]
María Silva
ESTUDIANTE
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



Proyecto:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO I DE LA VÍA MANZANA DE ORO - CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
Vin:	Manzana de Oro-Cevallos	Profundidad:	1,5 m
Ensayado por:	Maria Silva	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez
Abscisa:	0+500 km	ID Muestra:	M1 Subrasante
Fecha:	24 de mayo del 2023		

ENSAYO DE LIMITE LIQUIDO COPA CASAGRANDE

Número de Golpes	12		23		33		38	
Identificación de Cápsula	7	1	15	8	2	5	3	6
Peso de Cápsula (g)	7.90	7.60	7.50	8.10	7.40	8.20	7.80	8.20
Peso de muestra húmeda + cápsula (g)	21.32	18.40	16.20	17.90	18.20	18.30	21.04	18.82
Peso de muestra seca + cápsula (g)	17.10	16.01	14.60	15.01	15.80	16.10	18.97	16.60
Peso del agua	4.22	2.39	1.60	2.89	2.40	2.20	2.07	2.22
Peso de la muestra seca	9.20	8.41	7.10	6.91	8.40	7.90	11.17	8.40
Contenido de humedad (ω)	45.87	28.42	22.54	41.82	28.57	27.85	18.53	26.43
Promedio de contenido de humedad (ω)	37.14		32.18		28.21		22.48	
Límite Líquido (LL)	30.79							



ENSAYO DE LIMITE PLÁSTICO

Recipiente Número	IP65	55	A250	44	10
Peso muestra húmeda + recipiente	6.90	6.70	7.60	6.80	7.40
Peso muestra seca + recipiente	6.80	6.60	7.50	6.70	7.00
Peso del agua	0.10	0.10	0.10	0.10	0.40
Peso del recipiente	6.10	6.10	6.20	6.20	6.10
Peso de la muestra seca	0.70	0.50	1.30	0.50	0.90
Contenido de humedad (ω)	14.29	20.00	7.69	20.00	44.44
Promedio contenido de humedad (ω)	21.28				
Límite Plástico (Lp%)	21.28				
Límite Líquido (LL%)	30.79				
Índice Plástico (IP%)	9.51				

Ing. Byron López
TÉCNICO DE LABORATORIO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Maria Silva
ESTUDIANTE
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



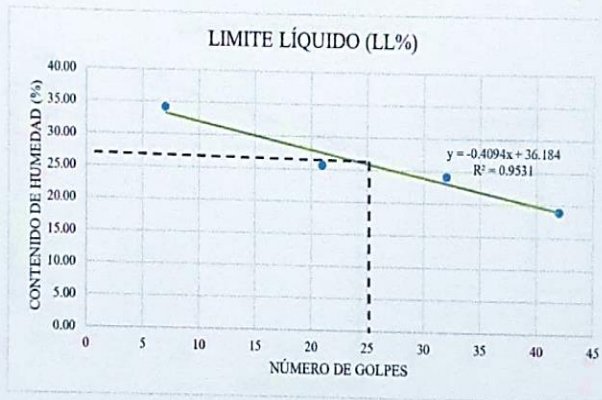
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA AASHTO T-89-2013



Proyecto:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO I DE LA VÍA MANZANA DE ORO - CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
Via:	Manzana de Oro-Cevallos	Profundidad:	1,5 m
Eusayado por:	María Silva	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez
Abscisa:	1+500 km	ID Muestra:	M2 Subrasante
Fecha:	24 de mayo del 2023		

ENSAYO DE LIMITE LIQUIDO COPA CASAGRANDE

Número de Golpes	7		21		32		42	
Identificación de Cápsula	11	16	36	41	47	07A1	78	101
Peso de Cápsula (g)	11.44	11.14	11.24	11.01	10.96	11.45	11.55	10.98
Peso de muestra húmeda + cápsula (g)	28.83	23.31	17.13	17.44	20.45	20.31	21.04	21.96
Peso de muestra seca + cápsula (g)	24.7	20.01	16.01	16.04	18.7	18.5	19.73	19.98
Peso del agua	4.13	3.30	1.12	1.40	1.75	1.81	1.31	1.98
Peso de la muestra seca	13.26	8.87	4.77	5.03	7.74	7.05	8.18	9.00
Contenido de humedad (ω)	31.15	37.20	23.48	27.83	22.61	25.67	16.01	22.00
Promedio de contenido de humedad (ω)	34.18		25.66		24.14		19.01	
Límite Líquido (LL)	25.95							



ENSAYO DE LIMITE PLÁSTICO

Recipiente Número	A250	8	10	83A6	77
Peso muestra húmeda + recipiente	6.74	6.41	7.17	6.78	7.57
Peso muestra seca + recipiente	6.61	6.35	6.97	6.70	7.34
Peso del agua	0.13	0.06	0.20	0.08	0.23
Peso del recipiente	6.20	6.06	6.08	6.16	6.19
Peso de la muestra seca	0.41	0.29	0.89	0.54	1.15
Contenido de humedad (ω)	31.71	20.69	22.47	14.81	20.00
Promedio contenido de humedad (ω)	21.94				
Límite Plástico (Lp%)	21.94				
Límite Líquido (LL%)	25.95				
Índice Plástico (IP%)	4.01				

Ing. Byron López
TÉCNICO DE LABORATORIO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

María Silva
ESTUDIANTE
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



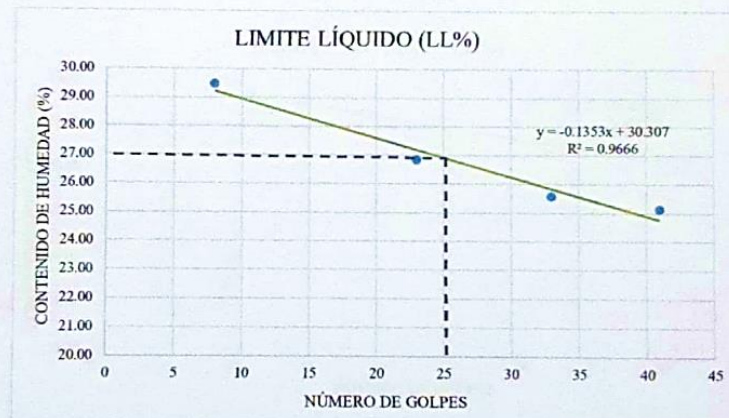
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA AASHTO T-89-2013



Proyecto:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUIA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
Vía:	Manzana de Oro-Cevallos	Profundidad:	1.5 m
Ensayado por:	María Silva	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez
Abscisa:	2+500 km	ID Muestra:	M3 Subrasante
Fecha:	25 de mayo del 2023		

ENSAYO DE LIMITE LIQUIDO COPA CASAGRANDE

Número de Golpes	8		23		33		41	
Identificación de Cápsula	64	19	20	1M3	41	12I	26A	38GEO
Peso de Cápsula (g)	11.2	11.5	11.3	11.3	11	11	11.2	11.7
Peso de muestra húmeda + cápsula (g)	20.71	24.1	16.3	17.7	21.9	18.3	21.7	25.1
Peso de muestra seca + cápsula (g)	18.72	21.01	15.2	16.4	19.7	16.8	19.6	22.4
Peso del agua	1.99	3.09	1.10	1.30	2.20	1.50	2.10	2.70
Peso de la muestra seca	7.52	9.51	3.90	5.10	8.70	5.80	8.40	10.70
Contenido de humedad (ω)	26.46	32.49	28.21	25.49	25.29	25.86	25.00	25.23
Promedio de contenido de humedad (ω)	29.48		26.85		25.57		25.12	
Límite Líquido (LL)	26.92							



ENSAYO DE LIMITE PLÁSTICO

Recipiente Número	58	83A6	71	53A4	17-9
Peso muestra húmeda + recipiente	6.70	6.90	7.00	7.10	6.90
Peso muestra seca + recipiente	6.60	6.80	6.80	6.90	6.80
Peso del agua	0.10	0.10	0.20	0.20	0.10
Peso del recipiente	6.10	6.20	6.20	6.30	6.10
Peso de la muestra seca	0.50	0.60	0.60	0.60	0.70
Contenido de humedad (ω)	20.00	16.67	33.33	33.33	14.29
Promedio contenido de humedad (ω)	23.52				
Límite Plástico (Lp%)	23.52				
Límite Líquido (LL%)	26.92				
Índice Plástico (IP%)	3.40				

Ing. Byron López
TÉCNICO DE LABORATORIO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 U.T.A.

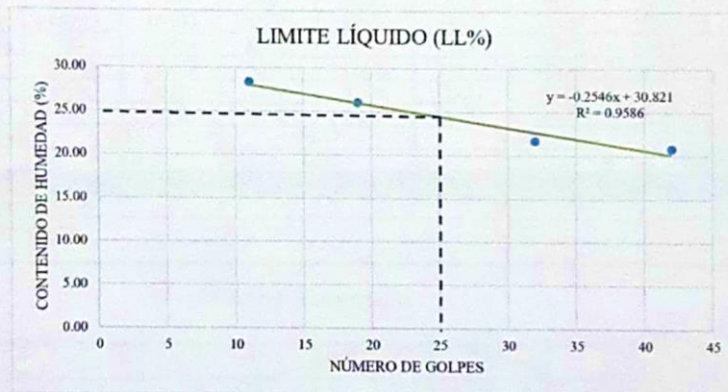
María Silva
ESTUDIANTE
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



Proyecto:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO I DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
Via:	Manzana de Oro-Cevallos	Profundidad:	1.5 m
Ensayado por:	María Silva	Revisado por:	Ing. Mg. Diego Chérrez
Abscisa:	3+500 km	ID Muestra:	M4 Subrasante
Fecha:	25 de mayo del 2023		

ENSAYO DE LIMITE LIQUIDO COPA CASAGRANDE

Número de Golpes	11		19		32		42	
Identificación de Cápsula	15(4)	121	4	6	2	15	7	3
Peso de Cápsula (g)	11.74	10.97	7.93	8.12	7.41	4.51	7.88	7.75
Peso de muestra húmeda + cápsula (g)	21.44	20.66	17.61	18.69	17.31	15.51	16.35	18.55
Peso de muestra seca + cápsula (g)	19.11	18.72	15.41	16.74	15.28	13.87	14.86	16.73
Peso del agua	2.33	1.94	2.20	1.95	2.03	1.64	1.49	1.82
Peso de la muestra seca	7.37	7.75	7.48	8.62	7.87	9.36	6.98	8.98
Contenido de humedad (ω)	31.61	25.03	29.41	22.62	25.79	17.52	21.35	20.27
Promedio de contenido de humedad (ω)	28.32		26.02		21.66		20.81	
Límite Líquido (LL)	24.46							



ENSAYO DE LIMITE PLASTICO

Recipiente Número	66	26A3	49	58	44
Peso muestra húmeda + recipiente	7.11	7.00	7.86	7.79	7.01
Peso muestra seca + recipiente	6.89	6.93	7.54	7.47	6.83
Peso del agua	0.22	0.07	0.32	0.32	0.18
Peso del recipiente	6.17	6.07	6.14	6.09	6.01
Peso de la muestra seca	0.72	0.86	1.40	1.38	0.82
Contenido de humedad (ω)	30.56	8.14	22.86	23.19	21.95
Promedio contenido de humedad (ω)	21.34				
Límite Plástico (Lp%)	21.34				
Límite Líquido (LL%)	24.46				
Índice Plástico (IP%)	3.12				

Ing. Byron López
TÉCNICO DE LABORATORIO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



María Silva
ESTUDIANTE
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



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



PROYECTO:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUI, GRUPO I DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
VÍA:	Manzana de Oro-Cevallos	NORMAS:	AASHTO T 190 2018
ABCNSISA:	0+500 Km	ENSAYADO POR:	María Silva
FECHA:	30 mayo del 2023	REVISADO POR:	Ing. Mg. Diego Chérrez
CALICATA N.	1	COORDENADAS:	N: 9854053.00 E: 763439.00

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	12781	g
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2289.86	cm ³
Metodo	B			Øint	15.11	h
Peso Inicial Deseado	6000	6000	6000	6000	6000	g

PROCESO DE COMPACTACIÓN

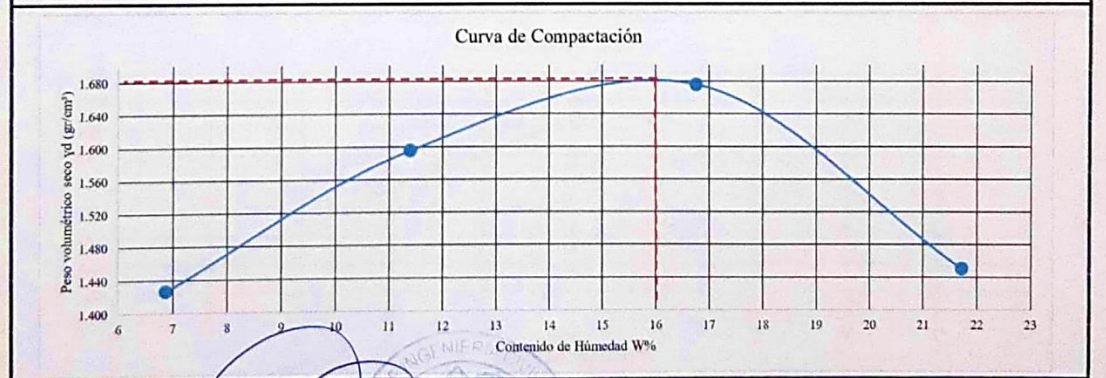
Ensayo Número	1	2	3	4	
Humedad inicial añadida	6%	13%	18%	23%	%
P. molde+Suelo húmedo	16272	16850	17261	16823	g
Peso suelo húmedo Wm	3491	4069	4480	4042	g
Peso unitario húmedo γm	1.525	1.777	1.956	1.765	g/cm ³

DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD

Recipiente número	A	B	12	34	36	7	38	41	
Peso del recipiente Wr	30.22	31.04	30.33	30.86	30.91	30.82	31.30	31.11	g
Peso muestra húmeda + recipiente	160.10	154.23	151.03	158.23	149.77	152.14	150.66	147.48	g
P. muestra seca + recipiente (Ws)	151.91	146.14	138.42	145.48	132.66	134.77	129.43	126.64	g
Peso de la muestra seca (Ws)	121.69	115.10	108.09	114.62	101.75	103.95	98.13	95.53	g
Peso del agua (Ww)	8.19	8.09	12.61	12.75	17.11	17.37	21.23	20.84	g
Contenido de humedad (ω)	6.73	7.03	11.67	11.12	16.82	16.71	21.63	21.82	%
Promedio contenido de humedad (ω)	6.88		11.39		16.76		21.72		%
Peso Volumétrico Seco γd	1.426		1.595		1.676		1.450		g/cm ³

DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA

Cont. Humedad promedio ω	16.00	%
Peso Volumétrico Seco γd	1.680	g/cm ³



Ing. Byron Lopez
TÉCNICO DE LABORATORIO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

María Silva
ESTUDIANTE
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



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



PROYECTO:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
VÍA:	Manzana de Oro-Cevallos	NORMAS:	AASHTO T 190 2018
ABCISA:	1+500 Km	ENSAYADO POR:	María Silva
FECHA:	30 mayo del 2023	REVISADO POR:	Ing. Mg. Diego Chérrez
CALICATA N.	2	COORDENADAS:	N: 9853192.00 E: 763877.00

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	13452	g
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2289.86	cm ³
Metodo	B		Øint	15.11	h	12.8
Peso Inicial Descado	6000	6000	6000	6000	6000	g

PROCESO DE COMPACTACIÓN

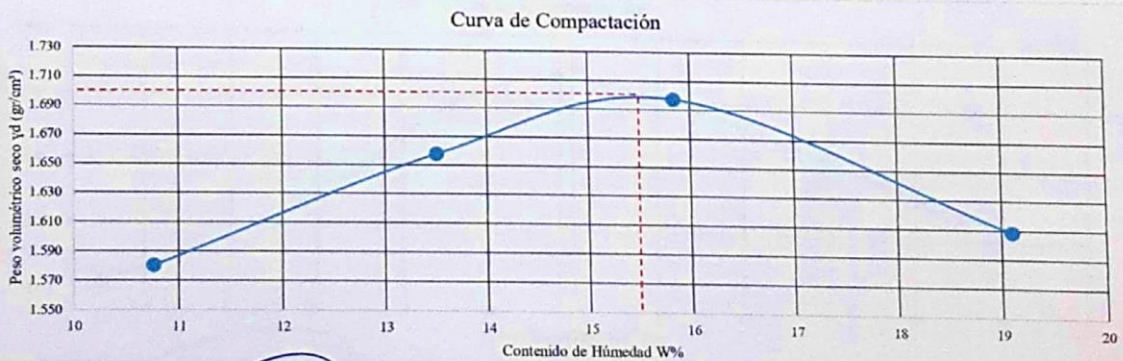
Ensayo Número	1	2	3	4	
Humedad inicial añadida	6%	13%	18%	23%	%
P. molde+Suelo húmedo	17455	17758	17955	17911	g
Peso suelo húmedo Wm	4008	4308	4502	4387	g
Peso unitario húmedo γm	1.750	1.881	1.966	1.916	g/cm ³

DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD

Recipiente número	A	B	12	34	36	7	38	41	
Peso del recipiente Wr	27.84	30.15	31.21	31.15	31.55	30.43	30.74	30.13	g
Peso muestra húmeda + recipiente	163.42	152.57	153.44	132.78	186.75	196.56	125.78	136.93	g
Peso muestra seca + recipiente (Ws +	150.41	140.52	138.96	120.63	165.77	173.58	110.85	119.44	g
Peso de la muestra seca (Ws)	122.57	110.37	107.75	89.48	134.22	143.15	80.11	89.31	g
Peso del agua (Ww)	13.01	12.05	14.48	12.15	20.98	22.98	14.93	17.49	g
Contenido de humedad (ω)	10.61	10.92	13.44	13.58	15.63	16.05	18.64	19.58	%
Promedio contenido de humedad (ω)	10.77		13.51		15.84		19.11		%
Peso Volumétrico Seco γd	1.580		1.657		1.697		1.608		g/cm ³

DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA

Cont. Humedad promedio ω	15.50		%
Peso Volumétrico Seco γd	1.700		g/cm ³



Diego Chérrez
INGENIERO DE LABORATORIO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

María Silva
María Silva
ESTUDIANTE
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA





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



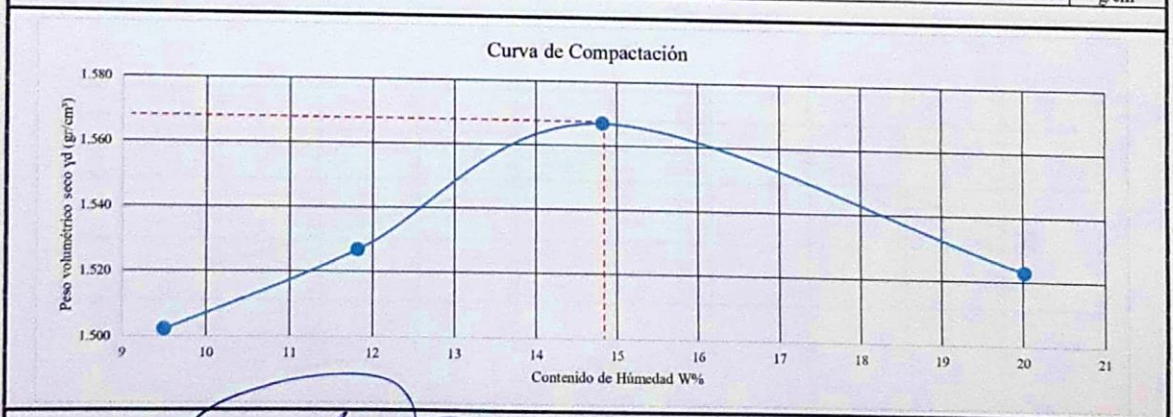
PROYECTO:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
VIA:	Manzana de Oro-Cevallos	NORMAS:	AASHTO T 190 2018
ABCSISA:	2+500 Km	ENSAYADO POR:	María Silva
FECHA:	6 junio del 2023	REVISADO POR:	Ing. Mg. Diego Chérrez
CALICATA N.	3	COORDENADAS:	N: 9852410.00 E: 764371.00

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO					
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	14955 g
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2274.30 cm ³
Metodo	B		Øint	h	12.8 cm
Peso Inicial Deseado	6000	6000	6000	6000	g

PROCESO DE COMPACTACIÓN					
Ensayo Número	1	2	3	4	
Humedad inicial añadida	6%	13%	18%	23%	%
P. molde+Suelo húmedo	18693	18841	19054	19173	g
Peso suelo húmedo Wm	3741	3883	4092	4157	g
Peso unitario húmedo γm	1.645	1.707	1.799	1.828	g/cm ³

DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD									
Recipiente número	A	B	12	34	36	7	38	41	
Peso del recipiente W _r	22.03	22.21	21.95	22.04	22.02	27.42	21.71	21.52	g
Peso muestra húmeda + recipiente	94.16	94.14	108.78	110.17	180.98	189.32	102.42	100.05	g
Peso muestra seca + recipiente (W _s +	88.05	87.75	98.66	101.83	159.67	169.22	89.06	86.85	g
Peso de la muestra seca (W _s)	66.02	65.54	76.71	79.79	137.65	141.80	67.35	65.33	g
Peso del agua (W _w)	6.11	6.39	10.12	8.34	21.31	20.10	13.36	13.20	g
Contenido de humedad (ω)	9.25	9.75	13.19	10.45	15.48	14.17	19.84	20.21	%
Promedio contenido de humedad (ω)	9.50		11.82		14.83		20.02		%
Peso Volumétrico Seco γ _d	1.502		1.527		1.567		1.523		g/cm ³

DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA		
Cont. Humedad promedio ω		14.90 %
Peso Volumétrico Seco γ _d		1.565 g/cm ³



Ing. Diego Chérrez
 TÉCNICO DE LABORATORIO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

María Silva
 ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



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



PROYECTO:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAIHUA, GRUPO I DE LA VÍA MANZANA DE ORO - CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
VÍA:	Manzana de Oro-Cevallos	NORMAS:	AASHTO T 190 2018
ABSCISA:	3+500 Km	ENSAYADO POR:	Maria Silva
FECHA:	6 de junio del 2023	REVISADO POR:	Ing. Mg. Diego Chérrez
CALICATA N.	4	COORDENADAS:	N: 9851656.00 E: 764356.00

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	14955	g
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2274.30	cm ³
Metodo	B			Øint	15.11	h
Peso Inicial Deseado	6000	6000		6000	6000	g

PROCESO DE COMPACTACIÓN

Ensayo Número	1	2	3	4	
Humedad inicial añadida	9%	13%	18%	22%	%
P. molde+Suelo húmedo	18655	18903	19055	19133	g
Peso suelo húmedo Wm	3705	3952	4102	4048	g
Peso unitario húmedo γm	1.629	1.738	1.804	1.780	g/cm ³

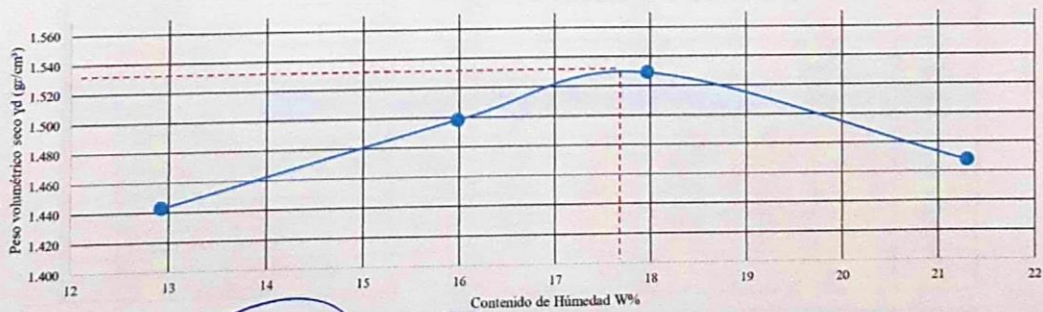
DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD

Recipiente número	A	B	12	34	36	7	38	41
Peso del recipiente Wr	20.82	22.13	23.24	20.93	20.84	20.99	20.74	20.91
Peso muestra húmeda + recipiente	100.52	95.91	110.57	110.22	98.67	100.58	112.12	111.66
Peso muestra seca + recipiente (Ws +)	91.50	87.37	98.52	97.92	86.76	88.51	96.31	95.49
Peso de la muestra seca (Ws)	70.68	65.24	75.28	76.99	65.92	67.52	75.57	74.58
Peso del agua (Ww)	9.02	8.54	12.05	12.30	11.91	12.07	15.81	16.17
Contenido de humedad (ω)	12.76	13.09	16.01	15.98	18.07	17.88	20.92	21.68
Promedio contenido de humedad (ω)	12.93		15.99		17.97		21.30	
Peso Volumétrico Seco γd	1.443		1.498		1.529		1.467	

DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA

Cont. Humedad promedio ω	17.80	%
Peso Volumétrico Seco γd	1.530	g/cm ³

Curva de Compactación



Ing. Karen Lopez
TÉCNICO DE LABORATORIO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Maria Silva
ESTUDIANTE
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



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



PROYECTO:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
VIA:	Manzana de Oro-Cevallos	NORMAS	AASHTO T 193 2013
ABSCISA	0+500 Km	ENSAYADO POR:	María Silva
FECHA:	12 de junio del 2023	REVISADO POR:	Ing. Mg. Diego Chérrez
CALICATA N.:	1	COORDENADAS:	N: 9851656.00 E: 764356.00

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

Peso Muestra	6000	g	Densidad Máx. Seca	1.680	g/cm ³
Peso Martillo	10	lb	W% Óptimo	16.00	%
Altura de Caída	18	in			

ENSAYO DE COMPACTACIÓN CBR

MOLDE	7*		7		5		
DIMENSIONES	Diámetro	15.11	Diámetro	15.21	Diámetro	15.15	cm
	Altura	11.5	Altura	12.2	Altura	12.77	cm
Nº de Capas	5		5		5		
Nº de Golpes	56		27		11		
Peso Húmeda + Molde	11323		10499		9208		g
Peso Molde	6977		6266		5831		g
Peso de Muestra Húmeda	4346		4233		3377		g
Volumen Muestra	2062.13		2216.70		2302.00		cm ³
Peso unitario Húmedo γ _m	2.108		1.910		1.467		g/cm ³

CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente Número	34	65	27	87	28	37	
Peso muestra húmeda + recipiente (W _m + W)	71.62	69.03	89.04	75.31	98.28	101.21	g
Peso muestra seca + recipiente (W _s + W _r)	65.20	62.32	79.57	68.55	88.40	89.47	g
Peso del agua (W _w)	6.42	6.71	9.47	6.76	9.88	11.74	g
Peso del recipiente (W _r)	31.10	31.73	32.51	32.87	31.54	31.23	g
Peso de la muestra seca (W _s)	34.10	30.59	47.06	35.68	56.86	58.24	g
Contenido de humedad (ω)	18.83	21.94	20.12	18.95	17.38	20.16	%
Promedio contenido de humedad (ω)	20.38		19.53		18.77		%
Peso Volumétrico Seco γ _d	1.751		1.598		1.235		g/cm ³

DESPUÉS DE LA SATURACIÓN

Peso Húmeda + Molde	11433	11007	9577	g
Peso Molde	6977	6266	5831	g
Peso de Muestra Húmeda	4456	4741	3746	g
Volumen Muestra	2062.13	2216.70	2302.00	cm ³
Peso unitario Húmedo γ _m	2.161	2.139	1.627	g/cm ³

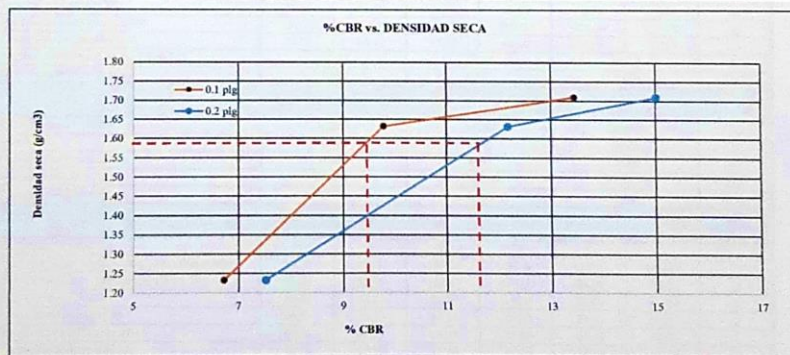
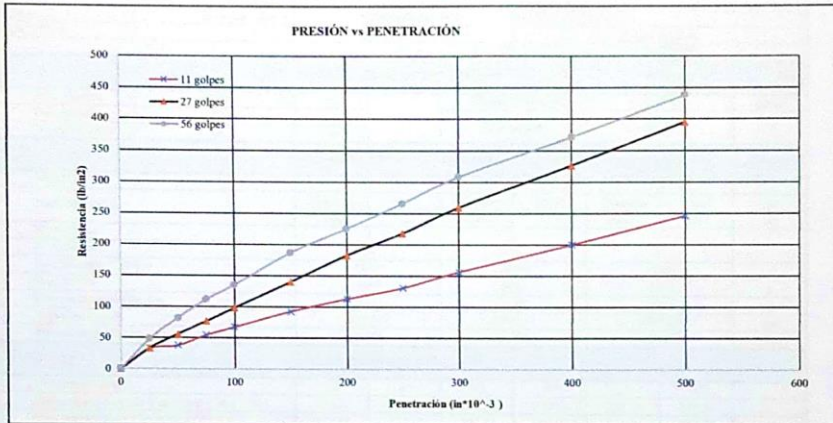
CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente Número	A	B	C	D	E	F	
Peso muestra húmeda + recipiente (W _m + W)	94.71	97.22	122.37	117.88	99.36	113.55	g
Peso muestra seca + recipiente (W _s + W _r)	79.65	82.33	102.35	98.44	83.34	92.52	g
Peso del agua (W _w)	15.06	14.89	20.02	19.44	16.02	21.03	g
Peso del recipiente (W _r)	30.55	30.23	30.23	31.04	30.34	31.13	g
Peso de la muestra seca (W _s)	49.10	52.10	72.12	67.40	53.00	61.39	g
Contenido de humedad (ω)	30.67	28.58	27.76	28.84	30.23	34.26	%
Promedio contenido de humedad (ω)	29.63		28.30		32.24		%
Peso Volumétrico Seco γ _d	1.667		1.667		1.231		g/cm ³

MÁQUINA DE COMPRESIÓN SIMPLE (CONTROLS)

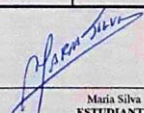
Área de Pistón		3		in ²	Velocidad de carga		1.270	mm/min		
							0.05	in/min		
PENETRACIÓN	Q Estándar (lb/in²)	MOLDE Nº 1 (56 Golpes)			MOLDE Nº 2 (27 Golpes)			MOLDE Nº 3 (11 Golpes)		
		Q Carga	Presiones		Q Carga	Presiones		Q Carga	Presiones	
in * 10.3			Leída	CBR%				Leída	CBR%	
0		0			0	0		0		
25	1000	143.2	47.7	13.45	98.6	32.9	9.79	96.3	32.1	
50		244.3	81.4		166.4	55.5		112.5	37.5	
75		334.2	111.4		229.3	76.4		162.5	54.2	
100		403.5	134.5		293.8	97.9		201.8	67.3	
150		559.2	186.4		419.8	139.9		276.5	92.2	
200		675.4	225.1		548.1	182.7		338.2	112.7	
250		797.3	265.8		654.3	218.1		391.4	130.5	
300		924.5	308.2		778.1	259.4		467.9	156.0	
400		1113.4	371.1		979.2	326.4		599.2	199.7	
500		1313.8	437.9		1185.6	395.2		738.2	246.1	
		1500				15.01				12.18

PROYECTO:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO - CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
VÍA:	Manzana de Oro-Cevallos	NORMAS	AASHTO T 193 2013
ABSCISA	0+500 Km	ENSAYADO POR:	María Silva
FECHA:	12 de junio del 2023	REVISADO POR:	Ing. Mg. Diego Chérrez
CALICATA N.:	1	COORDENADAS:	N: 9851656.00 E: 764356.00



MOLDE		1	2	3
CBR %	0.1"	13.45	9.79	6.73
	0.2"	15.01	12.18	7.52
Densidad seca	g/cm3	1.709	1.632	1.233
Densidad seca máx		% CBR-0.1 in	% CBR-0.2 in	MAYOR % CBR
95% DSM*		1.596	9.6	11.7


 María López
 TÉCNICO DE LABORATORIO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA


 María Silva
 ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



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



PROYECTO:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA. GRUPO I DE LA VÍA MANZANA DE ORO - CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
VIA:	Manzana de Oro-Cevallos	NORMAS	AASHTO T 193 2013
ABSCISA	1 + 500 Km	ENSAYADO POR:	María Silva
FECHA:	19 de junio del 2023	REVISADO POR:	Ing. Mg. Diego Chérrez
CALICATA N. :	2	COORDENADAS:	N: 9853192.00 E: 763877.00

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

Peso Muestra	6000	g	Densidad Max. Seca	1.700	g/cm ³
Peso Martillo	10	lb	W% Óptimo	15.50	%
Altura de Caída	18	in			

ENSAYO DE COMPACTACIÓN CBR

MOLDE	7*		7		5		cm
	Diámetro	15.27	Diámetro	15.27	Diámetro	15.15	
DIMENSIONES	Altura	12.5	Altura	12.6	Altura	12.7	cm
N° de Capas	5		5		5		
N° de Golpes	56		27		11		
Peso Húmeda + Molde	12033		10892		11403		g
Peso Molde	7488		6831		7402		g
Peso de Muestra Húmeda	4545		4061		4001		g
Volumen Muestra	2289.17		2307.48		2289.39		cm ³
Peso unitario Húmedo γ _m	1.985		1.760		1.748		g/cm ³

CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente Número	34	65	27	87	28	37	
Peso muestra húmeda + recipiente (W _m + W _r)	250.22	257.85	221.33	258.25	256.75	329.63	g
Peso muestra seca + recipiente (W _s + W _r)	219.88	223.12	195.28	226.97	226.26	282.98	g
Peso del agua (W _w)	30.34	34.73	26.05	31.28	30.49	46.65	g
Peso del recipiente (W _r)	31.16	31.75	44.55	42.92	44.32	45.32	g
Peso de la muestra seca (W _s)	188.72	191.37	150.73	184.05	181.94	237.66	g
Contenido de humedad (ω)	16.08	18.15	17.28	17.00	16.76	19.63	%
Promedio contenido de humedad (ω)	17.11		17.14		18.19		%
Peso Volumétrico Seco γ _d	1.695		1.502		1.479		g/cm ³

DESPUÉS DE LA SATURACIÓN

	12288	11398	11856	
Peso Húmeda + Molde	12288	11398	11856	g
Peso Molde	7488	6831	7408	g
Peso de Muestra Húmeda	4800	4567	4448	g
Volumen Muestra	2289.17	2307.48	2289.39	cm ³
Peso unitario Húmedo γ _m	2.097	1.979	1.943	g/cm ³

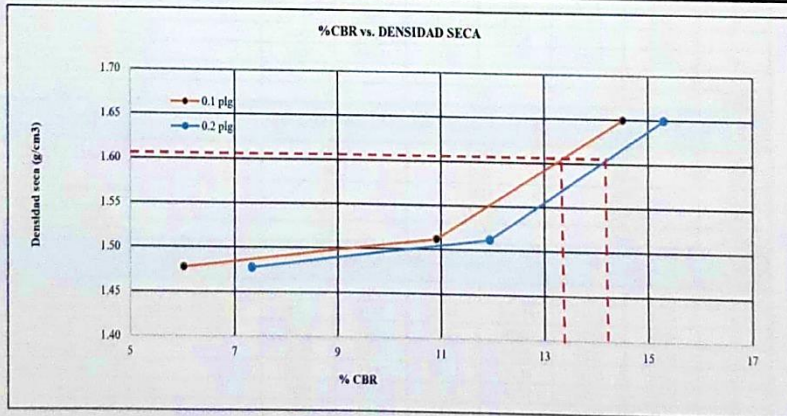
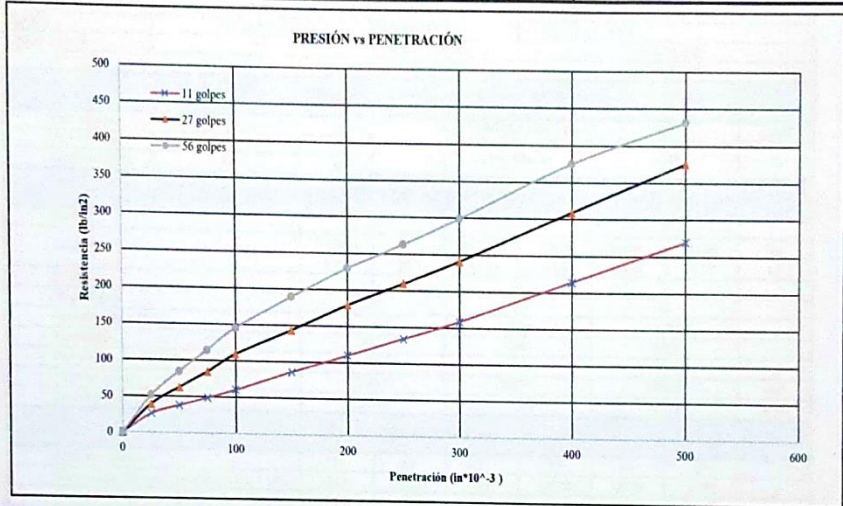
CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente Número	A	B	C	D	E	F	
Peso muestra húmeda + recipiente (W _m + W _r)	98.77	108.21	136.75	133.86	115.05	109.67	g
Peso muestra seca + recipiente (W _s + W _r)	80.72	92.35	112.67	115.97	93.36	92.13	g
Peso del agua (W _w)	18.05	15.86	24.08	17.89	21.69	17.54	g
Peso del recipiente (W _r)	30.51	30.23	44.14	44.53	31.13	30.32	g
Peso de la muestra seca (W _s)	50.21	62.12	68.53	71.44	62.23	61.81	g
Contenido de humedad (ω)	35.95	25.53	35.14	25.04	34.85	28.38	%
Promedio contenido de humedad (ω)	30.74		30.09		31.62		%
Peso Volumétrico Seco γ _d	1.604		1.521		1.476		g/cm ³

MÁQUINA DE COMPRESIÓN SIMPLE (CONTROLS)

Área de Pistón	3	in ²	Velocidad de carga		mm/min		in/min			
			1.270	0.05						
ENETRACIÓ	Q Estándar (lb/in ²)	MOLDE N° 1 (56 Golpes)			MOLDE N° 2 (27 Golpes)			MOLDE N° 3 (11 Golpes)		
		Presiones			Presiones			Presiones		
in * 10 ⁻³	Q Carga	Leída	CBR%	Q Carga	Leída	CBR%	Q Carga	Leída	CBR%	
0	0	0		0	0		0	0		
25	153.2	51.1	14.52	117.2	39.1	10.92	78.0	26.0	6.03	
50	253.5	84.5		187.6	62.5		114.3	38.1		
75	342.6	114.2		254.6	84.9		145.8	48.6		
100	435.7	145.2		327.7	109.2		180.9	60.3		
150	566.7	188.9		430.1	143.4		257.4	85.8		
200	688.7	229.6	15.30	537.8	179.3	11.95	330.4	110.1	7.34	
250	789.0	263.0		628.8	209.6		401.7	133.9		
300	897.1	299.0		723.0	241.0		476.8	158.9		
400	1124.6	374.9		928.5	309.5		643.5	214.5		
500	1294.7	431.6		1127.2	375.7		809.1	269.7		

PROYECTO:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO - CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
VÍA:	Manzana de Oro-Cevallos	NORMAS	AASHTO T 193 2013
ABSCISA	1+500 Km	ENSAYADO POR:	María Silva
FECHA:	19 de junio del 2023	REVISADO POR:	Ing. Mg. Diego Chérrez
CALICATA N.:	2	COORDENADAS:	N: 9853192.00 E: 763877.00



MOLDE		1	2	3
CBR %	0.1"	14.52	10.92	6.03
	0.2"	15.30	11.95	7.34
Densidad Seca	g/cm3	1.650	1.512	1.477
Densidad seca máx		%CBR-0,1 in	%CBR-0,2 in	MAYOR %CBR
95% DSM=	1.615	13.4	14.1	14.1


 Ing. Diego López
 TÉCNICO DE LABORATORIO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA


 María Silva
 ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



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



PROYECTO:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO - CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
VIA:	Manzana de Oro-Cevallos	NORMAS	AASHTO T 193 2013
ABSCISA	2+500 Km	ENSAYADO POR:	Maria Silva
FECHA:	26 de junio del 2023	REVISADO POR:	Ing. Mg. Diego Chérrez
CALICATA N. :	3	COORDENADAS:	N: 9852410.00 E: 764371.00

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

Peso Muestra	6000	g	Densidad Máx. Seca	1.565	g/cm ³
Peso Martillo	10	lb	W% Óptimo	14.90	%
Altura de Caída	18	in			

ENSAYO DE COMPACTACIÓN CBR

MOLDE	7*		7		5		cm
	Diámetro	15.27	Diámetro	15.27	Diámetro	15.15	
DIMENSIONES	Altura	12.5	Altura	12.6	Altura	12.7	cm
Nº de Capas	5		5		5		
Nº de Golpes	56		27		11		
Peso Húmeda + Molde	11133		13406		10214		g
Peso Molde	6977		9301		6293		g
Peso de Muestra Húmeda	4156		4105		3921		g
Volumen Muestra	2289.17		2307.48		2289.39		cm ³
Peso unitario Húmedo γ _m	1.816		1.779		1.713		g/cm ³

CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente Número	34	65	27	87	28	37	
Peso muestra húmeda + recipiente (W _m + W _r)	103.63	123.52	98.07	123.20	107.09	97.58	g
Peso muestra seca + recipiente (W _s + W _r)	95.82	113.47	90.26	112.42	96.83	88.56	g
Peso del agua (W _w)	7.81	10.05	7.81	10.78	10.26	9.02	g
Peso del recipiente (W _r)	31.13	30.62	31.55	29.03	30.42	31.67	g
Peso de la muestra seca (W _s)	64.69	82.85	58.71	83.39	66.41	56.89	g
Contenido de humedad (ω)	12.07	12.13	13.30	12.93	15.45	15.86	%
Promedio contenido de humedad (ω)	12.10		13.11		15.65		%
Peso Volumétrico Seco γ _d	1.620		1.573		1.481		g/cm ³

DESPUÉS DE LA SATURACIÓN

Peso Húmeda + Molde	11523	13819	10683	g
Peso Molde	6977	9302	6285	g
Peso de Muestra Húmeda	4546	4517	4398	g
Volumen Muestra	2289.17	2307.48	2289.39	cm ³
Peso unitario Húmedo γ _m	1.986	1.958	1.921	g/cm ³

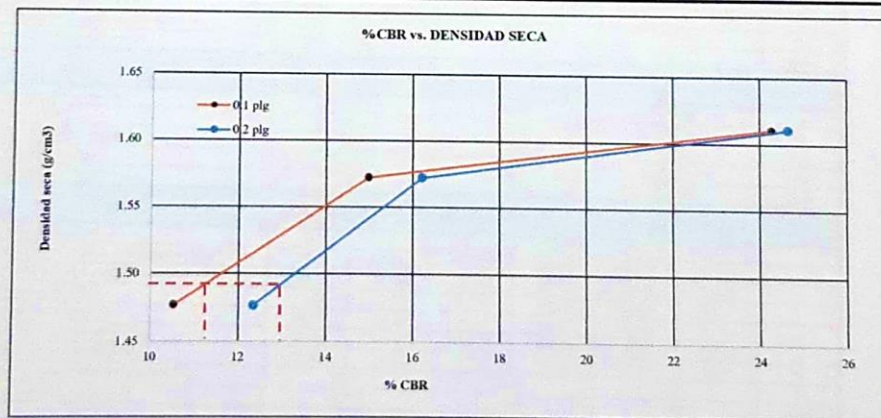
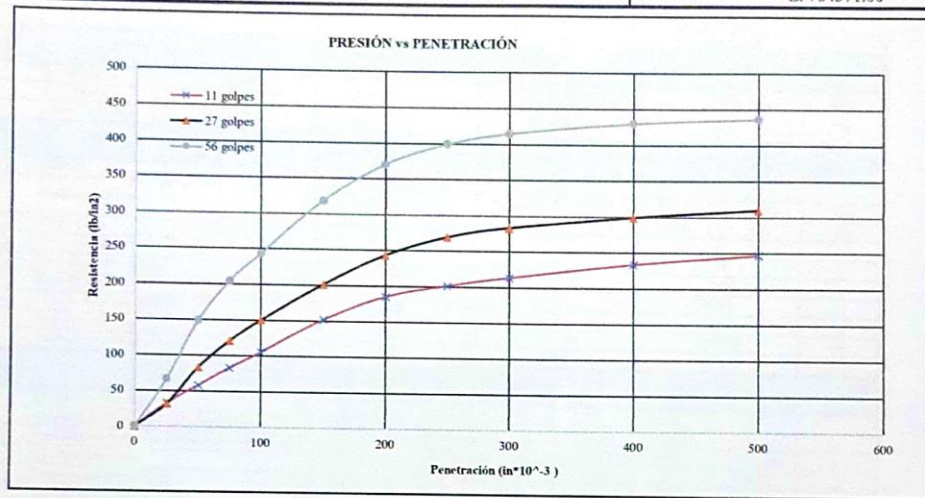
CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente Número	A	B	C	D	E	F	
Peso muestra húmeda + recipiente (W _m + W _r)	112.53	91.66	93.36	104.56	110.75	81.76	g
Peso muestra seca + recipiente (W _s + W _r)	96.05	78.72	79.62	89.01	91.92	69.96	g
Peso del agua (W _w)	16.48	12.94	13.74	15.55	18.83	11.80	g
Peso del recipiente (W _r)	26.01	25.82	24.13	25.30	30.12	31.22	g
Peso de la muestra seca (W _s)	70.04	52.90	55.49	63.71	61.80	38.74	g
Contenido de humedad (ω)	23.53	24.46	24.76	24.41	30.47	30.46	%
Promedio contenido de humedad (ω)	24.00		24.58		30.46		%
Peso Volumétrico Seco γ _d	1.602		1.571		1.472		g/cm ³

MÁQUINA DE COMPRESIÓN SIMPLE (CONTROLS)

ENETRACIÓ	Q Estándar (lb/in ²)	Área de Pistón	3		in ²	Velocidad de carga		1.270		mm/min	
			0.05		in/min						
in *10 ⁻³	Q	Presiones	MOLDE Nº 1 (56 Golpes)			MOLDE Nº 2 (27 Golpes)			MOLDE Nº 3 (11 Golpes)		
			Carga	Leída	CBR%	Carga	Leída	CBR%	Carga	Leída	CBR%
0	0		0	0		0	0		0	0	
25	199.3	66.4	199.3	66.4	24.28	95.2	31.7	14.99	98.2	32.7	
50	446.6	148.9	446.6	148.9	24.66	249.7	83.2	16.22	174.1	58.0	
75	612.2	204.1	612.2	204.1		361.6	120.5		248.0	82.7	
100	728.5	242.8	728.5	242.8		449.7	149.9		315.9	105.3	
150	953.5	317.8	953.5	317.8		603.2	201.1		454.8	151.6	
200	1109.6	369.9	1109.6	369.9		729.8	243.3		555.6	185.2	
250	1198.2	399.4	1198.2	399.4		807.8	269.3		604.3	201.4	
300	1243.1	414.4	1243.1	414.4		850.2	283.4		641.3	213.8	
400	1288.7	429.6	1288.7	429.6		896.8	298.9		699.9	233.3	
500	1306.8	435.6	1306.8	435.6		928.7	309.6		741.5	247.2	

PROYECTO:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUIA"		
VÍA:	Manzana de Oro-Cevallos	NORMAS	AASHTO T 193 2013
ABSCISA:	2+500 Km	ENSAYADO POR:	María Silva
FECHA:	26 de junio del 2023	REVISADO POR:	Ing. Mg. Diego Chérrez
CALICATA N.:	3	COORDENADAS:	N: 9852410.00 E: 764371.00



MOLDE		1	2	3
CBR %	0,1"	24.28	14.99	10.53
	0,2"	24.66	16.22	12.35
Densida Seca	g/cm³	1.611	1.572	1.477
Densidad seca máx		%CBR-0,1 ln	%CBR-0,2 ln	MAYOR %CBR
95% DSM	1.487	11.2	13.0	13.0


 Ing. Byron López
 TÉCNICO DE LABORATORIO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA


 María Silva
 ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA





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



PROYECTO:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO - CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
VIA:	Manzana de Oro-Cevallos	NORMAS	AASHTO T 193 2013
ABSCISA	3+500 Km	ENSAYADO POR:	Maria Silva
FECHA:	3 de julio del 2023	REVISADO POR:	Ing. Mg. Diego Chérrez
CALICATA N. :	4	COORDENADAS:	N: 9851656.00 E: 764356.00

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

Peso Muestra	6000	g	Densidad Máx. Seca	1.530	g/cm ³
Peso Martillo	10	lb	W% Óptimo	17.80	%
Altura de Caída	18	in			

ENSAYO DE COMPACTACIÓN CBR

MOLDE	7*		7		5		
DIMENSIONES	Diámetro	15.27	Diámetro	15.27	Diámetro	15.15	cm
	Altura	12.5	Altura	12.6	Altura	12.7	cm
Nº de Capas	5		5		5		
Nº de Golpes	56		27		11		
Peso Húmeda + Molde	11321		10134		10193		g
Peso Molde	6932		5753		6254		g
Peso de Muestra Húmeda	4389		4381		3939		g
Volumen Muestra	2289.17		2307.48		2289.39		cm ³
Peso unitario Húmedo γ _m	1.917		1.899		1.721		g/cm ³

CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente Número	34	65	27	87	28	37	
Peso muestra húmeda + recipiente (W _m + W _r)	244.82	256.21	252.11	242.26	244.34	240.51	g
Peso muestra seca + recipiente (W _s + W _r)	209.35	219.20	215.65	207.79	209.43	206.50	g
Peso del agua (W _w)	35.47	37.01	36.46	34.47	34.91	34.01	g
Peso del recipiente (W _r)	30.32	32.56	31.21	31.15	31.76	32.64	g
Peso de la muestra seca (W _s)	179.03	186.64	184.44	176.64	177.67	173.86	g
Contenido de humedad (ω)	19.81	19.83	19.77	19.51	19.65	19.56	%
Promedio contenido de humedad (ω)	19.82		19.64		19.61		%
Peso Volumétrico Seco γ _d	1.600		1.587		1.439		g/cm ³

DESPUÉS DE LA SATURACIÓN

Peso Húmeda + Molde	11332	10193	10408	g
Peso Molde	6931	5754	6254	g
Peso de Muestra Húmeda	4401	4439	4154	g
Volumen Muestra	2289.17	2307.48	2289.39	cm ³
Peso unitario Húmedo γ _m	1.923	1.924	1.814	g/cm ³

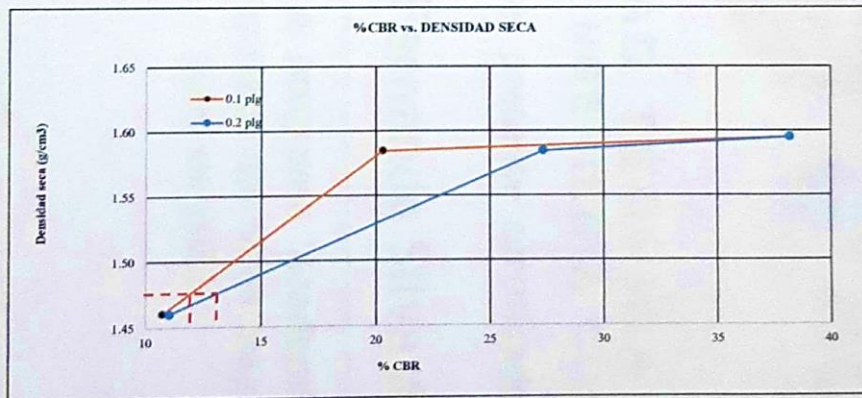
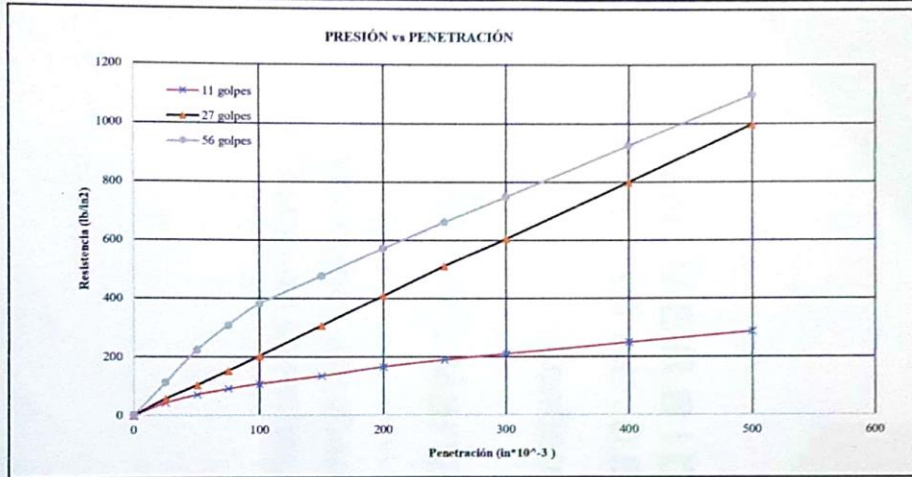
CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente Número	A	B	C	D	E	F	
Peso muestra húmeda + recipiente (W _m + W _r)	177.30	174.11	277.52	260.18	272.52	274.38	g
Peso muestra seca + recipiente (W _s + W _r)	151.31	149.94	233.58	220.21	227.69	230.71	g
Peso del agua (W _w)	25.99	24.17	43.94	39.97	44.83	43.67	g
Peso del recipiente (W _r)	30.87	30.91	34.43	31.67	32.68	31.73	g
Peso de la muestra seca (W _s)	120.44	119.03	199.15	188.54	195.01	198.98	g
Contenido de humedad (ω)	21.58	20.31	22.06	21.20	22.99	21.95	%
Promedio contenido de humedad (ω)	20.94		21.63		22.47		%
Peso Volumétrico Seco γ _d	1.590		1.582		1.482		g/cm ³

MÁQUINA DE COMPRESIÓN SIMPLE (CONTROLS)

Área de Pistón	3	in ²	Velocidad de carga		mm/min in/min					
			1.270 0.05							
ENETRACIÓ	Q Estándar (lb/in ²)	MOLDE Nº 1 (56 Golpes)			MOLDE Nº 2 (27 Golpes)		MOLDE Nº 3 (11 Golpes)			
		Q	Presiones		Q	Presiones		Q	Presiones	
in * 10 ⁻³		Carga	Leída	CBR%	Carga	Leída	CBR%	Carga	Leída	CBR%
0	1000	0	0	38.20	0	0	20.32	0	0	10.72
25		337.1	112.4		169.5	56.5		128.2	42.7	
50		669.8	223.3		309.9	103.3		209.9	70.0	
75		924.2	308.1		456.2	152.1		271.6	90.5	
100		1146.1	382.0		609.5	203.2		321.7	107.2	
150		1432.0	477.3		923.2	307.7		402.6	134.2	
200		1717.9	572.6		1230.9	410.3		495.9	165.3	
250		1987.2	662.4		1537.7	512.6		567.0	189.0	
300		2247.1	749.0		1817.2	605.7		630.0	210.0	
400		2776.0	925.3		2399.6	799.9		746.3	248.8	
500	3294.2	1098.1	2988.8	996.3	859.2	286.4				
	1500			38.18			27.35			11.02

PROYECTO:	"PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
VÍA:	Manzana de Oro-Cevallos	NORMAS	AASHTO T 193 2013
ABSCISA	3+500 Km	ENSAYADO POR:	María Silva
FECHA:	3 de julio del 2023	REVISADO POR:	Ing. Mg. Diego Chérrez
CALICATA N. :	4	COORDENADAS:	N: 9851656.00 E: 764356.00



MOLDE		1	2	3
CBR %	0.1"	38.20	20.32	10.72
	0.2"	38.18	27.35	11.02
Densidad Seca g/cm ³		1.595	1.584	1.460
Densidad seca máx 95% DSM= NIE 1454		%CBR-0,1 in	%CBR-0,2 in	MAYOR %CBR
		12.8	14.1	14.1


 Ing. Agustín Céspedes
 TÉCNICO DE LABORATORIO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL
 U.T.A.


 María Silva
 ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**ANEXO D:
VOLUMENES DE
CORTE Y RELLENO**

ESTACIÓN	ÁREA CORTE (m2)	VOLUMEN CORTE(m3)	ÁREA RELLENO (m2)	VOLUMEN RELLENO (m3)	VOLUMEN ACUMULADO CORTE(m3)	VOLUMEN ACUMULADO RELLENO(m3)	VOLUMEN NETO (m3)
0+000.000	0.05	0.00	6.93	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.000	19.67	197.24	3.88	108.05	197.24	108.05	89.19
0+040.000	29.80	494.67	0.00	38.77	691.92	146.82	545.09
0+044.806	34.47	154.45	0.00	0.00	846.37	146.82	699.55
0+054.196	35.97	330.72	0.00	0.00	1177.09	146.82	1030.27
0+060.000	30.59	193.14	0.00	0.00	1370.23	146.82	1223.41
0+063.586	28.03	105.13	0.00	0.00	1475.36	146.82	1328.54
0+070.000	32.58	194.38	0.00	0.00	1669.74	146.82	1522.92
0+080.000	34.46	334.43	0.00	0.00	2004.17	146.82	1857.35
0+090.000	29.15	316.16	0.42	2.18	2320.33	149.00	2171.33
0+100.000	29.24	290.19	0.00	2.21	2610.52	151.21	2459.31
0+100.196	29.10	5.73	0.00	0.00	2616.25	151.21	2465.04
0+104.196	25.68	109.08	0.00	0.00	2725.34	151.21	2574.13
0+108.196	26.74	104.54	0.00	0.00	2829.88	151.21	2678.67
0+110.000	27.92	49.29	0.00	0.00	2879.17	151.21	2727.96
0+120.000	25.04	265.24	0.00	0.00	3144.41	151.21	2993.19
0+130.000	21.44	232.64	0.00	0.00	3377.04	151.21	3225.83
0+140.000	16.94	191.88	0.00	0.00	3568.92	151.21	3417.71
0+144.806	17.59	82.98	0.00	0.00	3651.90	151.21	3500.69
0+150.000	16.71	89.06	0.00	0.00	3740.97	151.21	3589.75
0+154.196	14.06	64.55	0.00	0.00	3805.52	151.21	3654.31
0+160.000	10.47	71.18	0.00	0.00	3876.70	151.21	3725.49
0+163.586	8.53	34.07	0.00	0.00	3910.77	151.21	3759.56
0+180.000	0.60	74.90	1.15	9.45	3985.67	160.67	3825.01
0+200.000	0.00	5.97	7.46	86.11	3991.64	246.77	3744.87
0+220.000	0.00	0.00	13.94	213.95	3991.64	460.72	3530.92
0+240.000	0.00	0.00	8.34	222.79	3991.64	683.51	3308.13
0+260.000	2.42	24.16	0.33	86.68	4015.80	770.20	3245.61
0+273.263	9.86	81.40	0.00	2.16	4097.20	772.36	3324.85
0+280.000	15.91	86.81	0.00	0.00	4184.01	772.36	3411.66
0+282.653	17.75	44.65	0.00	0.00	4228.66	772.36	3456.31
0+292.043	23.05	191.59	0.00	0.00	4420.25	772.36	3647.89
0+300.000	26.02	195.24	0.00	0.00	4615.49	772.36	3843.14
0+313.323	29.49	369.81	0.23	1.55	4985.30	773.91	4211.39
0+320.000	30.64	207.92	1.70	5.88	5193.22	779.78	4413.43
0+328.653	26.55	256.05	2.55	16.80	5449.27	796.58	4652.69
0+330.000	25.77	35.24	2.79	3.60	5484.51	800.18	4684.32
0+340.000	20.67	240.81	4.43	33.54	5725.32	833.73	4891.60
0+350.000	15.97	190.78	9.46	65.22	5916.10	898.94	5017.16
0+360.000	13.79	155.65	8.46	84.26	6071.75	983.20	5088.54
0+370.000	11.60	132.96	6.71	71.39	6204.71	1054.59	5150.11
0+370.099	11.60	1.14	6.68	0.66	6205.85	1055.25	5150.60

0+380.000	10.06	111.59	5.10	54.39	6317.44	1109.65	5207.80
0+390.000	9.68	101.76	0.71	26.75	6419.21	1136.40	5282.81
0+400.000	10.07	101.72	0.00	3.25	6520.93	1139.65	5381.28
0+410.000	9.61	101.92	0.00	0.00	6622.85	1139.65	5483.20
0+411.544	9.55	15.36	0.00	0.00	6638.20	1139.65	5498.55
0+420.000	7.51	74.61	0.00	0.00	6712.81	1139.65	5573.16
0+426.874	6.35	49.40	0.00	0.01	6762.22	1139.67	5622.55
0+440.000	5.16	75.53	0.00	0.05	6837.75	1139.71	5698.03
0+448.154	7.14	50.15	0.00	0.01	6887.89	1139.73	5748.17
0+457.544	5.28	58.31	0.00	0.00	6946.21	1139.73	5806.48
0+460.000	3.85	11.21	0.00	0.00	6957.41	1139.73	5817.69
0+466.934	2.38	21.59	0.20	0.70	6979.00	1140.43	5838.57
0+480.000	1.57	25.75	1.30	9.83	7004.75	1150.26	5854.50
0+500.000	0.95	25.15	2.91	42.14	7029.91	1192.39	5837.51
0+520.000	1.47	24.17	3.80	67.11	7054.07	1259.51	5794.57
0+540.000	1.62	30.84	2.59	63.95	7084.91	1323.46	5761.45
0+560.000	0.21	18.29	3.65	62.40	7103.20	1385.86	5717.34
0+580.000	0.16	3.71	5.41	90.58	7106.91	1476.44	5630.47
0+600.000	0.05	2.07	7.05	124.58	7108.98	1601.02	5507.96
0+620.000	0.00	0.47	10.76	178.05	7109.45	1779.07	5330.38
0+640.000	0.00	0.00	11.94	226.95	7109.45	2006.02	5103.43
0+660.000	0.00	0.00	15.54	274.78	7109.45	2280.80	4828.65
0+680.000	0.00	0.00	15.72	312.65	7109.45	2593.45	4515.99
0+700.000	0.00	0.00	13.41	291.31	7109.45	2884.76	4224.69
0+720.000	0.00	0.04	8.20	216.11	7109.49	3100.87	4008.62
0+724.591	0.16	0.37	5.25	30.88	7109.86	3131.74	3978.12
0+734.391	1.85	9.81	0.33	27.31	7119.67	3159.06	3960.62
0+740.000	4.34	17.35	0.00	0.92	7137.03	3159.97	3977.06
0+744.191	7.07	23.90	0.00	0.00	7160.93	3159.97	4000.96
0+760.000	16.24	184.26	0.00	0.00	7345.19	3159.97	4185.22
0+760.521	16.19	8.44	0.00	0.00	7353.63	3159.97	4193.66
0+770.000	23.46	187.87	0.00	0.00	7541.50	3159.97	4381.53
0+773.591	26.31	89.35	0.00	0.00	7630.85	3159.97	4470.88
0+780.000	32.39	188.03	0.00	0.00	7818.88	3159.97	4658.91
0+790.000	38.33	352.81	0.00	0.00	8171.69	3159.98	5011.72
0+800.000	42.32	402.21	0.00	0.00	8573.91	3159.98	5413.93
0+810.000	47.92	449.94	0.00	0.00	9023.85	3159.98	5863.87
0+810.138	48.02	6.61	0.00	0.00	9030.46	3159.98	5870.48
0+820.000	50.18	482.67	0.00	0.00	9513.13	3159.98	6353.15
0+830.000	50.74	501.99	0.00	0.00	10015.12	3159.98	6855.14
0+840.000	50.65	503.58	0.00	0.00	10518.70	3159.98	7358.72
0+846.685	51.43	338.75	0.00	0.00	10857.45	3159.98	7697.47
0+850.000	51.91	169.59	0.00	0.00	11027.04	3159.98	7867.05
0+859.755	44.10	463.10	0.00	0.00	11490.13	3159.98	8330.15
0+860.000	43.08	10.68	0.00	0.00	11500.82	3159.98	8340.84
0+876.085	30.48	591.57	0.00	0.00	12092.39	3159.98	8932.41
0+880.000	28.44	115.34	0.00	0.00	12207.73	3159.98	9047.75

0+885.885	23.20	151.94	0.00	0.00	12359.68	3159.98	9199.70
0+895.685	16.39	193.98	0.00	0.00	12553.66	3159.98	9393.68
0+900.000	13.72	64.96	0.00	0.00	12618.62	3159.98	9458.64
0+920.000	5.19	189.06	0.38	3.78	12807.68	3163.76	9643.92
0+940.000	1.74	69.30	0.14	5.15	12876.99	3168.91	9708.07
0+956.607	1.47	26.64	0.48	5.16	12903.63	3174.07	9729.56
0+960.000	2.55	6.82	0.24	1.23	12910.45	3175.30	9735.15
0+968.857	0.79	14.82	1.71	8.63	12925.27	3183.94	9741.34
0+980.000	1.04	10.23	3.82	30.81	12935.50	3214.74	9720.76
0+981.107	1.06	1.16	3.80	4.22	12936.67	3218.96	9717.70
0+994.987	2.10	21.92	6.18	69.29	12958.59	3288.25	9670.33
1+000.000	2.76	12.44	5.41	28.40	12971.02	3316.65	9654.37
1+008.057	2.14	20.18	6.18	45.56	12991.20	3362.21	9628.99
1+010.000	1.97	3.98	6.34	12.16	12995.18	3374.37	9620.81
1+020.000	1.89	19.83	6.51	62.70	13015.01	3437.07	9577.94
1+030.000	3.09	25.43	7.24	66.75	13040.44	3503.82	9536.62
1+040.000	2.93	30.65	2.66	47.77	13071.09	3551.59	9519.50
1+044.063	3.24	12.78	2.70	10.48	13083.87	3562.07	9521.80
1+050.000	3.81	21.30	2.62	15.17	13105.17	3577.24	9527.93
1+060.000	4.56	42.55	1.58	20.12	13147.72	3597.36	9550.37
1+070.000	6.65	56.87	0.06	7.83	13204.59	3605.19	9599.40
1+080.000	6.41	66.29	0.06	0.57	13270.88	3605.76	9665.12
1+080.069	6.82	0.46	0.01	0.00	13271.34	3605.76	9665.58
1+090.000	12.98	99.74	0.12	0.62	13371.08	3606.37	9764.71
1+093.139	15.76	45.10	0.18	0.47	13416.19	3606.85	9809.34
1+100.000	22.39	130.87	0.00	0.63	13547.05	3607.47	9939.58
1+107.019	33.10	194.77	0.00	0.00	13741.82	3607.47	10134.35
1+119.269	32.77	403.45	0.00	0.00	14145.27	3607.47	10537.80
1+120.000	32.07	23.69	0.00	0.00	14168.96	3607.47	10561.48
1+131.519	22.45	314.01	0.00	0.00	14482.97	3607.47	10875.50
1+140.000	16.69	165.93	0.00	0.00	14648.90	3607.47	11041.43
1+160.000	19.25	359.36	0.00	0.00	15008.26	3607.47	11400.79
1+180.000	30.77	500.24	0.00	0.00	15508.50	3607.47	11901.03
1+200.000	44.20	749.73	0.00	0.00	16258.23	3607.47	12650.75
1+220.000	47.93	921.29	0.00	0.00	17179.52	3607.47	13572.04
1+240.000	57.25	1051.80	0.00	0.00	18231.32	3607.47	14623.84
1+260.000	60.60	1178.49	0.00	0.00	19409.81	3607.47	15802.33
1+280.000	54.97	1155.70	0.00	0.00	20565.50	3607.47	16958.03
1+300.000	48.93	1039.01	0.00	0.00	21604.52	3607.47	17997.04
1+320.000	35.99	849.18	0.00	0.00	22453.70	3607.47	18846.22
1+340.000	26.59	625.82	0.00	0.00	23079.52	3607.47	19472.05
1+360.000	16.71	433.03	0.00	0.00	23512.56	3607.47	19905.08
1+380.000	16.14	328.52	0.00	0.00	23841.07	3607.47	20233.60
1+400.000	14.60	307.39	0.00	0.00	24148.46	3607.47	20540.99
1+401.756	15.99	26.85	0.00	0.00	24175.31	3607.47	20567.84
1+411.336	7.62	113.09	0.00	0.00	24288.41	3607.47	20680.93
1+420.000	4.03	50.51	0.00	0.00	24338.91	3607.47	20731.44

1+420.916	3.65	3.52	0.00	0.00	24342.43	3607.47	20734.96
1+430.000	0.27	17.82	1.58	7.17	24360.25	3614.65	20745.60
1+440.000	0.00	1.36	6.71	41.45	24361.61	3656.10	20705.51
1+450.000	0.00	0.00	7.73	72.22	24361.61	3728.31	20633.29
1+457.336	0.00	0.00	8.56	59.75	24361.61	3788.07	20573.54
1+460.000	0.00	0.00	8.48	22.70	24361.61	3810.77	20550.84
1+461.336	0.00	0.00	8.66	11.45	24361.61	3822.22	20539.39
1+465.336	0.00	0.00	9.20	35.72	24361.61	3857.94	20503.67
1+470.000	0.00	0.00	9.82	44.34	24361.61	3902.28	20459.33
1+480.000	0.00	0.00	10.81	103.28	24361.61	4005.56	20356.05
1+490.000	0.00	0.00	10.79	108.01	24361.61	4113.57	20248.04
1+500.000	0.00	0.00	11.83	113.10	24361.61	4226.67	20134.94
1+501.756	0.00	0.00	10.74	19.81	24361.61	4246.49	20115.12
1+510.000	0.00	0.00	7.17	73.82	24361.61	4320.31	20041.30
1+511.336	0.00	0.00	6.89	9.39	24361.61	4329.70	20031.91
1+520.000	0.04	0.16	4.65	50.01	24361.77	4379.71	19982.06
1+520.916	0.02	0.03	5.31	4.56	24361.79	4384.27	19977.52
1+540.000	1.88	18.08	0.12	51.81	24379.87	4436.08	19943.79
1+560.000	4.12	60.00	0.00	1.20	24439.87	4437.27	20002.60
1+580.000	6.38	105.02	0.11	1.07	24544.89	4438.35	20106.55
1+600.000	0.00	63.84	5.47	55.77	24608.73	4494.12	20114.62
1+620.000	0.00	0.07	12.55	180.25	24608.80	4674.37	19934.44
1+640.000	0.06	0.60	8.67	212.29	24609.40	4886.66	19722.75
1+660.000	0.00	0.60	9.94	186.16	24610.00	5072.82	19537.18
1+680.000	0.00	0.00	11.77	217.10	24610.00	5289.91	19320.08
1+700.000	0.00	0.01	9.31	210.81	24610.01	5500.72	19109.29
1+720.000	0.00	0.01	10.14	194.52	24610.02	5695.24	18914.78
1+740.000	0.00	0.00	10.87	210.08	24610.02	5905.32	18704.70
1+760.000	0.00	0.00	12.27	231.33	24610.02	6136.65	18473.37
1+765.892	0.00	0.00	11.52	70.07	24610.02	6206.72	18403.30
1+775.282	0.00	0.00	10.99	105.68	24610.02	6312.40	18297.62
1+780.000	0.00	0.00	10.91	51.65	24610.02	6364.05	18245.97
1+784.672	0.00	0.00	10.87	50.87	24610.02	6414.92	18195.10
1+790.000	0.00	0.00	11.15	58.67	24610.02	6473.59	18136.43
1+800.000	0.00	0.00	12.68	119.16	24610.02	6592.74	18017.28
1+810.000	0.00	0.00	15.56	141.18	24610.02	6733.93	17876.09
1+820.000	0.00	0.00	17.35	164.62	24610.02	6898.55	17711.47
1+821.282	0.00	0.00	17.84	22.55	24610.02	6921.10	17688.92
1+825.282	0.00	0.00	19.72	75.11	24610.02	6996.21	17613.81
1+829.282	0.00	0.00	22.15	83.74	24610.02	7079.95	17530.07
1+830.000	0.00	0.00	22.70	16.10	24610.02	7096.05	17513.97
1+840.000	0.00	0.00	28.70	256.63	24610.02	7352.69	17257.33
1+850.000	0.00	0.00	29.41	290.53	24610.02	7643.22	16966.80
1+860.000	0.00	0.00	27.41	284.10	24610.02	7927.32	16682.70
1+865.892	0.00	0.00	28.48	164.65	24610.02	8091.97	16518.05
1+870.000	0.00	0.00	30.52	121.19	24610.02	8213.16	16396.86
1+875.282	0.00	0.00	33.25	168.42	24610.02	8381.58	16228.44

1+880.000	0.00	0.00	35.70	162.68	24610.02	8544.25	16065.76
1+884.672	0.00	0.00	38.17	172.55	24610.02	8716.81	15893.21
1+900.000	0.00	0.00	43.19	623.54	24610.02	9340.35	15269.67
1+920.000	0.00	0.00	37.87	810.64	24610.02	10150.99	14459.03
1+935.754	0.00	0.00	34.85	572.82	24610.02	10723.81	13886.21
1+940.000	0.00	0.00	35.69	149.76	24610.02	10873.57	13736.45
1+945.304	0.00	0.00	32.64	181.21	24610.02	11054.79	13555.23
1+954.854	0.00	0.00	25.95	279.77	24610.02	11334.56	13275.46
1+960.000	0.00	0.00	23.28	126.67	24610.02	11461.22	13148.79
1+973.304	0.00	0.00	21.50	297.90	24610.02	11759.13	12850.89
1+980.000	0.00	0.00	21.85	143.79	24610.02	11902.92	12707.10
1+987.304	0.00	0.00	22.90	162.07	24610.02	12064.99	12545.03
1+990.000	0.00	0.00	23.07	61.48	24610.02	12126.48	12483.54
2+000.000	0.00	0.00	22.46	226.45	24610.02	12352.93	12257.09
2+010.000	0.00	0.00	24.10	232.07	24610.02	12585.00	12025.03
2+020.000	0.00	0.00	25.79	248.99	24610.02	12833.99	11776.03
2+030.000	0.00	0.00	28.88	273.24	24610.02	13107.23	11502.79
2+030.208	0.00	0.00	28.92	6.01	24610.02	13113.25	11496.78
2+040.000	0.00	0.00	33.36	305.33	24610.02	13418.58	11191.45
2+050.000	0.00	0.00	34.96	341.97	24610.02	13760.55	10849.47
2+060.000	0.00	0.00	36.15	355.63	24610.02	14116.18	10493.84
2+070.000	0.00	0.00	35.91	360.24	24610.03	14476.43	10133.60
2+073.112	0.00	0.00	36.10	111.97	24610.03	14588.39	10021.64
2+080.000	0.00	0.00	36.07	248.49	24610.03	14836.89	9773.15
2+087.112	0.00	0.00	36.09	256.50	24610.03	15093.39	9516.64
2+100.000	0.00	0.00	33.66	449.48	24610.03	15542.87	9067.16
2+105.562	0.00	0.00	39.29	202.88	24610.03	15745.75	8864.28
2+115.112	0.00	0.00	36.50	361.89	24610.03	16107.64	8502.39
2+120.000	0.00	0.00	33.19	170.30	24610.03	16277.95	8332.09
2+124.662	0.00	0.00	30.29	147.98	24610.03	16425.93	8184.11
2+140.000	0.00	0.00	22.68	406.25	24610.03	16832.18	7777.85
2+160.000	0.00	0.00	8.77	314.57	24610.03	17146.74	7463.29
2+180.000	0.00	0.00	12.75	215.27	24610.03	17362.01	7248.02
2+200.000	0.00	0.08	5.82	185.70	24610.11	17547.71	7062.40
2+220.000	0.27	2.75	2.48	82.99	24612.86	17630.70	6982.16
2+227.636	0.33	2.27	4.70	27.41	24615.13	17658.11	6957.02
2+237.956	5.79	31.58	0.06	24.56	24646.71	17682.67	6964.04
2+240.000	8.24	14.34	0.02	0.09	24661.05	17682.76	6978.29
2+248.276	10.33	76.84	0.00	0.10	24737.89	17682.85	7055.04
2+260.000	10.37	121.35	0.00	0.00	24859.24	17682.85	7176.39
2+264.086	10.64	42.92	0.00	0.00	24902.16	17682.85	7219.31
2+270.000	11.60	65.95	0.00	0.00	24968.11	17682.85	7285.25
2+277.156	13.21	89.15	0.00	0.00	25057.25	17682.85	7374.40
2+280.000	14.62	39.78	0.00	0.00	25097.03	17682.85	7414.17
2+290.000	15.06	149.15	0.24	1.14	25246.18	17683.99	7562.19
2+300.000	15.57	154.07	0.00	1.14	25400.25	17685.13	7715.12
2+309.906	19.48	174.16	0.00	0.00	25574.41	17685.13	7889.28

2+310.000	19.48	1.83	0.00	0.00	25576.24	17685.13	7891.11
2+320.000	19.82	196.59	0.00	0.00	25772.83	17685.13	8087.70
2+330.000	21.27	205.46	0.00	0.00	25978.28	17685.13	8293.16
2+340.000	22.92	221.24	0.00	0.00	26199.52	17685.13	8514.39
2+342.656	23.25	61.47	0.00	0.00	26260.99	17685.13	8575.86
2+350.000	20.83	161.89	0.00	0.03	26422.88	17685.16	8737.72
2+355.726	19.04	113.80	0.00	0.02	26536.68	17685.18	8851.50
2+360.000	18.08	79.31	0.00	0.00	26615.99	17685.18	8930.81
2+371.536	16.90	201.72	0.00	0.00	26817.71	17685.18	9132.53
2+380.000	16.99	143.42	0.00	0.00	26961.13	17685.18	9275.95
2+381.856	16.84	31.40	0.00	0.00	26992.53	17685.18	9307.35
2+392.176	16.07	169.81	0.00	0.00	27162.34	17685.18	9477.16
2+400.000	15.72	124.34	0.00	0.00	27286.68	17685.18	9601.50
2+420.000	9.64	253.60	0.00	0.00	27540.28	17685.18	9855.10
2+440.000	2.97	126.13	0.56	5.58	27666.41	17690.76	9975.65
2+460.000	0.05	30.21	4.93	54.84	27696.61	17745.60	9951.02
2+460.301	0.05	0.01	5.02	1.50	27696.63	17747.10	9949.53
2+469.691	0.00	0.21	8.34	62.76	27696.84	17809.85	9886.99
2+479.081	0.00	0.00	11.34	92.43	27696.84	17902.28	9794.56
2+480.000	0.00	0.00	11.78	10.62	27696.84	17912.91	9783.94
2+500.000	0.00	0.00	18.29	300.65	27696.84	18213.55	9483.29
2+500.361	0.00	0.00	18.34	6.62	27696.84	18220.17	9476.67
2+510.000	0.00	0.00	19.29	181.18	27696.85	18401.35	9295.50
2+515.691	0.00	0.00	20.36	112.36	27696.85	18513.72	9183.14
2+520.000	0.00	0.00	20.77	88.26	27696.85	18601.97	9094.88
2+530.000	0.00	0.00	19.62	200.67	27696.86	18802.64	8894.22
2+540.000	0.00	0.00	18.96	192.14	27696.86	18994.78	8702.08
2+550.000	0.02	0.09	17.26	181.95	27696.95	19176.73	8520.23
2+560.000	0.00	0.09	18.92	183.62	27697.05	19360.35	8336.70
2+564.425	0.00	0.00	16.21	79.25	27697.05	19439.60	8257.45
2+570.000	0.65	1.99	10.68	75.92	27699.03	19515.52	8183.51
2+580.000	10.70	61.50	1.94	62.80	27760.53	19578.32	8182.21
2+590.000	22.42	177.02	0.39	10.98	27937.55	19589.30	8348.25
2+600.000	26.05	255.75	0.12	2.36	28193.29	19591.66	8601.64
2+610.000	27.05	278.25	0.06	0.83	28471.54	19592.49	8879.06
2+613.158	26.86	89.24	0.07	0.19	28560.79	19592.68	8968.11
2+620.000	25.10	186.51	0.00	0.22	28747.30	19592.90	9154.40
2+628.488	19.37	197.95	0.00	0.00	28945.25	19592.90	9352.35
2+640.000	19.26	222.36	1.17	6.76	29167.61	19599.66	9567.95
2+649.768	8.84	137.25	3.64	23.52	29304.86	19623.18	9681.68
2+659.158	2.77	54.55	7.43	52.00	29359.41	19675.18	9684.22
2+660.000	2.10	2.05	7.97	6.48	29361.46	19681.67	9679.79
2+668.548	0.12	9.49	13.21	90.51	29370.95	19772.18	9598.77
2+680.000	0.00	0.66	22.65	205.34	29371.62	19977.52	9394.09
2+700.000	0.00	0.00	17.90	405.52	29371.62	20383.04	8988.57
2+720.000	0.17	1.72	16.93	348.31	29373.34	20731.35	8641.99
2+740.000	0.65	8.19	37.08	540.08	29381.53	21271.44	8110.09

2+760.000	0.00	6.47	37.96	750.42	29388.00	22021.86	7366.14
2+780.000	0.00	0.00	79.09	1170.57	29388.00	23192.43	6195.57
2+800.000	0.00	0.00	66.62	1457.12	29388.00	24649.55	4738.45
2+820.000	4.53	45.26	17.29	839.07	29433.26	25488.61	3944.64
2+840.000	11.02	155.45	6.39	236.80	29588.71	25725.42	3863.29
2+860.000	19.59	306.09	0.00	63.94	29894.80	25789.36	4105.44
2+880.000	23.82	434.06	0.00	0.00	30328.86	25789.36	4539.50
2+900.000	13.23	370.45	0.44	4.45	30699.30	25793.80	4905.50
2+913.069	5.09	119.71	3.89	28.34	30819.01	25822.15	4996.87
2+920.000	3.46	29.62	7.66	40.02	30848.63	25862.17	4986.46
2+921.069	3.30	3.61	8.59	8.69	30852.24	25870.85	4981.39
2+929.069	2.38	22.74	17.19	103.14	30874.99	25973.99	4901.00
2+940.000	0.60	16.32	28.59	250.25	30891.31	26224.24	4667.07
2+947.199	0.67	4.57	28.06	203.92	30895.87	26428.16	4467.72
2+950.000	0.53	1.54	26.61	78.65	30897.41	26506.81	4390.60
2+960.000	0.64	5.37	22.48	251.53	30902.78	26758.34	4144.44
2+960.269	0.65	0.17	22.30	6.03	30902.95	26764.37	4138.59
2+970.000	0.64	5.69	16.29	191.54	30908.64	26955.90	3952.74
2+980.000	0.00	2.90	13.66	151.40	30911.54	27107.30	3804.24
2+990.000	0.02	0.13	7.96	107.17	30911.67	27214.47	3697.20
3+000.000	1.74	9.26	1.78	47.12	30920.93	27261.59	3659.34
3+010.000	4.38	31.47	1.34	14.62	30952.40	27276.20	3676.20
3+020.000	13.98	90.62	0.00	6.05	31043.03	27282.26	3760.77
3+026.218	19.42	100.81	0.00	0.00	31143.84	27282.26	3861.58
3+030.000	26.06	83.38	0.00	0.00	31227.21	27282.26	3944.96
3+040.000	35.26	299.80	0.00	0.00	31527.01	27282.26	4244.76
3+050.000	27.87	310.71	0.00	0.00	31837.73	27282.26	4555.47
3+060.000	16.46	219.98	0.00	0.00	32057.71	27282.26	4775.45
3+070.000	7.35	119.13	0.19	0.99	32176.84	27283.25	4893.59
3+080.000	3.35	54.05	0.35	2.67	32230.90	27285.92	4944.98
3+090.000	0.00	17.37	15.06	76.70	32248.27	27362.62	4885.65
3+092.167	0.02	0.03	16.86	34.35	32248.30	27396.96	4851.34
3+100.000	1.08	4.25	0.93	69.11	32252.54	27466.07	4786.47
3+105.237	0.46	3.95	0.83	4.74	32256.49	27470.81	4785.68
3+120.000	0.00	3.43	6.86	56.82	32259.92	27527.64	4732.28
3+123.367	0.00	0.00	7.35	23.93	32259.92	27551.57	4708.35
3+131.367	0.00	0.00	7.87	60.90	32259.92	27612.47	4647.45
3+139.367	0.00	0.00	7.45	61.31	32259.92	27673.78	4586.14
3+140.000	0.00	0.00	7.75	4.81	32259.92	27678.59	4581.33
3+160.000	11.11	111.07	0.00	77.46	32370.99	27756.05	4614.94
3+171.987	3.11	85.22	0.04	0.26	32456.20	27756.31	4699.90
3+180.000	8.39	46.09	0.00	0.17	32502.29	27756.48	4745.81
3+181.377	8.95	11.93	0.00	0.00	32514.22	27756.48	4757.74
3+190.767	10.32	90.47	0.00	0.00	32604.70	27756.48	4848.21
3+200.000	3.95	65.91	0.07	0.31	32670.61	27756.79	4913.82
3+212.047	2.19	37.01	0.77	5.06	32707.62	27761.85	4945.77
3+220.000	3.31	21.73	0.02	3.13	32729.35	27764.98	4964.37

3+227.377	1.17	16.57	1.08	3.98	32745.92	27768.96	4976.96
3+230.000	0.94	2.84	1.66	3.52	32748.76	27772.48	4976.29
3+240.000	2.69	17.54	1.57	16.13	32766.30	27788.61	4977.69
3+243.456	5.99	14.45	0.12	2.99	32780.75	27791.59	4989.15
3+250.000	9.12	48.69	0.00	0.42	32829.43	27792.01	5037.42
3+259.535	10.54	93.31	0.00	0.00	32922.75	27792.01	5130.73
3+260.000	11.09	5.03	0.00	0.00	32927.77	27792.01	5135.76
3+270.000	14.19	126.08	0.00	0.00	33053.85	27792.01	5261.83
3+274.865	16.19	73.76	0.00	0.00	33127.60	27792.01	5335.59
3+280.000	17.84	87.36	0.00	0.00	33214.96	27792.01	5422.95
3+296.145	24.25	339.78	0.00	0.00	33554.75	27792.01	5762.73
3+300.000	26.34	97.51	0.00	0.00	33652.26	27792.01	5860.24
3+305.535	27.64	149.39	0.00	0.00	33801.65	27792.01	6009.64
3+314.925	29.88	270.02	0.00	0.00	34071.67	27792.01	6279.65
3+320.000	31.39	155.45	0.00	0.00	34227.12	27792.01	6435.10
3+340.000	37.59	689.79	0.00	0.00	34916.91	27792.01	7124.90
3+349.102	37.99	343.98	0.00	0.00	35260.89	27792.01	7468.88
3+357.102	35.30	293.14	0.00	0.00	35554.03	27792.01	7762.02
3+360.000	34.03	100.44	0.00	0.00	35654.48	27792.01	7862.46
3+365.102	34.64	175.19	0.00	0.00	35829.67	27792.01	8037.65
3+380.000	23.65	434.18	0.00	0.00	36263.85	27792.01	8471.83
3+383.232	19.18	69.22	0.00	0.00	36333.07	27792.01	8541.06
3+390.000	8.79	94.47	0.00	0.00	36427.54	27792.01	8635.52
3+396.302	2.24	35.24	1.32	3.97	36462.78	27795.99	8666.79
3+400.000	0.46	5.29	4.18	9.77	36468.07	27805.76	8662.31
3+410.000	0.00	2.47	19.46	118.71	36470.54	27924.47	8546.07
3+420.000	0.00	0.01	33.87	269.03	36470.56	28193.50	8277.06
3+430.000	0.00	0.00	37.75	357.70	36470.56	28551.20	7919.35
3+435.932	0.00	0.00	38.87	225.32	36470.56	28776.53	7694.03
3+440.000	0.00	0.00	38.29	155.47	36470.56	28931.99	7538.56
3+450.000	0.00	0.00	33.72	355.70	36470.56	29287.69	7182.86
3+460.000	0.00	0.00	28.51	307.70	36470.56	29595.39	6875.16
3+470.000	0.00	0.02	37.36	327.00	36470.57	29922.40	6548.18
3+475.561	0.00	0.01	44.96	227.73	36470.58	30150.13	6320.45
3+480.000	0.00	0.00	48.33	206.67	36470.58	30356.80	6113.78
3+488.631	0.00	0.00	48.77	421.27	36470.58	30778.07	5692.51
3+500.000	0.00	0.00	32.91	464.29	36470.58	31242.36	5228.22
3+506.761	0.00	0.00	26.45	200.65	36470.58	31443.01	5027.57
3+514.761	0.00	0.00	24.16	202.44	36470.58	31645.46	4825.13
3+520.000	0.00	0.00	22.12	121.25	36470.58	31766.70	4703.88
3+522.761	0.00	0.00	21.08	59.64	36470.58	31826.35	4644.24
3+540.000	0.00	0.00	14.05	302.82	36470.58	32129.17	4341.42
3+560.000	0.00	0.00	7.35	214.08	36470.59	32343.24	4127.34
3+580.000	8.89	88.90	0.00	73.53	36559.49	32416.77	4142.72
3+600.000	19.70	285.89	0.00	0.00	36845.38	32416.77	4428.61
3+620.000	22.53	422.24	0.00	0.00	37267.62	32416.77	4850.85
3+640.000	23.57	460.91	0.00	0.00	37728.53	32416.77	5311.76

3+660.000	21.50	450.67	0.00	0.00	38179.21	32416.77	5762.43
3+668.624	19.78	178.01	0.00	0.00	38357.22	32416.77	5940.45
3+676.624	28.72	193.98	0.00	0.00	38551.20	32416.77	6134.43
3+680.000	32.36	103.08	0.00	0.00	38654.28	32416.77	6237.51
3+684.624	39.19	165.43	0.00	0.00	38819.71	32416.77	6402.93
3+700.000	56.20	733.30	0.00	0.00	39553.00	32416.77	7136.23
3+702.754	59.72	159.64	0.00	0.00	39712.64	32416.77	7295.87
3+710.000	69.33	477.43	0.00	0.00	40190.07	32416.77	7773.30
3+715.824	71.93	419.29	0.00	0.00	40609.37	32416.77	8192.59
3+720.000	68.19	299.01	0.00	0.00	40908.37	32416.77	8491.60
3+730.000	59.73	653.59	1.51	8.42	41561.97	32425.19	9136.78
3+740.000	69.69	665.61	0.00	8.42	42227.58	32433.61	9793.96
3+743.543	74.56	264.91	0.00	0.00	42492.48	32433.61	10058.87
3+750.000	80.09	518.45	0.00	0.00	43010.93	32433.61	10577.32
3+760.000	90.36	890.61	0.00	0.00	43901.55	32433.61	11467.94
3+770.000	94.36	970.91	0.00	0.00	44872.46	32433.61	12438.85
3+771.262	94.83	119.34	0.00	0.00	44991.80	32433.61	12558.19
3+780.000	83.25	815.99	0.00	0.00	45807.79	32433.61	13374.18
3+784.332	71.50	348.05	0.00	0.00	46155.84	32433.61	13722.23
3+800.000	47.99	936.07	0.00	0.00	47091.91	32433.61	14658.30
3+802.462	45.46	115.01	0.00	0.00	47206.93	32433.61	14773.31
3+810.462	38.30	335.03	0.00	0.00	47541.96	32433.61	15108.34
3+818.462	30.61	275.64	0.00	0.00	47817.60	32433.61	15383.99
3+820.000	29.03	45.88	0.00	0.00	47863.48	32433.61	15429.87
3+840.000	13.60	426.38	8.37	83.68	48289.87	32517.29	15772.58
3+860.000	9.97	235.70	25.18	335.50	48525.57	32852.80	15672.77
3+880.000	10.57	205.32	4.29	294.73	48730.89	33147.52	15583.37
3+900.000	13.22	237.82	1.01	53.02	48968.70	33200.54	15768.16
3+920.000	18.89	321.04	0.00	10.12	49289.74	33210.66	16079.08
3+940.000	23.81	426.97	0.00	0.00	49716.71	33210.66	16506.06
3+960.000	26.28	500.91	0.00	0.00	50217.62	33210.66	17006.96
3+973.328	25.61	345.79	0.00	0.00	50563.42	33210.66	17352.76
3+980.000	22.95	161.96	0.00	0.00	50725.38	33210.66	17514.72
3+982.888	22.11	65.08	0.00	0.00	50790.46	33210.66	17579.80
3+990.000	20.86	152.80	0.00	0.00	50943.26	33210.66	17732.60
3+992.448	20.52	50.65	0.00	0.00	50993.92	33210.66	17783.26
4+000.000	18.80	148.46	0.00	0.00	51142.38	33210.66	17931.72
4+010.000	16.25	176.35	0.35	1.73	51318.73	33212.39	18106.34
4+020.000	14.75	156.76	2.09	11.98	51475.49	33224.37	18251.12
4+022.088	14.38	30.42	2.08	4.35	51505.90	33228.71	18277.19
4+030.000	12.76	109.22	3.44	21.34	51615.12	33250.06	18365.07
4+032.888	12.14	35.96	4.03	10.78	51651.09	33260.84	18390.25
4+040.000	9.63	78.89	5.68	33.76	51729.98	33294.60	18435.38
4+043.688	8.94	34.25	6.72	22.87	51764.22	33317.47	18446.76
4+050.000	4.63	43.45	7.84	45.18	51807.67	33362.65	18445.02
4+060.000	1.07	28.77	9.24	84.42	51836.45	33447.07	18389.38
4+070.000	0.00	5.33	11.82	105.31	51841.78	33552.37	18289.40
4+073.328	0.35	0.57	10.18	36.62	51842.35	33588.99	18253.36
4+080.000	0.02	1.21	11.02	70.71	51843.57	33659.71	18183.86
4+082.888	0.00	0.03	10.91	31.67	51843.59	33691.38	18152.21
4+092.448	0.00	0.00	12.19	110.41	51843.60	33801.79	18041.81
4+100.000	0.00	0.00	12.60	93.60	51843.60	33895.39	17948.21
4+120.000	0.00	0.00	11.07	236.73	51843.60	34132.12	17711.49
4+140.000	0.65	6.54	1.61	126.81	51850.14	34258.92	17591.21

**ANEXO E:
ANÁLISIS DE PRECIOS
UNITARIOS**



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



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

RUBRO: 1
DETALLE: DESBROCE, DESBOSQUE Y LIMPIEZA

HOJA 1 DE
UNIDAD: Ha

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta menor 5% de M.O.					3.36
Retroexcavadora	1.00	25.00	25.00	4.00	100.00
Cargadora Frontal	1.00	25.00	25.00	4.00	100.00
Volqueta (8m3)	2.00	20.00	40.00	4.00	160.00
SUBTOTAL M					363.362

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Operador de retroexcavadora (Est. OC C1)	1.00	4.55	4.55	4.00	18.20
Ayudante de maquinaria (Est. OC D2)	1.00	4.16	4.16	4.00	16.64
Peón (Est. OC E2)	2.00	4.05	8.10	4.00	32.40
SUBTOTAL N					67.24

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=AxB
		0.00		0.00
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=AxB
		0.00		0.00
SUBTOTAL P				0

COSTO TOTAL DIRECTO (M+N+O+P)	430.60
INDIRECTOS %	20.00 86.12
UTILIDAD %	0.00 0.00
COSTO TOTAL DE RUBRO	516.72
VALOR OFERTADO	516.72

SON: QUINIENTOS DIECISÉIS CON SETENTA DÓLARES,2/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

María Silva
ELABORADO



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



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

RUBRO: 2

HOJA 2 DE

UNIDAD: km

DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN A NIVEL DE ASFALTO

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta menor 5% de M.O. Equipo Topográfico RTK	1.00	20.00	20.00	16.00	10.21 320.00
SUBTOTAL M					330.208

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Topógrafo (Est. OC C1)	1.00	4.55	4.55	16.00	72.80
Cadenero (Est. OC C1)	1.00	4.16	4.16	16.00	66.56
Peón (Est. OC E2)	1.00	4.05	4.05	16.00	64.80
SUBTOTAL N					204.16

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=AxB
Estacas de madera de 3cm x 3cm x 30 cm	u	60.00	0.10	6.00
Pintura esmalte	lt	0.20	4.00	0.80
Clavos de 2" a 2 1/2"	kg	0.30	2.15	0.65
SUBTOTAL O				7.45

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=AxB
		0.00		0.00
SUBTOTAL P				0

COSTO TOTAL DIRECTO (M+N+O+P)	541.81
INDIRECTOS %	20.00 108.36
UTILIDAD %	0.00
COSTO TOTAL DE RUBRO	650.18
VALOR OFERTADO	650.18

SON: SEISCIENTOS CINCUENTA DÓLARES, 18/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

María Silva
ELABORADO



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



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

RUBRO: 3 **HOJA 1 DE**
DETALLE: REUBICACIÓN DE POSTES DE HORMIGÓN **UNIDAD:** u

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% de M.O.					5.63
Camión Grúa	1.00	20.00	20.00	4.000	80.00
SUBTOTAL M					85.63

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón (Est. OC E2)	2.00	4.05	8.10	4.000	32.40
Electricista (Est. OC D2)	1.00	4.1	4.10	4.000	16.40
Ayudante de electricista (Est. OC E2)	1.00	4.05	4.05	4.000	16.20
Chofer: otros camiones (Est. OC C1)	2.00	5.95	11.90	4.000	47.60
SUBTOTAL N					112.60

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
		0.00		0.00
		0		0
SUBTOTAL P				0

COSTO TOTAL DIRECTO (M+N+O+P)		198.23
INDIRECTOS %	20.00	39.65
UTILIDAD %	0.00	0.00
COSTO TOTAL DE RUBRO		237.88
VALOR OFERTADO		237.88

SON: DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE DÓLARES , 88/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

María Silva
ELABORADO



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



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

RUBRO: 4 **HOJA 1 DE**
DETALLE: EXCAVACIÓN EN SUELO SIN CLASIFICAR INC, TRANS PARA DESALOJO **UNIDAD:** m³

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% de M.O.					0.03
Excavadora oruga	1.00	45.00	45.00	0.02	0.72
Motoniveladora	1.00	40.00	40.00	0.02	0.64
Rodillo Autopropulsado-estático	1.00	30.00	30.00	0.02	0.48
Cargadora frontal	2.00	20.00	40.00	0.02	0.64
Volqueta	3.00	20.00	60.00	0.02	0.96
Camión cistena	1.00	20.00	20.00	0.02	0.32
SUBTOTAL M					3.79

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil (Est. OC D2)	1.00	4.55	4.55	0.02	0.07
Operador de excavadora (Est. OC C1)	1.00	4.55	4.55	0.02	0.07
Operador de motoniveladora (Est. OC C1)	1.00	4.55	4.55	0.02	0.07
Chofer: Volqueta (Est. OC C1)	2.00	5.95	11.90	0.02	0.19
Operador de cargadora frontal (Est. OC C1)	1.00	4.55	4.55	0.02	0.07
Operador de rodillo autopropulsado (Est. OC C2)	1.00	4.33	4.33	0.02	0.07
Chofer: Tanquero (Est. OC C1)	1.00	5.95	5.95	0.02	0.10
SUBTOTAL N					0.65

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Agua	m ³	0.10	1.03	0.10
SUBTOTAL O				0.10

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
		0.00		0.00
SUBTOTAL P				0

COSTO TOTAL DIRECTO (M+N+O+P)	4.54
INDIRECTOS %	20.00
UTILIDAD %	0.00
COSTO TOTAL DE RUBRO	5.45
VALOR OFERTADO	5.45

SON: CINCO DÓLARES , 45/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

María Silva
ELABORADO



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



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

RUBRO: 5 **HOJA 1 DE**
DETALLE: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN **UNIDAD:** m3

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% de M.O.					0.08
Retroexcavadora	1.00	25.00	25.00	0.04	1.00
Compactador manual	1.00	6.25	6.25	0.04	0.25
Rodillo Autopropulsado-estático	1.00	30.00	30.00	0.04	1.20
Camión cisterna	1.00	20.00	20.00	0.04	0.80
SUBTOTAL M					3.33

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil (Est. OC D2)	1.00	4.55	4.55	0.04	0.18
Operador de retroexcavadora (Est. OC C1)	1.00	4.55	4.55	0.04	0.18
Operador de rodillo autopropulsado (Est. OC C2)	1.00	4.33	4.33	0.04	0.17
Chofer: Tanquero (Est. OC C1)	1.00	5.95	5.95	0.04	0.24
Peón (Est. OC E2)	3.00	4.05	12.15	0.04	0.49
Ayudante de maquinaria (Est. OC D2)	2.00	4.16	8.32	0.04	0.33
SUBTOTAL N					1.59

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Agua	m3	0.10	1.03	0.10
SUBTOTAL O				0.10

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
		0.00		0.00
SUBTOTAL P				0

COSTO TOTAL DIRECTO (M+N+O+P)	5.03
INDIRECTOS %	20.00
UTILIDAD %	0.00
COSTO TOTAL DE RUBRO	6.03
VALOR OFERTADO	6.03

SON: SEIS DÓLARES , 3/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

María Silva
ELABORADO



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



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

RUBRO: 6 **HOJA 1 DE**
DETALLE: EXCAVACIÓN Y CONFORMACIÓN DE CUNETAS **UNIDAD:** m3

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% de M.O.					0.10
Cargadora frontal	1.00	25.00	25.00	0.09	2.22
Volqueta (8m3)	1.00	20.00	20.00	0.09	1.78
Retroexcavadora	1.00	25.00	25.00	0.09	2.22
SUBTOTAL M					6.32

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil (Est. OC D2)	1.00	4.55	4.55	0.09	0.40
Operador de retroexcavadora (Est. OC C1)	1.00	4.55	4.55	0.09	0.40
Maestro de obra (Est. OC C1)	1.00	4.33	4.33	0.09	0.38
Peón (Est. OC E2)	2.00	4.05	8.10	0.09	0.72
SUBTOTAL N					1.91

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
		0.00		0.00
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
		0.00		0.00
SUBTOTAL P				0

COSTO TOTAL DIRECTO (M+N+O+P)		8.23
INDIRECTOS %	20.00	1.65
UTILIDAD %	0.00	0.00
COSTO TOTAL DE RUBRO		9.88
VALOR OFERTADO		9.88

SON: NUEVE DÓLARES , 88/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

María Silva
ELABORADO



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



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

RUBRO: 7 **HOJA 1 DE**
DETALLE: LIMPIEZA DE DERRUMBES **UNIDAD:** m3

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% de M.O. Excavadora	1.00	25.00	25.00	0.02	0.57
SUBTOTAL M					0.59

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Operador de excavadora (Est. OC C1)	1.00	4.55	4.55	0.02	0.10
Ayudante de maquinaria (Est. OC D2)	1.00	4.16	4.16	0.02	0.10
Peón (Est. OC E2)	2.00	4.05	8.10	0.02	0.19
SUBTOTAL N					0.38

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=AxB
		0.00		0.00
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
		0.00		0.00
SUBTOTAL P				0

COSTO TOTAL DIRECTO (M+N+O+P)	0.97
INDIRECTOS %	20.00
UTILIDAD %	0.00
COSTO TOTAL DE RUBRO	1.17
VALOR OFERTADO	1.17

SON: UN DÓLAR , 17/100 CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

María Silva
ELABORADO



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



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

RUBRO: 8
DETALLE: AGUA PARA CONTROL DE POLVOS

HOJA 1 DE
UNIDAD: m³

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% de M.O.					0.06
Camión Cistena	1.00	20.00	20.00	0.089	1.78
SUBTOTAL M					1.84

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón (Est. OC E2)	2.00	4.05	8.10	0.089	0.72
Chofer: Tanquero (Est. OC C1)	1.00	5.95	5.95	0.089	0.53
SUBTOTAL N					1.25

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Agua	m ³	1.50	0.60	0.90
SUBTOTAL O				0.90

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
		0.00		0.00
SUBTOTAL P				0

COSTO TOTAL DIRECTO (M+N+O+P)	3.99
INDIRECTOS %	20.00
UTILIDAD %	0.00
COSTO TOTAL DE RUBRO	4.79
VALOR OFERTADO	4.79

SON: CUATRO DÓLARES , 79/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

María Silva
ELABORADO



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



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

RUBRO: 9 **HOJA 1 DE**
DETALLE: HORMIGÓN SIMPLE FC= 180 kg/cm2 PARA CUNETAS **UNIDAD:** m2

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% de M.O.					0.10
Concreteira	1.00	4.00	4.00	0.05	0.21
Vibrador de hormigón	1.00	3.00	3.00	0.05	0.16
SUBTOTAL M					0.47

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil (Est. OC D2)	1.00	4.10	4.10	0.05	0.22
Maestro mayor (Est. OC C1)	1.00	4.16	4.16	0.05	0.22
Encofrador (Est. OC D2)	2.00	4.10	8.20	0.05	0.44
Operador de equipo liviano (Est. OC D2)	1.00	4.10	4.10	0.05	0.22
Peón (Est. OC E2)	4.00	4.05	16.20	0.05	0.86
SUBTOTAL N					1.96

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Agua	m3	0.30	0.60	0.18
Cemento Portland	saco	7.00	8.00	56.00
Pétreos,ripió triturado	m3	0.80	19.00	15.20
Pétreos,ripió triturado	m3	0.80	23.30	18.64
Madera, tabla encofrado/20 cm	u	14.00	1.35	18.90
Alfagá	u	4.00	2.00	8.00
Pingo	m	9.00	0.30	2.70
Clavos de 2" a 4"	kg	1.00	0.40	0.40
Aceite quemado	gln	1.00	1.00	1.00
SUBTOTAL O				121.02

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
		0.00		0.00
SUBTOTAL P				0

COSTO TOTAL DIRECTO (M+N+O+P)	123.45
INDIRECTOS %	20.00 24.69
UTILIDAD %	0.00 0.00
COSTO TOTAL DE RUBRO	148.14
VALOR OFERTADO	148.14

SON: CIENTO CUARENTA Y OCHO DÓLARES , 14/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

María Silva
ELABORADO



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



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

RUBRO: 10 **HOJA 1 DE**
DETALLE: MATERIAL DE SUB BASE CLASE 3, e=20 cm INC. TRANS **UNIDAD:** m3

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% de M.O.					0.03
Motoniveladora	1.00	40.00	40.00	0.02	0.64
Rodillo Vibratorio	1.00	35.00	35.00	0.02	0.56
Camión cisterna	1.00	20.00	20.00	0.02	0.32
SUBTOTAL M					1.55

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Operador de motoniveladora (Est. OC C1)	1.00	4.55	4.55	0.02	0.07
Operador de rodillo (Est. OC C2)	1.00	4.33	4.33	0.02	0.07
Chofer: Tanquero (Est. OC C1)	1.00	5.95	5.95	0.02	0.10
Ayudante de maquinaria (Est. OC D2)	2.00	4.16	8.32	0.02	0.13
Residente de obra (Est. OC B1)	1.00	4.56	4.56	0.02	0.07
Peón (Est. OC E2)	3.00	4.05	12.15	0.02	0.19
SUBTOTAL N					0.64

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Agua	m3	0.40	1.03	0.41
Sub base clase 3 Inc. Transporte	m3	1.06	11.10	11.77
SUBTOTAL O				12.18

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
		0.00		0.00
SUBTOTAL P				0

COSTO TOTAL DIRECTO (M+N+O+P)	14.37
INDIRECTOS %	20.00
UTILIDAD %	0.00
COSTO TOTAL DE RUBRO	17.24
VALOR OFERTADO	17.24

SON: DIECISIETE CON VEINTICUATRO , 24/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

María Silva
ELABORADO



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



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

RUBRO: 11 **HOJA 1 DE**
DETALLE: MATERIAL DE BASE CLASE 2, e=20 cm INC. TRANS **UNIDAD:** m³

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% de M.O.					0.03
Motoniveladora	1.00	40.00	40.00	0.02	0.64
Rodillo Autopropulsado-estático	1.00	30.00	30.00	0.02	0.48
Camión cisterna	1.00	20.00	20.00	0.02	0.32
SUBTOTAL M					1.47

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Operador de motoniveladora (Est. OC C1)	1.00	4.55	4.55	0.02	0.07
Operador de rodillo (Est. OC C2)	1.00	4.33	4.33	0.02	0.07
Chofer: Tanquero (Est. OC C1)	1.00	5.95	5.95	0.02	0.10
Ayudante de maquinaria (Est. OC D2)	2.00	4.16	8.32	0.02	0.13
Residente de obra (Est. OC B1)	1.00	4.56	4.56	0.02	0.07
Peón (Est. OC E2)	3.00	4.05	12.15	0.02	0.19
SUBTOTAL N					0.64

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Agua	m ³	0.40	1.03	0.41
Base clase 2 Inc. Transporte	m ³	1.06	11.10	11.77
SUBTOTAL O				12.18

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
		0.00		0.00
SUBTOTAL P				0

COSTO TOTAL DIRECTO (M+N+O+P)	14.29
INDIRECTOS %	20.00 2.86
UTILIDAD %	0.00 0.00
COSTO TOTAL DE RUBRO	17.15
VALOR OFERTADO	17.15

SON: DIECISIETE DÓLARES , 15/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

María Silva
ELABORADO



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



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

RUBRO: 12 **HOJA 1 DE**
DETALLE: ASFALTADO RC-250 PARA IMPRIMACIÓN **UNIDAD:** lt

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% de M.O.					0.01
Rodillo Autopropulsado-neumático	1.00	35.00	35.00	0.002	0.06
Distribuidor de asfalto - camión imprimador	1.00	40.00	40.00	0.002	0.06
Barredora Autopropulsada	1.00	25.00	25.00	0.002	0.04
Rodillo Autopropulsado - estático	1.00	30.00	30.00	0.002	0.05
Volqueta	5.00	20.00	100.00	0.002	0.16
Cargadora Frontal	1.00	25.00	25.00	0.002	0.04
Planta Asfáltica	1.00	125.00	125.00	0.002	0.20
Acabadora de pavimento asfáltico - finisher	1.00	80.00	80.00	0.002	0.13
SUBTOTAL M					0.74

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Operador de rodillo autopropulsado (Est. OC C2)	1.00	4.33	4.33	0.002	0.01
Operador de barredora autopropulsado (Est. OC C2)	2.00	4.33	8.66	0.002	0.01
Operador de cargadora frontal (Est. OC C1)	1.00	4.55	4.55	0.002	0.01
Operador de planta asfáltica (Est. OC C2 -G2)	1.00	4.33	4.33	0.002	0.01
Operador de acabadora de pavimento asfáltico (Est. OC C2 -G2)	1.00	4.33	4.33	0.002	0.01
Chofer: Volqueta (Est. OC C1)	5.00	5.95	29.75	0.002	0.05
Albañil (Est. OC D2)	3.00	4.10	12.30	0.002	0.02
Peón (Est. OC E2)	8.00	4.05	32.40	0.002	0.05
SUBTOTAL N					0.16

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Asfalto RC-250 para imprimacion Inc Transporte	gl	0.05	15.00	0.75
Agregados triturados para carpeta asfáltica	m ³	0.07	1.90	0.12
Asfalto AC20 Incluye Transporte	kg	0.20	1.50	0.30
Arena para asfalto	m ³	9.00	0.45	4.05
Diesel (inc. transporte)	gl	0.04	11.00	0.44
SUBTOTAL O				5.66

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
		0.00		0.00
SUBTOTAL P				0

COSTO TOTAL DIRECTO (M+N+O+P)		6.57
INDIRECTOS %	20.00	1.31
UTILIDAD %	0.00	0.00
COSTO TOTAL DE RUBRO		7.88
VALOR OFERTADO		7.88

SON: SIETE DÓLARES , 88/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

María Silva
ELABORADO



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



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

RUBRO: 13 **HOJA 1 DE**
DETALLE: CAPA DE RODADURA DE HORMIGÓN ASFÁLTICO EN PLANTA DE e=10 cm **UNIDAD:** m²

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% de M.O.					0.01
Planta Electrica 175 KVA	1.00	25.00	25.00	0.004	0.10
Terminadora de Asfalto	1.00	80.00	80.00	0.004	0.32
Rodillo Neumatico	1.00	30.00	30.00	0.004	0.12
Rodillo Tandem Liso	1.00	30.00	30.00	0.004	0.12
Cargadora Frontal	1.00	25.00	25.00	0.004	0.10
Planta Asfáltica	1.00	125.00	25.00	0.004	0.10
SUBTOTAL M					0.87

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Operador de rodillo (Est. OC C2 -G2)	2.00	4.33	8.66	0.004	0.03
Operador de equipo liviano (Est. OC D2)	1.00	4.10	4.10	0.004	0.02
Operador de cargadora frontal (Est. OC C1)	1.00	4.55	4.55	0.004	0.02
Operador de planta asfáltica (Est. OC C2 -G2)	1.00	4.33	4.33	0.004	0.02
Operador de acabadora de pavimento asfáltico (Est. OC C2 -G2)	1.00	4.33	4.33	0.004	0.02
Residente de obra (Est. OC B1)	1.00	4.56	4.56	0.004	0.02
Peón (Est. OC E2)	9.00	4.05	36.45	0.004	0.15
SUBTOTAL N					0.27

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Asfalto	l	9.20	0.35	3.22
Agregados triturados	m ³	0.05	11.00	0.58
Arena para asfalto	m ³	0.04	11.00	0.45
Diesel (incluye transporte)	l	1.70	0.29	0.49
Aditivo magnabond 2700	kg	0.07	3.90	0.28
SUBTOTAL O				5.02

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
		0.00		0.00
SUBTOTAL P				0

COSTO TOTAL DIRECTO (M+N+O+P)	6.17
INDIRECTOS %	1.23
UTILIDAD %	0.00
COSTO TOTAL DE RUBRO	7.40
VALOR OFERTADO	7.40

SON:SIETE DÓLARES , 40/100 CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

María Silva
ELABORADO



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



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

RUBRO: 14 **HOJA 1 DE**
DETALLE: CINTA DE ADVERTENCIA Y SEÑALIZACIÓN (MAT POLIETILENO) **UNIDAD:** m

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% de M.O.					0.02
SUBTOTAL M					0.02

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón (Est. OC E2)	1.00	4.05	4.05	0.040	0.16
Inspector de obra (Est. OC B3)	1.00	4.55	4.55	0.040	0.18
SUBTOTAL N					0.34

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cinta de polietileno demarcatoria (leyenda peligro) 55 micrones 33	m	1.00	0.30	0.30
SUBTOTAL O				0.30

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
		0.00		0.00
SUBTOTAL P				0

COSTO TOTAL DIRECTO (M+N+O+P)	0.66
INDIRECTOS %	20.00 0.13
UTILIDAD %	0.00 0.00
COSTO TOTAL DE RUBRO	0.79
VALOR OFERTADO	0.79

SON: CERO DÓLARES, 79/100 CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

María Silva
ELABORADO



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



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

RUBRO: 15 **HOJA 1 DE**
DETALLE: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL **UNIDAD:** u

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% de M.O.					1.13
Camioneta	1.00	4.00	4.00	1.000	4.00
Franjeadora	1.00	0.04	0.04	1.000	0.04
SUBTOTAL M					5.17

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Chofer: camiones	1.00	4.05	4.05	1.000	4.05
Ayudante de maquinaria (Est. OC D2)	0.50	4.55	2.28	1.000	2.28
Peón (Est. OC E2)	4.00	4.05	16.20	1.000	16.20
SUBTOTAL N					22.53

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=AxB
Microesferas saco 25 kg	u	1.00	34.20	34.20
Pintura de tráfico amarillo - blanca	gl	0.35	27.30	9.56
Diluyente o Tiñer	gl	1.00	8.30	8.30
SUBTOTAL O				52.06

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
		0.00		0.00
SUBTOTAL P				0

COSTO TOTAL DIRECTO (M+N+O+P)	79.75
INDIRECTOS %	20.00
UTILIDAD %	0.00
COSTO TOTAL DE RUBRO	95.70
VALOR OFERTADO	95.70

SON: NOVENTA Y CINCO DÓLARES , 70/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

María Silva
ELABORADO



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



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

RUBRO: 16 **HOJA 1 DE**
DETALLE: SEÑALES VERTICALES PREVENTIVAS , INCLUYE PINTURA REFLECTIVA **UNIDAD:** u

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% de M.O. Camioneta	1.00	10.00	10.00	0.800	8.00
SUBTOTAL M					8.84

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Chofere profesionales(Est. OC C1)	1.00	4.05	4.05	0.800	3.24
Técnico de obras civiles (Est. OC	1.00	4.33	4.33	0.800	3.46
Albañil (Est. OC D2)	1.00	4.55	4.55	0.800	3.64
Peón (Est. OC E2)	2.00	4.05	8.10	0.800	6.48
SUBTOTAL N					16.82

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento	kg	30.00	0.16	4.80
Arena	m3	0.06	12.00	0.72
Ripio	m3	0.07	12.00	0.88
Arena	m3	0.03	0.70	0.02
Señal preventiva reflectiva (d=0.75) icl. poste galv. cuadrado	u	1.00	95.00	95.00
SUBTOTAL O				101.42

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
		0.00		0.00
SUBTOTAL P				0

COSTO TOTAL DIRECTO (M+N+O+P)	127.08
INDIRECTOS %	25.42
UTILIDAD %	0.00
COSTO TOTAL DE RUBRO	152.50
VALOR OFERTADO	152.50

SON: CIENTO CINCUENTA Y DOS DÓLARES , 50/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

María Silva
ELABORADO



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



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: "PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO – CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

RUBRO: 17

HOJA 1 DE

UNIDAD: u

DETALLE: SEÑALES VERTICALES REGLAMENTARIAS , INCLUYE PINTURA REFLECTIVA

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta menor 5% de M.O.					1.68
Camioneta	1.00	10.00	10.00	1.600	16.00
SUBTOTAL M					17.68

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Chofere profesionales(Est. OC C1)	1.00	4.05	4.05	1.600	6.48
Técnico de obras civiles (Est. OC	1.00	4.33	4.33	1.600	6.93
Albañil (Est. OC D2)	1.00	4.55	4.55	1.600	7.28
Peón (Est. OC E2)	2.00	4.05	8.10	1.600	12.96
SUBTOTAL N					33.65

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=AxB
Cemento	kg	30.00	0.16	4.80
Arena	m3	0.06	12.00	0.72
Ripio	m3	0.07	12.00	0.88
Arena	m3	0.03	0.70	0.02
Señal reglamentaria reflectiva 0.75x0.75 m icl. poste galv. Cuadrado	u	1.00	97.00	97.00
SUBTOTAL O				103.42

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=AxB
		0.00		0.00
SUBTOTAL P				0

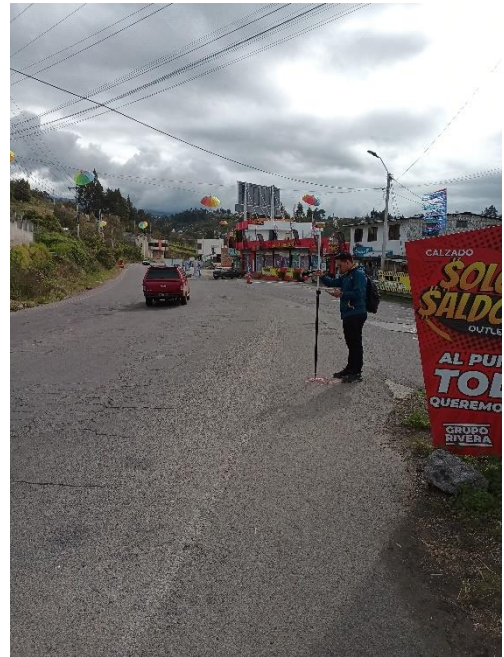
COSTO TOTAL DIRECTO (M+N+O+P)		154.75
INDIRECTOS %	20.00	30.95
UTILIDAD %	0.00	0.00
COSTO TOTAL DE RUBRO		185.70
VALOR OFERTADO		185.70

SON: CIENTO OCHENTA Y CINCO DÓLARES , 70/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

María Silva
ELABORADO

ANEXO F: FOTOGRAFÍAS

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO





CONTEO VEHICULAR



EXTRACCIÓN DE MUESTRAS

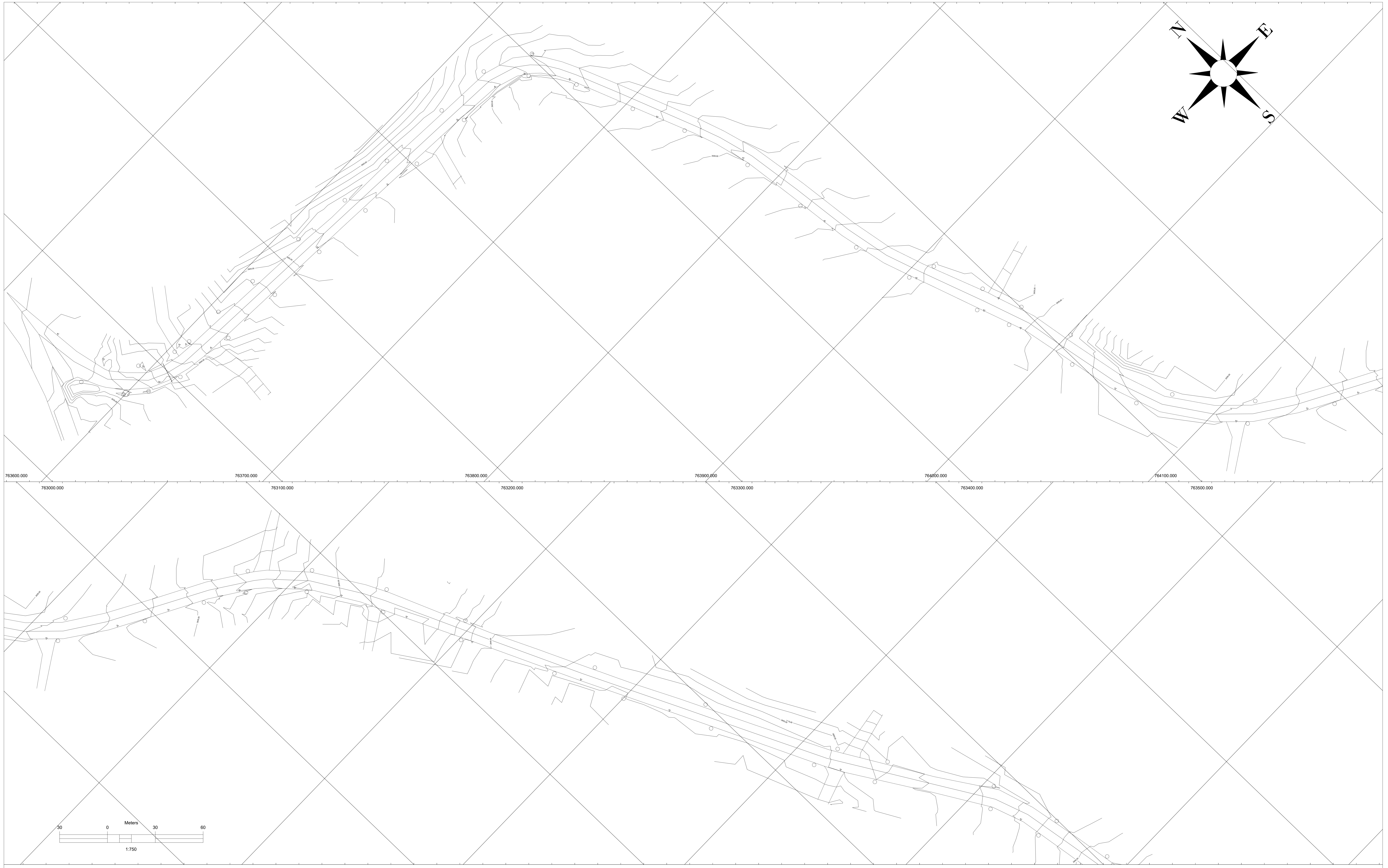


ENSAYOS DE LABORATORIO





ANEXO G: PLANOS



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

PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR:
SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

CONTIENE:
TOPOGRAFÍA DEL PROYECTO

VÍA CLASE:
R-1 ONDULADO

FECHA:
JULIO 2023

ESCALA:
1:750

LONGITUD:
4,20 km

LÁMINA:
A0

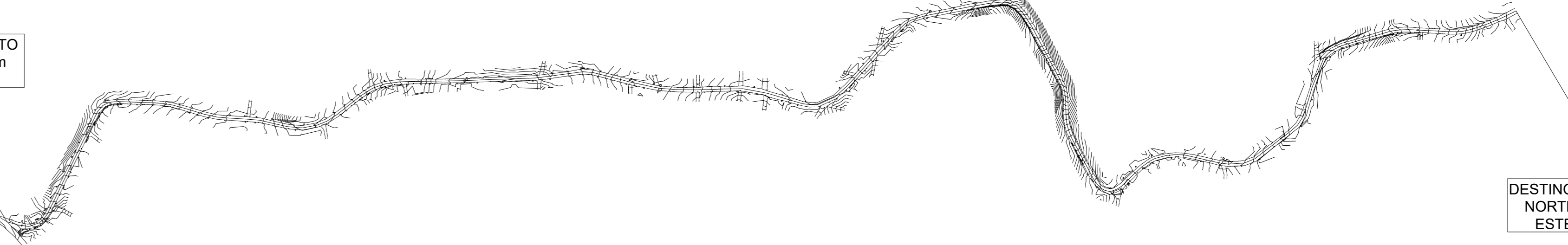
HOJA 1 DE 4

SIMBOLOGÍA

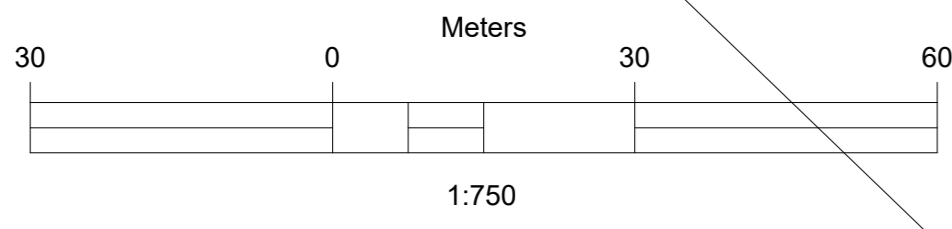
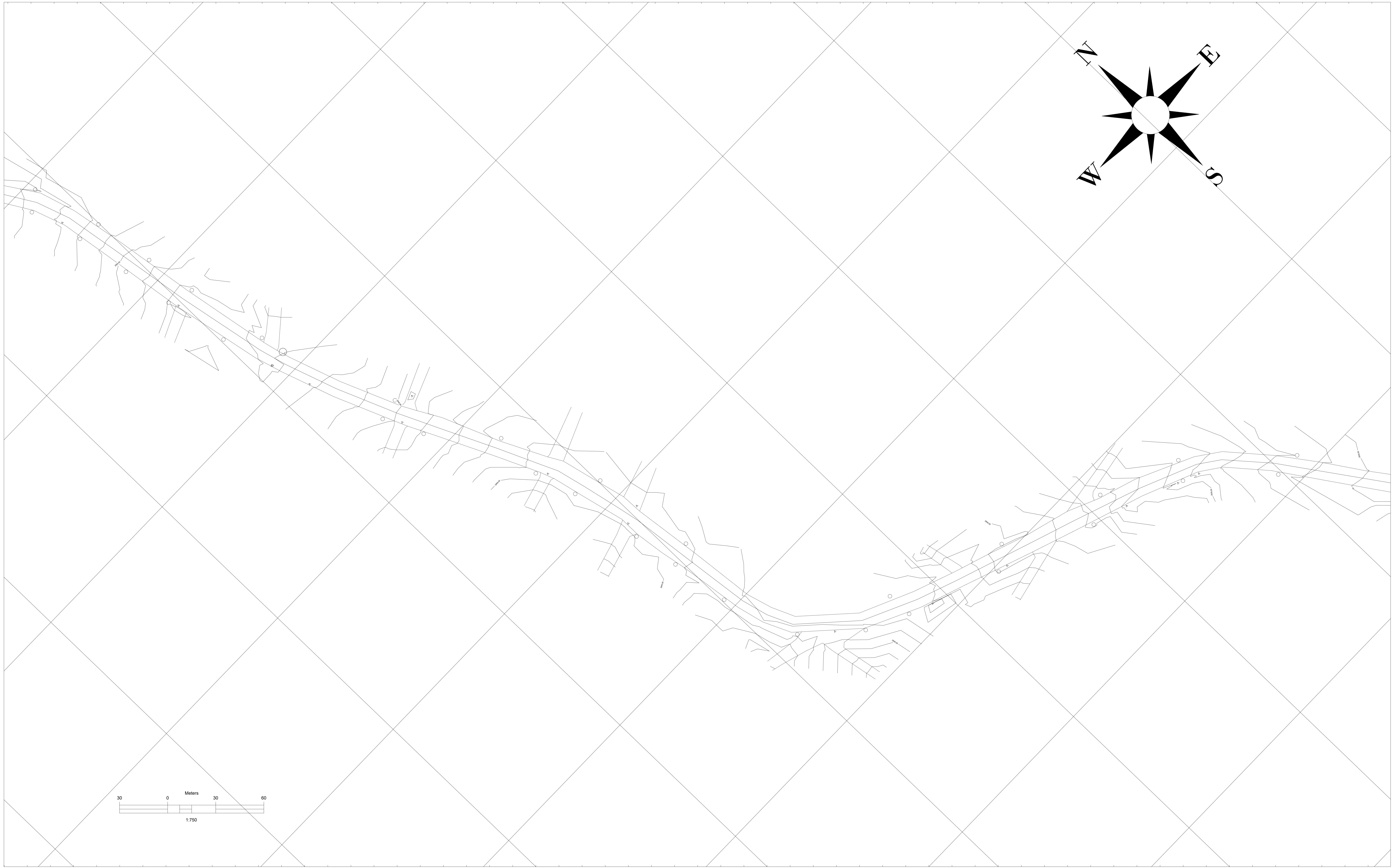
- CURVAS DE NIVEL
- POSTES
- ALCANTARILLAS
- EJE DE LA VÍA

ORIGEN DEL PROYECTO
NORTE: 9853044.00 m
ESTE: 763910.00 m

ZONA DE ESTUDIO



DESTINO DEL PROYECTO
NORTE: 9851358.00 m
ESTE: 765039.00 m



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

PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR:
SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA


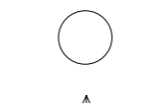


CONTIENE:
TOPOGRAFÍA DEL PROYECTO

VÍA CLASE: R-1 ONDULADO FECHA: JULIO 2023

ESCALA: 1:750 LONGITUD: 4,20 km

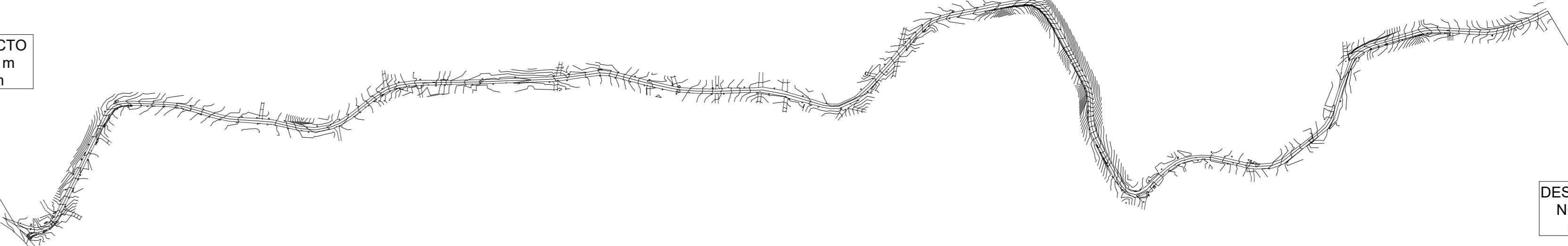
LÁMINA: A0 HOJA 2 DE 4

SIMBOLOGÍA

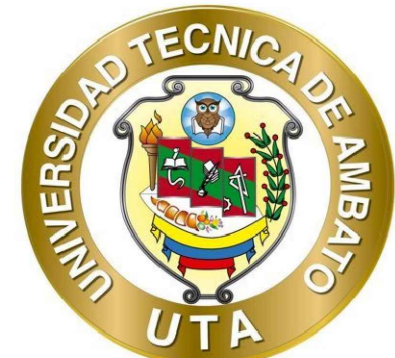
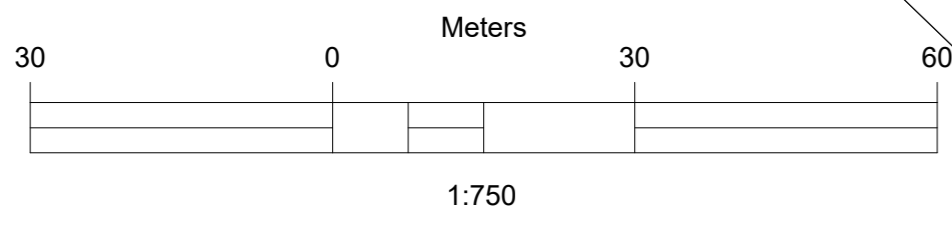
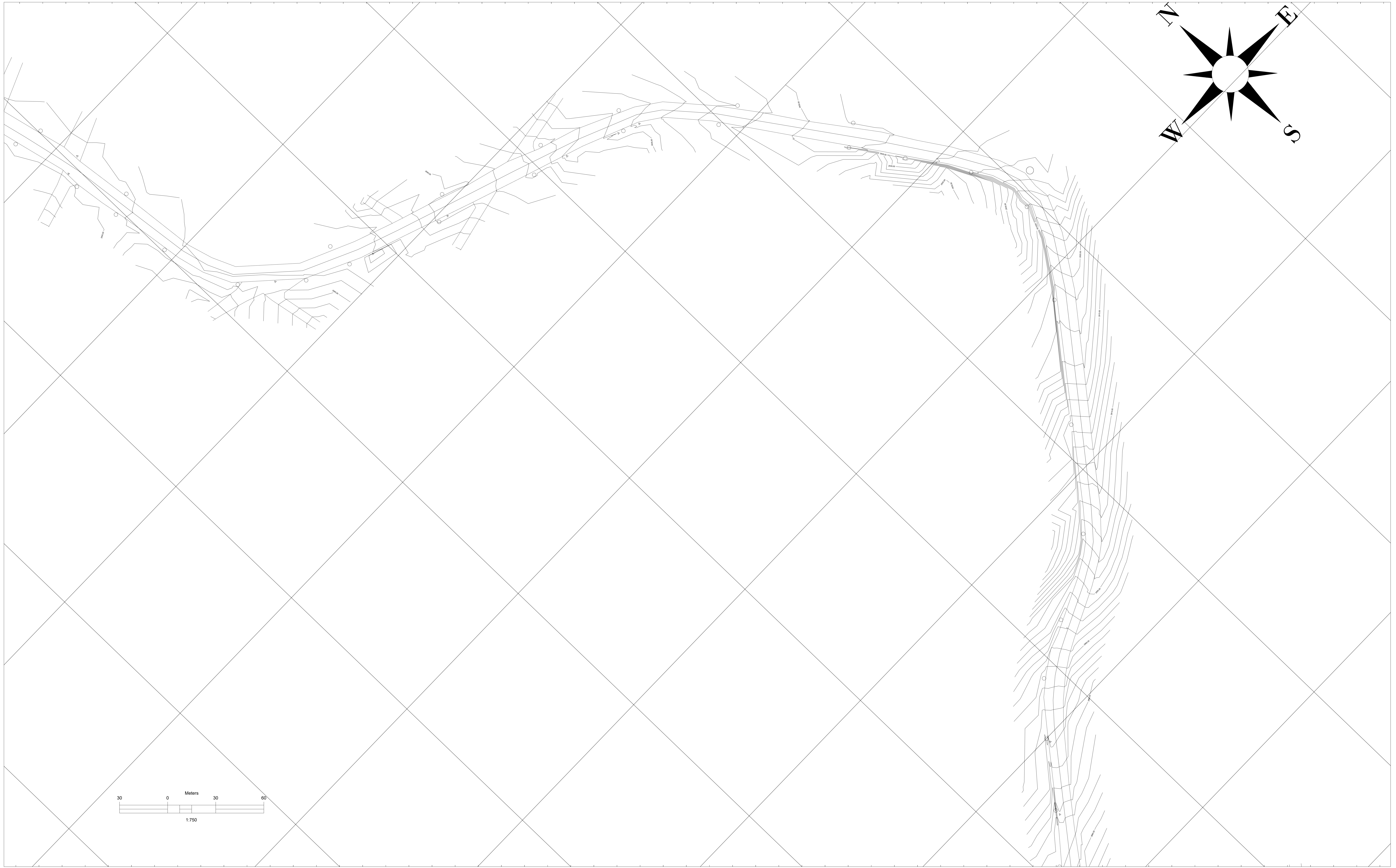
-  CURVAS DE NIVEL
-  POSTES
-  ALCANTARILLAS
-  EJE DE LA VÍA

ORIGEN DEL PROYECTO
NORTE: 9853044.00 m
ESTE: 763910.00 m

ZONA DE ESTUDIO



DESTINO DEL PROYECTO
NORTE: 9851358.00 m
ESTE: 765039.00 m



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

PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR:
SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA





CONTIENE:
TOPOGRAFÍA DEL PROYECTO

VÍA CLASE: R-1 ONDULADO
FECHA: JULIO 2023

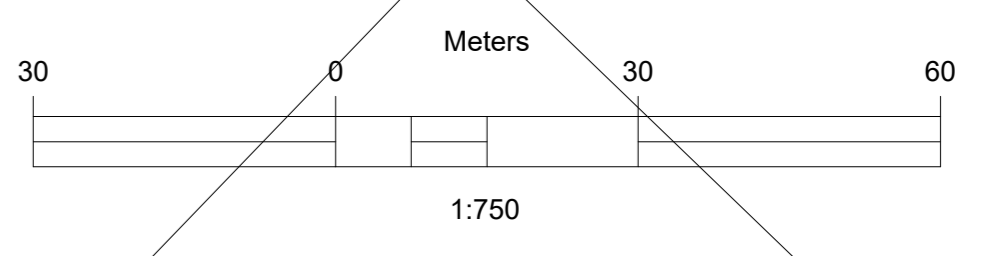
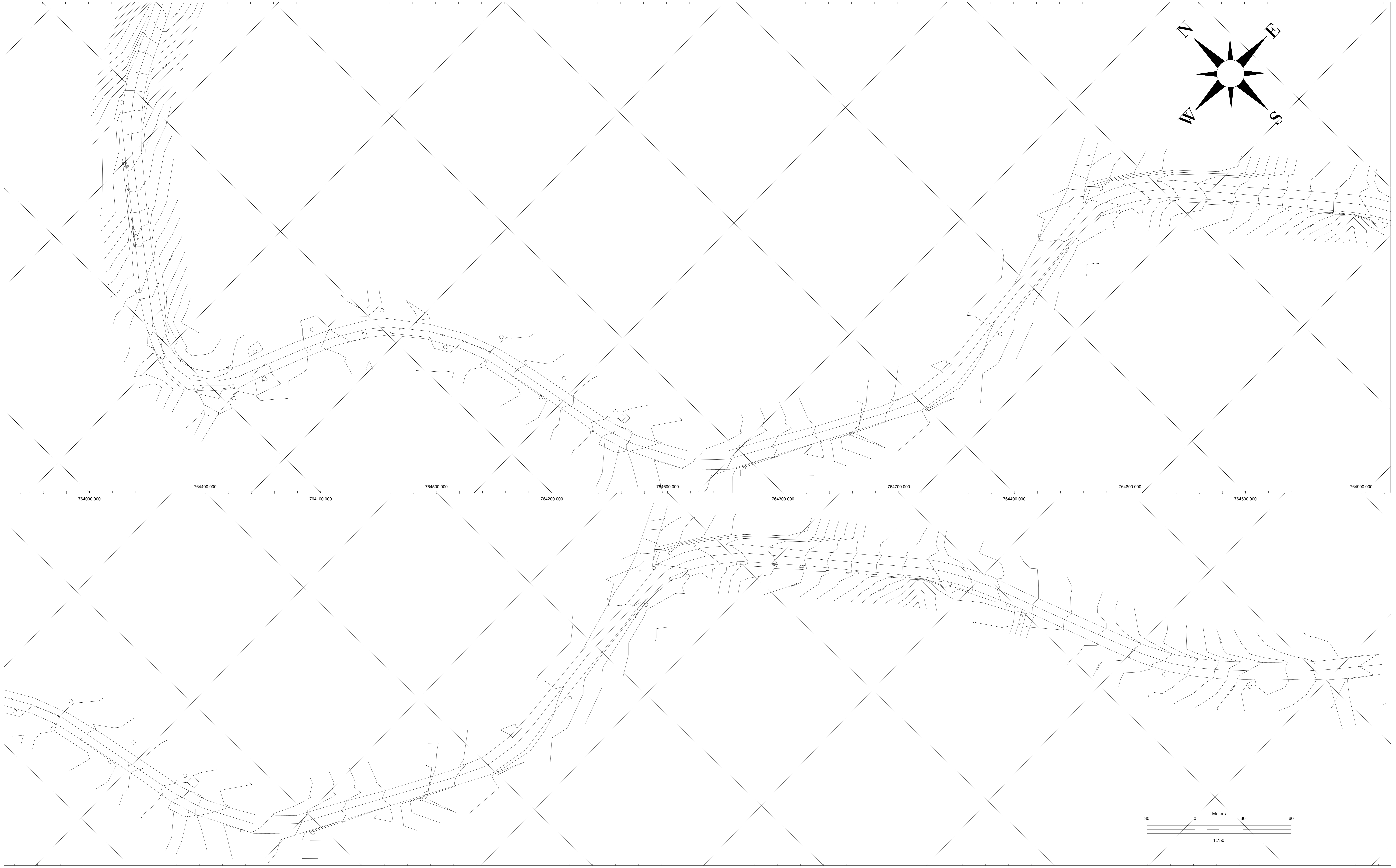
ESCALA: 1:750
LONGITUD: 4,20 km

LÁMINA: A0
HOJA 3 DE 4

SIMBOLOGÍA

-  CURVAS DE NIVEL
-  POSTES
-  ALCANTARILLAS
-  EJE DE LA VÍA





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

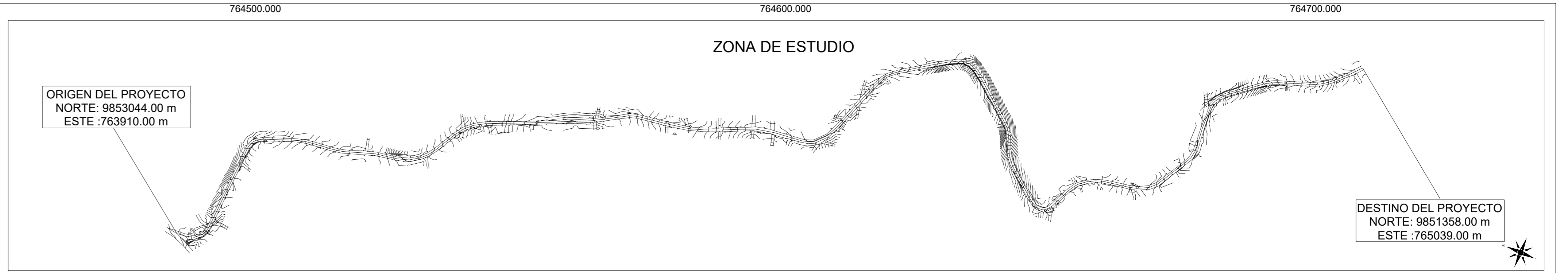
PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

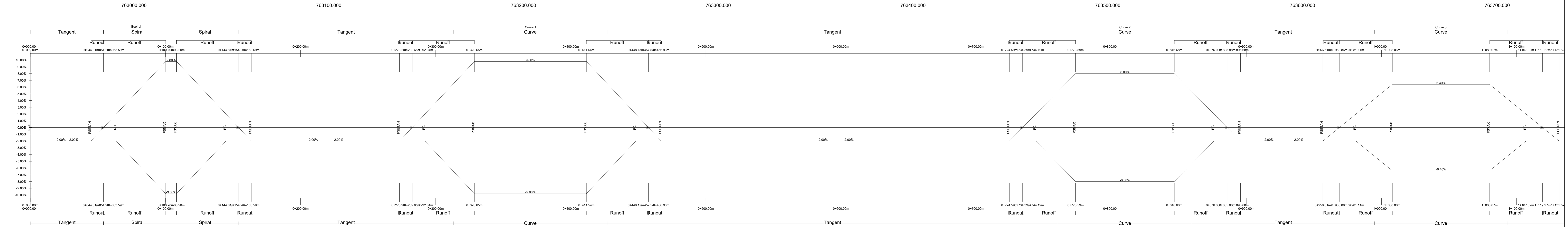
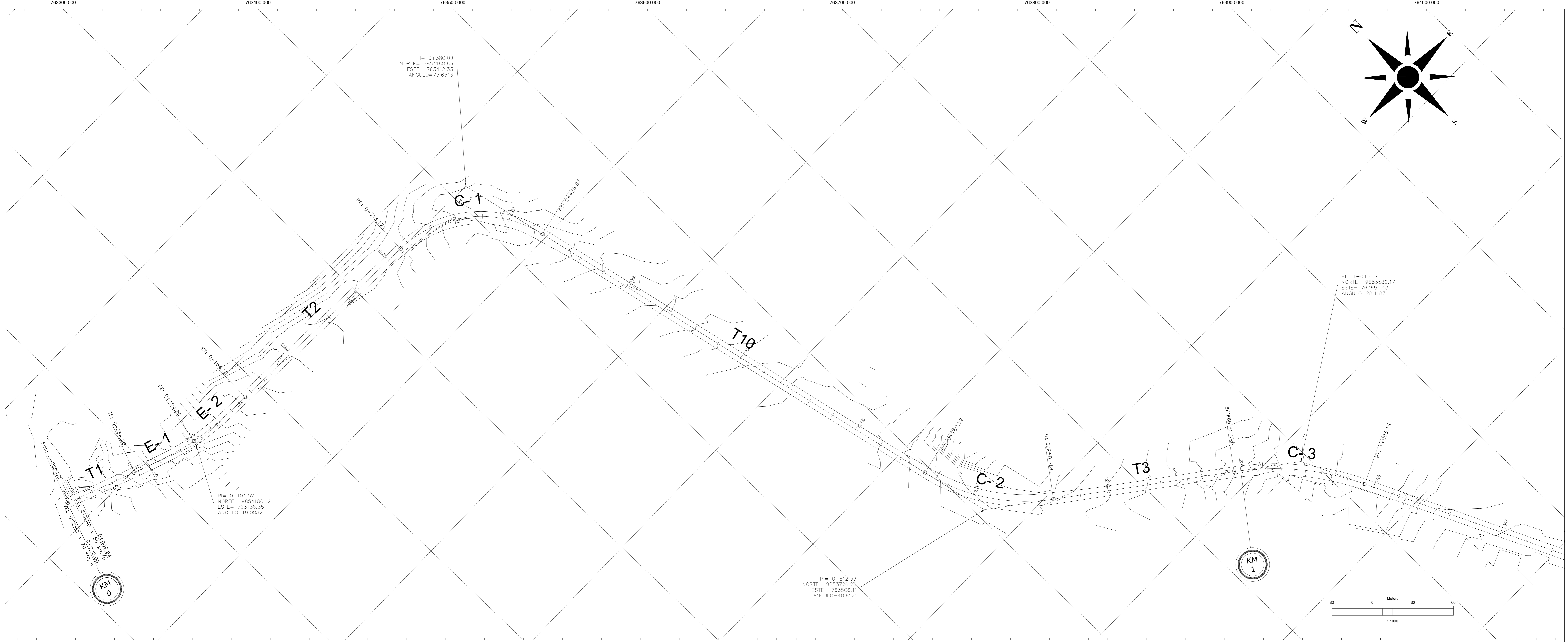
REALIZADO POR:
SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

CONTIENE:
TOPOGRAFÍA DEL PROYECTO

VÍA CLASE: R-1 ONDULADO	FECHA: JULIO 2023
ESCALA: 1:750	LONGITUD: 4,20 km
LÁMINA: A0	HOJA 4 DE 4

SIMBOLOGÍA	
	CURVAS DE NIVEL
	POSTES
	ALCANTARILLAS
	EJE DE LA VÍA





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

GEOMETRIA ALINEAMIENTO HORIZONTAL					
TANG#	ESTACION INICIAL (Pini, PI, PST o PT)	ESTACION FINAL (Pi, PC o Pfin)	COORDENADAS ESTACION INICIAL (X, Y)	COORDENADAS ESTACION FINAL (X, Y)	LONGITUD (m)
T1	0+000.000	0+054.196	(763039.0732, 9854218.3695)	(763089.51, 9854198.54)	54.196
T2	0+154.196	0+313.323	(763186.6317, 9854178.0326)	(763345.62, 9854171.42)	159.126
T3	0+859.755	0+994.987	(763547.2527, 9853694.7795)	(763654.65, 9853612.61)	135.232
T4	1+875.282	1+973.304	(763984.4199, 9852804.4214)	(764002.60, 9852708.10)	98.022
T5	2+087.112	2+264.086	(764073.0067, 9852625.1541)	(764239.27, 9852564.53)	176.974
T6	2+355.726	2+500.361	(764310.8155, 9852509.5606)	(764393.70, 9852391.03)	144.635
T7	4+082.888	4+163.121	(764789.4014, 9851327.8955)	(764843.27, 9851268.44)	80.233
T8	3+105.237	3+212.047	(764137.8262, 9851935.7096)	(764225.20, 9851874.28)	106.810
T9	3+274.865	3+383.232	(764259.5224, 9851823.3283)	(764283.97, 9851717.76)	108.367
T10	0+426.874	0+760.521	(763426.1793, 9854103.3308)	(763495.37, 9853776.94)	333.646
T11	1+093.139	1+411.336	(763715.1724, 9853536.5815)	(763846.93, 9853246.95)	318.197
T12	3+784.332	3+982.888	(764635.4885, 9851582.7853)	(764731.48, 9851408.97)	198.557
T13	3+488.631	3+702.754	(764357.6581, 9851651.7520)	(764570.30, 9851626.62)	214.123
T14	1+511.336	1+775.282	(763882.4331, 9853153.5757)	(763960.37, 9852901.40)	263.946
T15	2+628.488	2+947.199	(764378.0376, 9852275.4832)	(764132.47, 9852072.33)	318.711

DATOS DE CURVAS									
Curva #	ESTACION INICIAL (PC o EC)	ESTACION FINAL (PT o CE)	PI	Δc	Dc	Rc	Tc	Lc	Ec
C-1	0+313.323	0+426.874	(763412.333, 9854168.6495)	75.6513	13.3246	86.00	66.770	113.55	22.877
C-2	0+760.521	0+859.755	(763506.109, 9853726.2584)	40.6121	8.1851	140.00	51.804	99.23	9.277
C-3	0+994.987	1+093.139	(763694.433, 9853582.1714)	28.1187	5.7296	200.00	50.086	98.15	6.176
C-4	1+973.304	2+087.112	(764014.204, 9852646.5955)	59.2795	10.4174	110.00	62.590	113.81	16.560
C-5	2+264.086	2+355.726	(764283.710, 9852548.3246)	35.0039	7.6394	150.00	47.300	91.64	7.281
C-6	2+500.361	2+628.488	(764439.143, 9852326.0352)	85.3617	13.3246	86.00	79.305	128.13	30.984
C-7	2+947.199	3+105.237	(764059.865, 9852000.5085)	105.2894	13.3246	86.00	112.665	158.04	55.737
C-8	3+212.047	3+274.865	(764252.103, 9851855.3650)	41.8516	13.3246	86.00	32.885	62.82	6.073
C-9	3+383.232	3+488.631	(764297.612, 9851658.8499)	70.2199	13.3246	86.00	60.464	105.40	19.128
C-10	3+702.754	3+784.332	(764614.145, 9851621.4334)	54.3492	13.3246	86.00	44.150	81.58	10.671

DATOS DE CURVAS ESPIRALES												
Espiral #	ESTACION INICIAL (TE o CE)	ESTACION FINAL (EC o ET)	L TAN	S TAN	θ e	Xc	Le	Yc	k	p	A	
E-1	0+054.196	0+104.196	33.382	16.711	9.5416	49.862	50.00	2.770	24.977	0.693	86.638	
E-2	0+154.196	0+154.196	33.382	16.711	9.5416	49.862	50.00	2.770	24.977	0.693	86.638	
E-3	1+775.282	1+825.282	33.339	16.672	3.2432	49.984	50.00	0.943	24.997	0.236	148.604	
E-4	1+875.282	1+875.282	33.339	16.672	3.2432	49.984	50.00	0.943	24.997	0.236	148.604	
E-5	1+411.336	1+461.336	33.340	16.673	3.6441	49.980	50.00	1.060	24.997	0.265	140.191	
E-6	1+461.336	1+511.336	33.340	16.673	3.6441	49.980	50.00	1.060	24.997	0.265	140.191	
E-7	3+982.888	4+032.888	33.357	16.688	6.6349	49.933	50.00	1.928	24.989	0.482	103.896	
E-8	4+032.888	4+082.888	33.357	16.688	6.6349	49.933	50.00	1.928	24.989	0.482	103.896	

PROYECTO:
 PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR:
 SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

CONTIENE:
 DISEÑO HORIZONTAL CON PERALTE DEL PROYECTO

VÍA CLASE:
 R-I ONDULADO

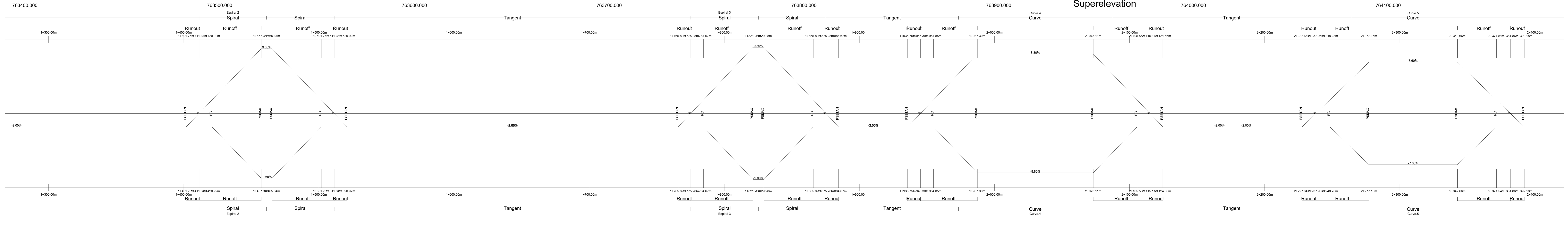
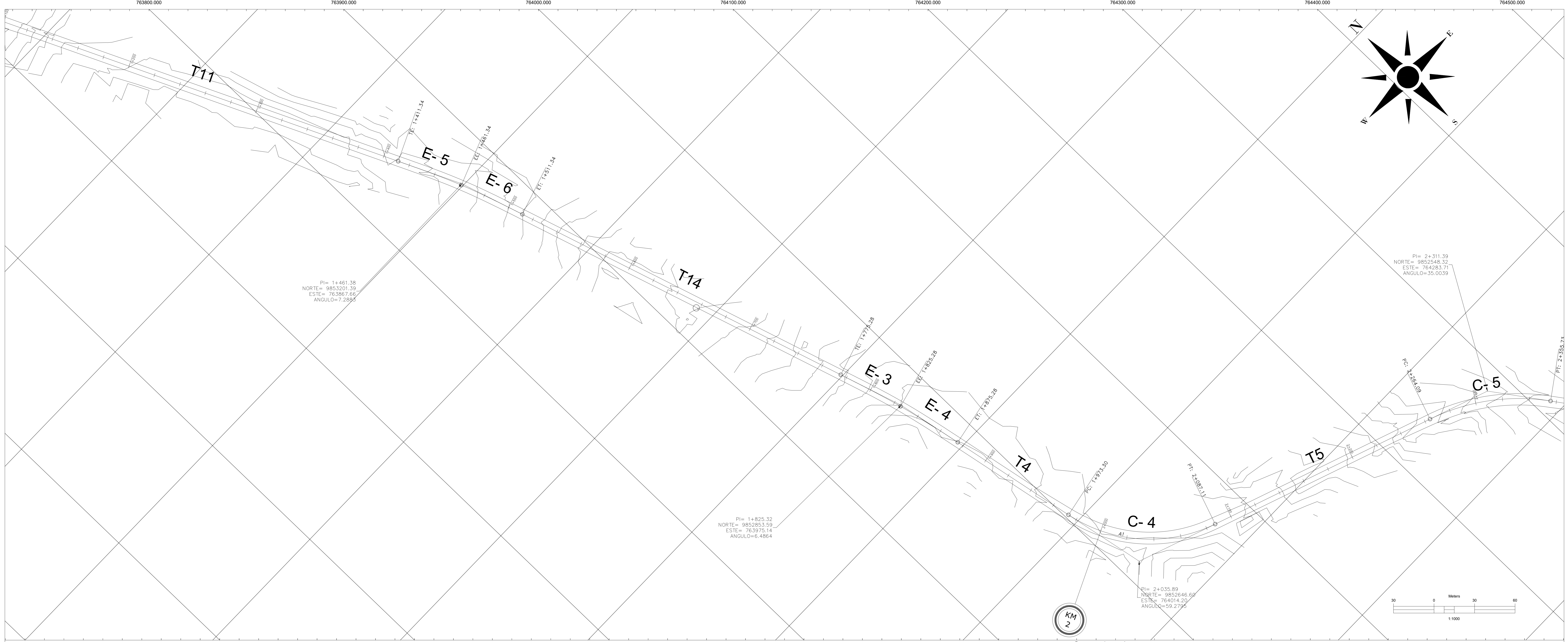
ESCALA:
 1:1000

LÁMINA:
 A0

FECHA:
 JULIO 2023

LONGITUD:
 4.20 km

HOJA 1 DE 4



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

GEOMETRIA ALINEAMIENTO HORIZONTAL					
TANG#	ESTACION INICIAL (Pini, PI, PST o PT)	ESTACION FINAL (Pfi, PC o Pfin)	COORDENADAS ESTACION INICIAL (X, Y)	COORDENADAS ESTACION FINAL (X, Y)	LONGITUD (m)
T1	0+000.000	0+054.196	(763039.0732, 9854218.3695)	(763089.51, 9854198.54)	54.196
T2	0+154.196	0+313.323	(763186.6317, 9854178.0326)	(763345.62, 9854171.42)	159.126
T3	0+859.755	0+994.987	(763547.2527, 9853694.7795)	(763654.65, 9853612.61)	135.232
T4	1+875.282	1+973.304	(763984.4199, 9852804.4214)	(764002.60, 9852708.10)	98.022
T5	2+087.112	2+264.086	(764073.0067, 9852625.1541)	(764239.27, 9852564.53)	176.974
T6	2+355.726	2+500.361	(764310.8155, 9852509.5606)	(764393.70, 9852391.03)	144.635
T7	4+082.888	4+163.121	(764789.4014, 9851327.8955)	(764843.27, 9851268.44)	80.233
T8	3+105.237	3+212.047	(764137.8262, 9851935.7096)	(764225.20, 9851874.28)	106.810
T9	3+274.865	3+383.232	(764259.5224, 9851823.3283)	(764283.97, 9851717.76)	108.367
T10	0+426.874	0+760.521	(763426.1793, 9854103.3308)	(763495.37, 9853776.94)	333.646
T11	1+093.139	1+411.336	(763715.1724, 985336.5815)	(763846.93, 9853246.95)	318.197
T12	3+784.332	3+982.888	(764635.4885, 9851582.7853)	(764731.48, 9851408.97)	198.557
T13	3+488.631	3+702.754	(764357.6581, 9851651.7520)	(764570.30, 9851626.62)	214.123
T14	1+511.336	1+775.282	(763882.4331, 985153.5757)	(763960.37, 9852901.40)	263.946
T15	2+628.488	2+947.199	(764378.0376, 9852275.4832)	(764132.47, 9852072.33)	318.711

DATOS DE CURVAS									
Curva #	ESTACION INICIAL (PC o EC)	ESTACION FINAL (PT o CE)	PI	Δc	Gc	Rc	Tc	Lc	Ec
C-1	0+313.323	0+426.874	0+380.093 (763412.333, 9854168.6495)	75.6513	13.3246	86.00	66.770	113.55	22.877
C-2	0+760.521	0+859.755	0+812.325 (763506.109, 9853726.2584)	40.6121	8.1851	140.00	51.804	99.23	9.277
C-3	0+994.987	1+093.139	1+045.072 (763694.433, 9853582.1714)	28.1187	5.7296	200.00	50.086	98.15	6.176
C-4	1+973.304	2+087.112	2+035.894 (764014.204, 9852548.5955)	59.2795	10.4174	110.00	62.590	113.81	16.560
C-5	2+264.086	2+355.726	2+311.386 (764283.710, 9853582.3246)	35.0039	7.6394	150.00	47.300	91.64	7.281
C-6	2+500.361	2+628.488	2+579.667 (764439.143, 9852326.0352)	85.3617	13.3246	86.00	79.305	128.13	30.984
C-7	2+947.199	3+105.237	3+059.865 (764045.660, 9852000.5085)	105.2894	13.3246	86.00	112.665	158.04	55.737
C-8	3+212.047	3+274.865	3+244.931 (764252.103, 9851855.3650)	41.8516	13.3246	86.00	32.885	62.82	6.073
C-9	3+383.232	3+488.631	3+443.696 (764297.612, 9851658.8499)	70.2199	13.3246	86.00	60.464	105.40	19.128
C-10	3+702.754	3+784.332	3+746.804 (764614.145, 9851621.4334)	54.3492	13.3246	86.00	44.150	81.58	10.671

DATOS DE CURVAS ESPIRALES												
Espiral #	ESTACION INICIAL (TE o CE)	ESTACION FINAL (EC o ET)	L TAN	S TAN	θ e	Xc	Le	Yc	k	p	A	
E-1	0+054.196 (763089.51, 9854198.54)	0+104.196 (763136.93, 9854182.87)	33.382	16.711	9.5416	49.862	50.00	2.770	24.977	0.693	86.638	
E-2	0+104.196 (763136.93, 9854182.87)	0+154.196 (763186.63, 9854178.03)	33.382	16.711	9.5416	49.862	50.00	2.770	24.977	0.693	86.638	
E-3	1+775.282 (763974.22, 9852901.40)	1+825.282 (763974.22, 9852853.36)	33.339	16.672	3.2432	49.984	50.00	0.943	24.997	0.236	148.604	
E-4	1+825.282 (763974.22, 9852853.36)	1+875.282 (763984.42, 9852804.42)	33.339	16.672	3.2432	49.984	50.00	0.943	24.997	0.236	148.604	
E-5	1+411.336 (763866.66, 9853246.95)	1+461.336 (763866.66, 9853201.01)	33.340	16.673	3.6441	49.980	50.00	1.060	24.997	0.265	140.191	
E-6	1+461.336 (763866.66, 9853201.01)	1+511.336 (763882.43, 9853153.58)	33.340	16.673	3.6441	49.980	50.00	1.060	24.997	0.265	140.191	
E-7	3+982.888 (764731.48, 9851408.97)	4+032.888 (764757.30, 9851366.19)	33.357	16.688	6.6349	49.933	50.00	1.928	24.989	0.482	103.896	
E-8	4+032.888 (764757.30, 9851366.19)	4+082.888 (764789.40, 9851327.90)	33.357	16.688	6.6349	49.933	50.00	1.928	24.989	0.482	103.896	

PROYECTO:
 PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR:
 SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

CONTIENE:
 DISEÑO HORIZONTAL CON PERALTE DEL PROYECTO

VÍA CLASE:
 R-I ONDULADO

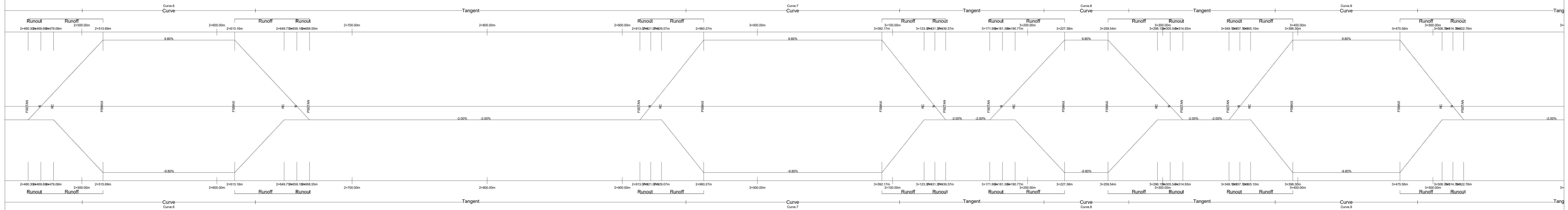
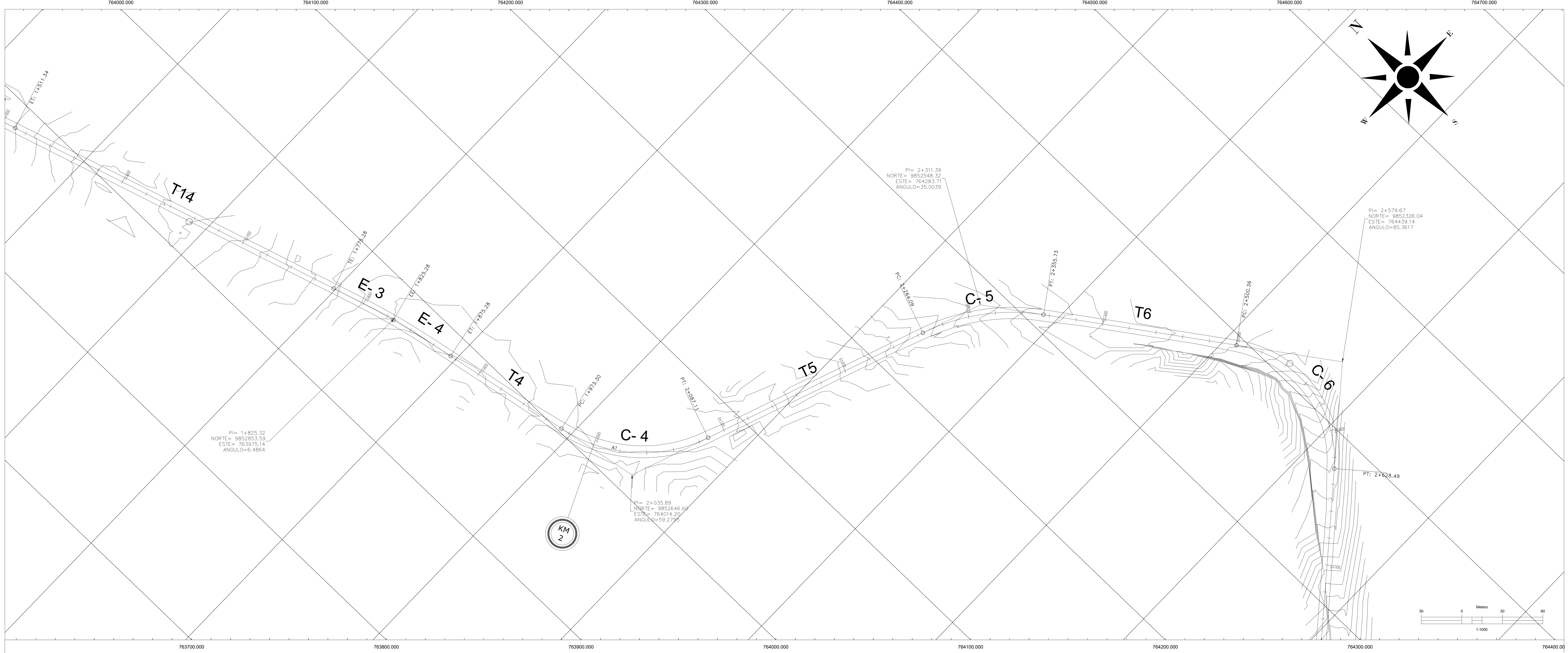
ESCALA:
 1:1000

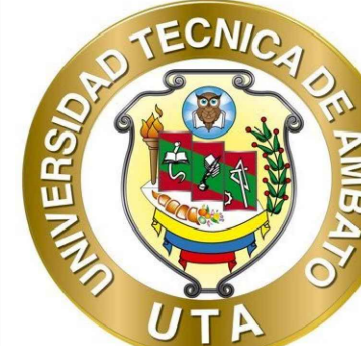
LÁMINA:
 A0

FECHA:
 JULIO 2023

LONGITUD:
 4.20 km

HOJA 2 DE 4




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

PROYECTO:
 PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

CONTIENE:
 DISEÑO HORIZONTAL CON PERALTE DEL PROYECTO

REALIZADO POR:
 SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

VÍA CLASE:
 R-I ONDULADO

FECHA:
 JULIO 2023

ESCALA:
 1:1000

LONGITUD:
 4.20 km

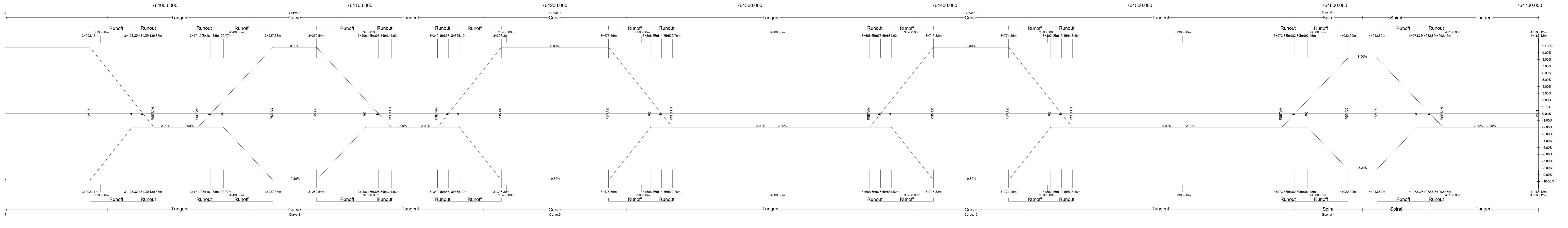
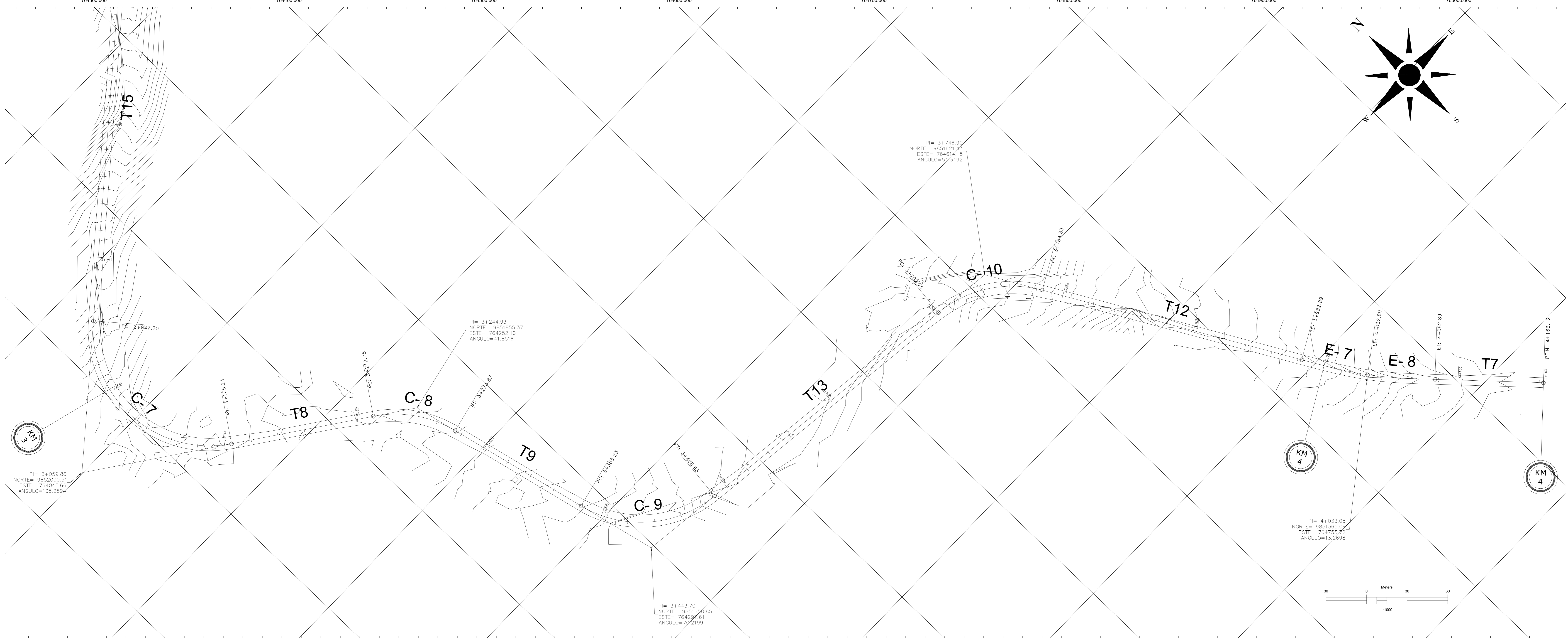
LÁMINA:
 A0

HOJA 3 DE 4

GEOMETRIA ALINEAMIENTO HORIZONTAL					
TANG#	ESTACION INICIAL (Pini, PI, PST o PT)	ESTACION FINAL (Pfi, PC o Pfin)	COORDENADAS ESTACION INICIAL (X, Y)	COORDENADAS ESTACION FINAL (X, Y)	LONGITUD (m)
T1	0+000.000	0+054.196	(763039.0732, 9854218.3695)	(763089.51, 9854198.54)	54.196
T2	0+154.196	0+313.323	(763186.6317, 9854178.0326)	(763345.62, 9854171.42)	159.126
T3	0+859.755	0+994.987	(763547.2527, 9853694.7795)	(763654.65, 9853612.61)	135.232
T4	1+875.282	1+973.304	(763984.4199, 9852804.4214)	(764002.60, 9852708.10)	98.022
T5	2+087.112	2+264.086	(764073.0067, 9852625.1541)	(764239.27, 9852564.53)	176.974
T6	2+355.726	2+500.361	(764310.8155, 9852509.5606)	(764393.70, 9852391.03)	144.635
T7	4+082.888	4+163.121	(764789.4014, 9851327.8955)	(764843.27, 9851268.44)	80.233
T8	3+105.237	3+212.047	(764137.8262, 9851935.7096)	(764225.20, 9851874.28)	106.810
T9	3+274.865	3+383.232	(764259.5224, 9851823.3283)	(764283.97, 9851717.76)	108.367
T10	0+426.874	0+780.521	(763426.1793, 9854103.3308)	(763495.37, 9853776.94)	333.646
T11	1+093.139	1+411.336	(763715.1724, 9853536.5815)	(763846.93, 9853246.95)	318.197
T12	3+784.332	3+982.888	(764635.4885, 9851582.7853)	(764731.48, 9851408.97)	198.557
T13	3+488.631	3+702.754	(764357.6681, 9851651.7520)	(764570.30, 9851626.02)	214.123
T14	1+511.336	1+775.282	(763882.4331, 9853153.5757)	(763960.37, 9852901.40)	263.946
T15	2+628.488	2+947.199	(764378.0376, 9852275.4832)	(764132.47, 9852072.33)	318.711

DATOS DE CURVAS									
Curva #	ESTACION INICIAL (PC o EC)	ESTACION FINAL (PT o CE)	PI	Δc	Gc	Rc	Tc	Lc	Ec
C-1	0+313.323	0+426.874	0+380.093 (763412.333, 9854168.6495)	75.6513	13.3246	86.00	66.770	113.55	22.877
C-2	0+760.521	0+859.755	0+812.325 (763506.109, 9853726.2584)	40.6121	8.1851	140.00	51.804	99.23	9.277
C-3	0+994.987	1+093.139	1+045.072 (763684.433, 9853582.1714)	28.1187	5.7296	200.00	50.086	98.15	6.176
C-4	1+973.304	2+087.112	2+035.894 (764014.204, 9852646.5955)	59.2795	10.4174	110.00	62.590	113.81	16.560
C-5	2+264.086	2+355.726	2+311.386 (764283.710, 9852548.3246)	35.0039	7.6394	150.00	47.300	91.64	7.281
C-6	2+500.361	2+628.488	2+579.667 (764439.143, 9852326.0352)	85.3617	13.3246	86.00	79.305	128.13	30.984
C-7	2+947.199	3+105.237	3+059.865 (764045.660, 9852000.5085)	105.2894	13.3246	86.00	112.665	158.04	55.737
C-8	3+212.047	3+274.865	3+244.931 (764252.103, 9851855.3650)	41.8516	13.3246	86.00	32.885	62.82	6.073
C-9	3+383.232	3+488.631	3+443.696 (764297.612, 9851658.8499)	70.2199	13.3246	86.00	60.464	105.40	19.128
C-10	3+702.754	3+784.332	3+746.904 (764614.145, 9851621.4334)	54.3492	13.3246	86.00	44.150	81.58	10.671

DATOS DE CURVAS ESPIRALES												
Espiral #	ESTACION INICIAL (TE o CE)	ESTACION FINAL (EC o ET)	L TAN	S TAN	θ e	Xc	Le	Yc	k	p	A	
E-1	0+054.196 (763089.51, 9854198.54)	0+104.196 (763136.93, 9854182.87)	33.382	16.711	9.5416	49.862	50.00	2.770	24.977	0.693	86.638	
E-2	0+154.196 (763186.63, 9854178.03)	0+154.196 (763186.63, 9854178.03)	33.382	16.711	9.5416	49.862	50.00	2.770	24.977	0.693	86.638	
E-3	1+775.282 (763974.22, 9852804.42)	1+825.282 (763974.22, 9852804.42)	33.339	16.672	3.2432	49.984	50.00	0.943	24.997	0.236	148.604	
E-4	1+825.282 (763974.22, 9852804.42)	1+875.282 (763984.42, 9852804.42)	33.339	16.672	3.2432	49.984	50.00	0.943	24.997	0.236	148.604	
E-5	1+411.336 (763866.66, 9853201.01)	1+461.336 (763866.66, 9853201.01)	33.340	16.673	3.6441	49.980	50.00	1.060	24.997	0.265	140.191	
E-6	1+461.336 (763866.66, 9853201.01)	1+511.336 (763882.43, 9853153.58)	33.340	16.673	3.6441	49.980	50.00	1.060	24.997	0.265	140.191	
E-7	3+982.888 (764731.48, 9851408.97)	4+032.888 (764757.30, 9851366.19)	33.357	16.688	6.3349	49.933	50.00	1.928	24.989	0.482	103.896	
E-8	4+032.888 (764757.30, 9851366.19)	4+082.888 (764789.40, 9851327.90)	33.357	16.688	6.3349	49.933	50.00	1.928	24.989	0.482	103.896	



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

PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

CONTIENE:
DISEÑO HORIZONTAL CON PERALTE DEL PROYECTO

REALIZADO POR:
SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

VÍA CLASE:
R-I ONDULADO

FECHA:
JULIO 2023

ESCALA:
1:1000

LÁMINA:
A0

GEOMETRIA ALINEAMIENTO HORIZONTAL					
TANG#	ESTACION INICIAL (Pini, Pi, PST o PT)	ESTACION FINAL (Pi, PC o Pfin)	COORDENADAS ESTACION INICIAL (X, Y)	COORDENADAS ESTACION FINAL (X, Y)	LONGITUD (m)
T1	0+000.000	0+054.196	(763039.0732, 9854218.3695)	(763089.51, 9854198.54)	54.196
T2	0+154.196	0+313.323	(763186.6317, 9854178.0326)	(763345.62, 9854171.42)	159.126
T3	0+859.755	0+994.987	(763547.2527, 9853694.7795)	(763654.65, 9853612.61)	135.232
T4	1+875.282	1+973.304	(763984.4199, 9852804.4214)	(764002.60, 9852708.10)	98.022
T5	2+087.112	2+264.086	(764073.0067, 9852625.1541)	(764239.27, 9852564.53)	176.974
T6	2+355.726	2+500.361	(764310.8155, 9852509.5606)	(764393.70, 9852391.03)	144.635
T7	4+082.888	4+163.121	(764789.4014, 9851327.8955)	(764843.27, 9851268.44)	80.233
T8	3+105.237	3+212.047	(764137.8262, 9851935.7096)	(764225.20, 9851874.28)	106.810
T9	3+274.865	3+383.232	(764259.5224, 9851823.3283)	(764283.97, 9851717.76)	108.367
T10	0+426.874	0+760.521	(763426.1793, 9854103.3308)	(763495.37, 9853776.94)	333.646
T11	1+093.139	1+411.336	(763846.93, 9853246.95)	(763819.7, 9853246.95)	318.197
T12	3+784.332	3+982.888	(764635.4885, 9851582.7853)	(764731.48, 9851408.97)	198.557
T13	3+488.631	3+702.754	(764357.6581, 9851651.7520)	(764570.30, 9851626.62)	214.123
T14	1+511.336	1+775.282	(763882.4331, 985153.5757)	(763960.37, 9852901.40)	263.946
T15	2+628.488	2+947.199	(764378.0376, 9852275.4832)	(764132.47, 9852072.33)	318.711

DATOS DE CURVAS										
Curva #	ESTACION INICIAL (PC o EC)	ESTACION FINAL (PT o CE)	PI	Δc	Gc	Rc	Tc	Lc	Ec	
C-1	0+313.323	0+426.874	(763412.333, 9854168.6495)	75.6513	13.3246	86.00	66.770	113.55	22.877	
C-2	0+760.521	0+859.755	(763506.109, 9853726.2584)	40.6121	8.1851	140.00	51.804	99.23	9.277	
C-3	0+994.987	1+093.139	(763694.433, 9853582.1714)	28.1187	5.7296	200.00	50.086	98.15	6.176	
C-4	1+973.304	2+087.112	(764014.204, 9852646.5955)	59.2795	10.4174	110.00	62.590	113.81	16.560	
C-5	2+264.086	2+355.726	(764283.97, 9852548.3246)	35.0039	7.6394	150.00	47.300	91.64	7.281	
C-6	2+500.361	2+628.488	(764439.143, 9852326.0352)	85.3617	13.3246	86.00	79.305	128.13	30.984	
C-7	2+947.199	3+105.237	(764045.660, 9852000.5085)	105.2894	13.3246	86.00	112.665	158.04	55.737	
C-8	3+212.047	3+274.865	(764252.103, 9851855.3650)	41.8516	13.3246	86.00	32.885	62.82	6.073	
C-9	3+383.232	3+488.631	(764297.612, 9851658.8499)	70.2199	13.3246	86.00	60.464	105.40	19.128	
C-10	3+702.754	3+784.332	(764614.145, 9851621.4334)	54.3492	13.3246	86.00	44.150	81.58	10.671	

DATOS DE CURVAS ESPIRALES													
Espiral #	ESTACION INICIAL (TE o CE)	ESTACION FINAL (EC o ET)	L TAN	S TAN	θ e	Xc	Le	Yc	k	p	A		
E-1	0+054.196 (763089.51, 9854198.54)	0+104.196 (763136.93, 9854182.87)	33.382	16.711	9.5416	49.862	50.00	2.770	24.977	0.693	86.638		
E-2	0+154.196 (763186.63, 9854178.03)	0+154.196 (763186.63, 9854178.03)	33.382	16.711	9.5416	49.862	50.00	2.770	24.977	0.693	86.638		
E-3	1+875.282 (763974.22, 9852901.40)	1+825.282 (763974.22, 9852853.36)	33.339	16.672	3.2432	49.984	50.00	0.943	24.997	0.236	148.604		
E-4	1+825.282 (763974.22, 9852853.36)	1+875.282 (763984.42, 9852804.42)	33.339	16.672	3.2432	49.984	50.00	0.943	24.997	0.236	148.604		
E-5	1+411.336 (763866.66, 9853201.01)	1+461.336 (763866.66, 9853201.01)	33.340	16.673	3.6441	49.980	50.00	1.060	24.997	0.265	140.191		
E-6	1+461.336 (763866.66, 9853201.01)	1+511.336 (763882.43, 9853153.58)	33.340	16.673	3.6441	49.980	50.00	1.060	24.997	0.265	140.191		
E-7	3+982.888 (764731.48, 9851408.97)	4+032.888 (764757.30, 9851366.19)	33.357	16.688	6.6349	49.933	50.00	1.928	24.989	0.482	103.896		
E-8	4+032.888 (764757.30, 9851366.19)	4+082.888 (764789.40, 9851327.90)	33.357	16.688	6.6349	49.933	50.00	1.928	24.989	0.482	103.896		



PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

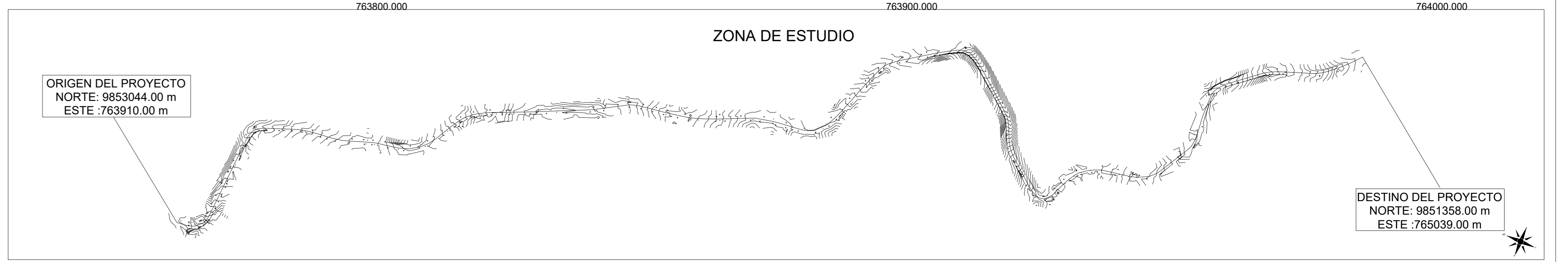
REALIZADO POR:
SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

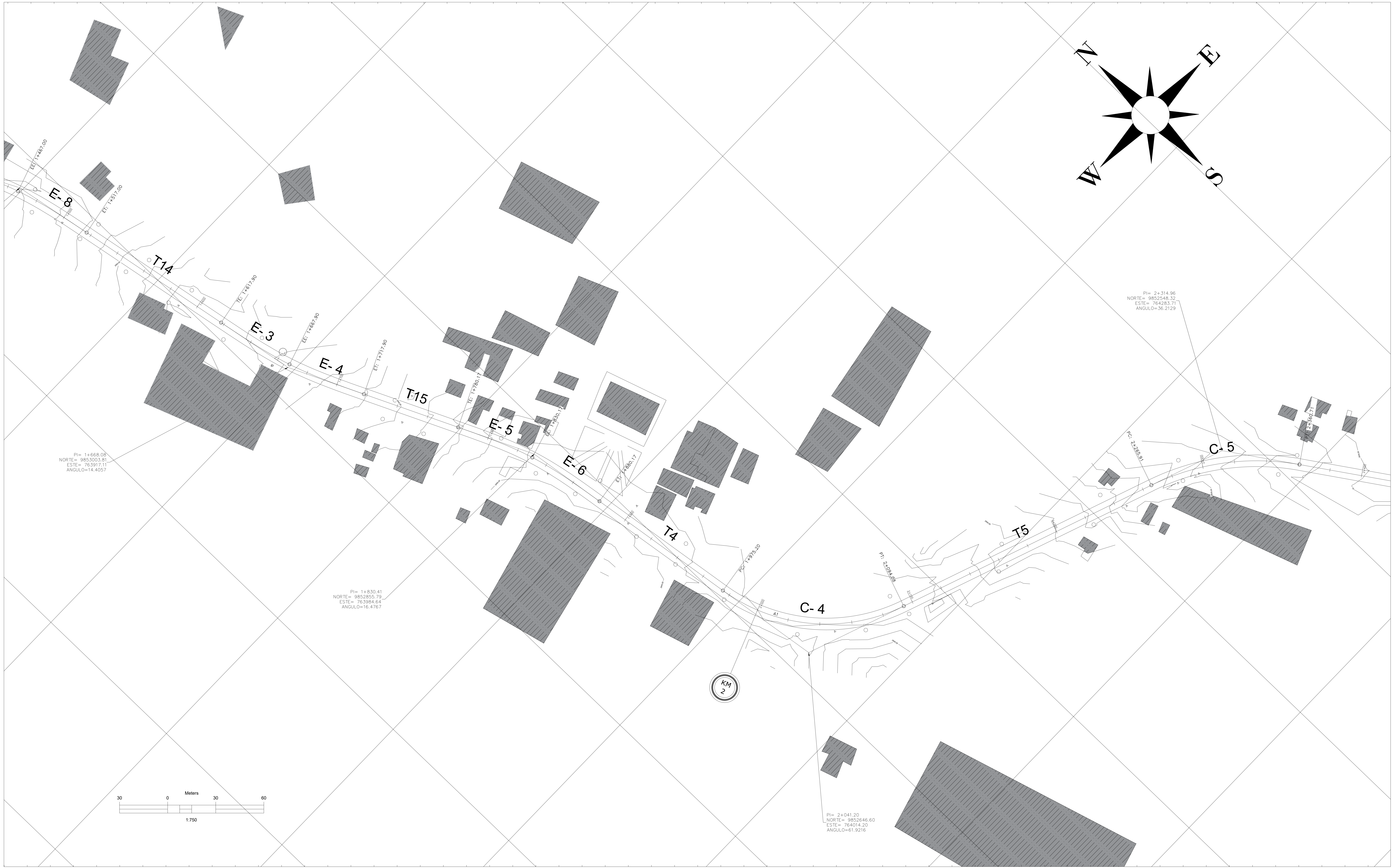
CONTIENE:
ZONA DE AFECTACIÓN

VÍA CLASE: R-1 ONDULADO	FECHA: JULIO 2023
ESCALA: 1:1000	LONGITUD: 4.20 km
LÁMINA: A0	HOJA 1 DE 4

SIMBOLOGÍA

	CURVAS DE NIVEL
	POSTES
	ALCANTARILLAS
	EJE DE LA VÍA
	CASAS





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

PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR:
SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

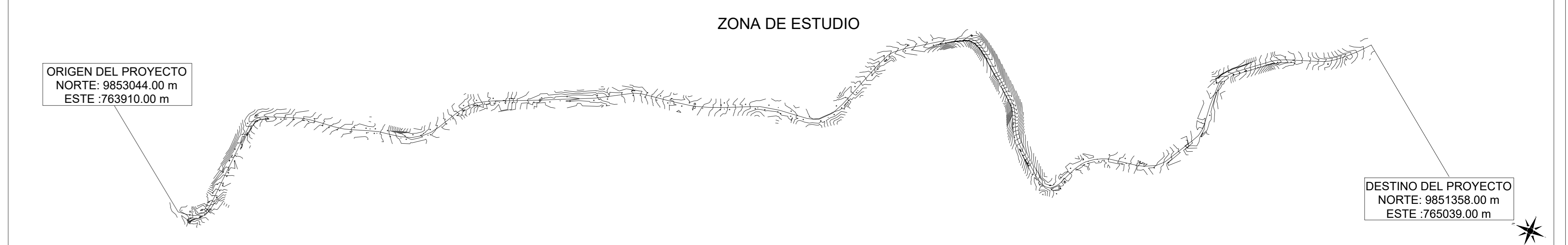
CONTIENE:
ZONA DE AFECTACIÓN

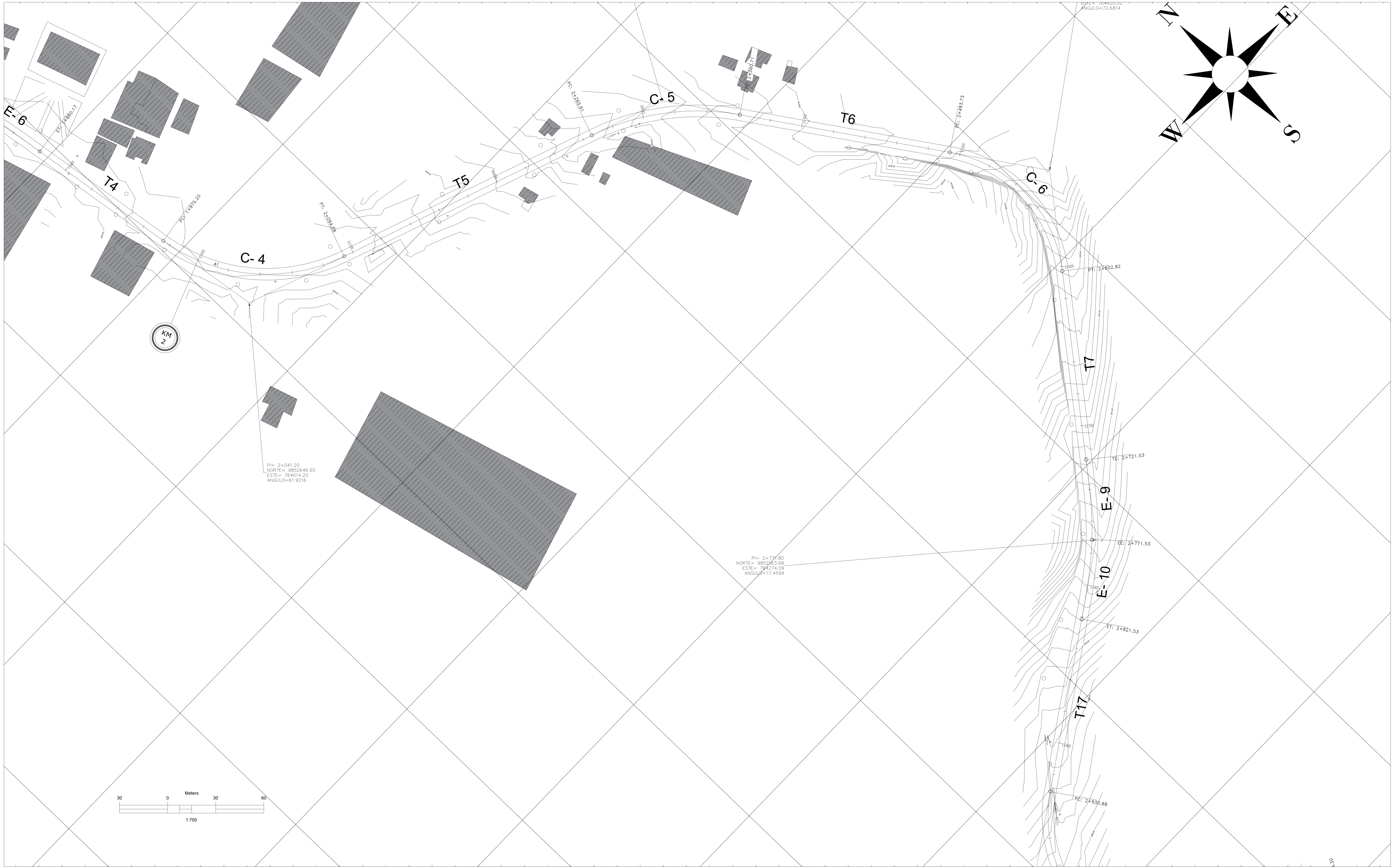
VÍA CLASE: R-1 ONDULADO
FECHA: JULIO 2023

ESCALA: 1:1000
LONGITUD: 4,20 km

LÁMINA: A0
HOJA 2 DE 4

SIMBOLOGÍA	
	CURVAS DE NIVEL
	POSTES
	ALCANTARILLAS
	EJE DE LA VÍA
	CASAS





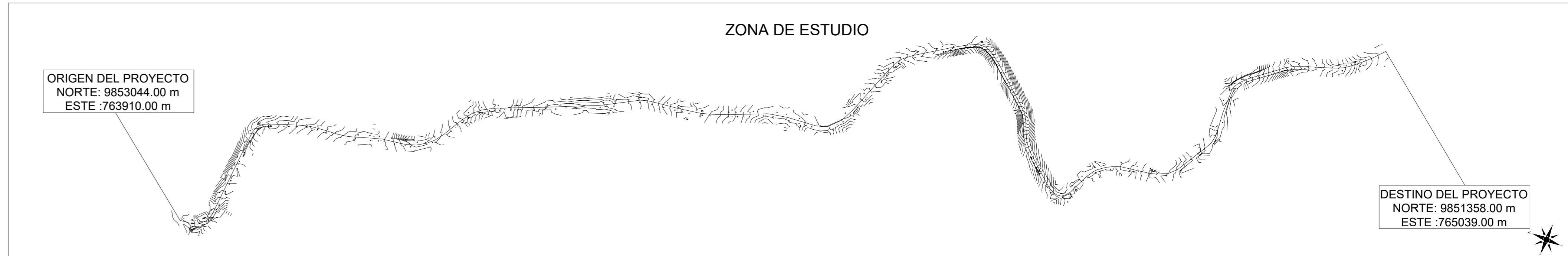
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR:
SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

CONTIENE: ZONA DE AFECTACIÓN	
VÍA CLASE: R-1 ONDULADO	FECHA: JULIO 2023
ESCALA: 1:1000	LONGITUD: 4,20 km
LÁMINA: A0	HOJA 3 DE 3

SIMBOLOGÍA	
	CURVAS DE NIVEL
	POSTES
	ALCANTARILLAS
	EJE DE LA VÍA
	CASAS





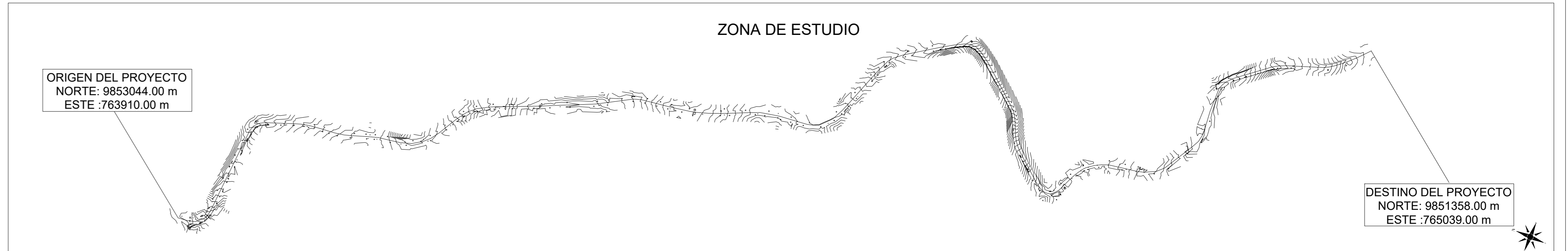
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR:
SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

CONTIENE: ZONA DE AFECTACIÓN	
VÍA CLASE: R-1 ONDULADO	FECHA: JULIO 2023
ESCALA: 1:1000	LONGITUD: 4,20 km
LÁMINA: A0	HOJA 3 DE 3

SIMBOLOGÍA	
	CURVAS DE NIVEL
	POSTES
	ALCANTARILLAS
	EJE DE LA VÍA
	CASAS





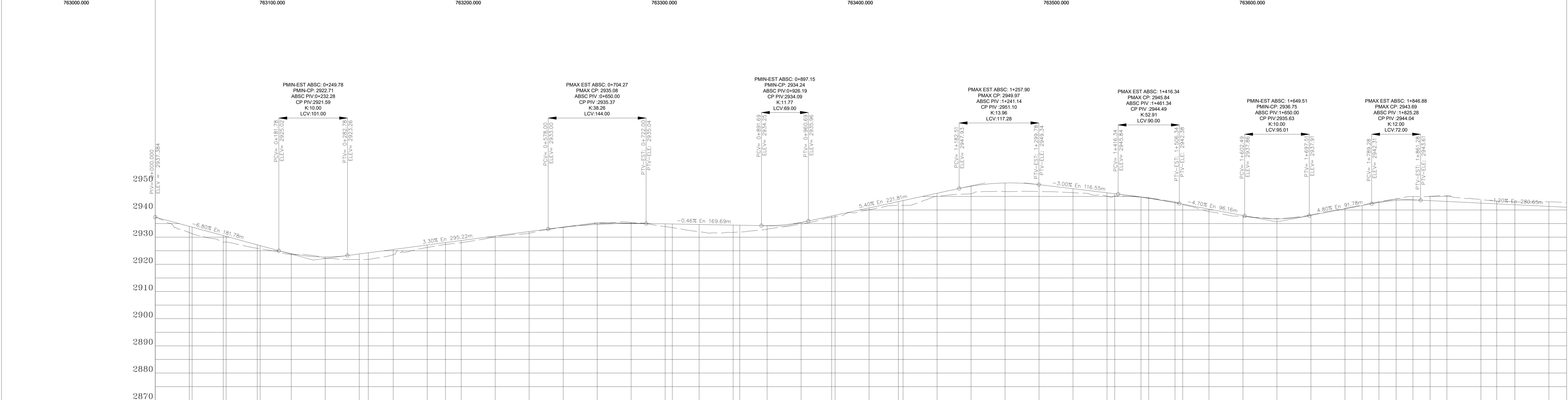
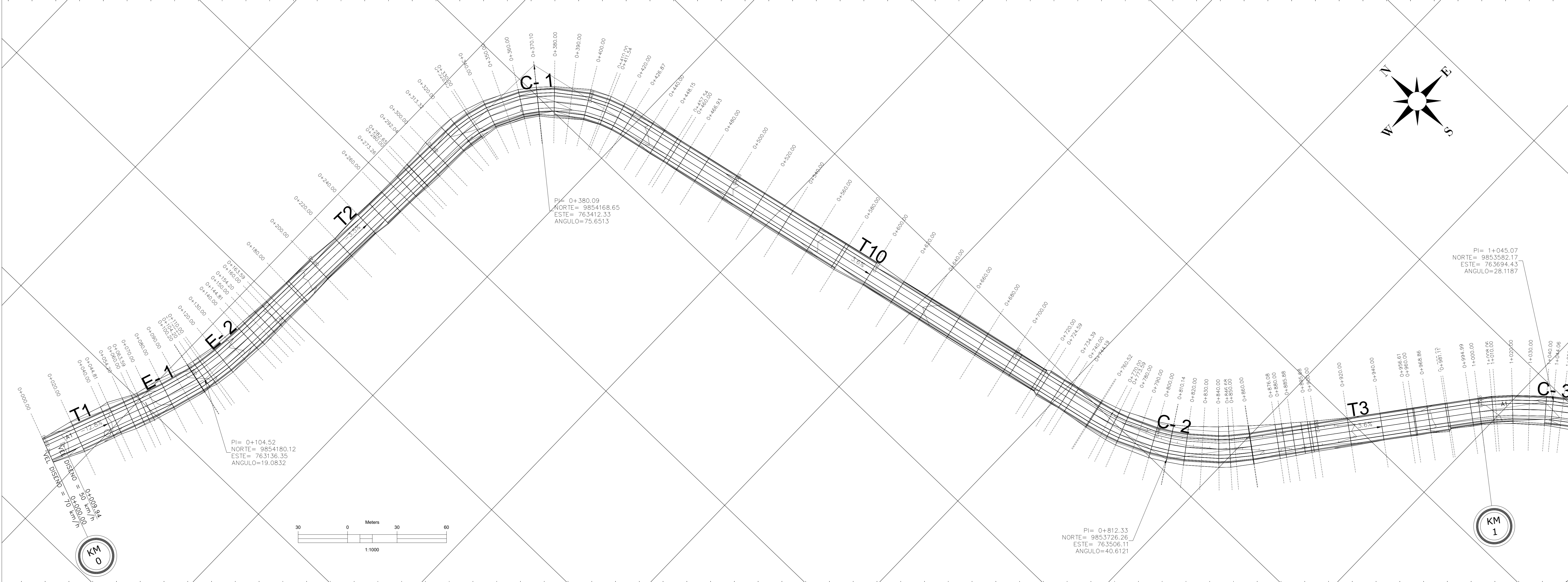
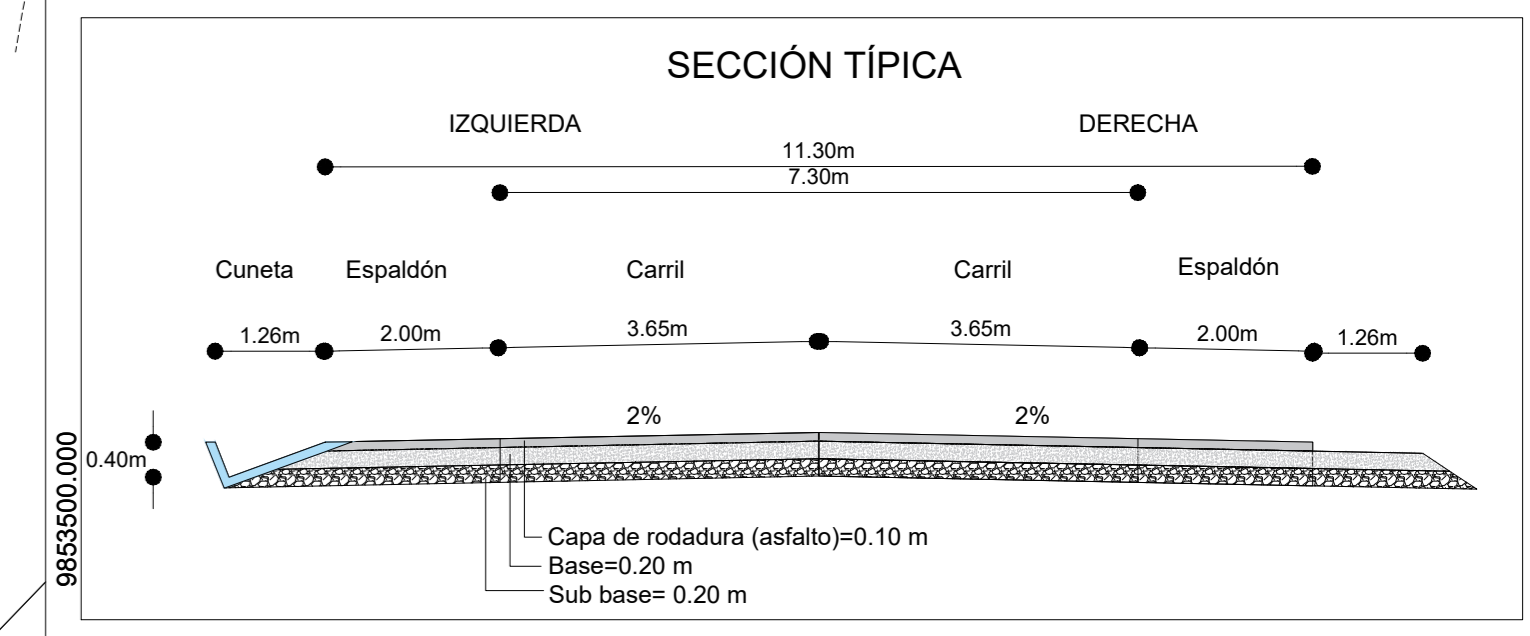
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

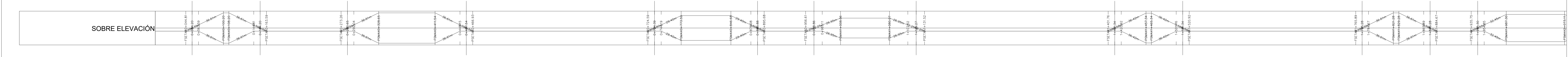
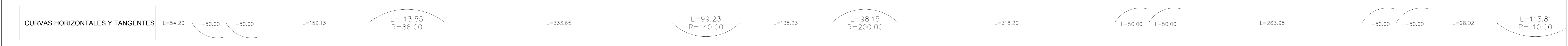
REALIZADO POR:
SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

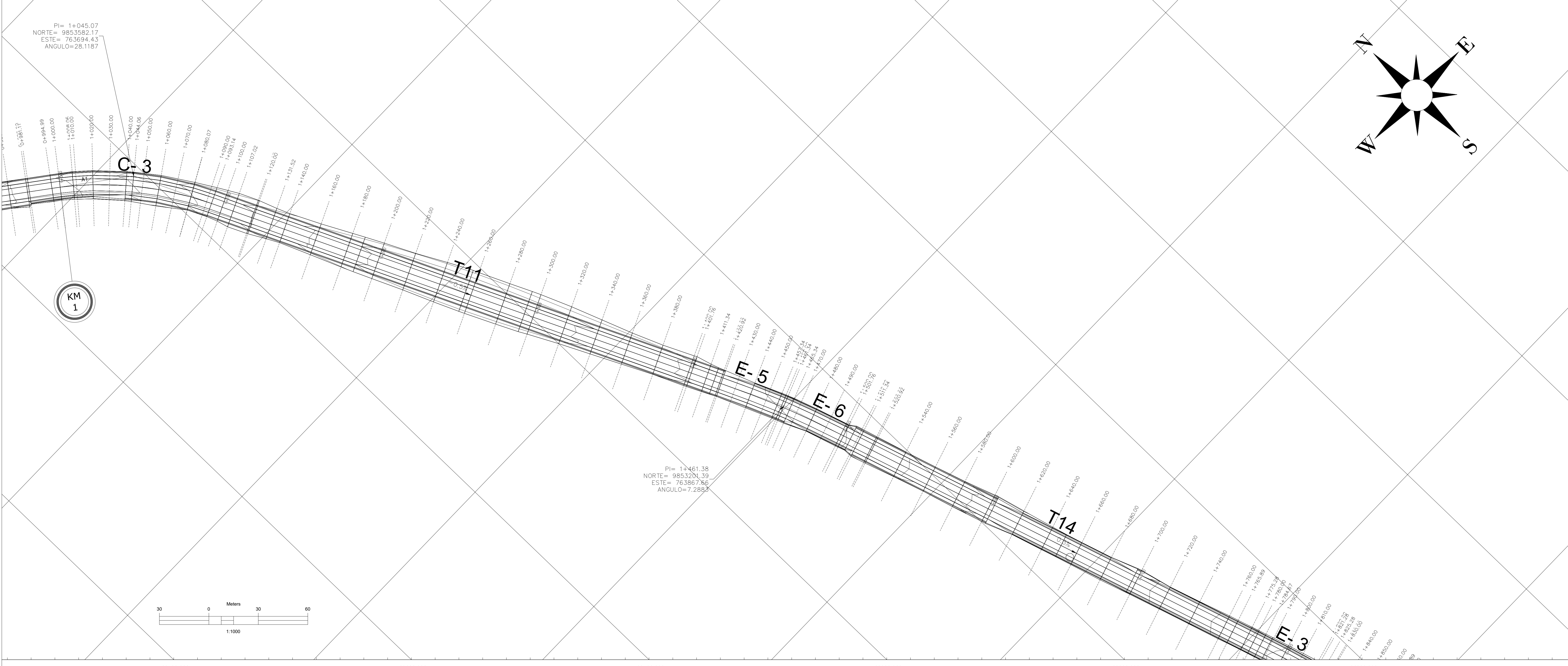
CONTIENE:
DISEÑO HORIZONTAL Y VERTICAL DEL PROYECTO

VÍA CLASE: R-I ONDULADO	FECHA: JULIO 2023
ESCALA: 1:1000 1:2000	LONGITUD: 4.20 km
LÁMINA: A0	HOJA 1 DE 5



ABSCISADO	0+100	0+200	0+300	0+400	0+500	0+600	0+700	0+800	0+900	1+000	1+100	1+200	1+300	1+400	1+500	1+600	1+700	1+800	1+900	2+000	
COTA TERRENO	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19
COTA PROYECTO	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19	2935.19
ESPESOR CORTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESPESOR RELLENO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00





PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

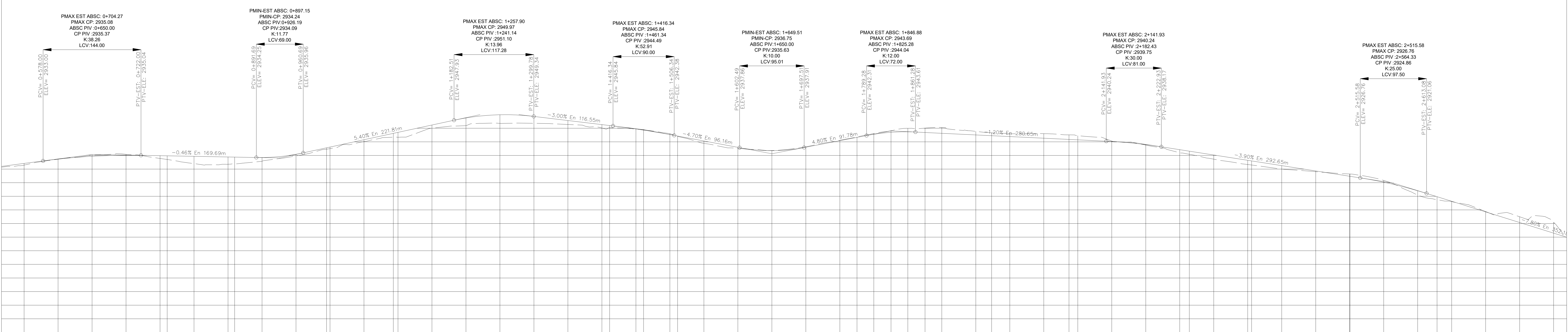
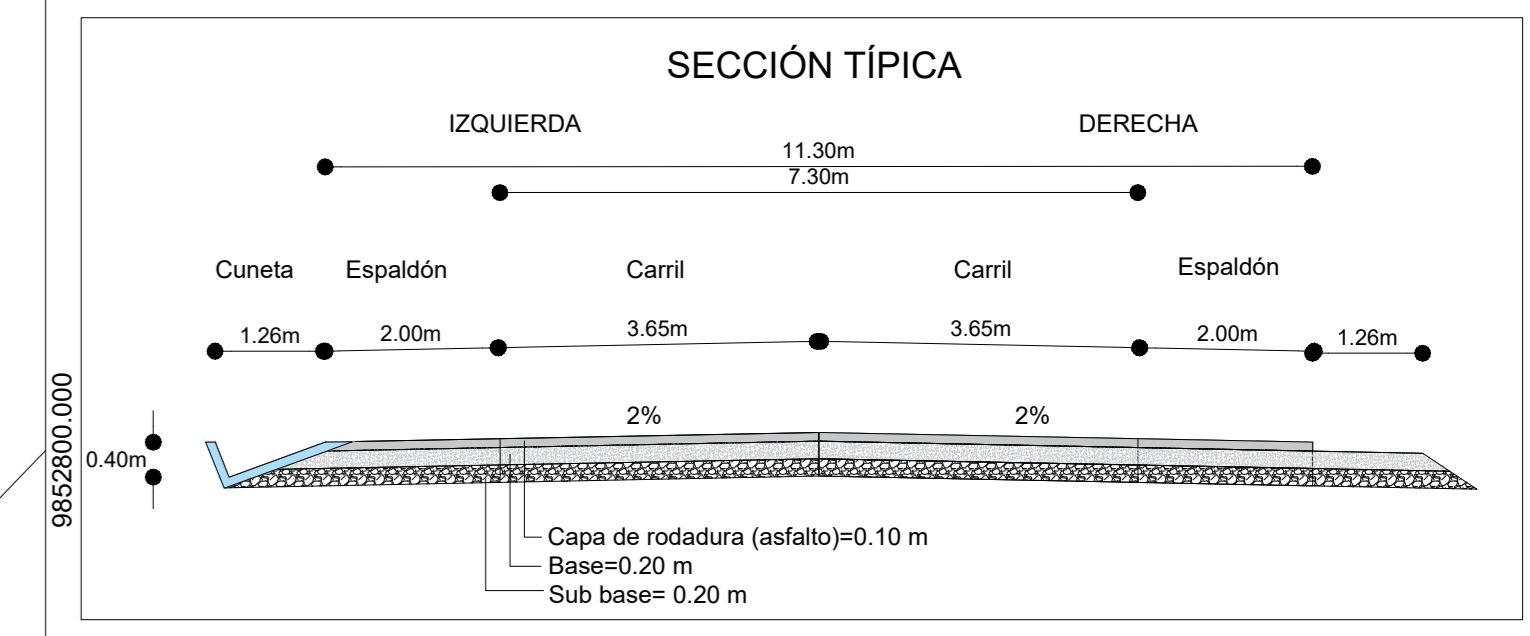
REALIZADO POR:
SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

CONTIENE:
DISEÑO HORIZONTAL Y VERTICAL DEL PROYECTO

VÍA CLASE: R-I ONDULADO FECHA: JULIO 2023

ESCALA: 1:1000 LONGITUD: 4.20 km
1:2000

LÁMINA: A0 HOJA 2 DE 5



Station	0+600	0+700	0+800	0+900	1+000	1+100	1+200	1+300	1+400	1+500	1+600	1+700	1+800	1+900	2+000	2+100	2+200	2+300	2+400	2+500	2+600	2+700	2+800							
Elevation	2931.18	2932.02	2932.90	2933.62	2934.25	2935.46	2935.08	2935.41	2935.26	2935.50	2935.09	2935.60	2936.61	2936.17	2936.72	2937.44	2937.87	2938.85	2939.67	2940.45	2941.14	2941.58	2942.77	2943.46						
Grade (%)	-0.46	5.40	-3.00	-4.70	4.80	1.20	-3.90	-7.80																						
Curve Data	L=333.65, R=140.00		L=99.23, R=140.00		L=135.23, R=200.00		L=98.15, R=200.00		L=318.20, R=50.00		L=50.00, R=50.00		L=263.95, R=50.00		L=50.00, R=50.00		L=98.02, R=110.00		L=113.81, R=110.00		L=176.97, R=150.00		L=91.64, R=150.00		L=144.64, R=86.00		L=128.13, R=86.00		L=318.71, R=86.00	



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

PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL
TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE
ORO-CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR:
SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

CONTIENE:
DISEÑO HORIZONTAL Y VERTICAL DEL PROYECTO

VÍA CLASE:
R-I ONDULADO

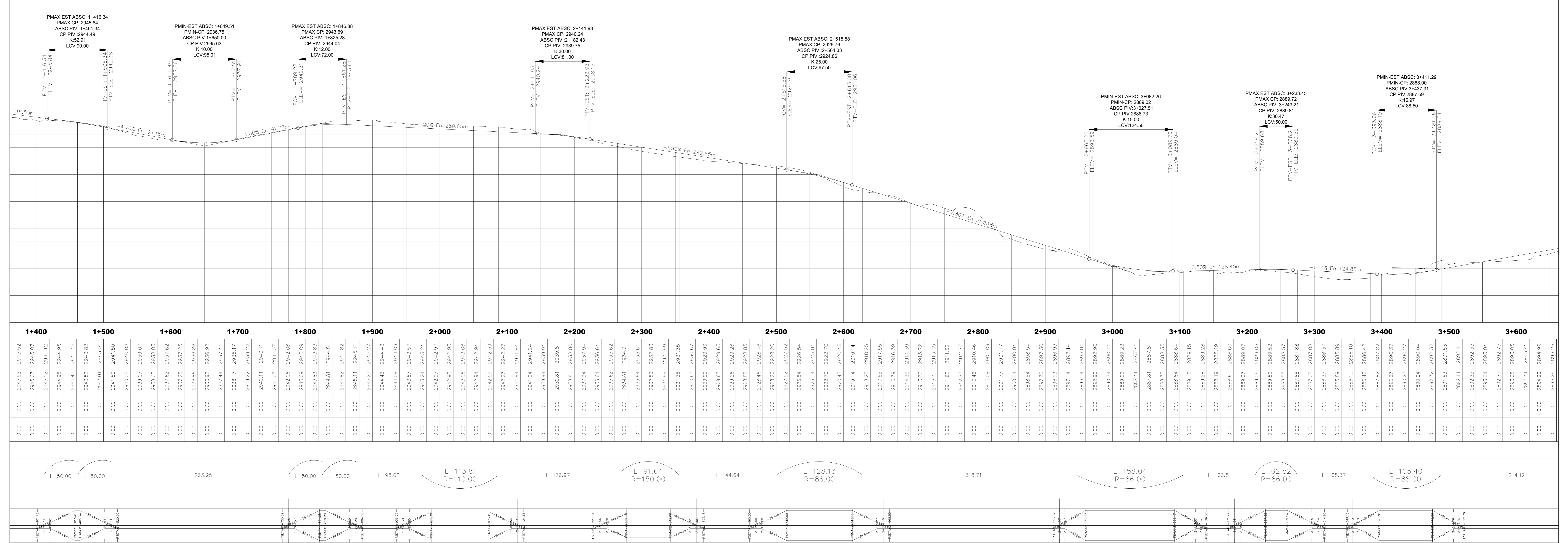
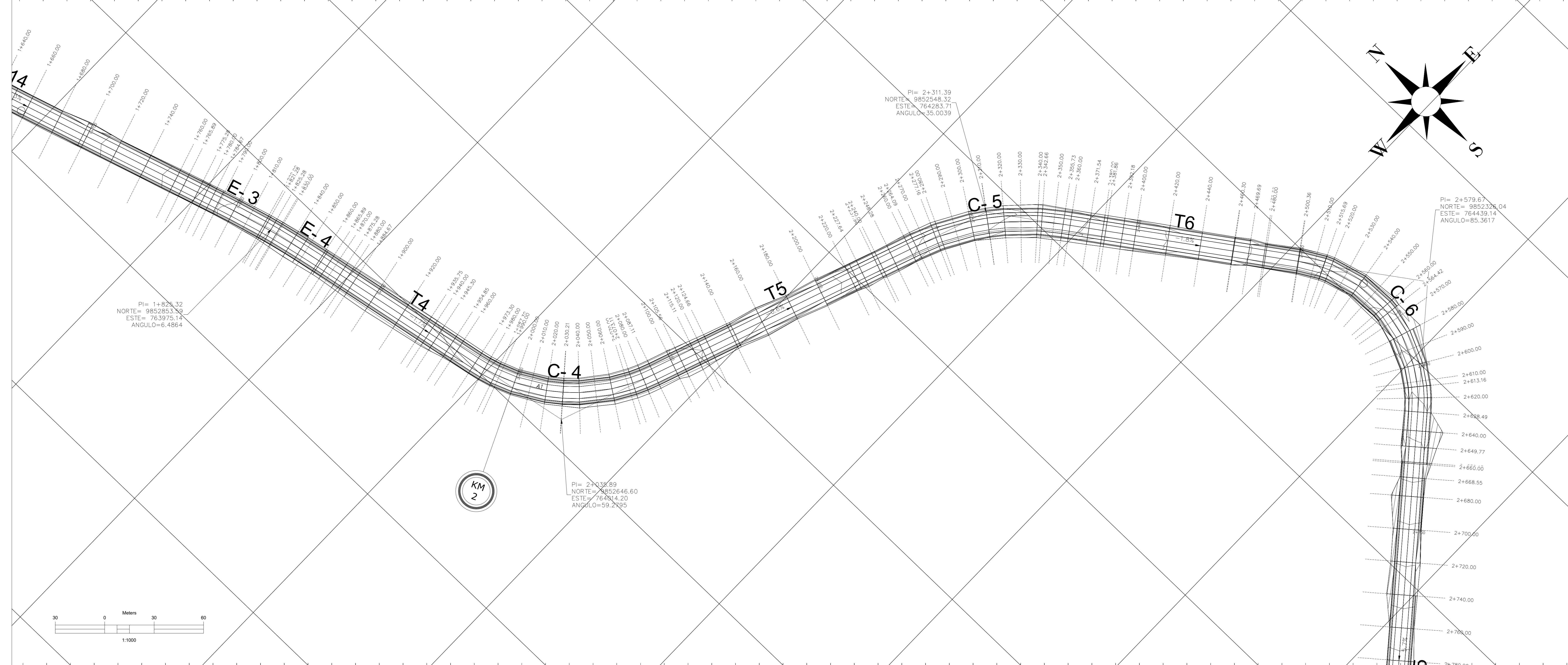
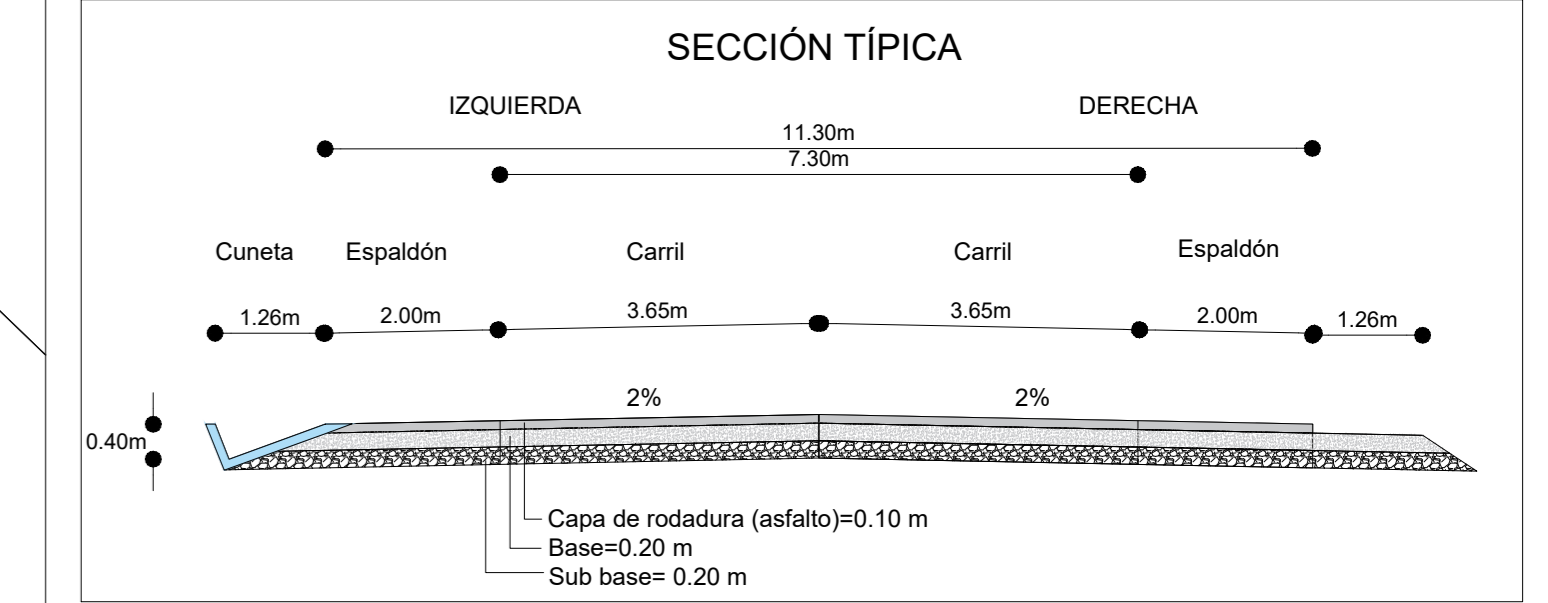
FECHA:
JULIO 2023

ESCALA:
1:1000
1:2000

LONGITUD:
4.20 km

LÁMINA:
A0

HOJA 3 DE 5





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

PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR:
SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

CONTIENE:
DISEÑO HORIZONTAL Y VERTICAL DEL PROYECTO

VÍA CLASE:
R-I ONDULADO

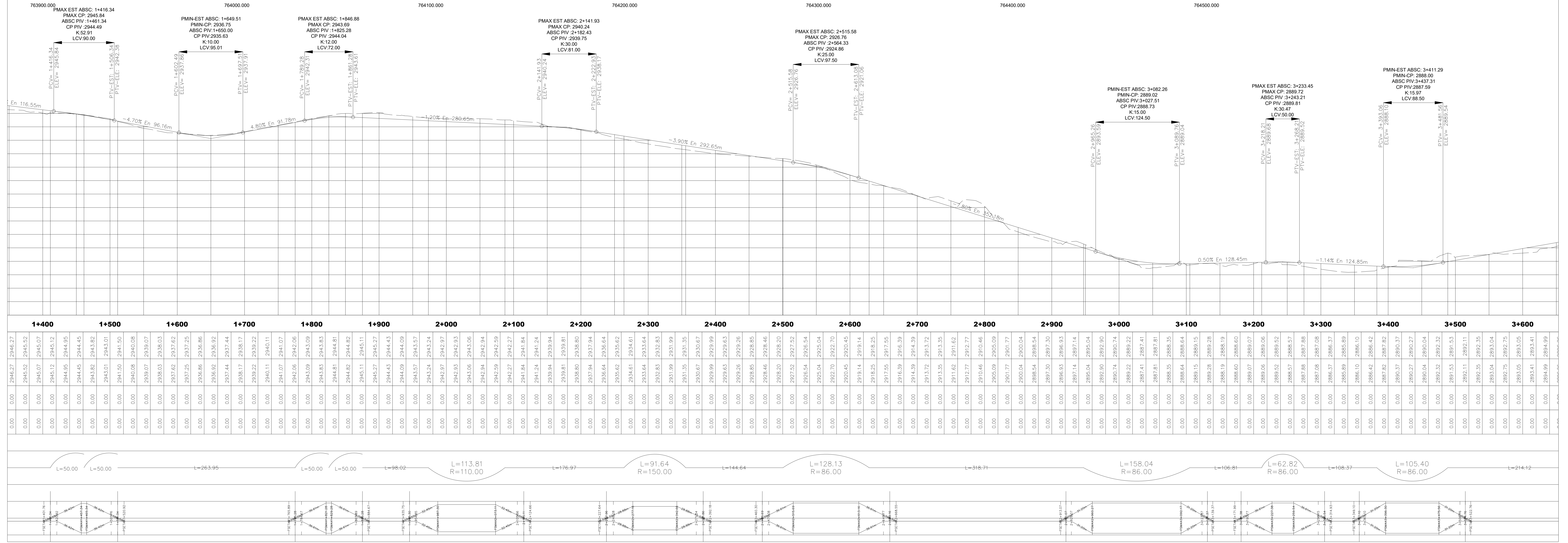
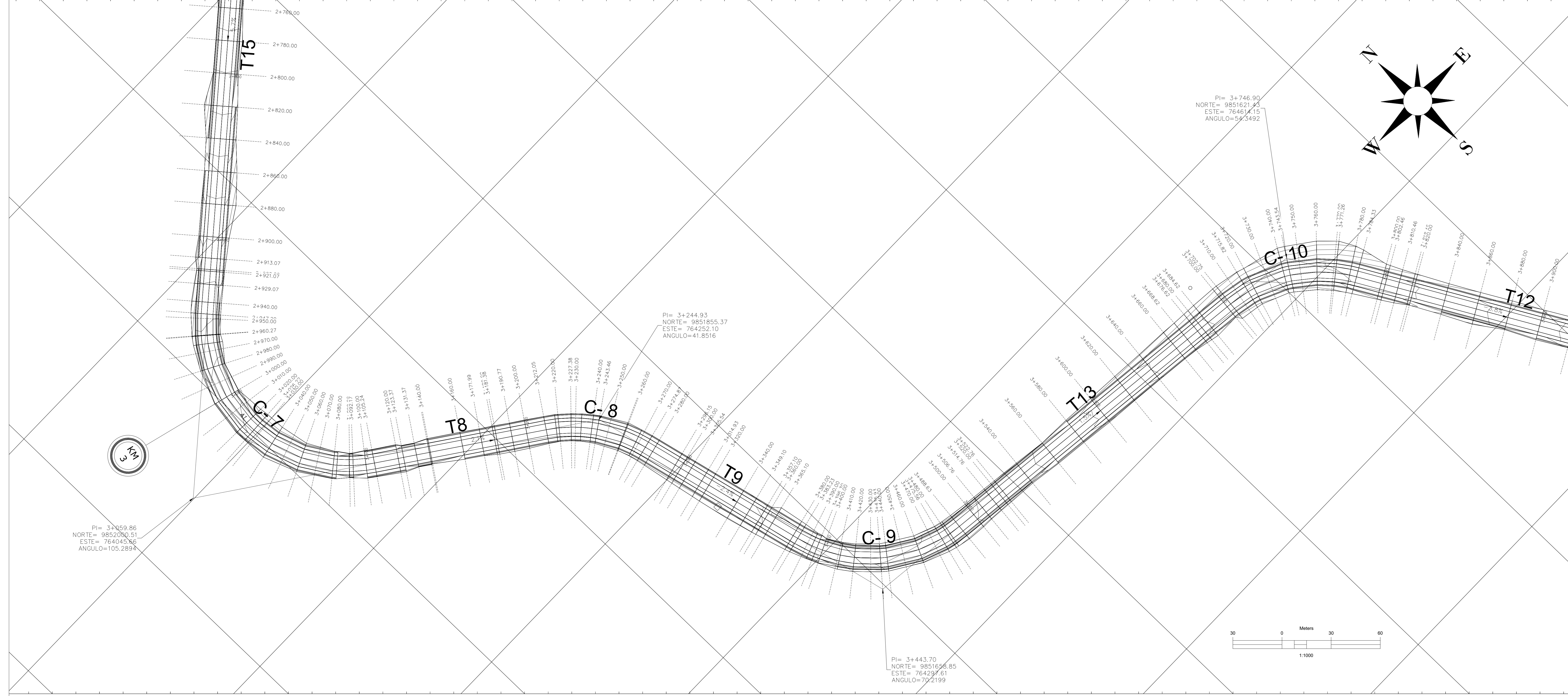
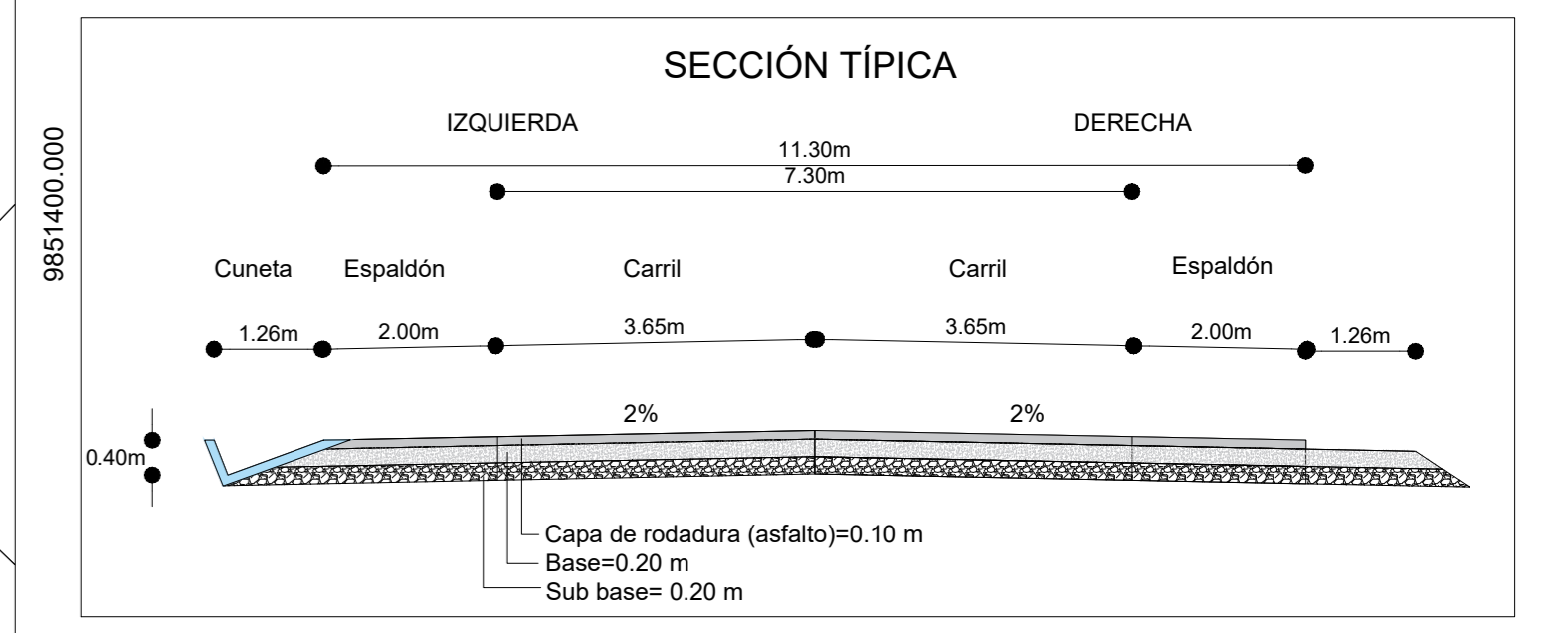
FECHA:
JULIO 2023

ESCALA:
1:1000
1:2000

LONGITUD:
4.20 km

LÁMINA:
A0

HOJA 4 DE 5





PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL DE TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR:
SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

CONTIENE:
DISEÑO HORIZONTAL Y VERTICAL DEL PROYECTO

VÍA CLASE:
R-I ONDULADO

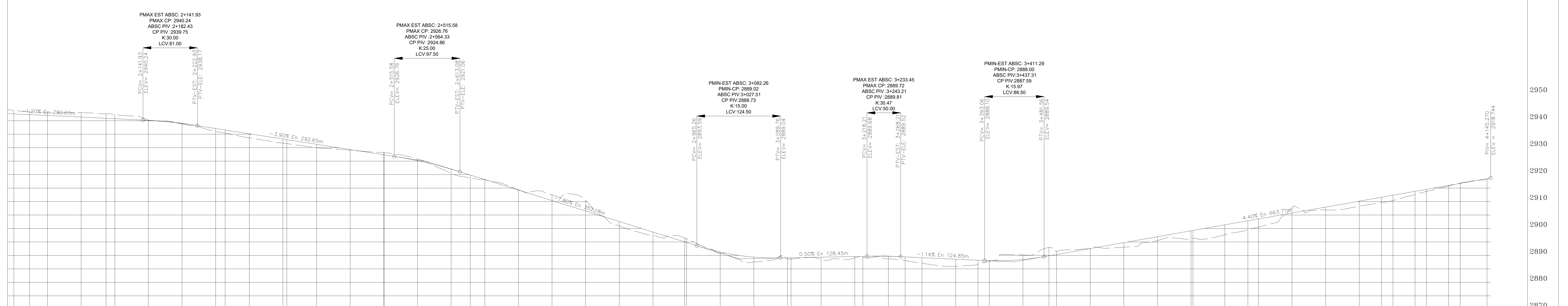
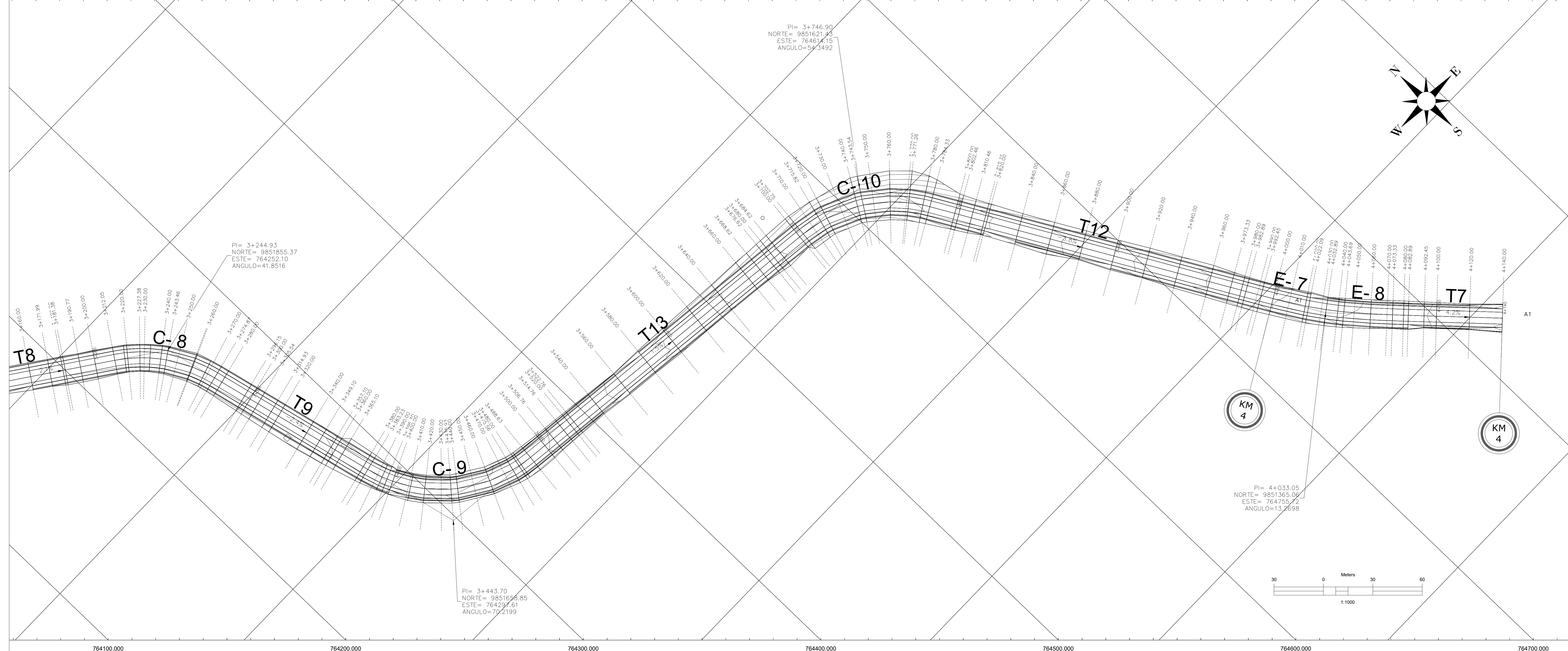
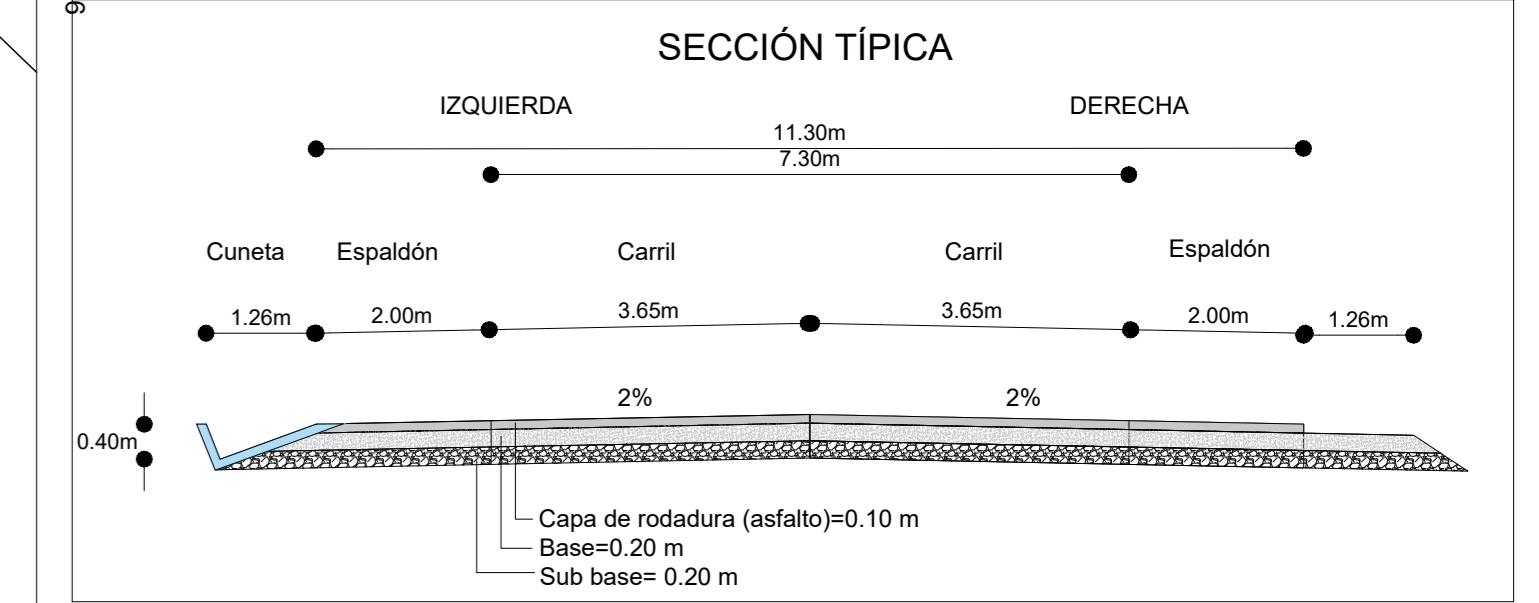
FECHA:
JULIO 2023

ESCALA:
1:1000
1:2000

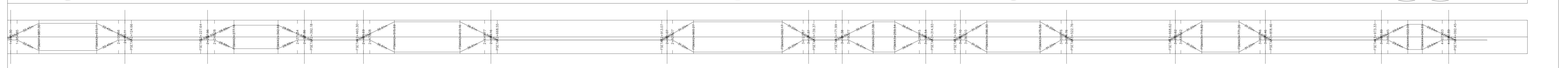
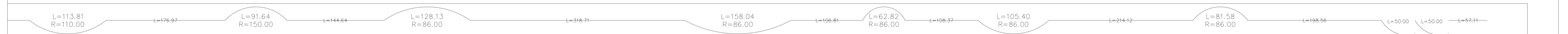
LONGITUD:
4.20 km

LÁMINA:
A0

HOJA 5 DE 5



2+000	2+100	2+200	2+300	2+400	2+500	2+600	2+700	2+800	2+900	3+000	3+100	3+200	3+300	3+400	3+500	3+600	3+700	3+800	3+900	4+000	4+100
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2943.57	2943.24	2942.97	2942.93	2942.59	2942.27	2941.84	2941.24	2939.94	2939.81	2939.81	2939.94	2939.94	2939.81	2939.81	2939.94	2939.94	2939.81	2939.81	2939.94	2939.94	2939.81
2943.57	2943.24	2942.97	2942.93	2942.59	2942.27	2941.84	2941.24	2939.94	2939.81	2939.81	2939.94	2939.94	2939.81	2939.81	2939.94	2939.94	2939.81	2939.81	2939.94	2939.94	2939.81





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

PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN
DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1
DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS
DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR:
SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

CONTIENE:
SECCIONES TRANSVERSALES DE LA
VÍA

VÍA CLASE:
R-I ONDULADO

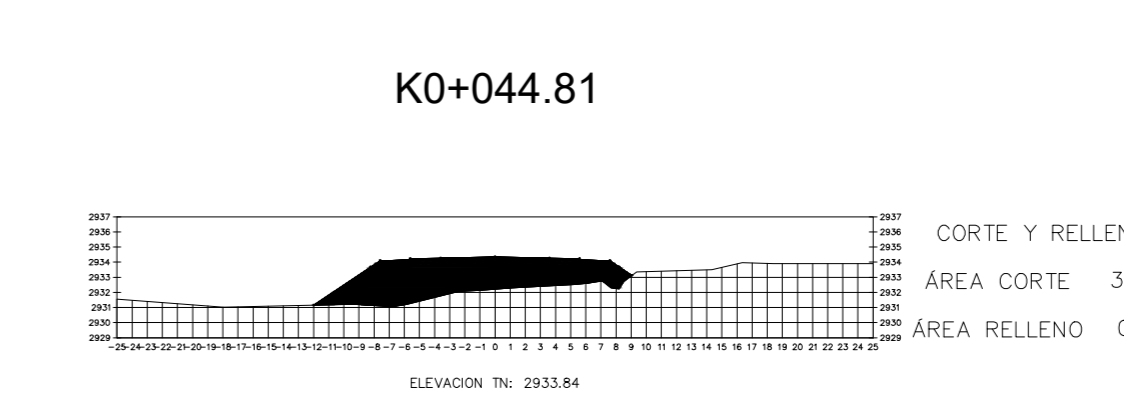
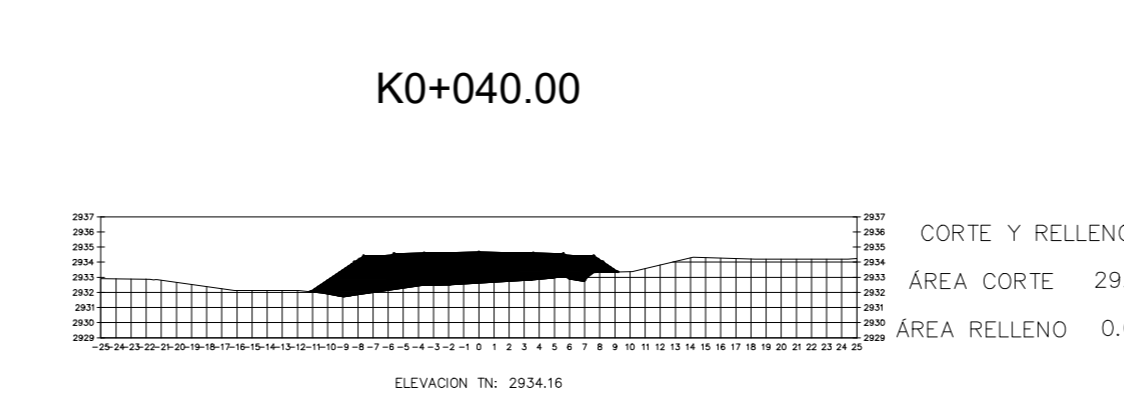
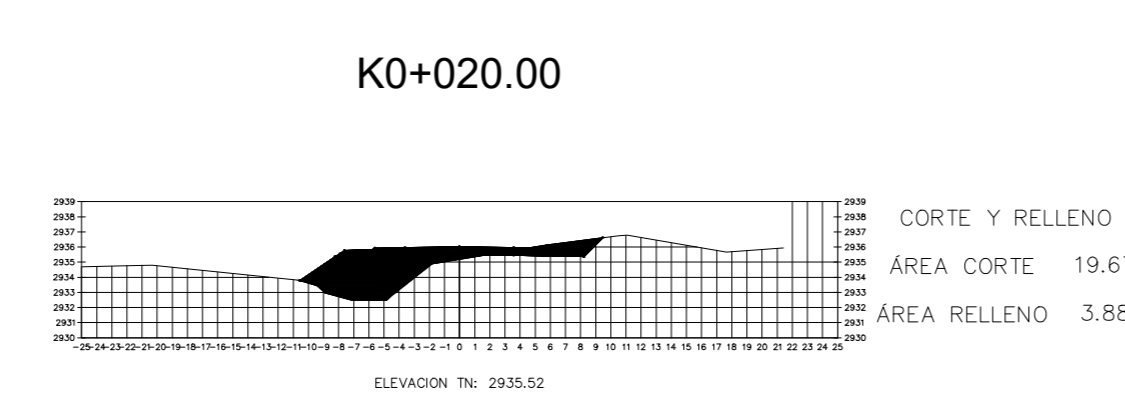
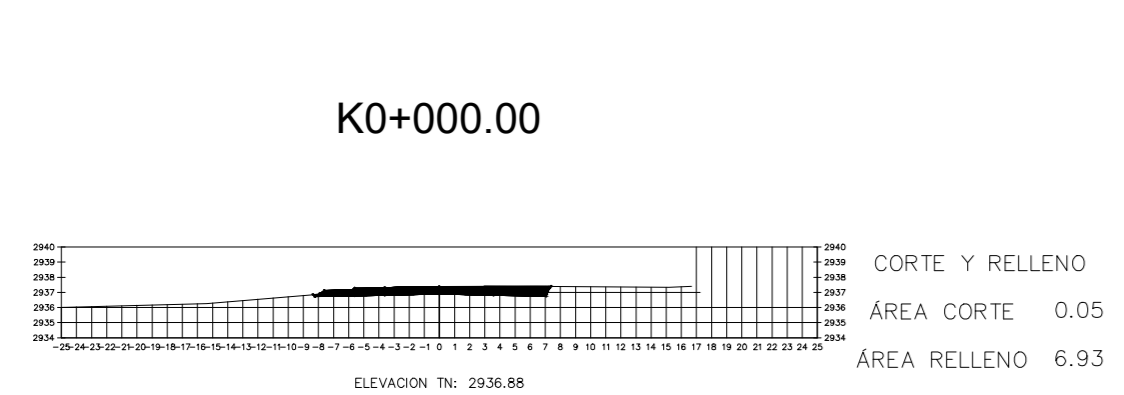
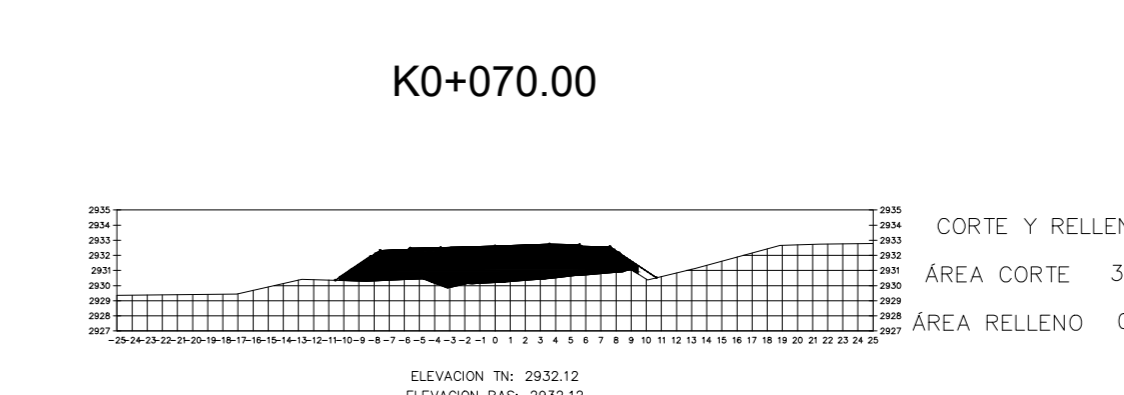
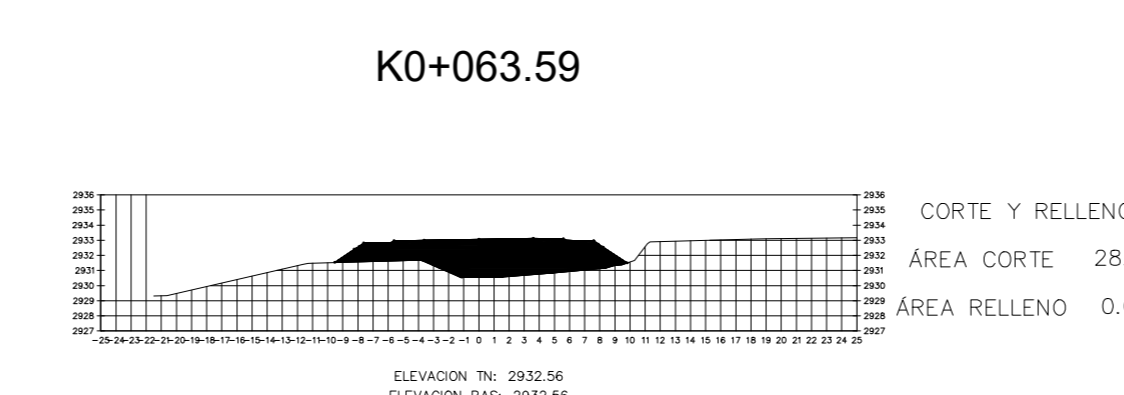
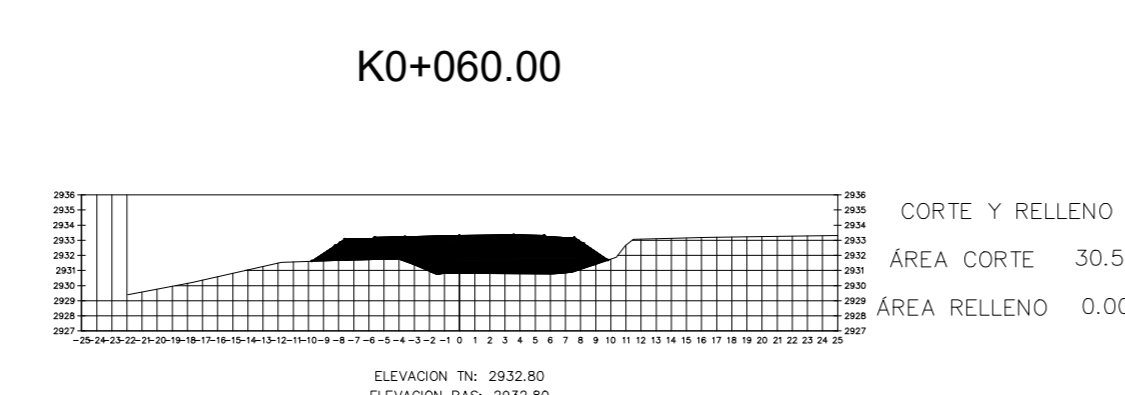
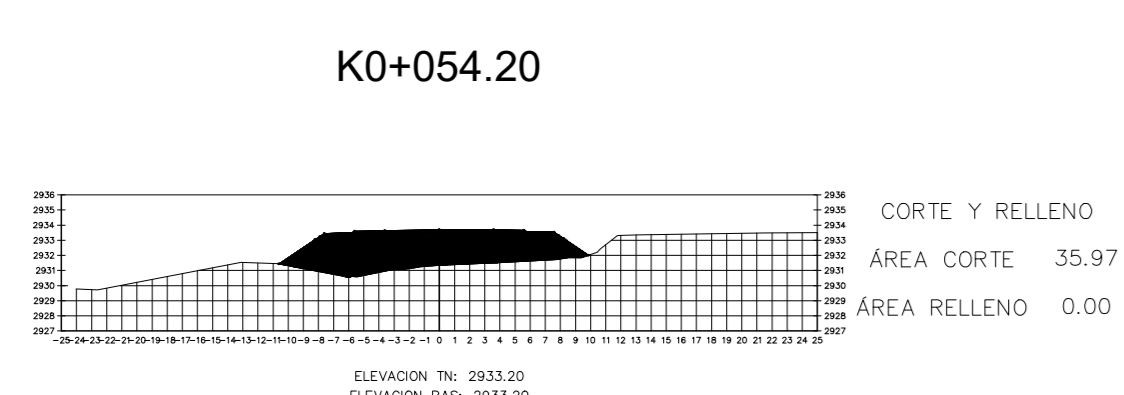
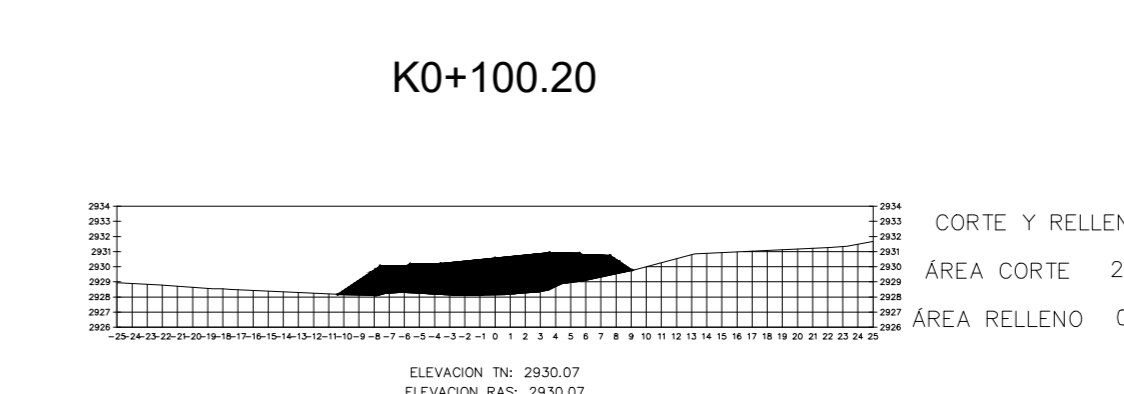
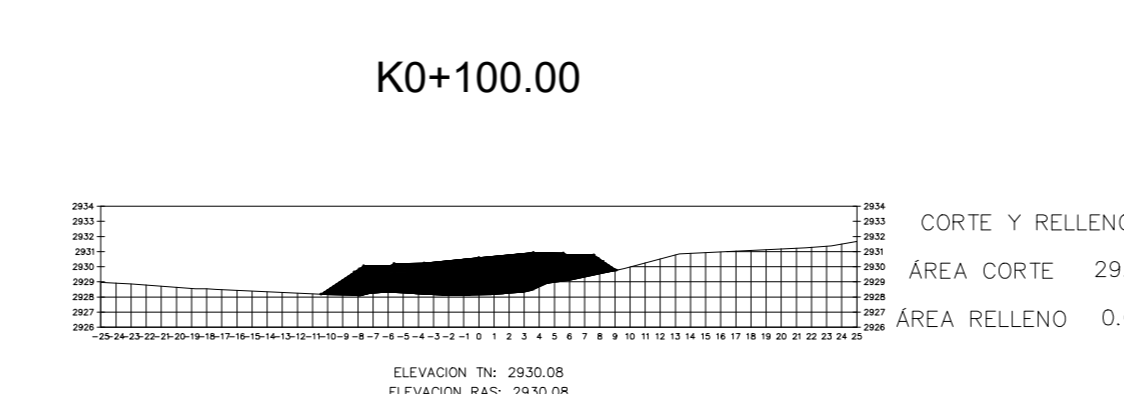
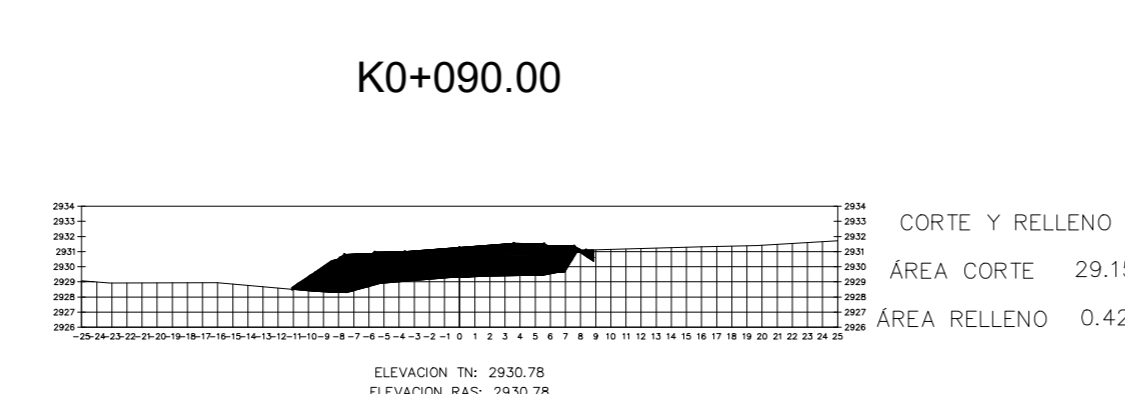
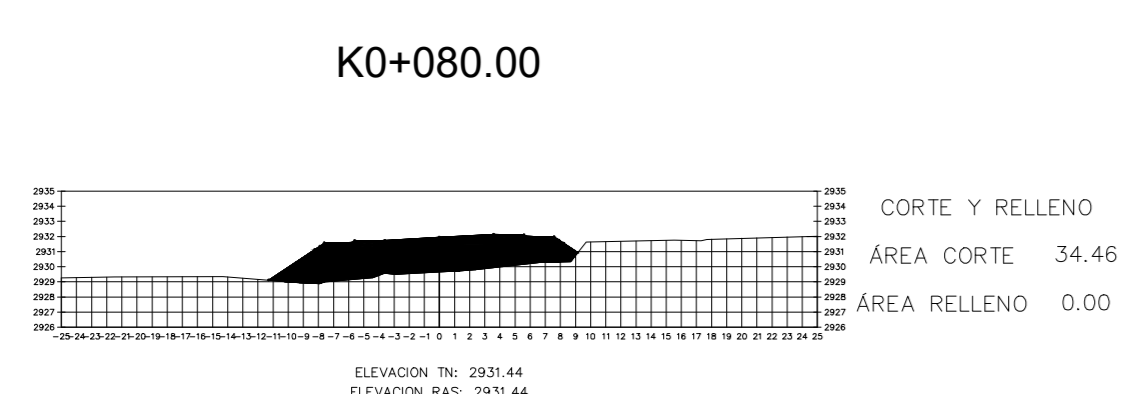
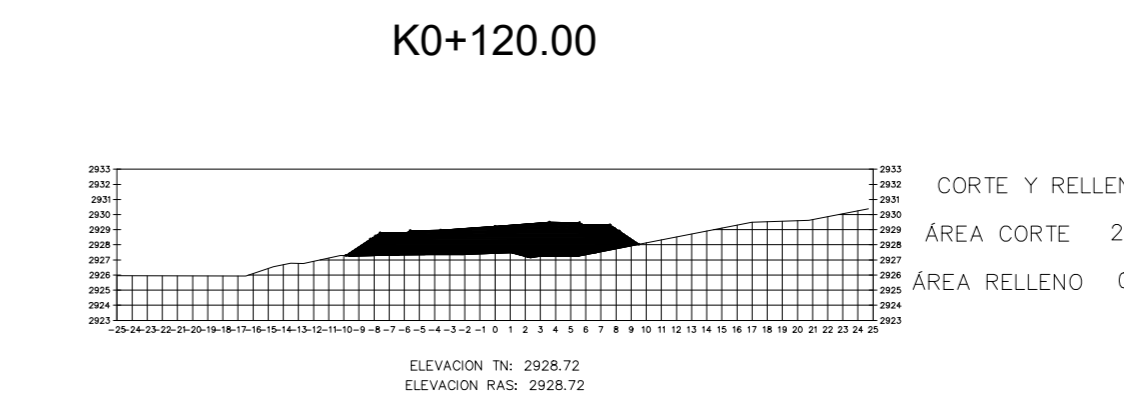
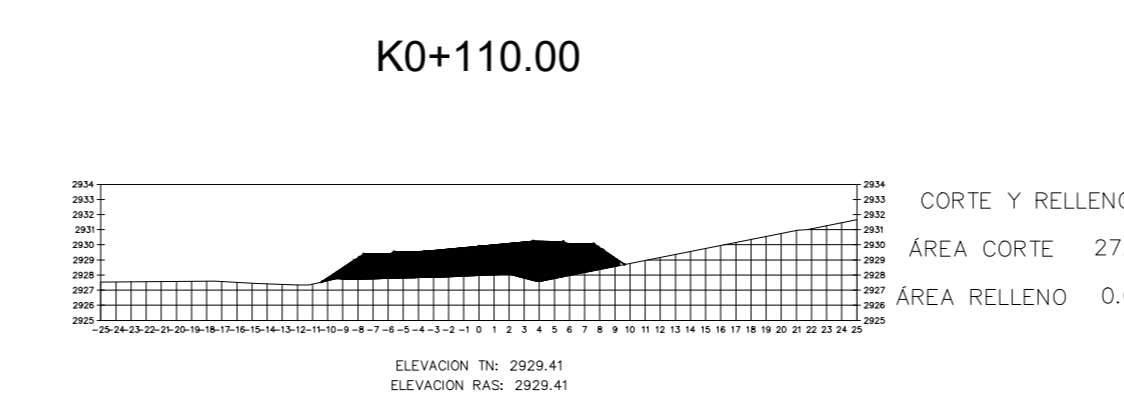
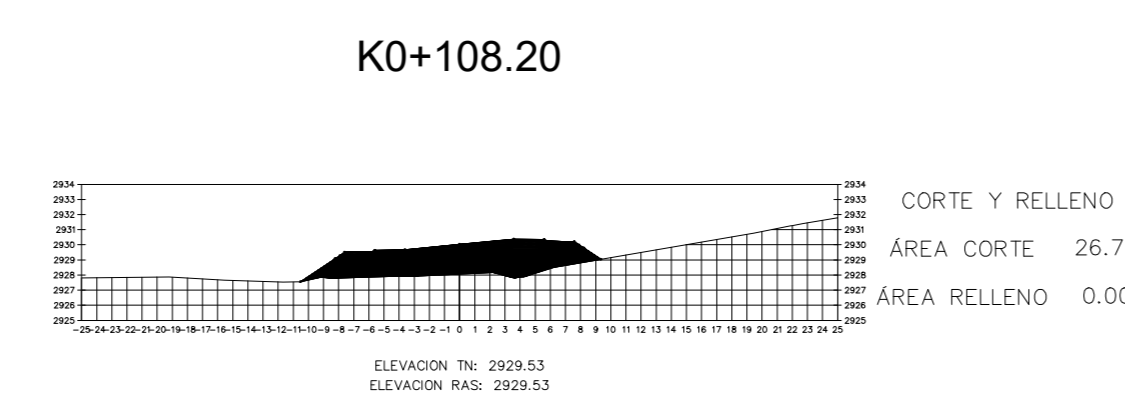
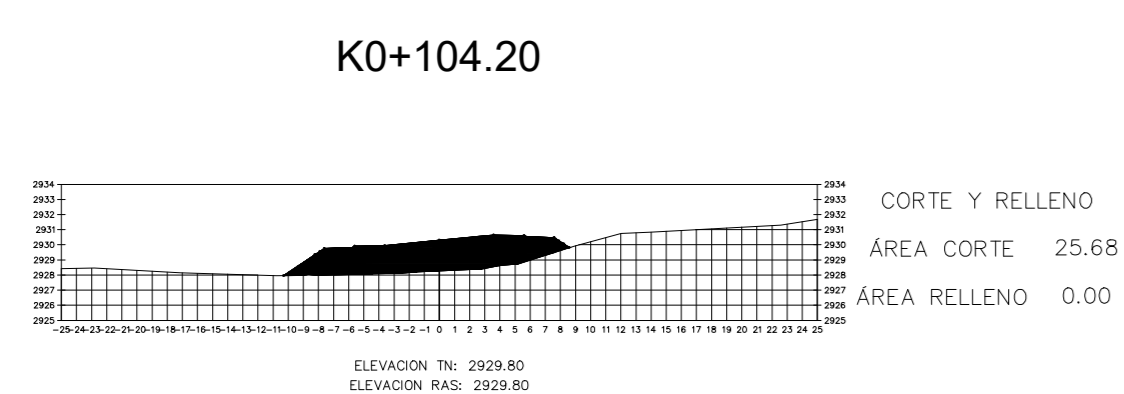
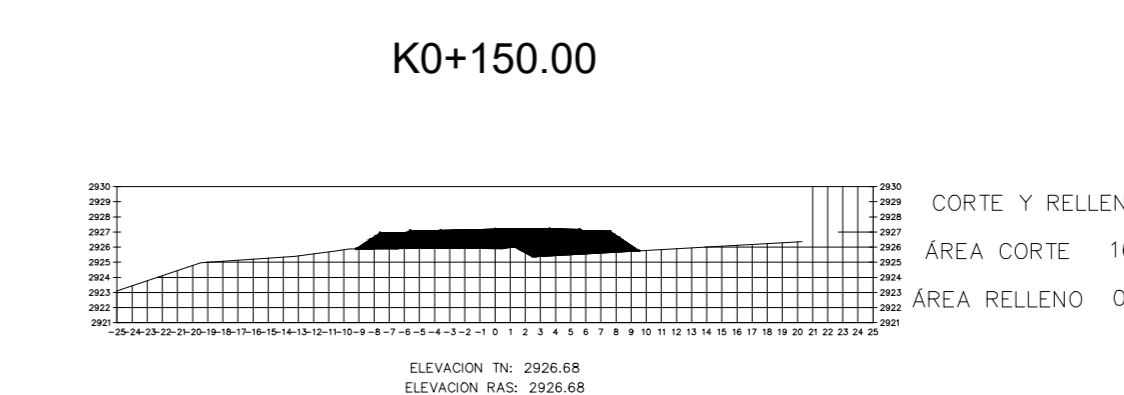
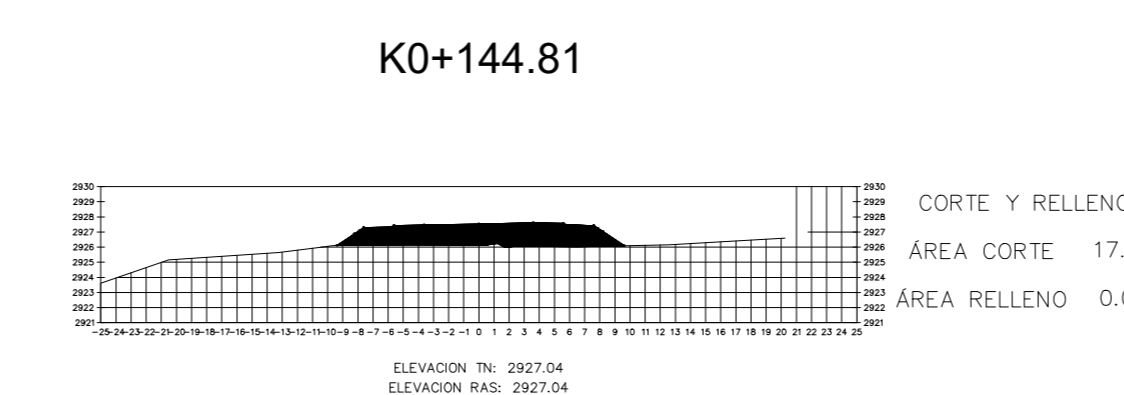
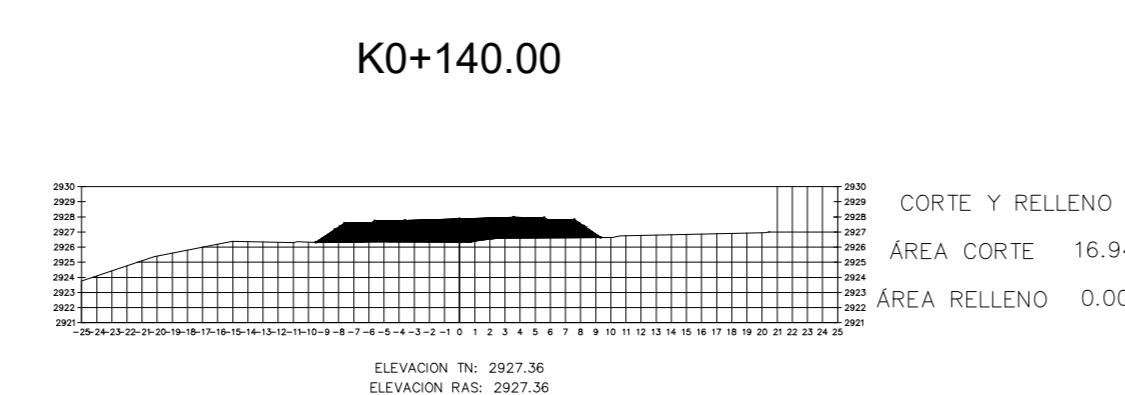
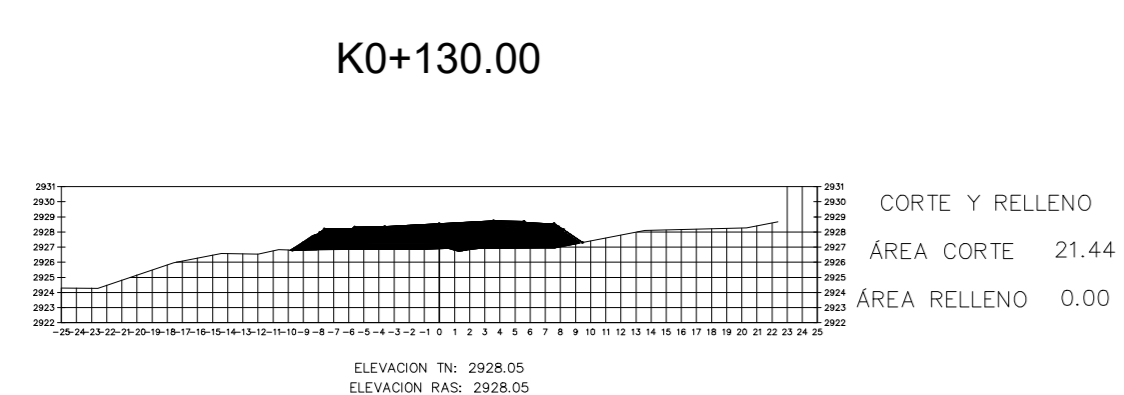
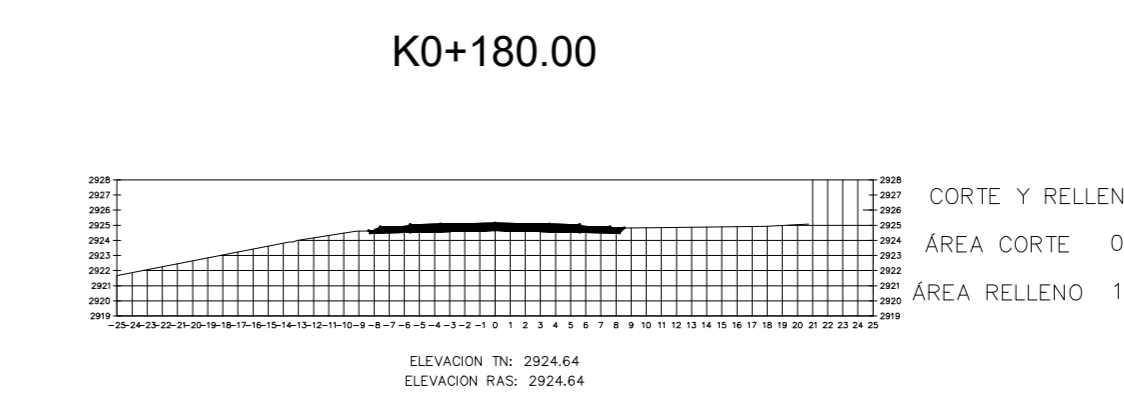
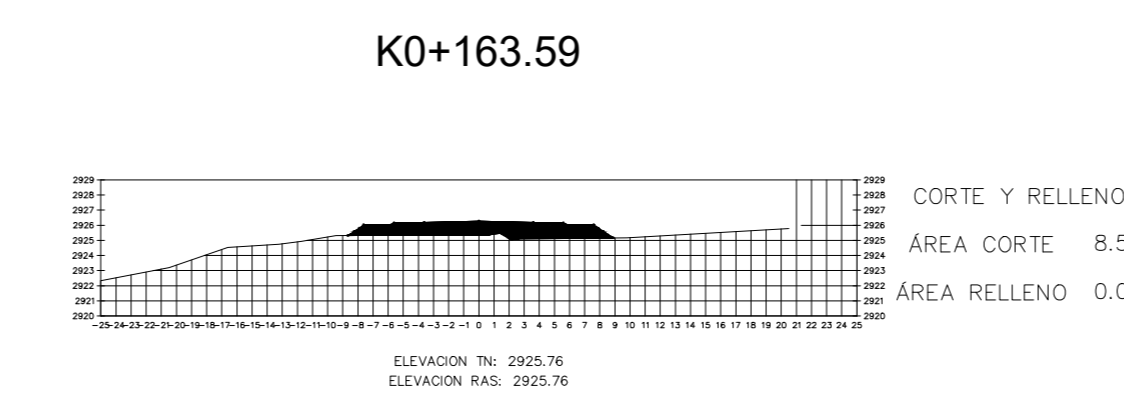
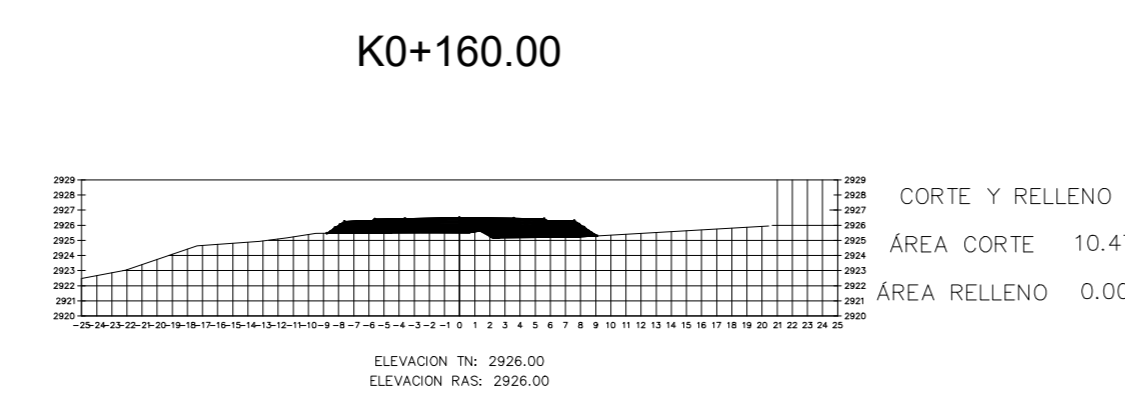
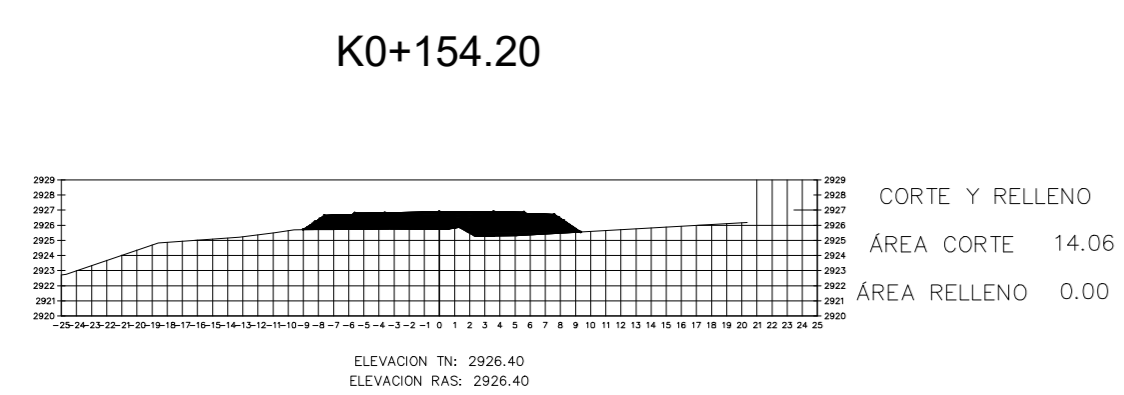
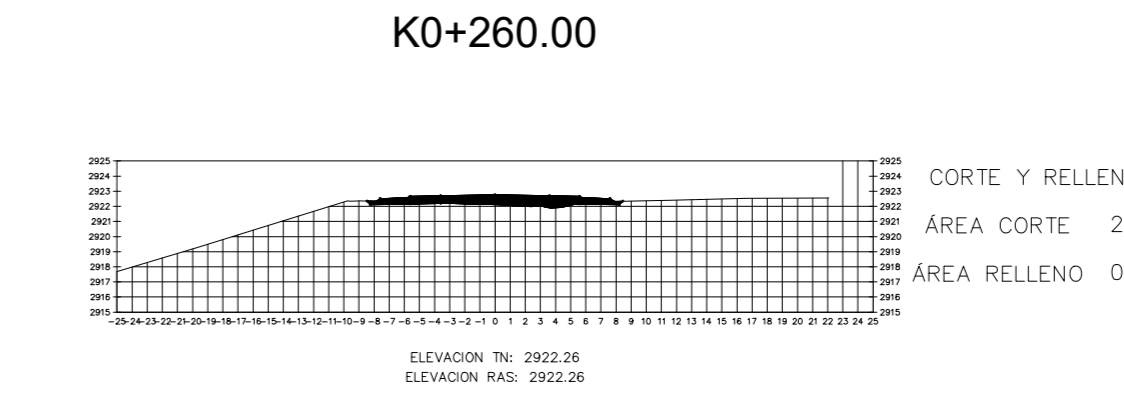
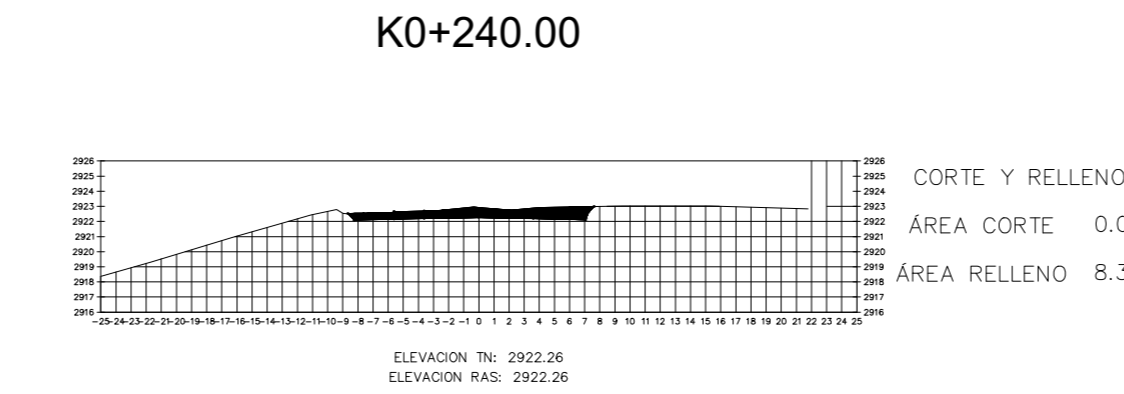
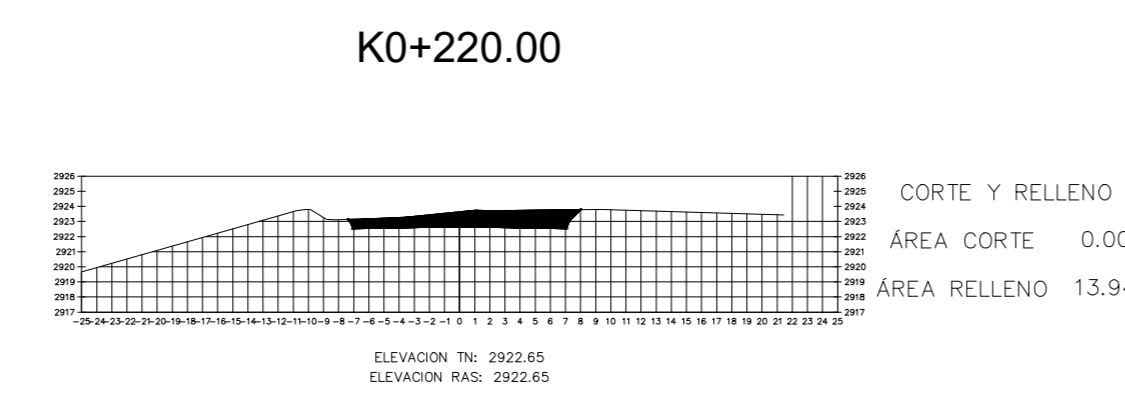
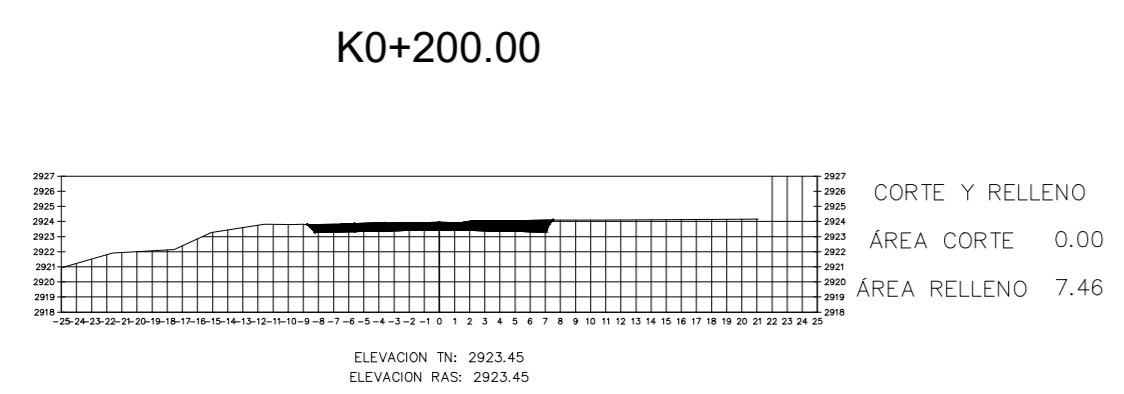
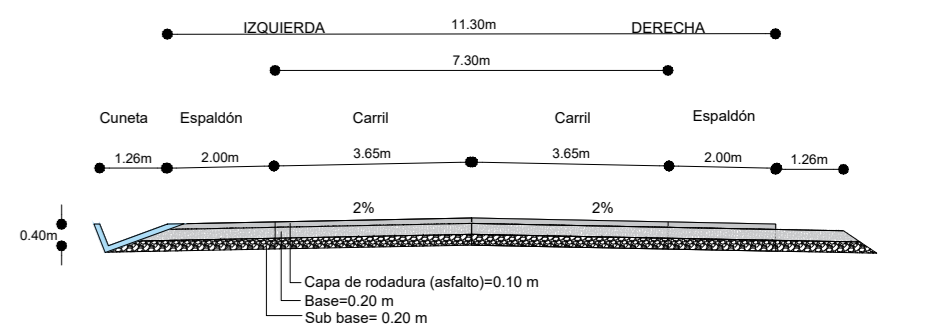
FECHA:
JULIO 2023

ESCALA:
1:500

LÁMINA:
A0

HOJA 1 DE 16

SECCIÓN TÍPICA





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

PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN
DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1
DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS
DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

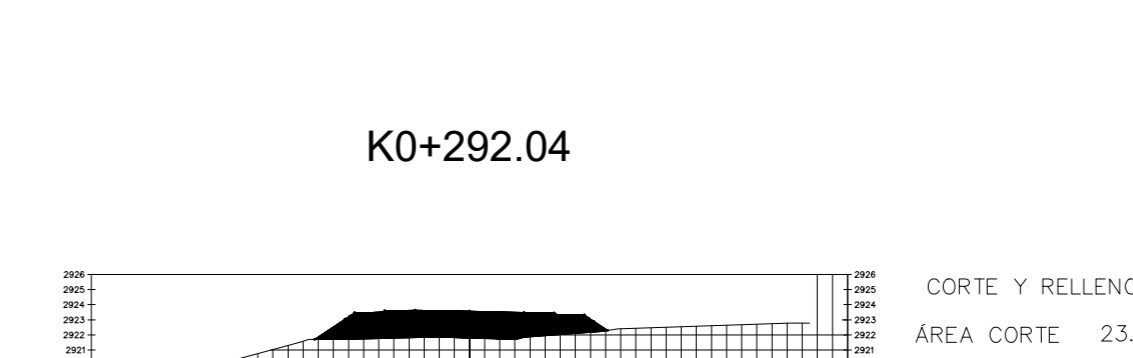
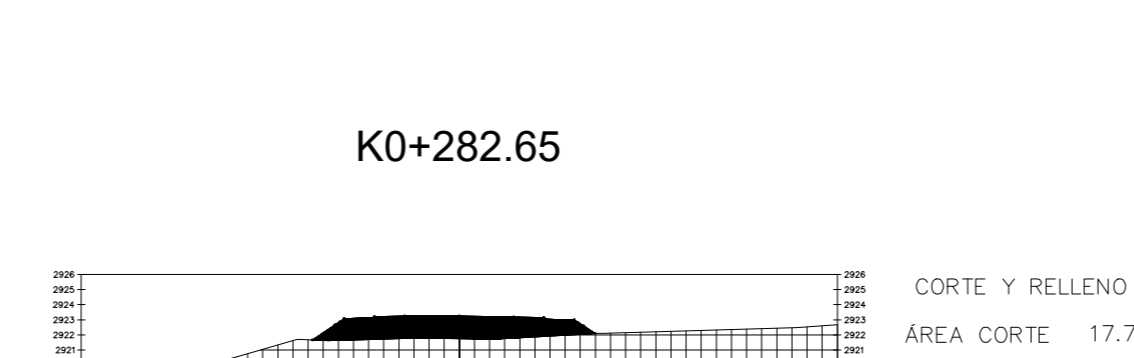
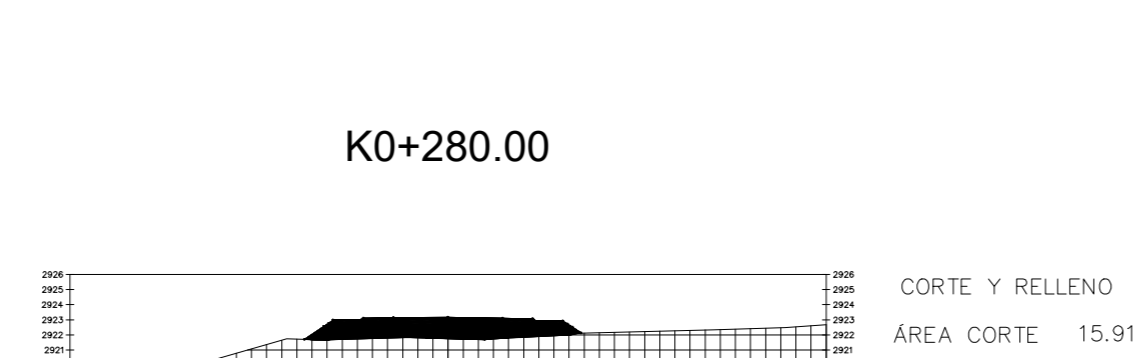
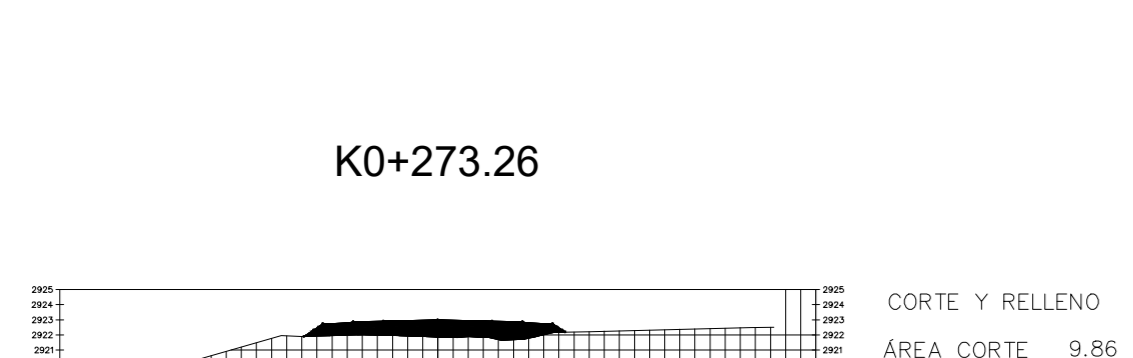
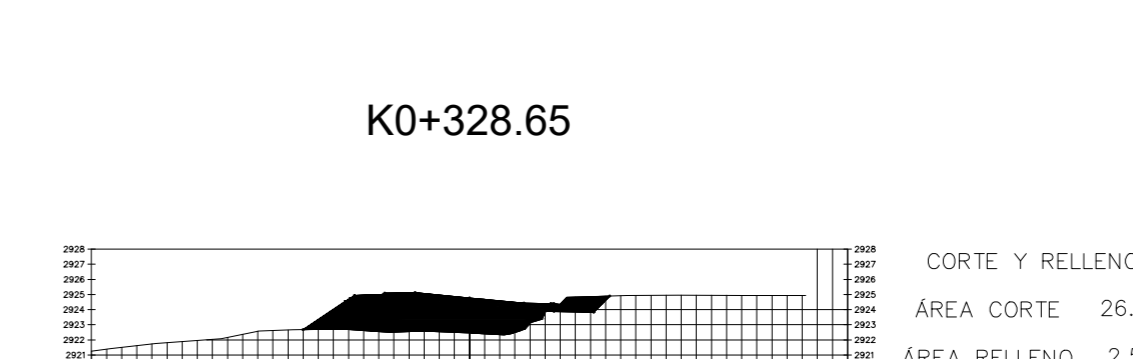
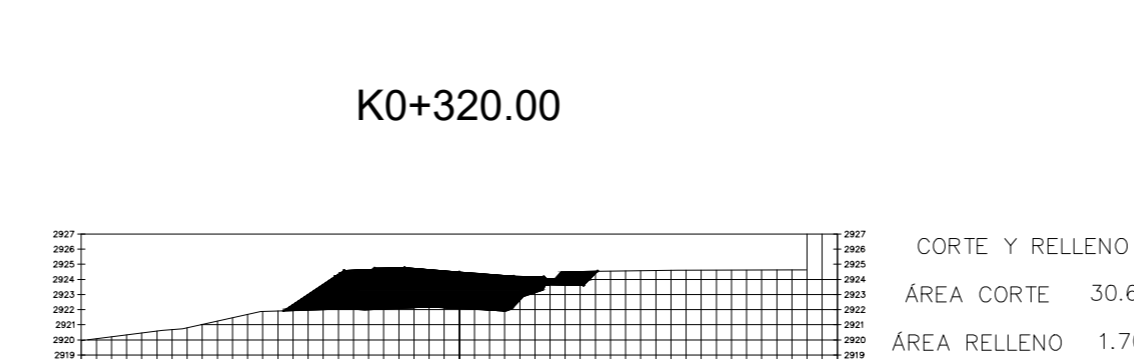
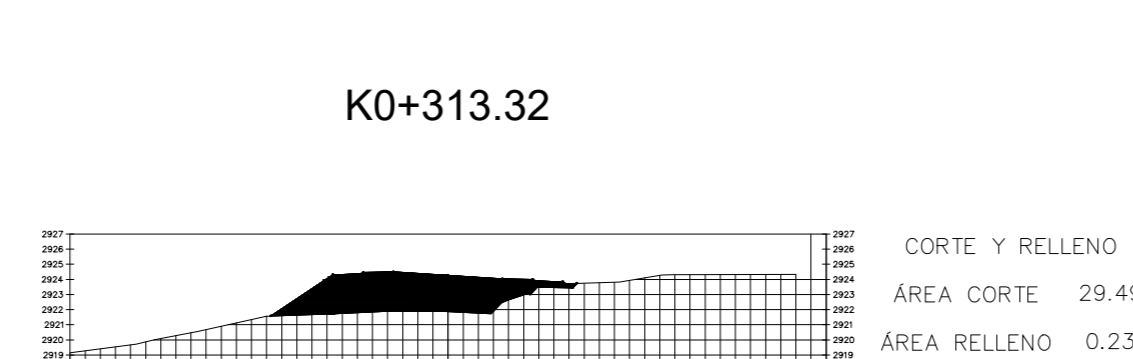
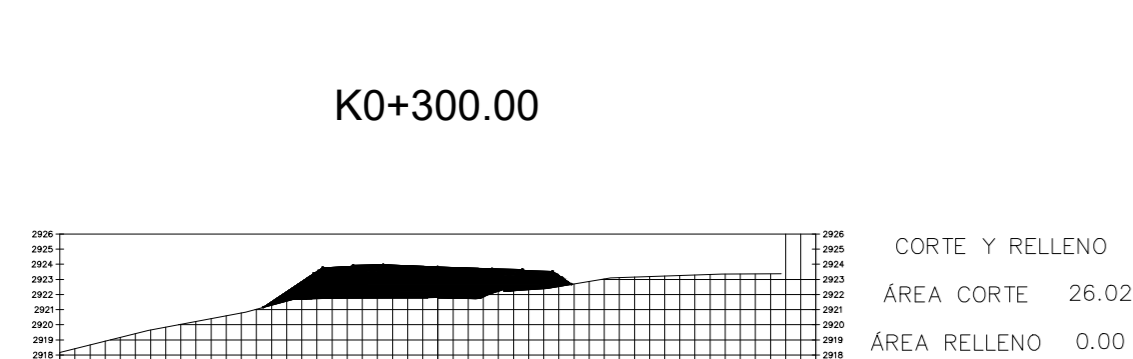
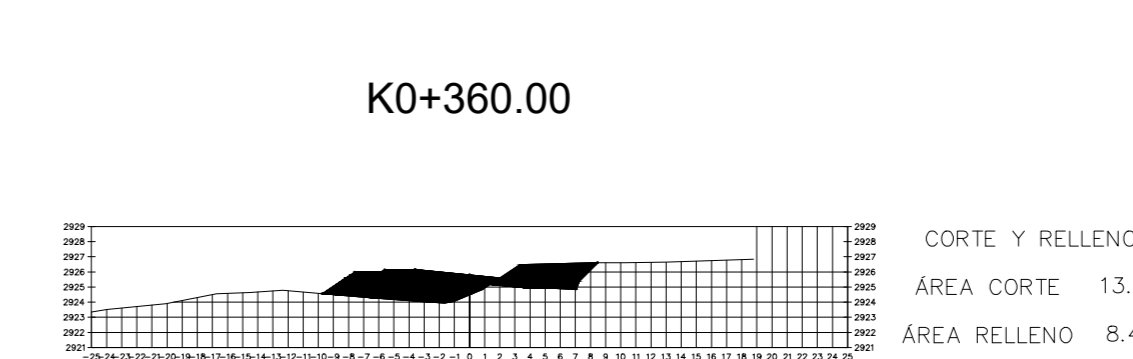
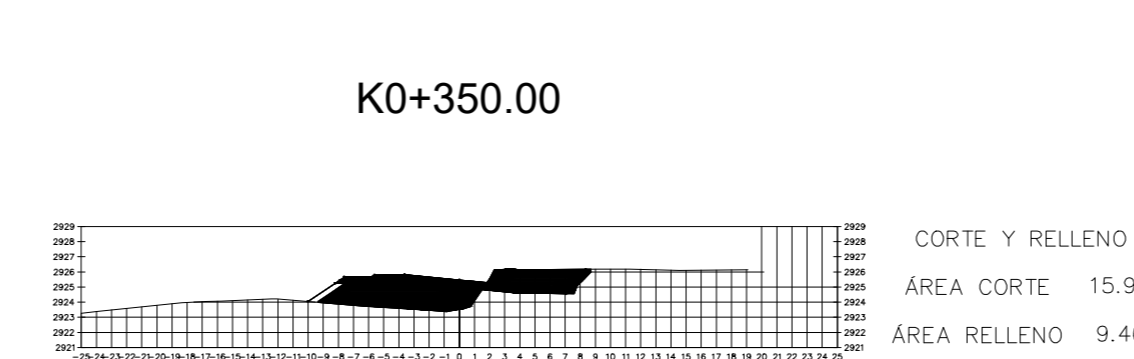
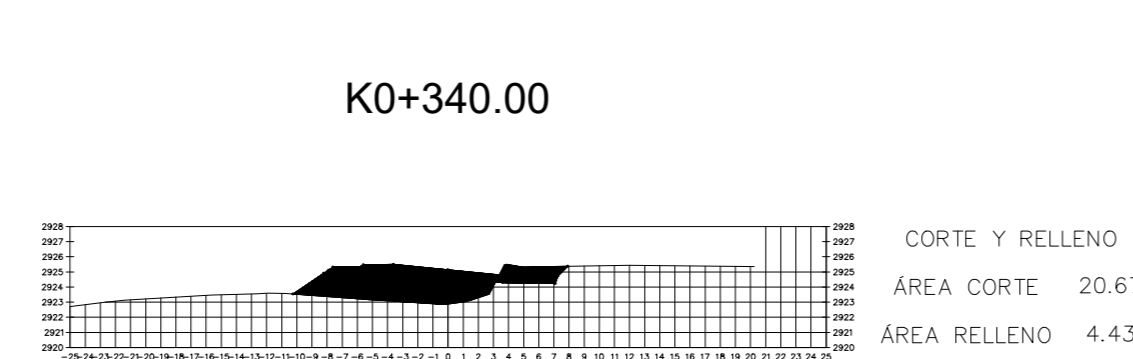
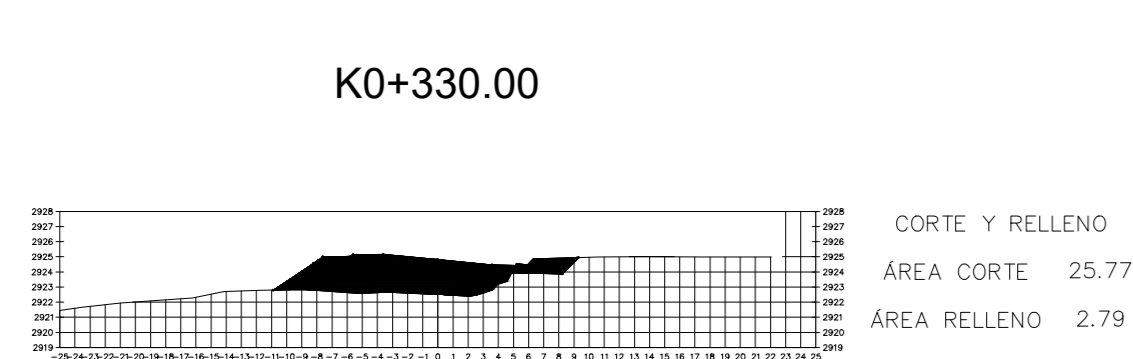
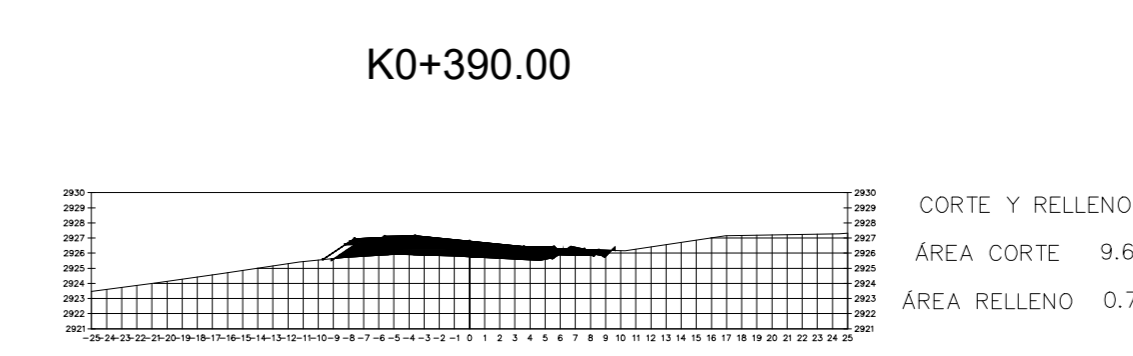
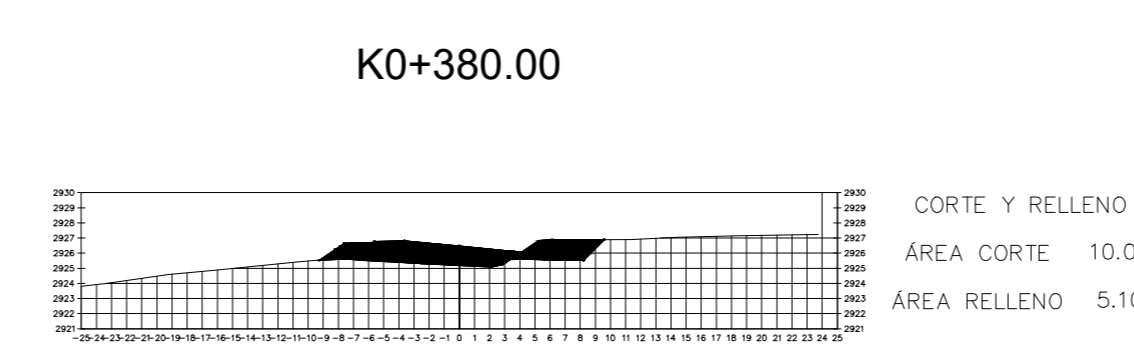
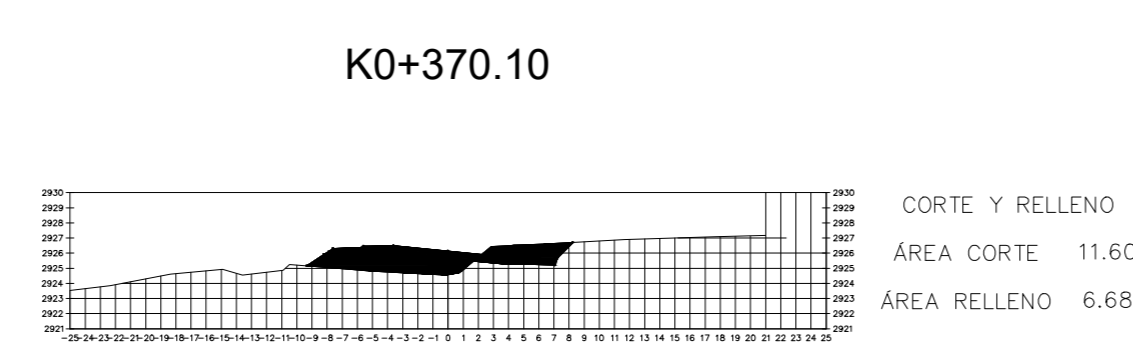
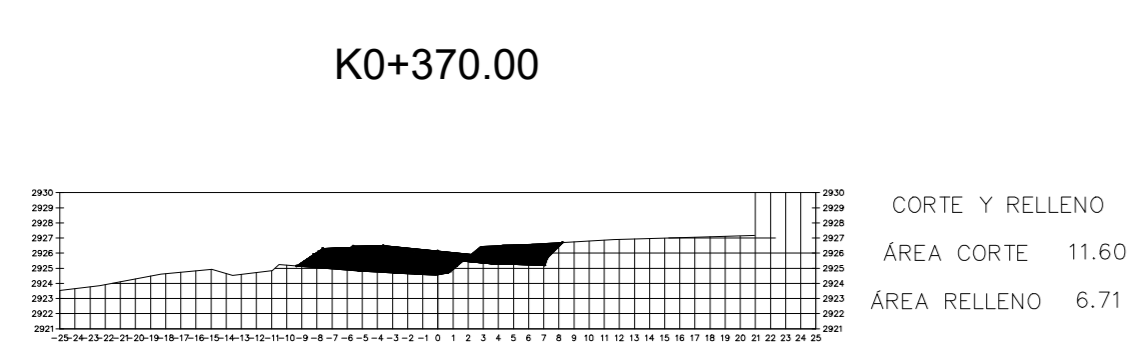
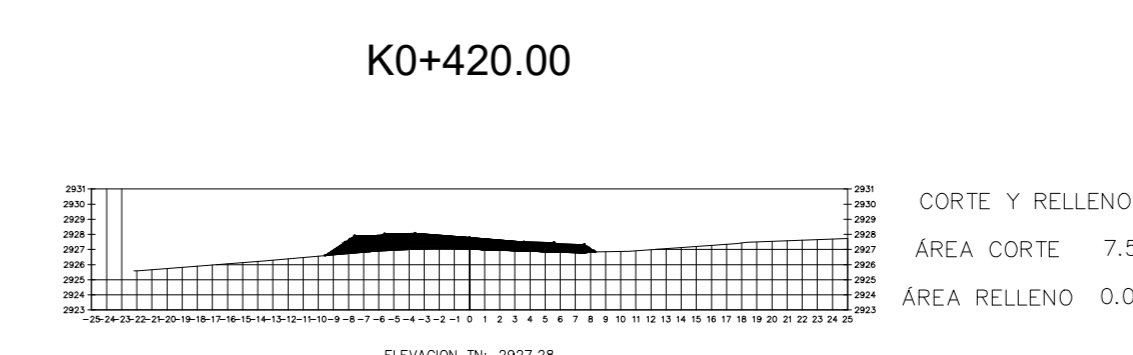
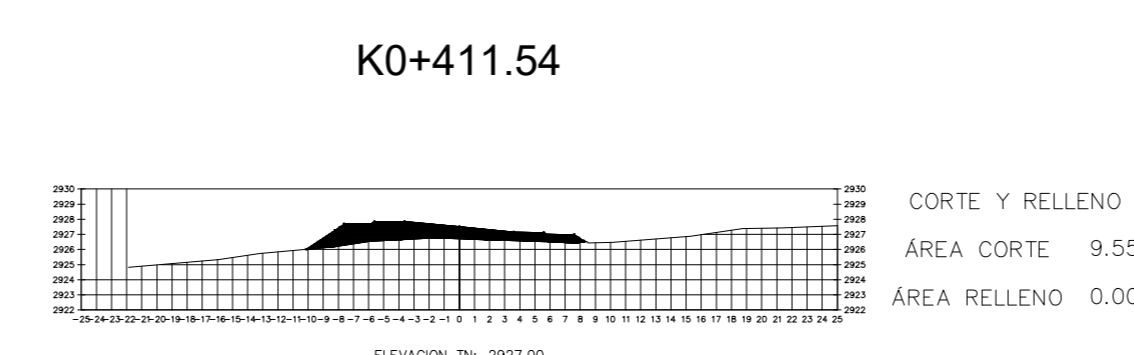
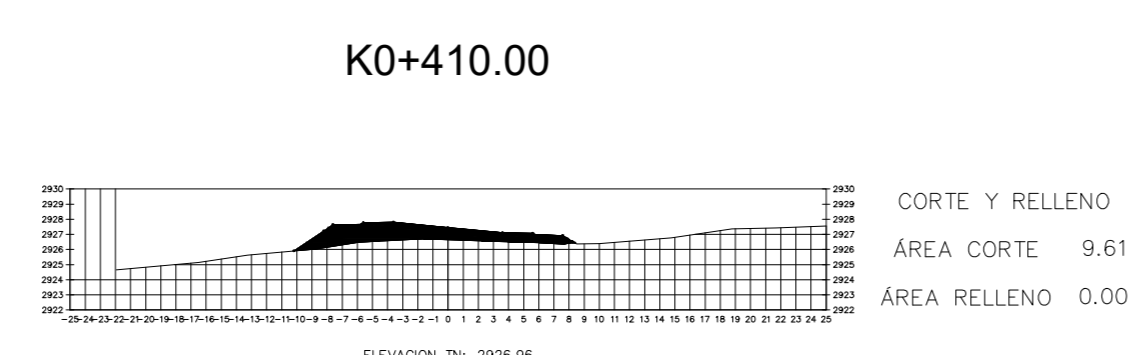
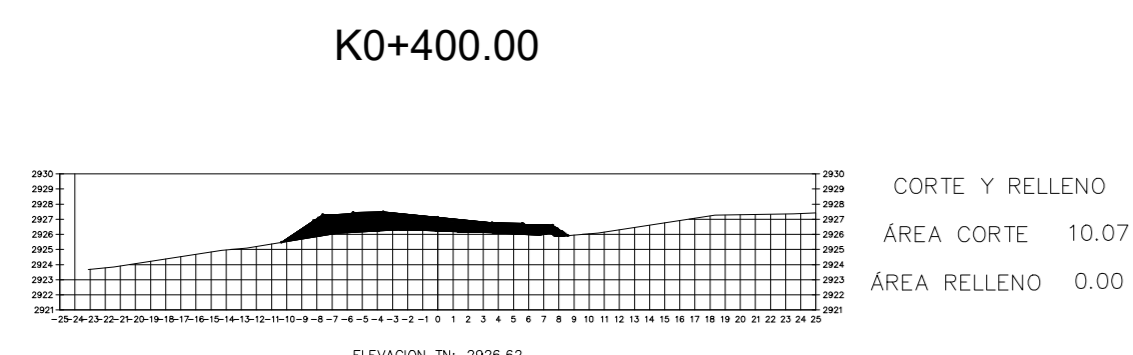
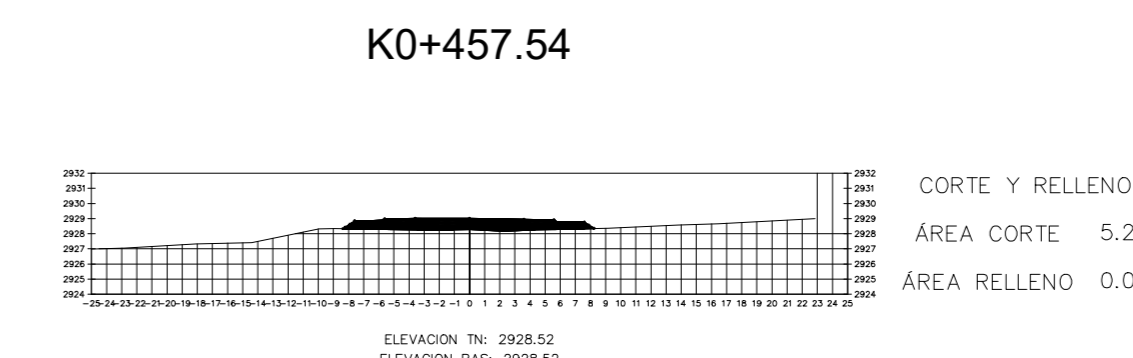
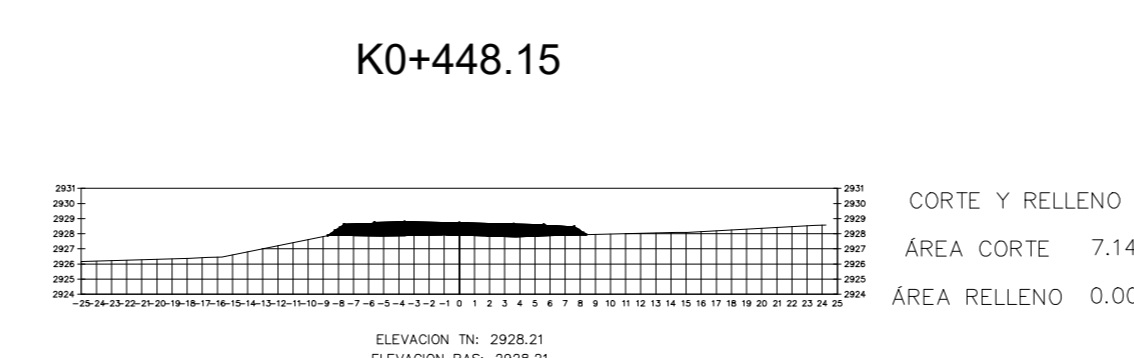
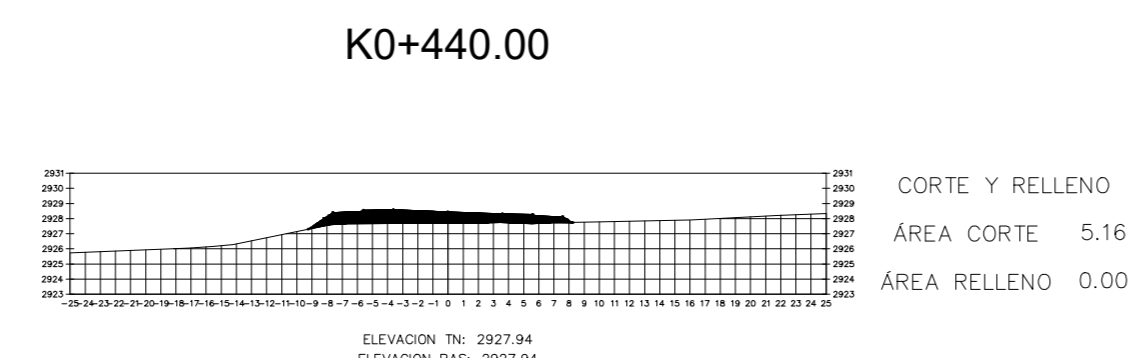
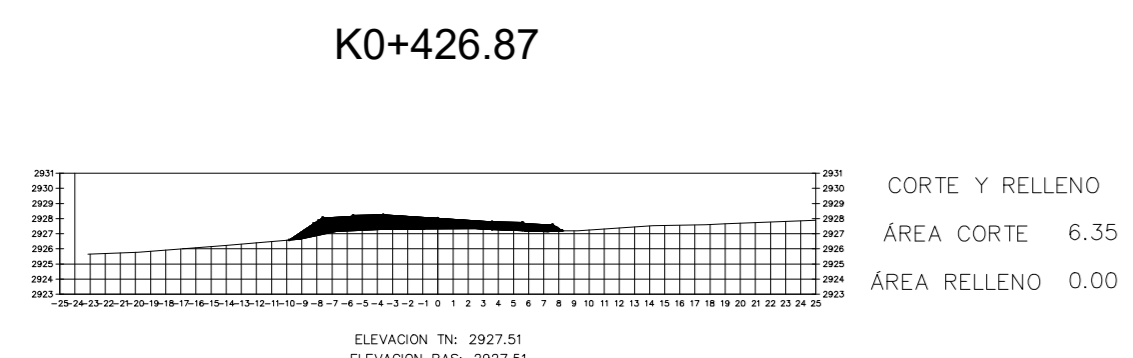
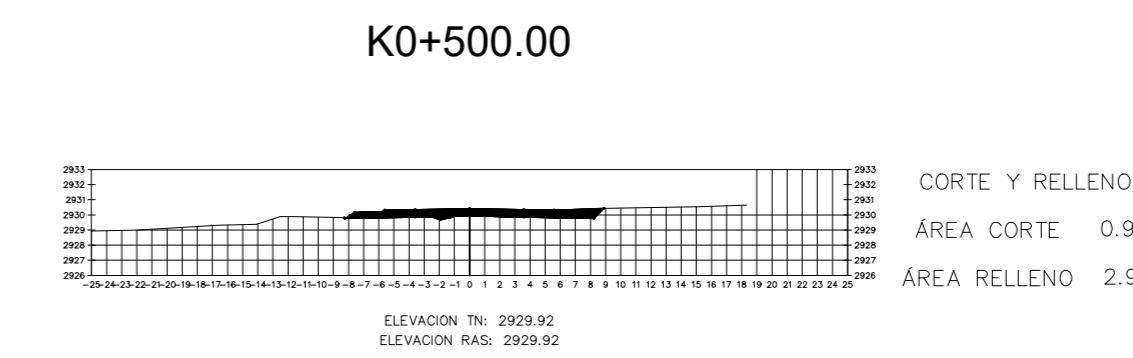
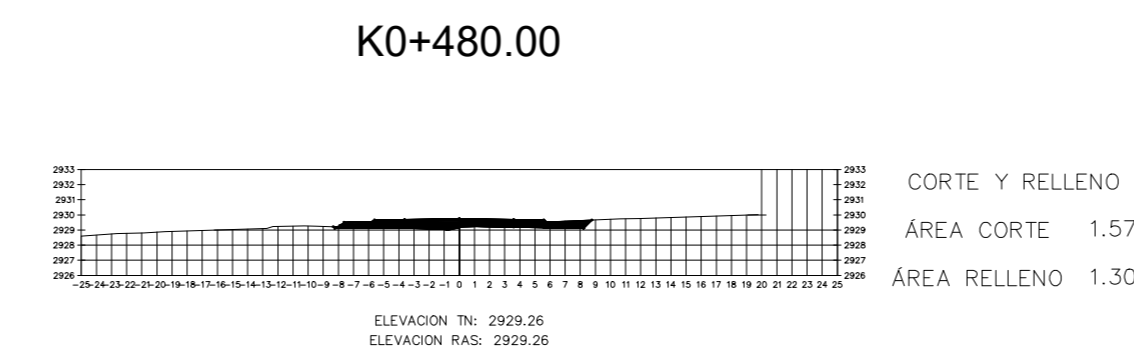
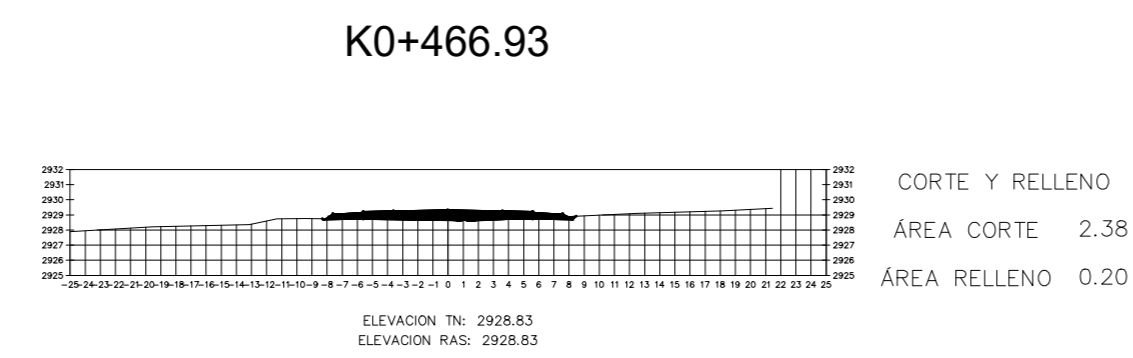
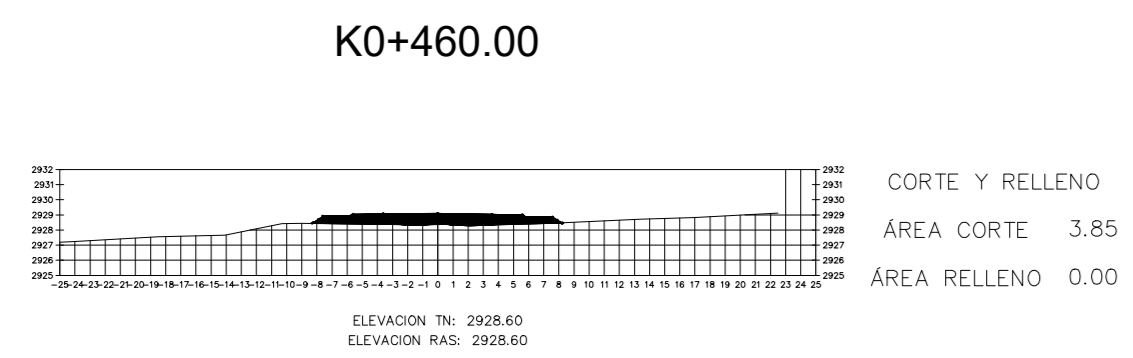
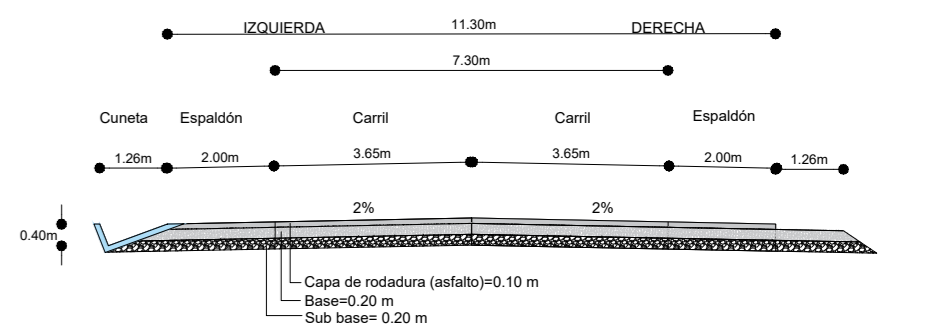
REALIZADO POR:
SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

CONTIENE:
SECCIONES TRANSVERSALES DE LA
VÍA

VÍA CLASE: R-I ONDULADO	FECHA: JULIO 2023
ESCALA: 1:500	LÁMINA: A0

HOJA 2 DE 16

SECCIÓN TÍPICA





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

PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN
DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1
DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS
DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR:

SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

CONTIENE:
SECCIONES TRANSVERSALES DE LA
VÍA

VÍA CLASE:
R-I ONDULADO

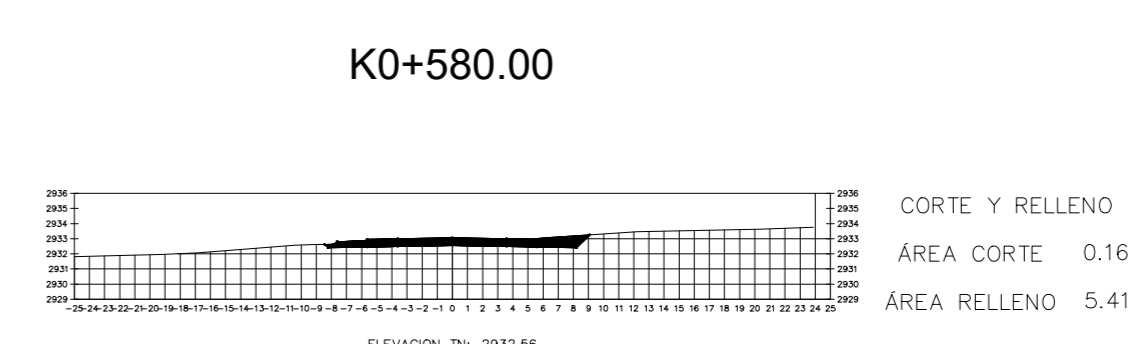
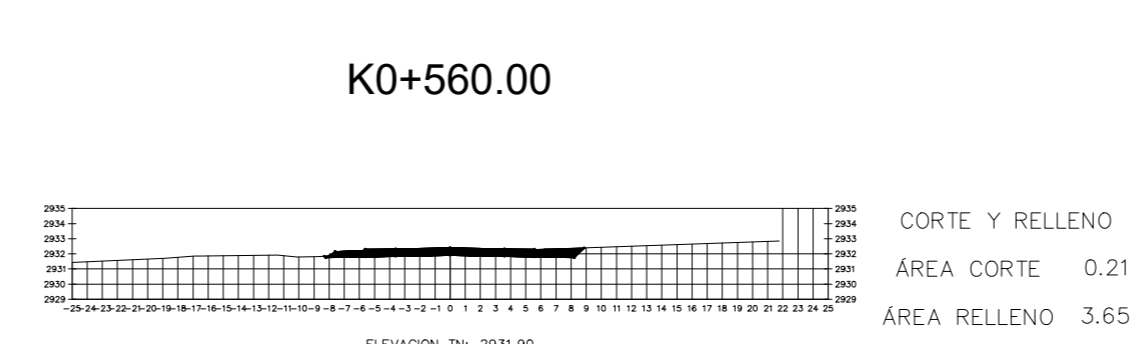
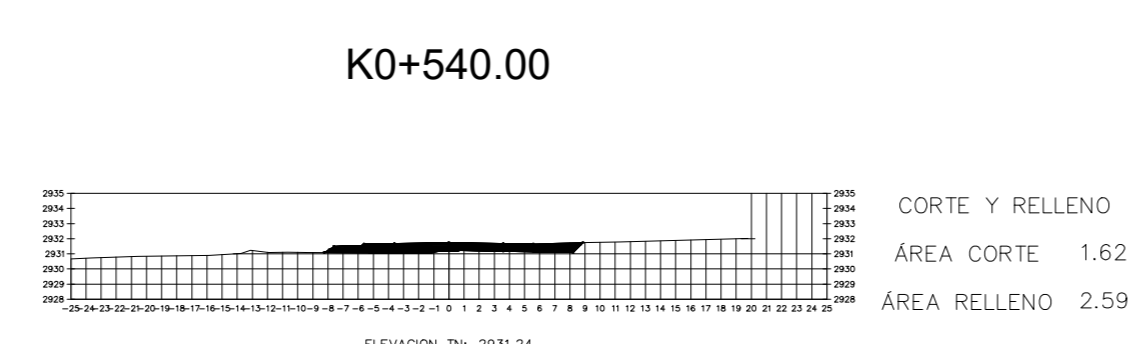
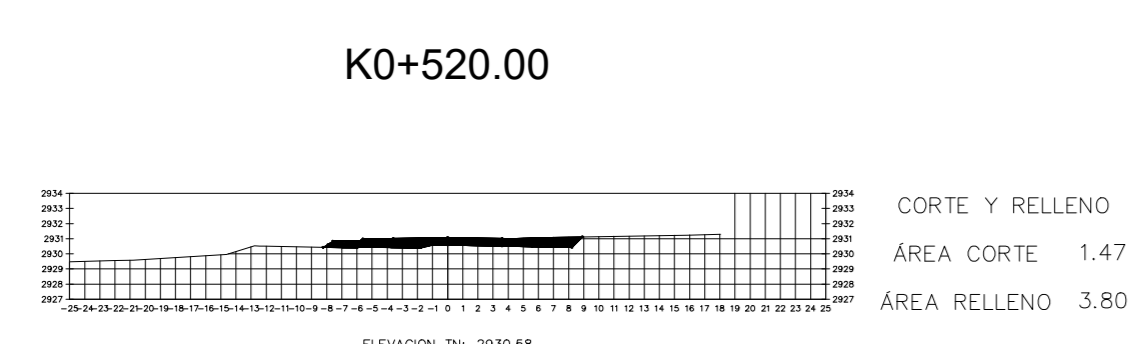
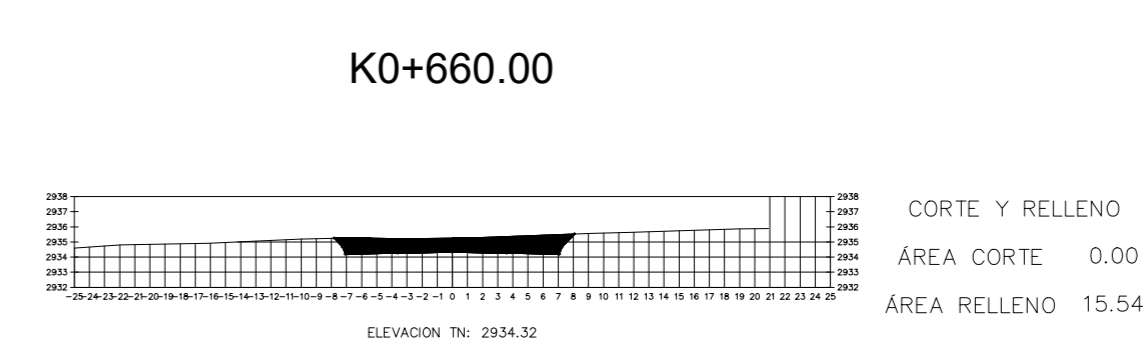
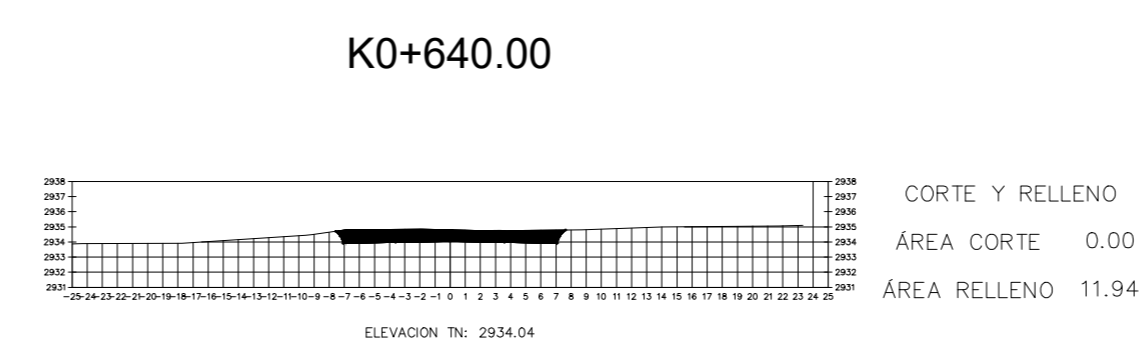
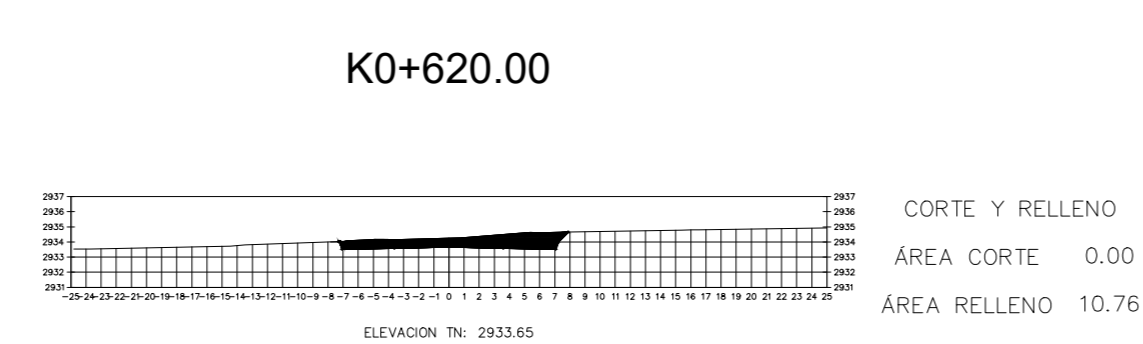
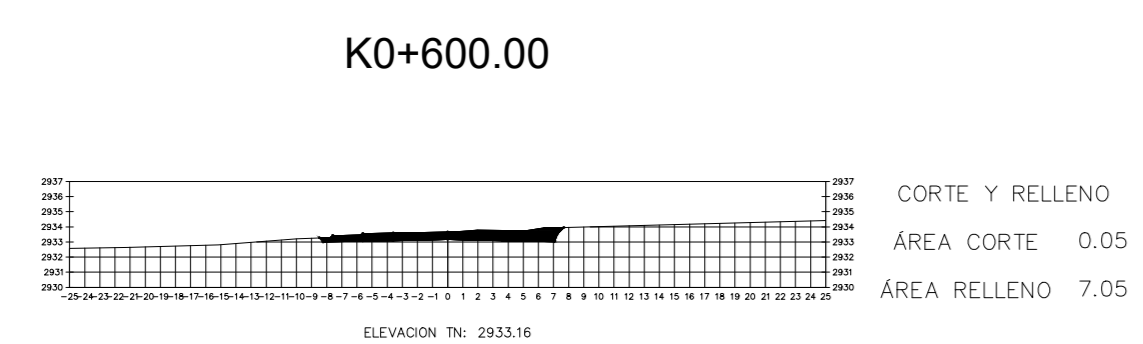
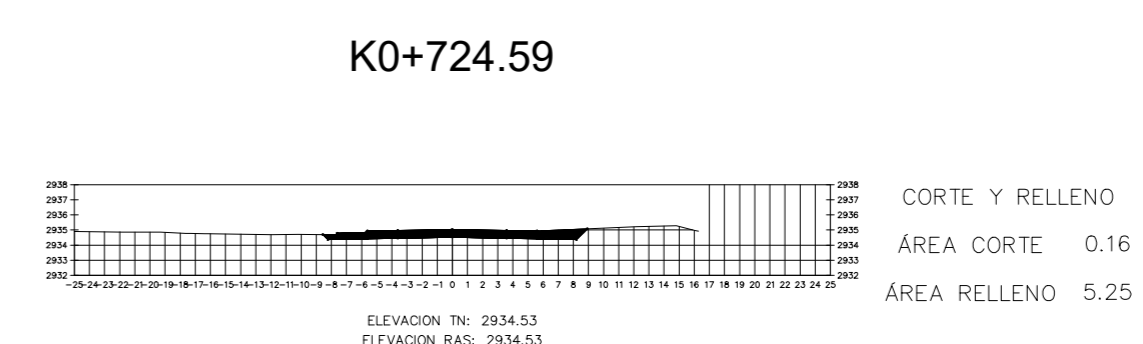
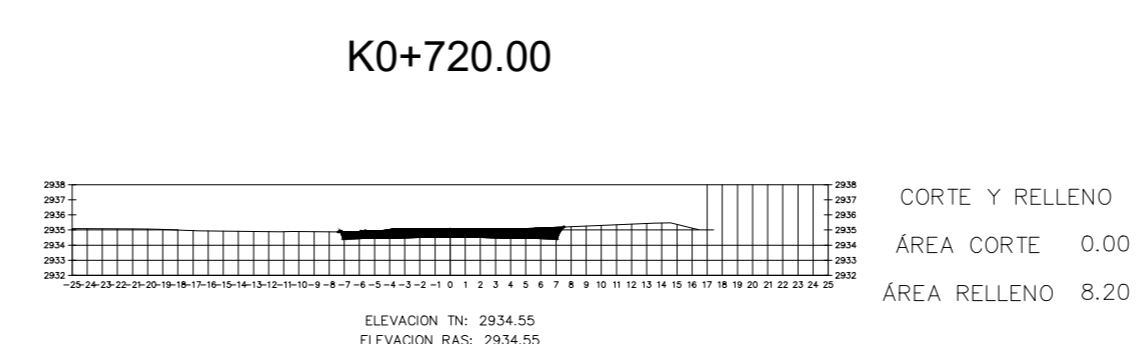
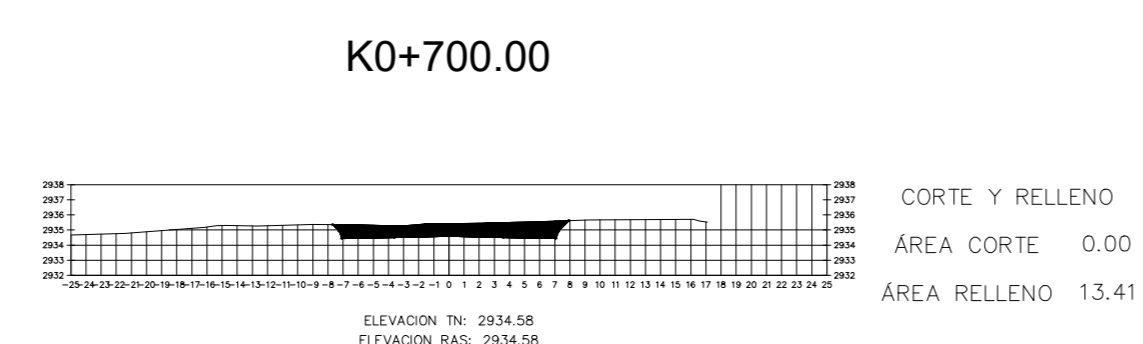
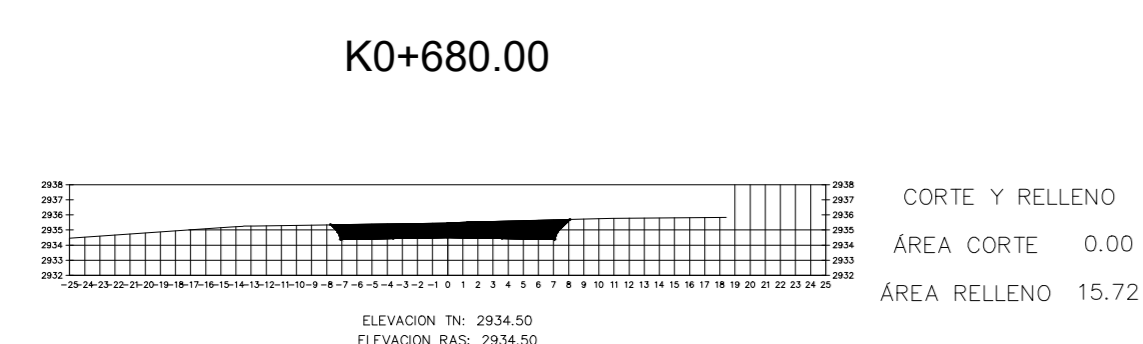
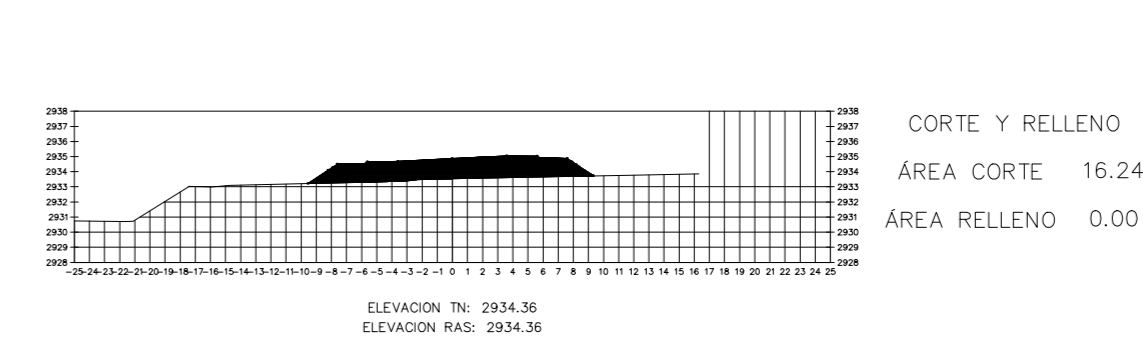
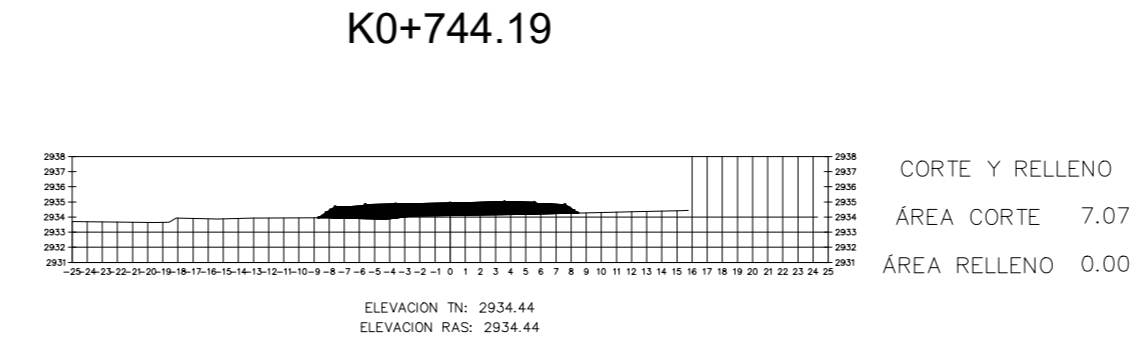
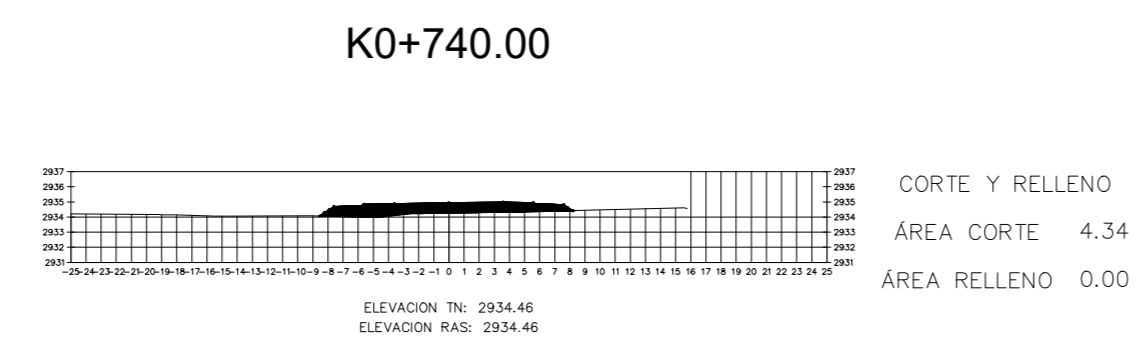
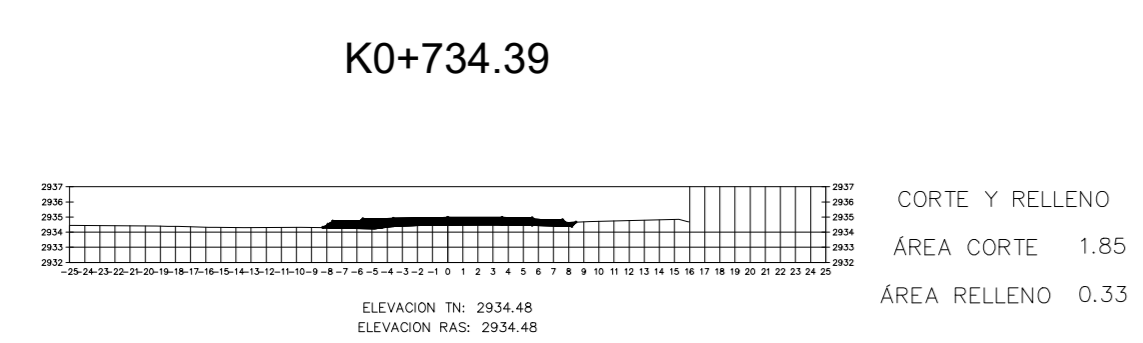
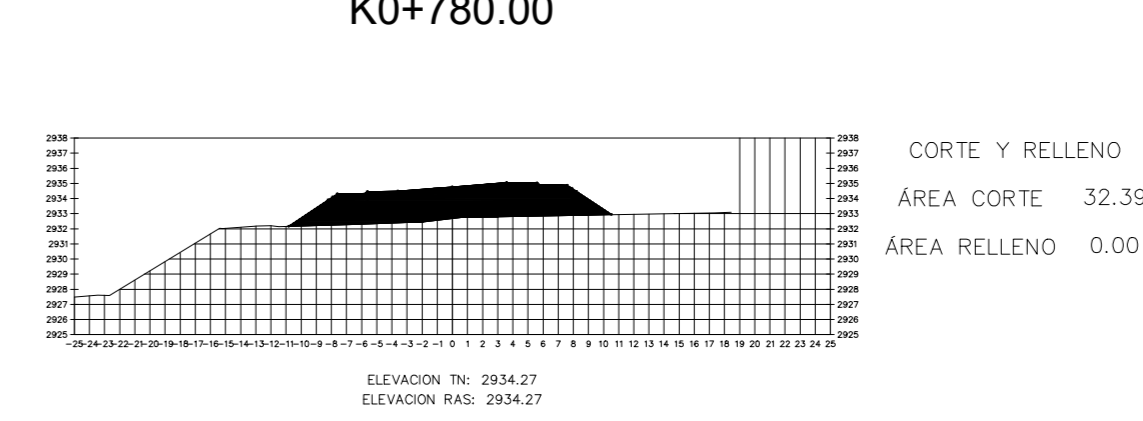
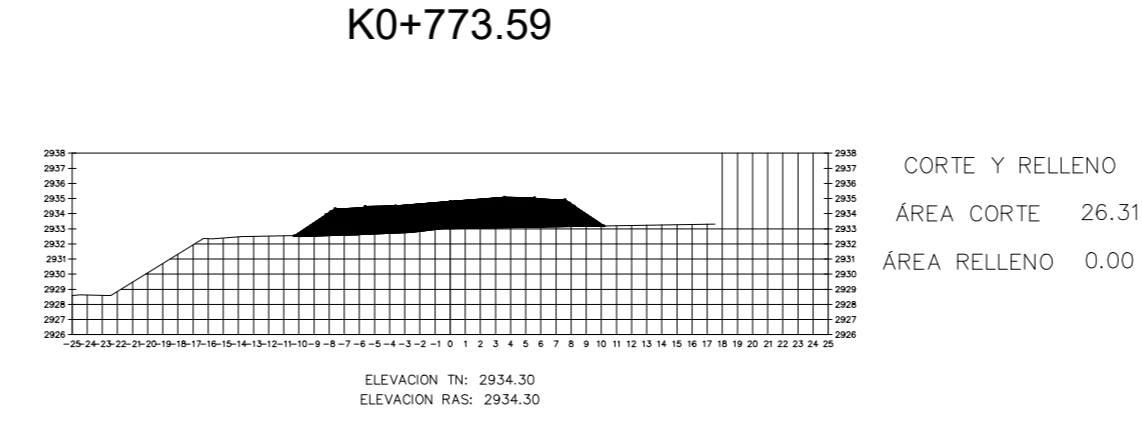
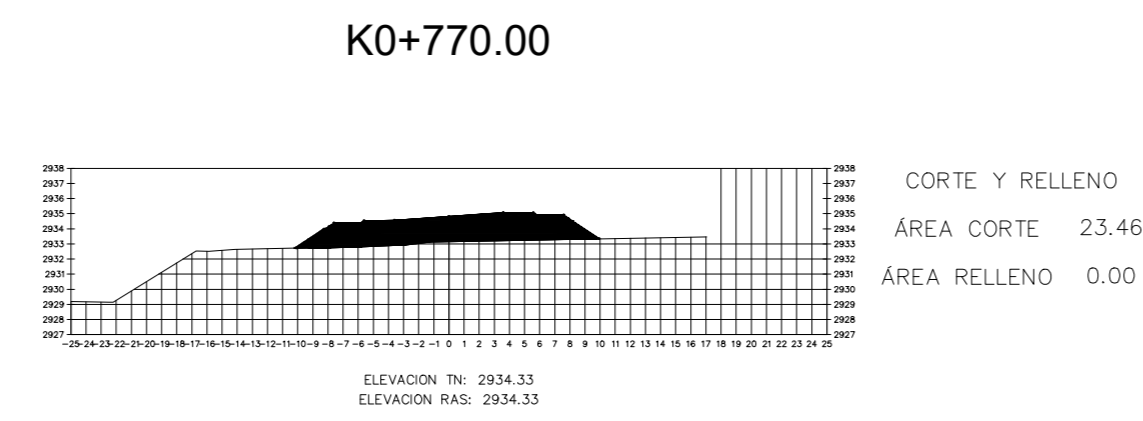
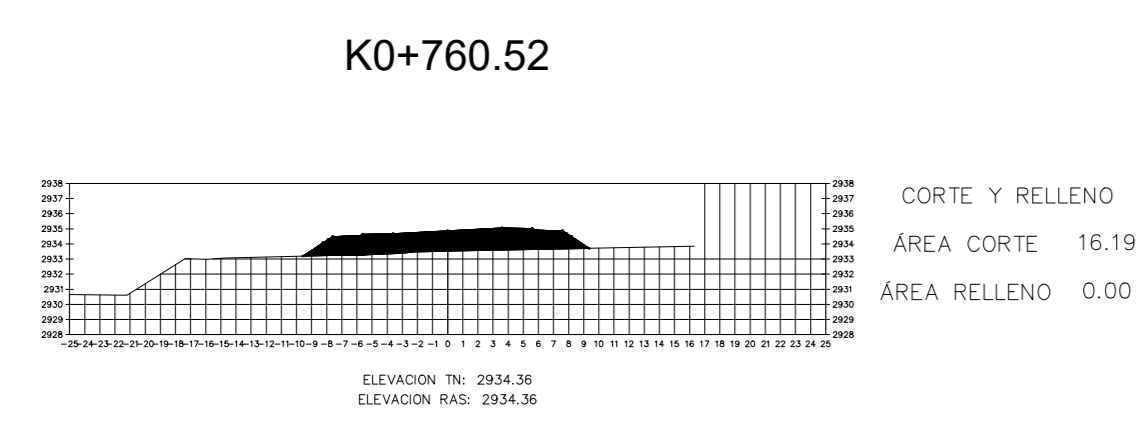
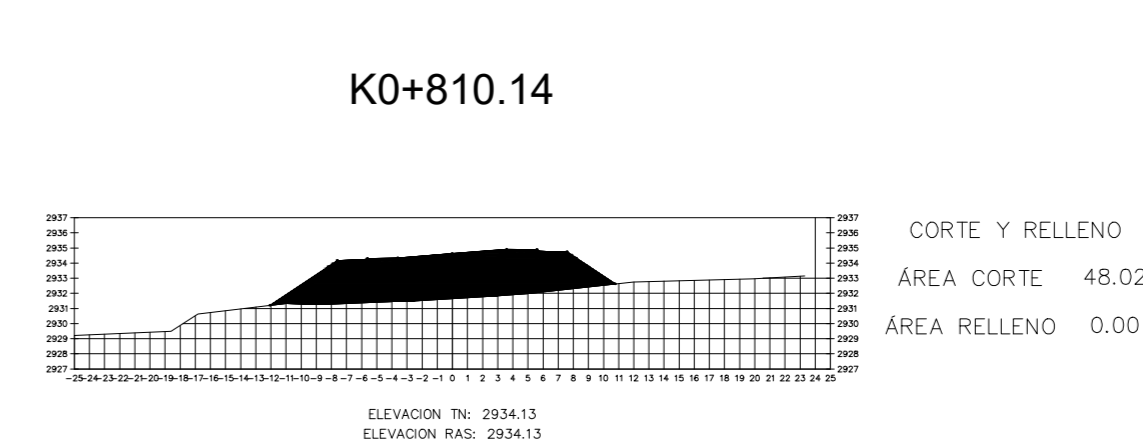
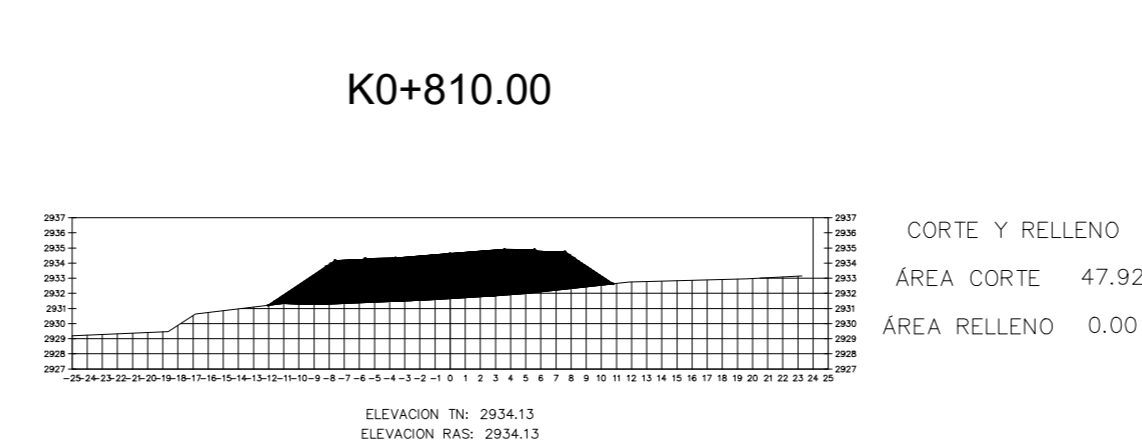
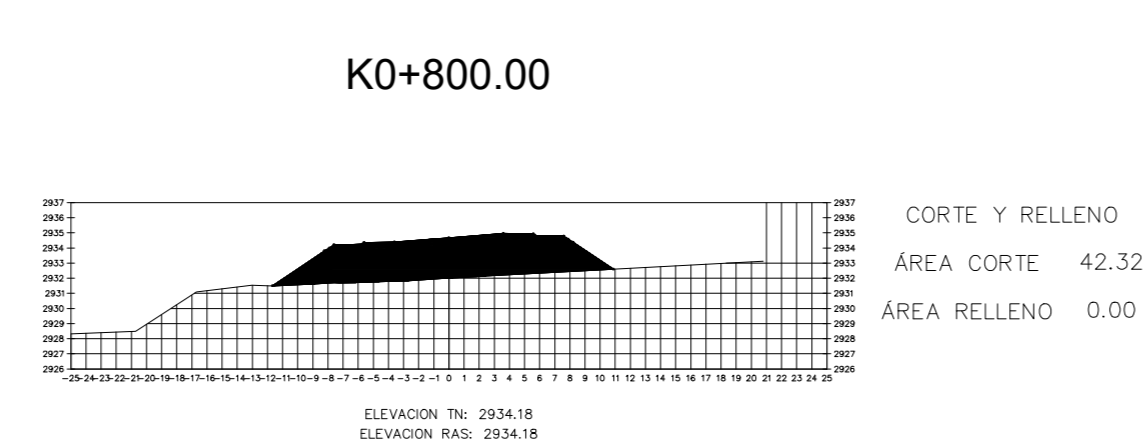
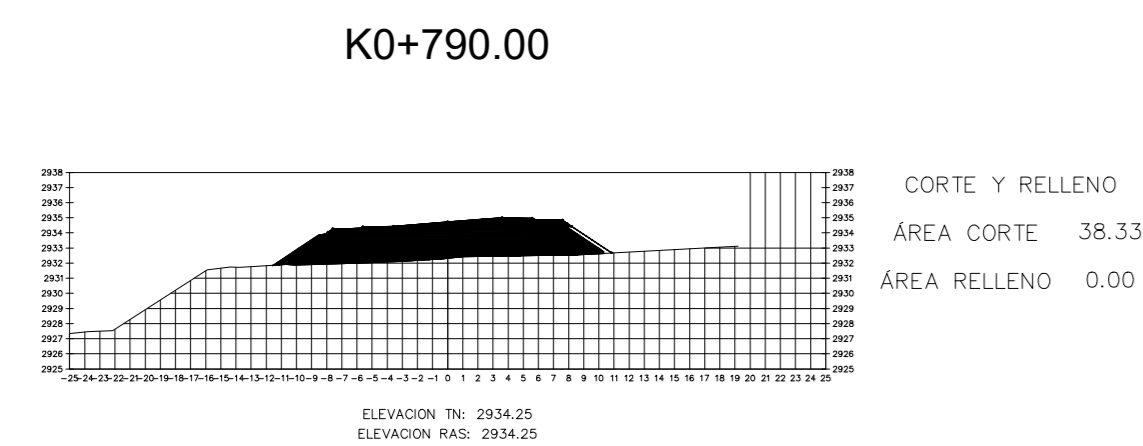
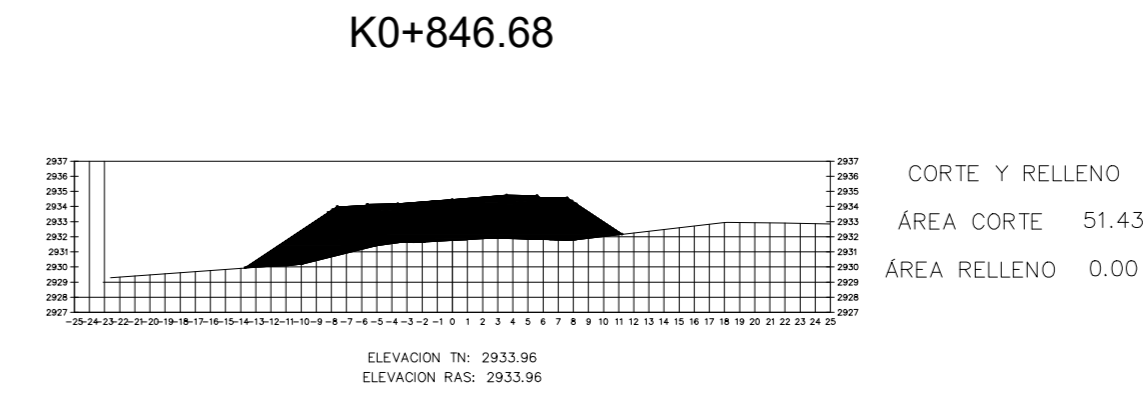
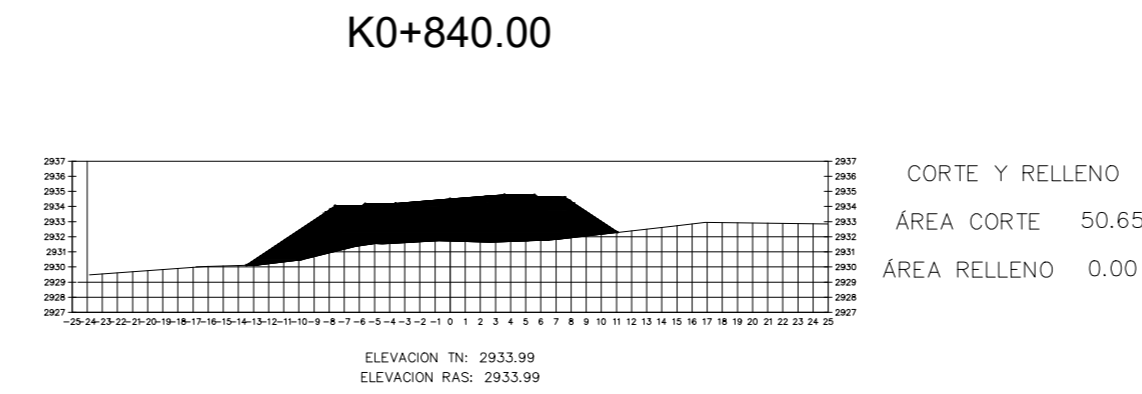
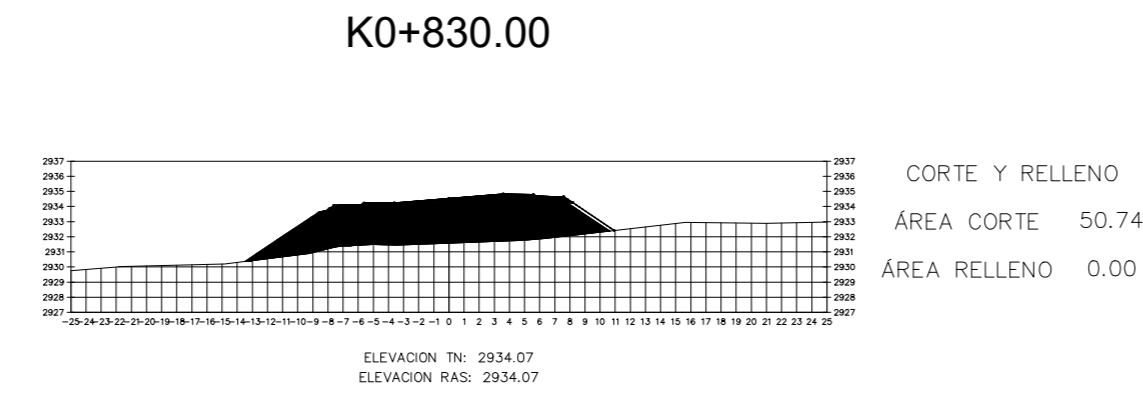
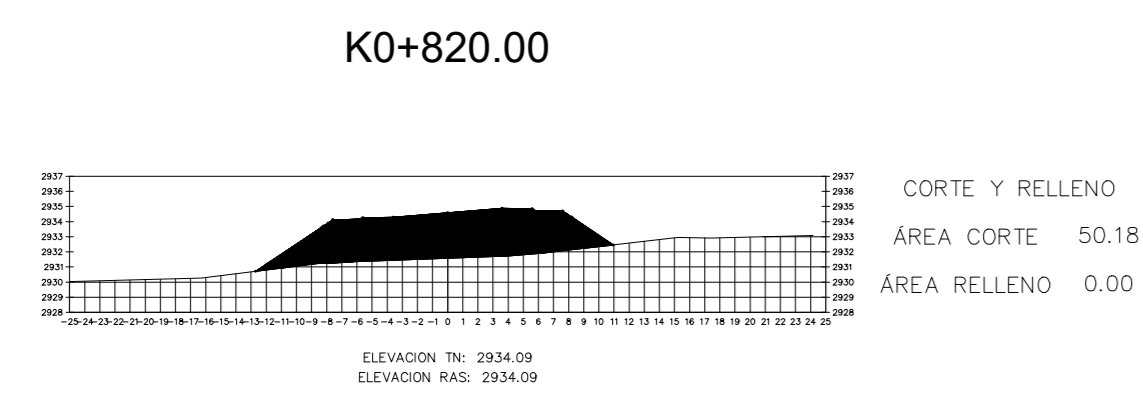
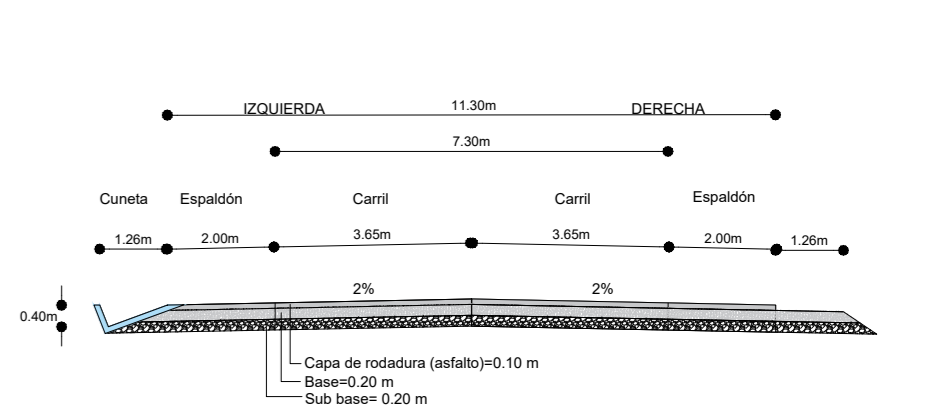
FECHA:
JULIO 2023

ESCALA:
1:500

LÁMINA:
A0

HOJA 3 DE 16

SECCIÓN TÍPICA





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

PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN
DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1
DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS
DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR:

SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

CONTIENE:

SECCIONES TRANSVERSALES DE LA
VÍA

VÍA CLASE:

R-I ONDULADO

FECHA:

JULIO 2023

ESCALA:

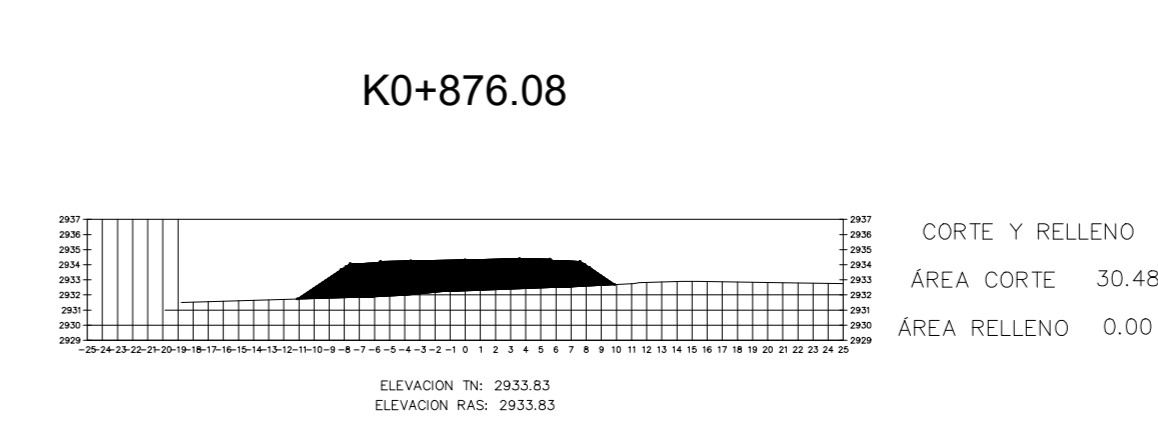
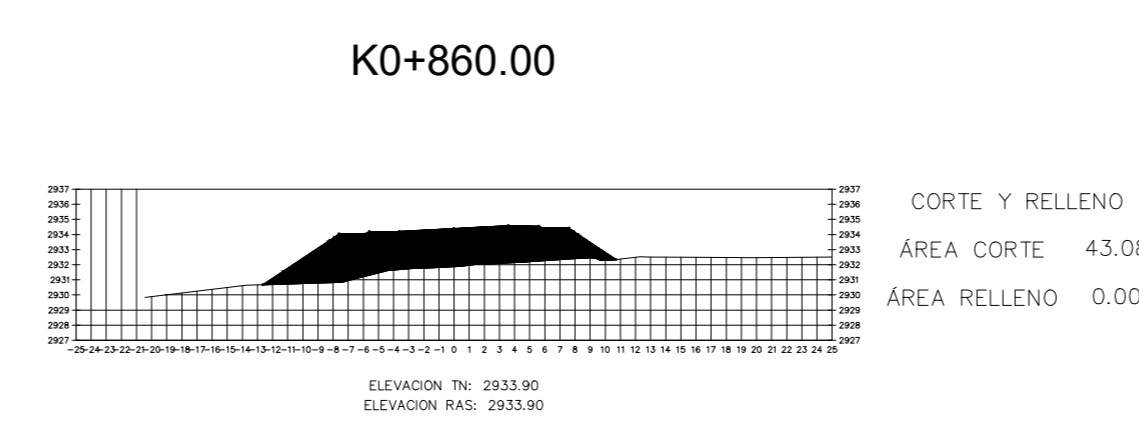
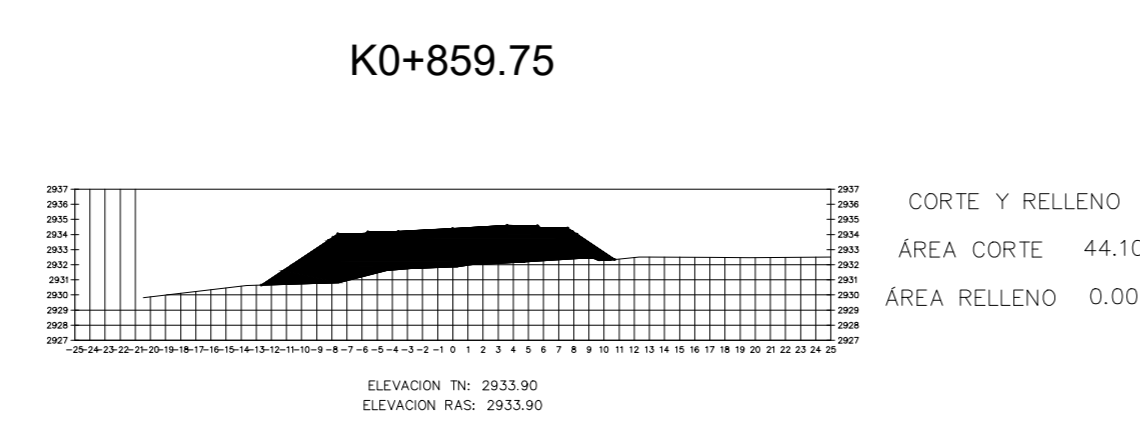
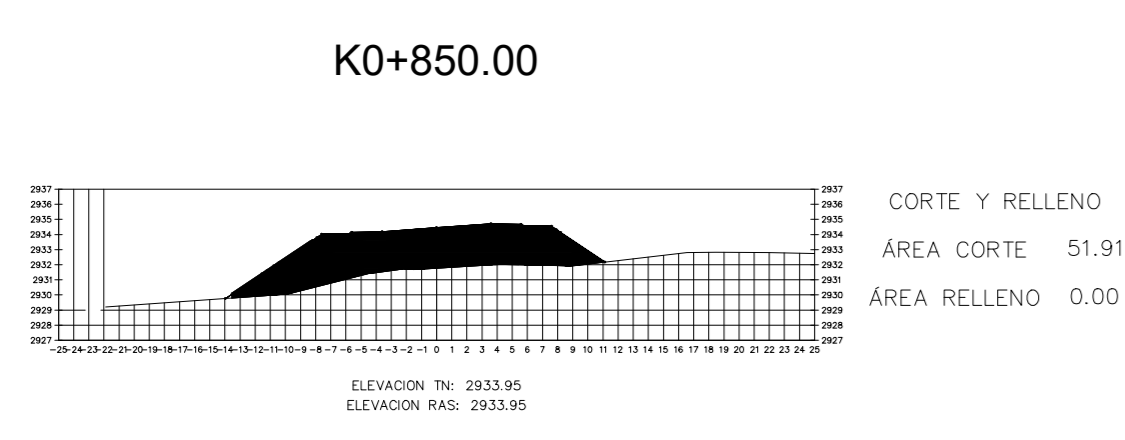
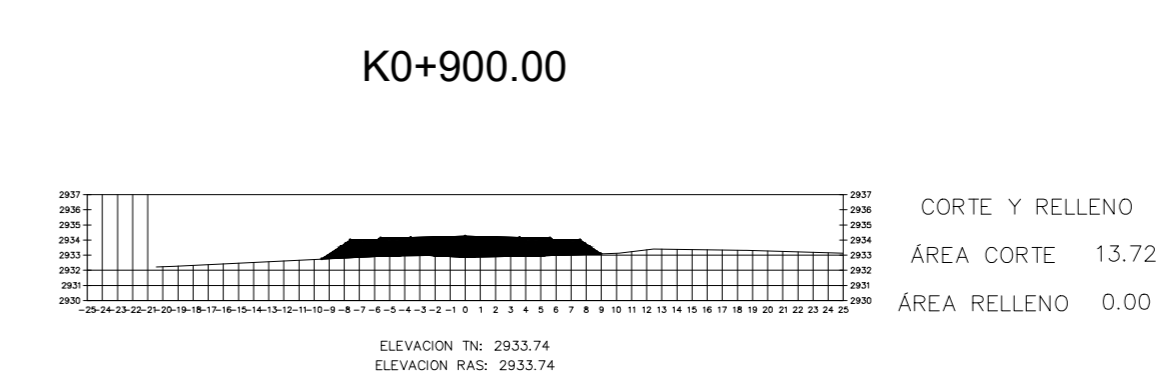
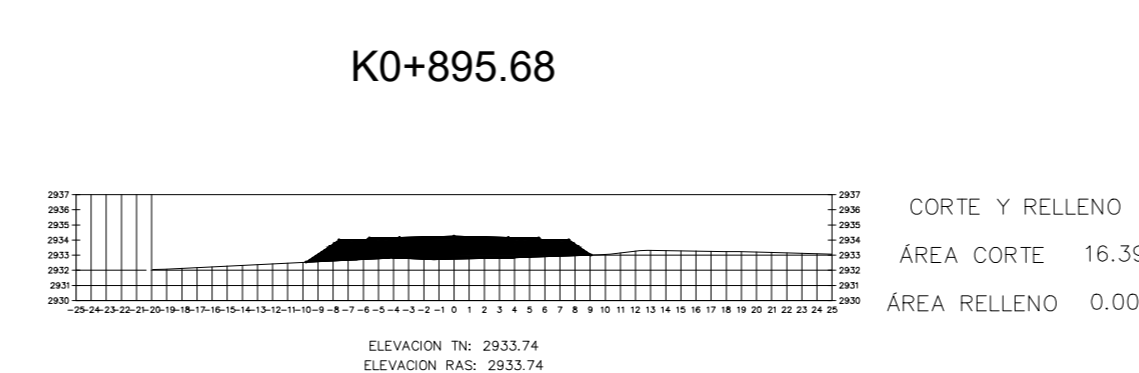
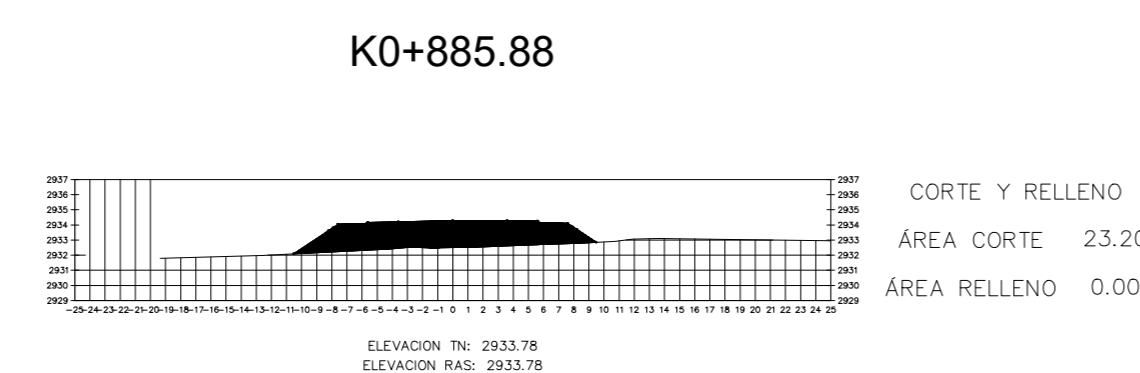
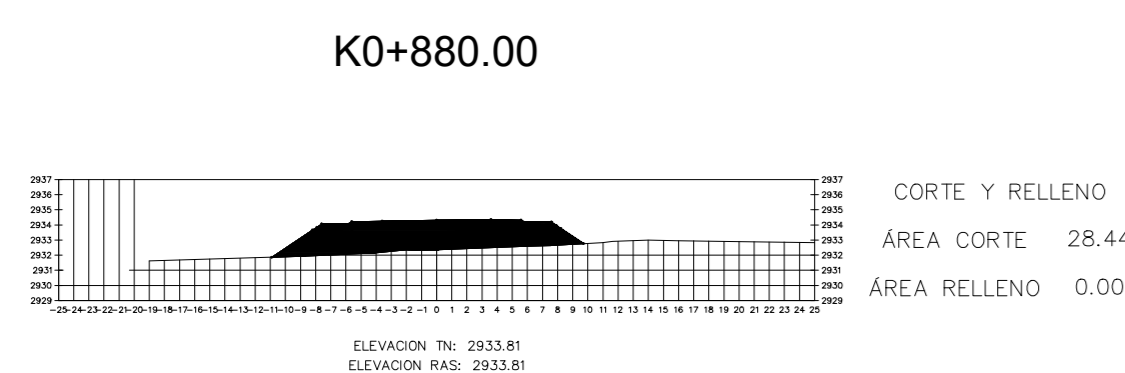
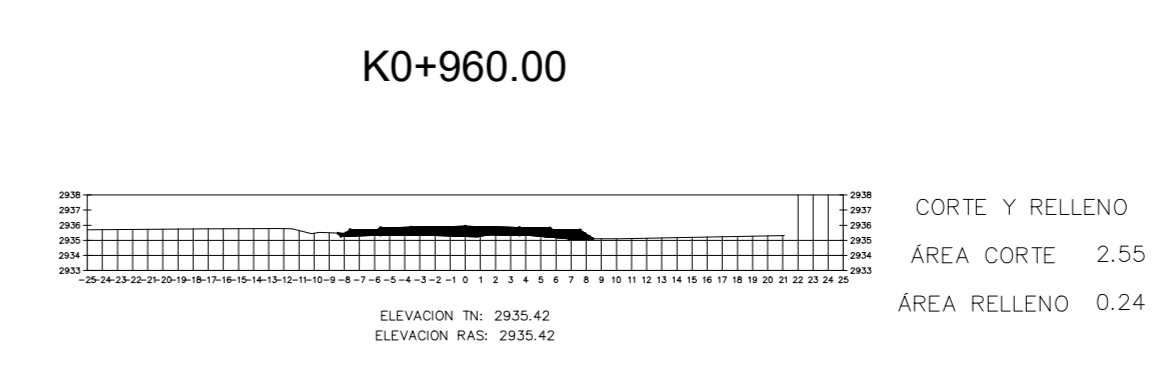
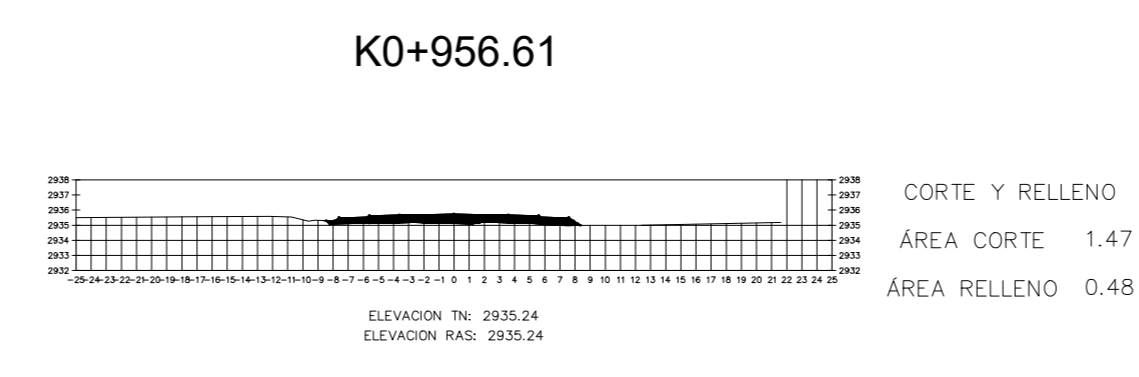
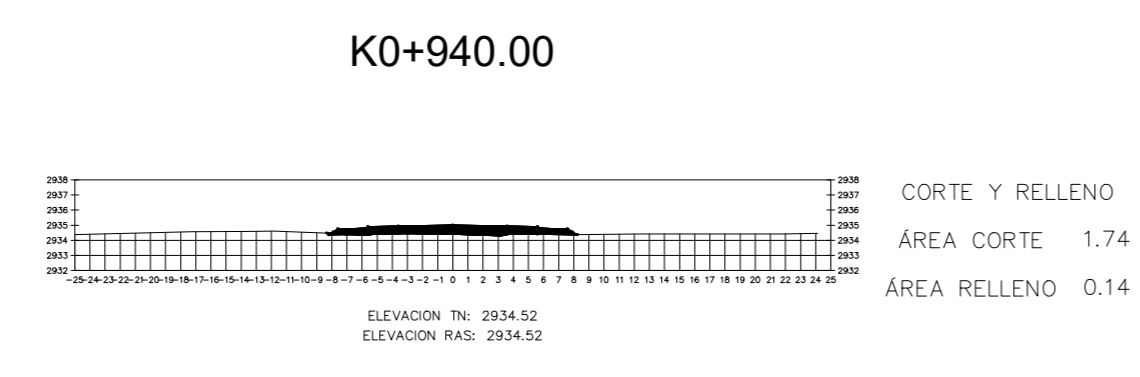
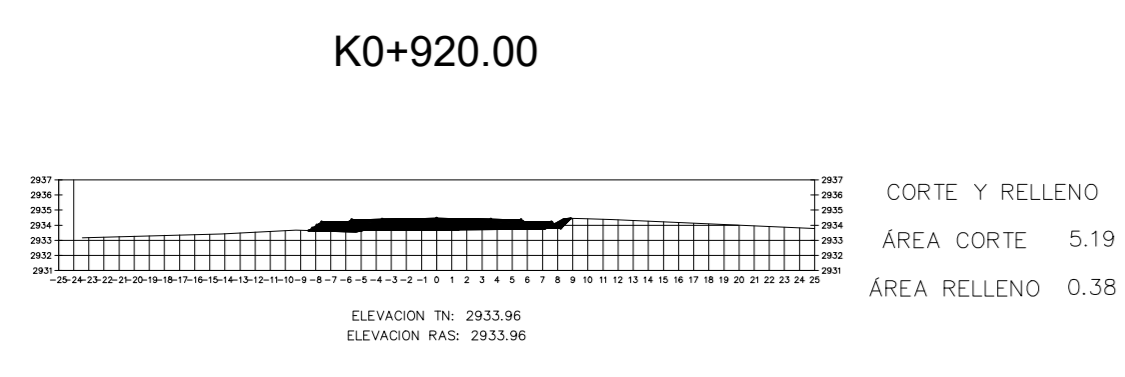
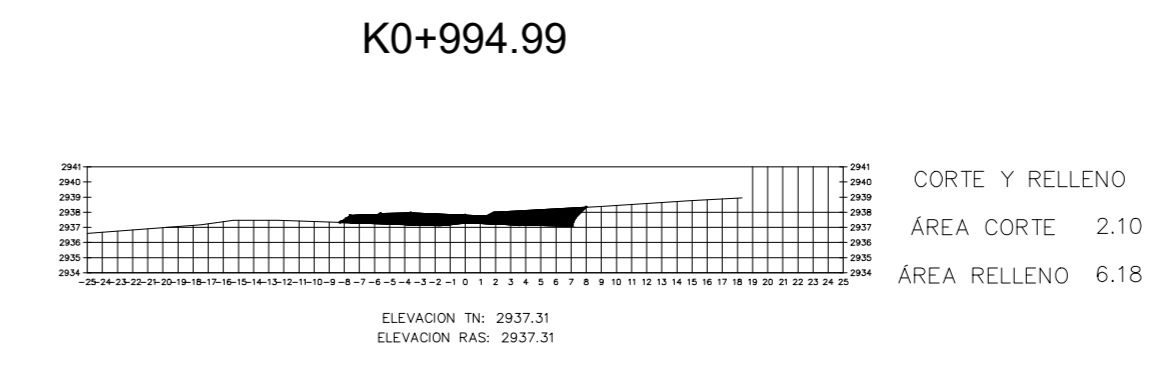
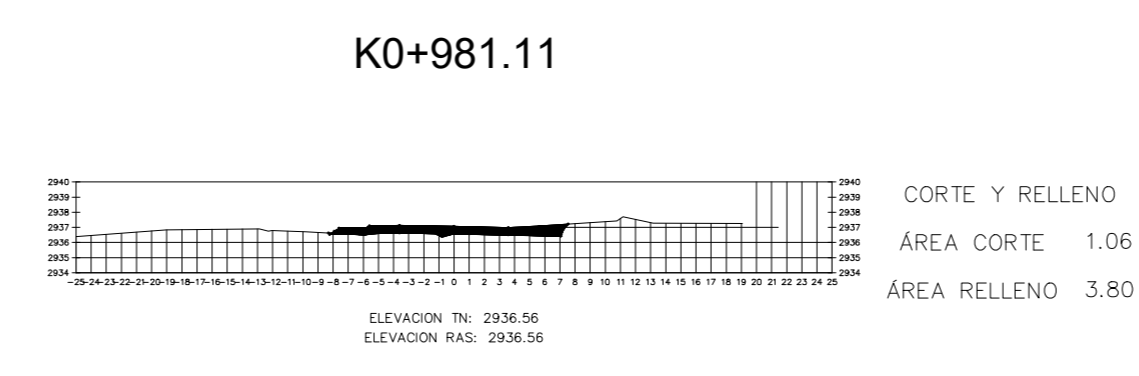
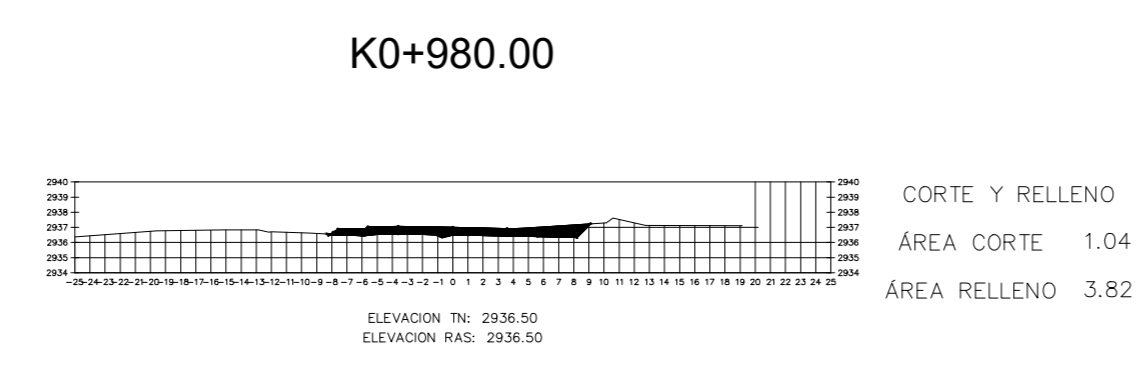
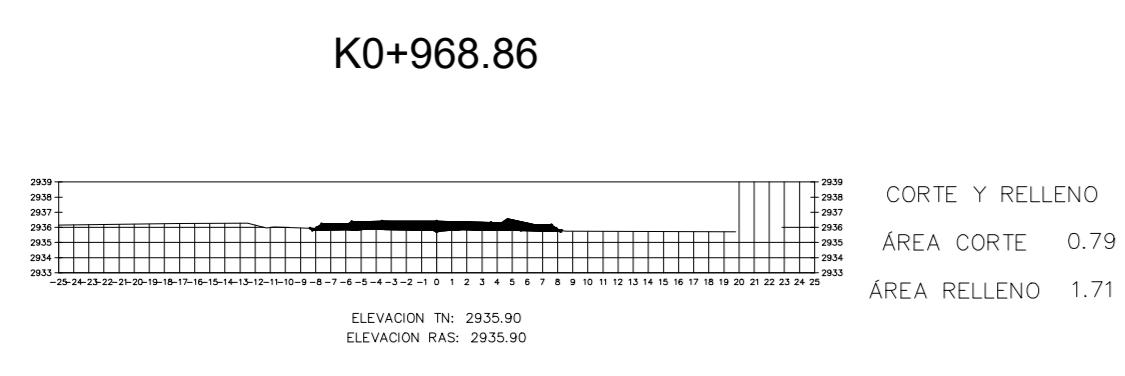
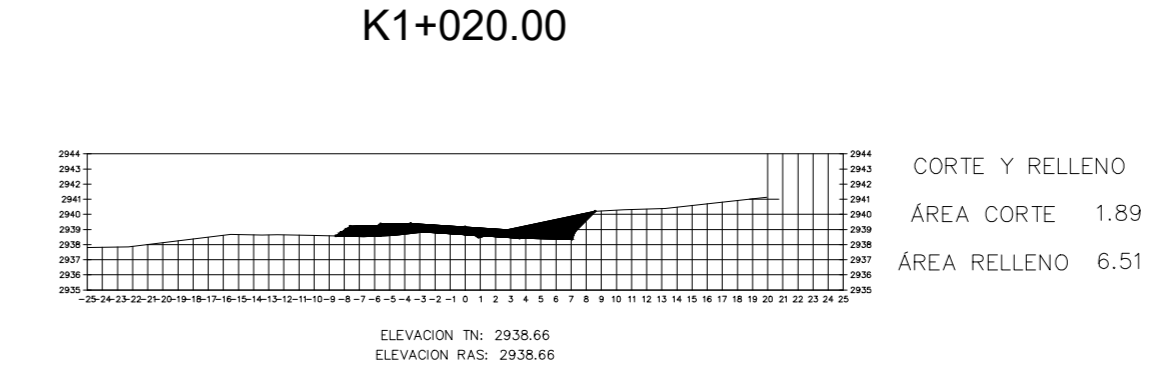
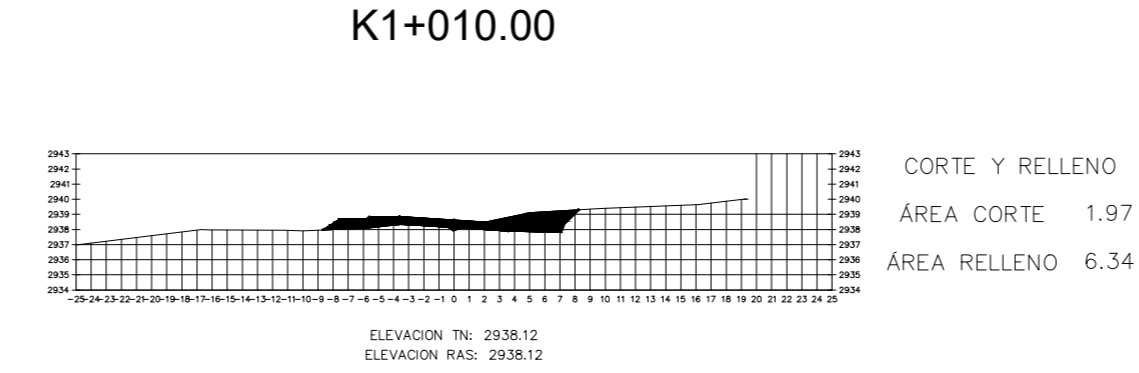
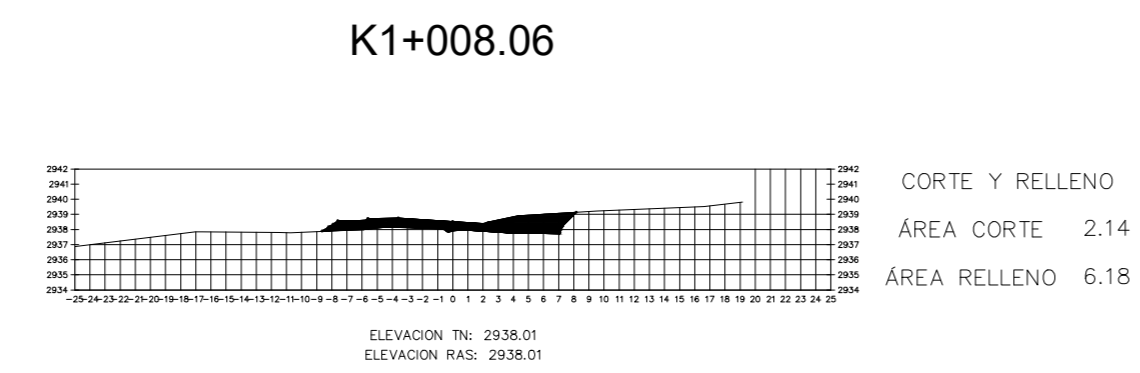
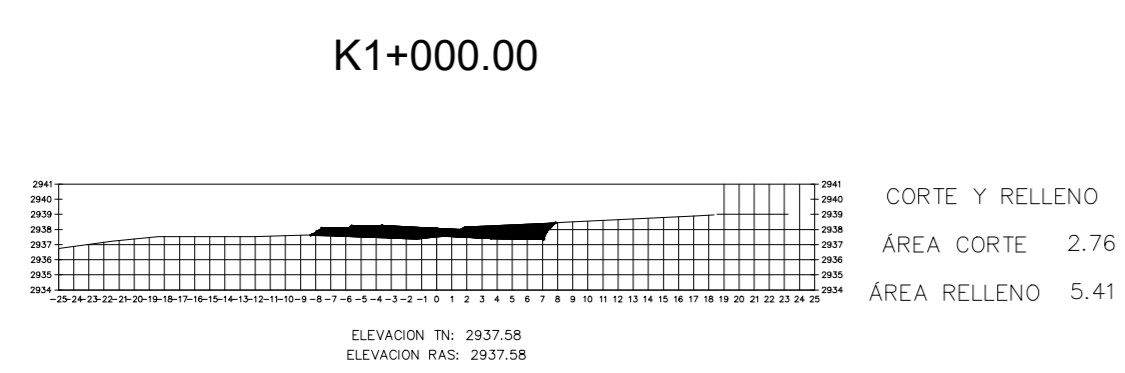
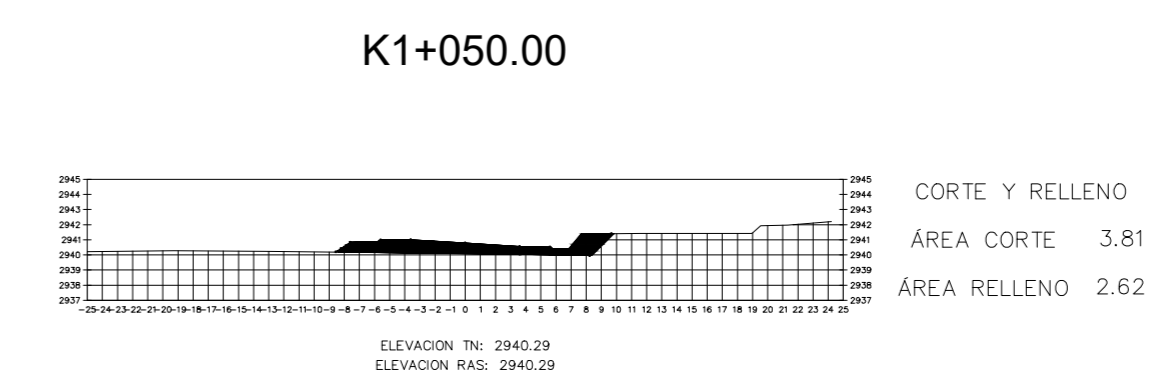
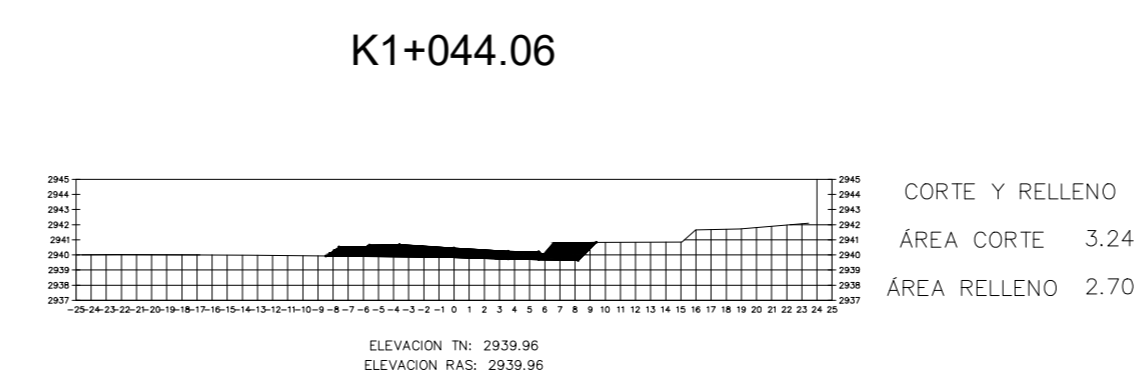
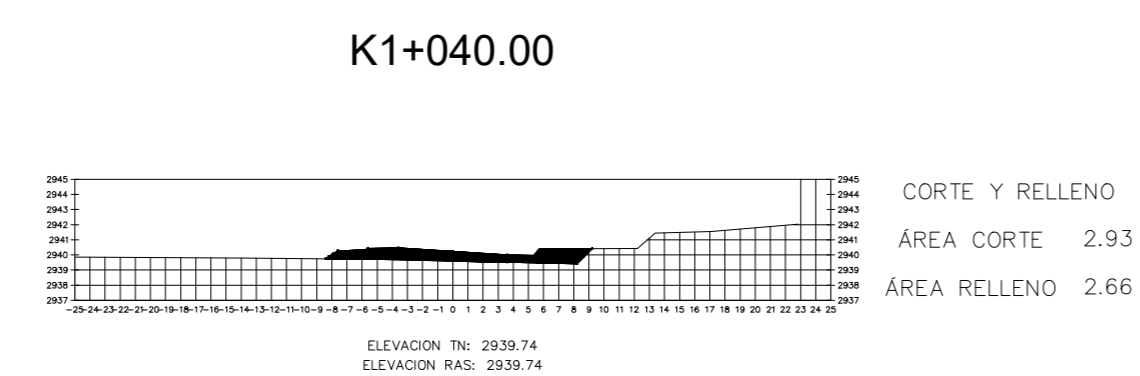
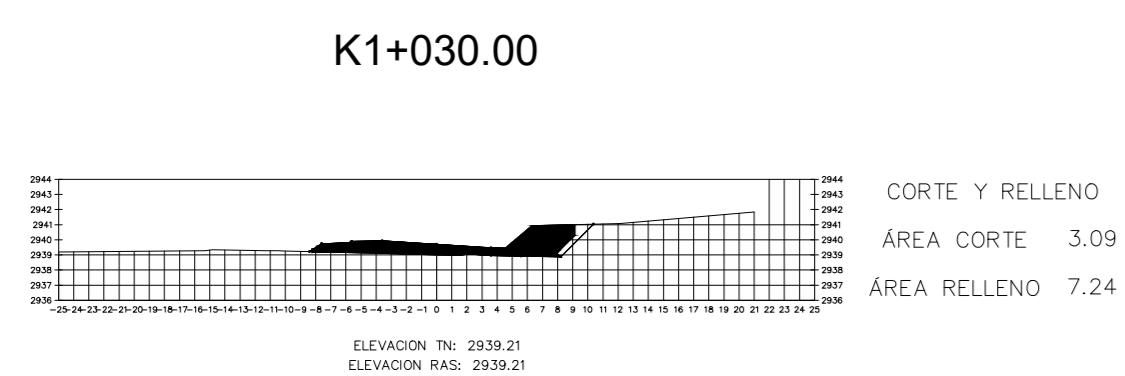
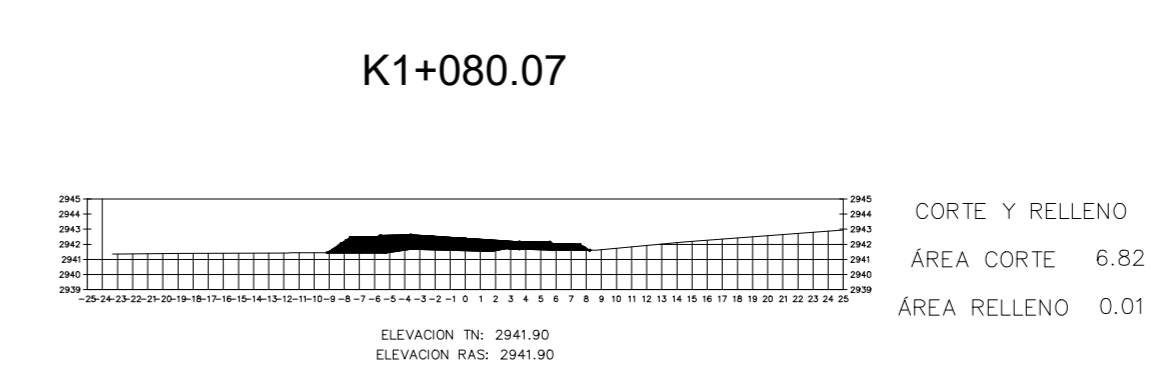
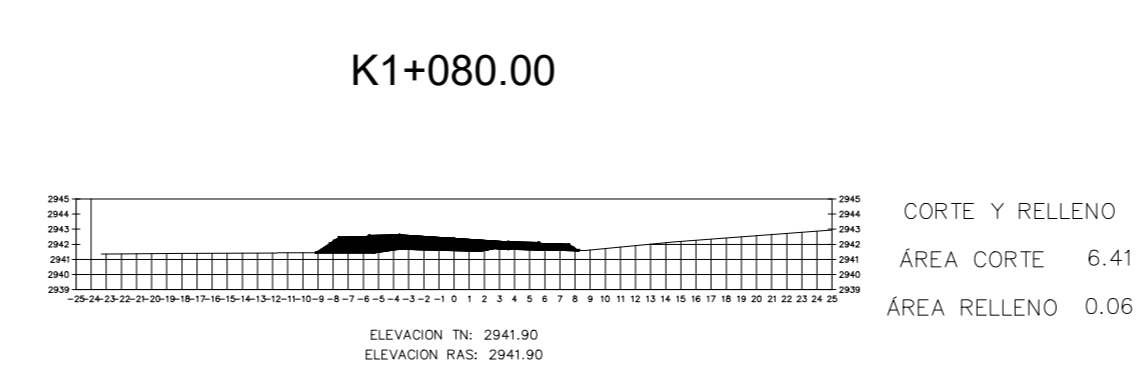
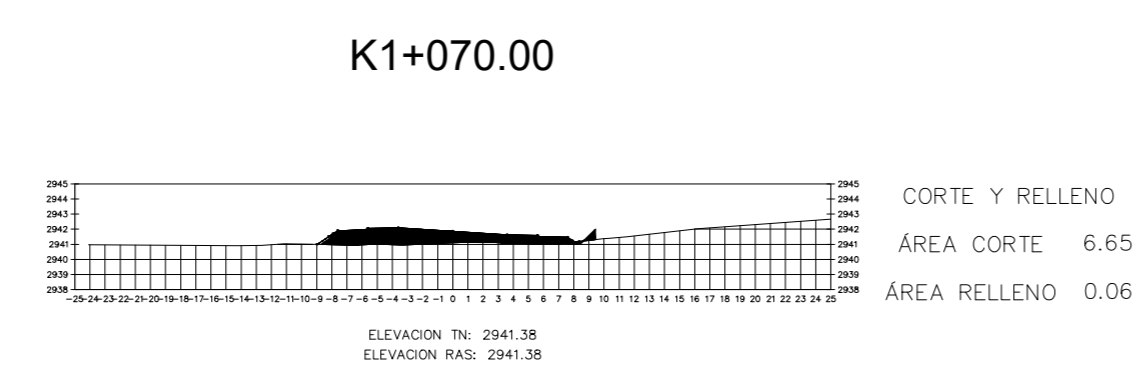
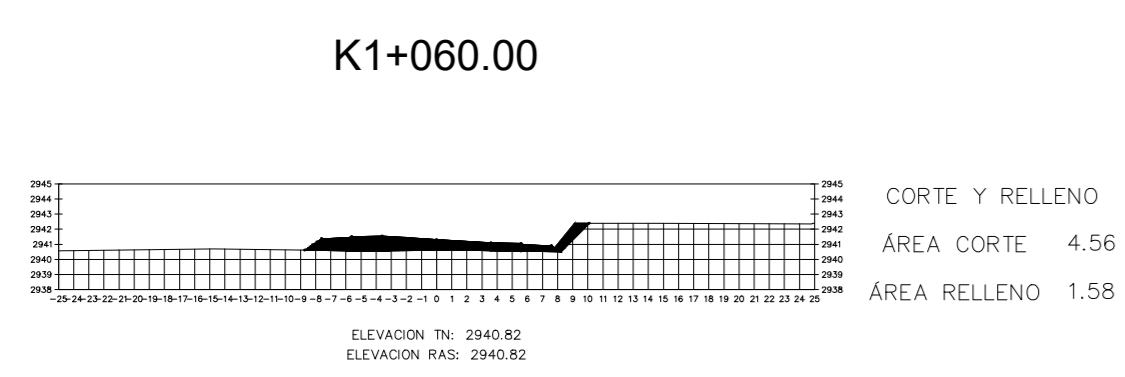
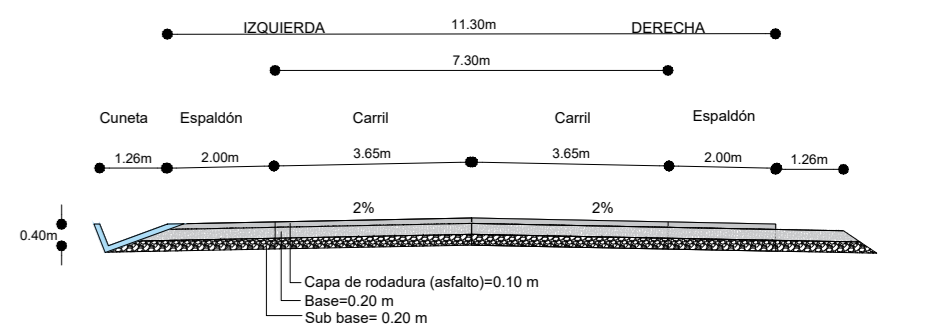
1:500

LÁMINA:

A0

HOJA 4 DE 16

SECCIÓN TÍPICA





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

PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR:
SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

CONTIENE:
SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA

VÍA CLASE:
R-I ONDULADO

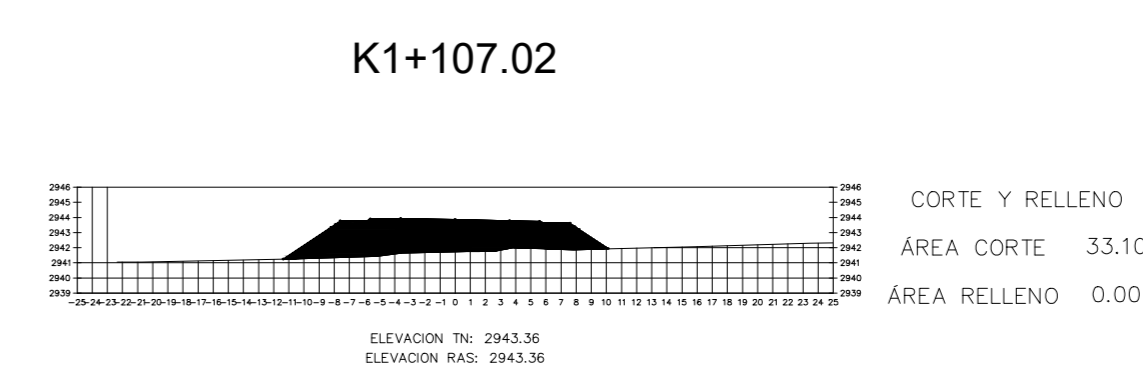
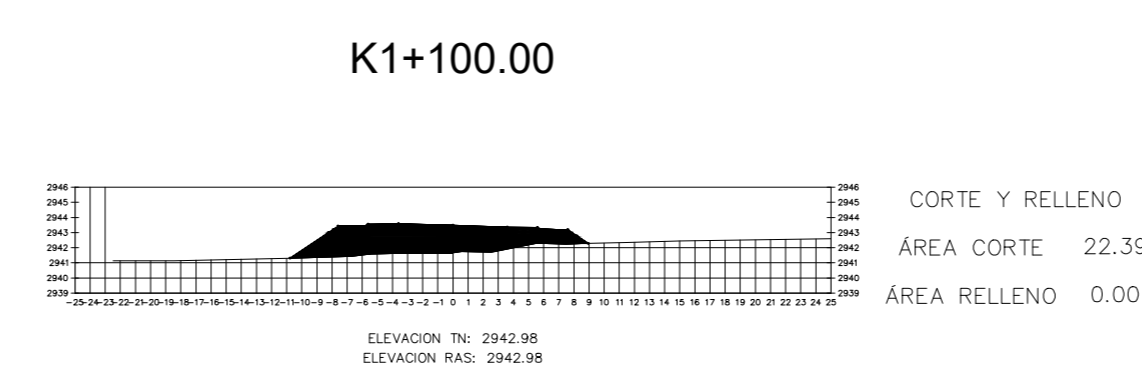
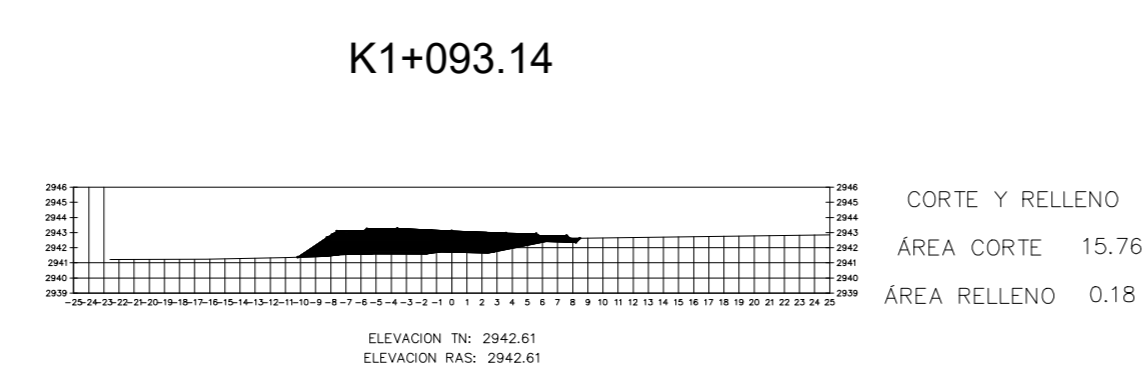
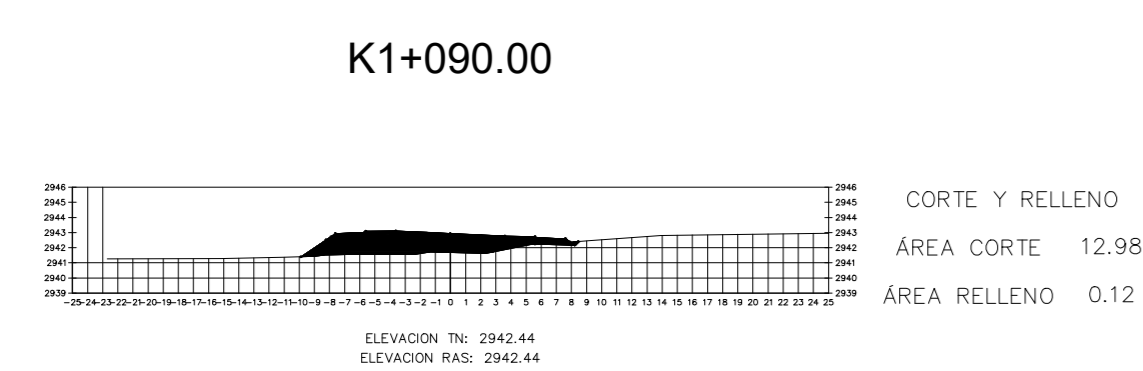
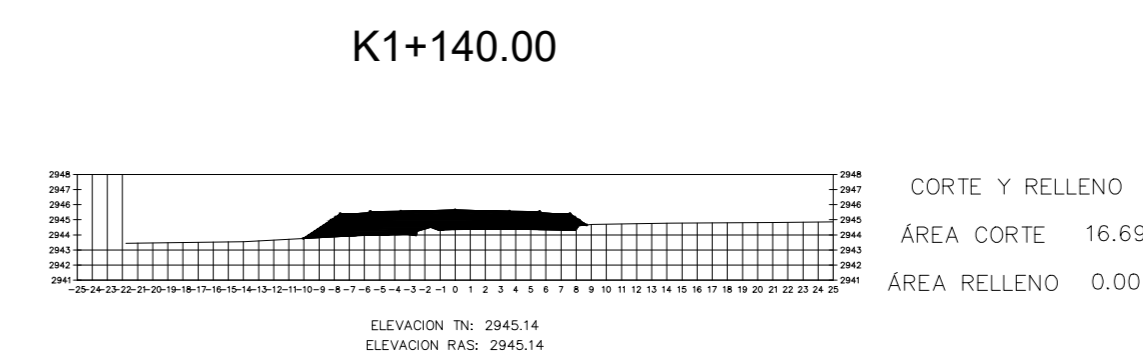
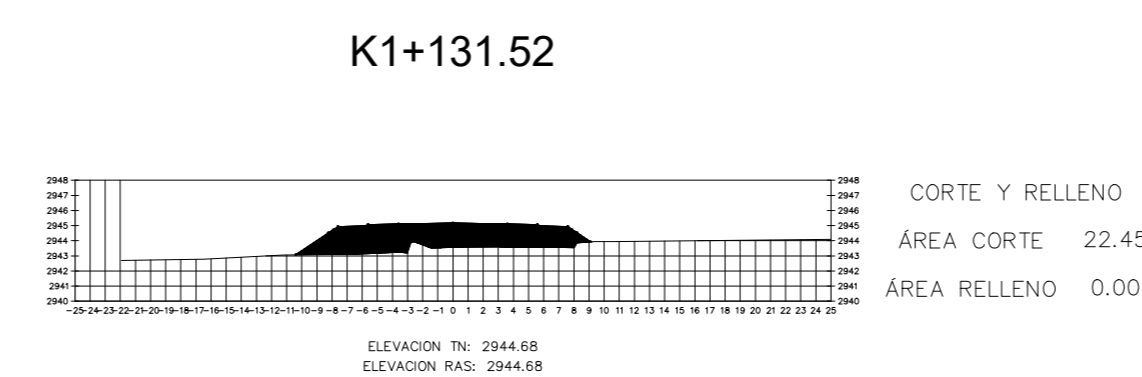
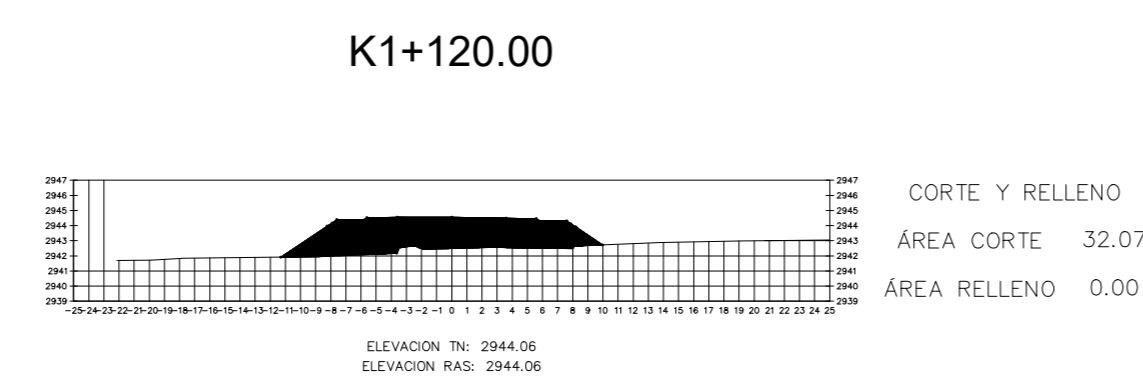
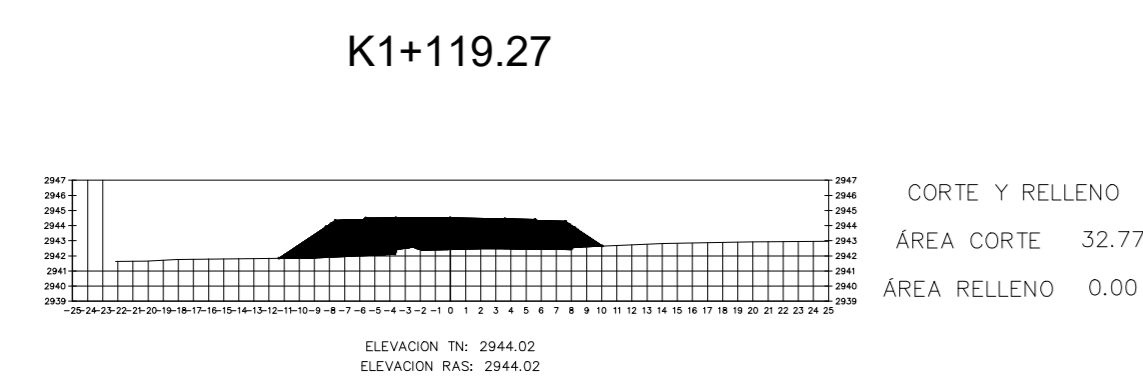
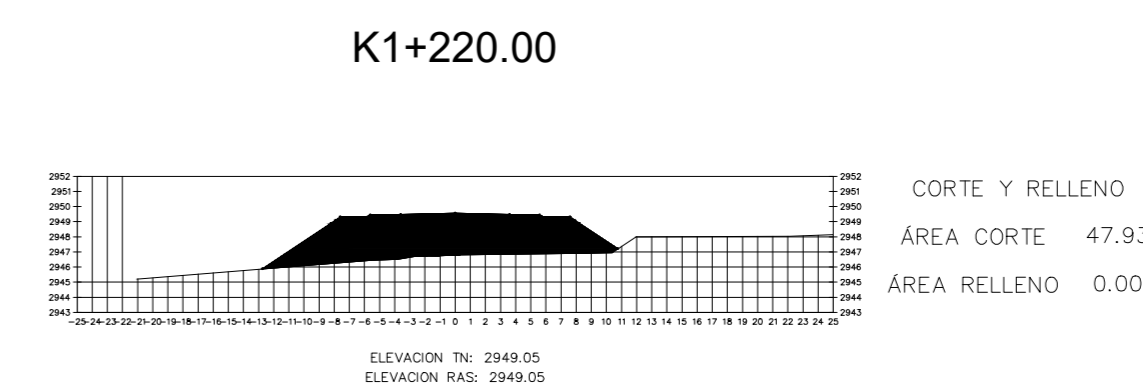
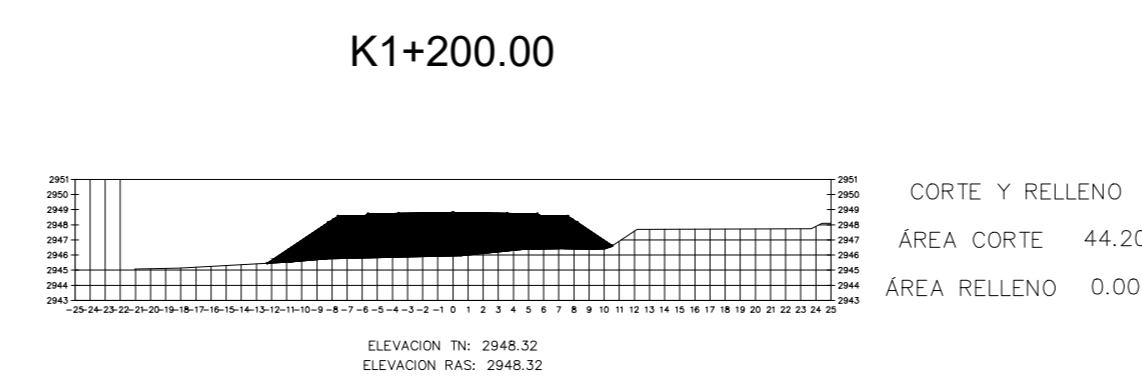
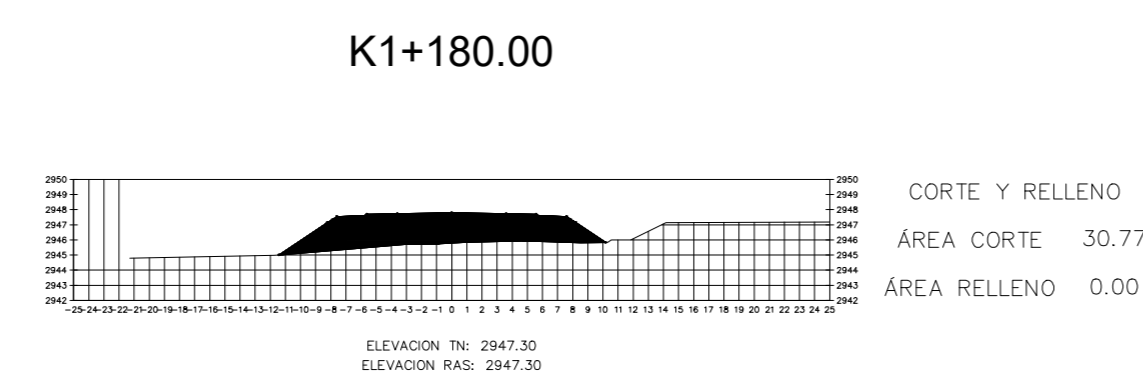
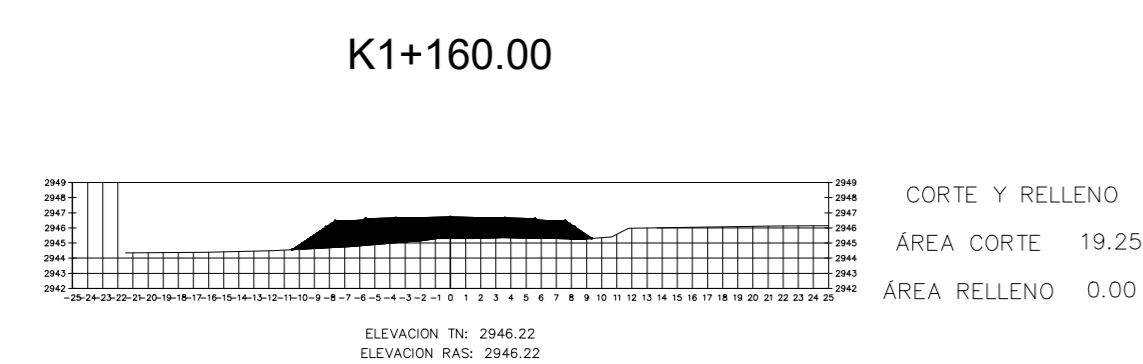
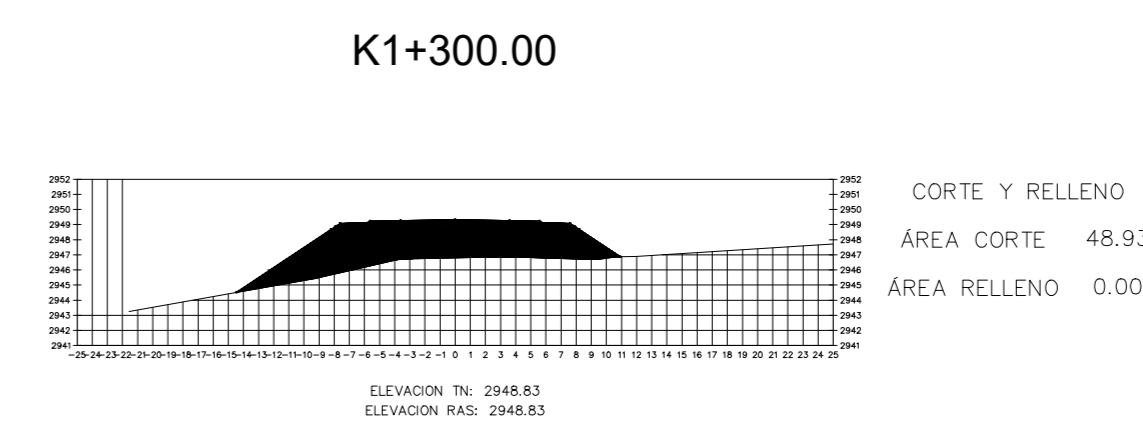
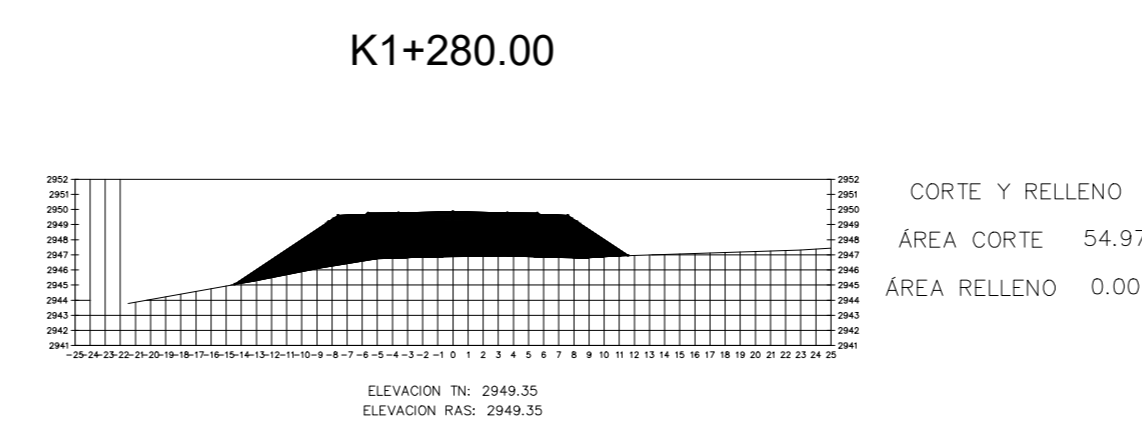
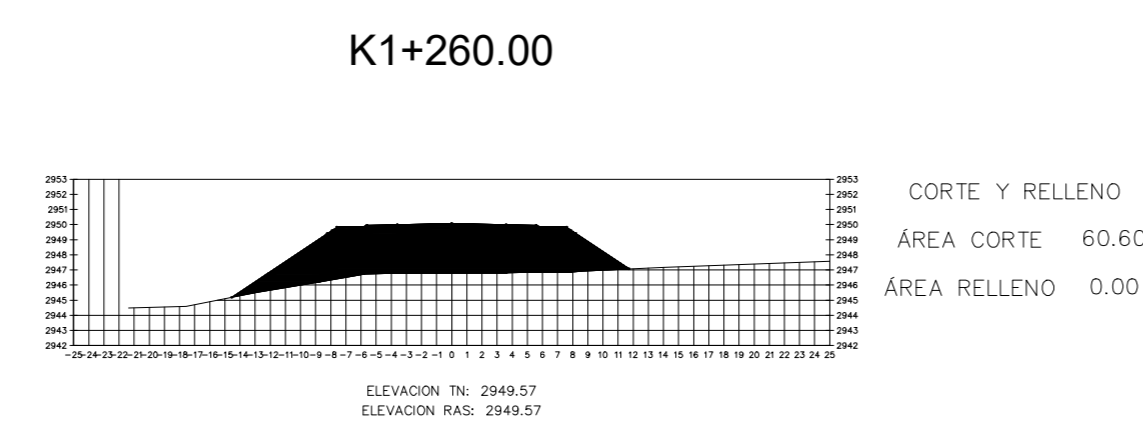
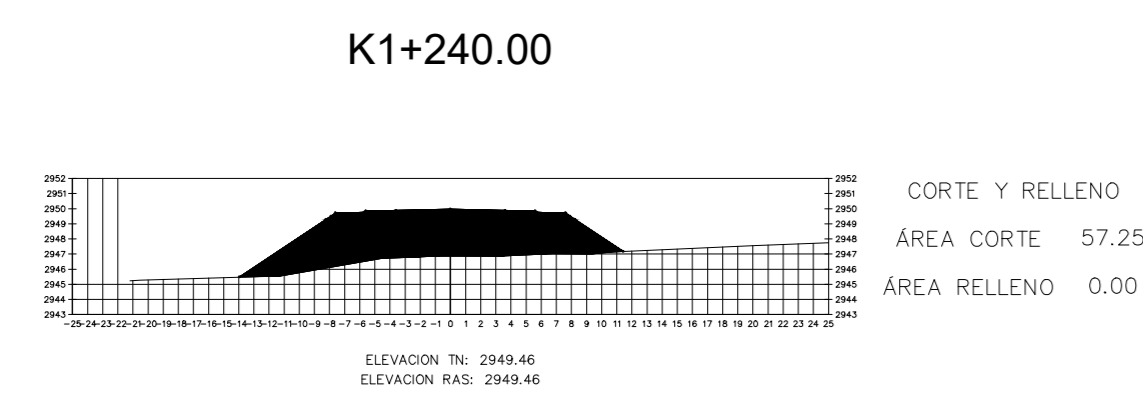
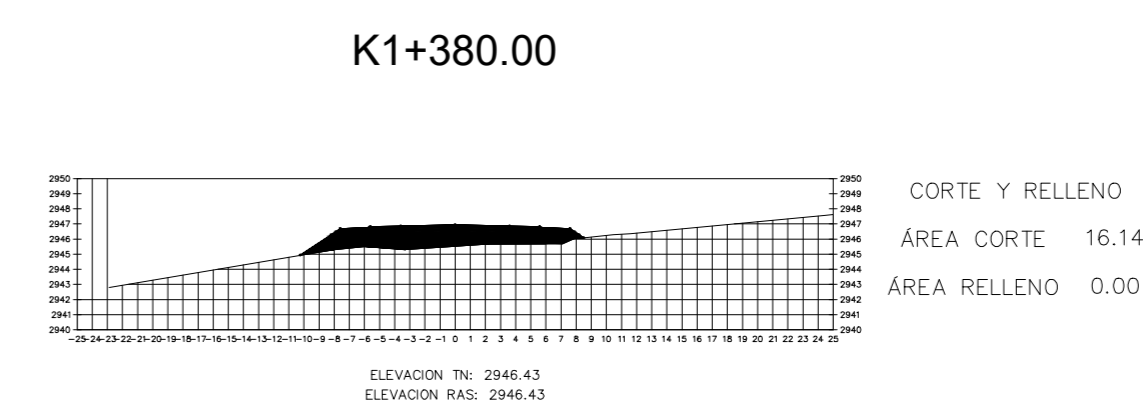
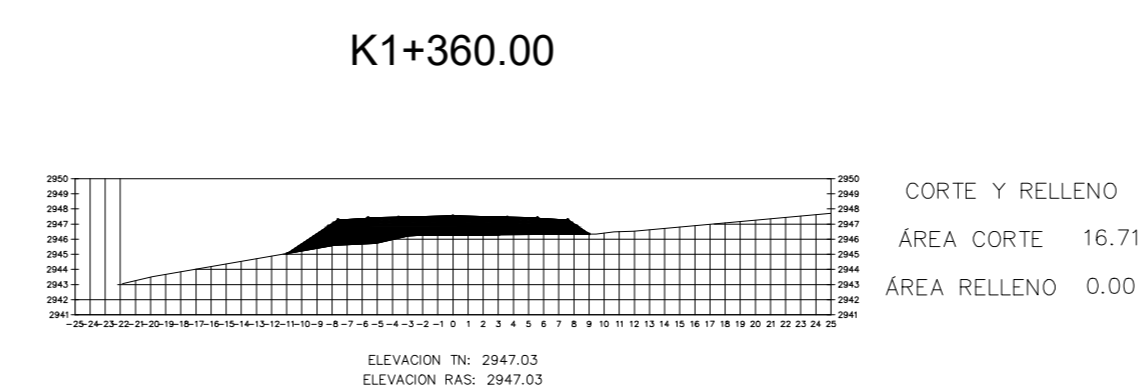
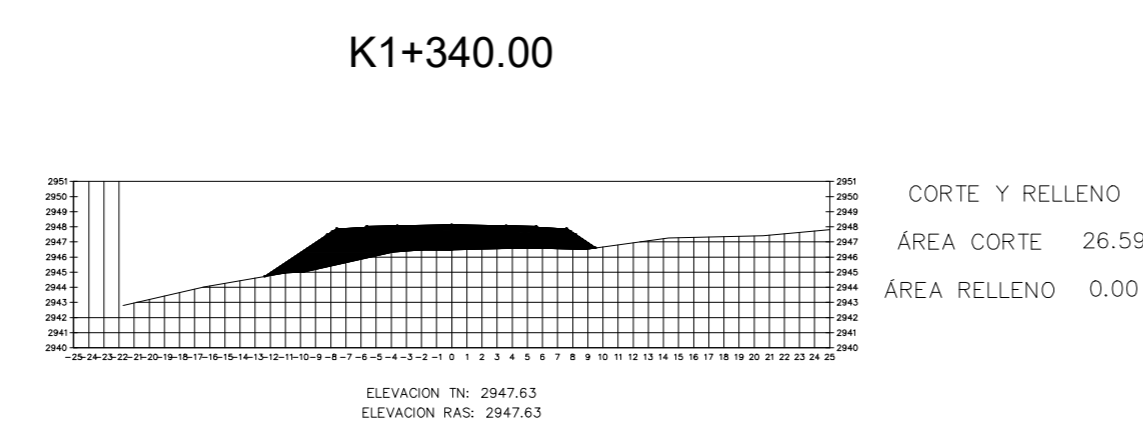
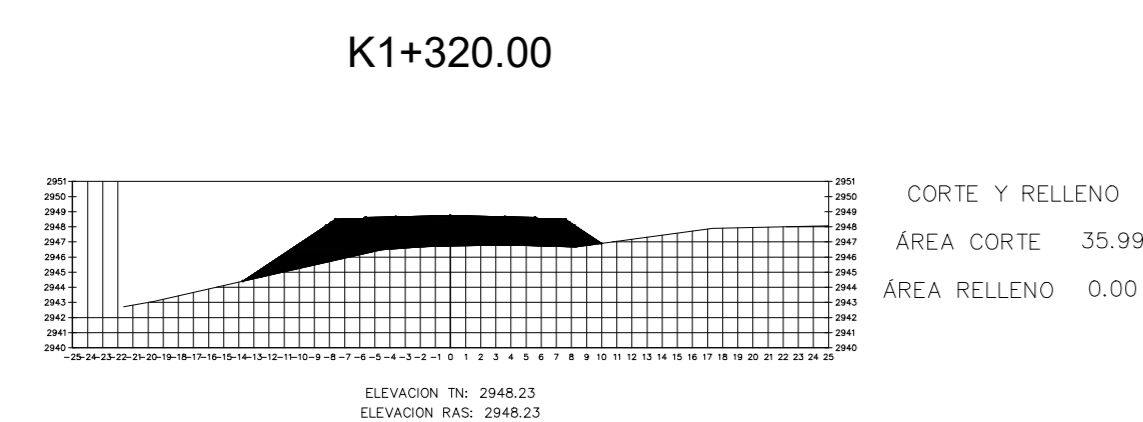
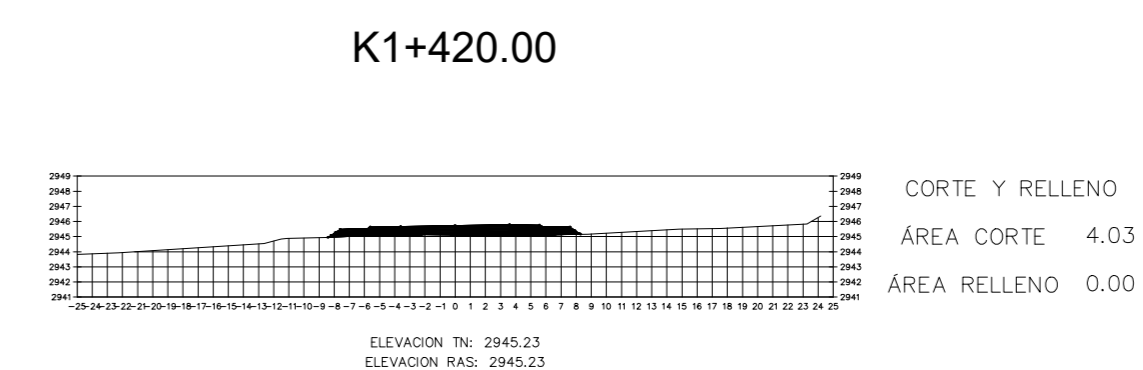
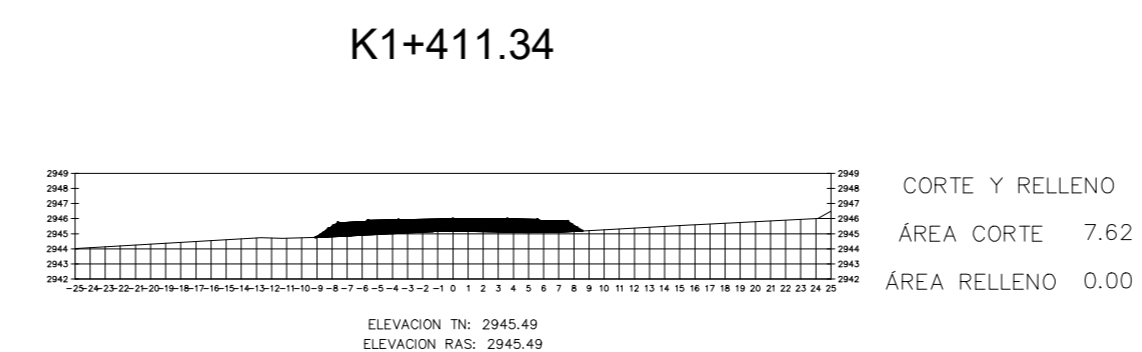
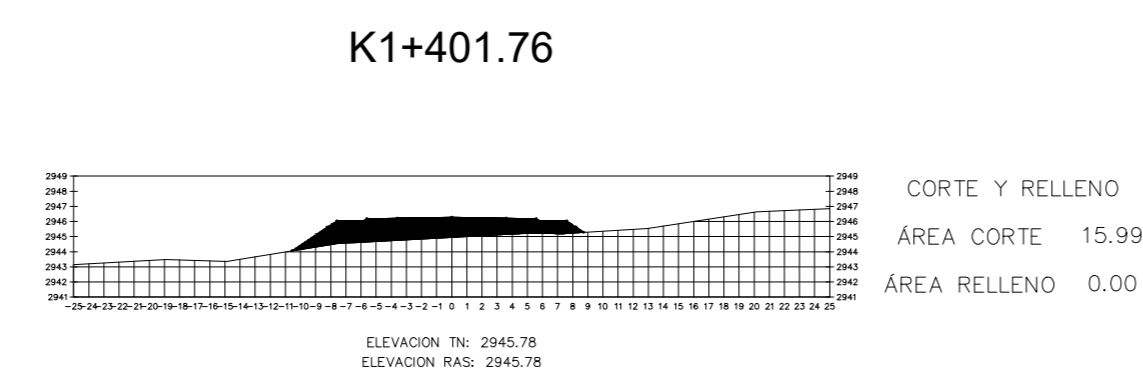
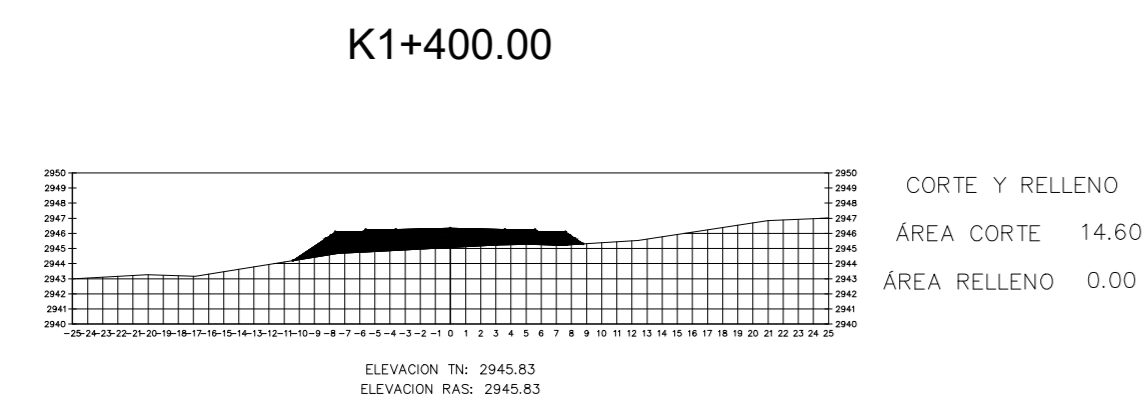
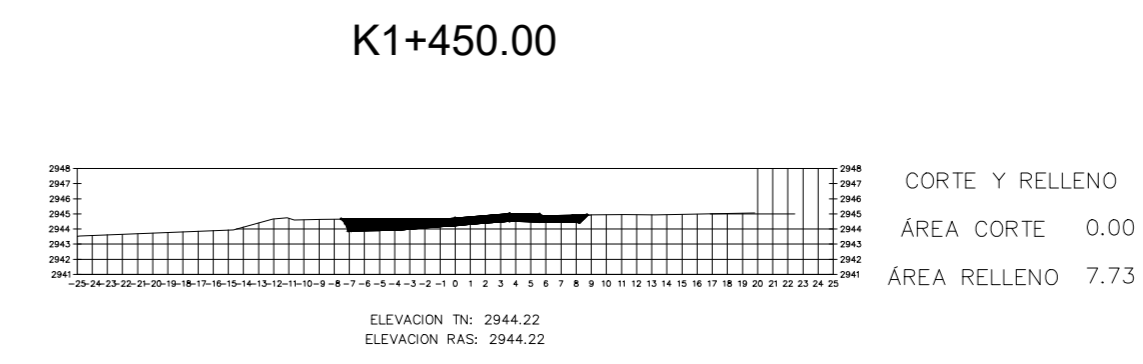
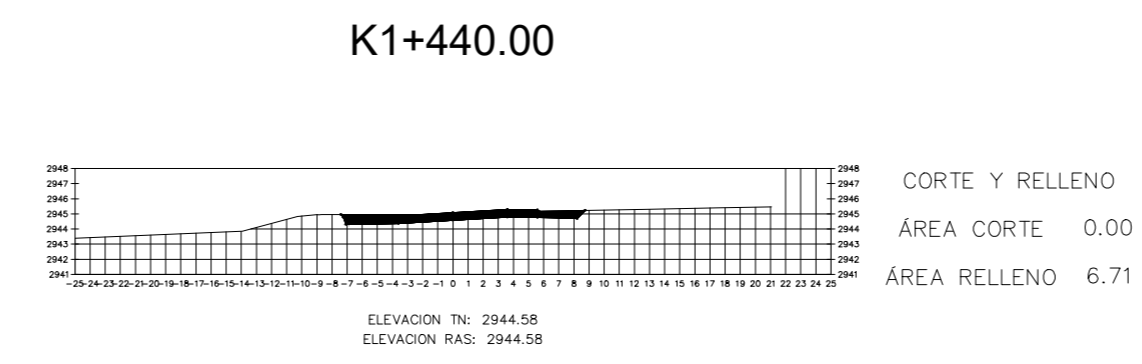
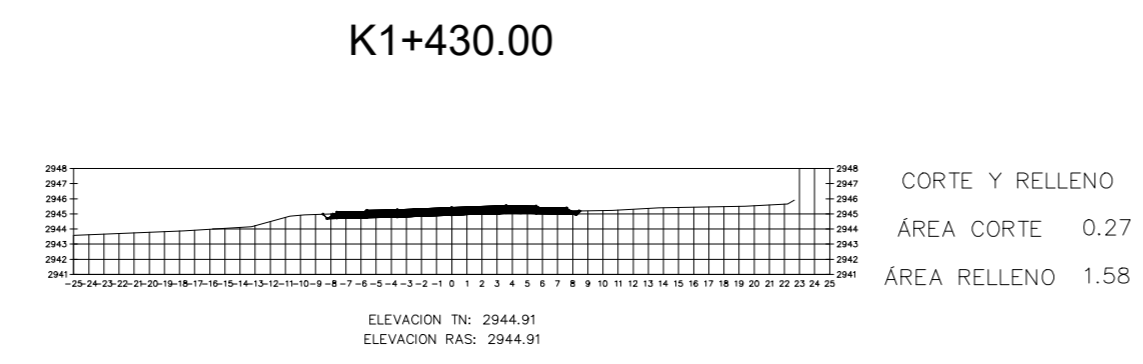
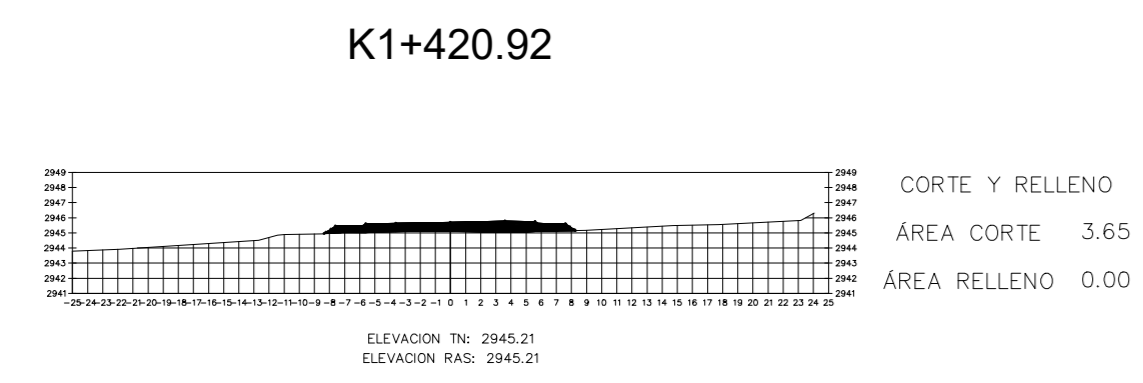
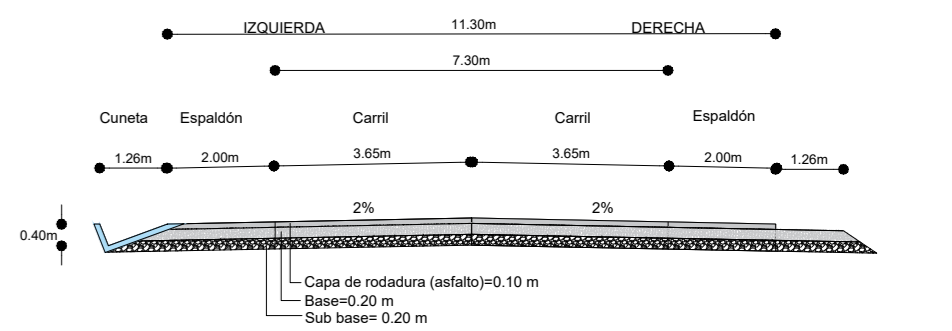
FECHA:
JULIO 2023

ESCALA:
1:500

LÁMINA:
A0

HOJA 5 DE 16

SECCIÓN TÍPICA





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

PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN
DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1
DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS
DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR:

SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

CONTIENE:
SECCIONES TRANSVERSALES DE LA
VÍA

VÍA CLASE:
R-I ONDULADO

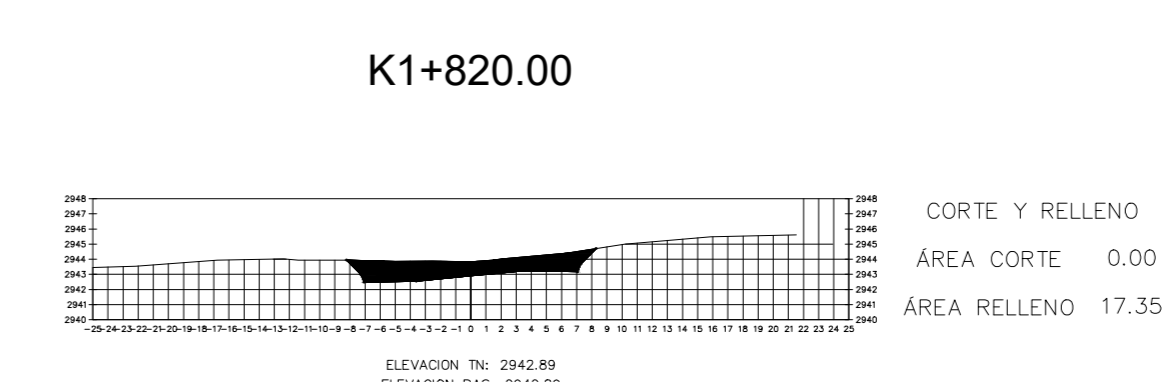
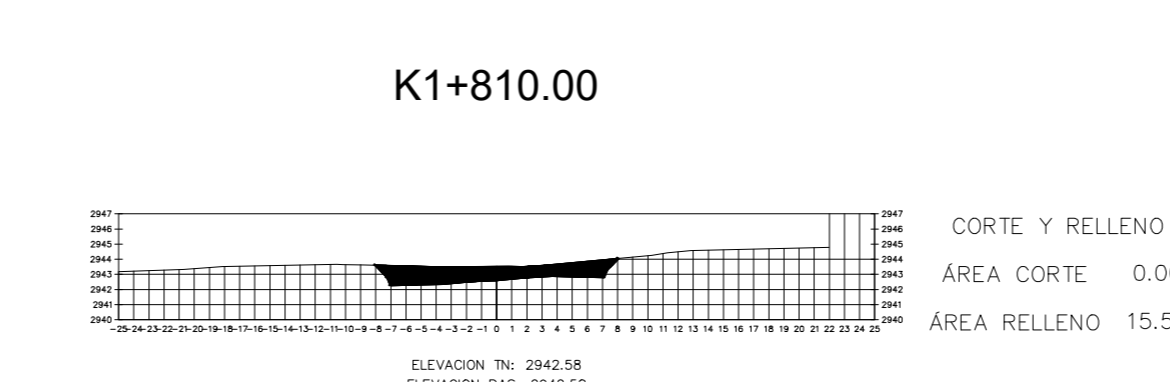
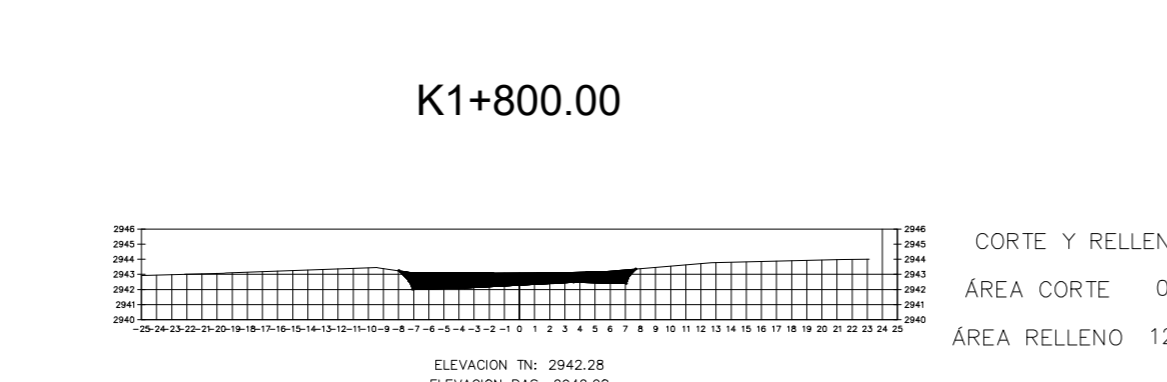
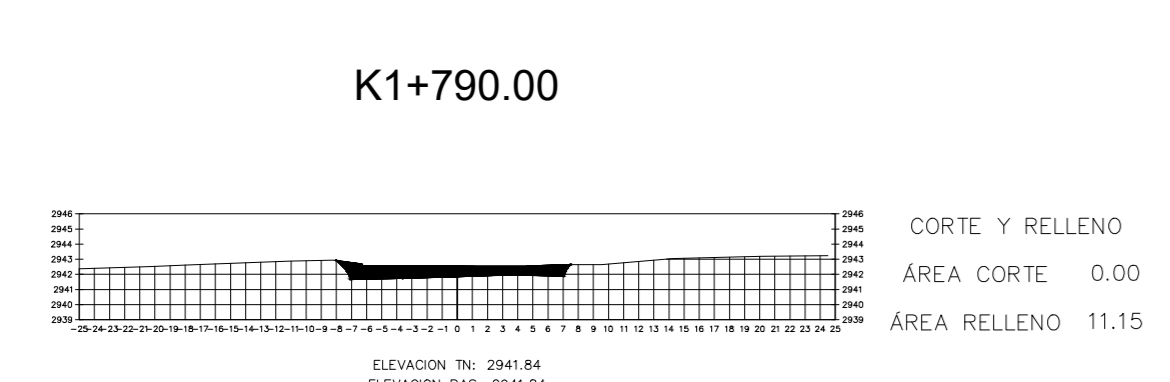
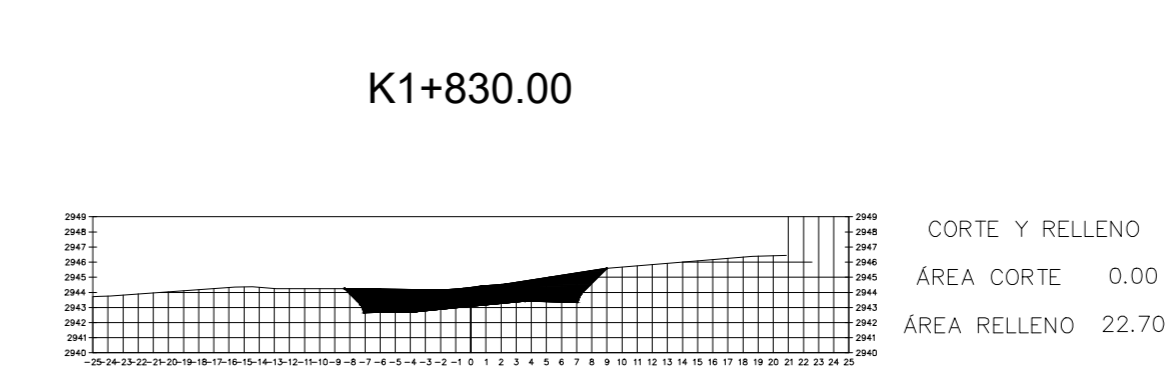
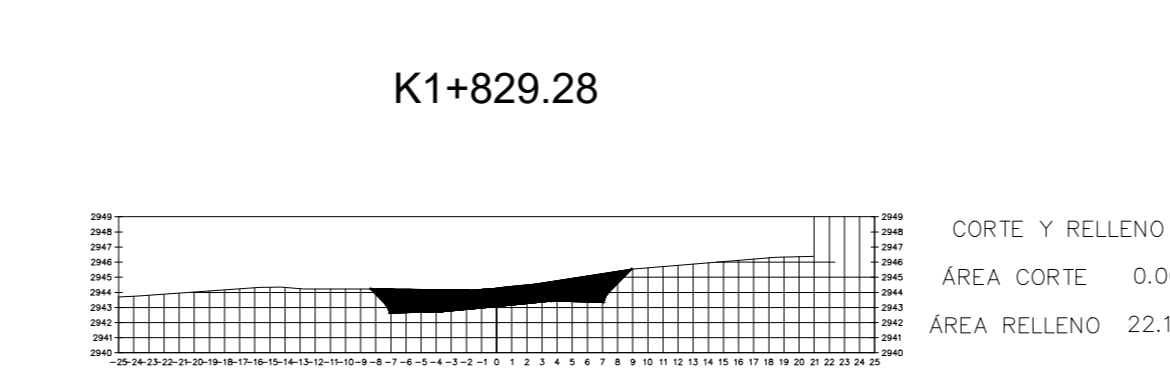
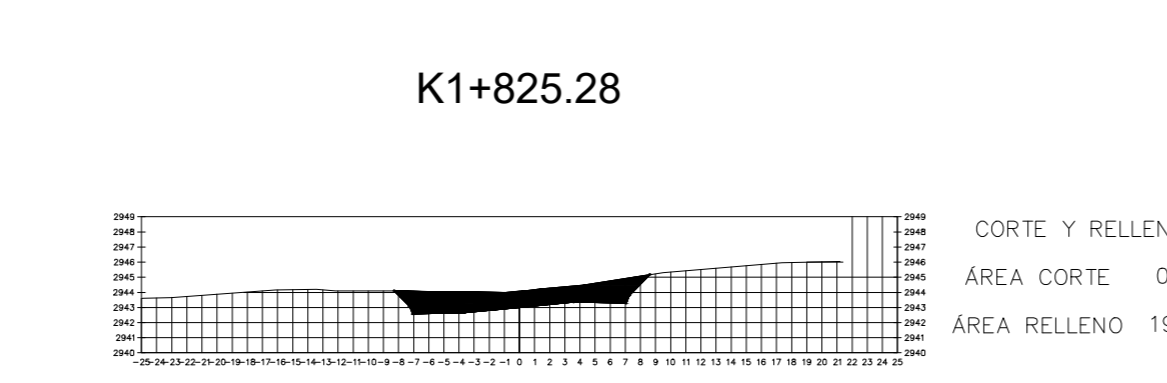
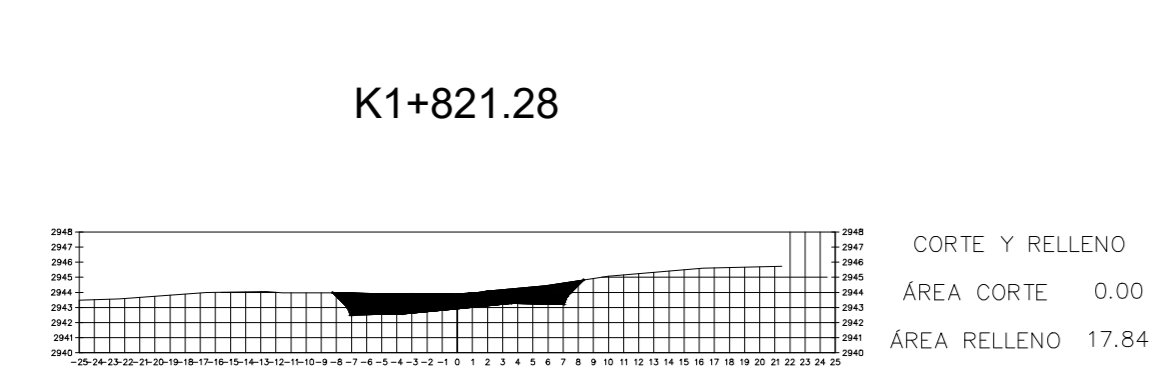
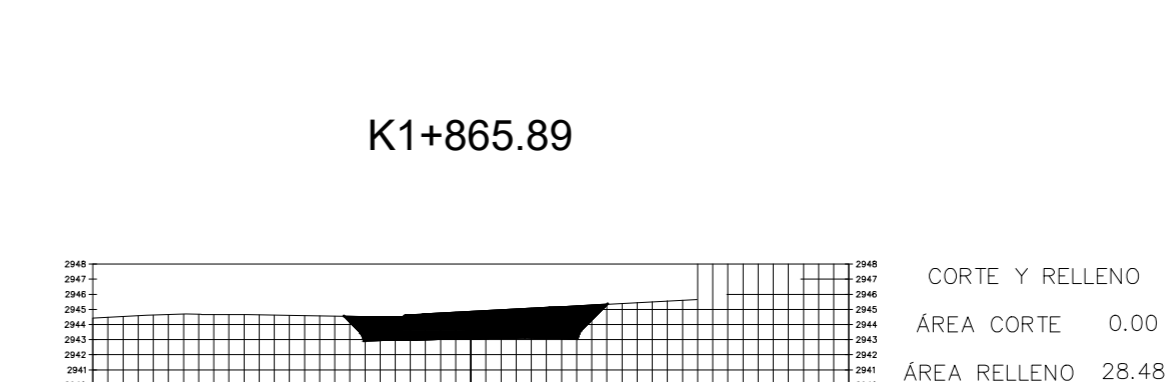
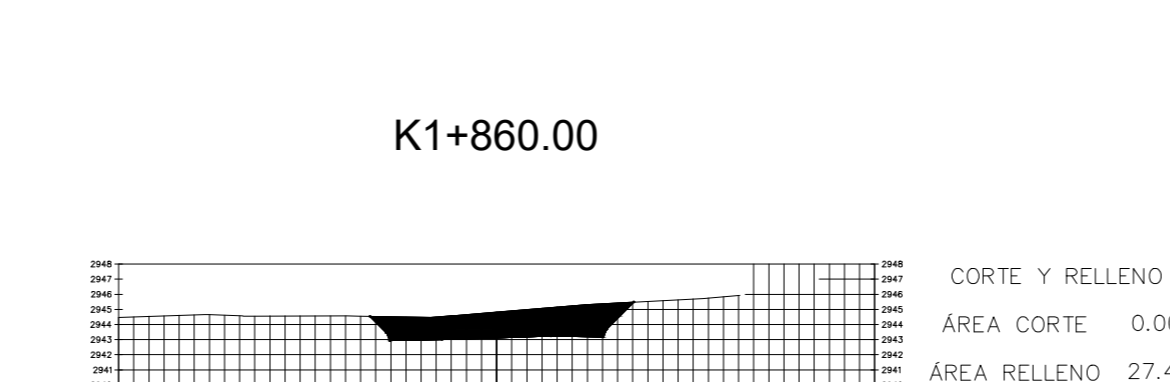
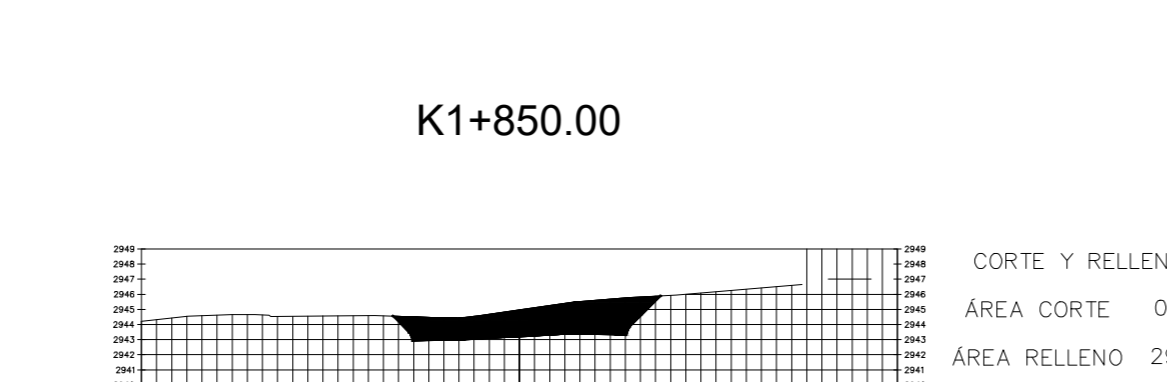
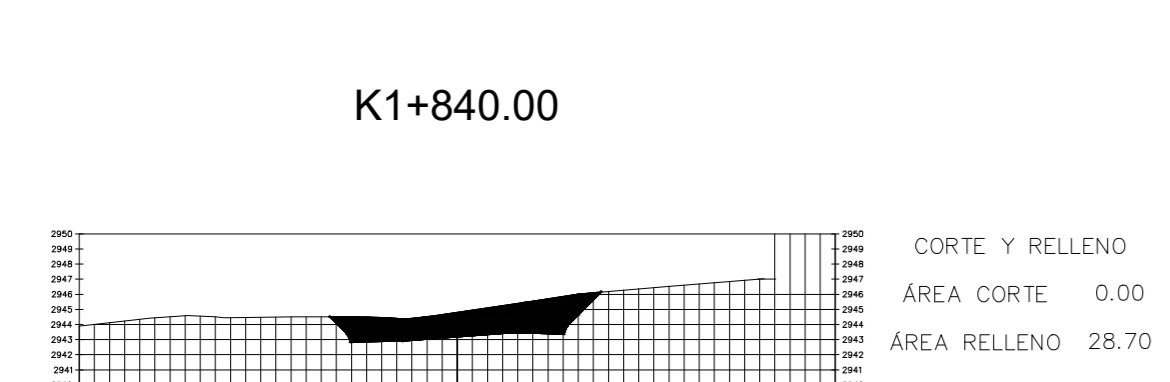
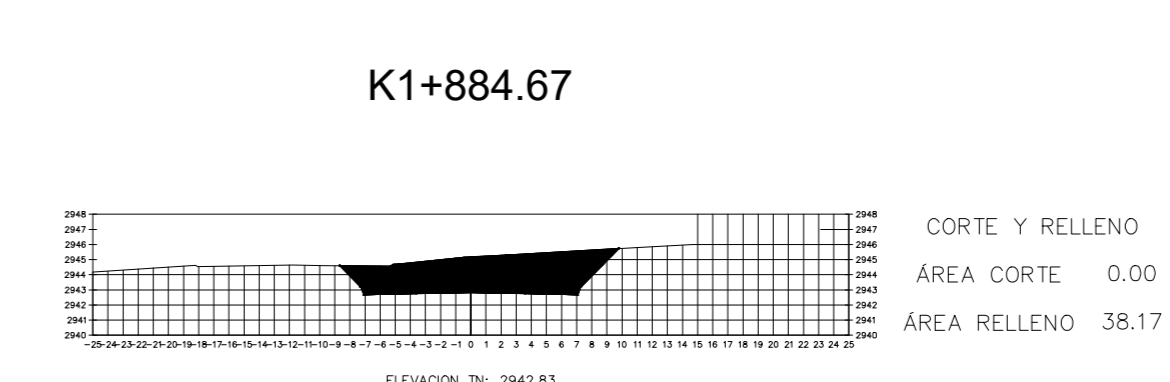
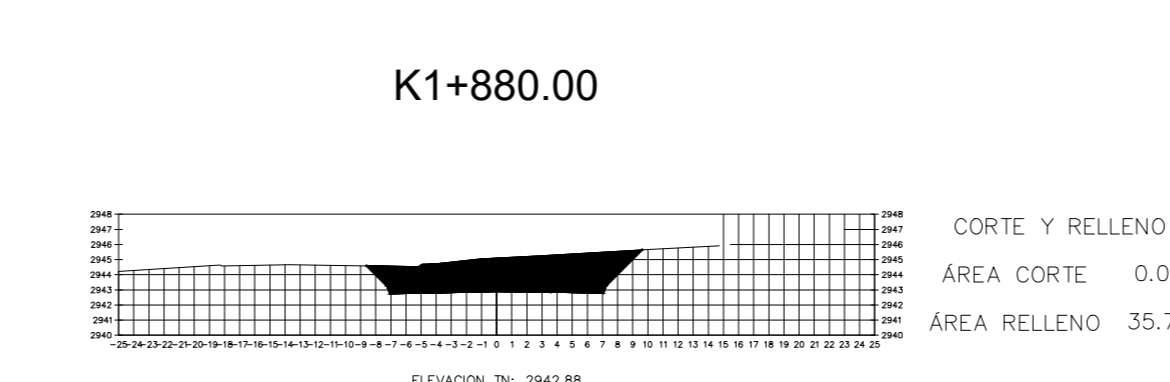
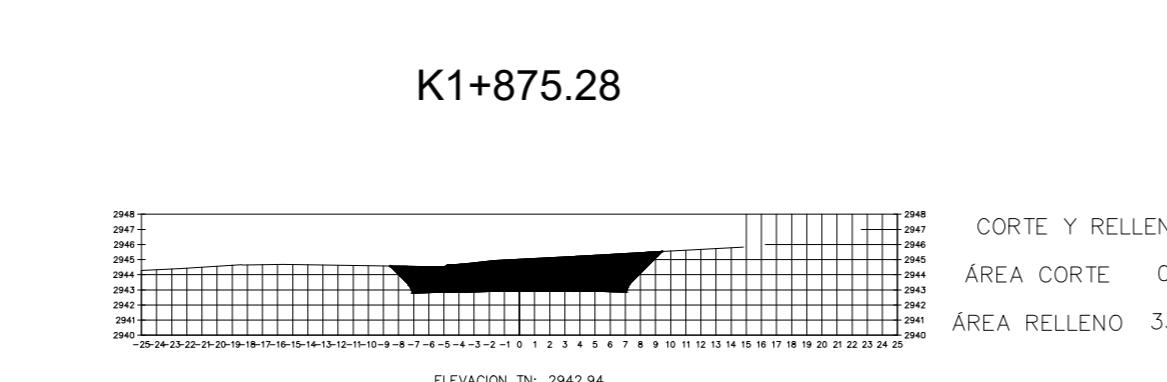
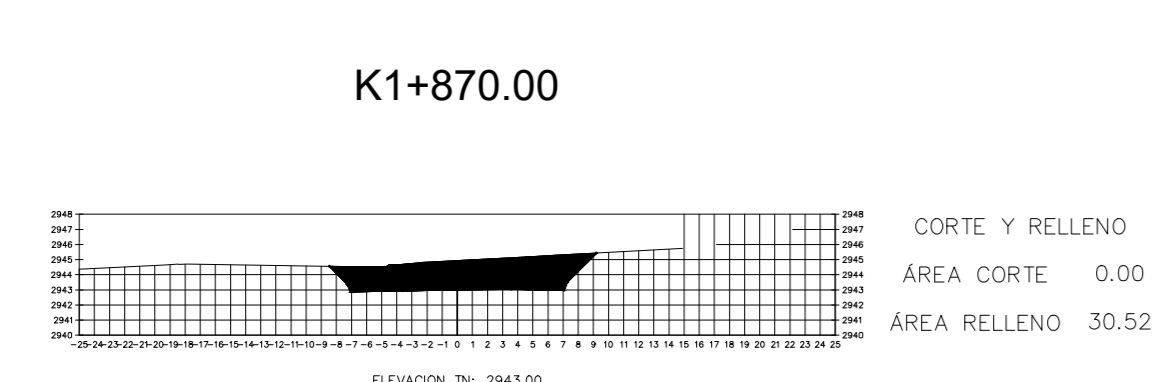
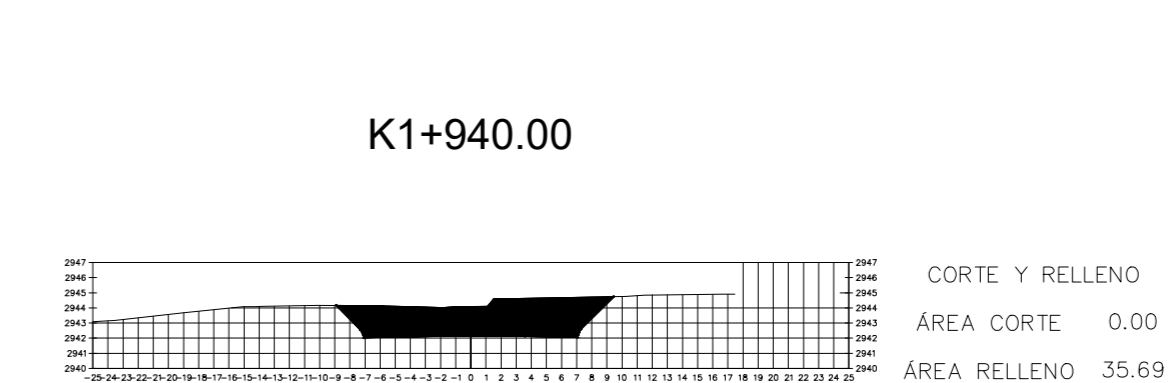
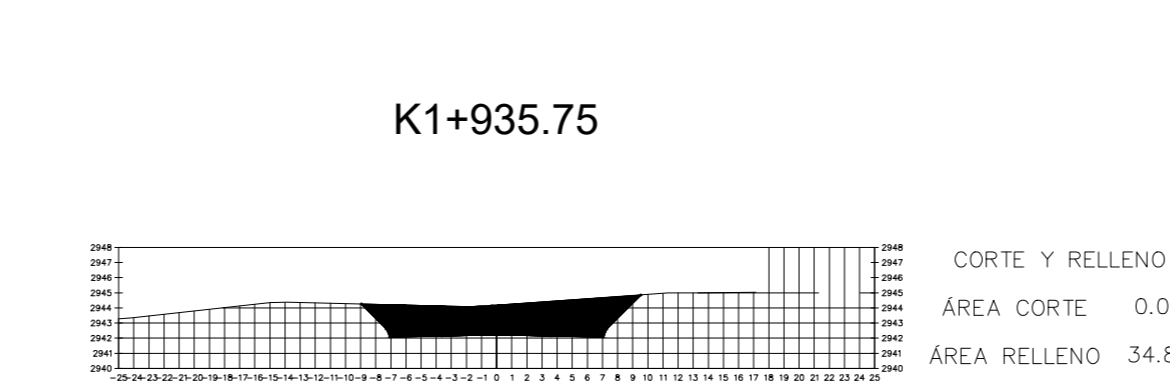
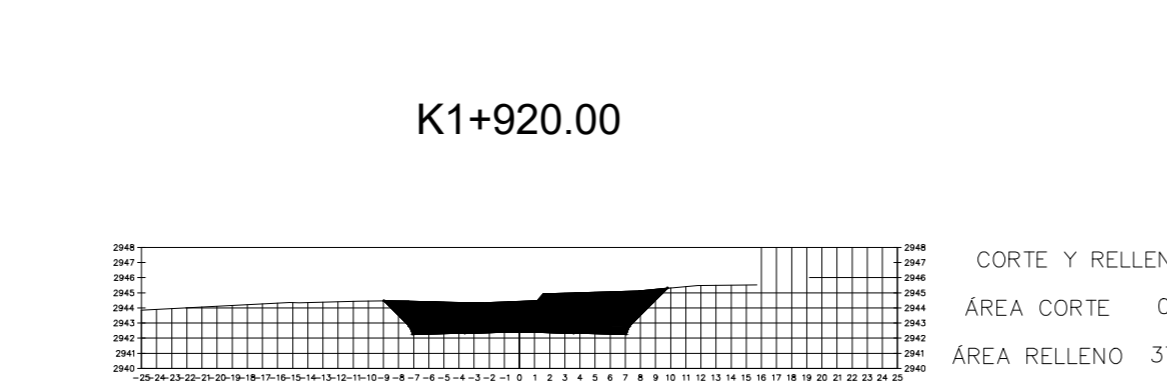
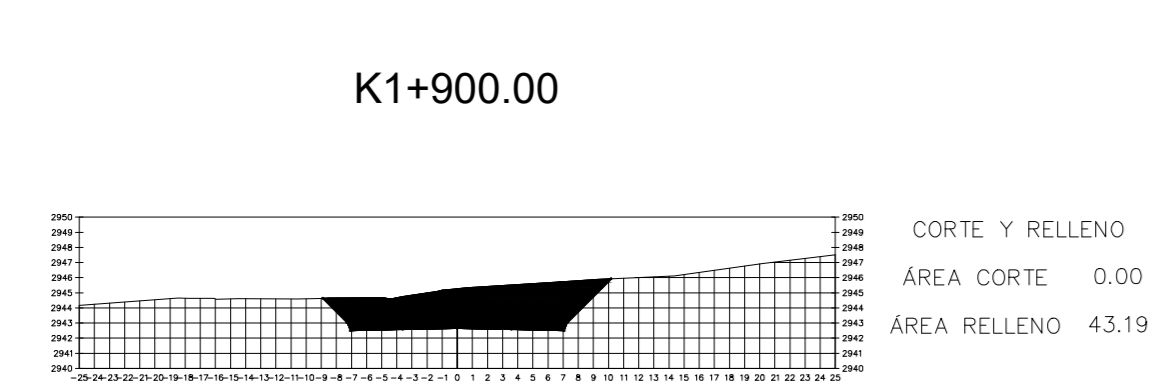
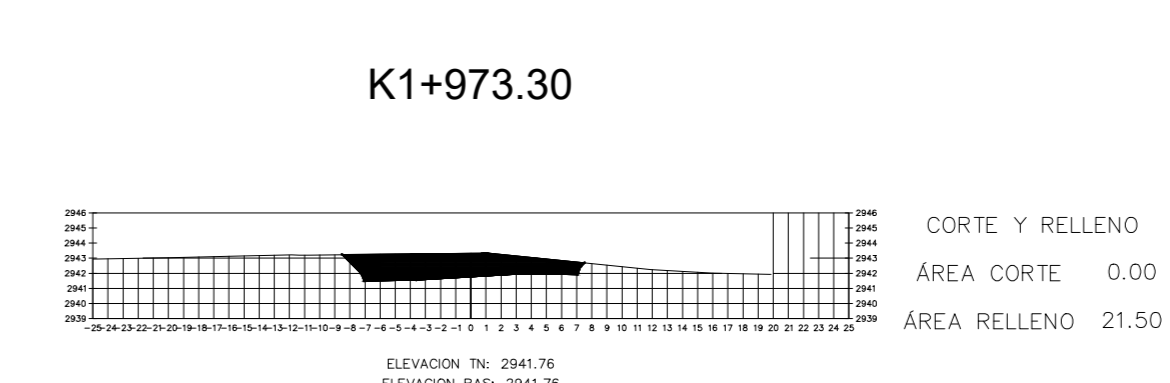
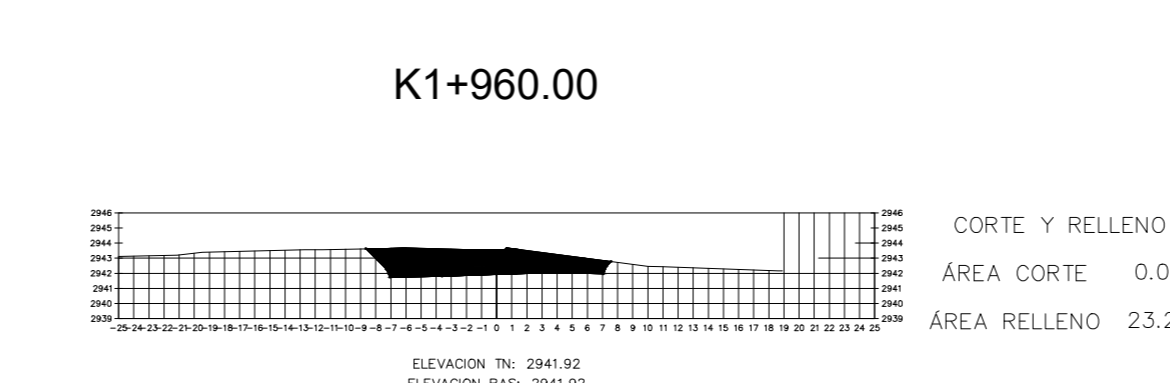
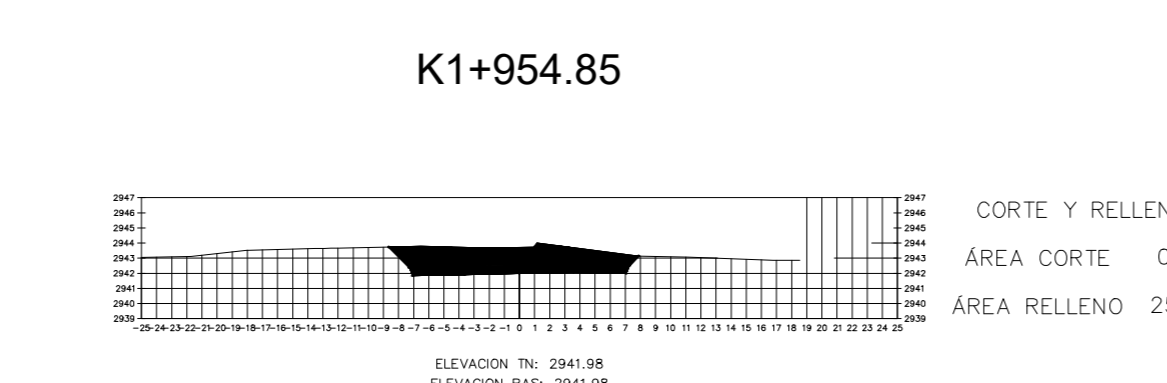
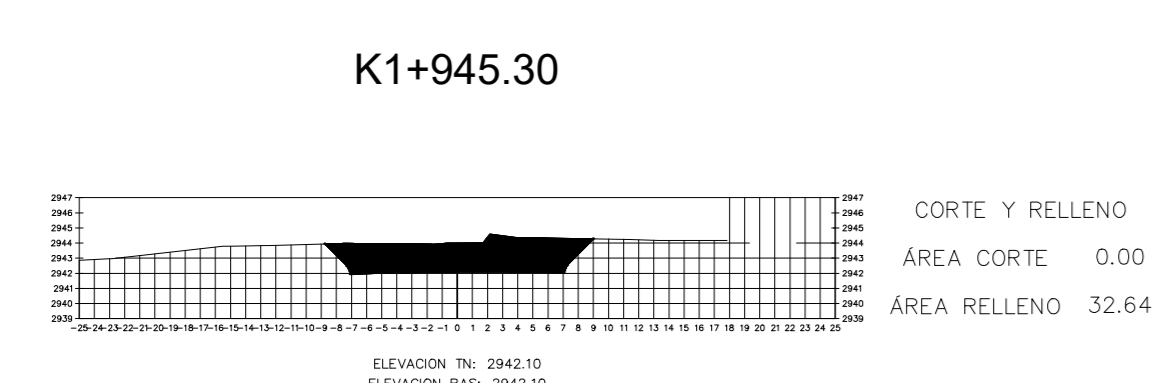
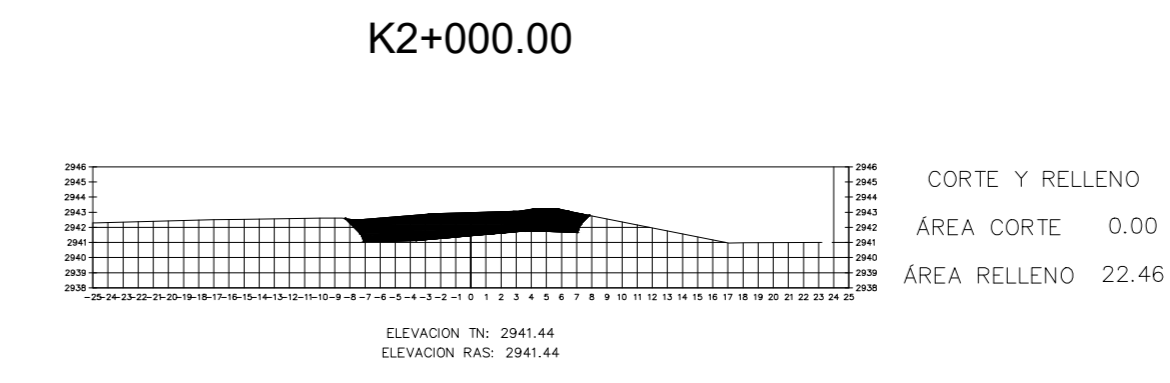
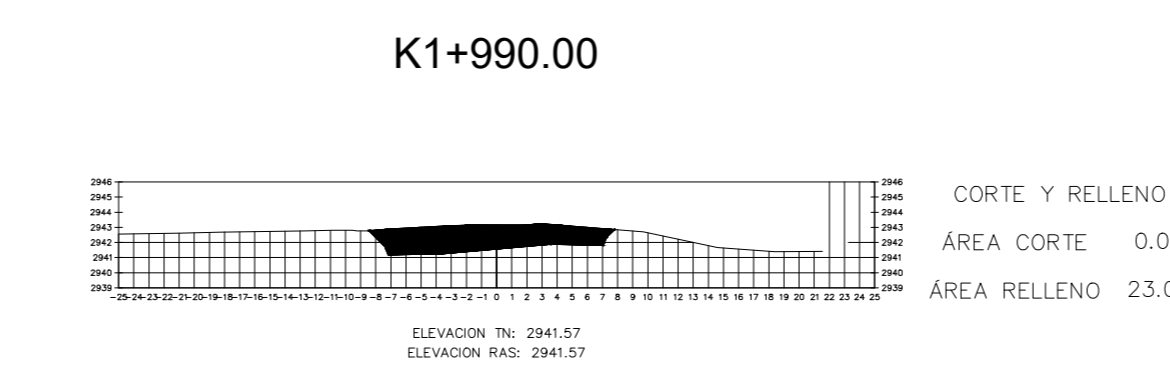
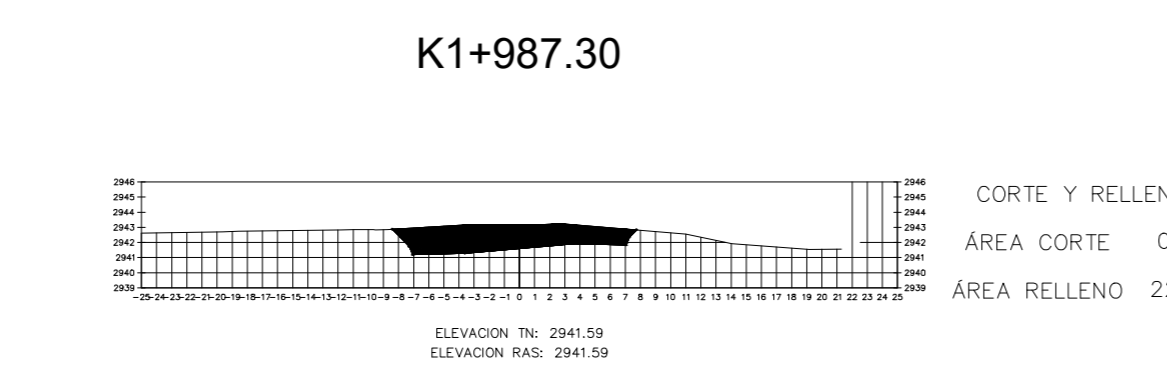
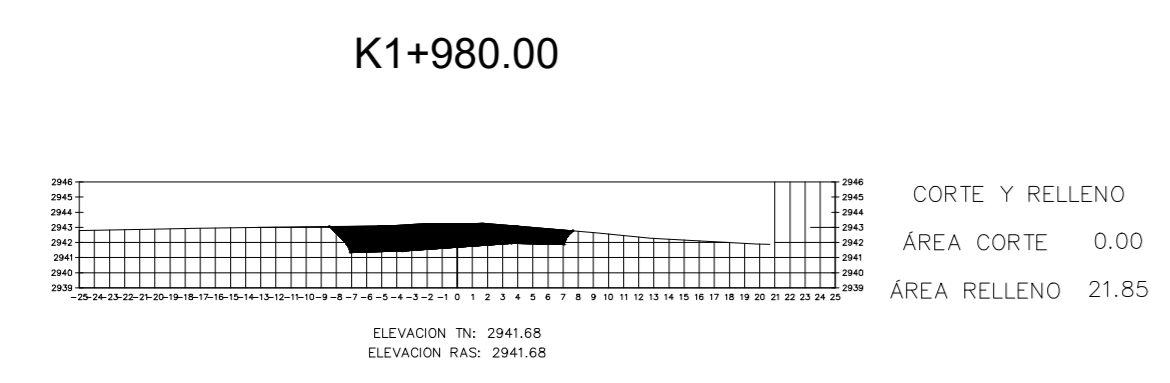
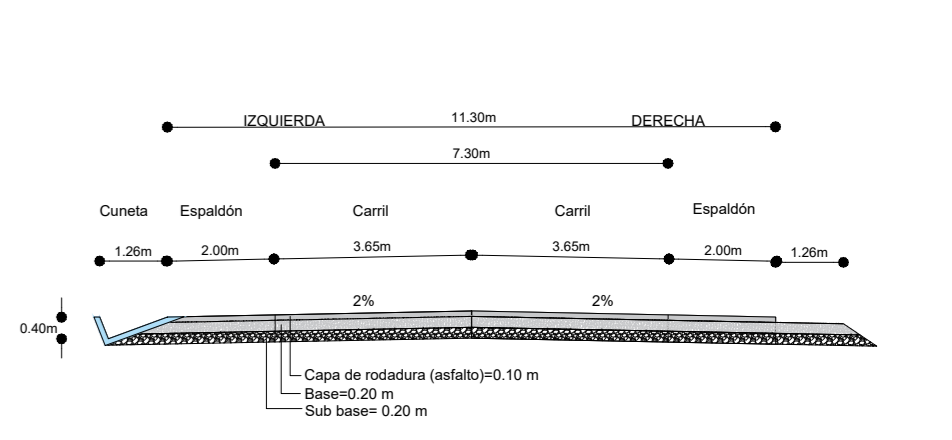
FECHA:
JULIO 2023

ESCALA:
1:500

LÁMINA:
A0

HOJA 6 DE 16

SECCIÓN TÍPICA





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

PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN
DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1
DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS
DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR:
SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

CONTIENE:
SECCIONES TRANSVERSALES DE LA
VÍA

VÍA CLASE:
R-I ONDULADO

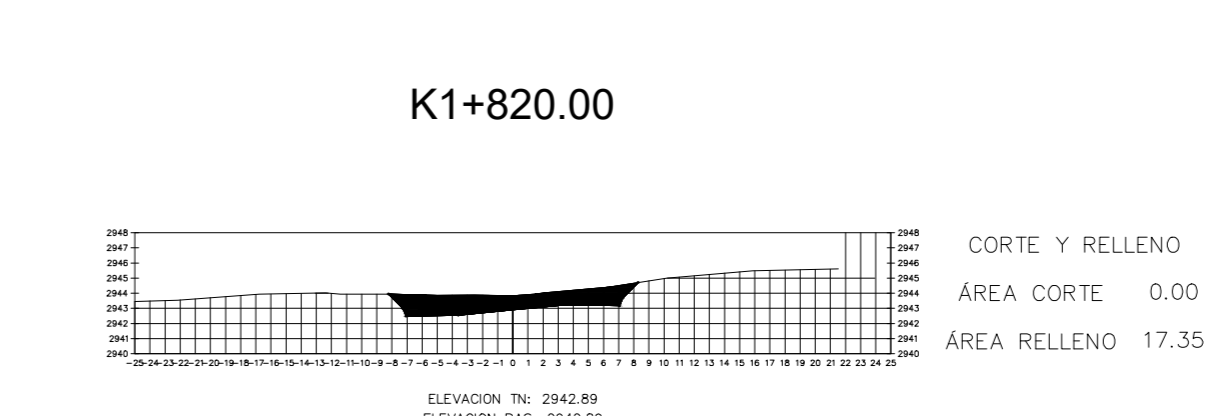
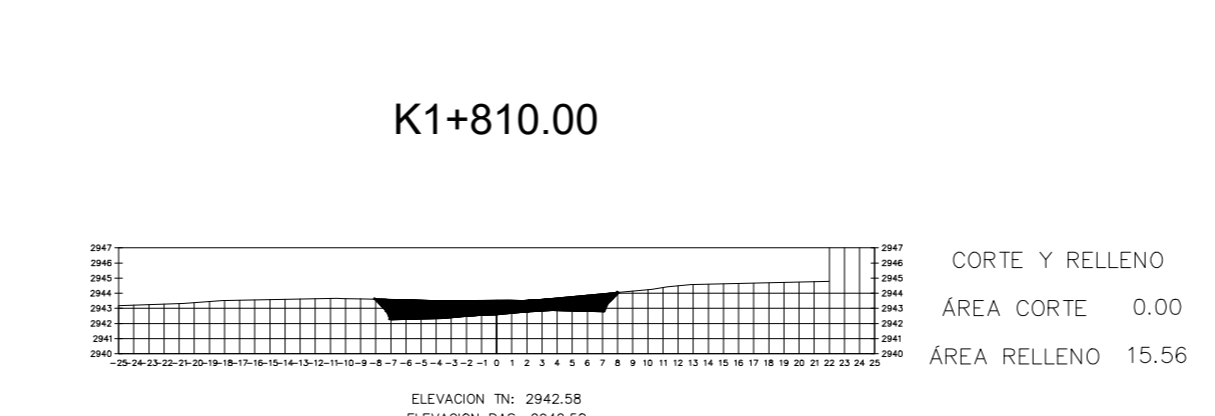
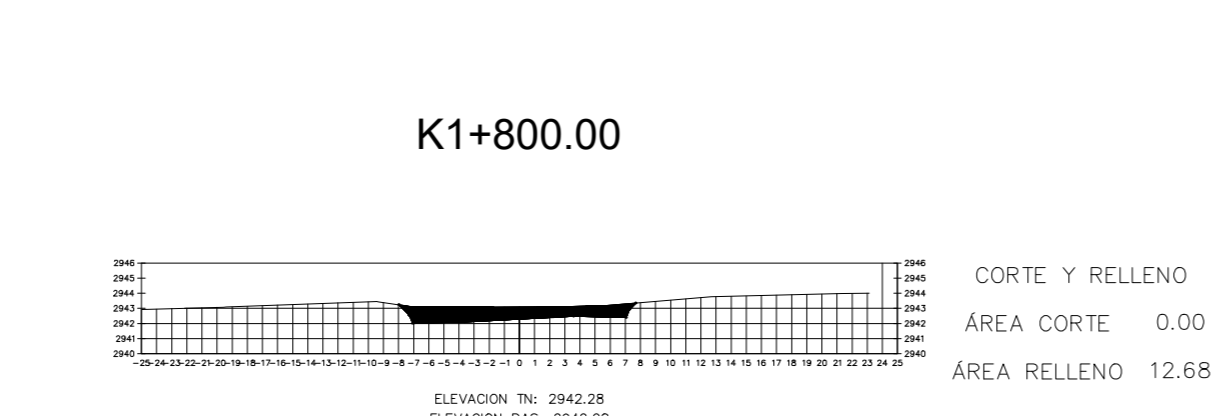
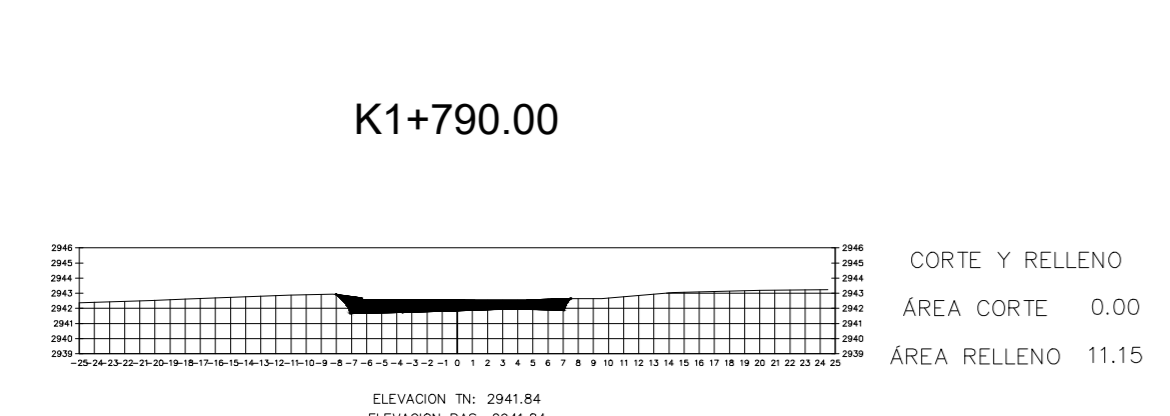
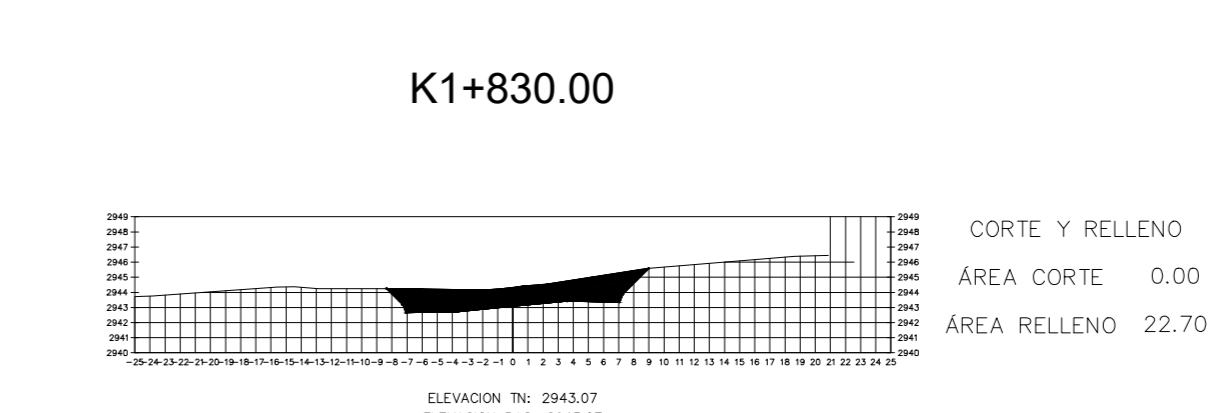
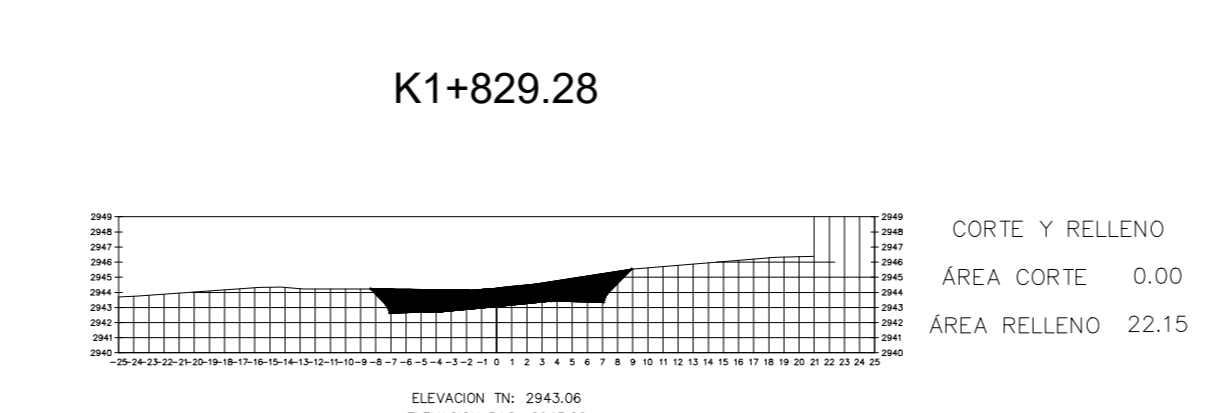
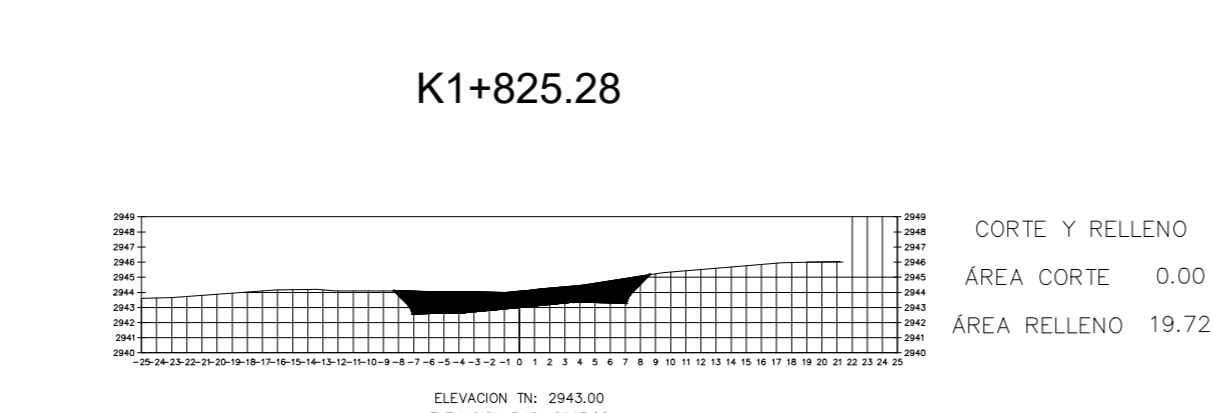
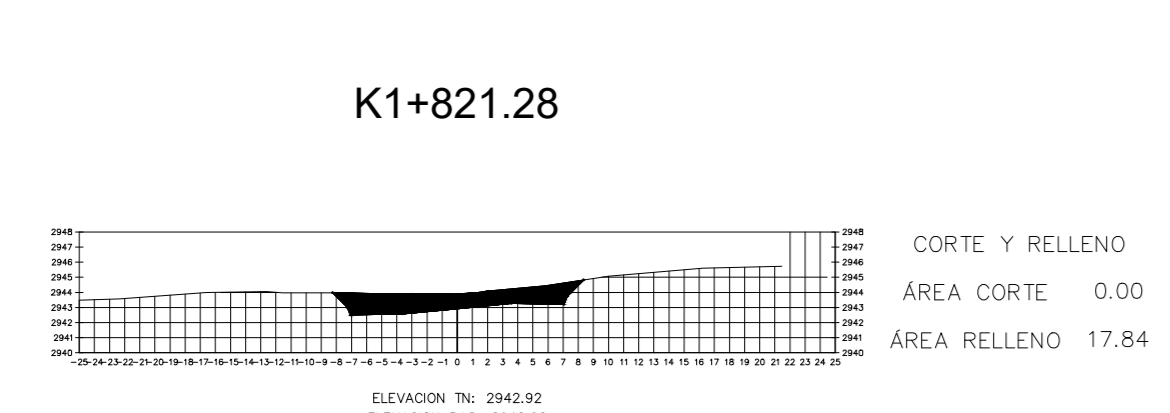
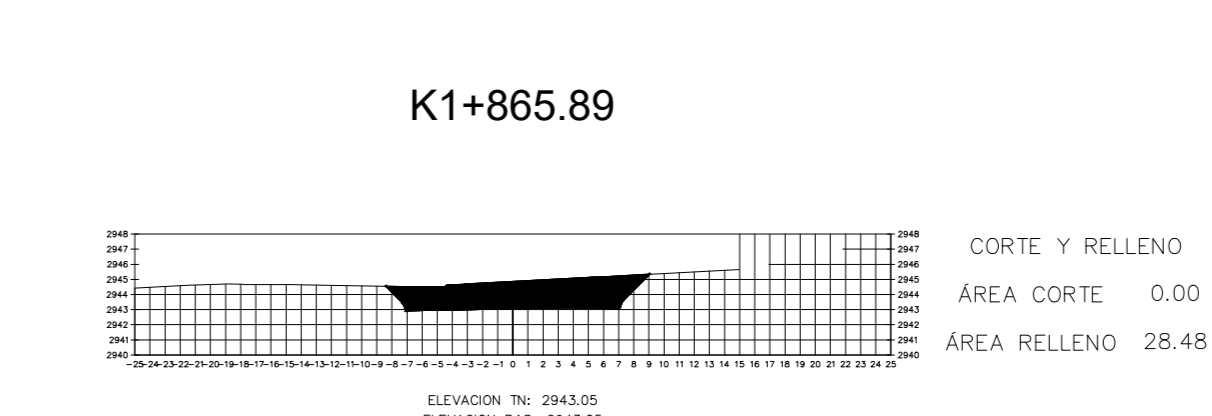
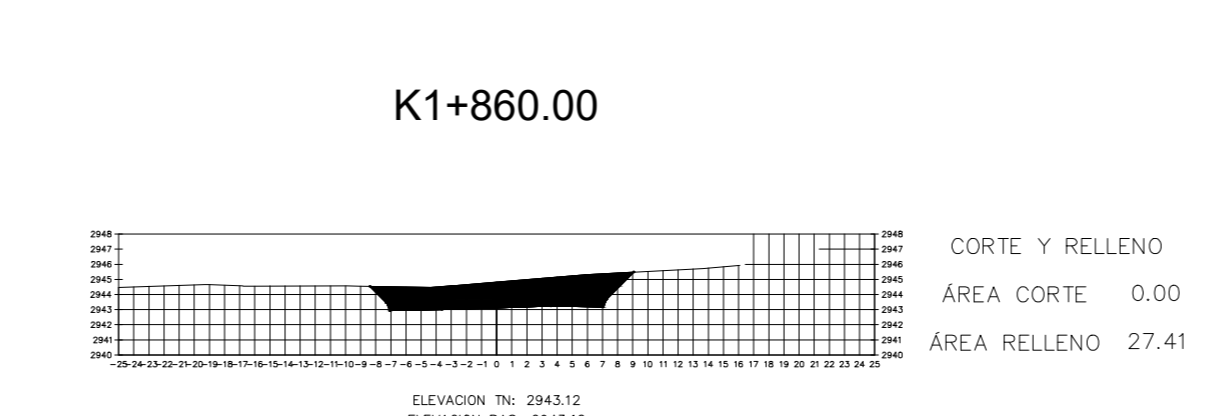
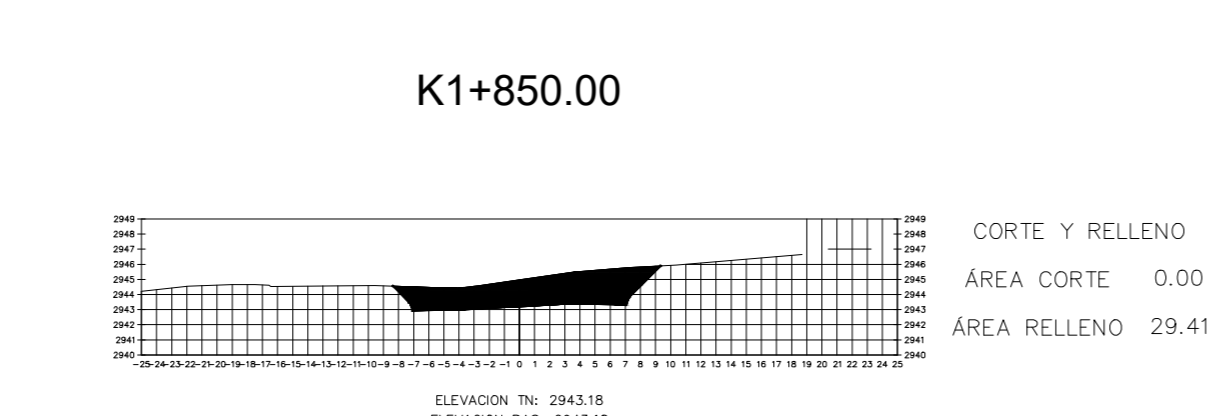
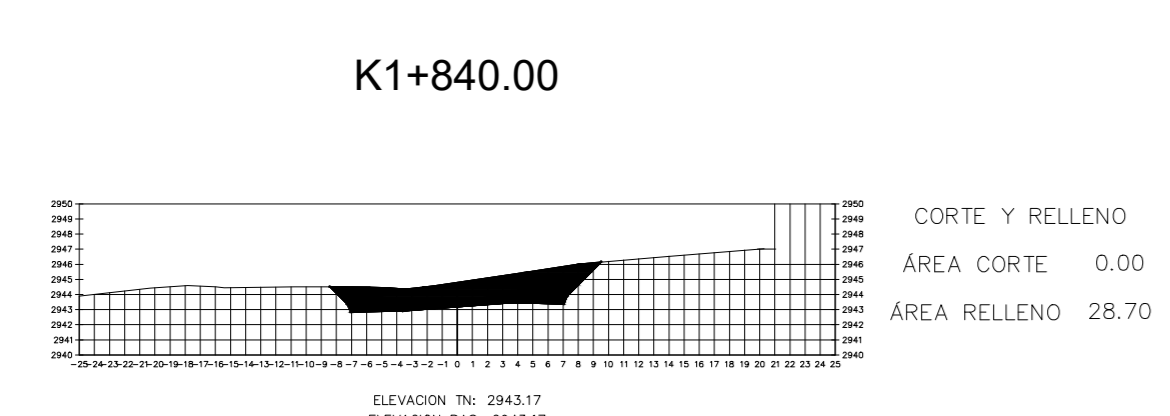
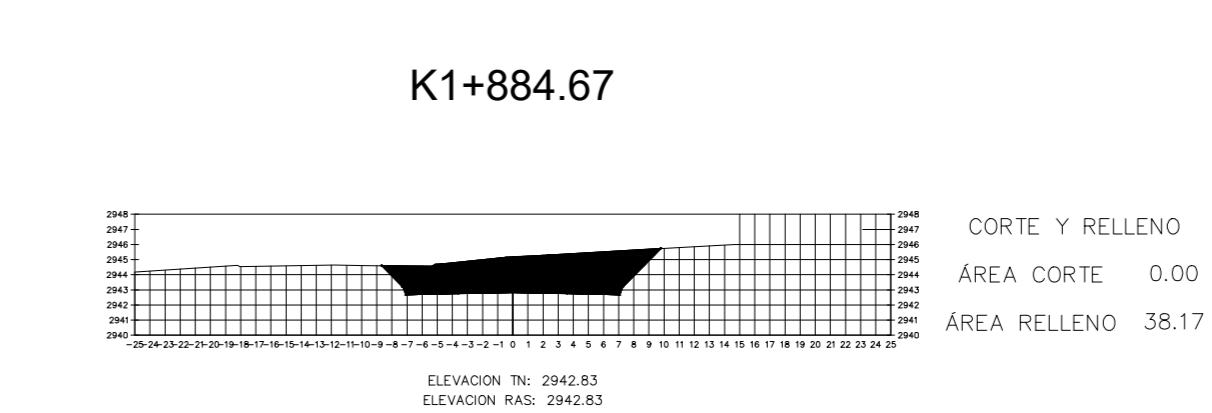
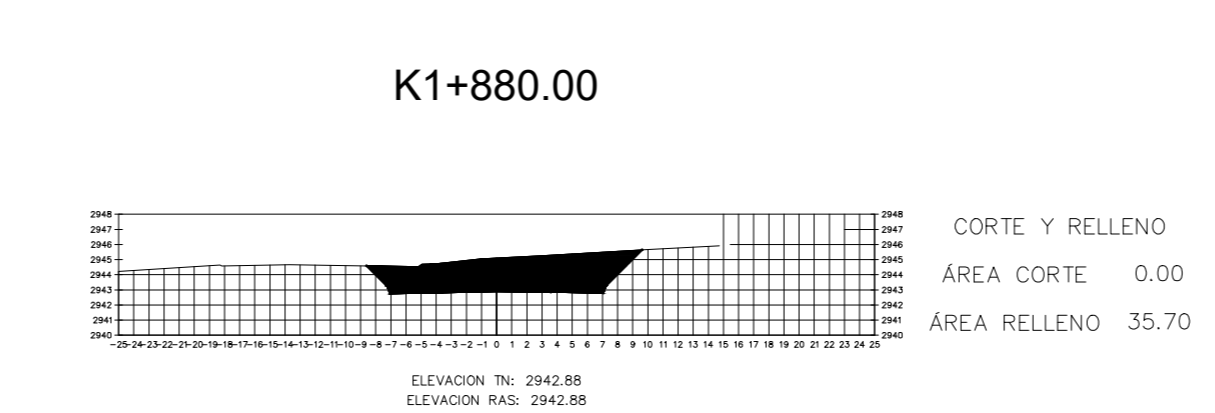
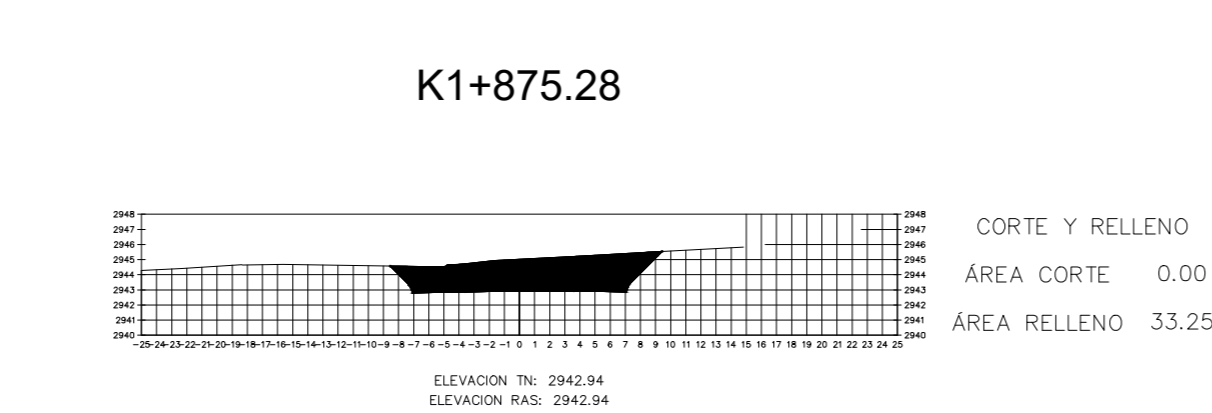
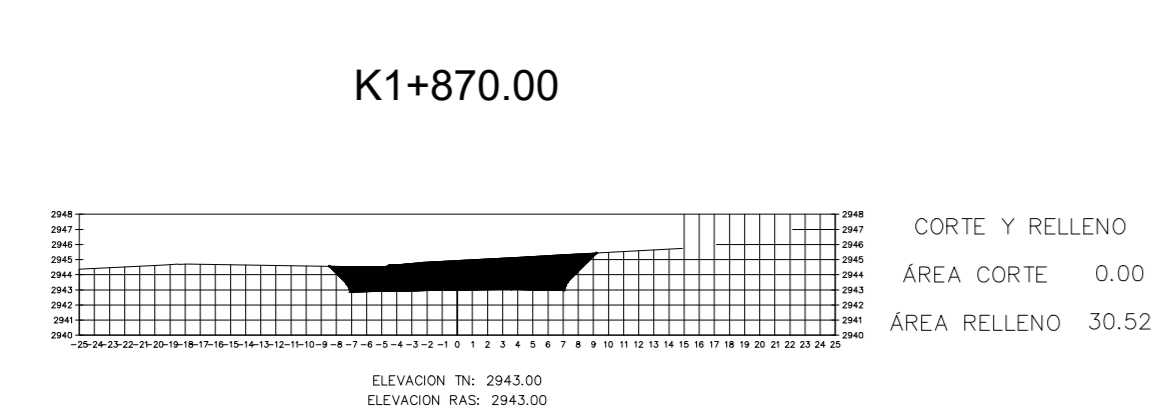
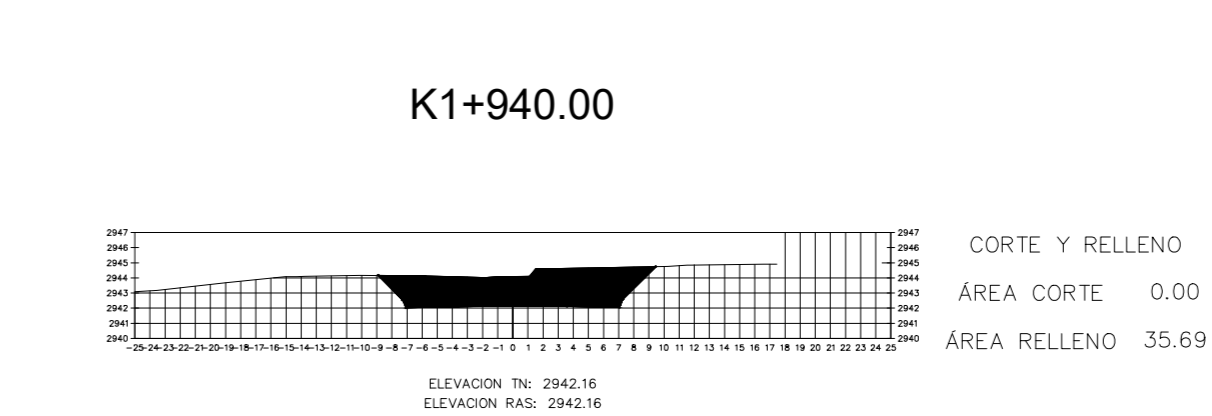
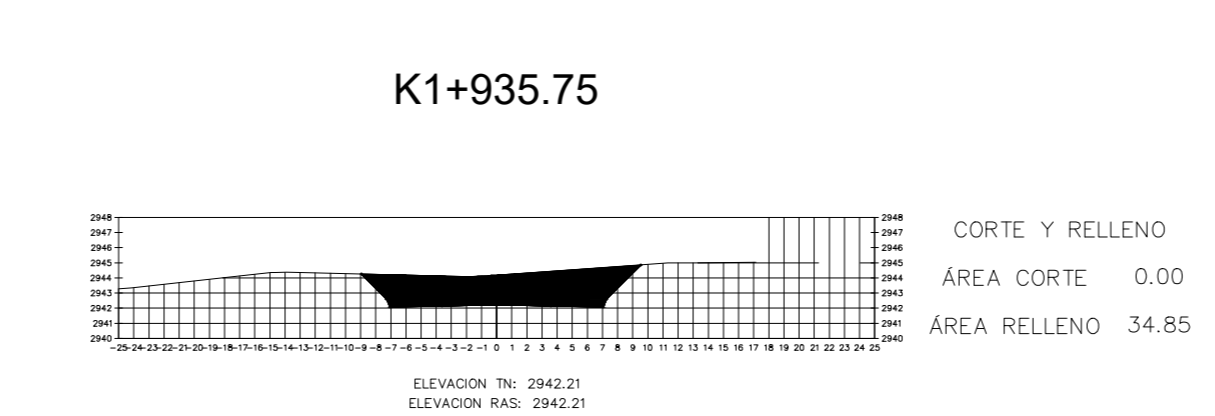
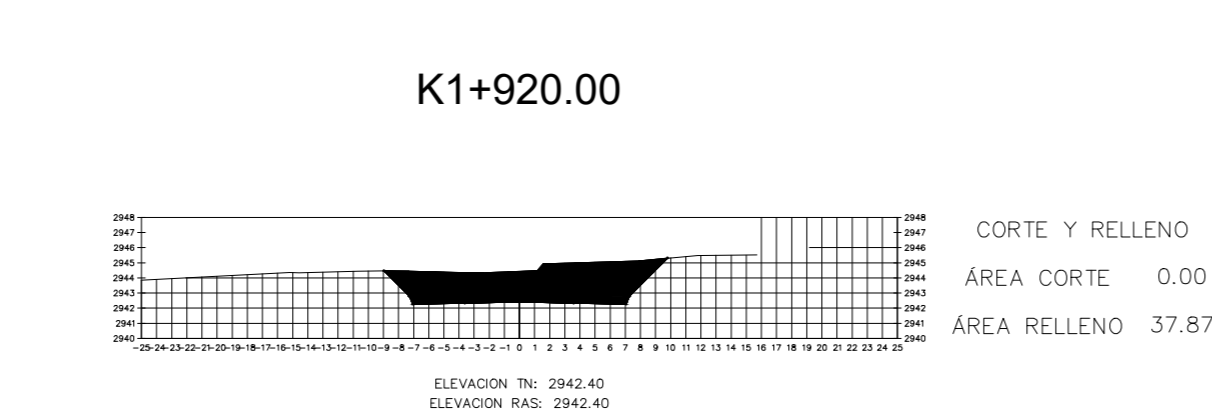
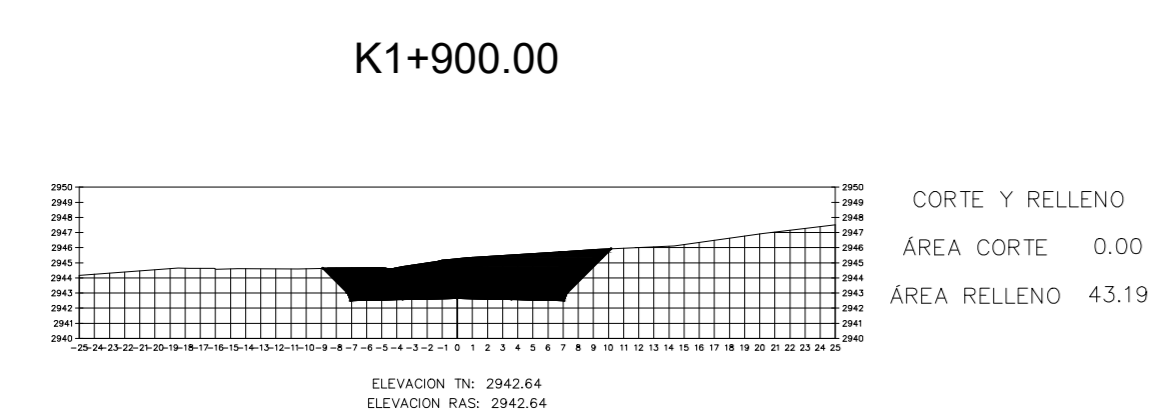
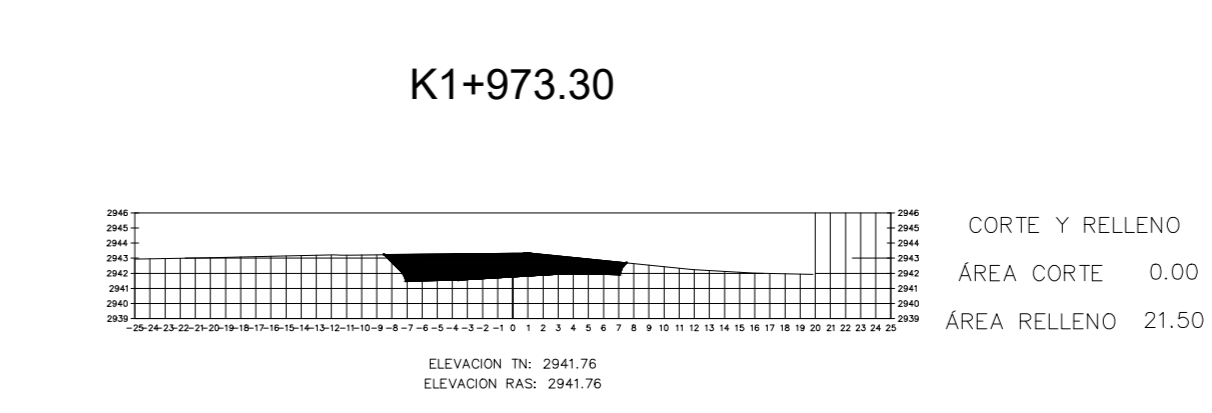
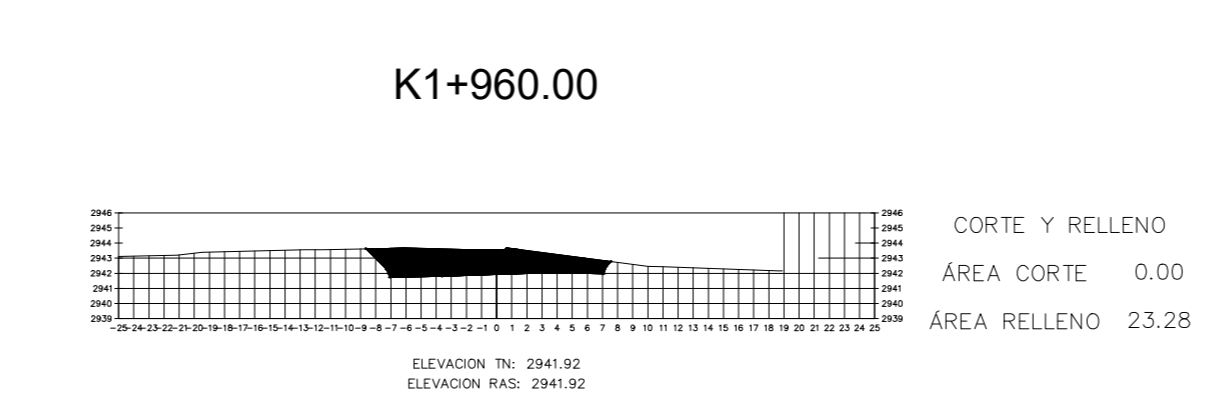
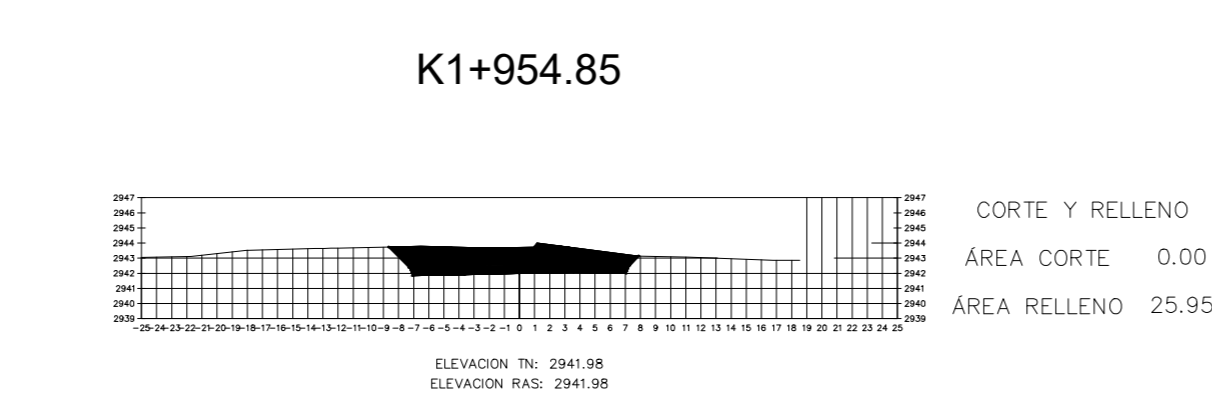
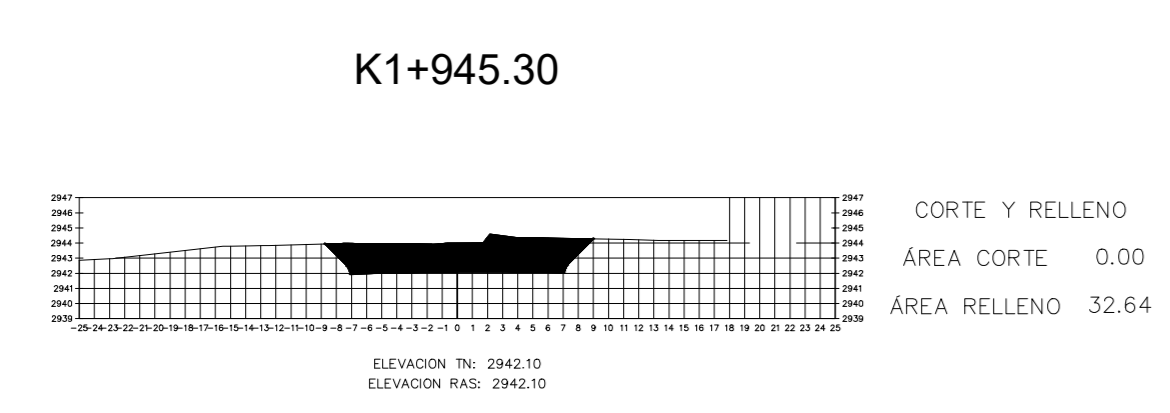
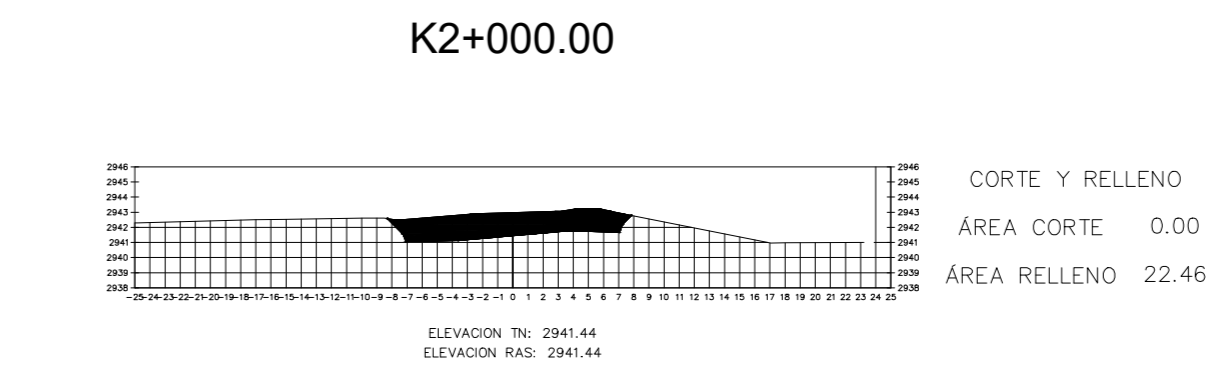
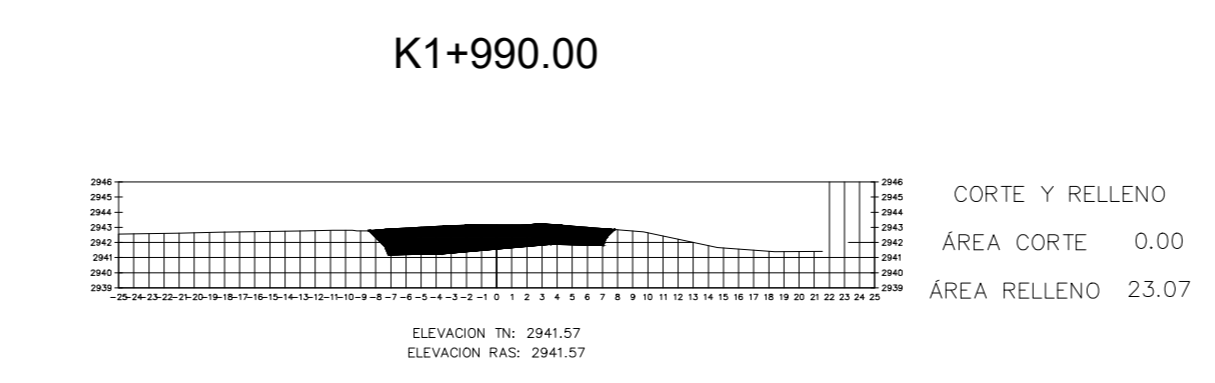
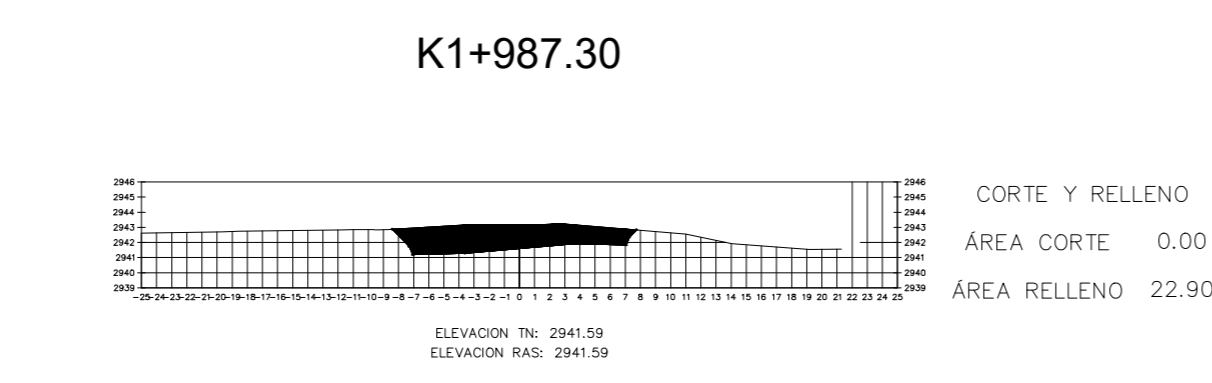
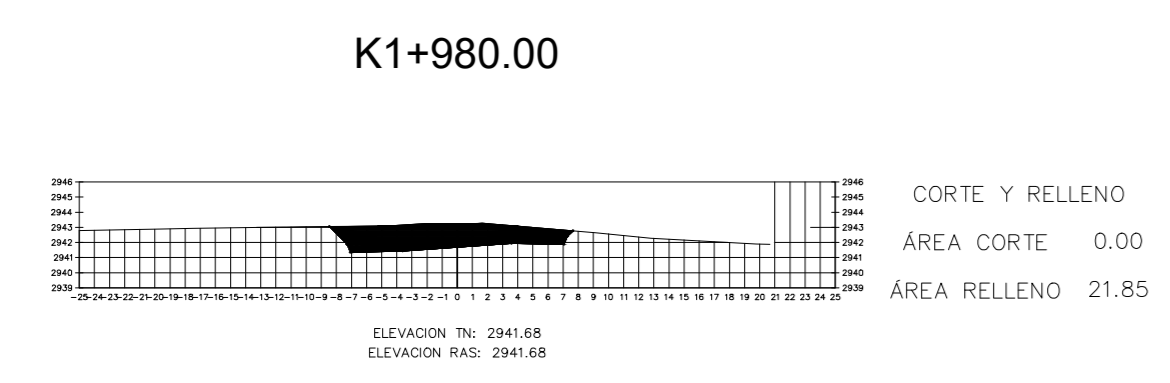
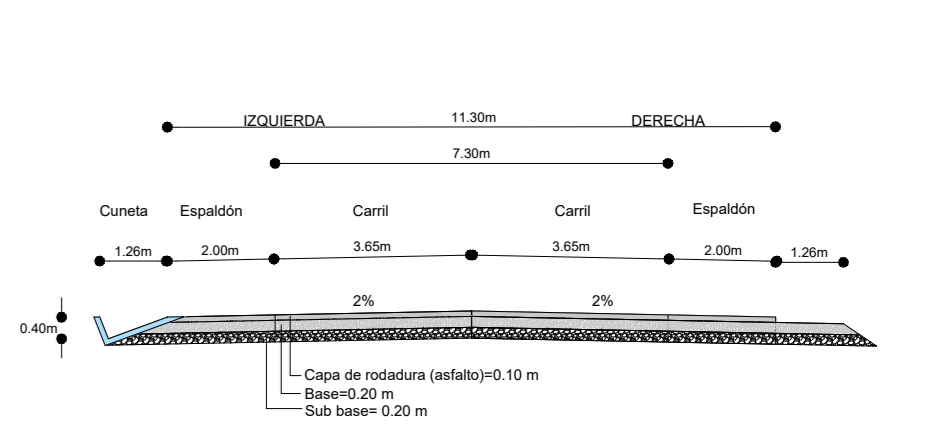
FECHA:
JULIO 2023

ESCALA:
1:500

LÁMINA:
A0

HOJA 7 DE 16

SECCIÓN TÍPICA





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

PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN
DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1
DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS
DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

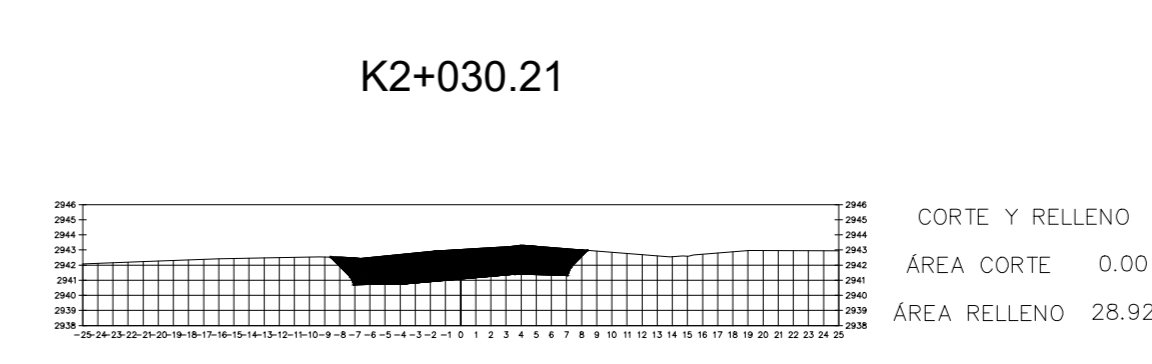
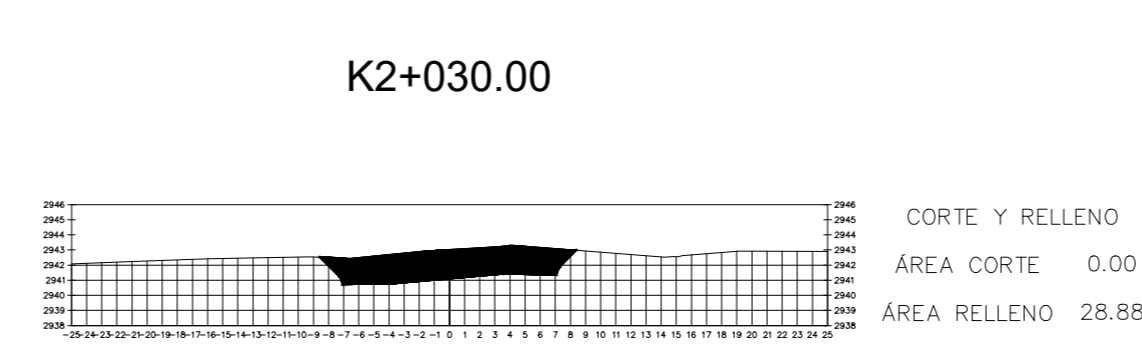
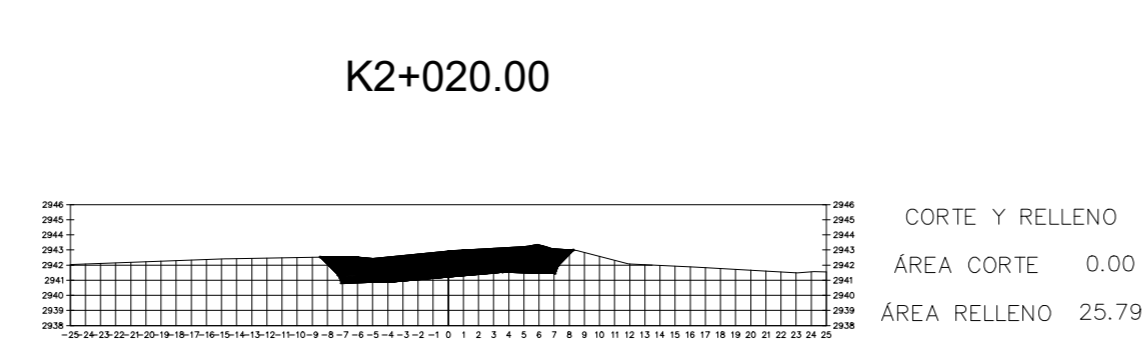
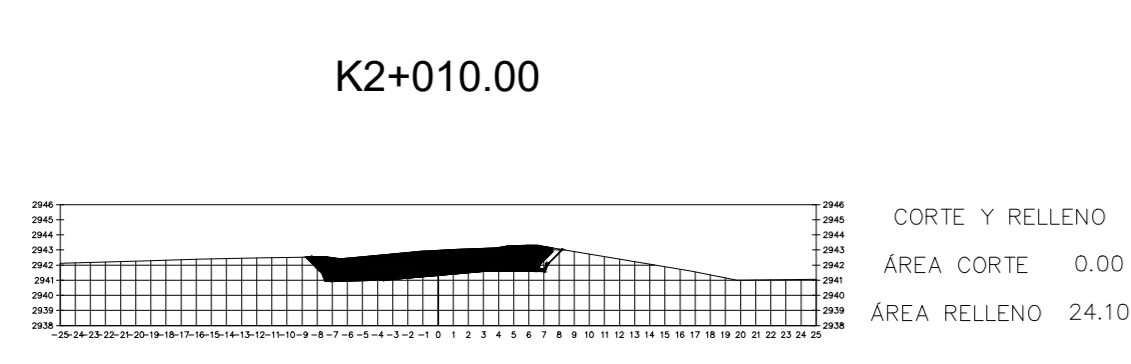
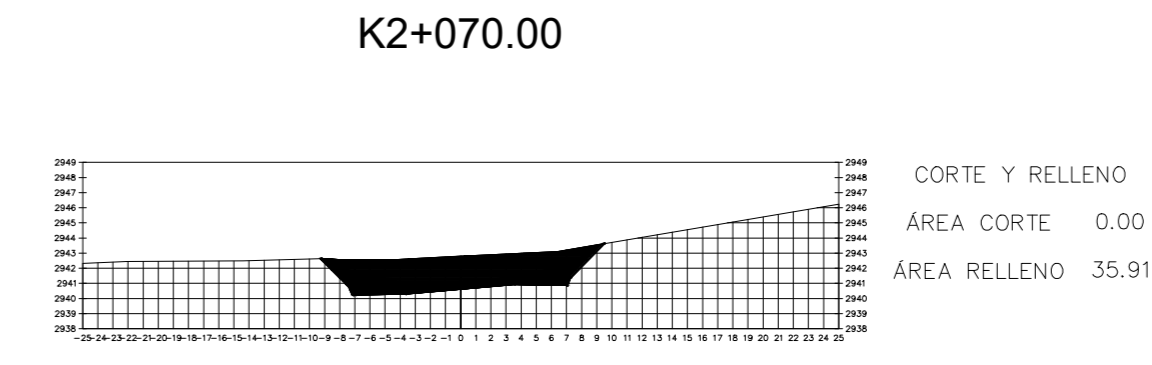
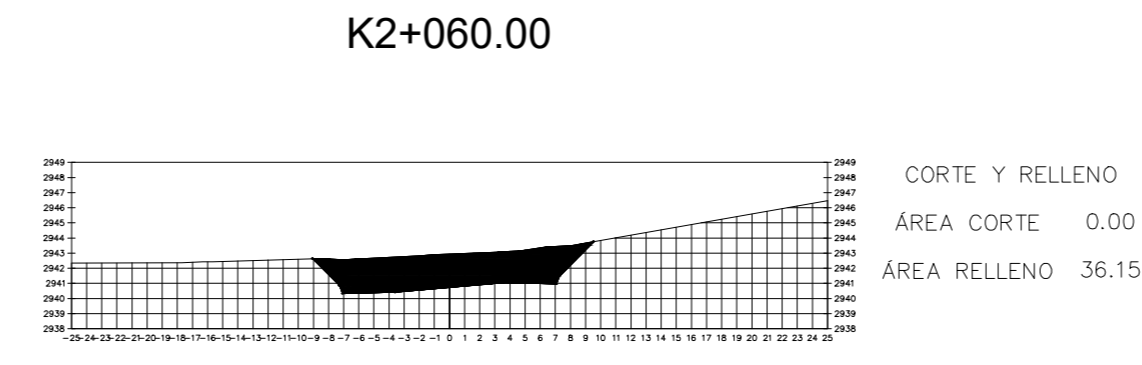
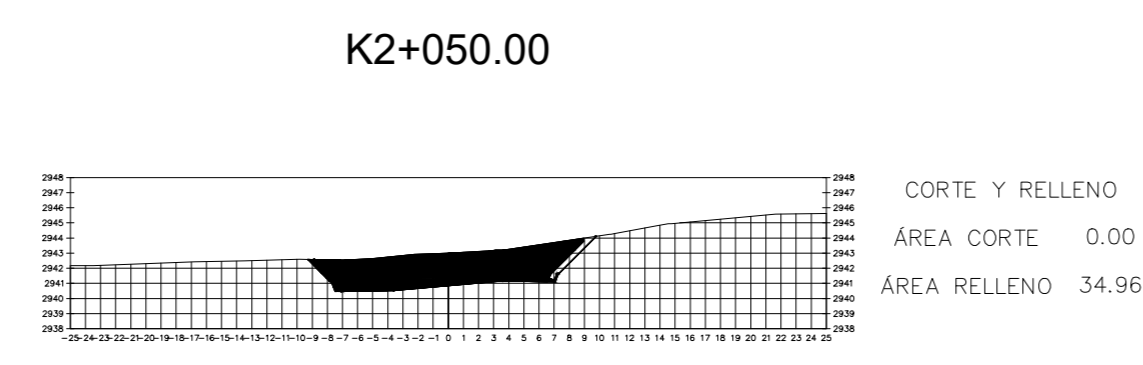
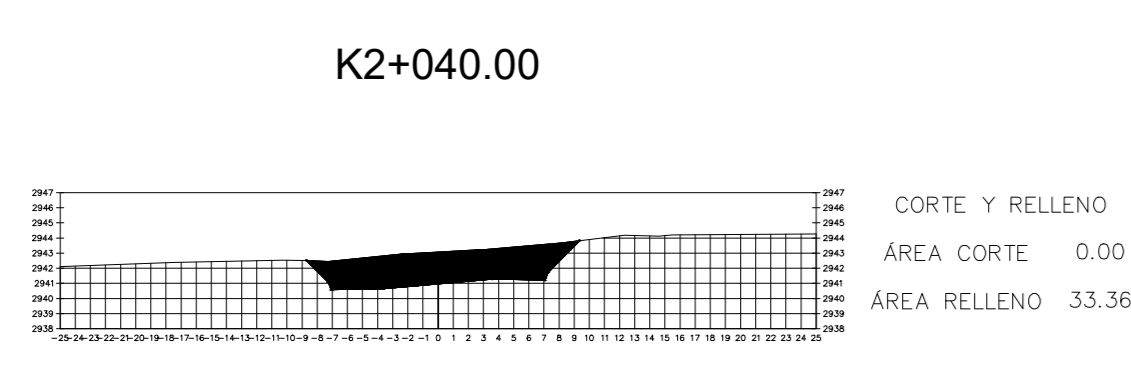
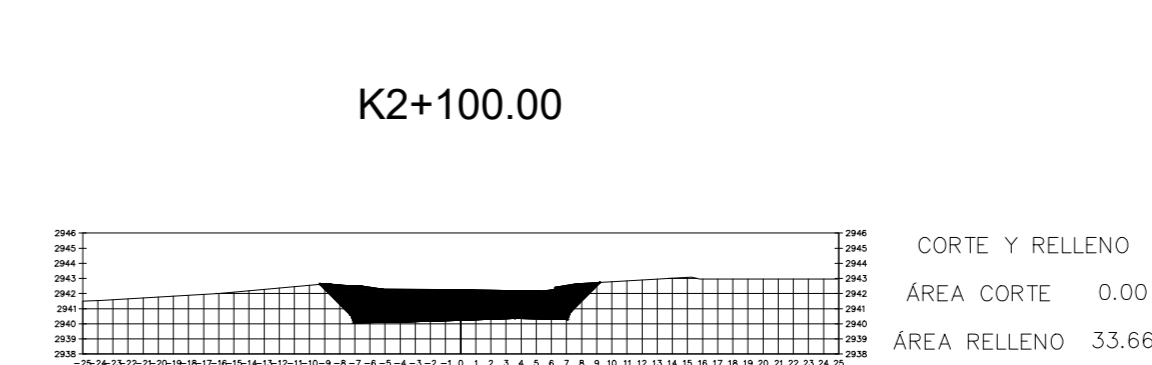
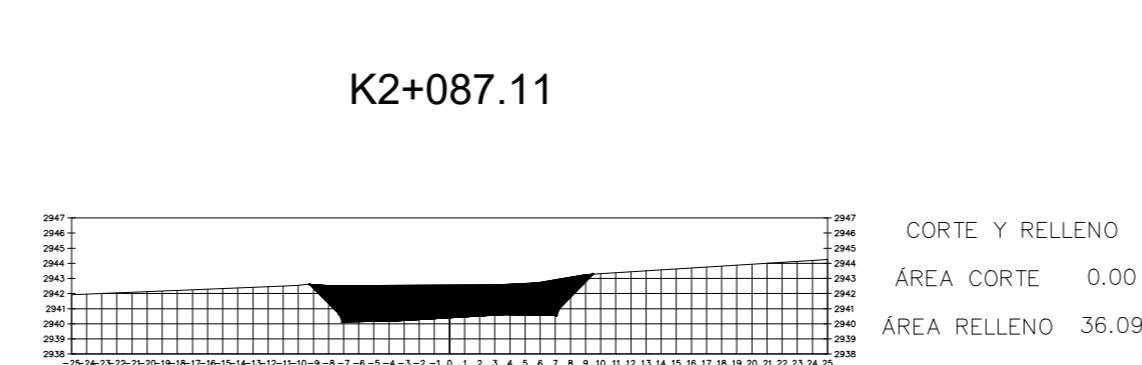
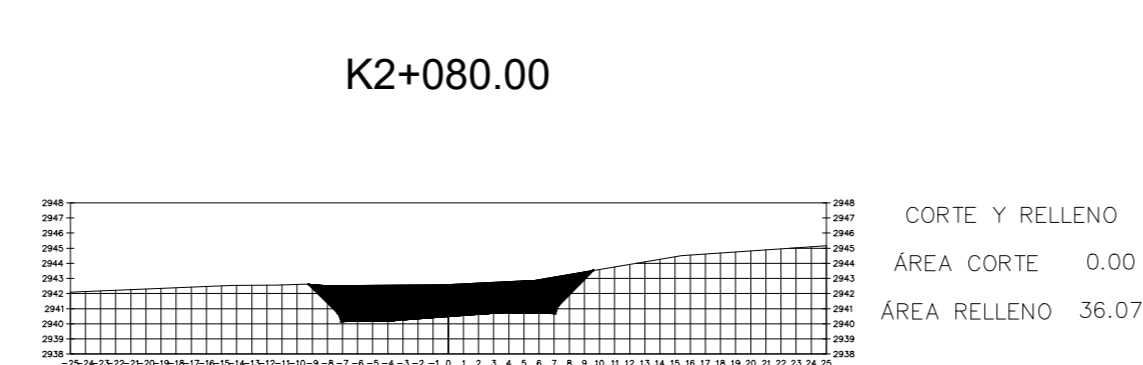
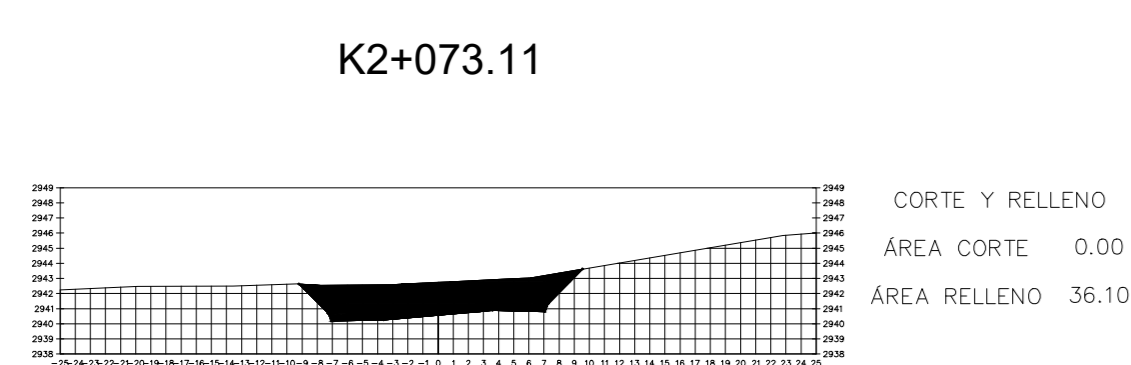
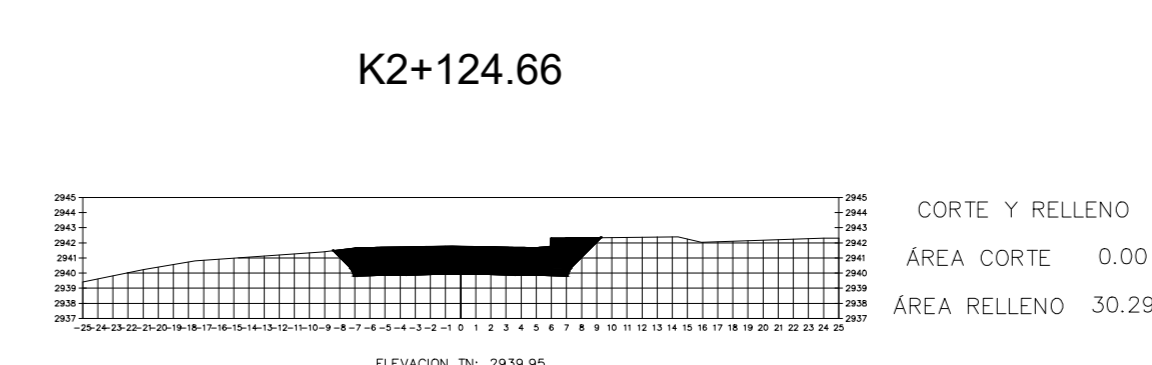
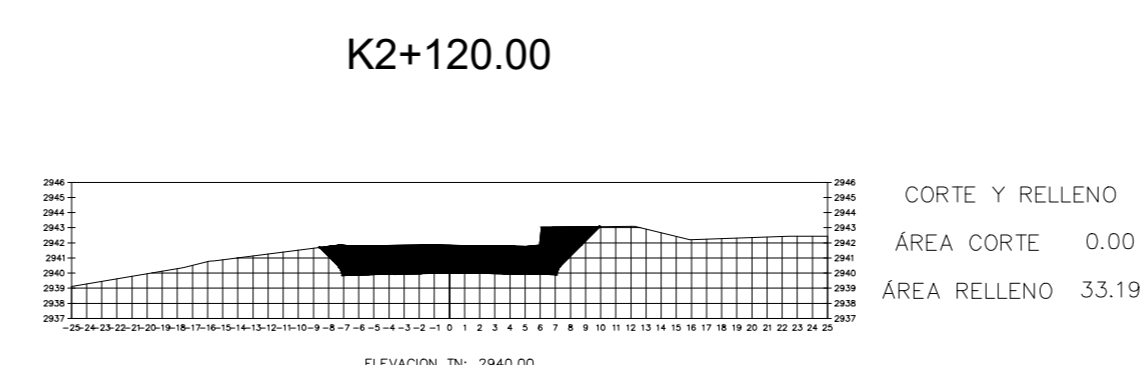
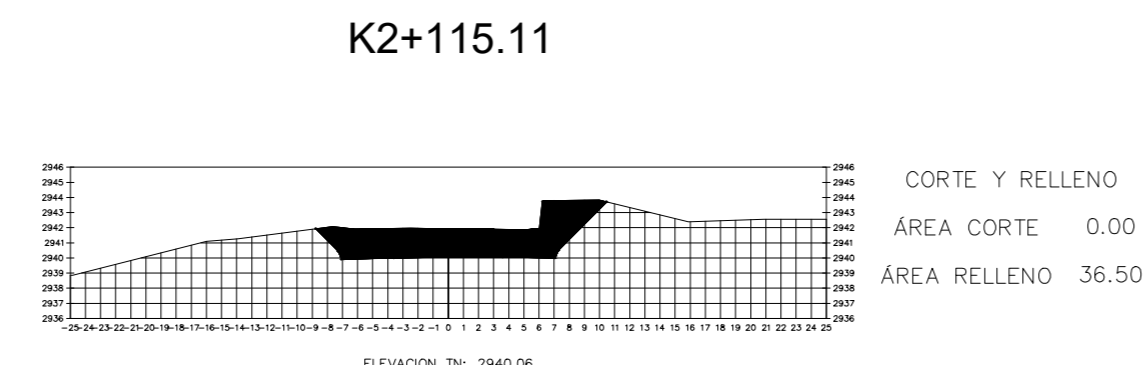
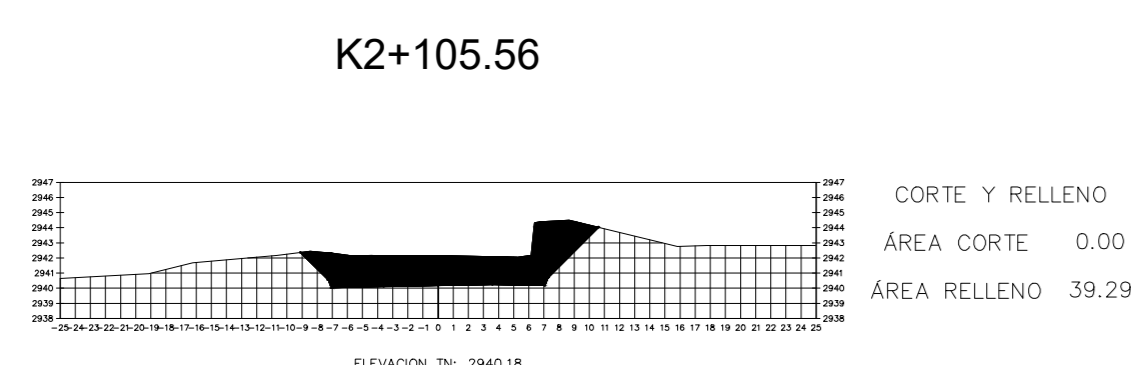
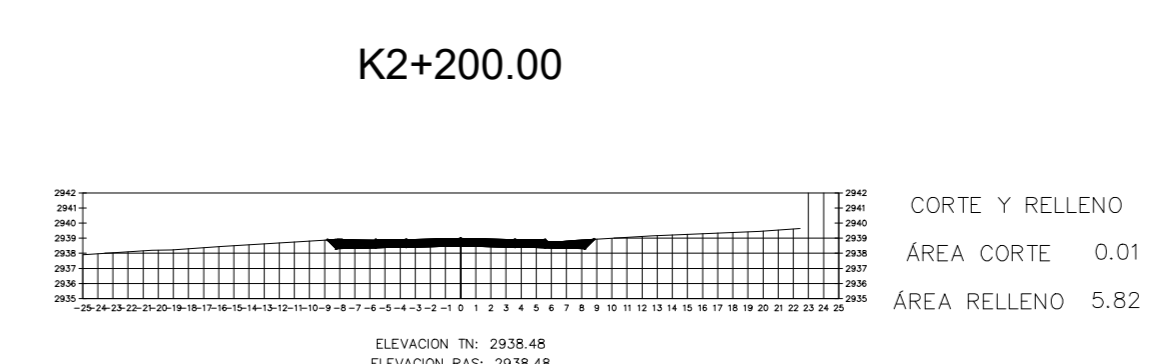
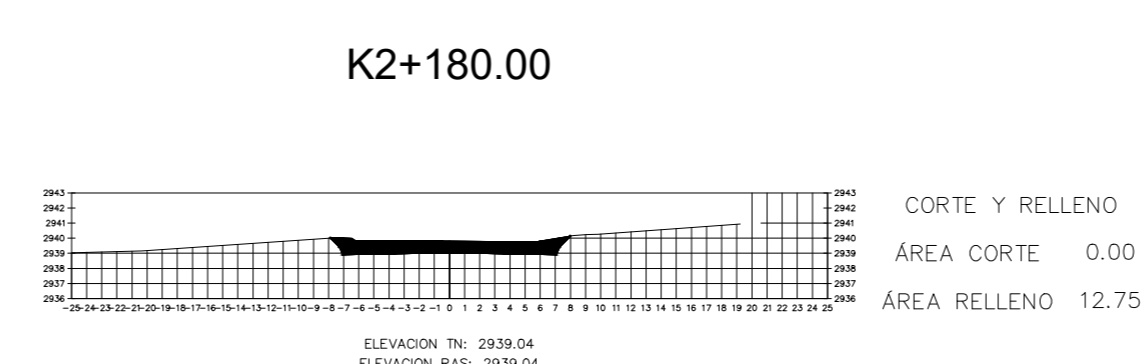
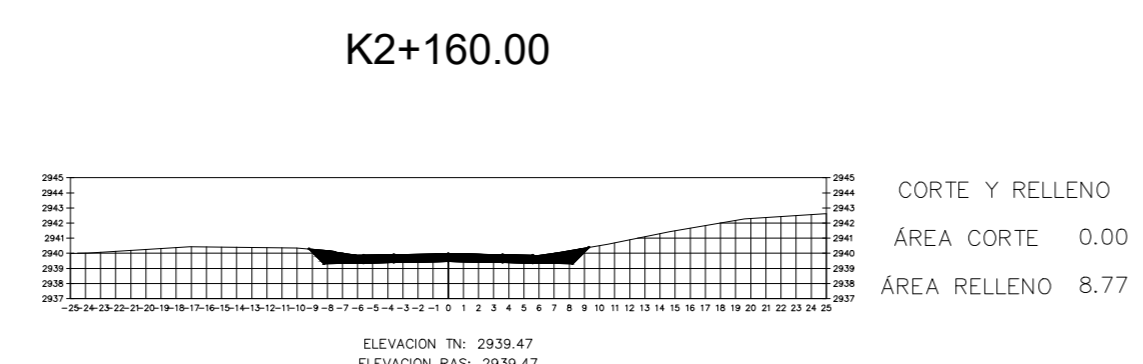
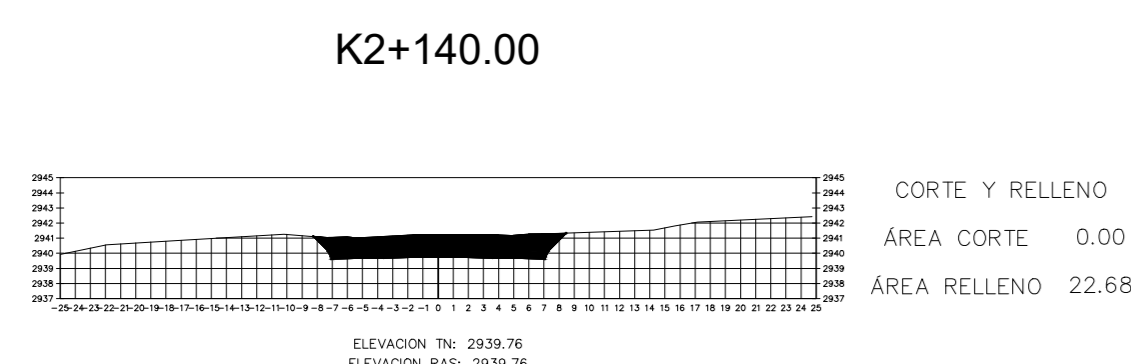
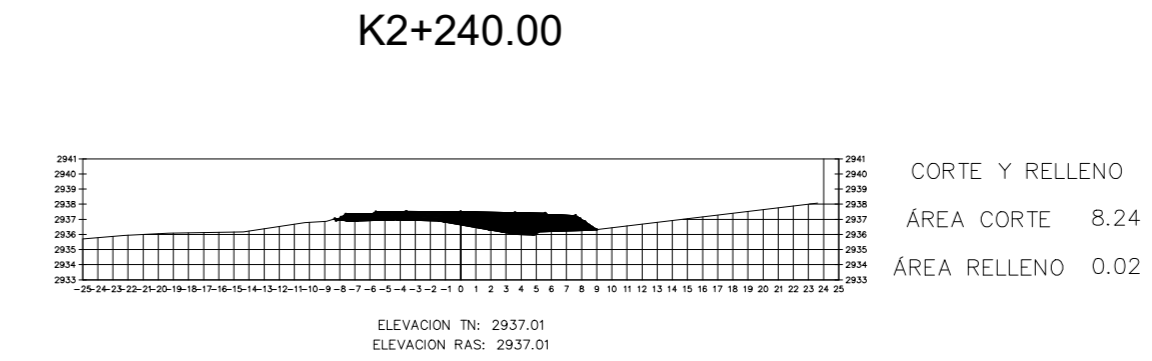
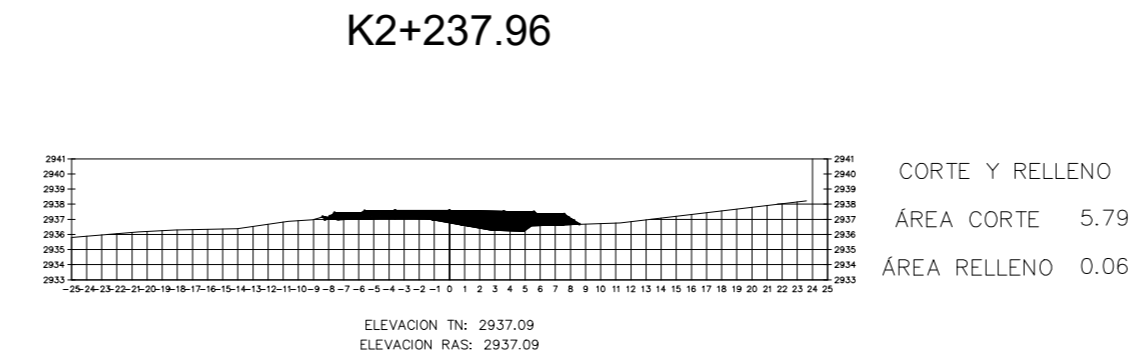
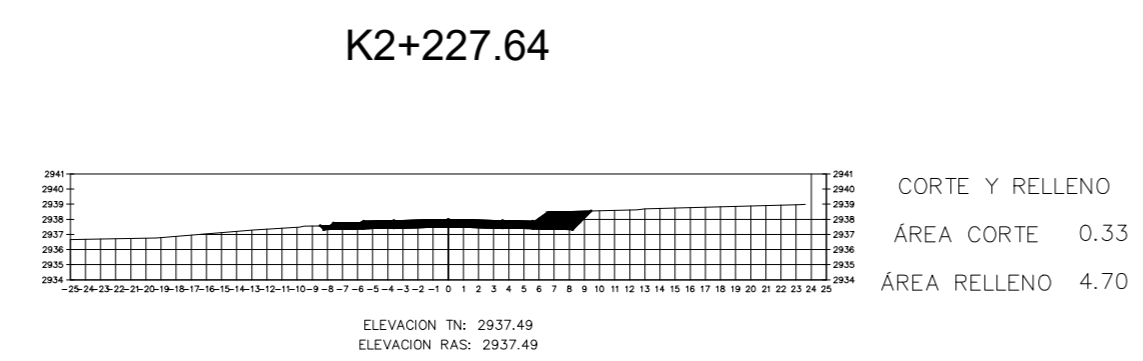
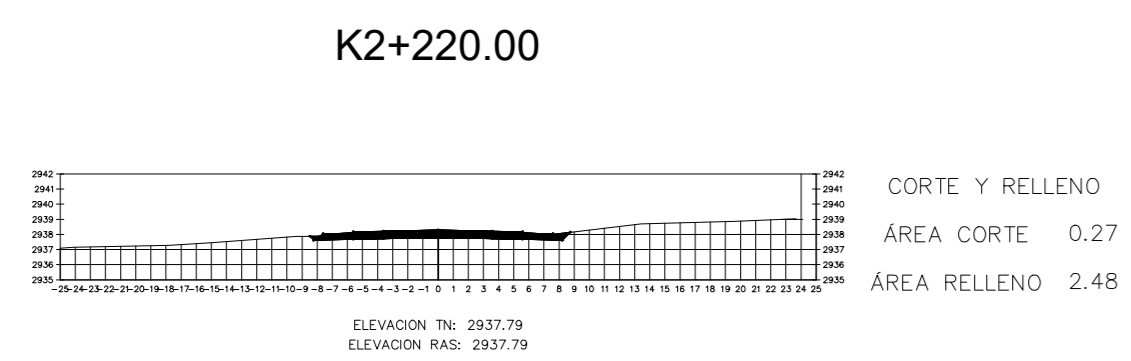
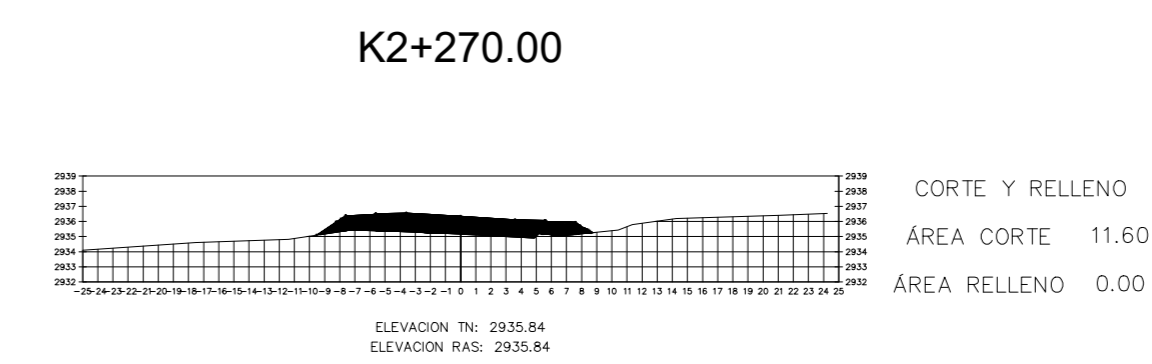
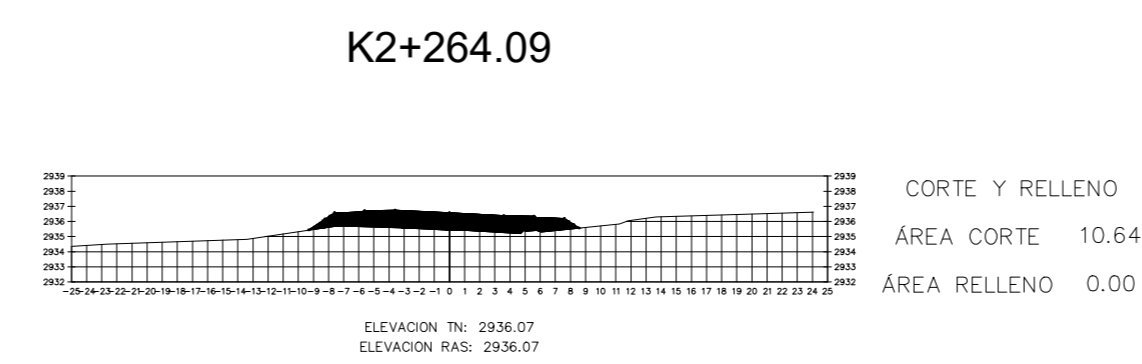
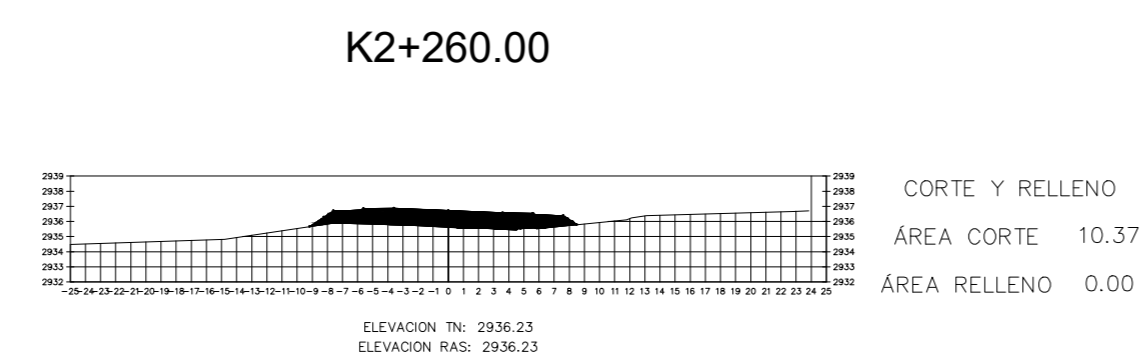
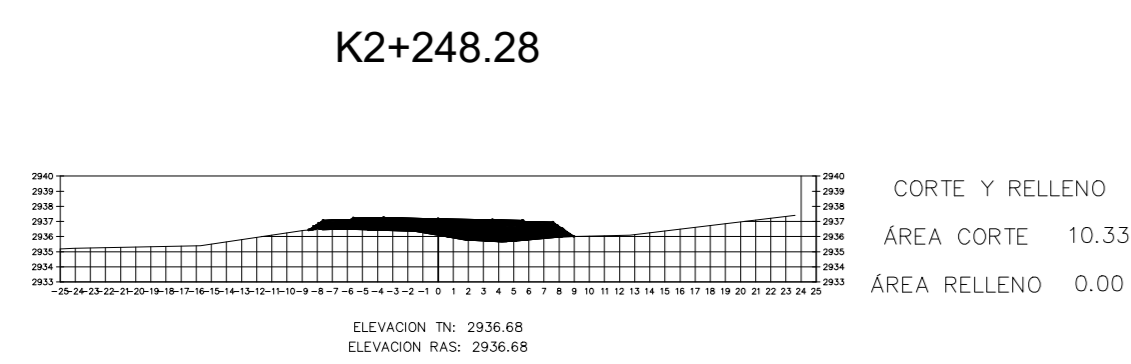
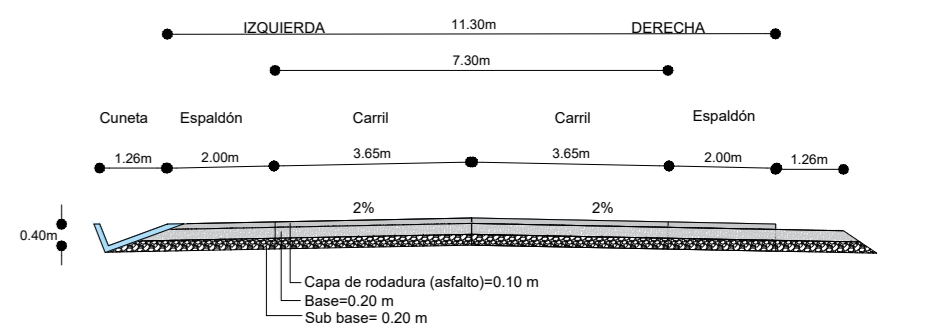
REALIZADO POR:
SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

CONTIENE:
SECCIONES TRANSVERSALES DE LA
VÍA

VÍA CLASE: R-I ONDULADO	FECHA: JULIO 2023
ESCALA: 1:500	LÁMINA: A0

HOJA 8 DE 16

SECCIÓN TÍPICA





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

PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN
DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1
DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS
DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR:
SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

CONTIENE:
SECCIONES TRANSVERSALES DE LA
VÍA

VÍA CLASE:
R-I ONDULADO

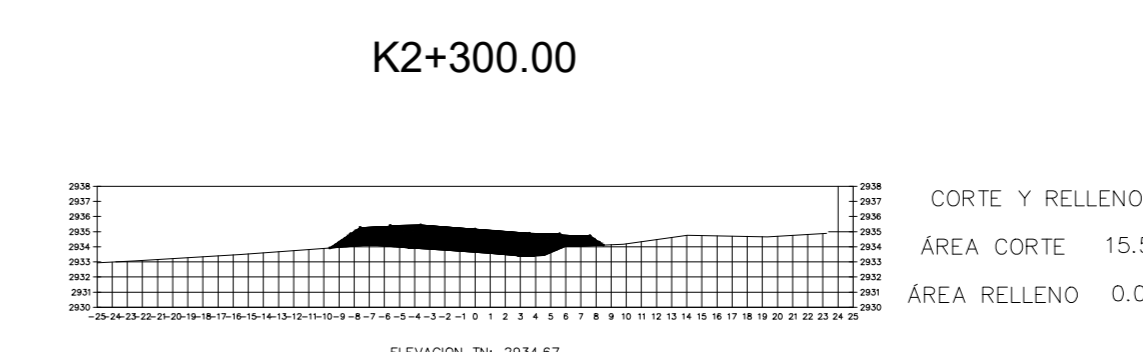
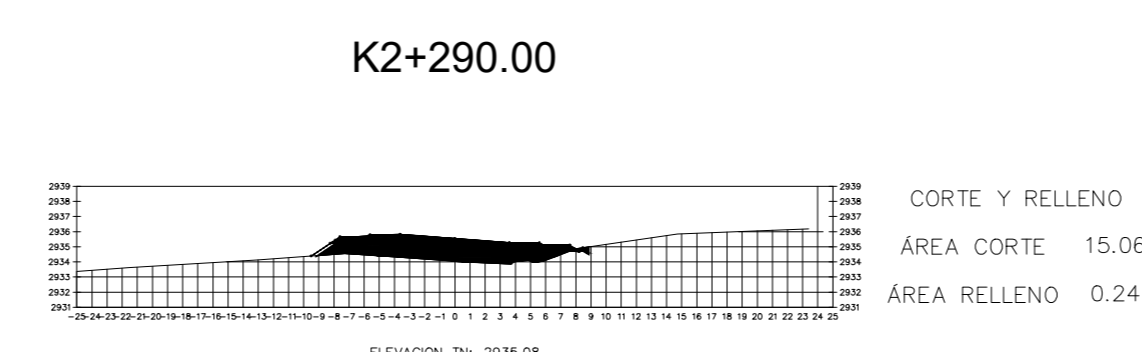
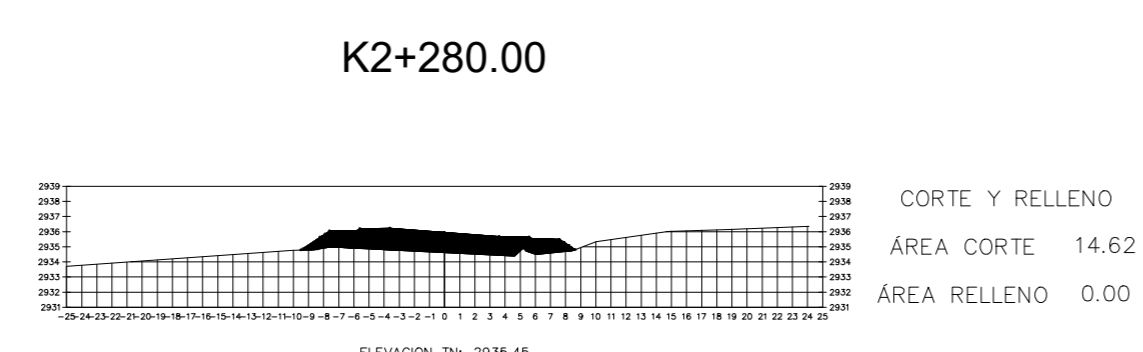
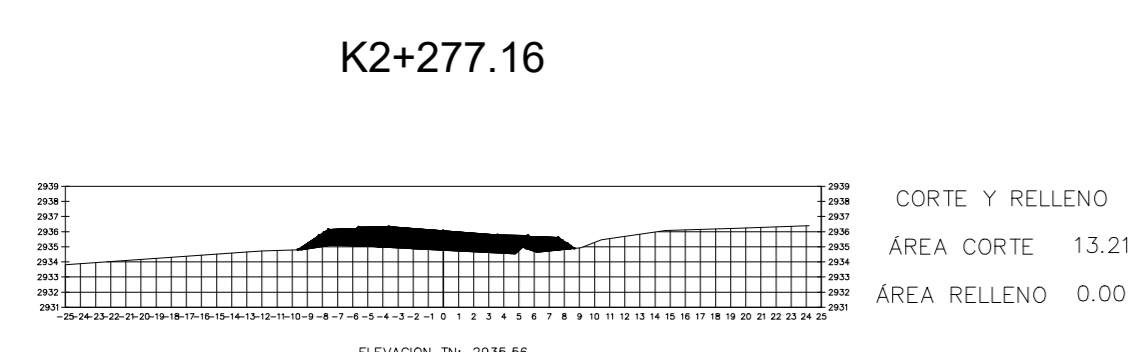
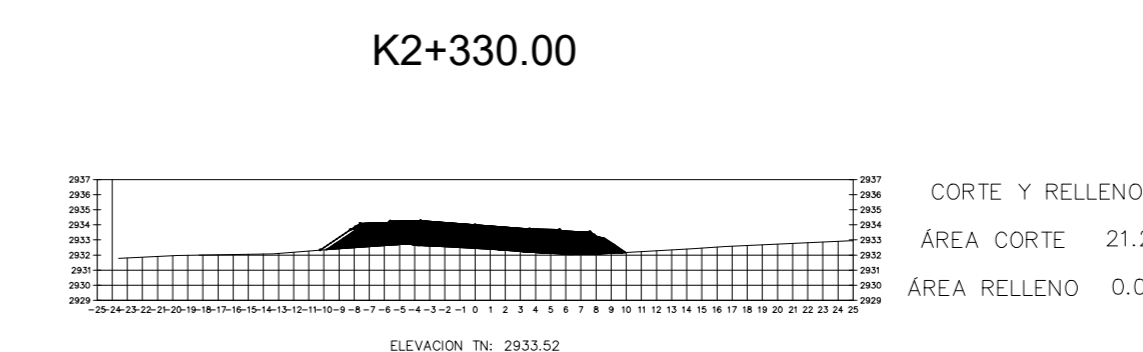
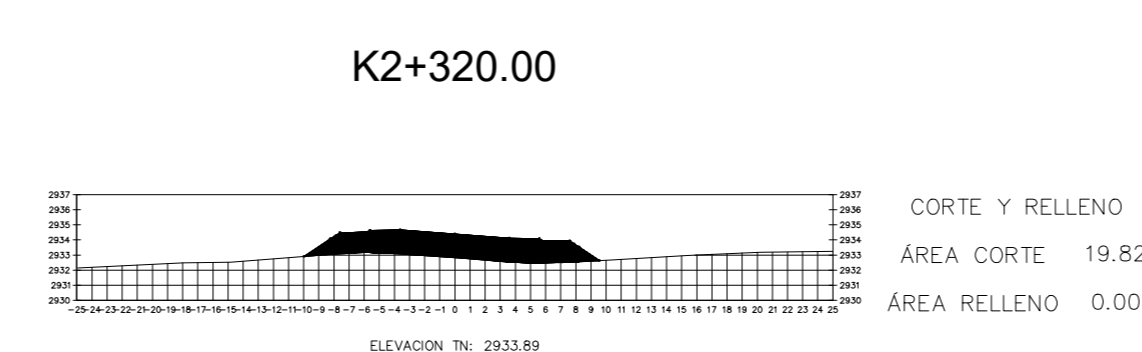
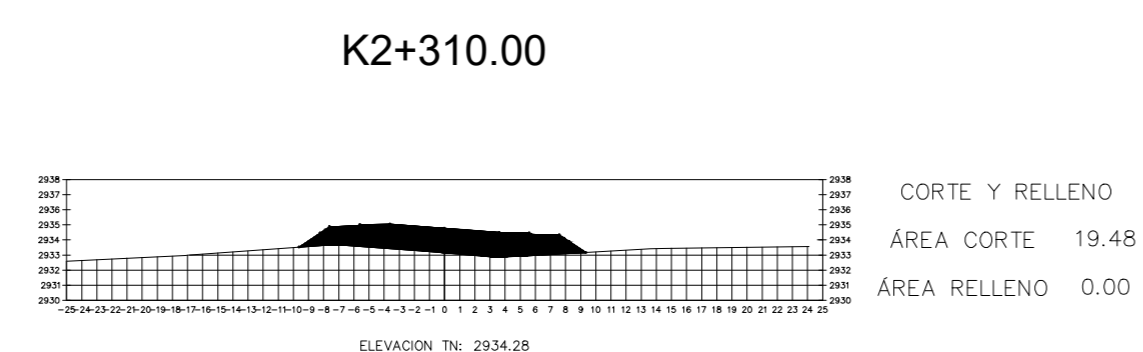
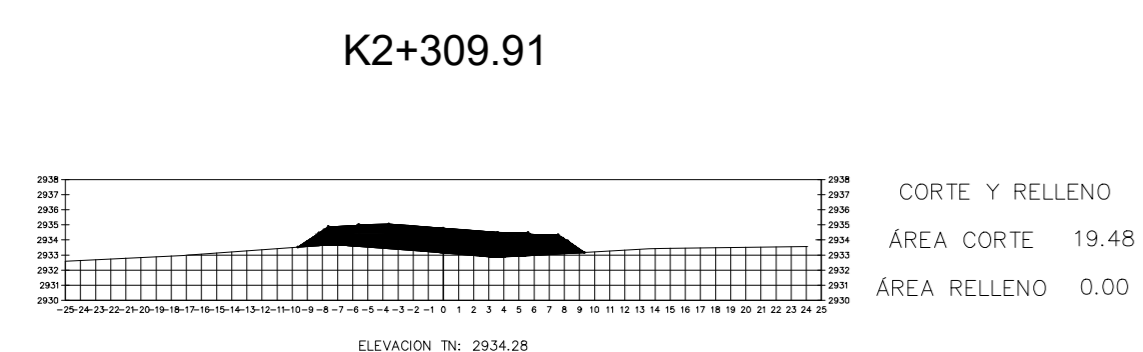
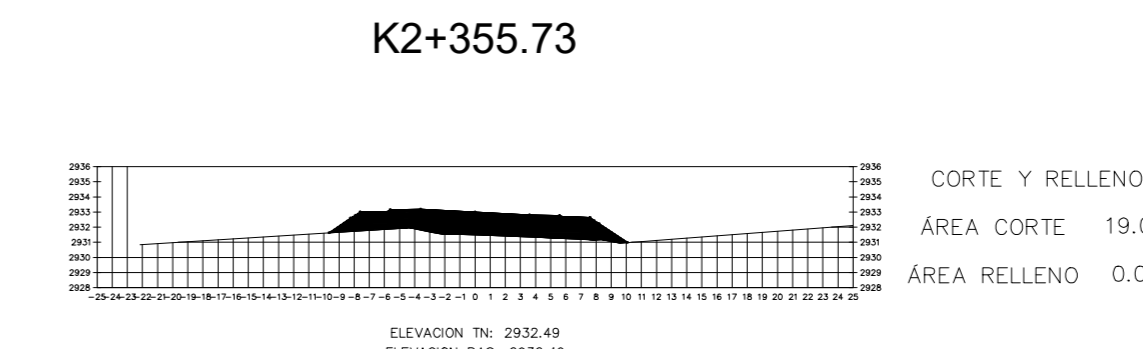
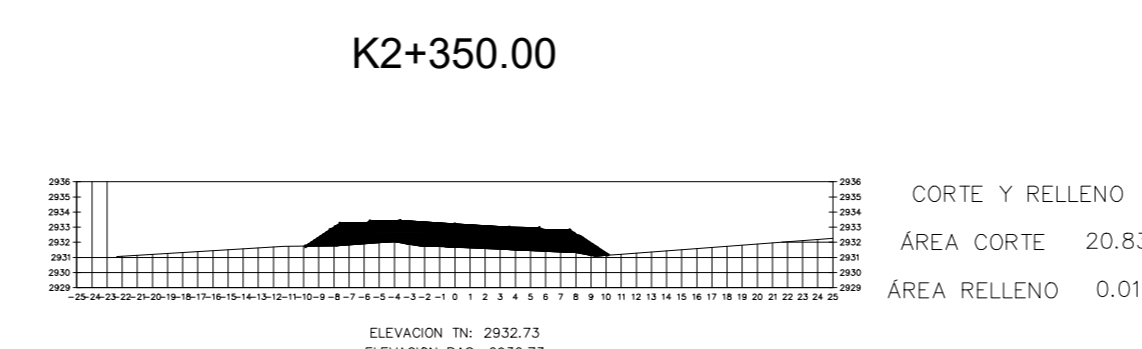
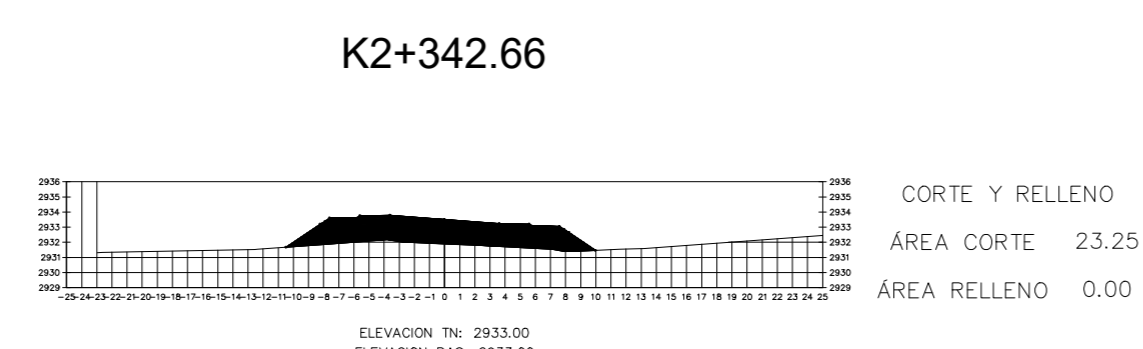
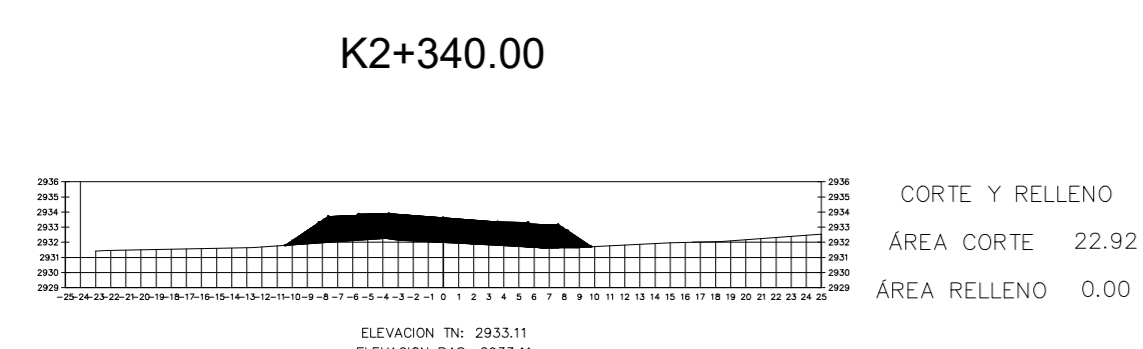
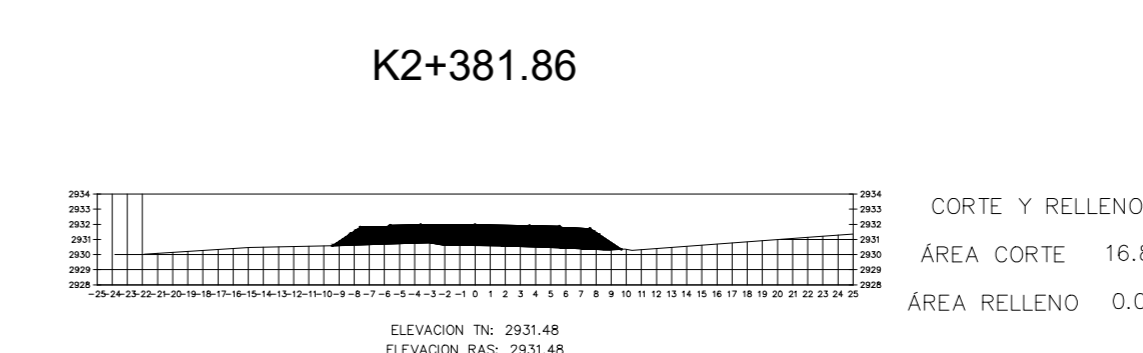
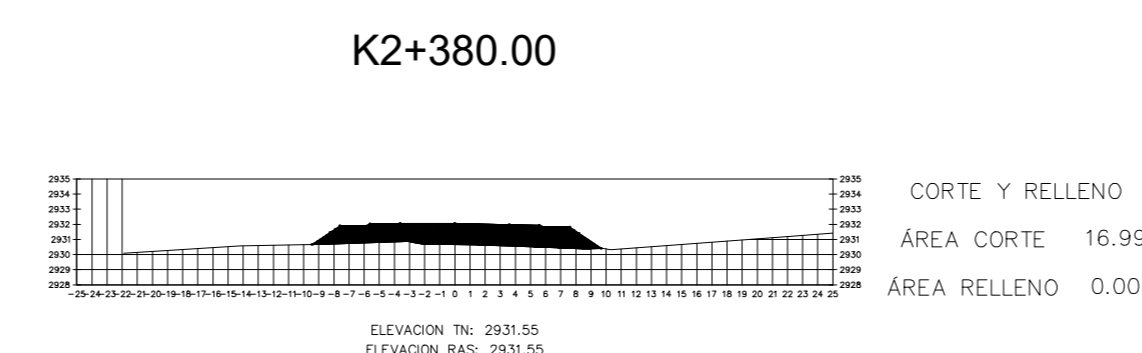
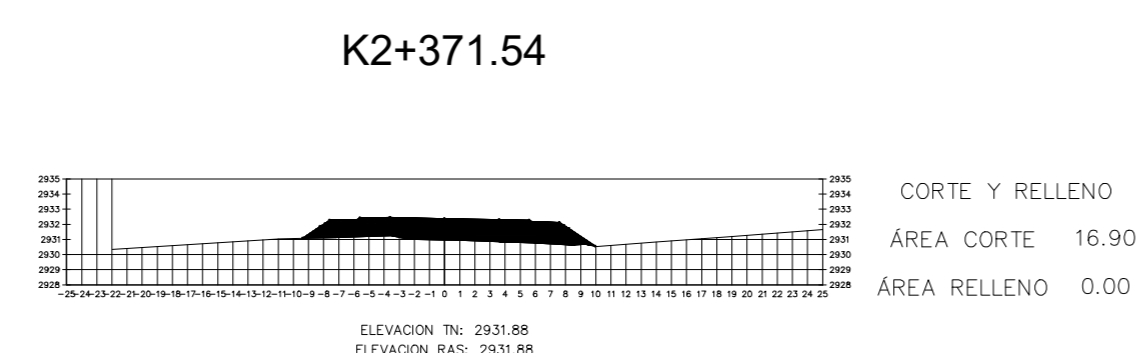
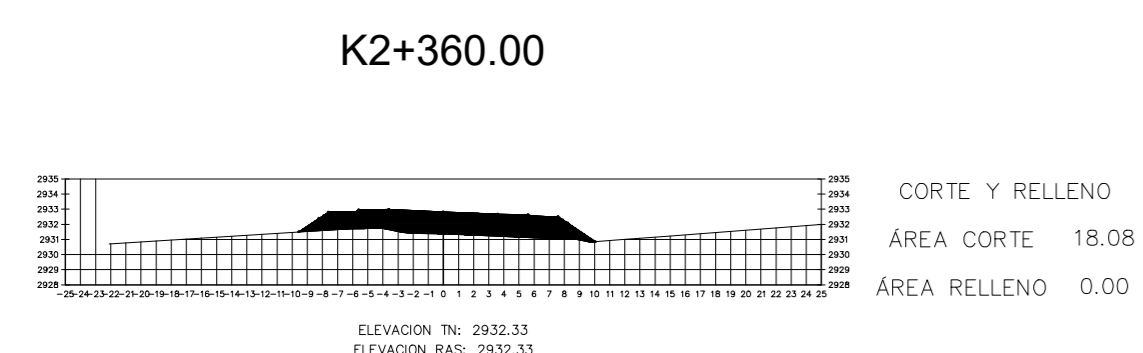
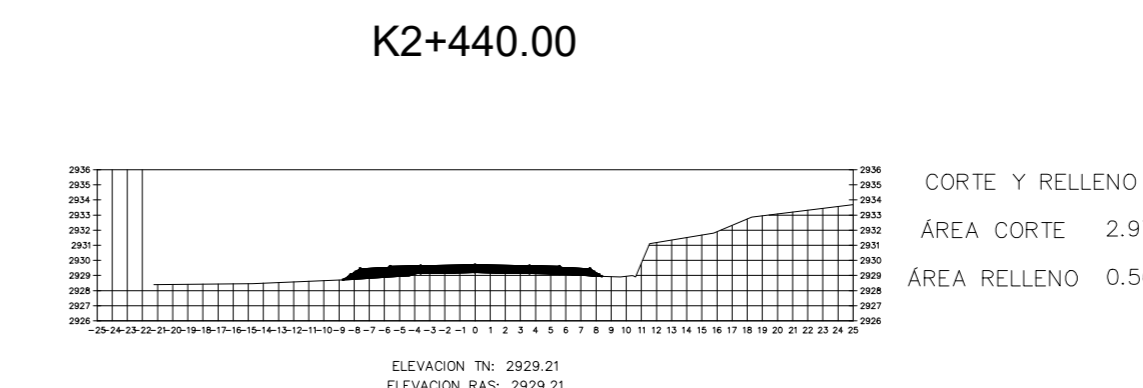
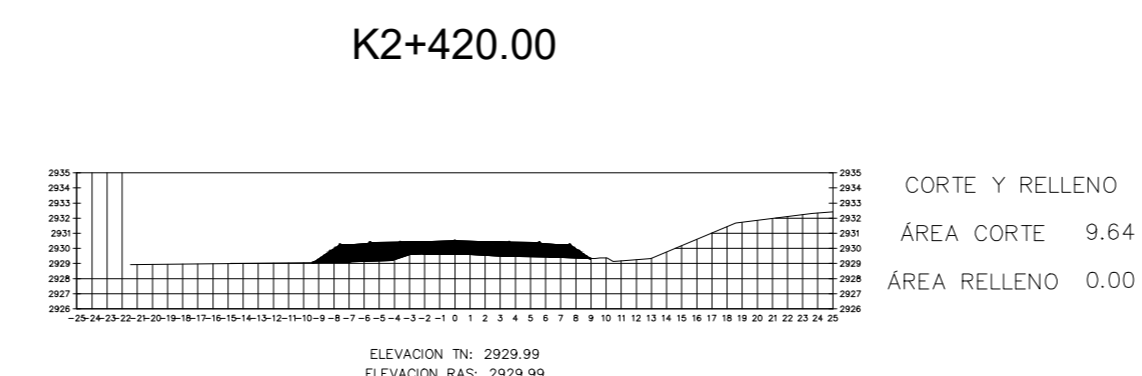
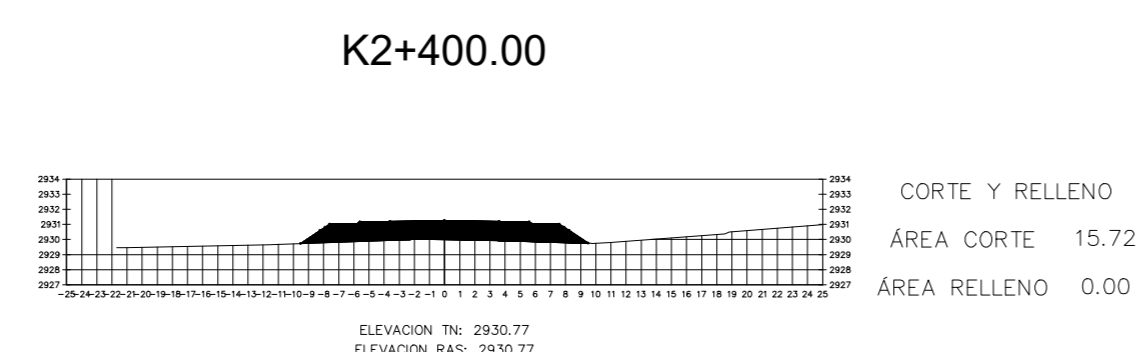
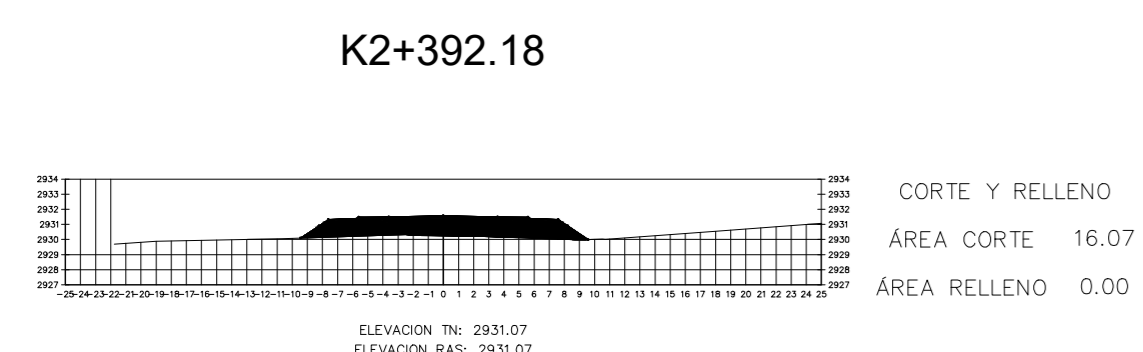
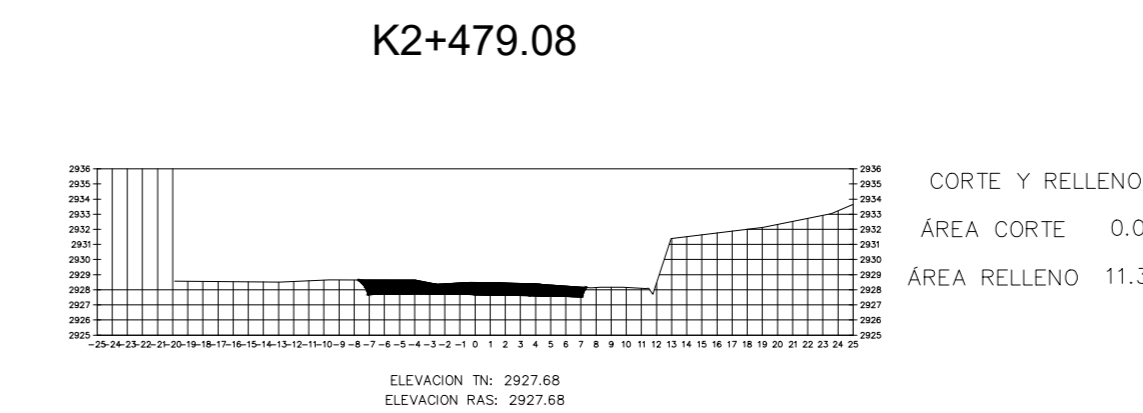
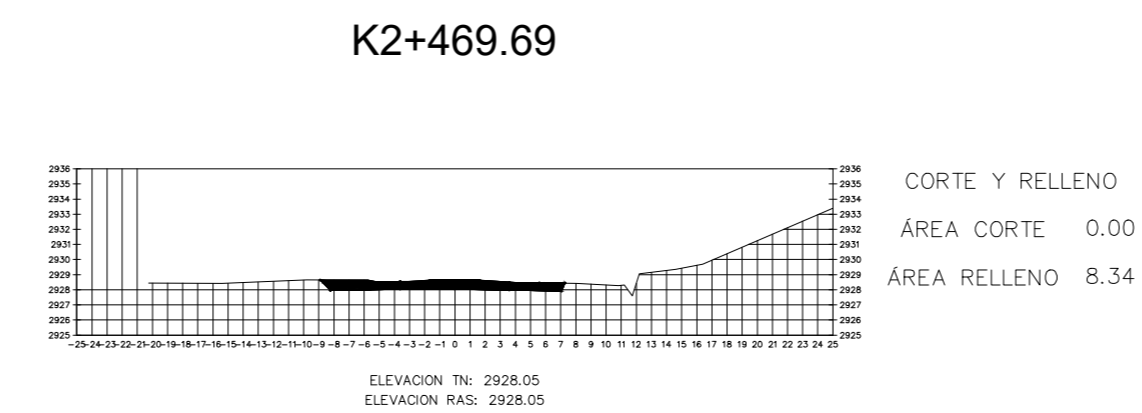
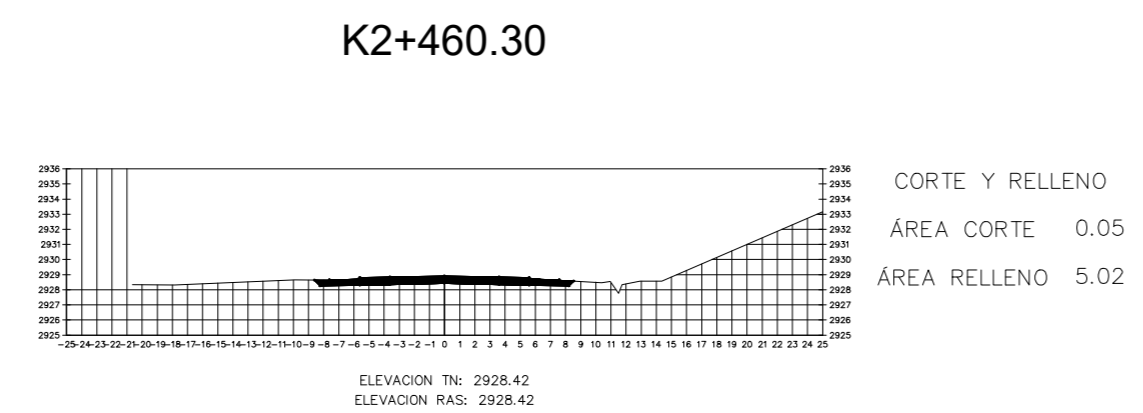
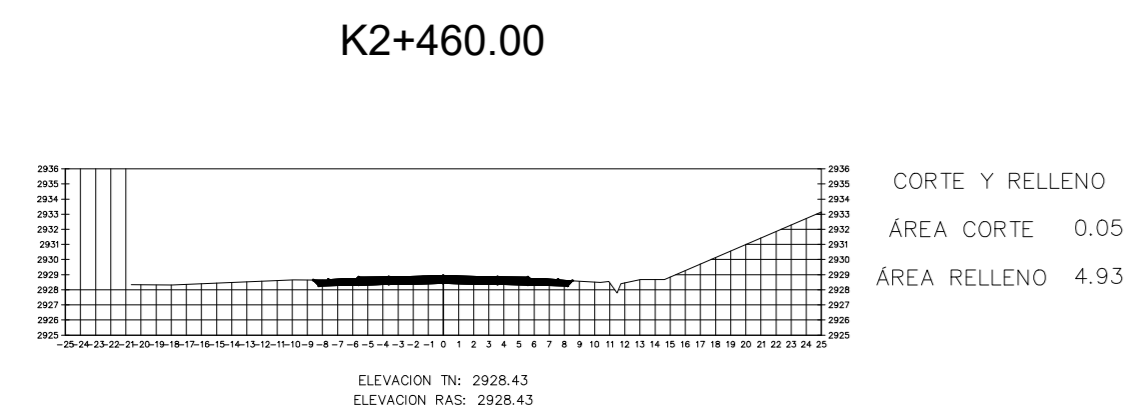
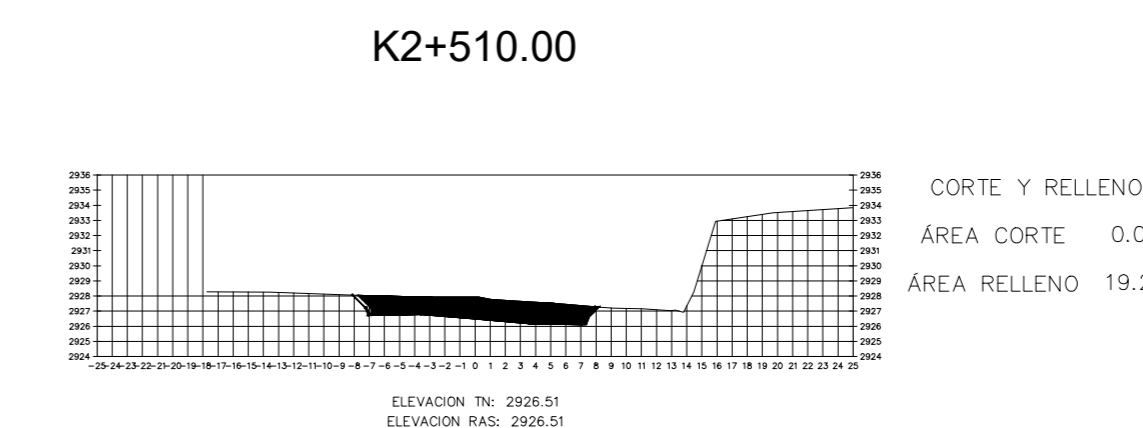
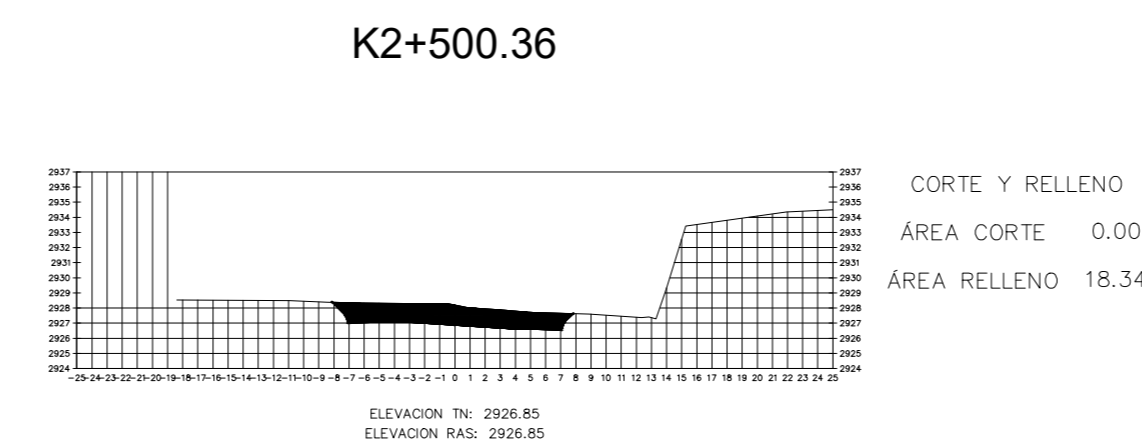
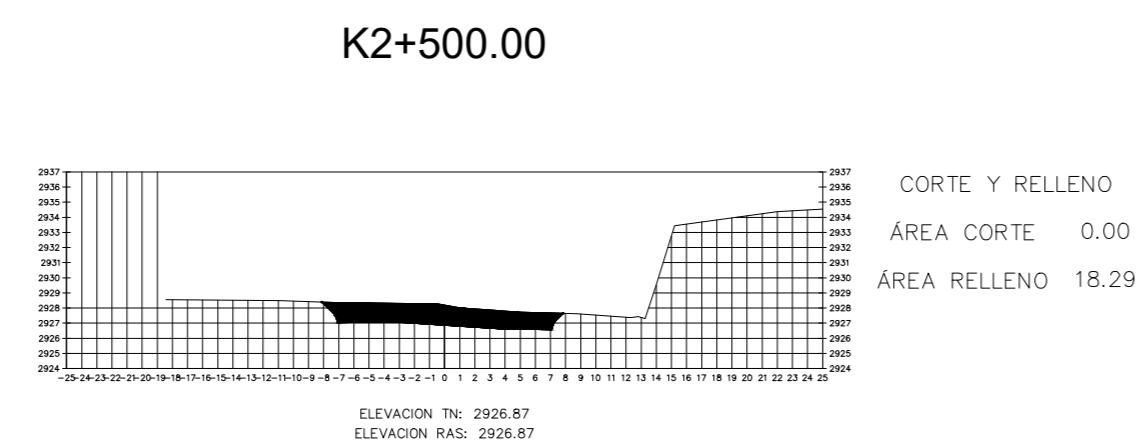
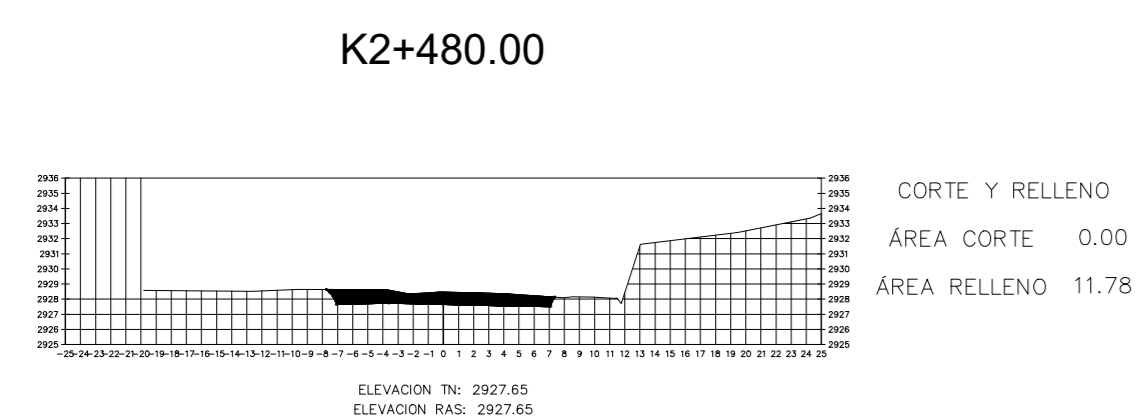
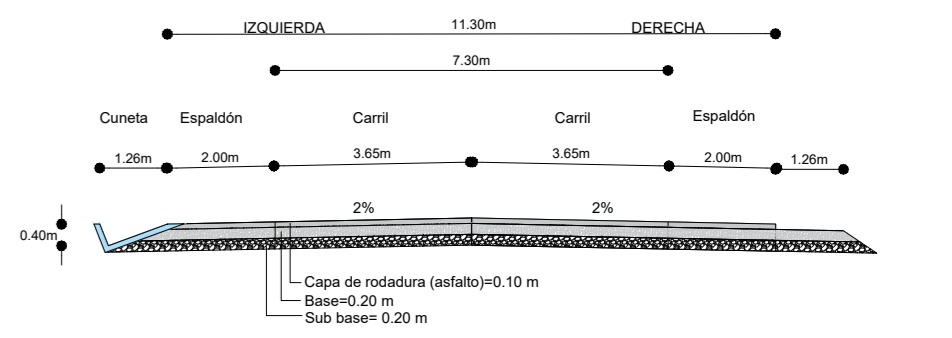
FECHA:
JULIO 2023

ESCALA:
1:500

LÁMINA:
A0

HOJA 9 DE 16

SECCIÓN TÍPICA





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

PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN
DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1
DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS
DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR:
SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

CONTIENE:
SECCIONES TRANSVERSALES DE LA
VÍA

VÍA CLASE:
R-I ONDULADO

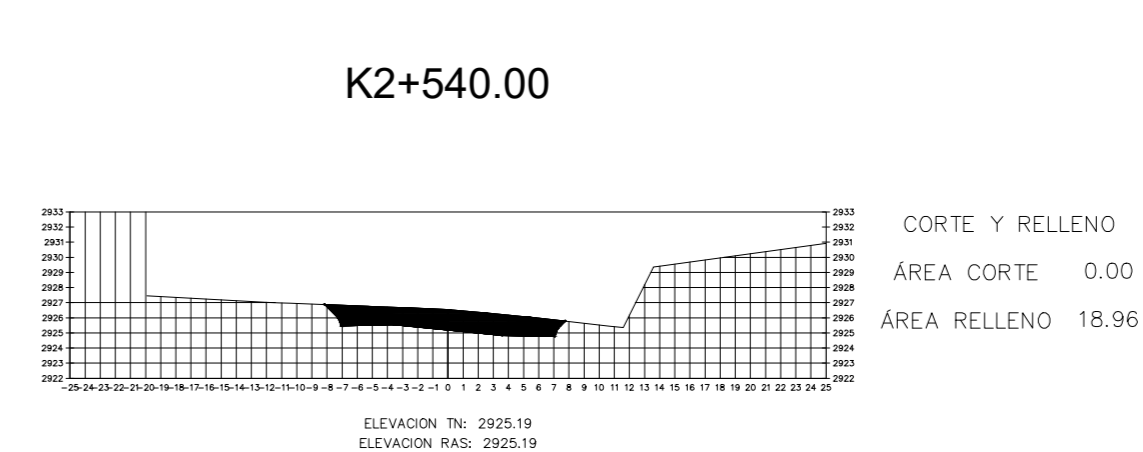
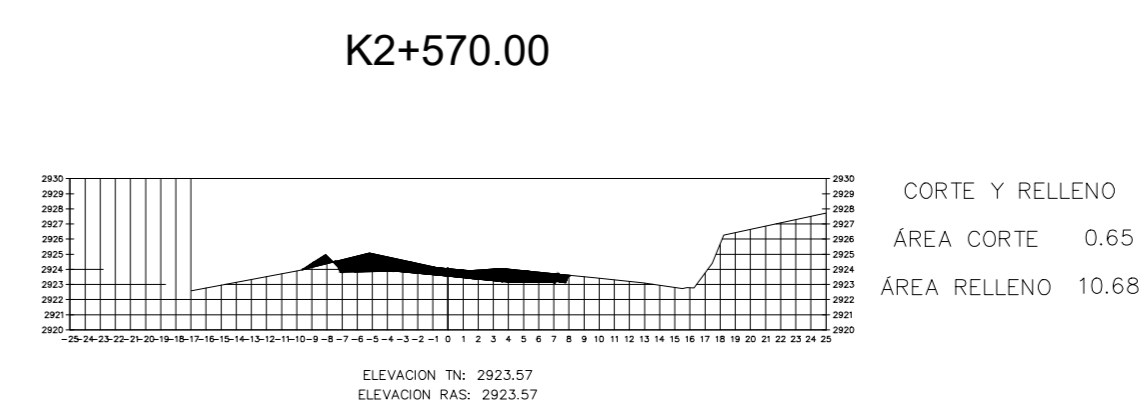
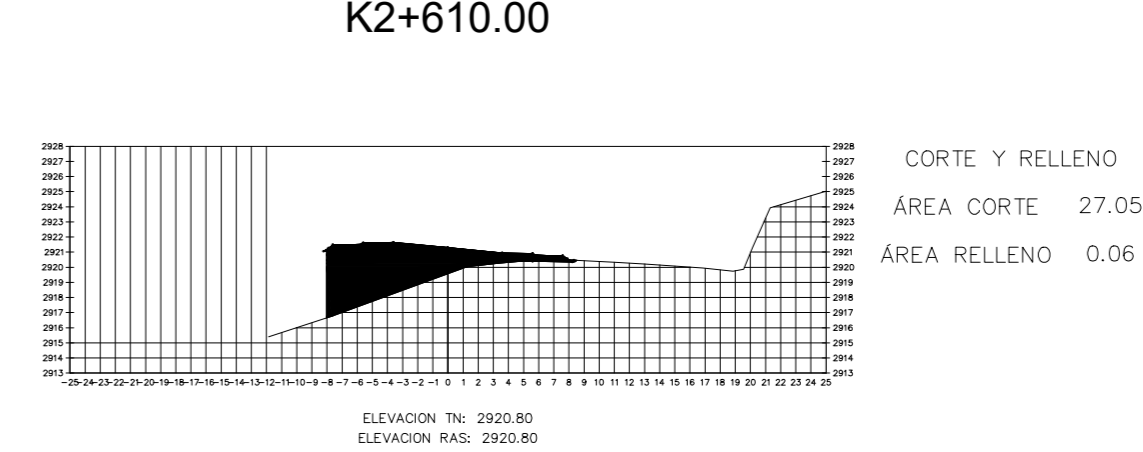
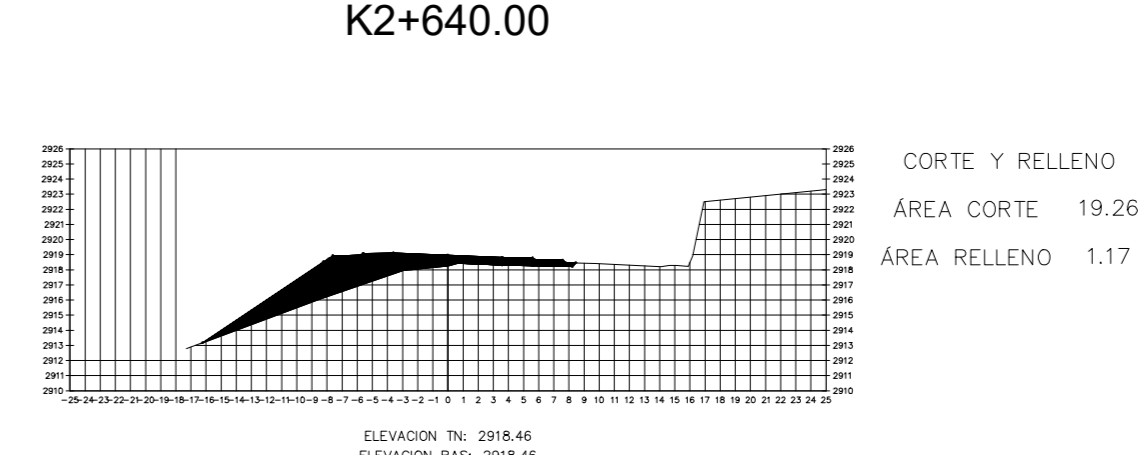
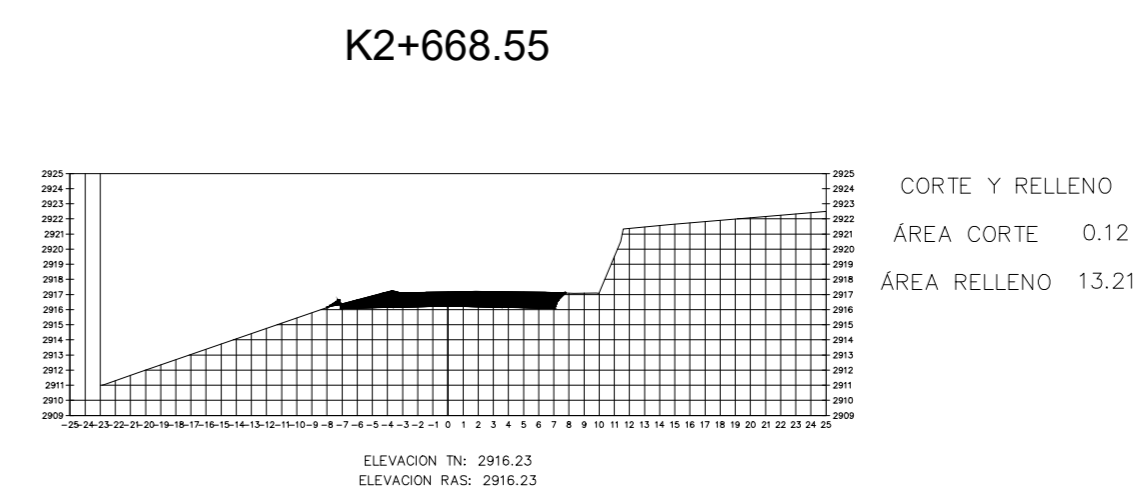
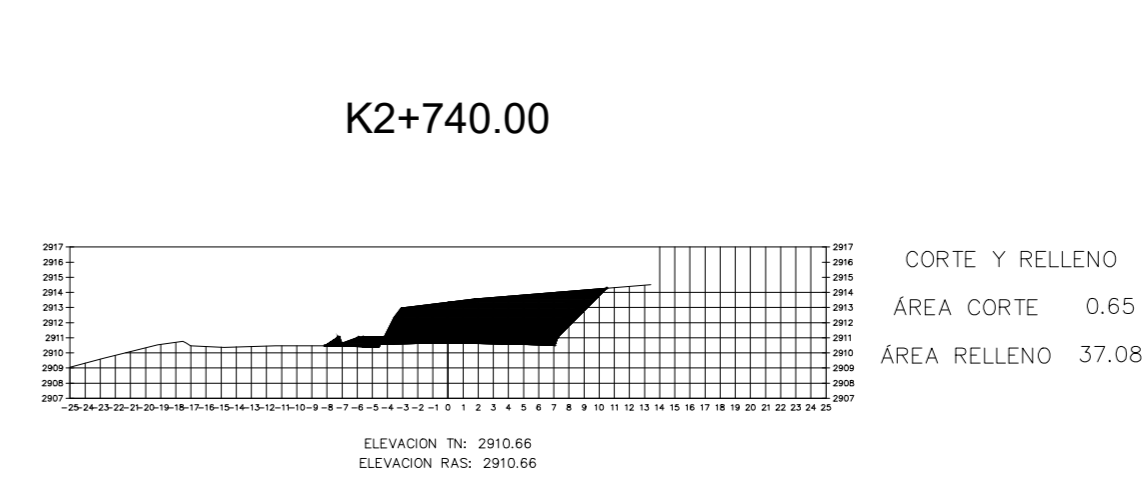
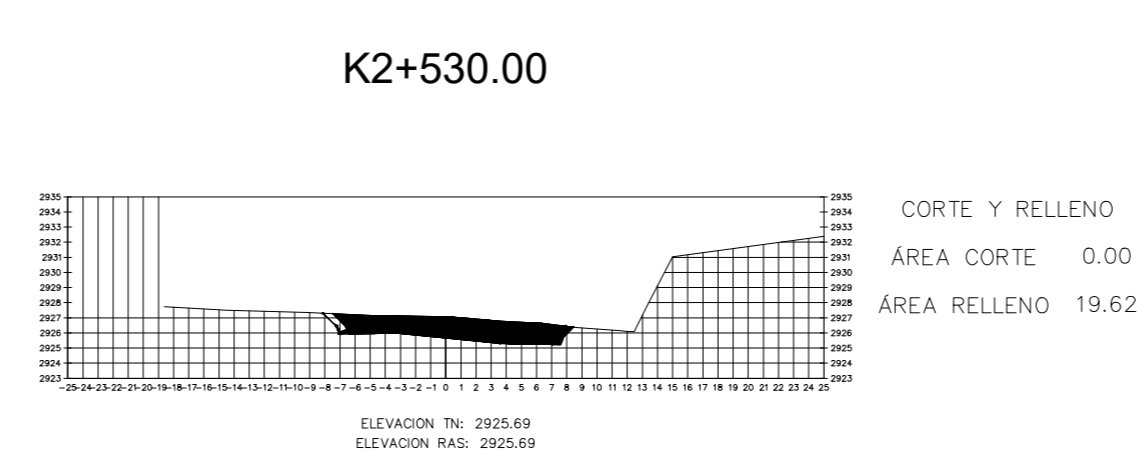
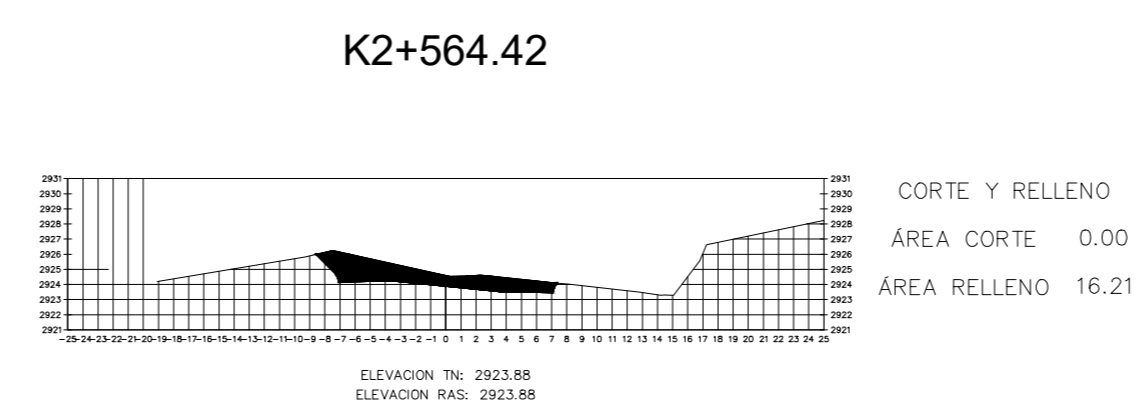
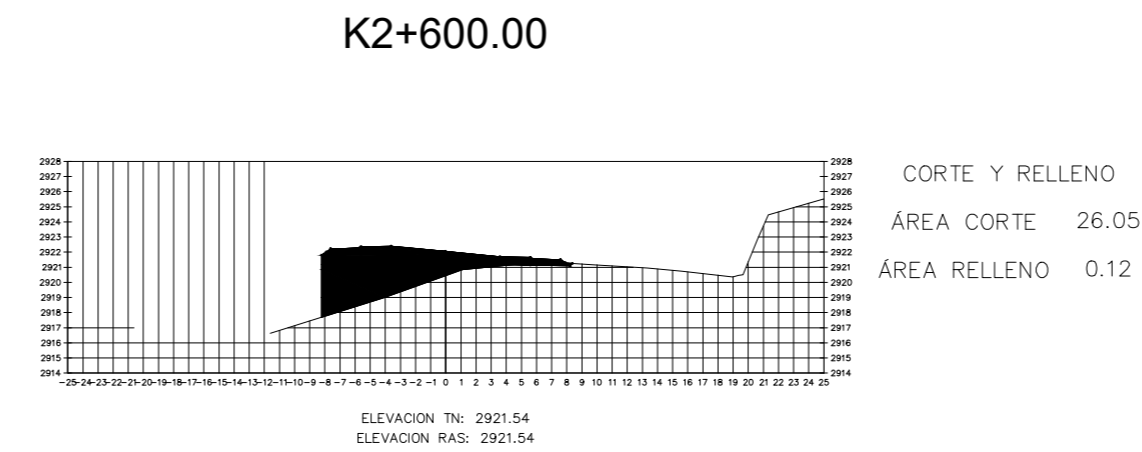
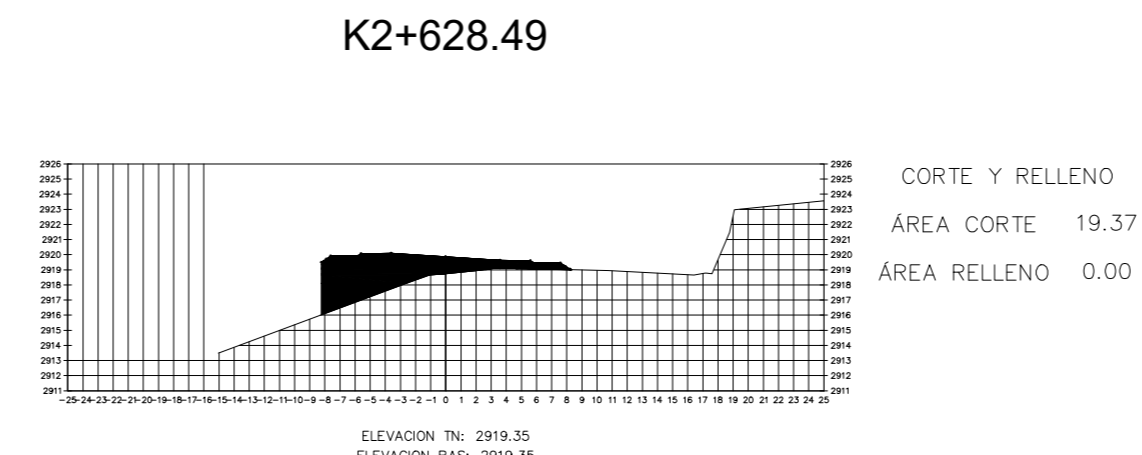
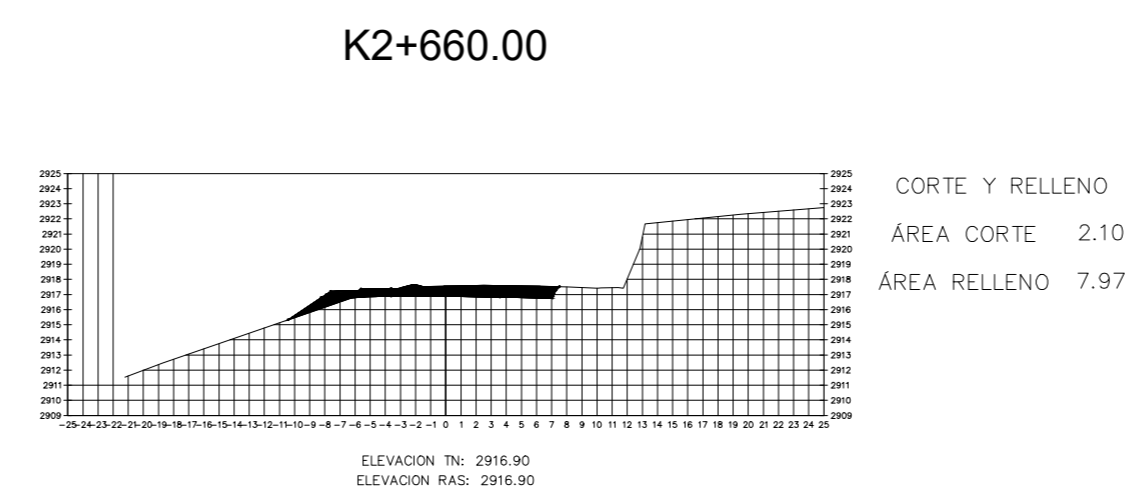
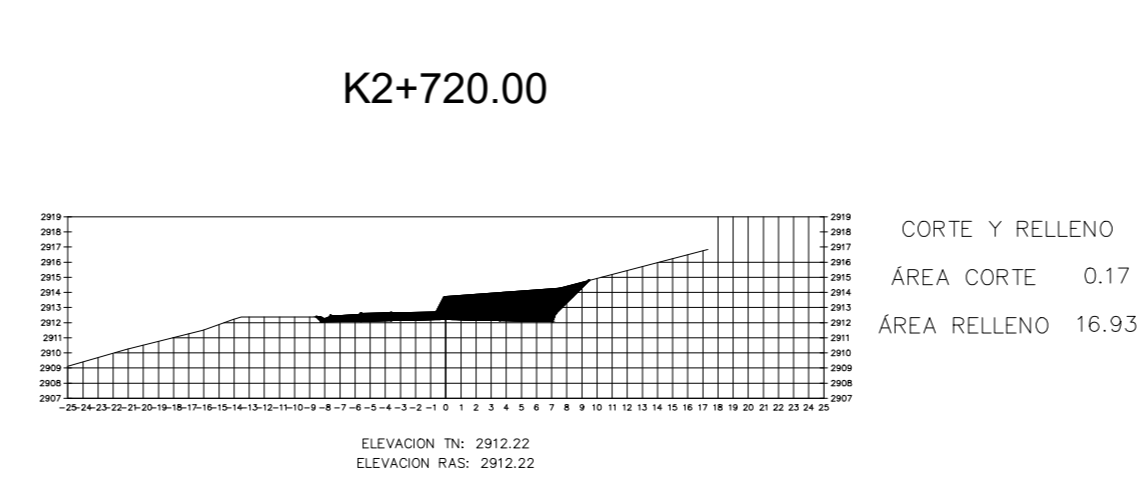
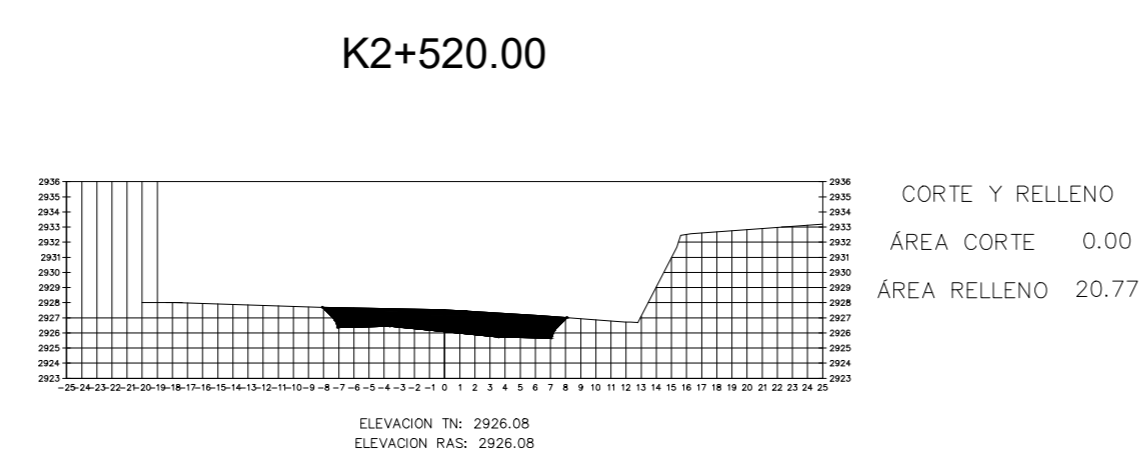
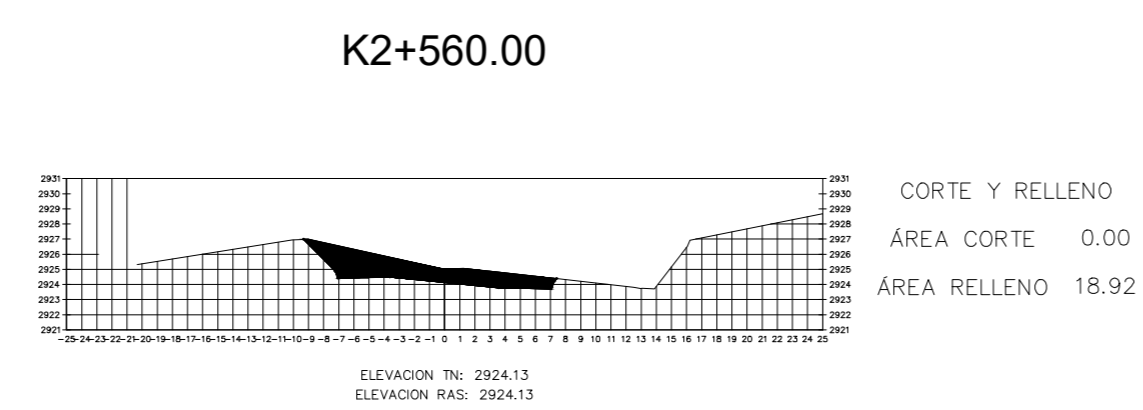
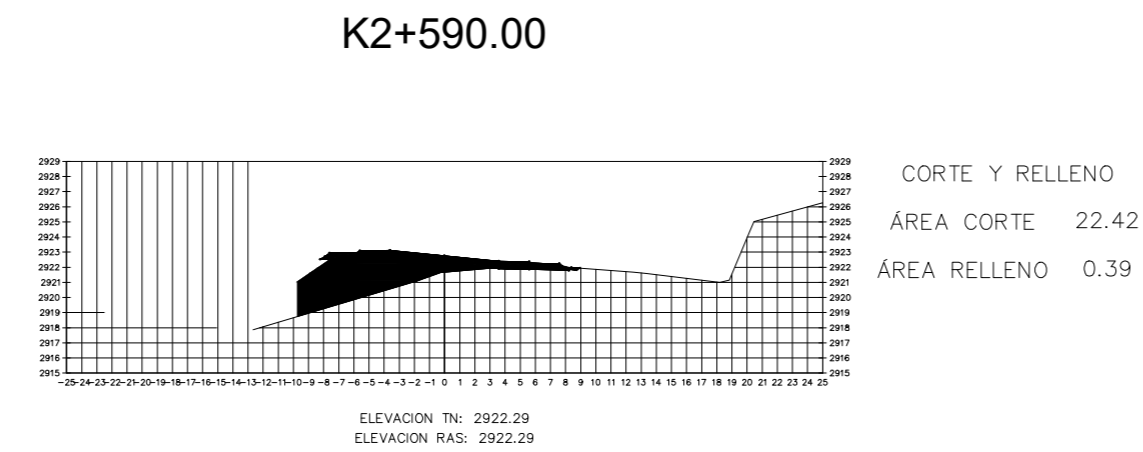
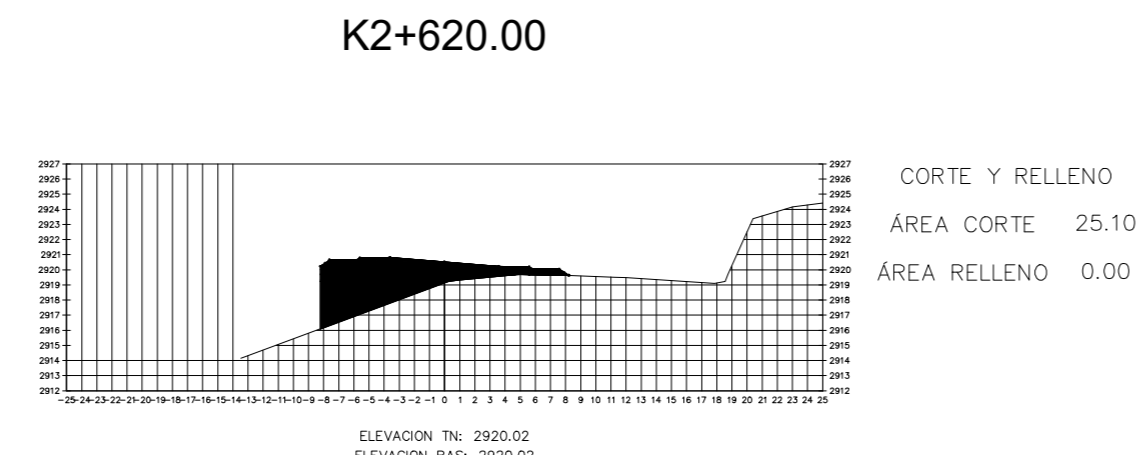
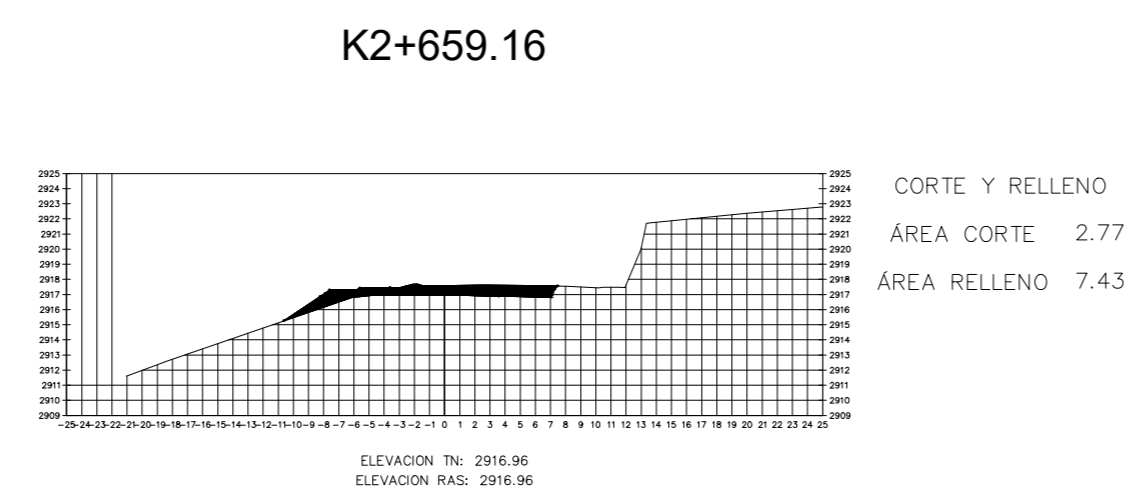
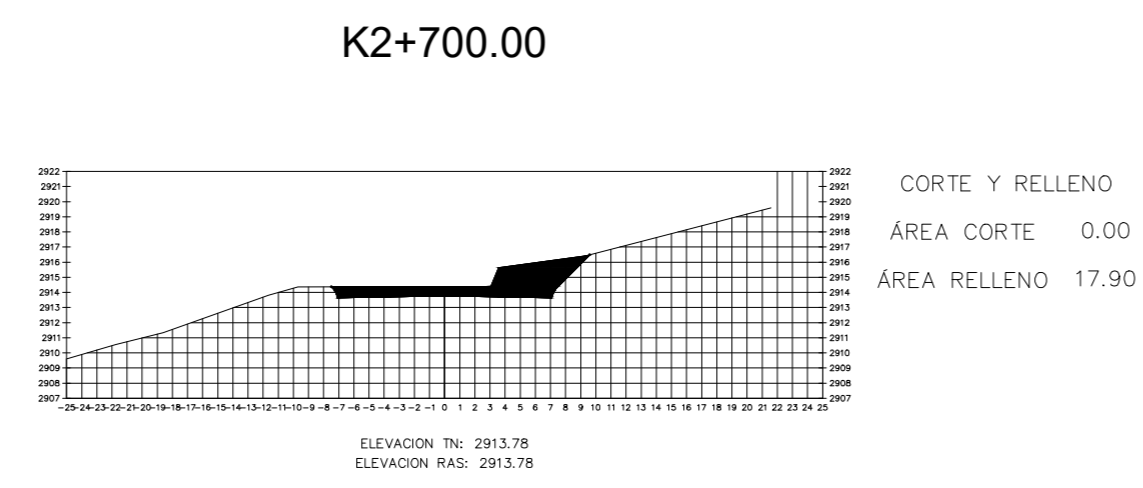
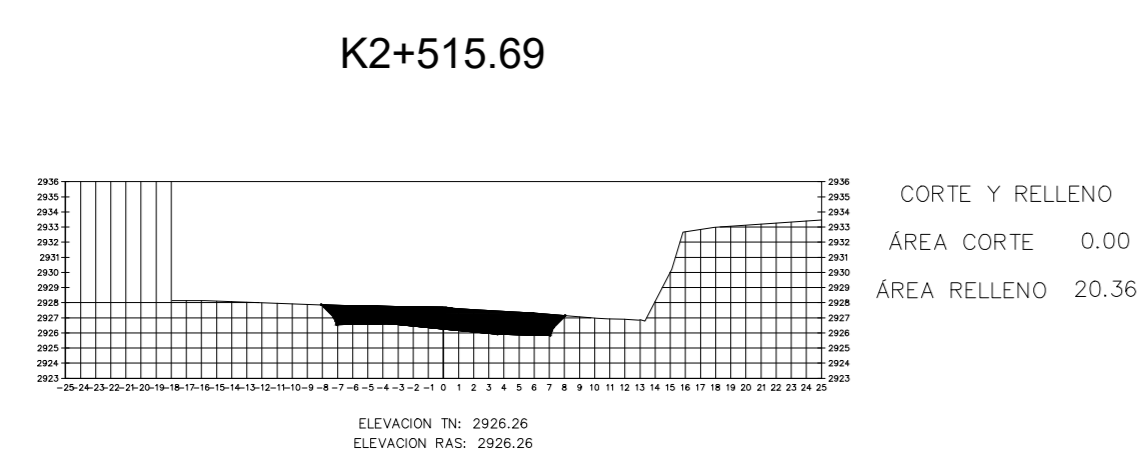
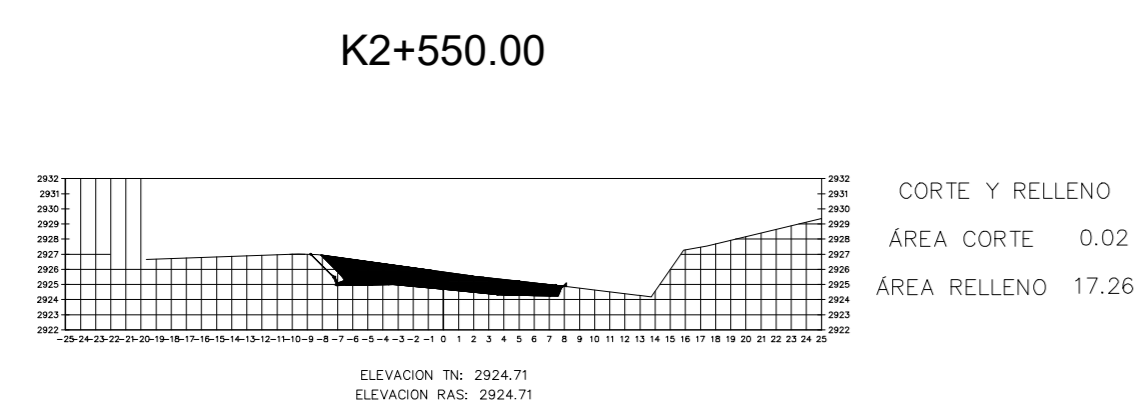
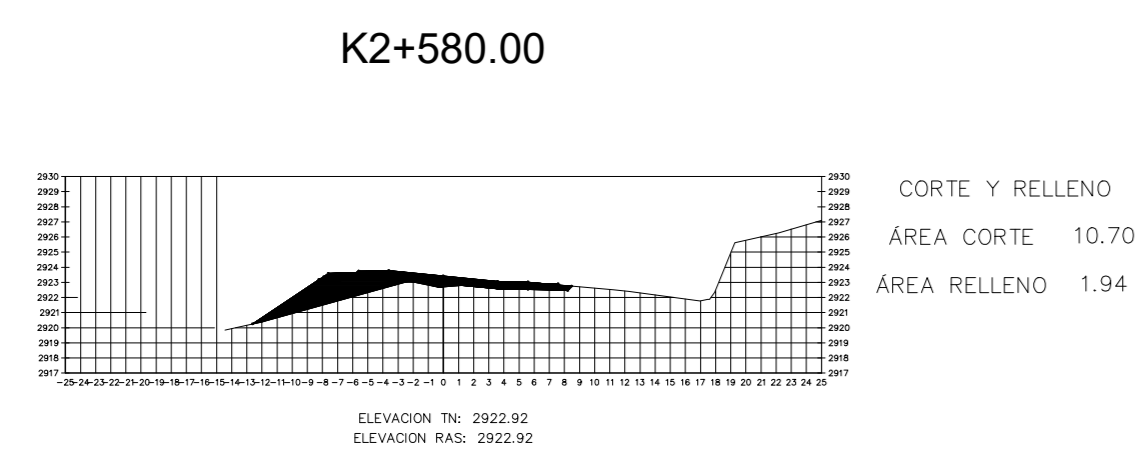
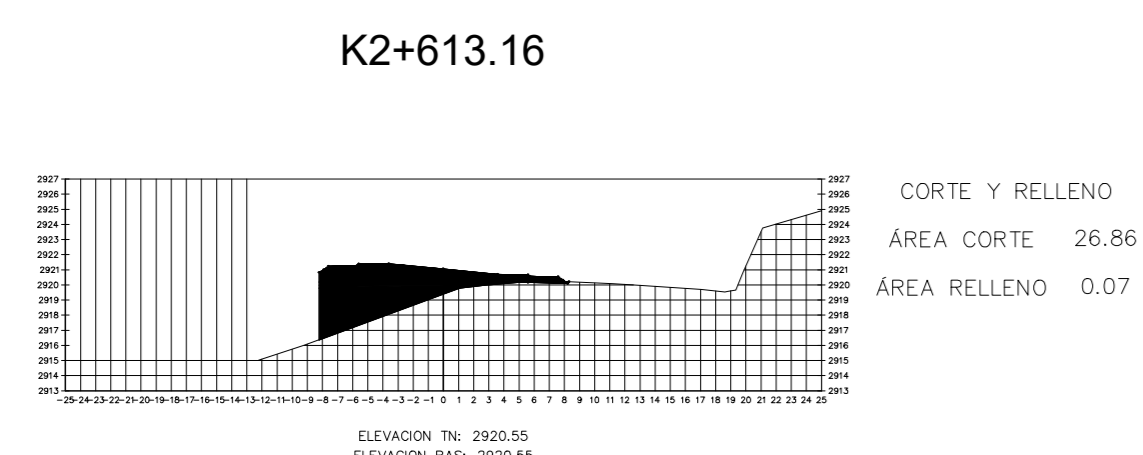
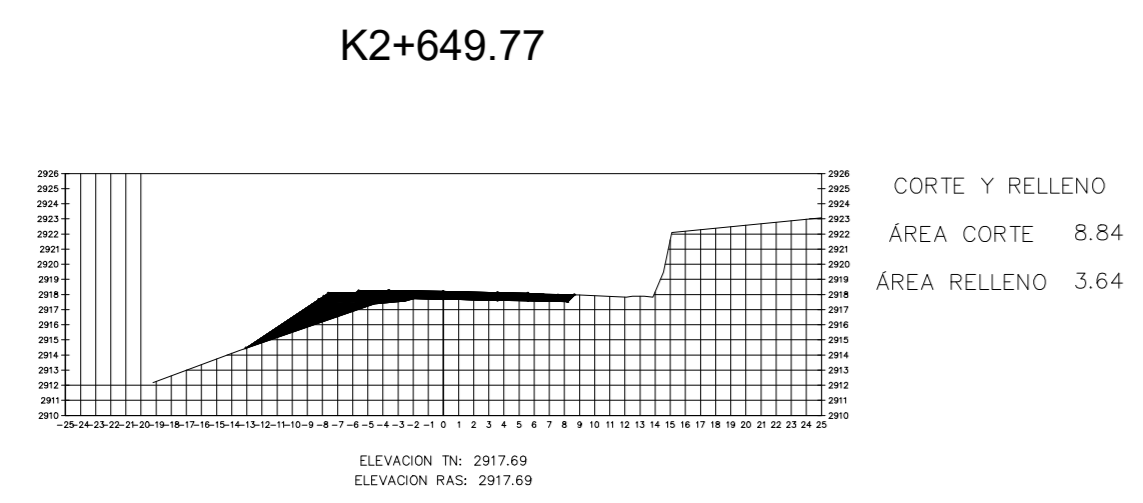
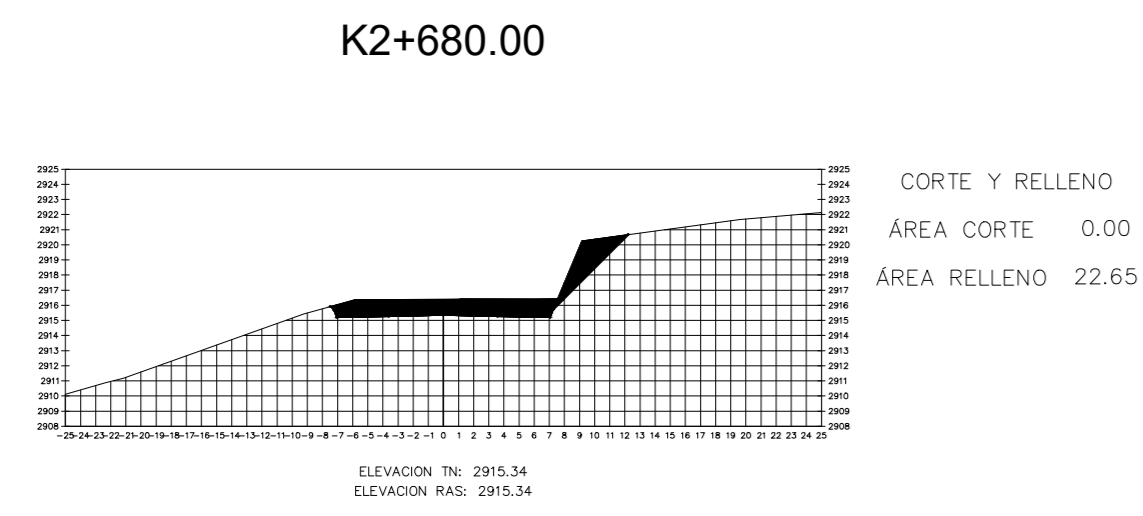
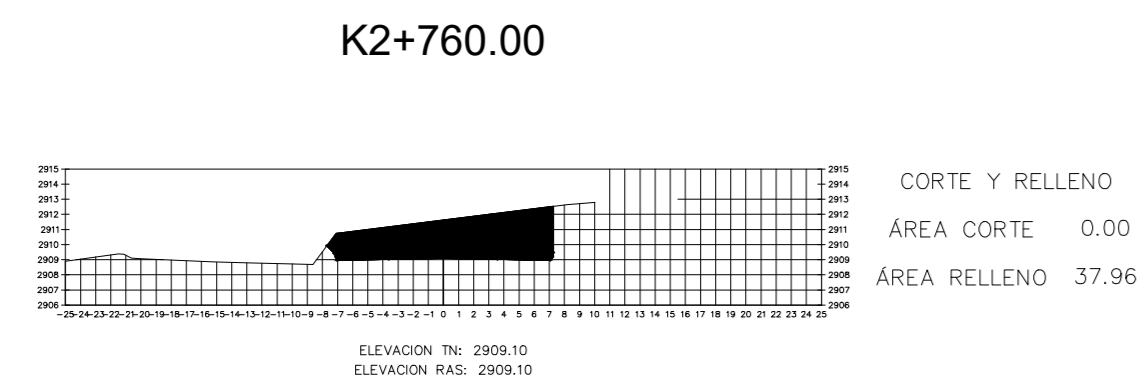
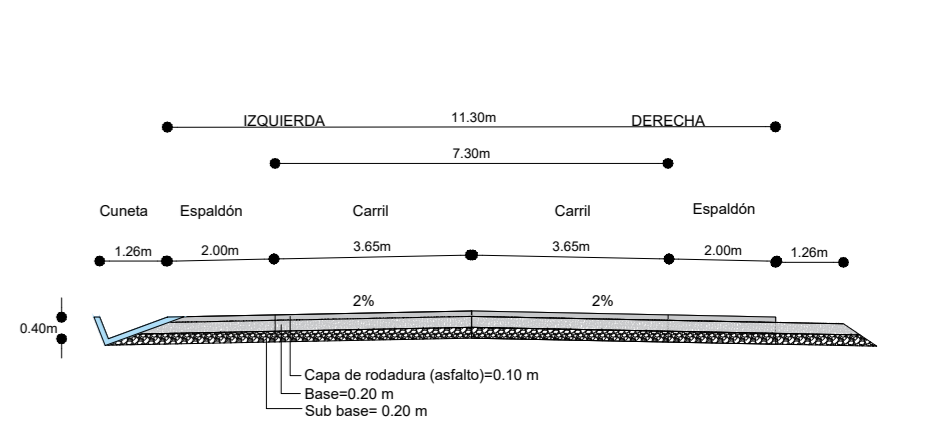
FECHA:
JULIO 2023

ESCALA:
1:500

LÁMINA:
A0

HOJA 10 DE 16

SECCIÓN TÍPICA





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

PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1 DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR:
SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

CONTIENE:
SECCIONES TRANSVERSALES DE LA VÍA

VÍA CLASE:
R-I ONDULADO

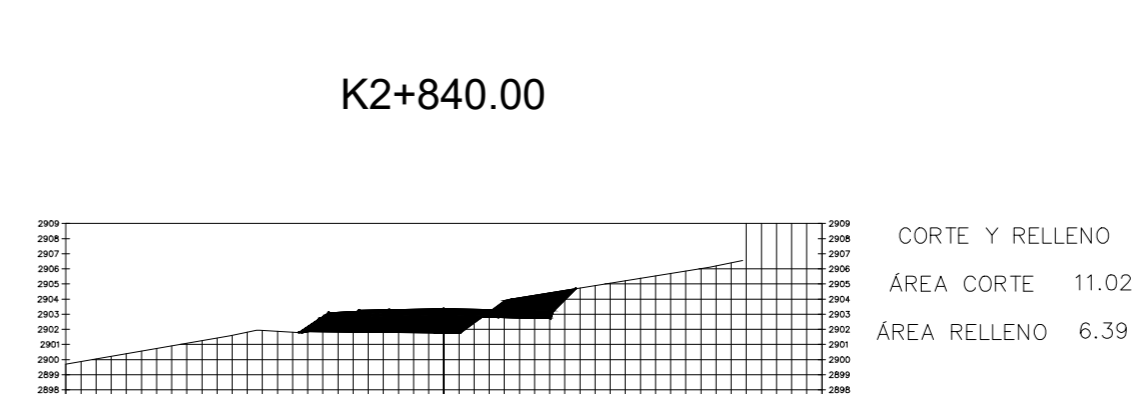
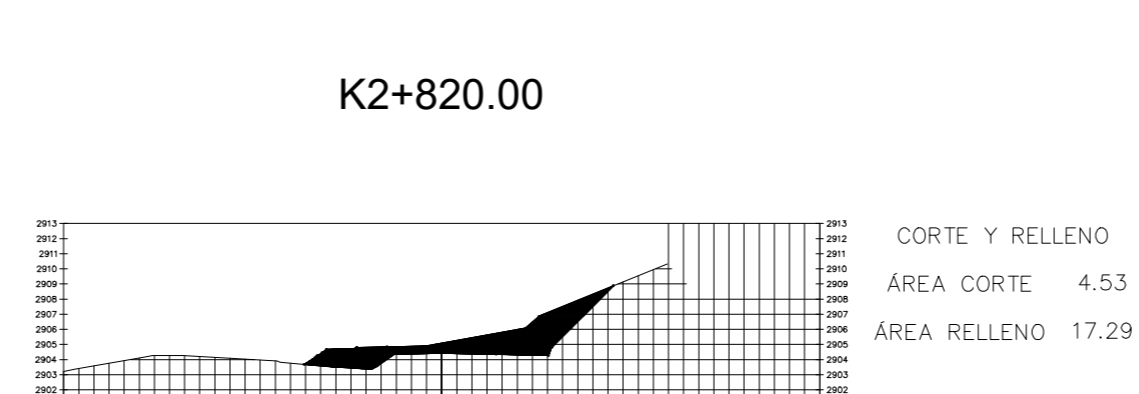
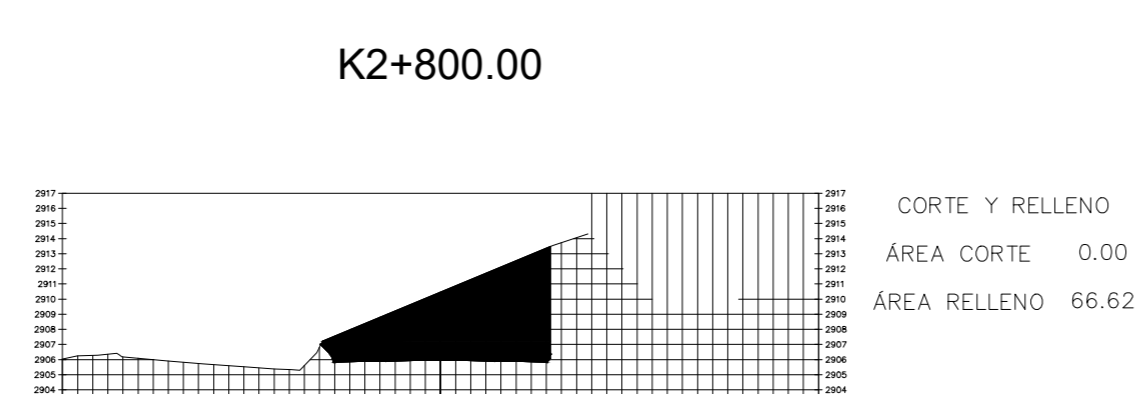
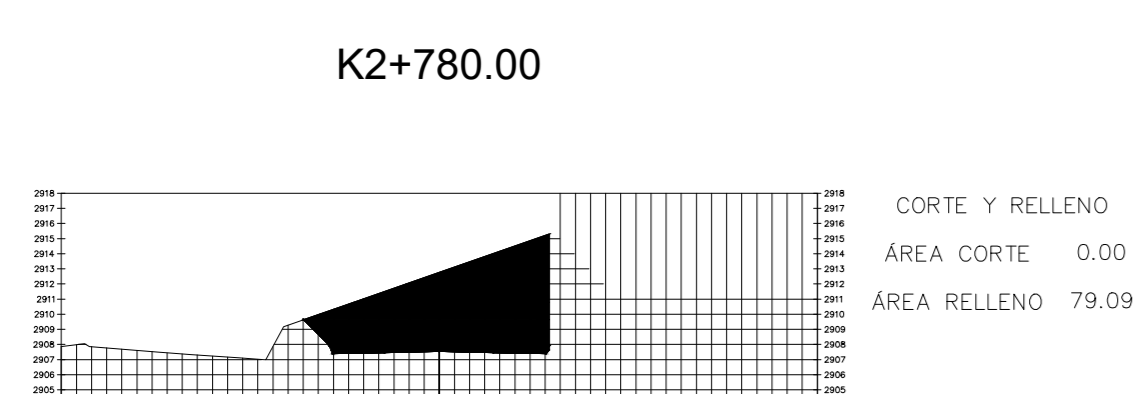
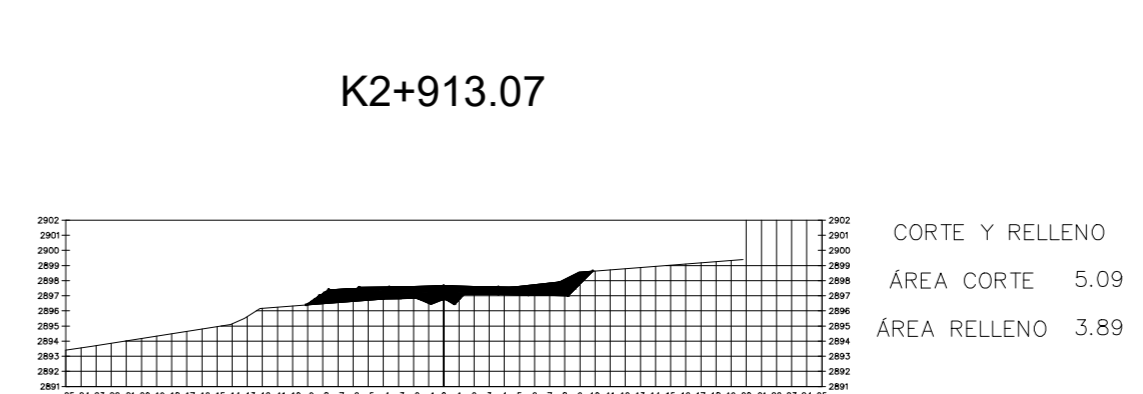
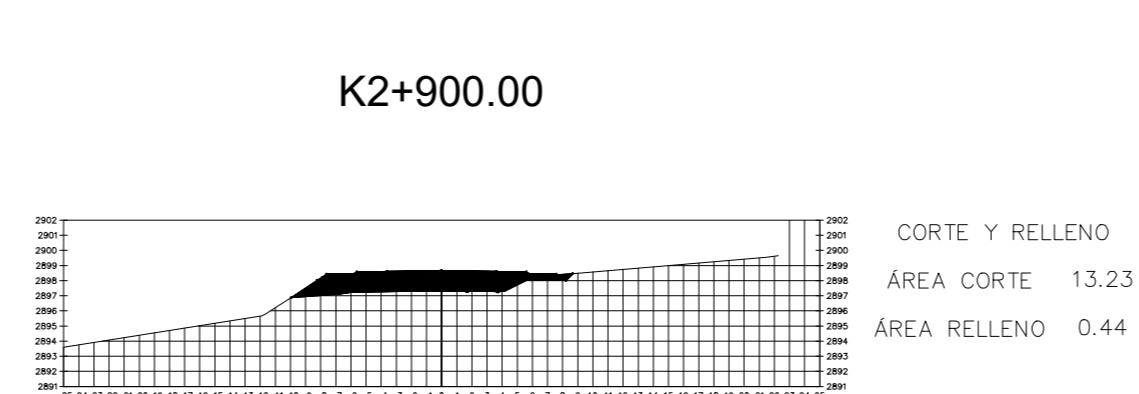
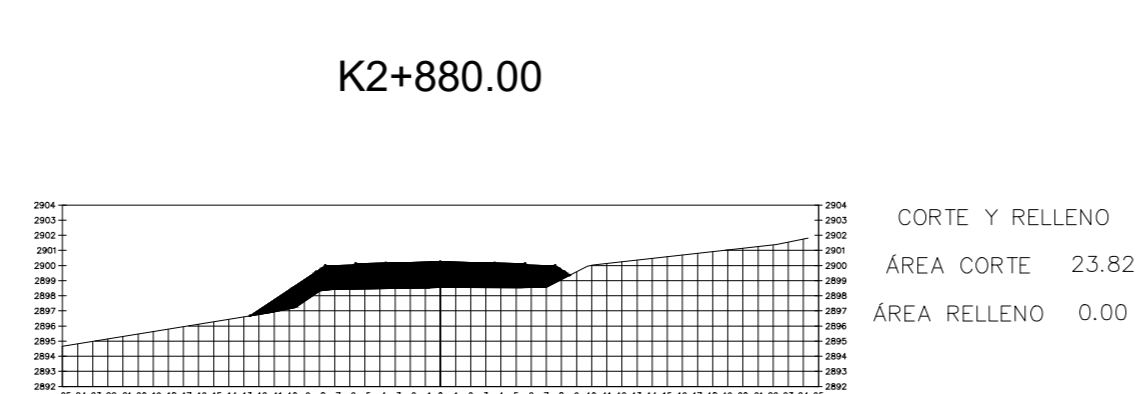
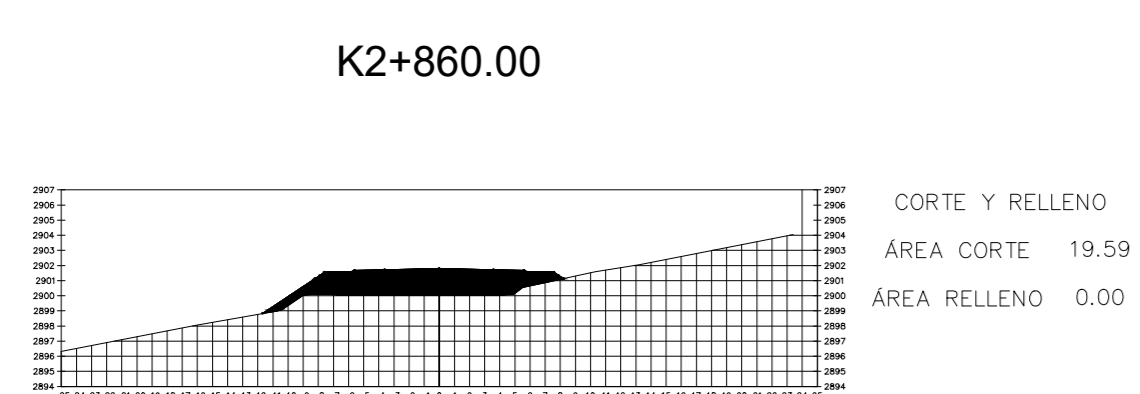
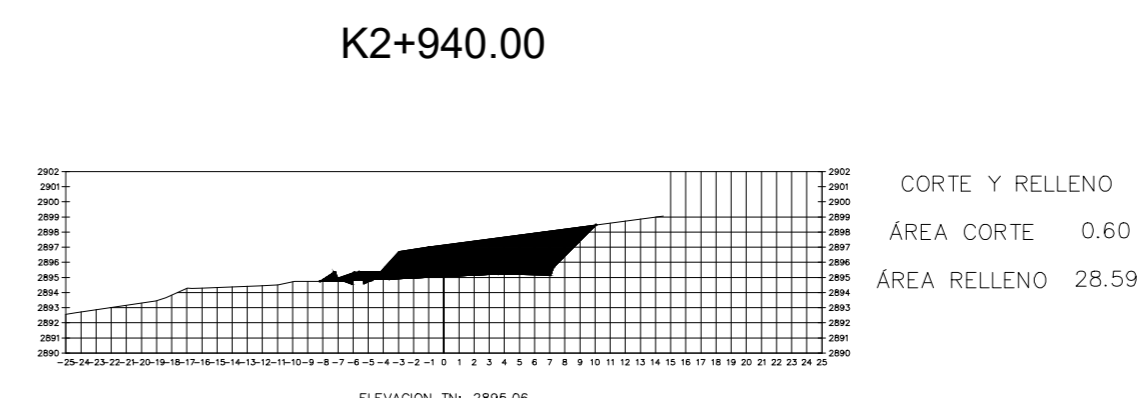
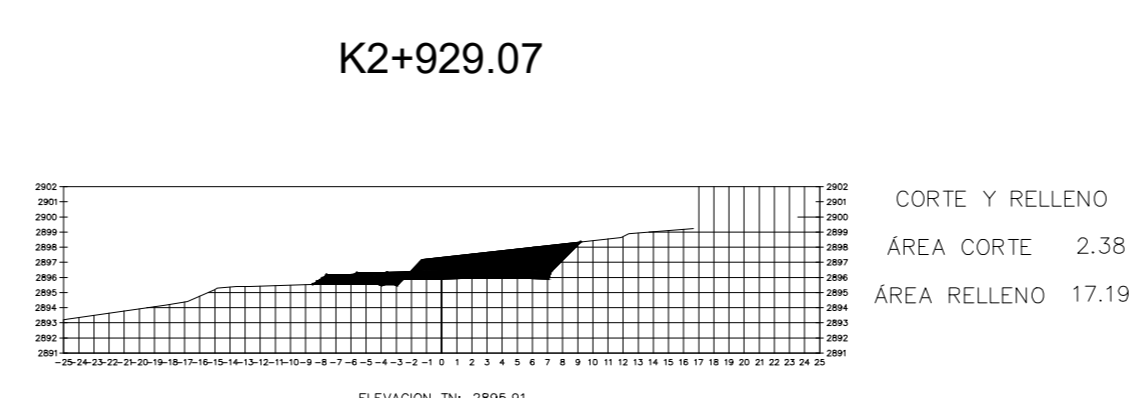
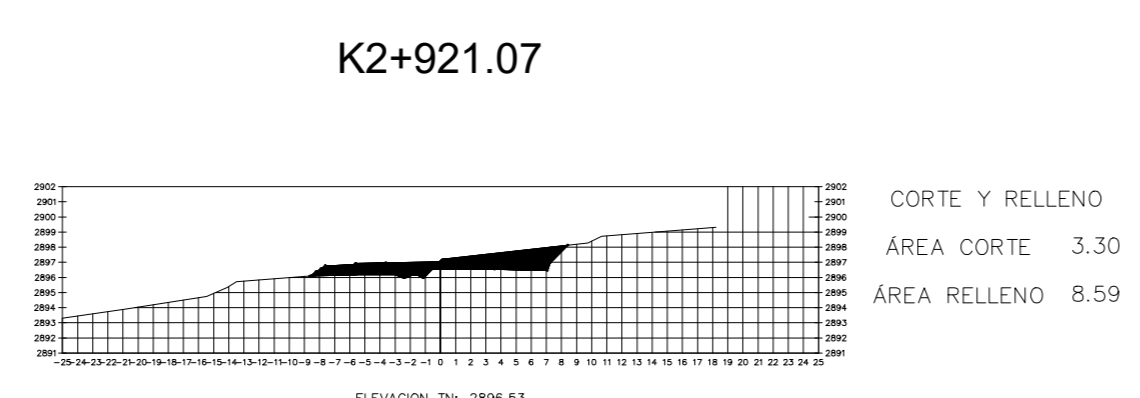
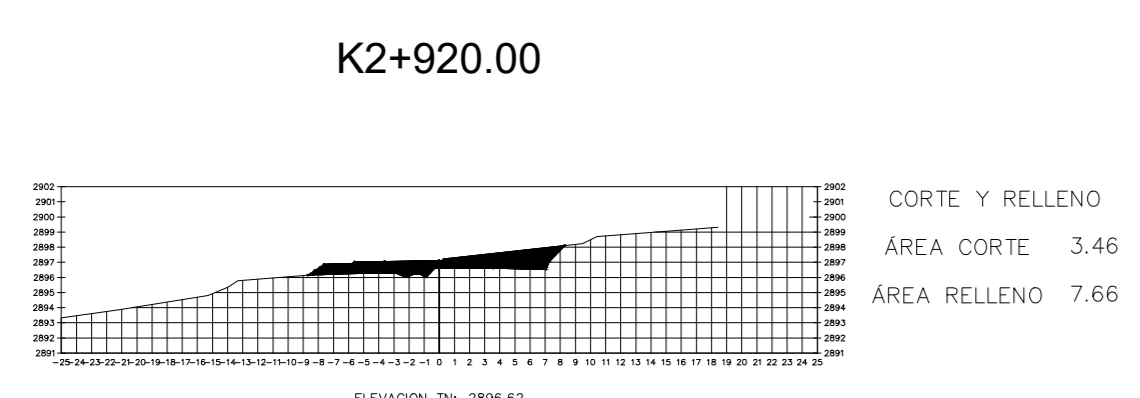
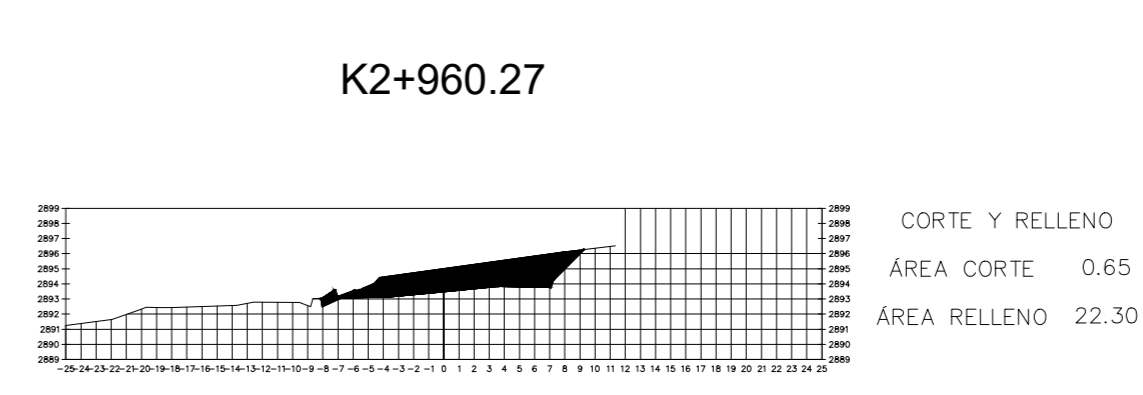
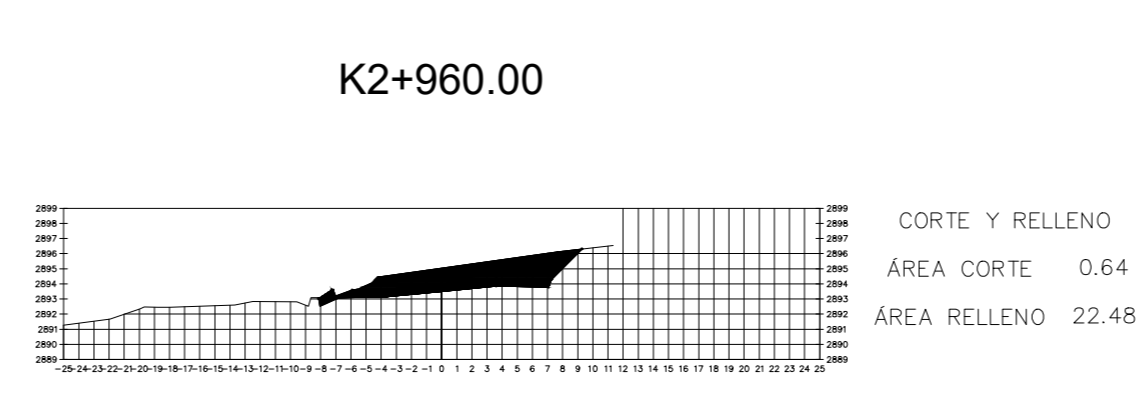
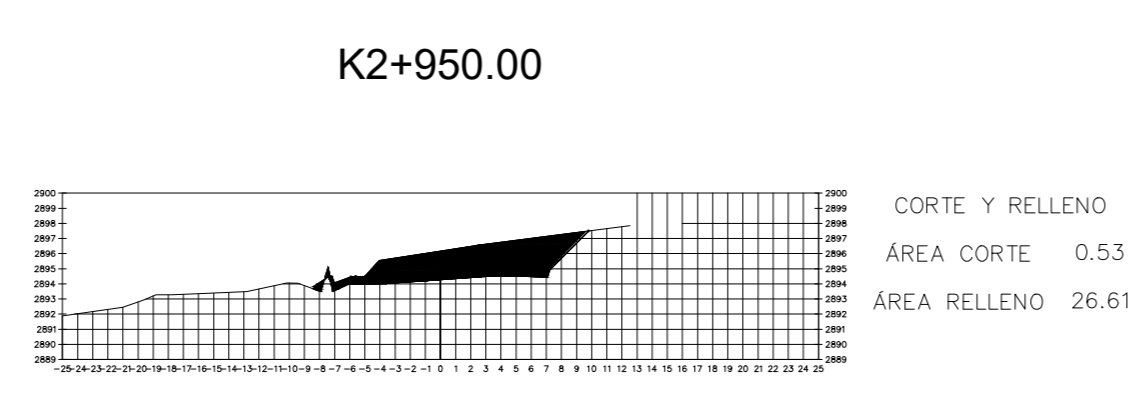
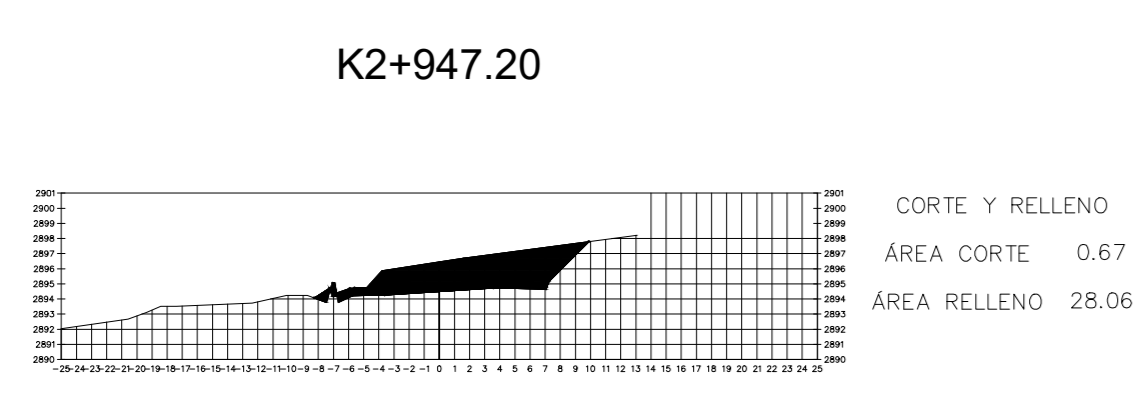
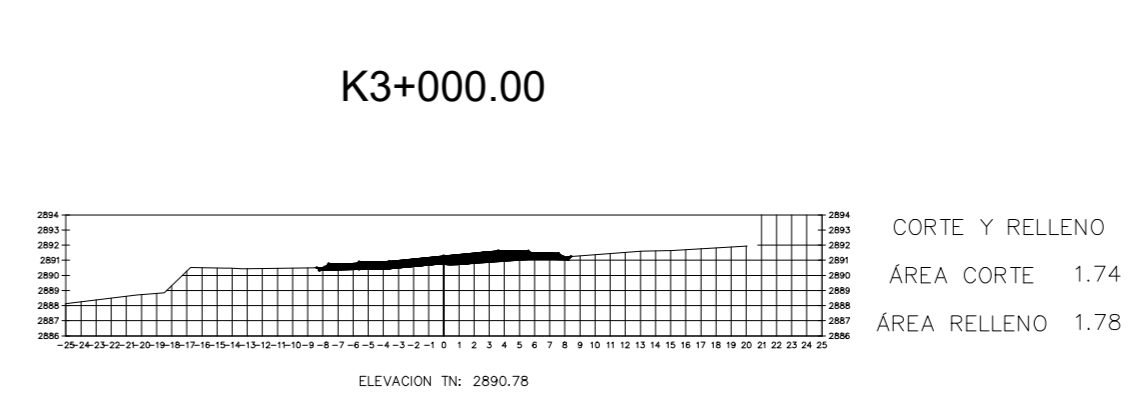
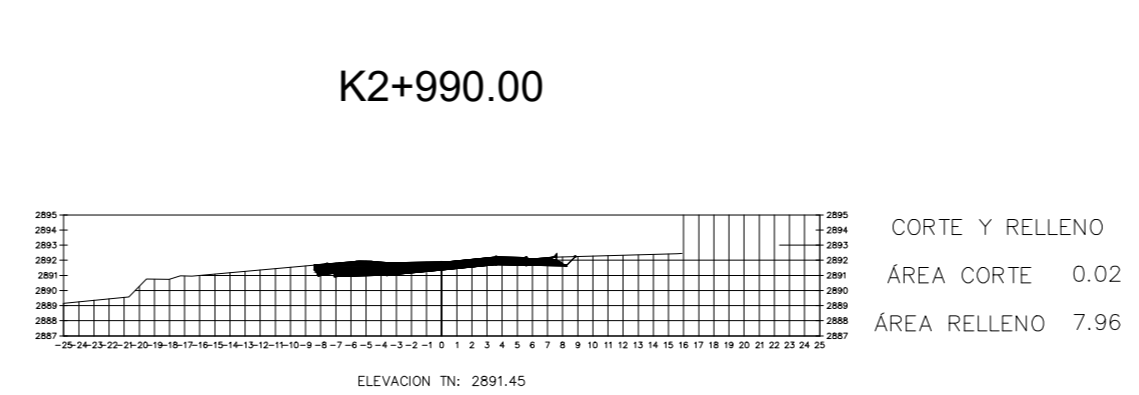
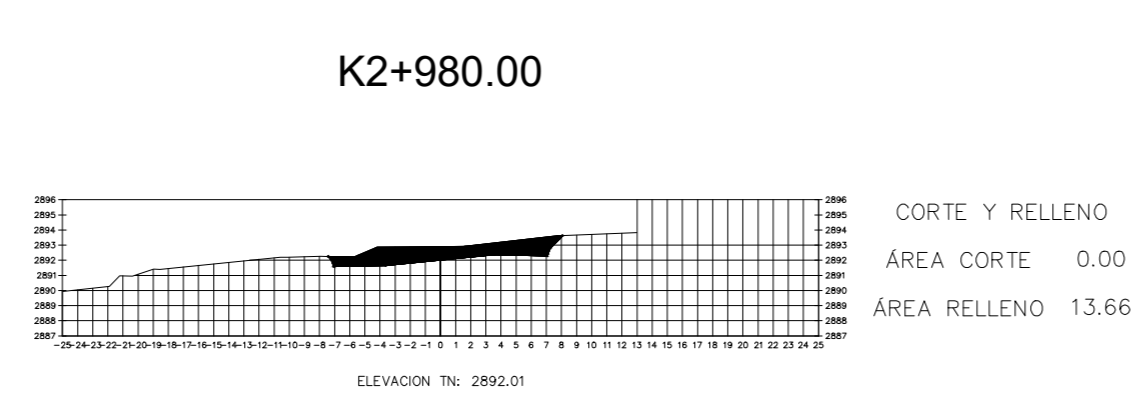
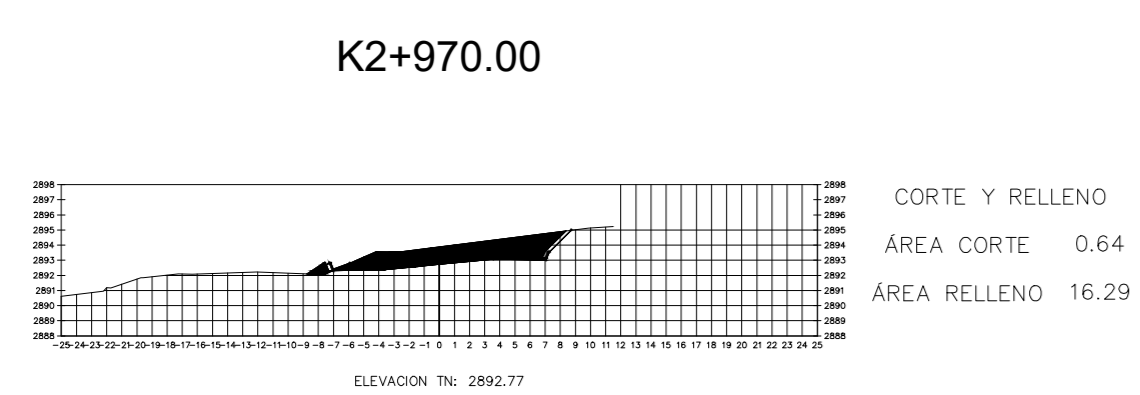
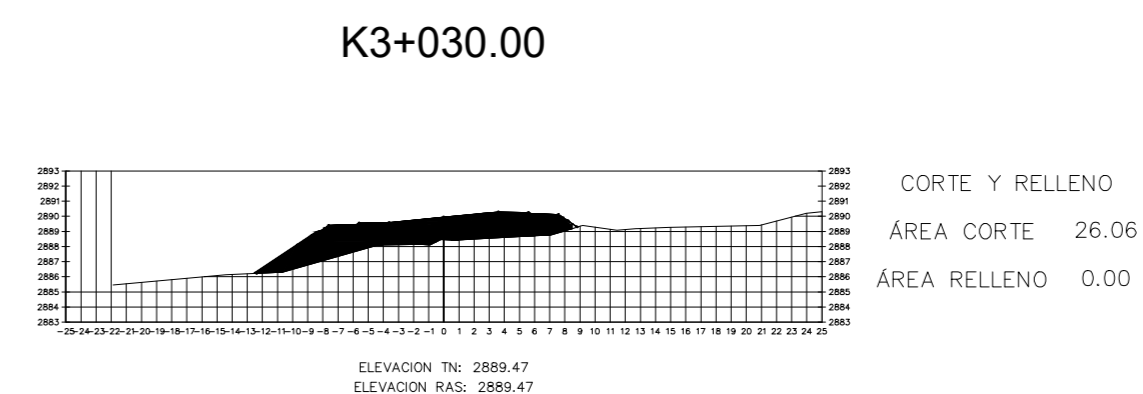
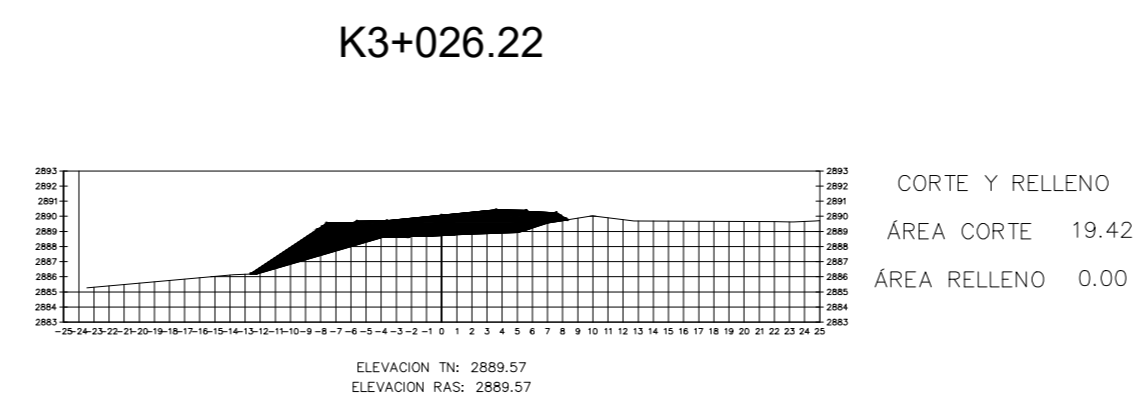
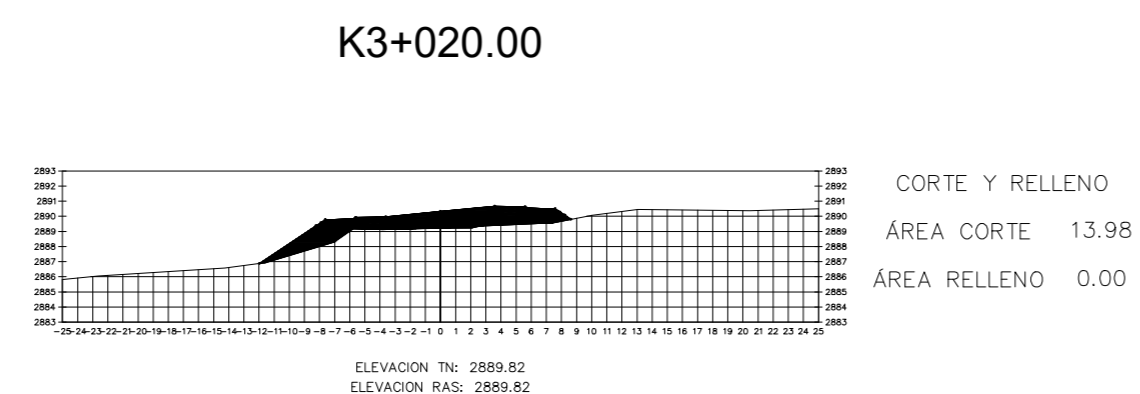
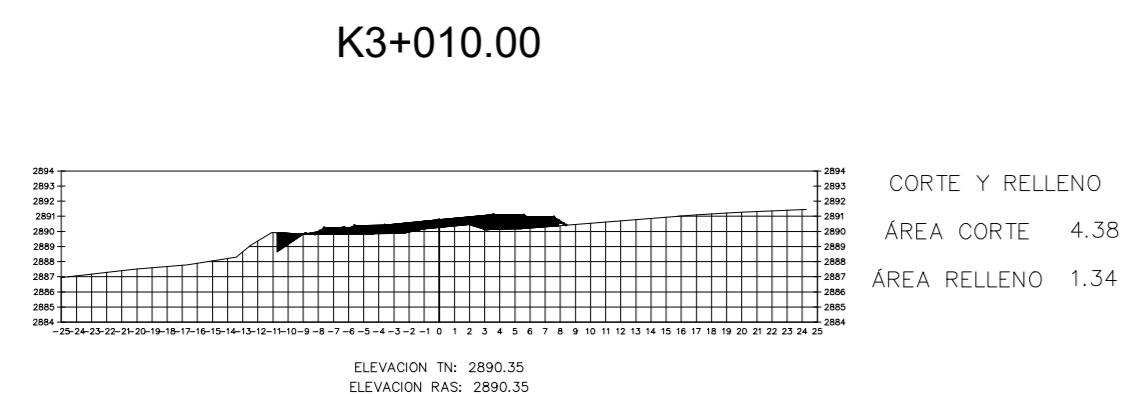
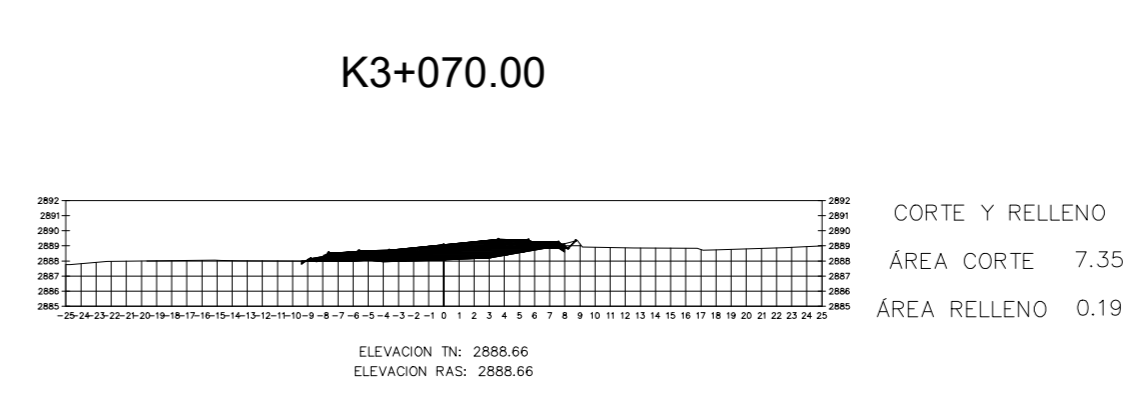
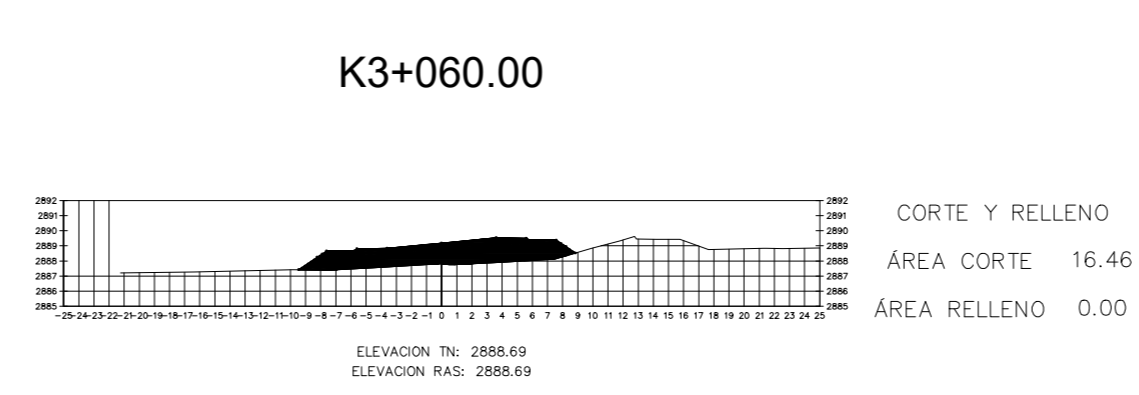
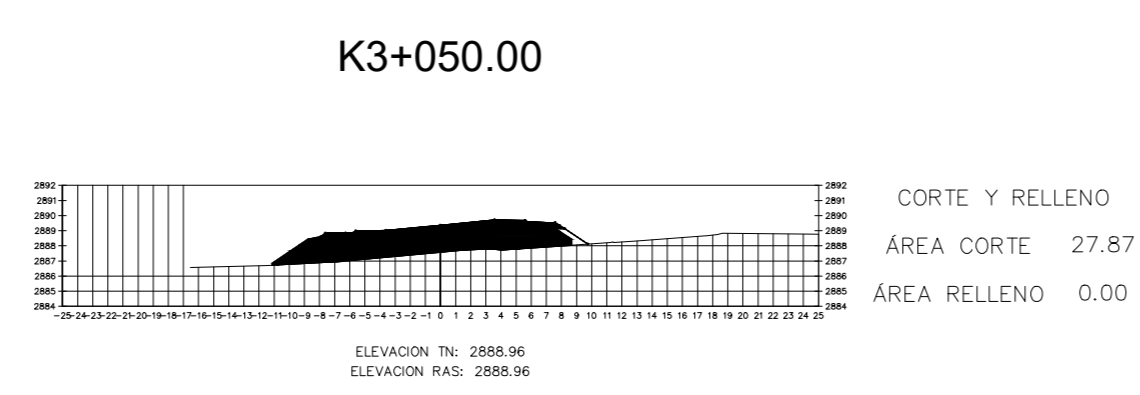
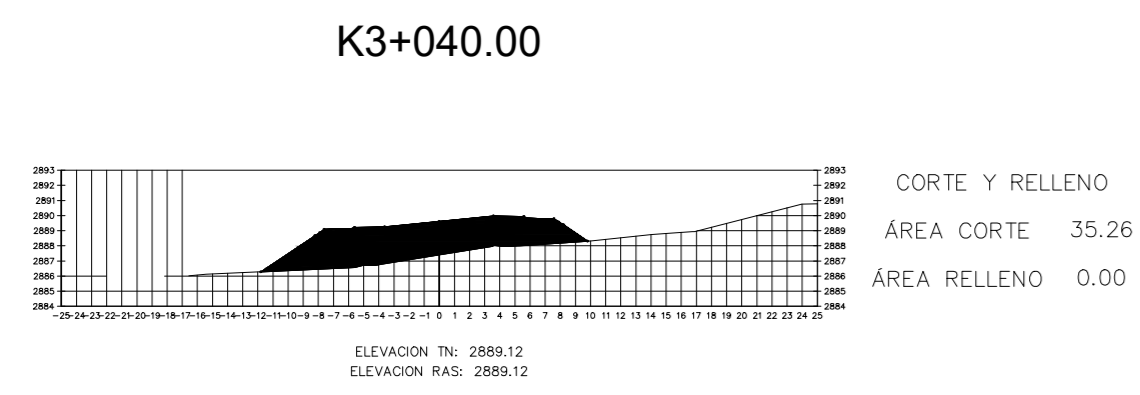
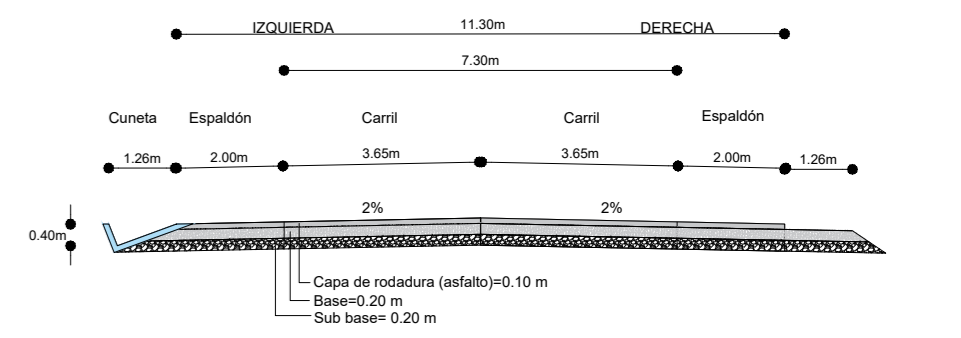
FECHA:
JULIO 2023

ESCALA:
1:500

LÁMINA:
A0

HOJA 11 DE 16

SECCIÓN TÍPICA





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

PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN
DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1
DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS
DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR:

SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

CONTIENE:
SECCIONES TRANSVERSALES DE LA
VÍA

VÍA CLASE:
R-I ONDULADO

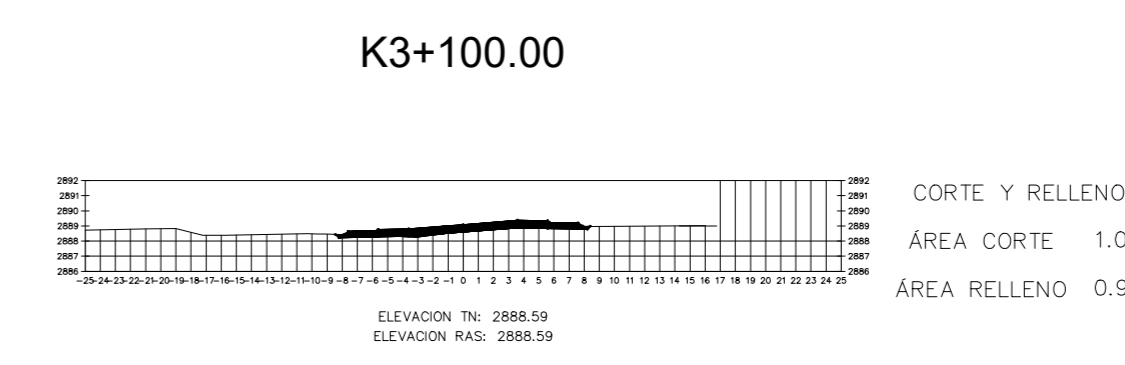
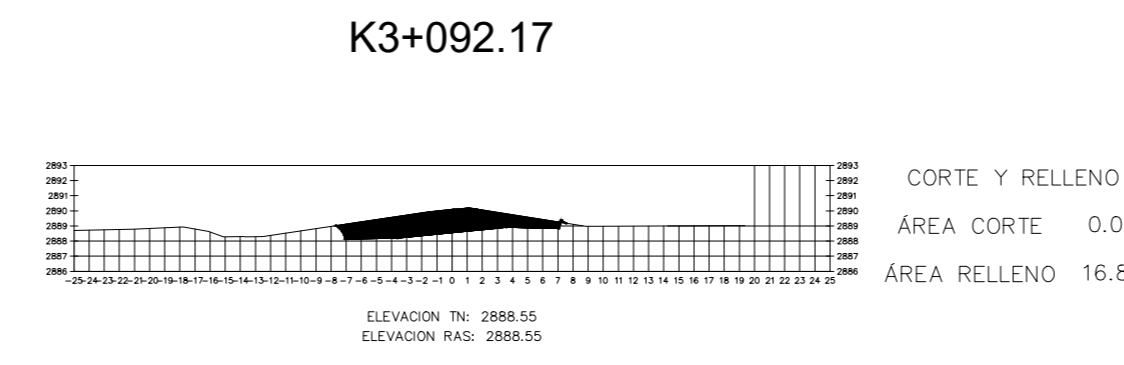
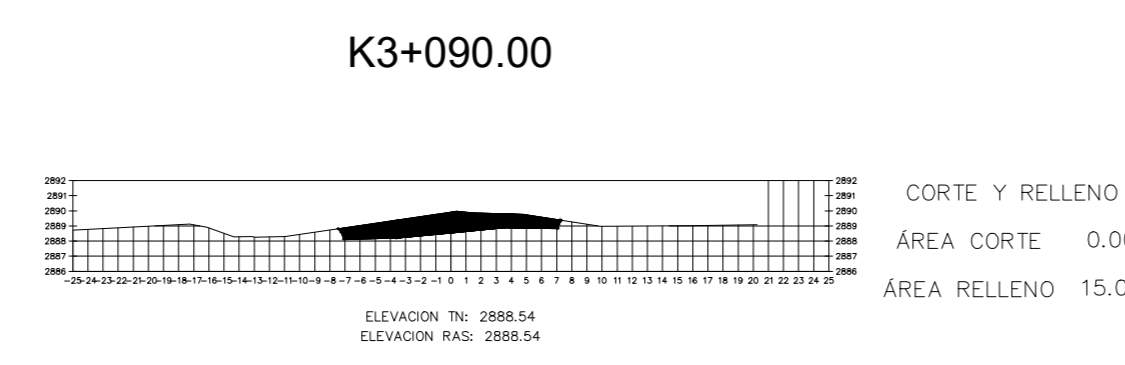
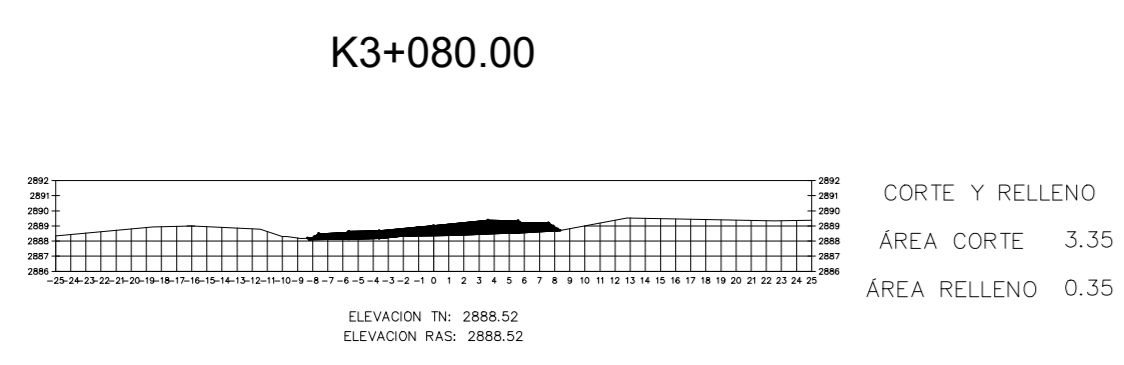
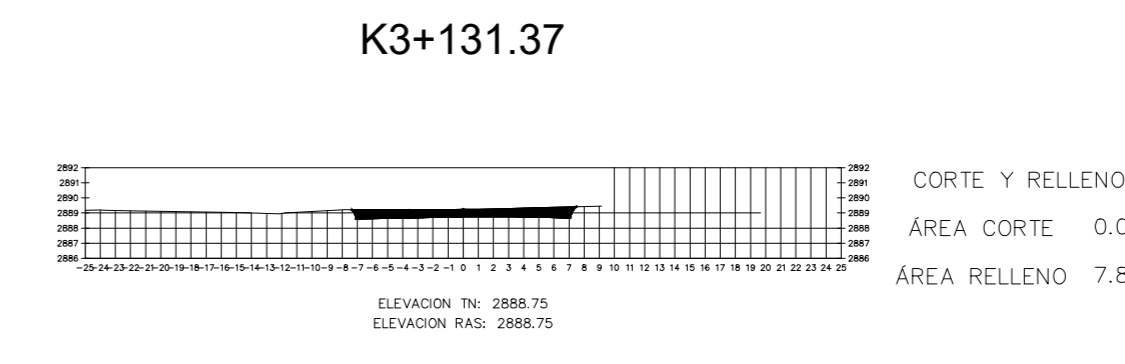
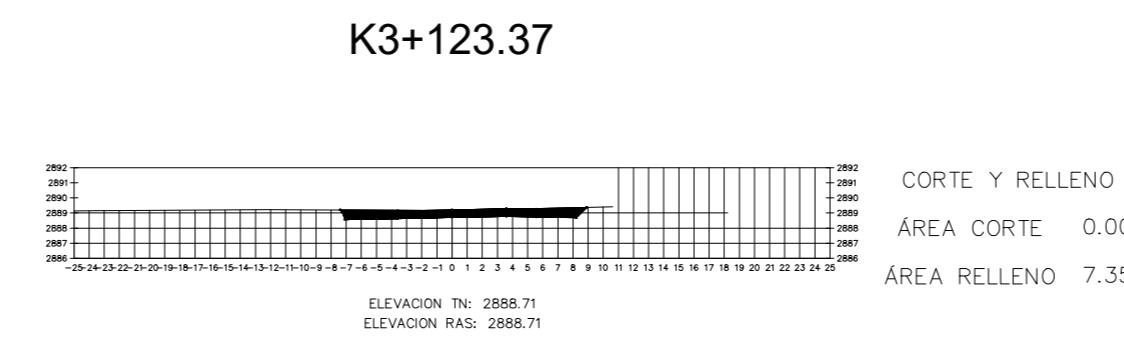
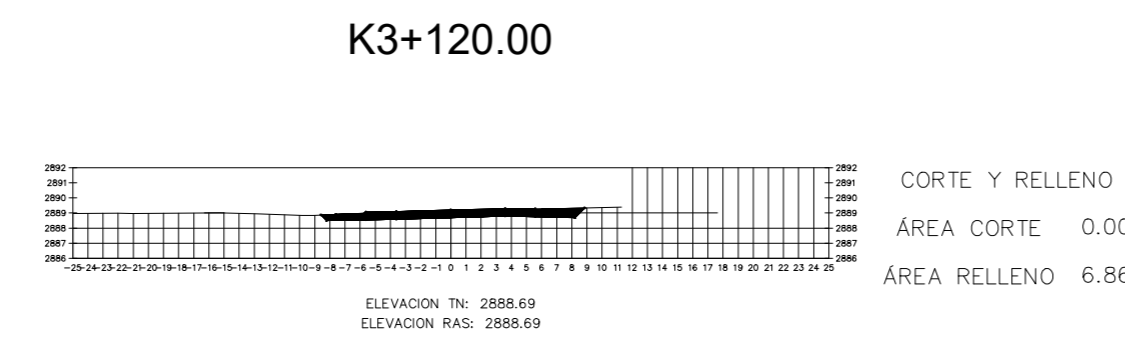
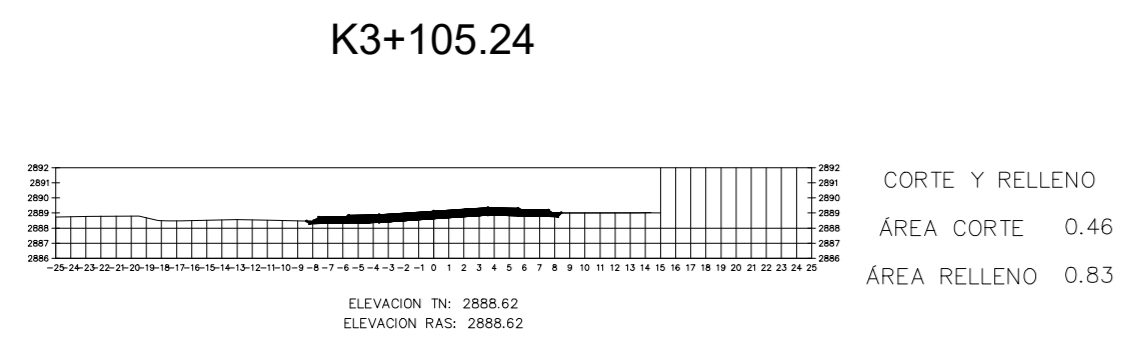
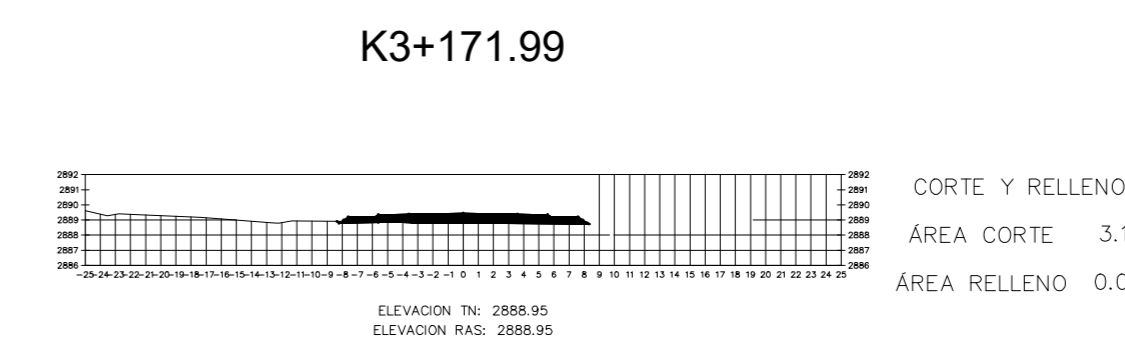
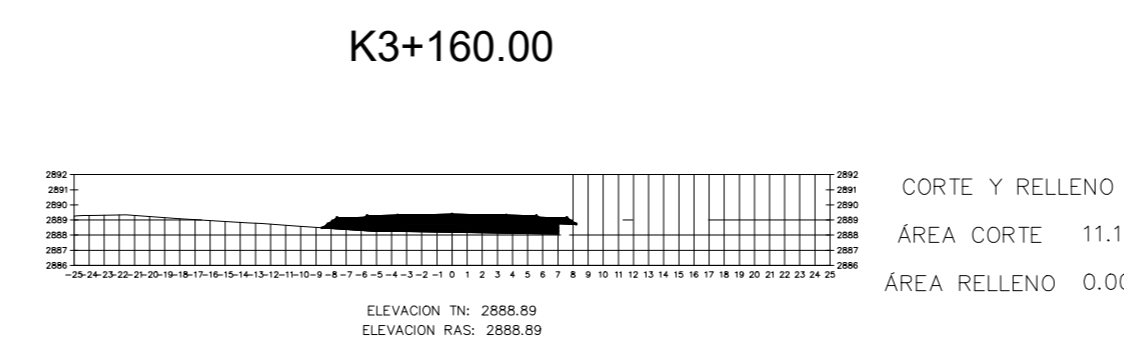
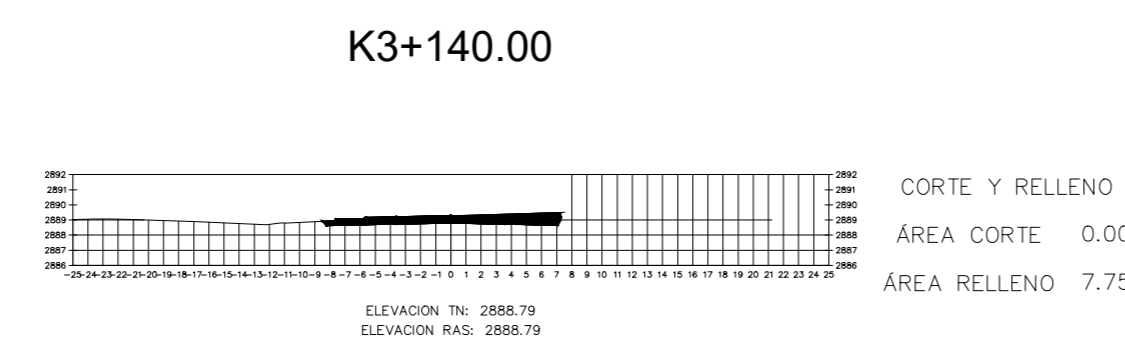
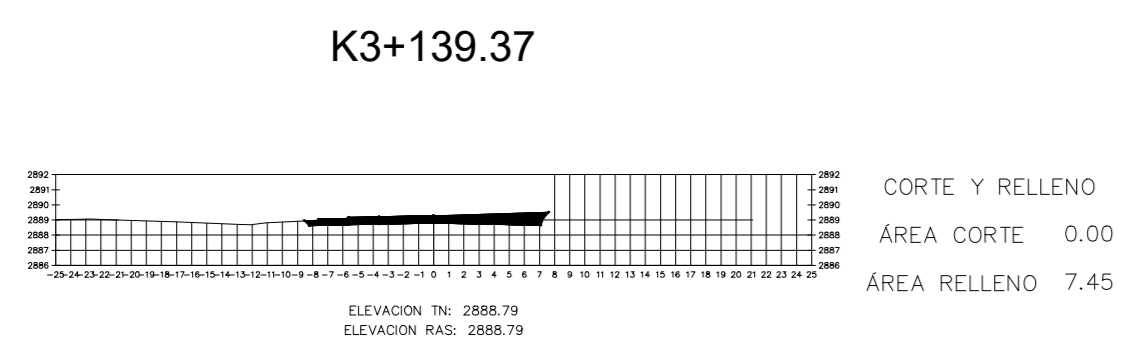
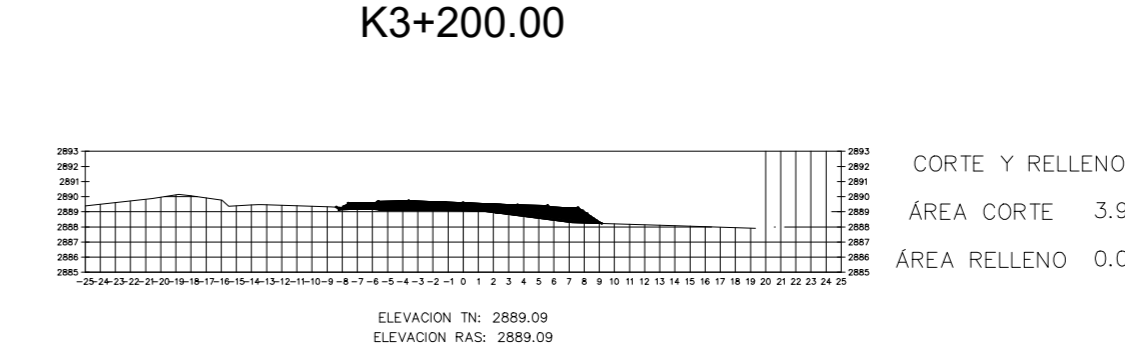
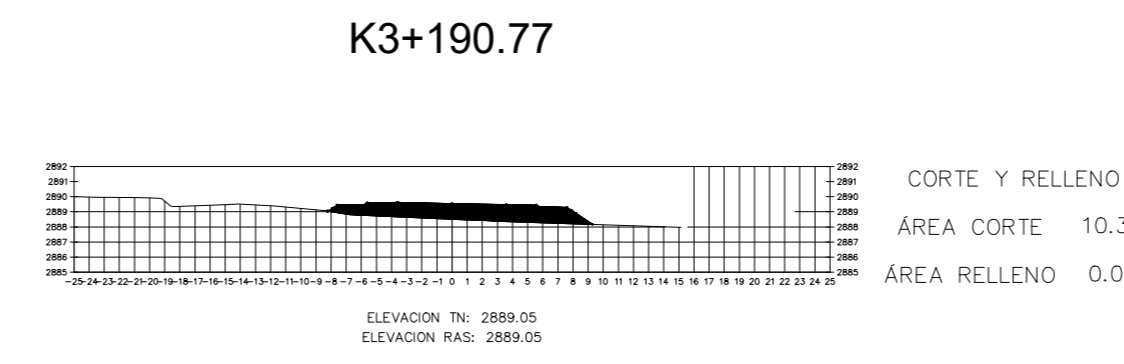
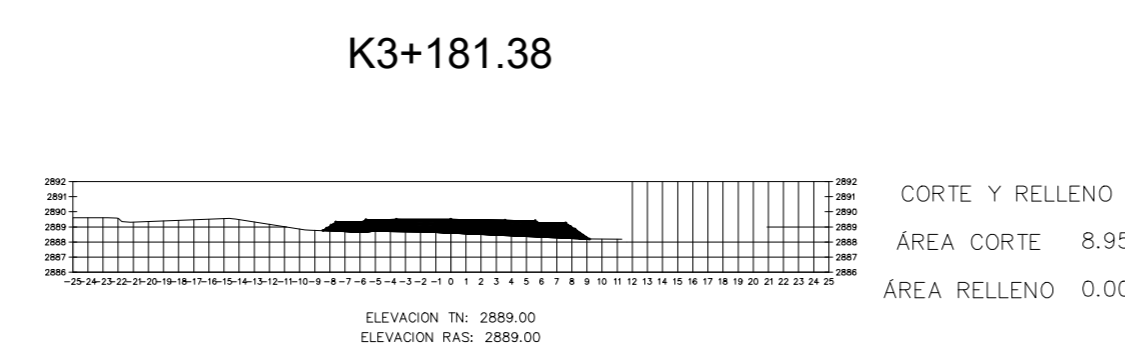
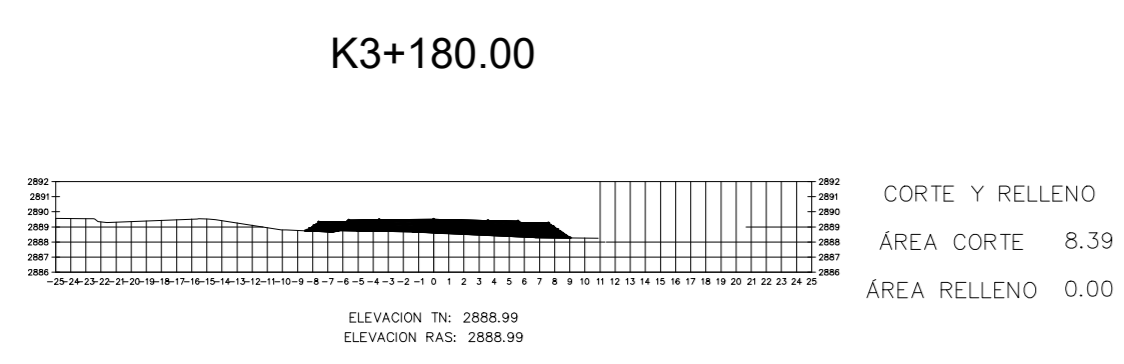
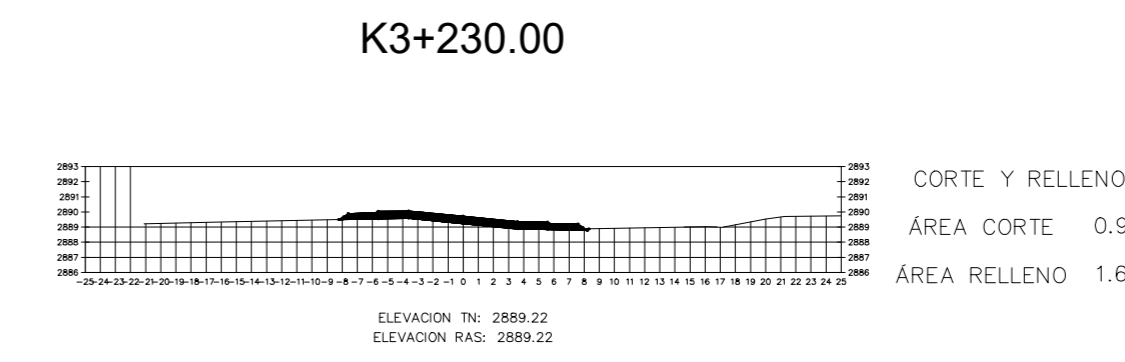
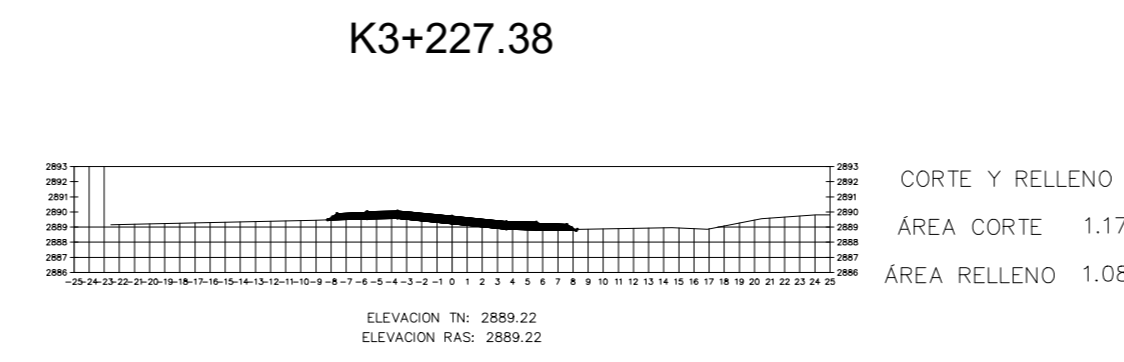
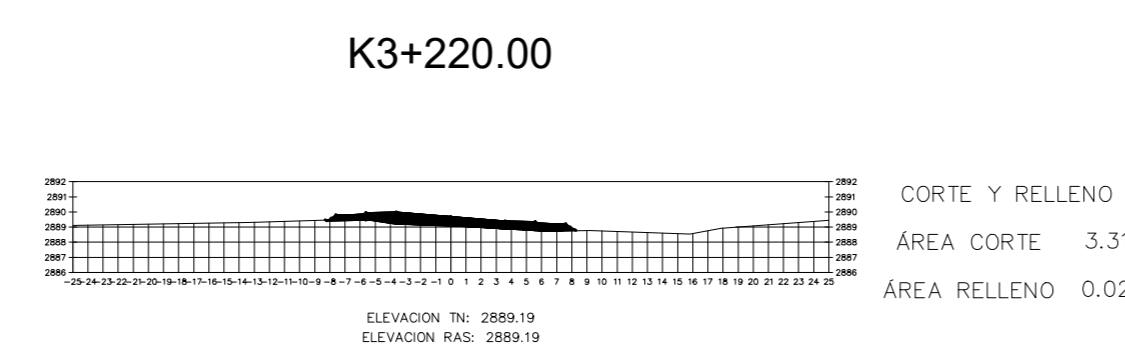
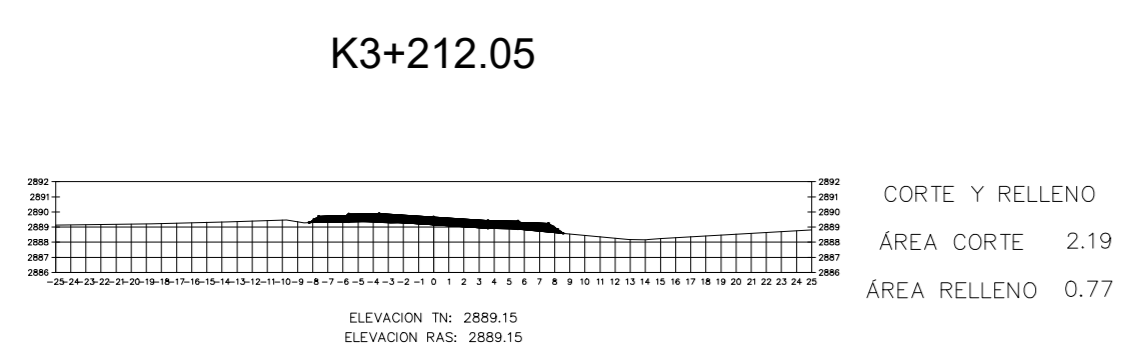
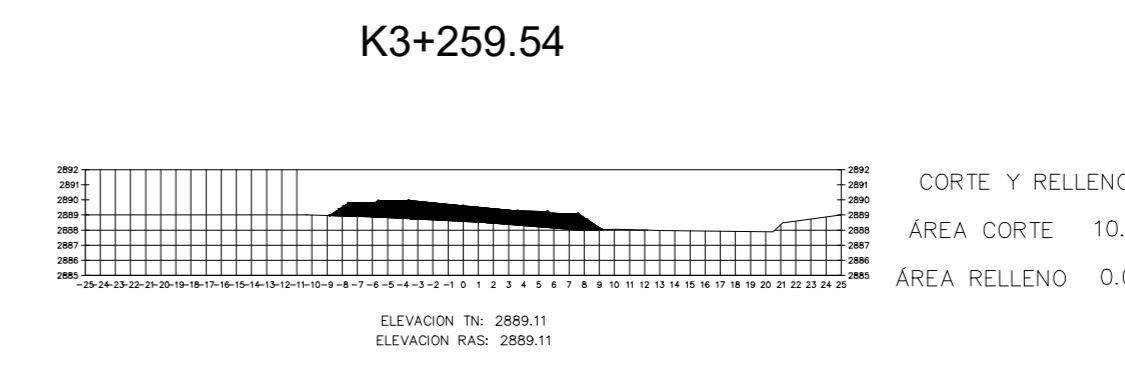
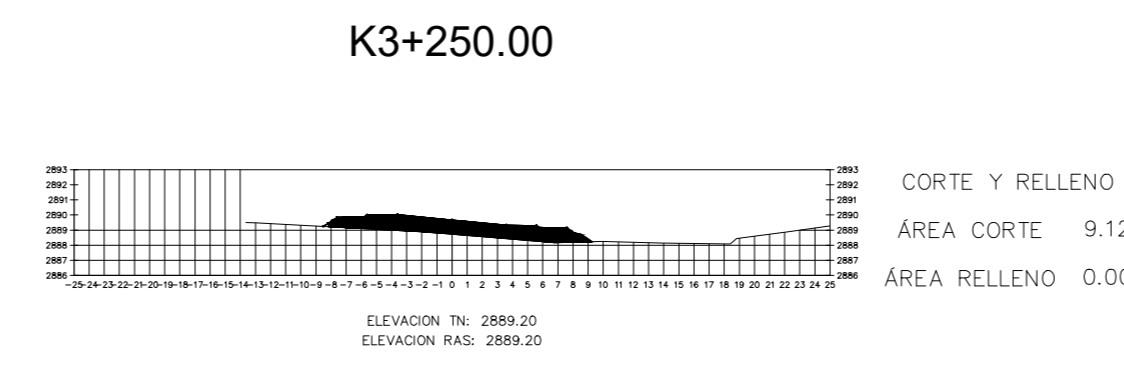
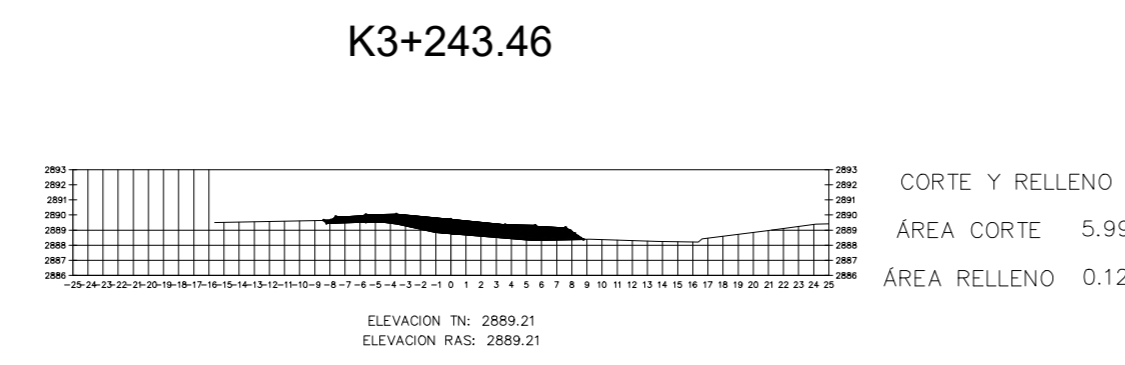
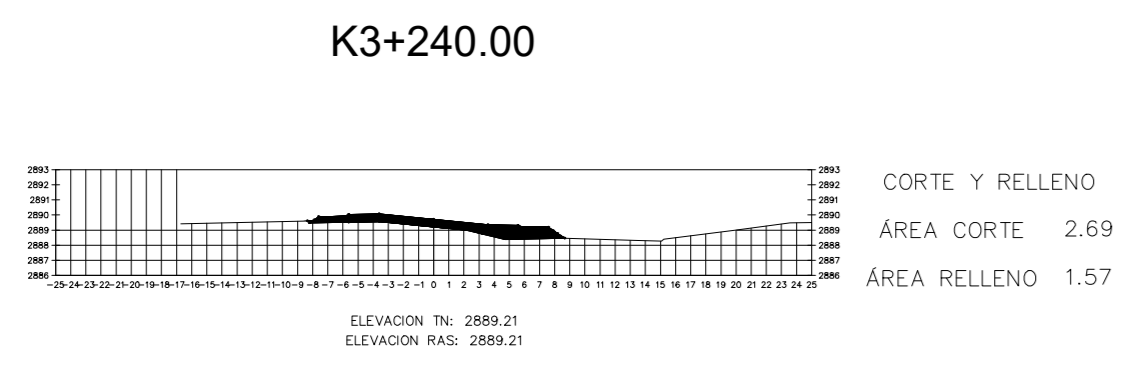
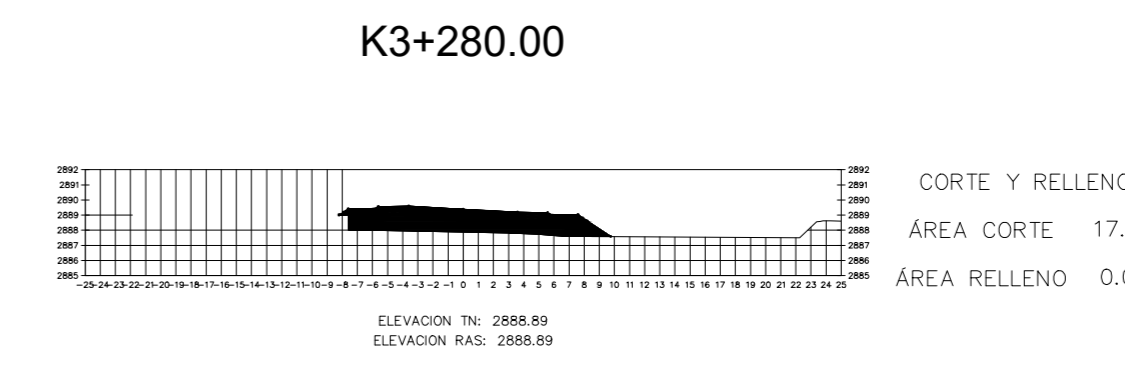
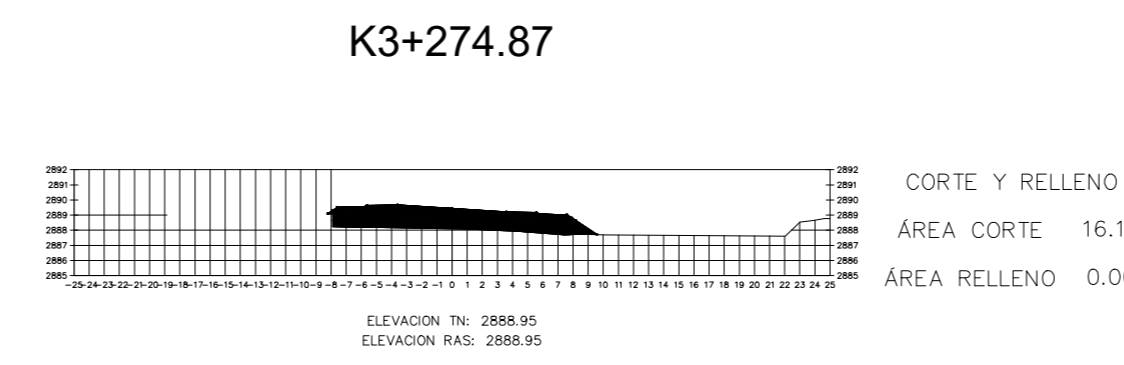
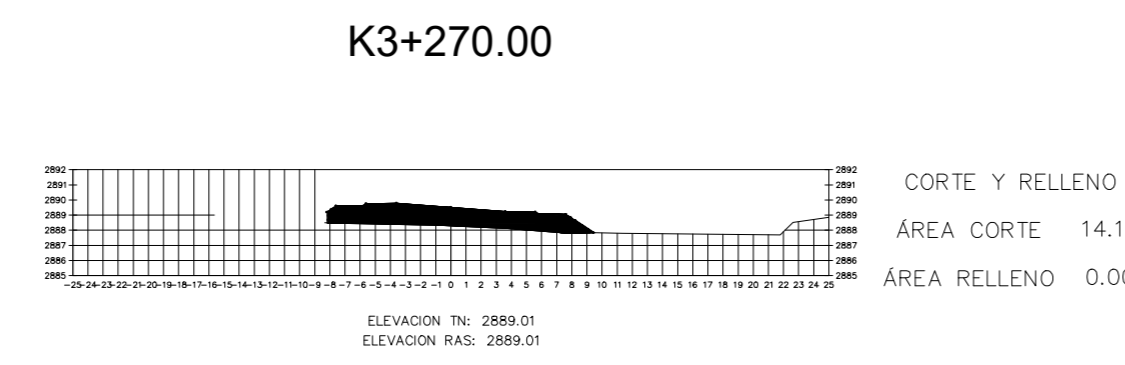
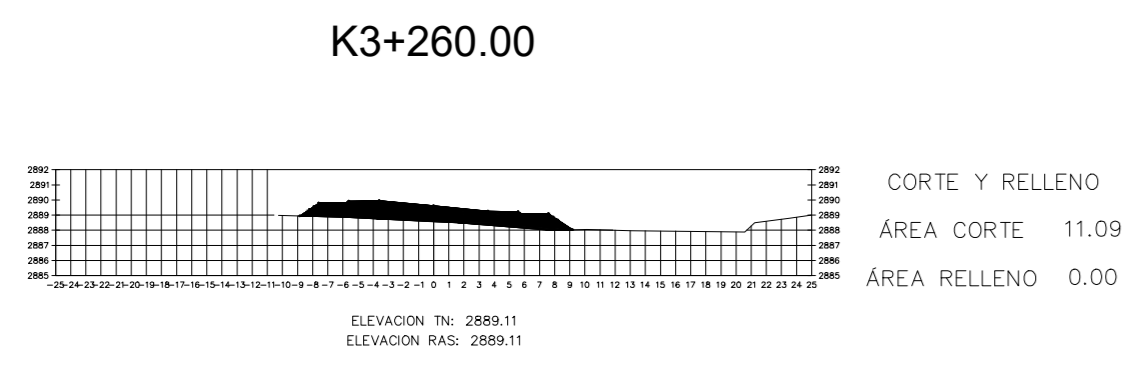
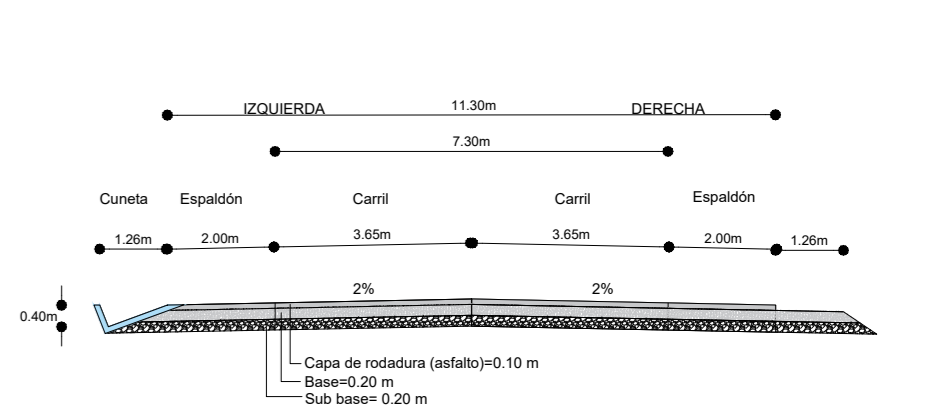
FECHA:
JULIO 2023

ESCALA:
1:500

LÁMINA:
A0

HOJA 12 DE 16

SECCIÓN TÍPICA





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

PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN
DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1
DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS
DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR:

SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

CONTIENE:
SECCIONES TRANSVERSALES DE LA
VÍA

VÍA CLASE:
R-I ONDULADO

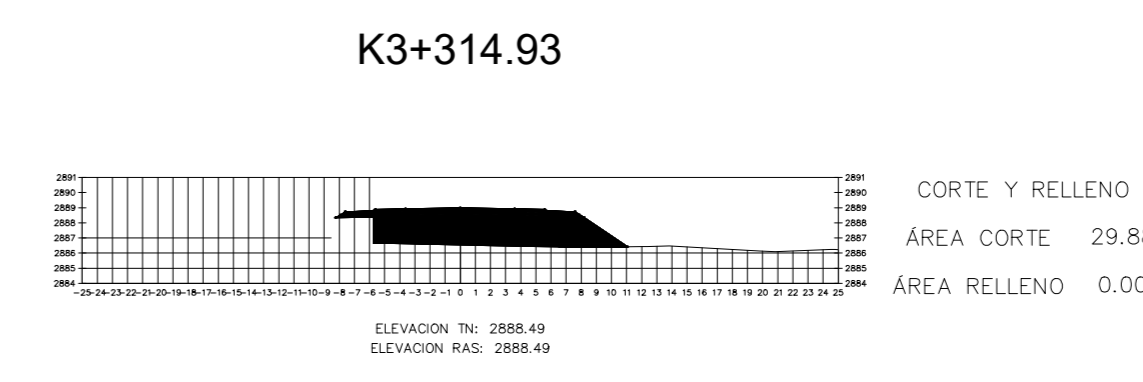
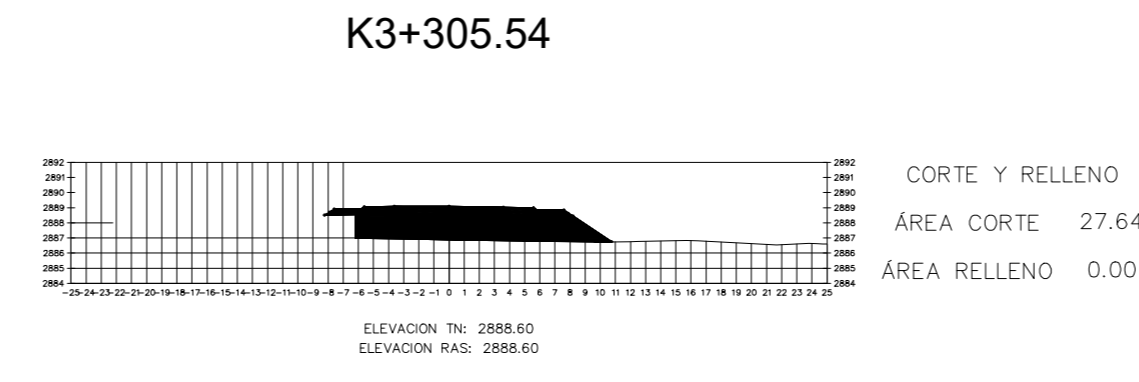
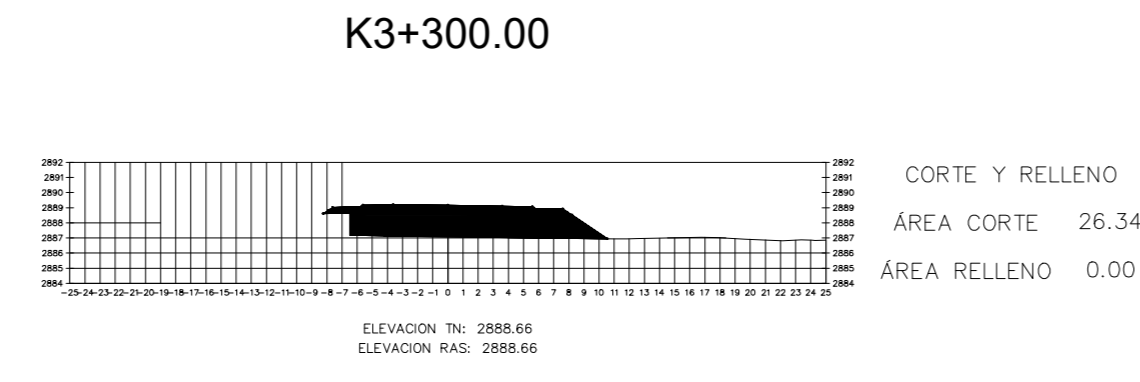
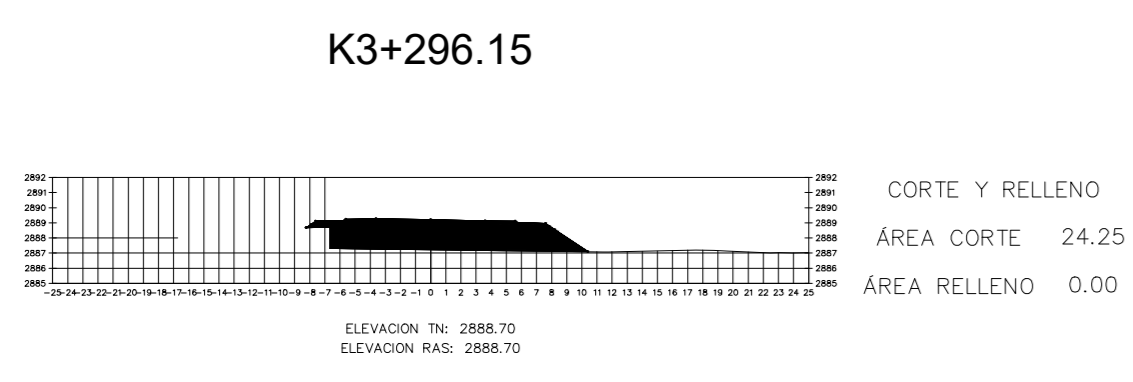
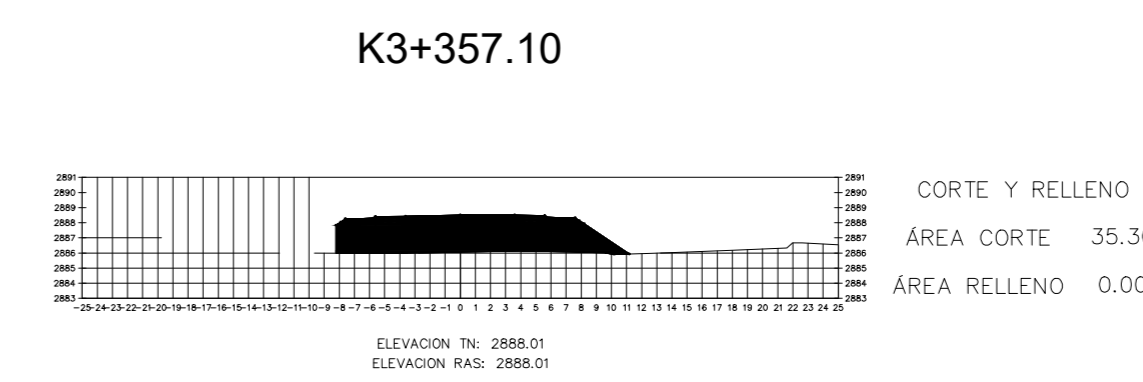
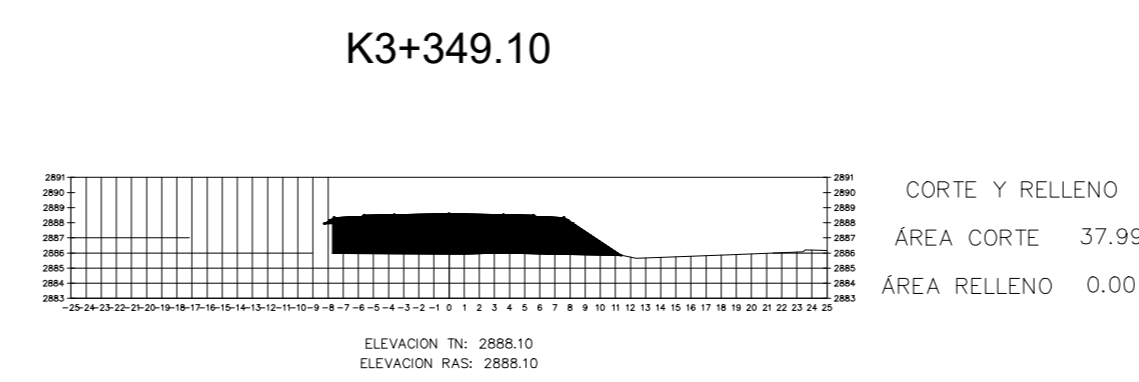
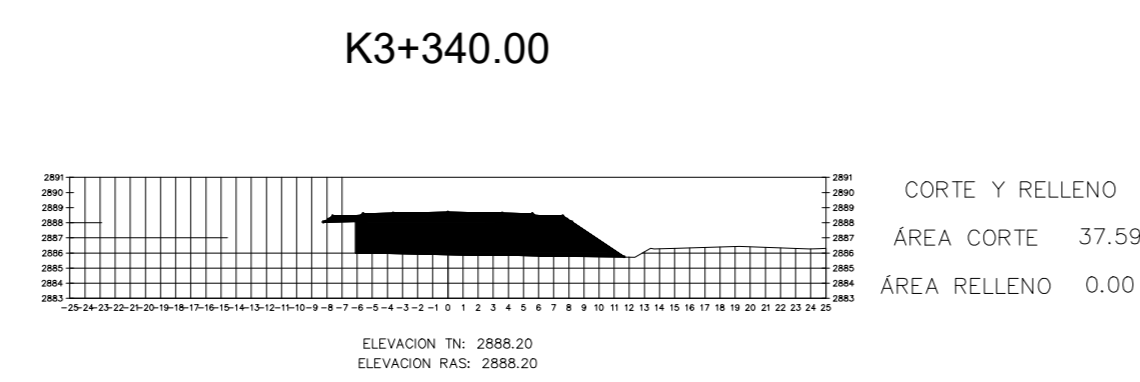
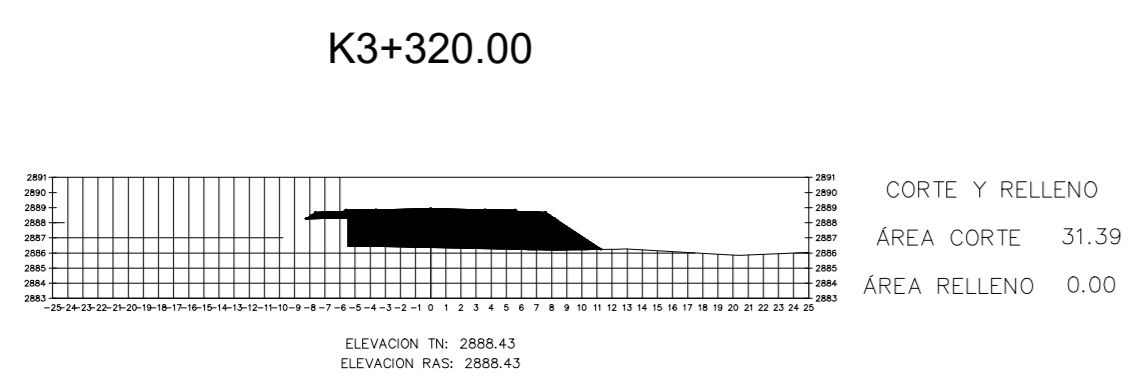
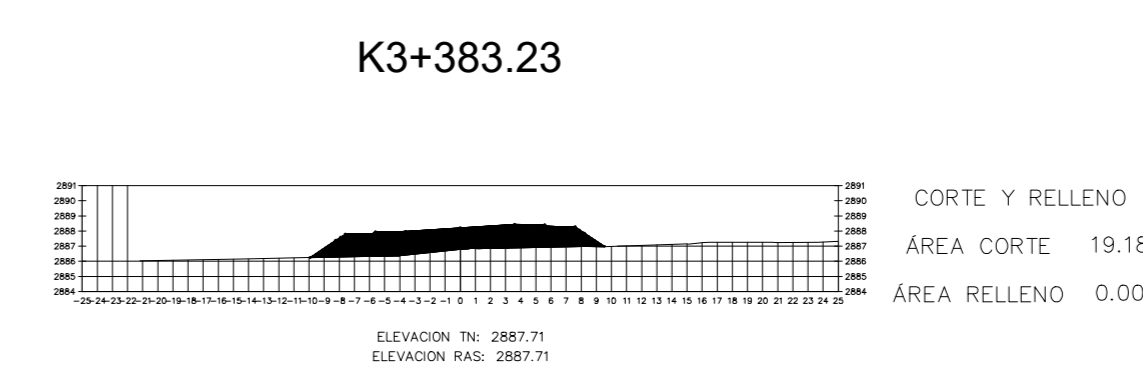
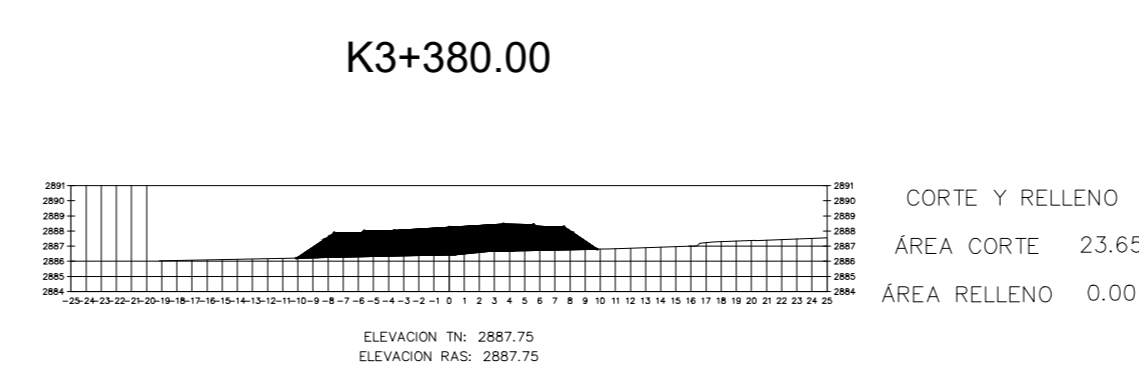
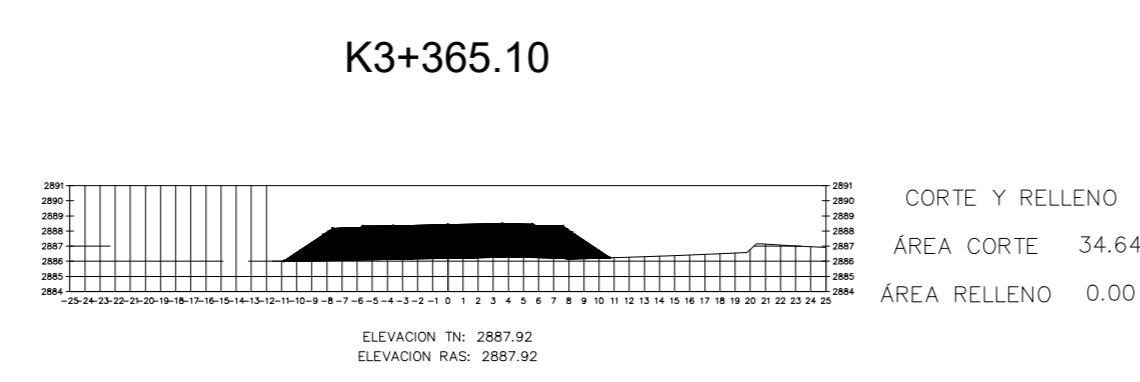
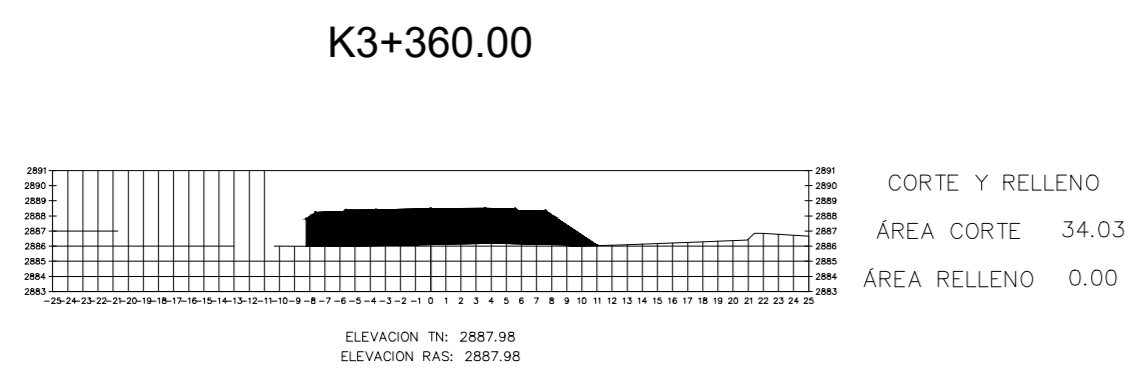
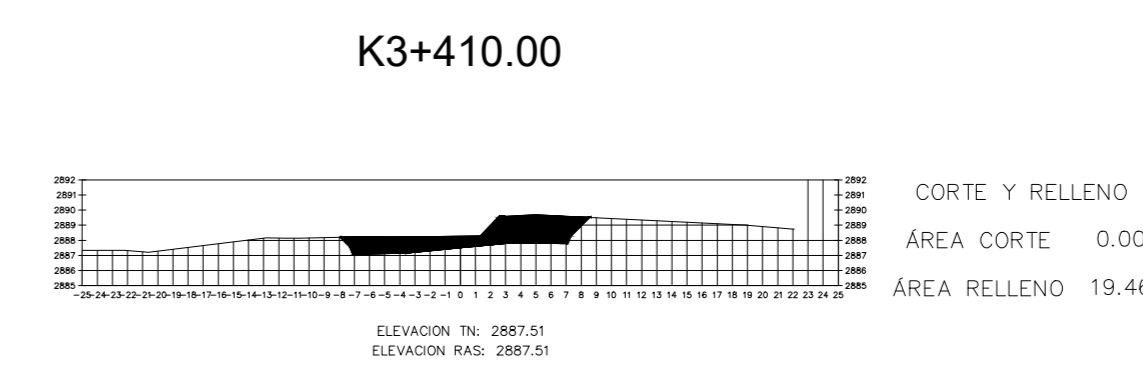
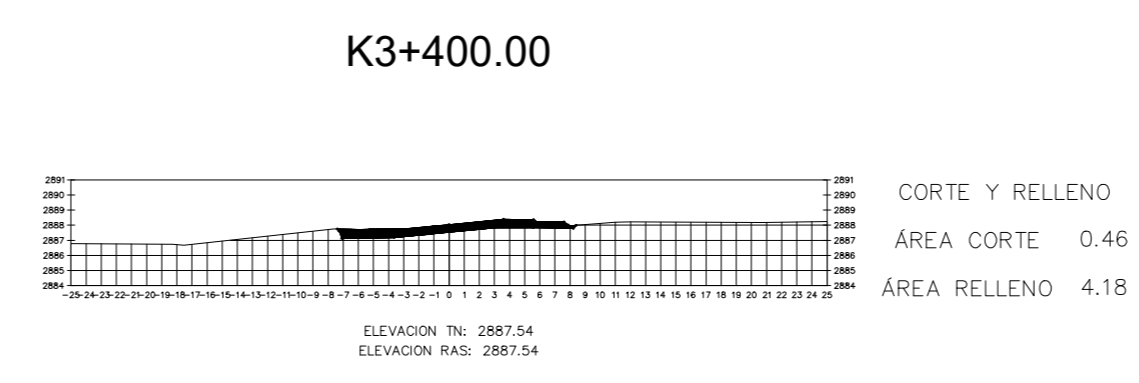
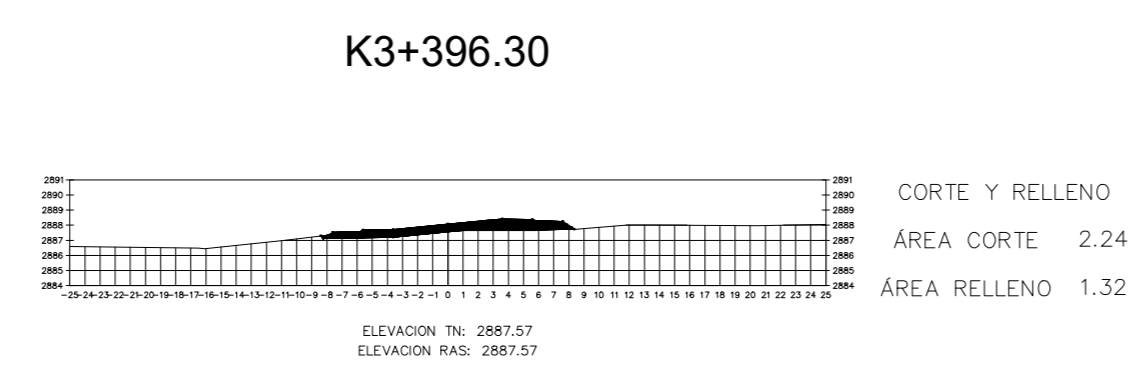
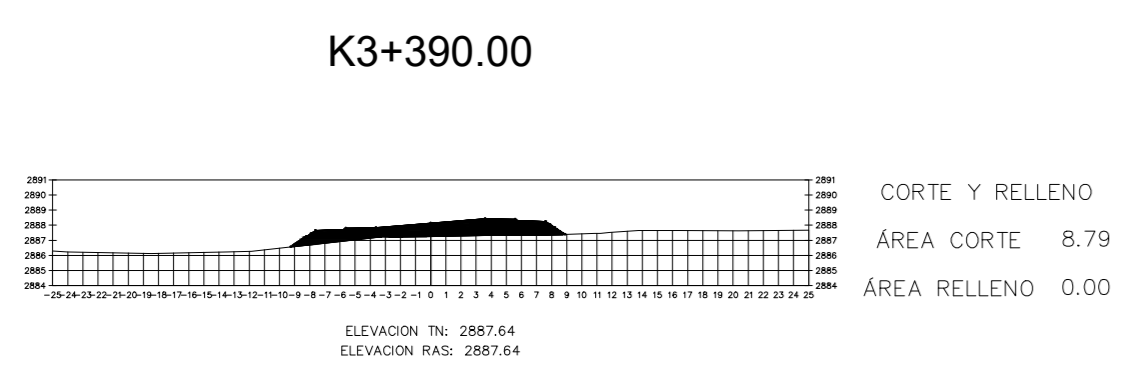
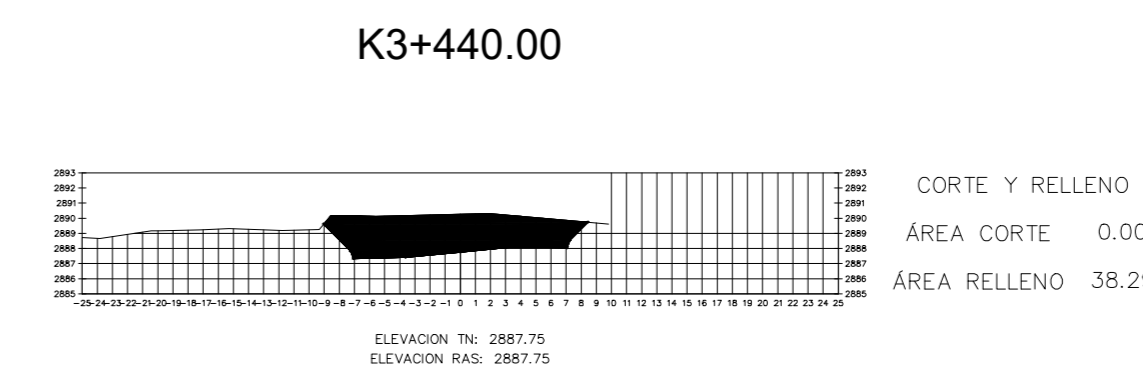
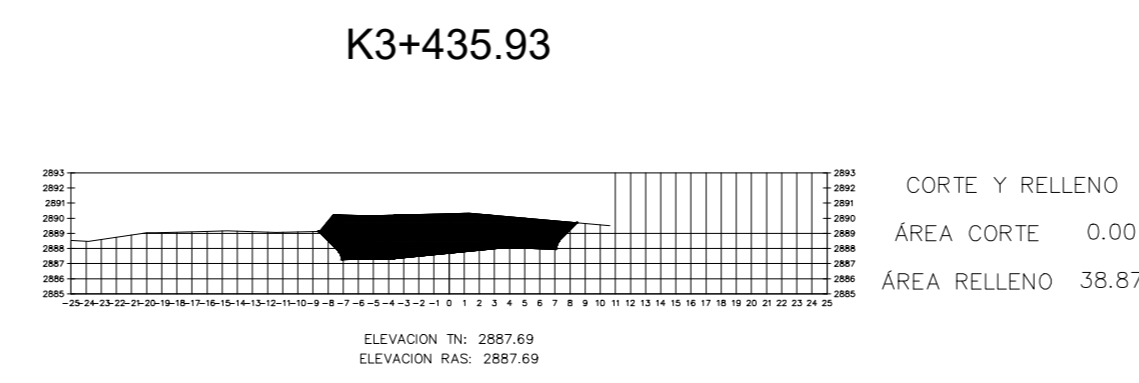
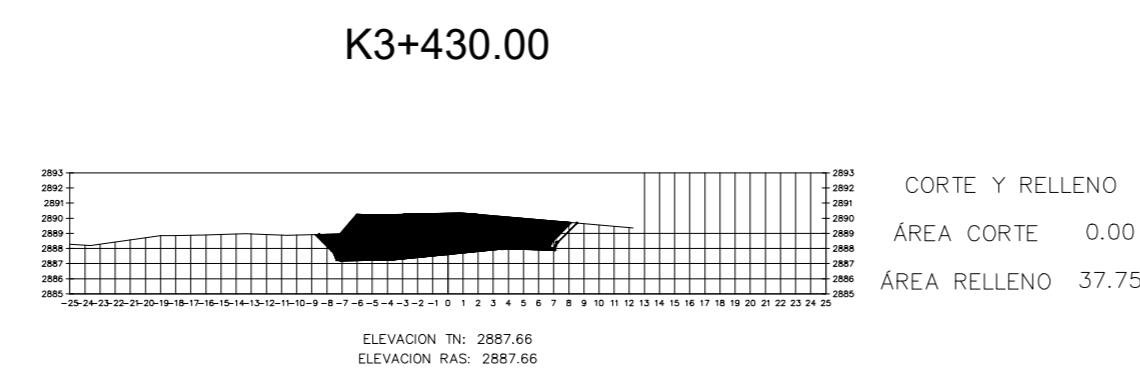
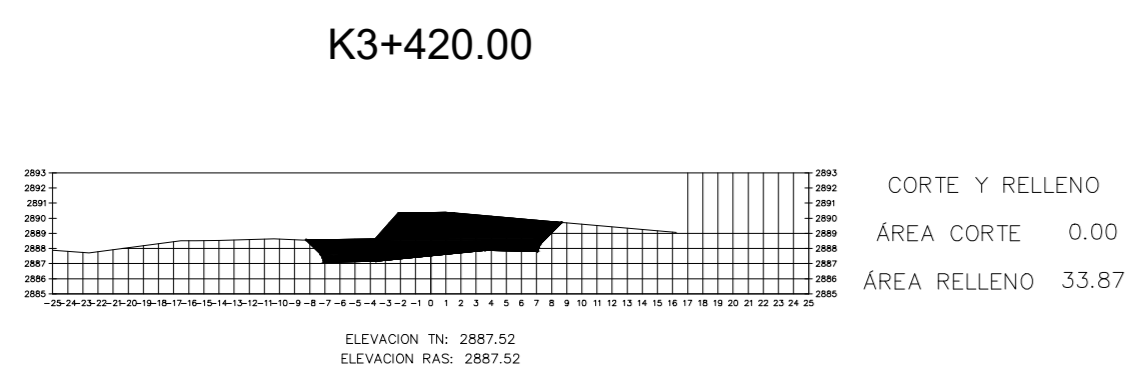
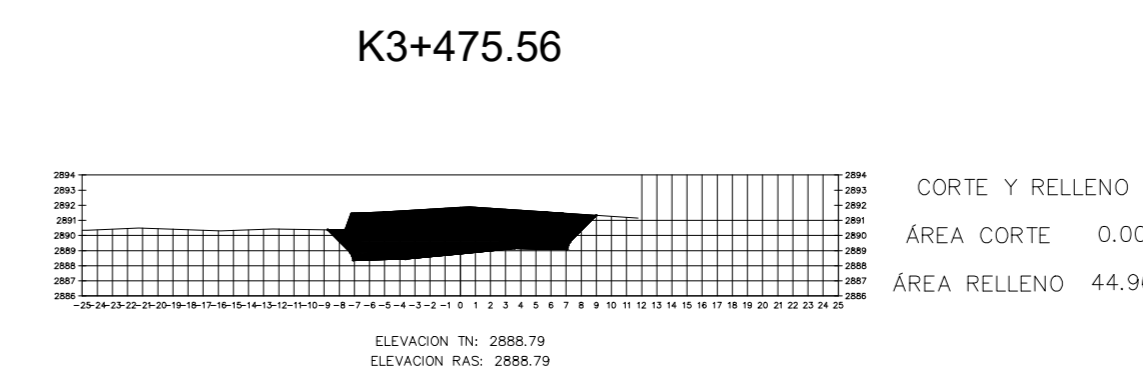
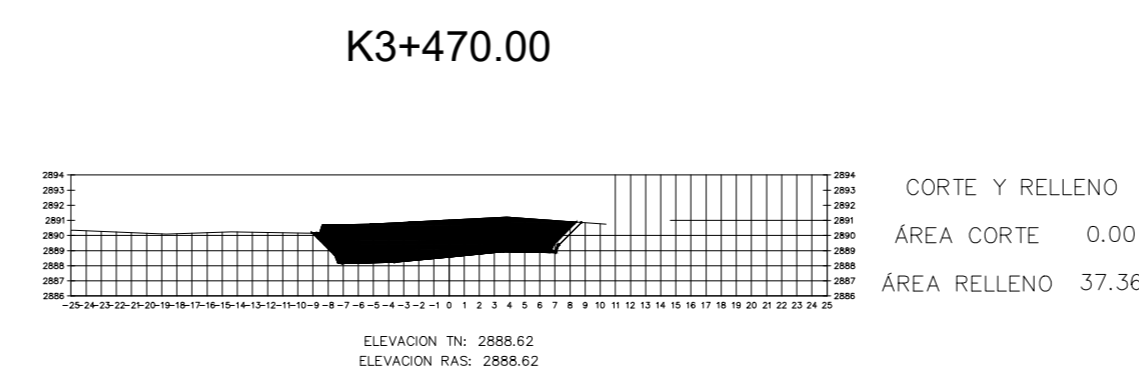
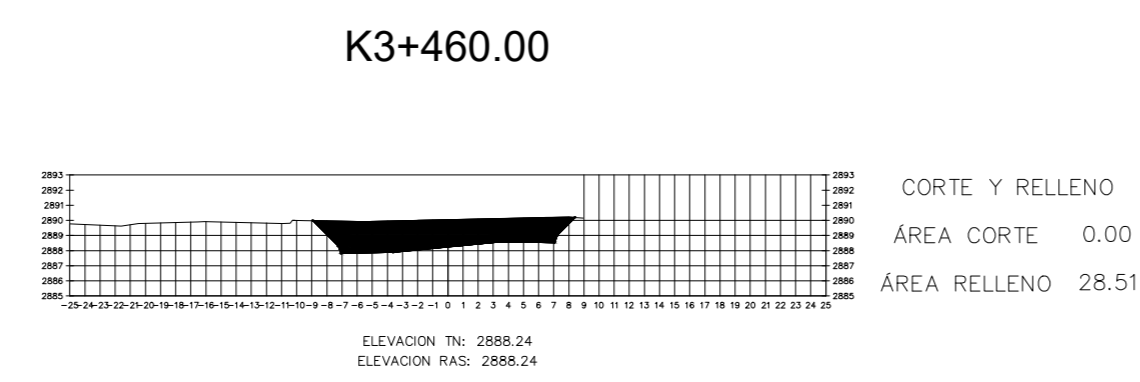
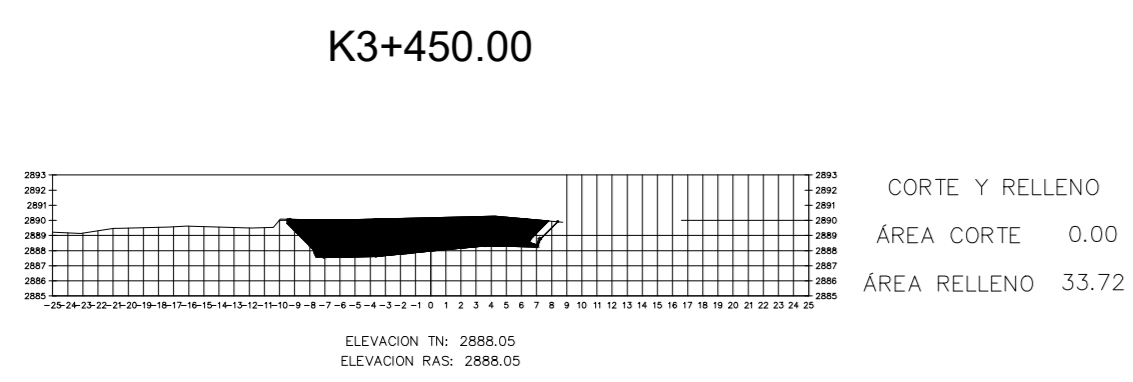
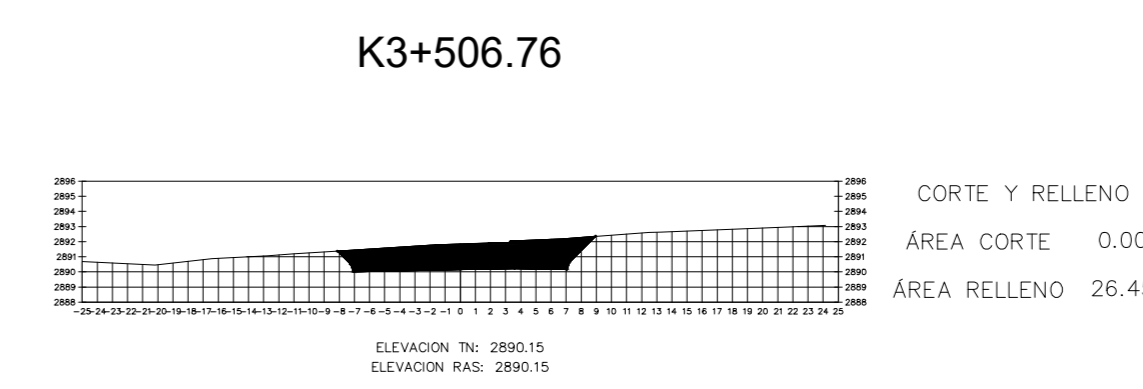
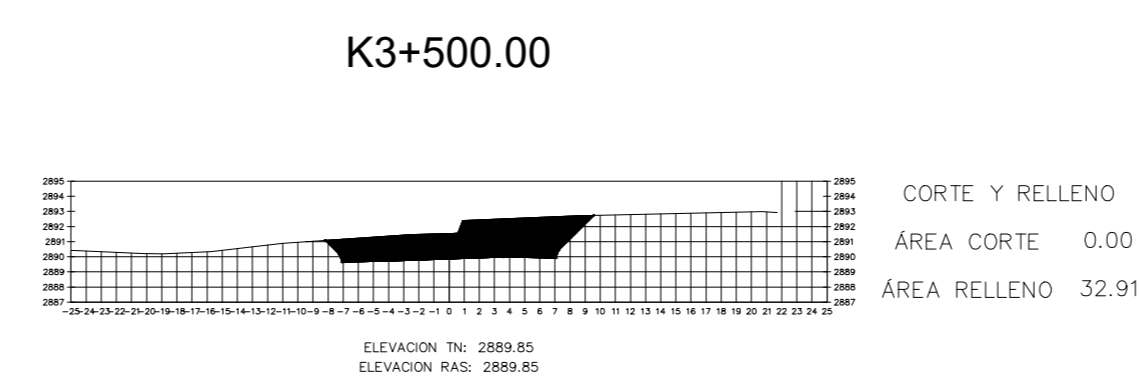
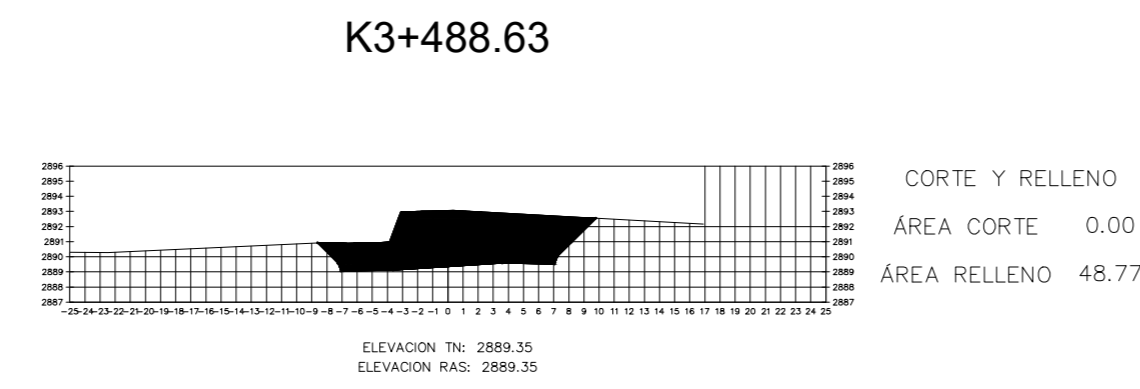
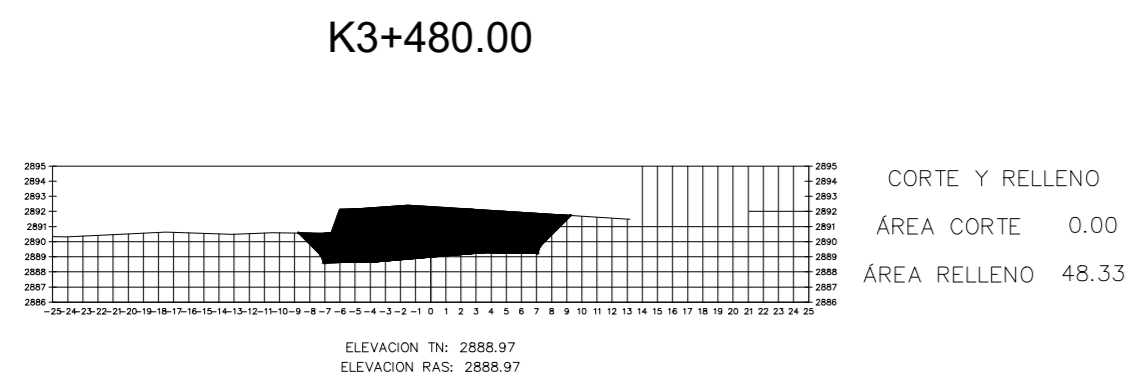
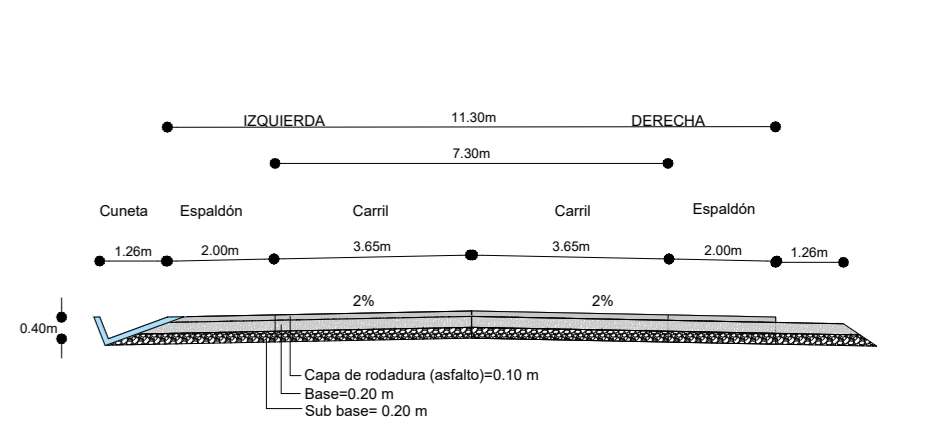
FECHA:
JULIO 2023

ESCALA:
1:500

LÁMINA:
A0

HOJA 13 DE 16

SECCIÓN TÍPICA





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

PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN
DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1
DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS
DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR:

SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

CONTIENE:
SECCIONES TRANSVERSALES DE LA
VÍA

VÍA CLASE:
R-I ONDULADO

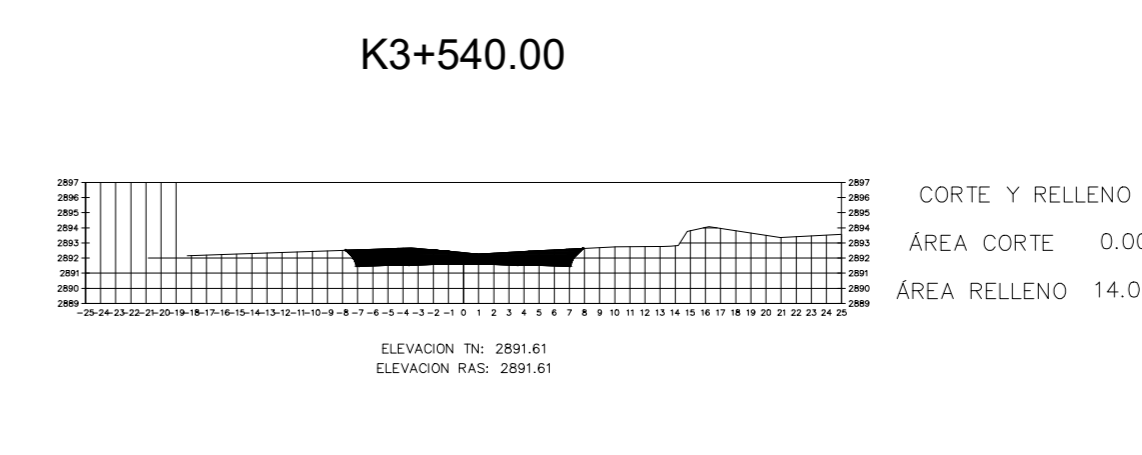
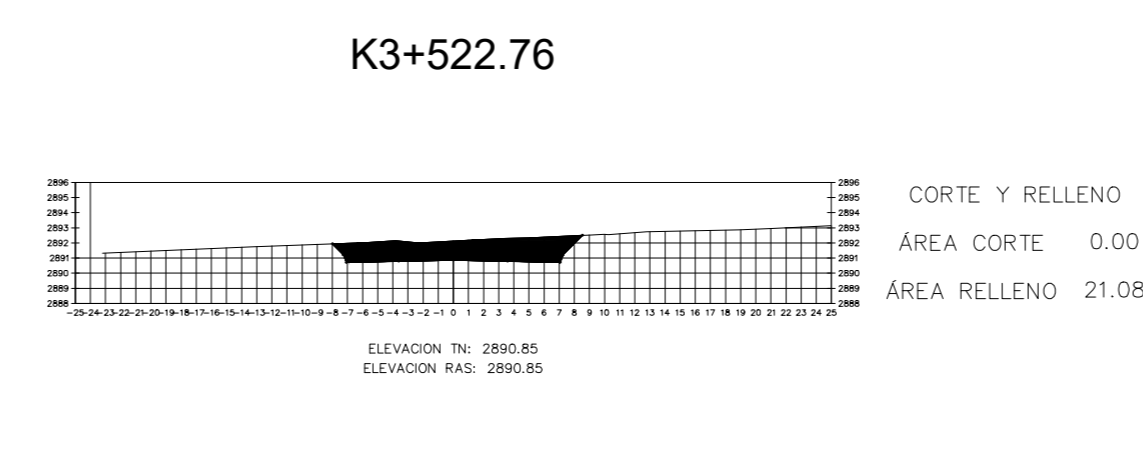
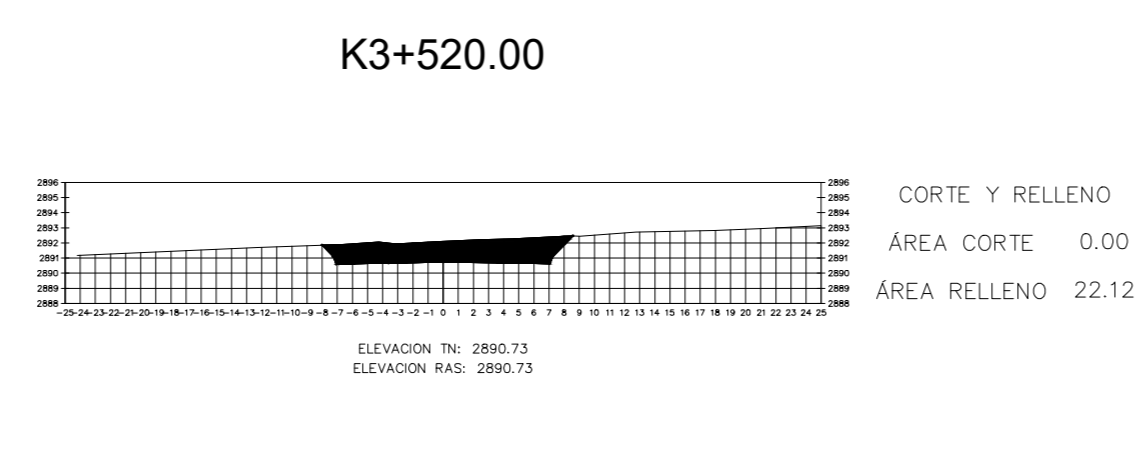
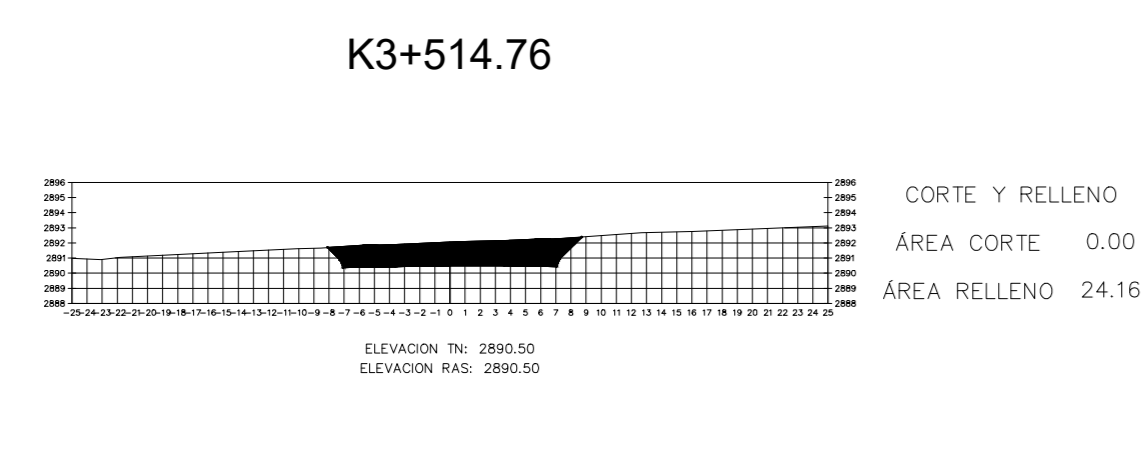
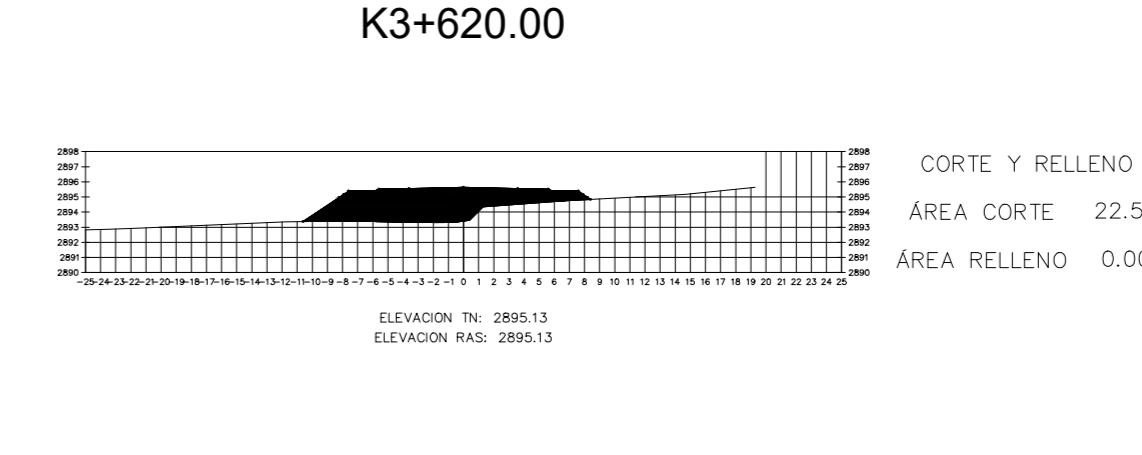
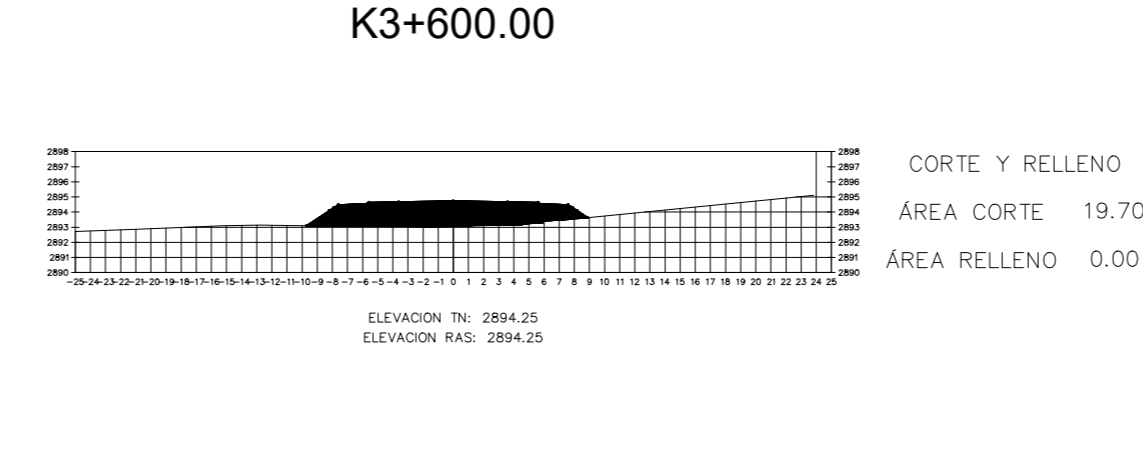
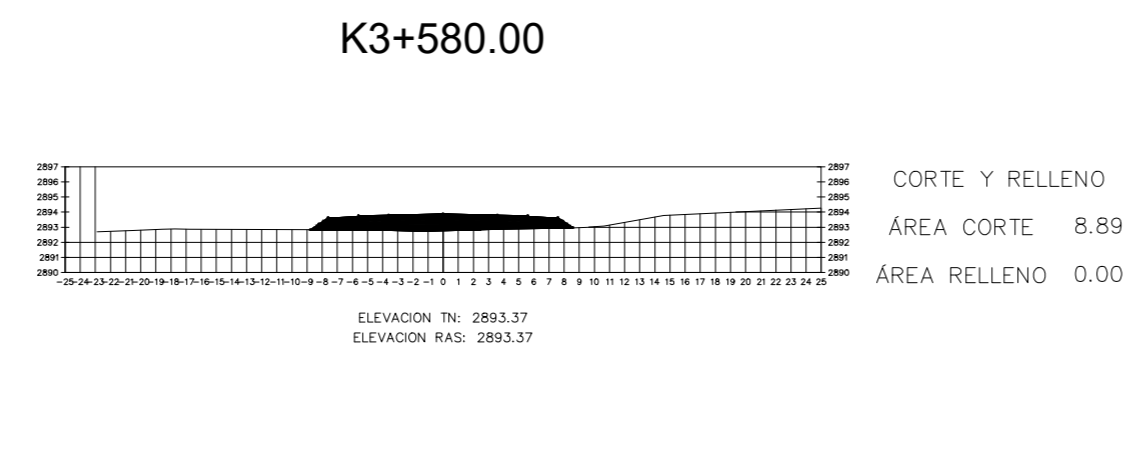
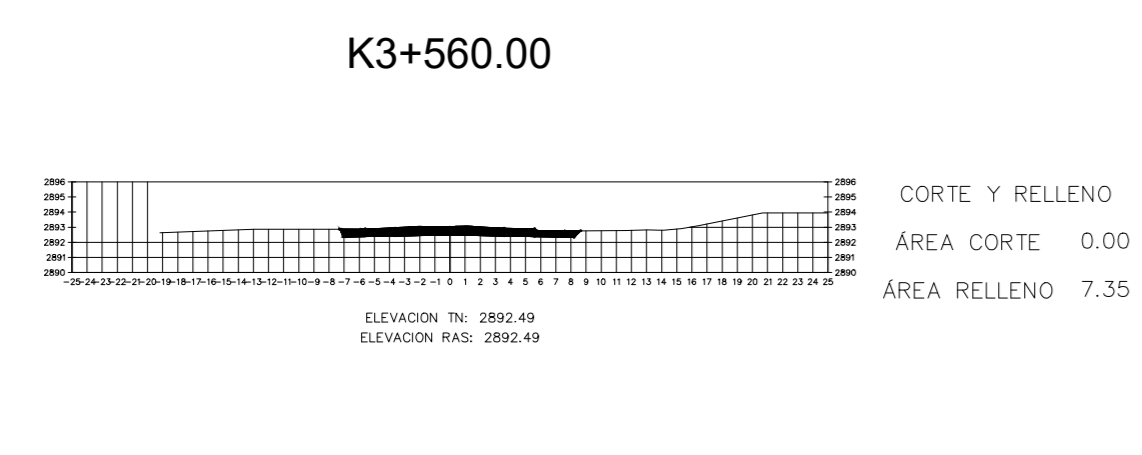
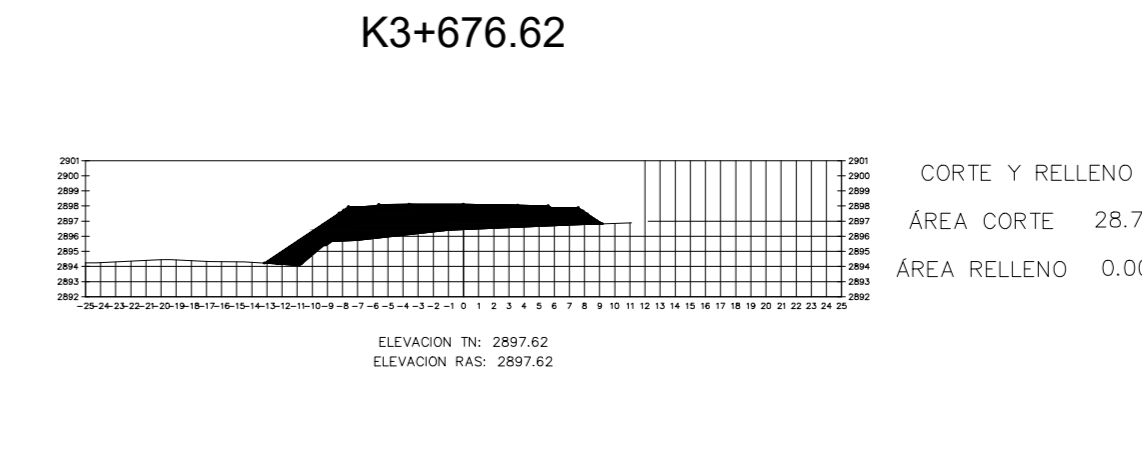
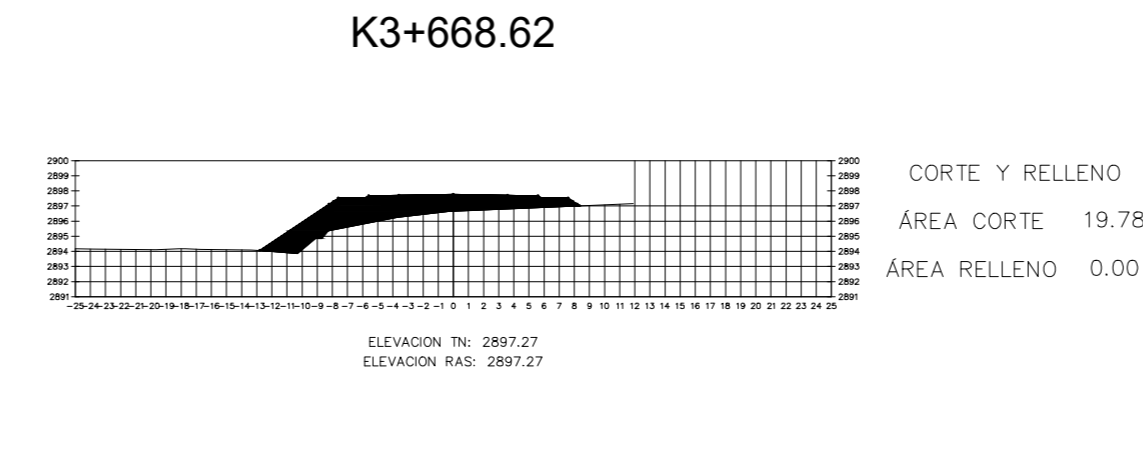
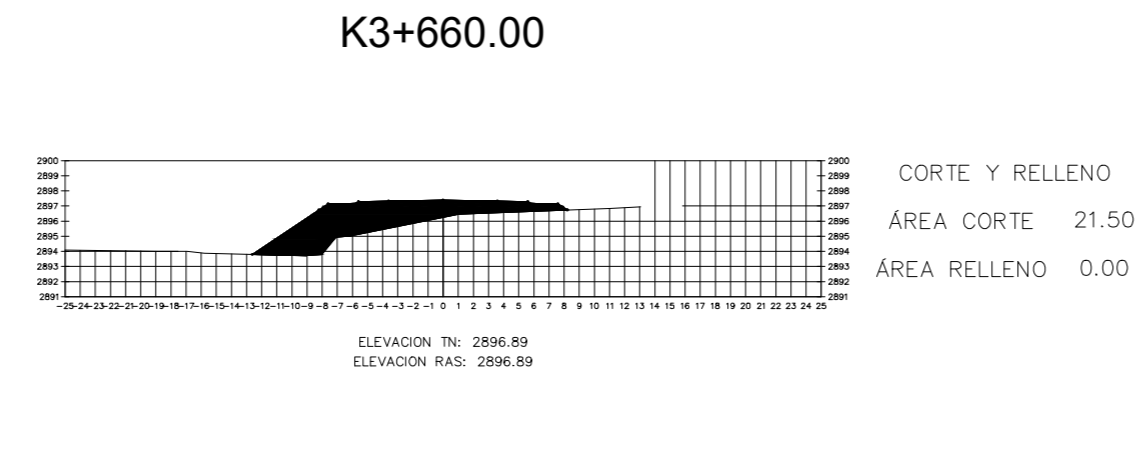
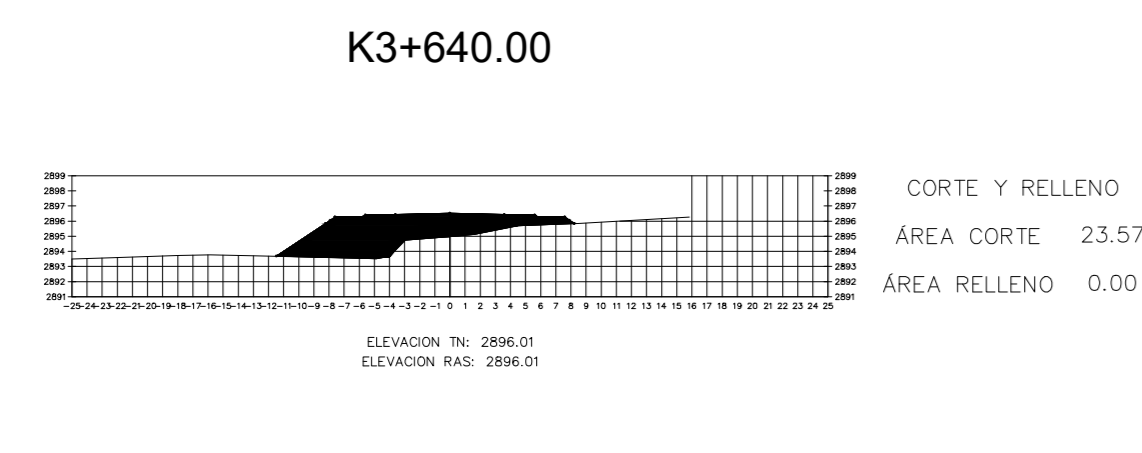
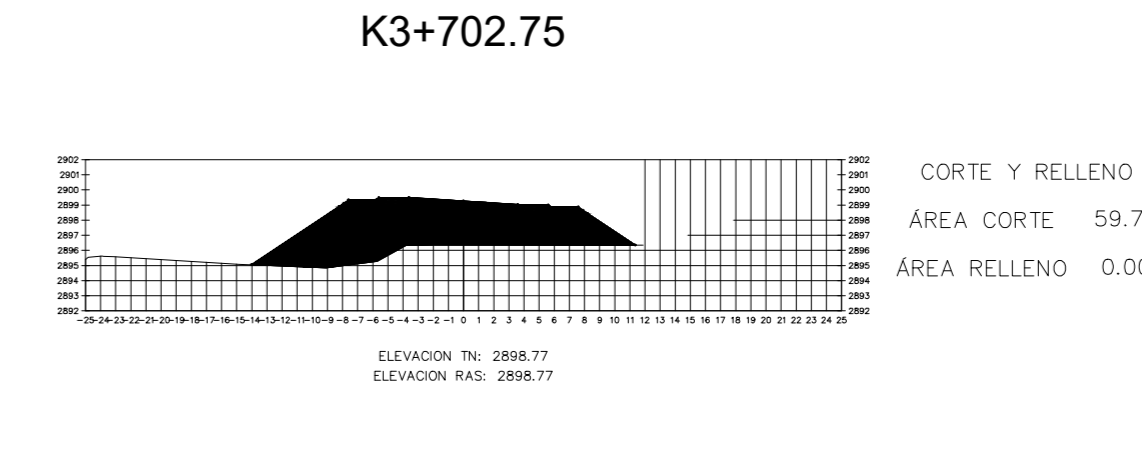
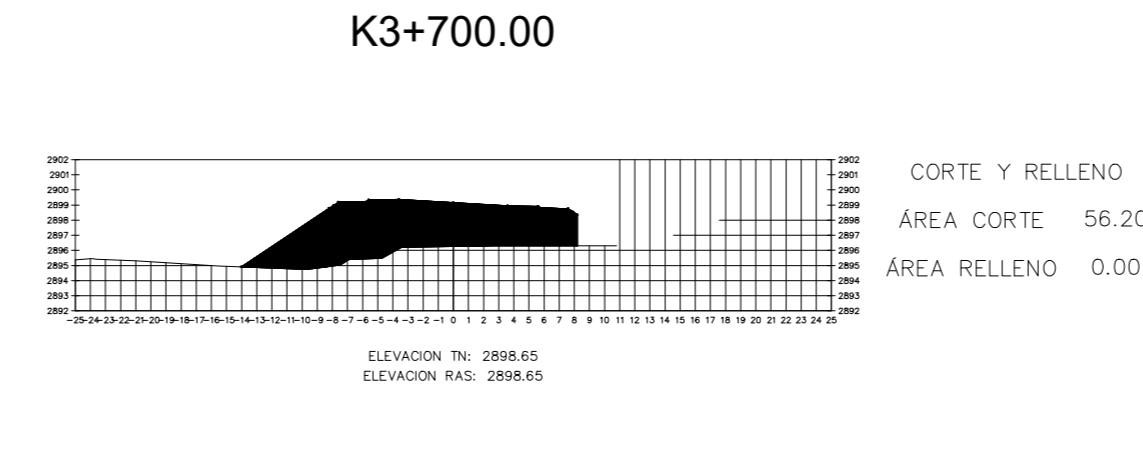
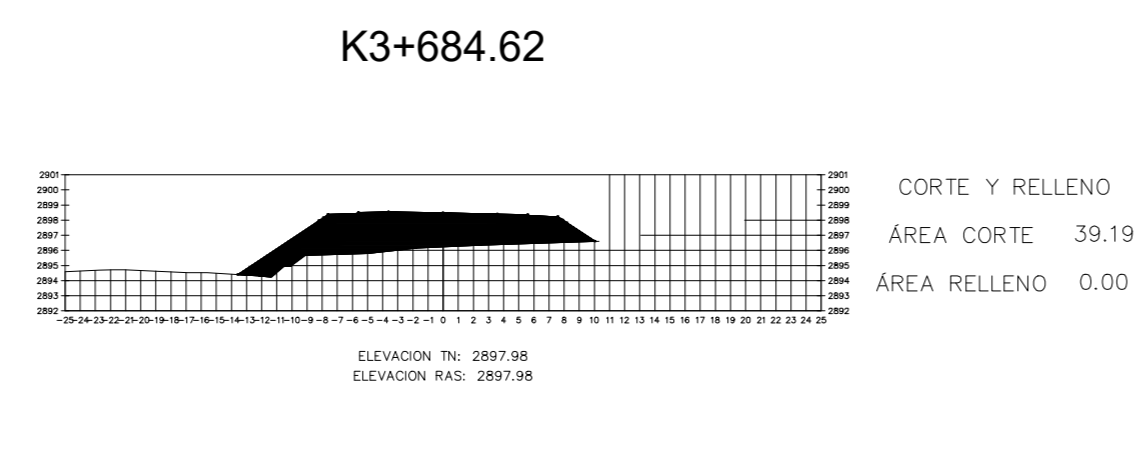
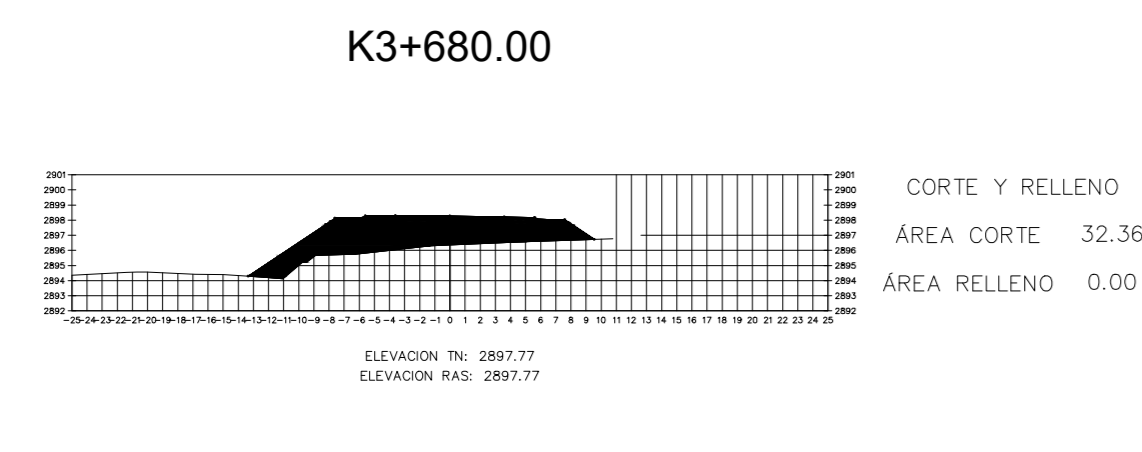
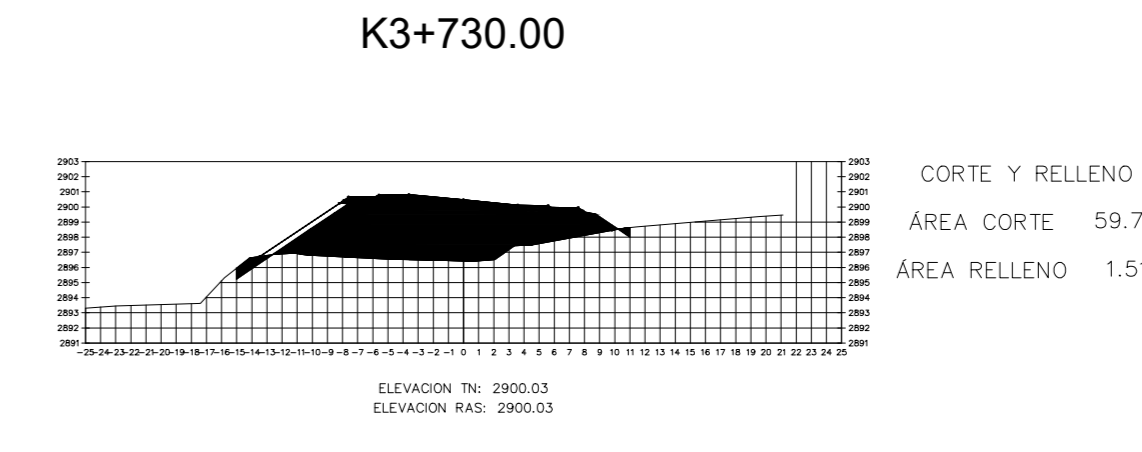
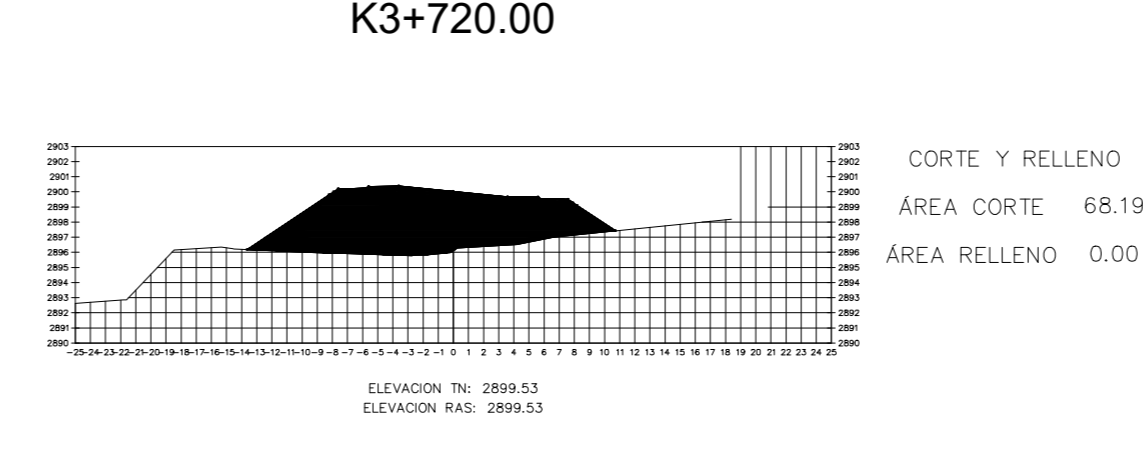
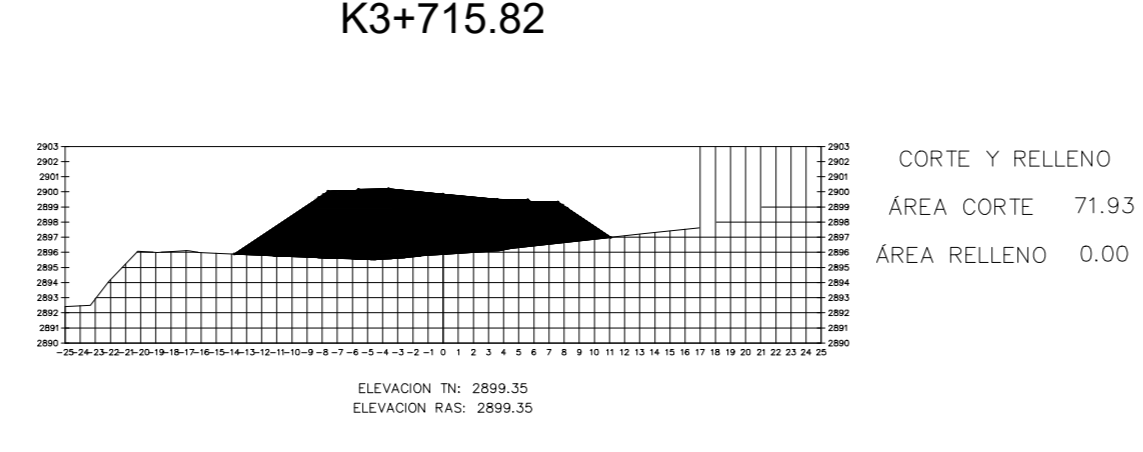
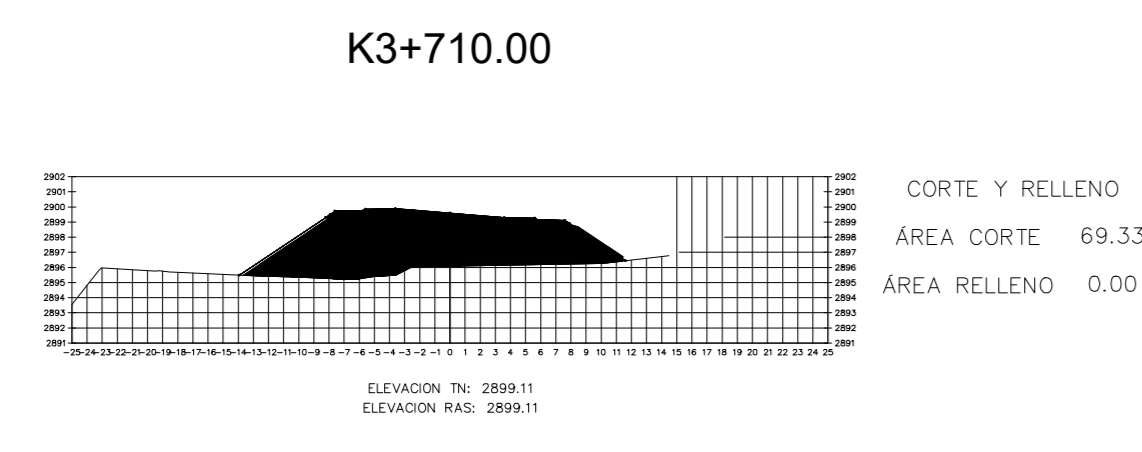
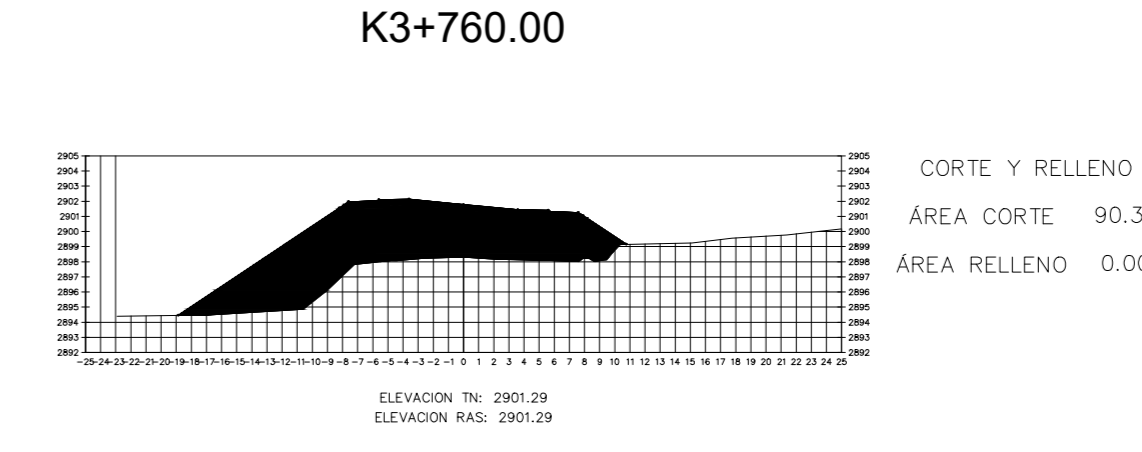
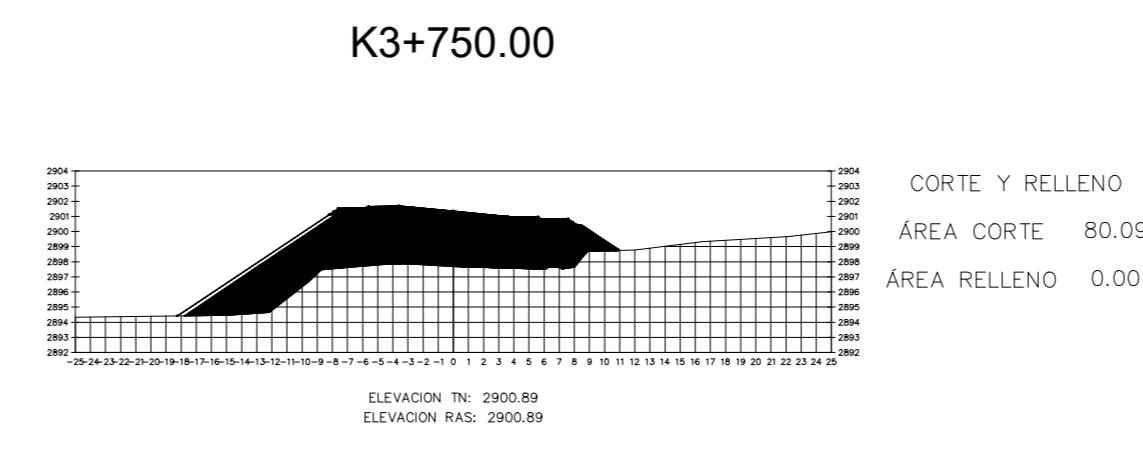
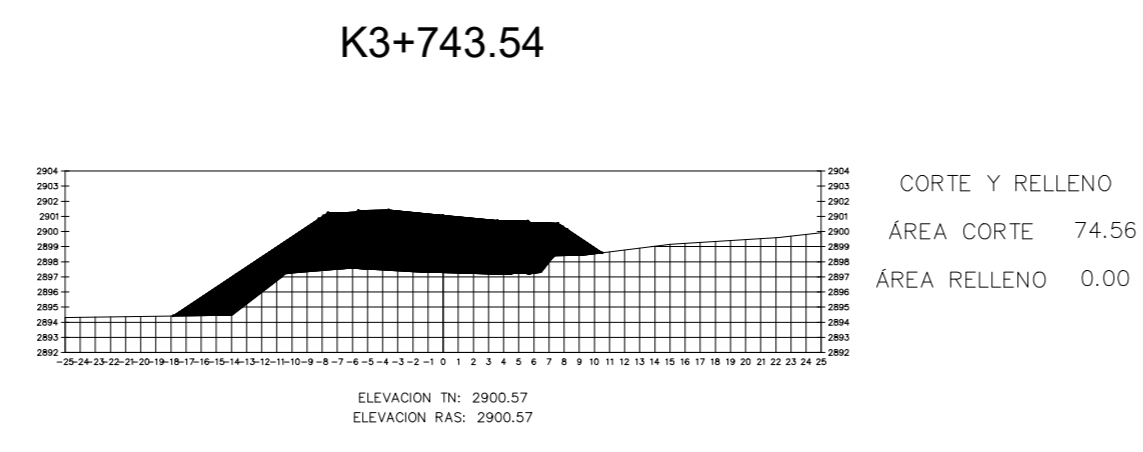
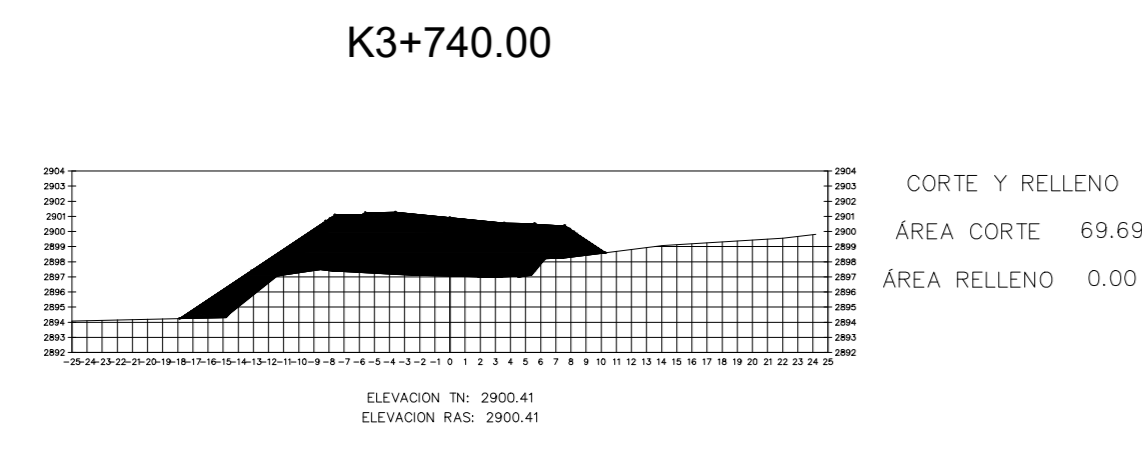
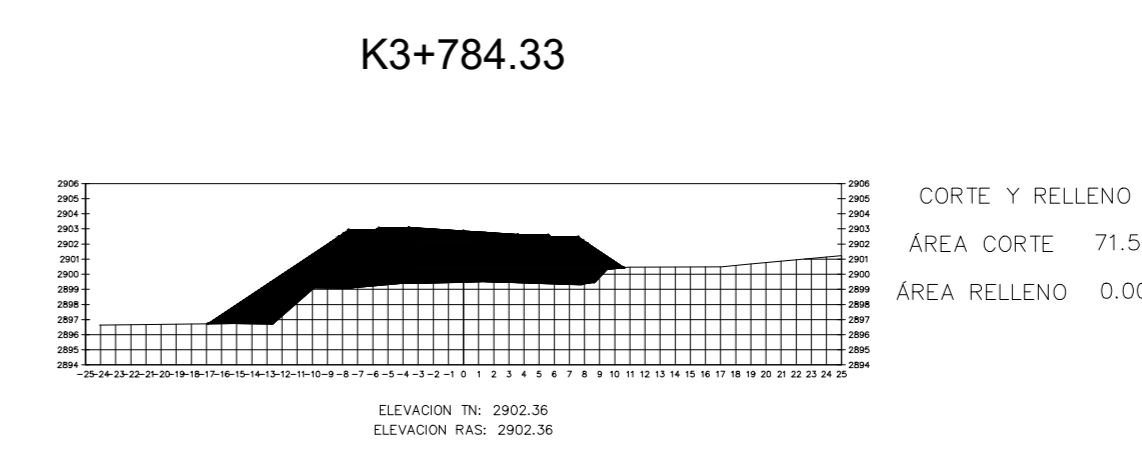
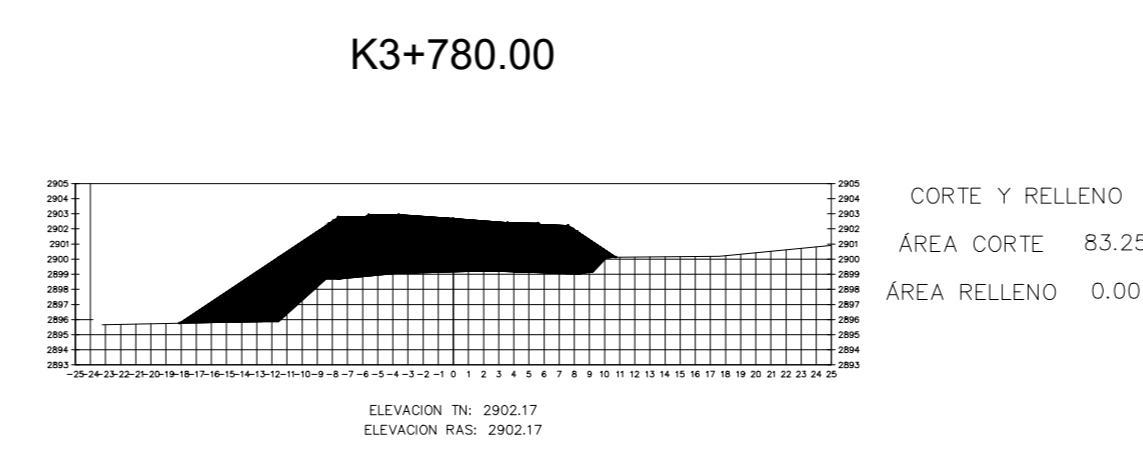
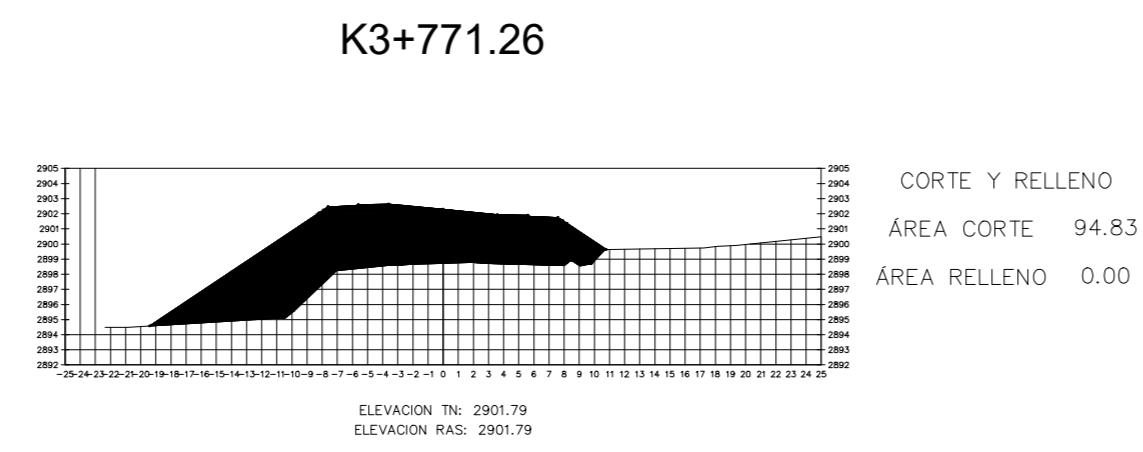
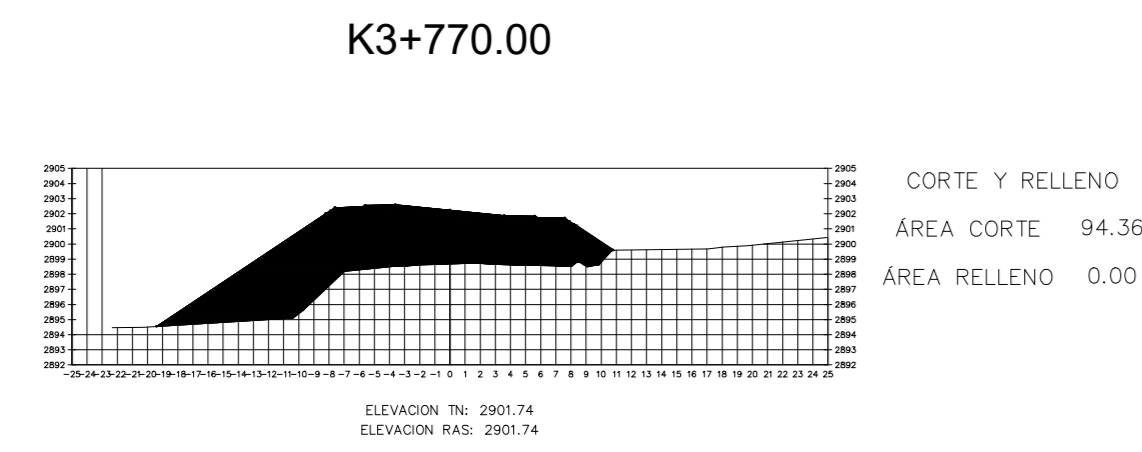
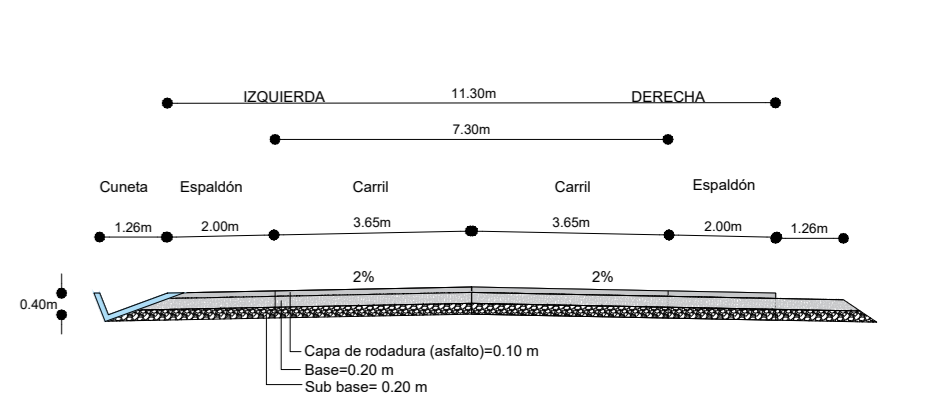
FECHA:
JULIO 2023

ESCALA:
1:500

LÁMINA:
A0

HOJA 14 DE 16

SECCIÓN TÍPICA





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

PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN
DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1
DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS
DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR:

SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

CONTIENE:

SECCIONES TRANSVERSALES DE LA
VÍA

VÍA CLASE:

R-I ONDULADO

FECHA:

JULIO 2023

ESCALA:

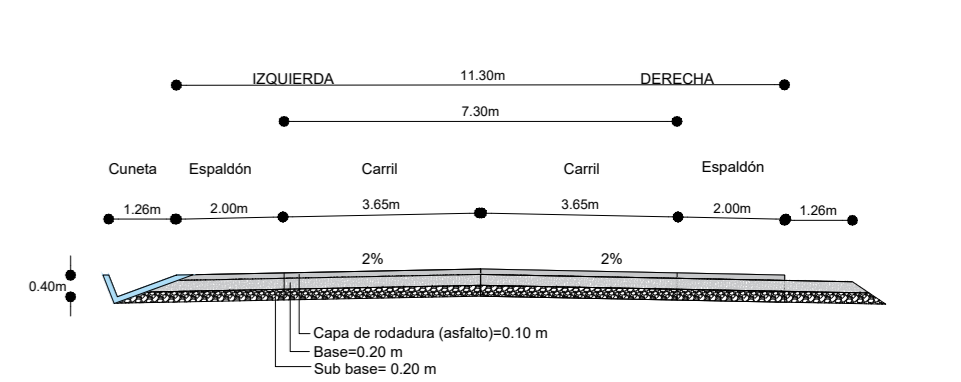
1:500

LÁMINA:

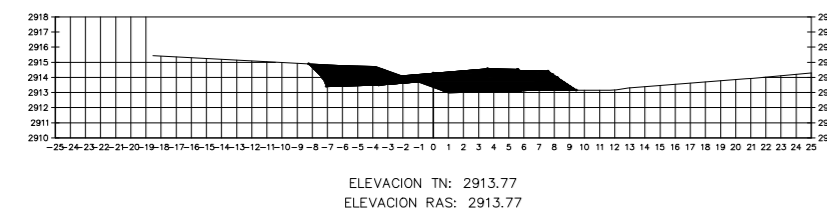
A0

HOJA 15 DE 16

SECCIÓN TÍPICA

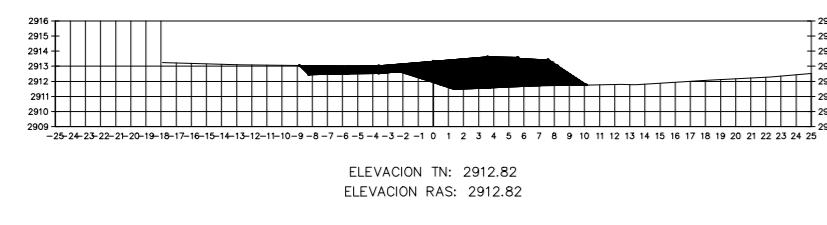


K4+043.69



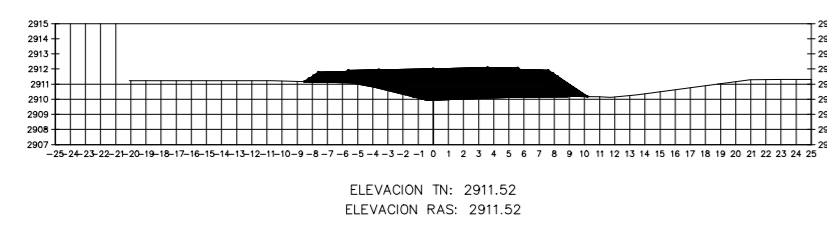
CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 8.94
ÁREA RELLENO 6.72

K4+022.09



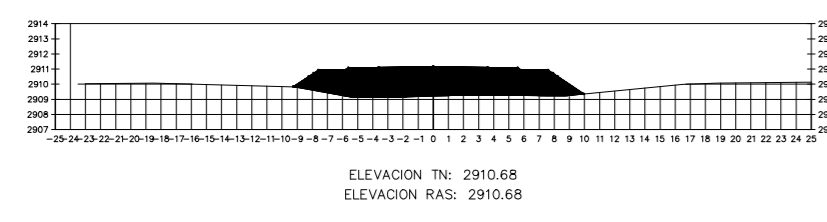
CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 14.38
ÁREA RELLENO 2.08

K3+992.45



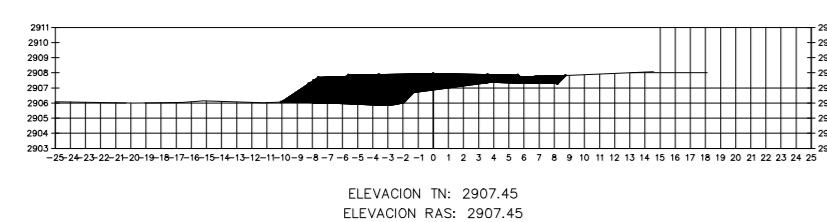
CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 20.52
ÁREA RELLENO 0.00

K3+973.33



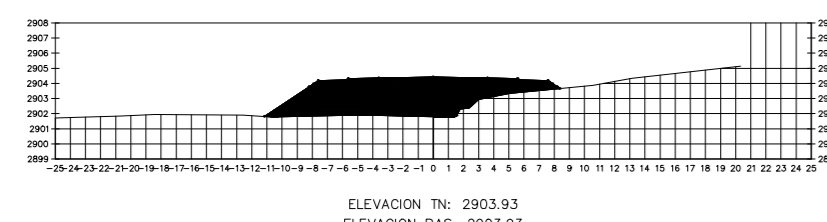
CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 25.61
ÁREA RELLENO 0.00

K3+900.00



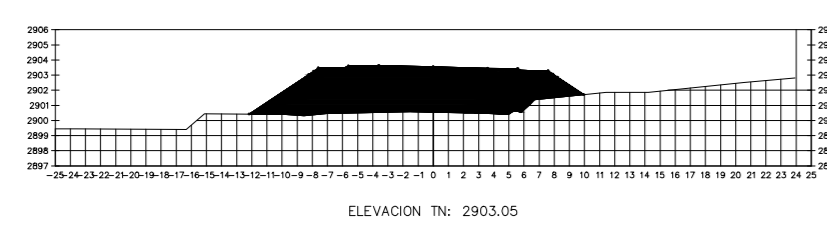
CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 13.22
ÁREA RELLENO 1.01

K3+820.00



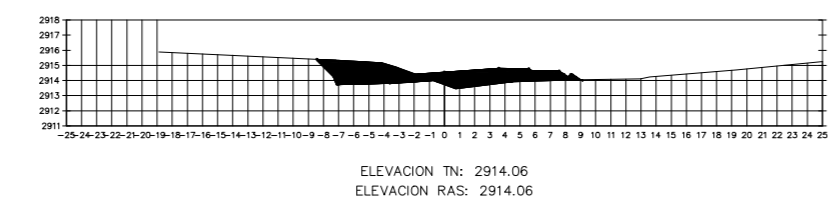
CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 29.03
ÁREA RELLENO 0.00

K3+800.00



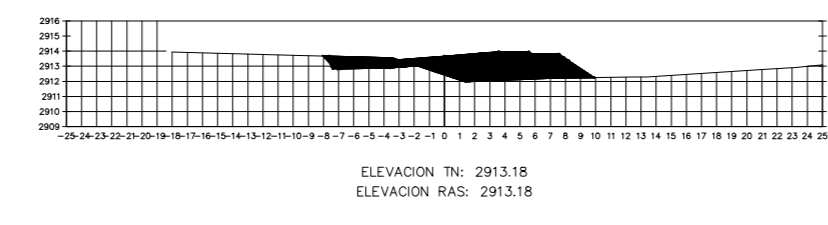
CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 47.99
ÁREA RELLENO 0.00

K4+050.00



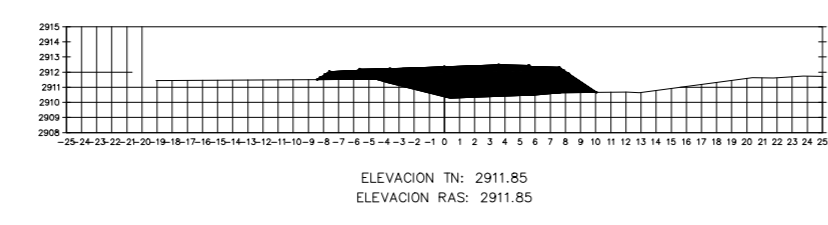
CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 4.63
ÁREA RELLENO 7.84

K4+030.00



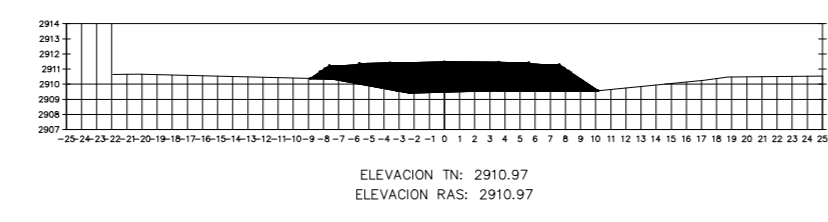
CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 12.76
ÁREA RELLENO 3.44

K4+000.00



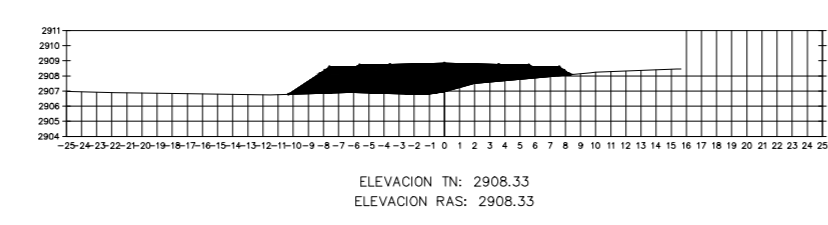
CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 16.80
ÁREA RELLENO 0.00

K3+980.00



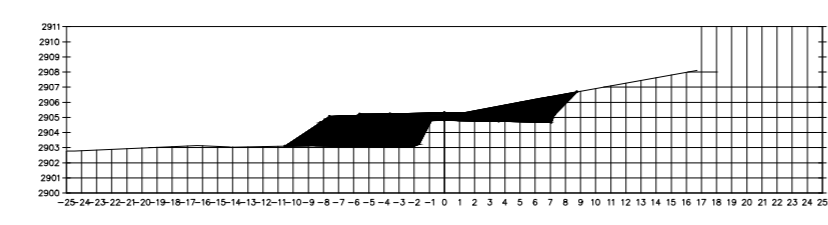
CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 22.95
ÁREA RELLENO 0.00

K3+920.00



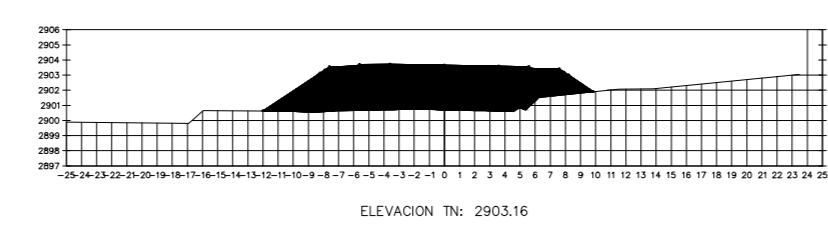
CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 18.89
ÁREA RELLENO 0.00

K3+840.00



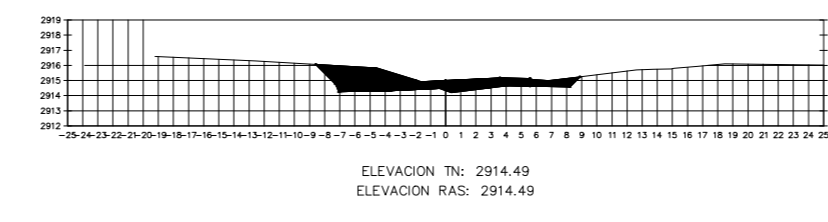
CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 13.60
ÁREA RELLENO 6.37

K3+802.46



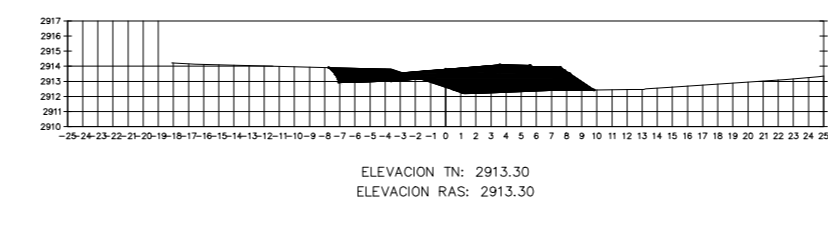
CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 45.46
ÁREA RELLENO 0.00

K4+060.00



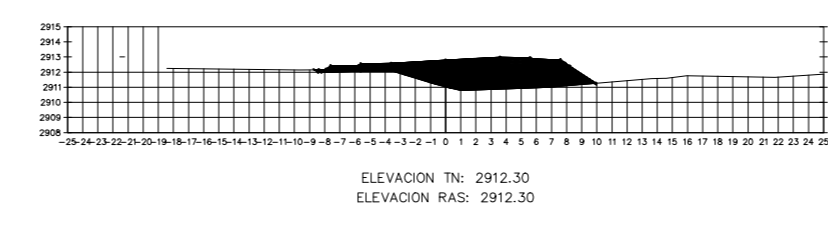
CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 1.07
ÁREA RELLENO 9.24

K4+032.89



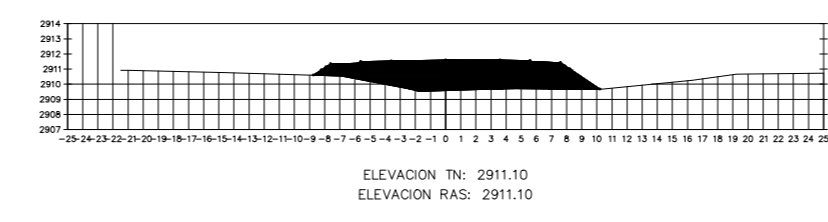
CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 12.14
ÁREA RELLENO 4.03

K4+010.00



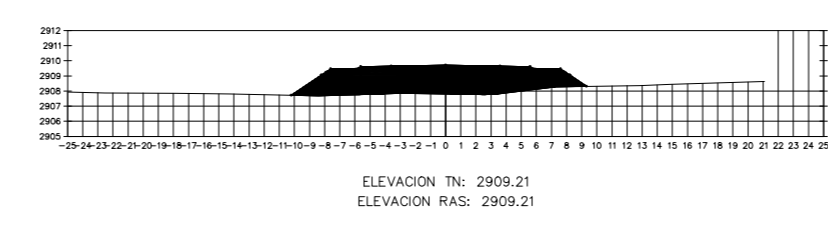
CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 16.25
ÁREA RELLENO 0.35

K3+982.89



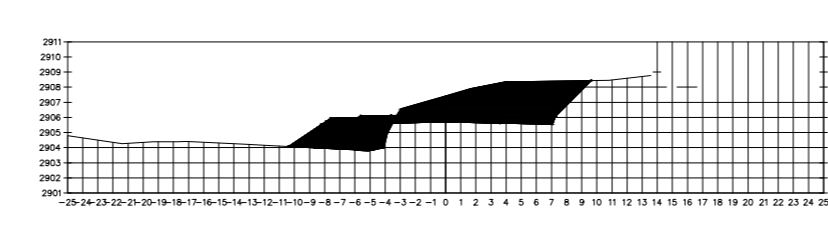
CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 22.11
ÁREA RELLENO 0.00

K3+940.00



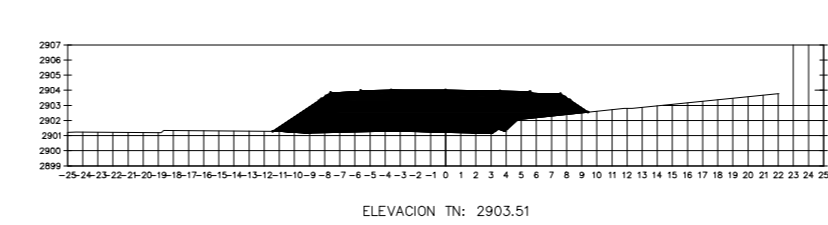
CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 23.81
ÁREA RELLENO 0.00

K3+860.00



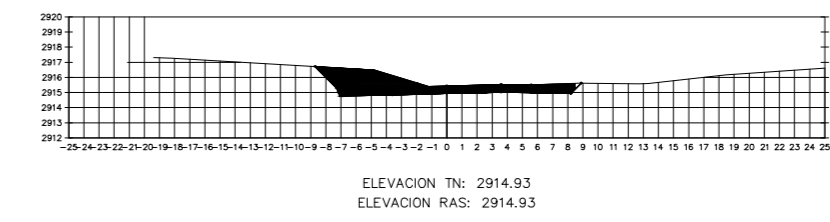
CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 9.97
ÁREA RELLENO 25.18

K3+810.46



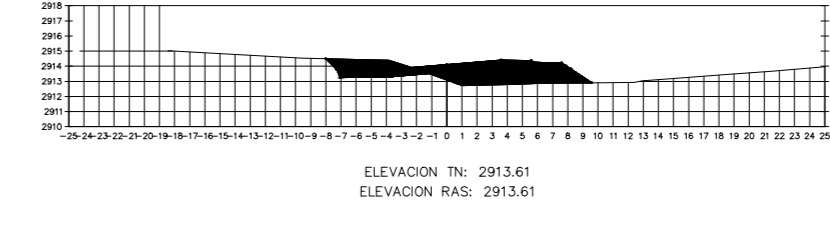
CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 38.30
ÁREA RELLENO 0.00

K4+070.00



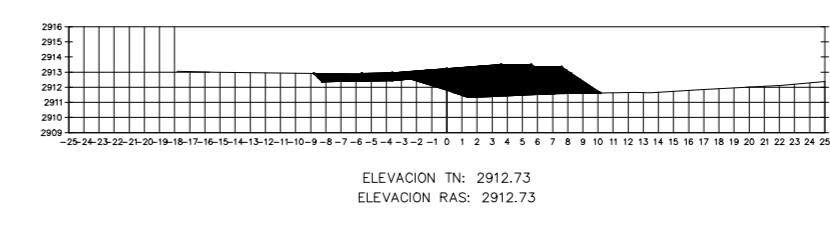
CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 0.00
ÁREA RELLENO 11.82

K4+040.00



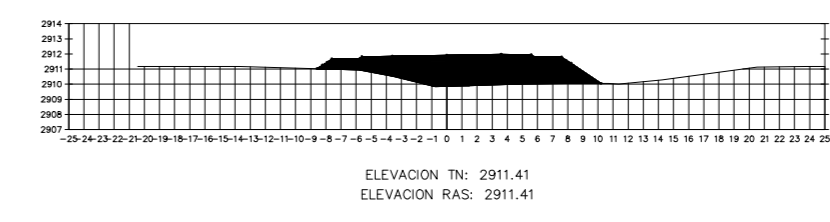
CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 9.63
ÁREA RELLENO 5.68

K4+020.00



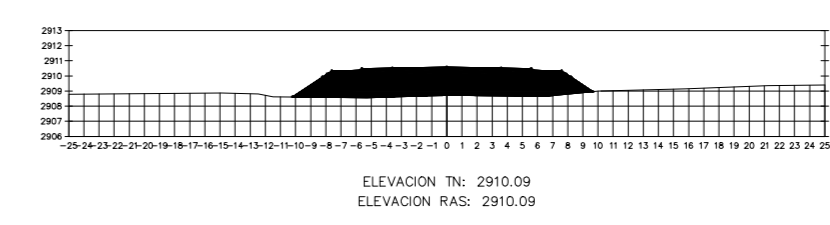
CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 14.75
ÁREA RELLENO 2.09

K3+990.00



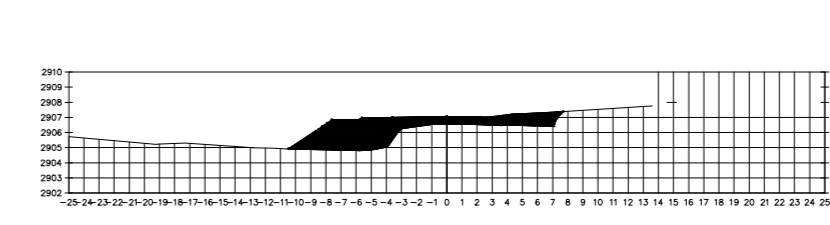
CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 20.86
ÁREA RELLENO 0.00

K3+960.00



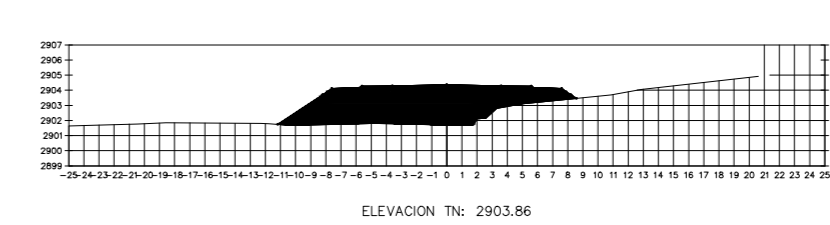
CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 26.28
ÁREA RELLENO 0.00

K3+880.00



CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 10.57
ÁREA RELLENO 4.29

K3+818.46



CORTE Y RELLENO
ÁREA CORTE 30.61
ÁREA RELLENO 0.00



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

PROYECTO:
PROPUESTA PARA LA REHABILITACIÓN
DE LA RED VIAL TUNGURAHUA, GRUPO 1
DE LA VÍA MANZANA DE ORO-CEVALLOS
DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

REALIZADO POR:
SILVA ACOSTA MARÍA FERNANDA

CONTIENE:
SECCIONES TRANSVERSALES DE LA
VÍA

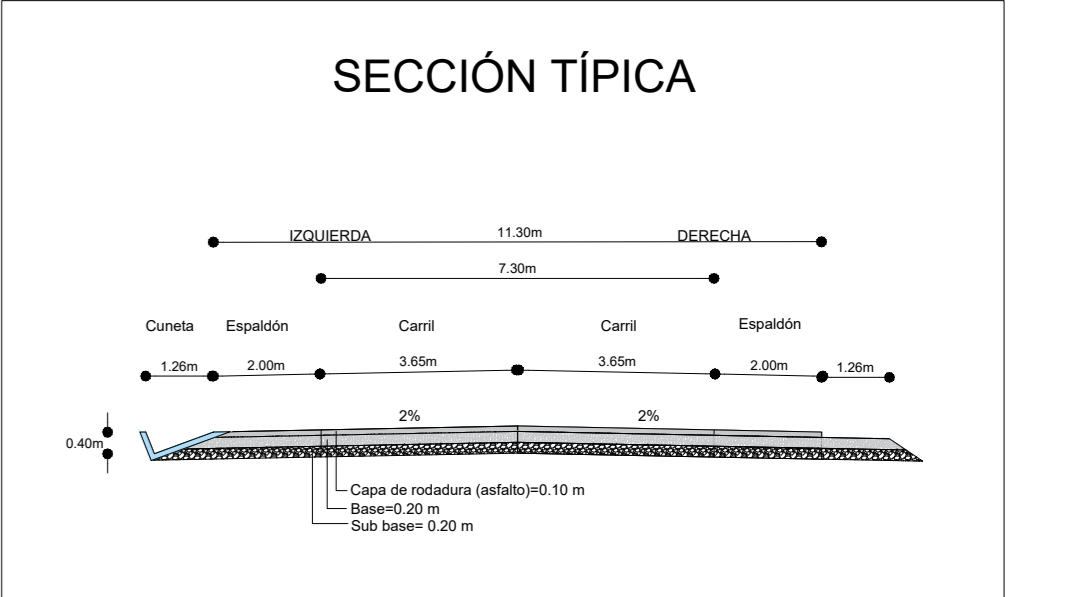
VÍA CLASE:
R-I ONDULADO

FECHA:
JULIO 2023

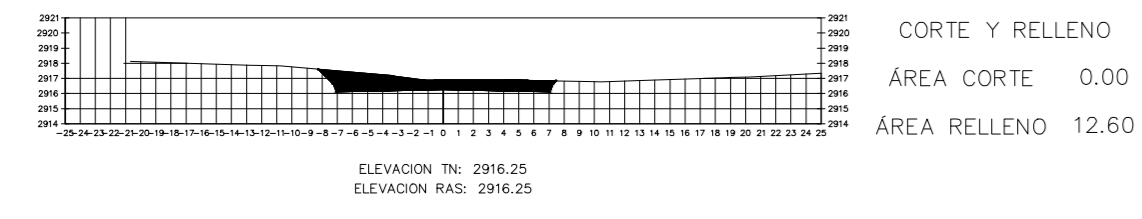
ESCALA:
1:500

LÁMINA:
A0

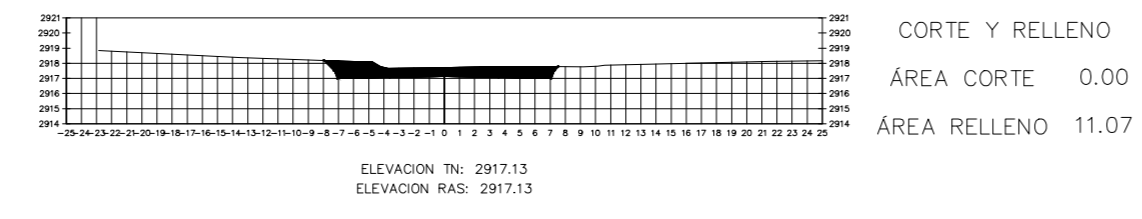
HOJA 16 DE 16



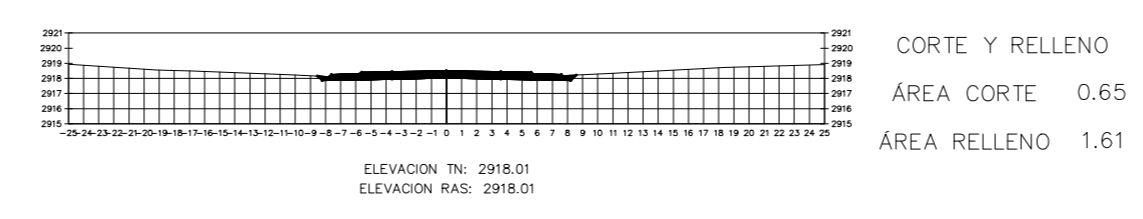
K4+100.00



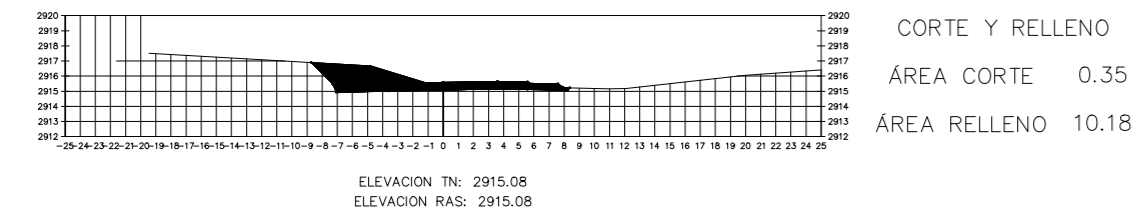
K4+120.00



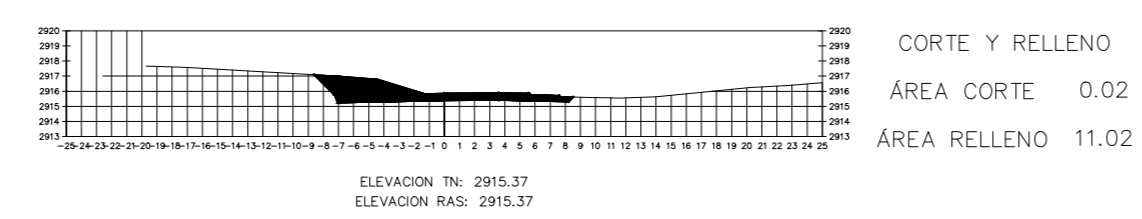
K4+140.00



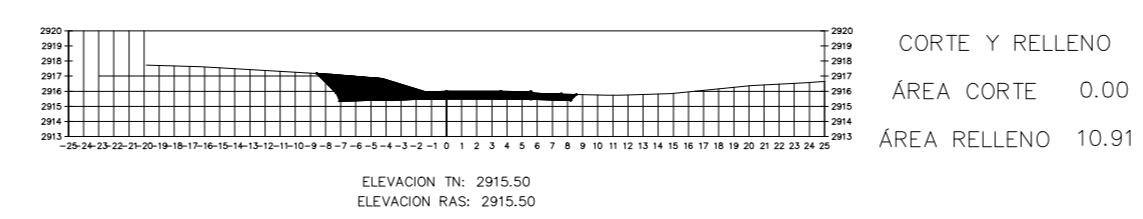
K4+073.33



K4+080.00



K4+082.89



K4+092.45

