



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE CUENCA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**DISEÑO GEOMÉTRICO Y ESTRUCTURAL DEL TRAMO DE VÍA  
FLORESTA – Y DE QUINGEO EN LA PARROQUIA CUMBE, CANTÓN  
CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY**

Trabajo de titulación previo a la obtención del  
título de Ingeniero Civil

AUTORES: DENNIS GENARO ORDOÑEZ CORTE  
JOHANNA ELIZABETH ZAMBRANO FLORES

TUTOR: ING. CRISTIAN DANILO BUSTOS CABRERA, MSc.

Cuenca - Ecuador  
2024

## CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Dennis Genaro Ordoñez Corte con documento de identificación N° 1401171788 y Johanna Elizabeth Zambrano Flores con documento de identificación N° 0150655256; manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 16 de julio del 2024

Atentamente,



---

Dennis Genaro Ordoñez Corte

1401171788



---

Johanna Elizabeth Zambrano Flores

0150655256

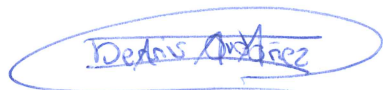
## CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Nosotros, Dennis Genaro Ordoñez Corte con documento de identificación N° 1401171788 y Johanna Elizabeth Zambrano Flores con documento de identificación N° 0150655256, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del proyecto técnico: “Diseño geométrico y estructural del tramo de vía Floresta – Y de Quingeo en la parroquia Cumbe, cantón Cuenca, provincia del Azuay”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Civil, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 16 de julio del 2024

Atentamente,



---

Dennis Genaro Ordoñez Corte  
1401171788



---

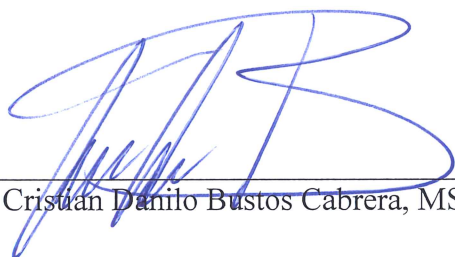
Johanna Elizabeth Zambrano Flores  
0150655256

## CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Cristian Danilo Bustos Cabrera con documento de identificación N° 0301288262, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: DISEÑO GEOMÉTRICO Y ESTRUCTURAL DEL TRAMO DE VÍA FLORESTA – Y DE QUINGEO EN LA PARROQUIA CUMBE, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY, realizado por Dennis Genaro Ordoñez Corte con documento de identificación N° 1401171788 y por Johanna Elizabeth Zambrano Flores con documento de identificación N° 0150655256, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 16 de julio del 2024

Atentamente,



---

Ing. Cristian Danilo Bustos Cabrera, MSc.

0301288262

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto de titulación está dedicado a mi madre, Ana Corte, cuyo amor y dedicación han sido la luz que ha iluminado mi camino. Tu constante apoyo y tus palabras de aliento han sido mi mayor fortaleza. Gracias por ser mi guía, por tu bondad constante y por enseñarme los verdaderos valores de la vida. Este logro es también tuyo, y lo comparto contigo con profundo amor y gratitud.

A mi padre, Luis Ordoñez, que en paz descanse. Aunque ya no estés físicamente conmigo, tu memoria vive en mi corazón y en cada paso que doy. Extraño tus palabras sabias, tu abrazo cálido y tu risa contagiosa. Tu amor y tus enseñanzas me acompañan siempre.

A toda mi familia, en especial a mis hermanos, quienes han sido mi red de apoyo incondicional a lo largo de este camino. Este proyecto está dedicado a ustedes por su amor, su paciencia y su constante aliento.

Principalmente a Edwin, Gladis y Valeria, quienes han sido un ejemplo de superación y me han enseñado el verdadero significado de la dedicación y el esfuerzo. Su confianza y apoyo han sido fundamentales para alcanzar este logro.

Con profundo agradecimiento, dedico esta tesis a una persona muy especial que ha iluminado mi camino con su presencia: Amy. Tu apoyo incondicional y tu inspiración constante han sido fundamentales en este logro. Gracias por ser mi fuente de motivación y por creer en mí siempre. Este trabajo está dedicado a ti, con todo mi cariño y admiración.

A mis amigos que he hecho durante toda mi vida estudiantil, en especial a Mateo Berrezueta, Johanna Zambrano y David Ochoa. Gracias por su amistad sincera, por los momentos compartidos y por su apoyo incondicional. Han sido parte fundamental de mi experiencia académica y personal.

*Dennis Genaro Ordoñez Corte.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios, cuya infinita bondad y amor han guiado mis pasos y me han otorgado la fuerza y la sabiduría necesarias para alcanzar este logro. Con Su constante compañía, he podido culminar este gran proyecto. En Sus manos encomiendo mi vida y mis sueños.

Expreso mi más sincero agradecimiento a mi director de tesis, Ing. Danilo Bustos, por su apoyo incondicional y sabiduría a lo largo de todo el proceso de elaboración del proyecto. También extendiendo mi gratitud a todos los profesores que me han acompañado durante mi carrera universitaria.

A usted, madre, le debo un agradecimiento especial. Gracias por enseñarme desde pequeño a hacer las cosas bien, por guiarme siempre por el buen camino y por todos los sacrificios que ha hecho por mí. Su amor y dedicación han sido fundamentales para convertirme en la persona que soy hoy. Gracias por permitirme ser un hombre de bien, por su apoyo incondicional y por ser mi roca en los momentos difíciles. Su ejemplo de amor, esfuerzo y perseverancia es algo que siempre llevaré en mi corazón.

Gracias a todos mis hermanos por sus sabios consejos y por compartir momentos inolvidables conmigo.

Valeria, Gladis, Edwin, quiero expresar mi más sincero agradecimiento por todo el apoyo incondicional que me han brindado. Desde que era un bebé, han estado siempre pendientes de mí, cuidándome y guiándome con amor. Su ejemplo constante de superación y sus enseñanzas me han ayudado a convertirme en una mejor persona. Aprecio profundamente todo lo que han hecho por mí, enseñándome la importancia del esfuerzo y siendo siempre un modelo para seguir.

A mis amigos Johanna y Mateo, quiero expresar mi más profundo agradecimiento por ser mi familia fuera de casa. Gracias por cada risa compartida y por acompañarme en este desafiante camino universitario. Su amistad ha sido un regalo invaluable que atesoro profundamente.

*Dennis Genaro Ordoñez Corte.*

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de titulación se lo dedico a mis padres Janeth y Raúl que han estado para mí en todo momento, son mi fuente de inspiración para no rendirme en el transcurso del camino, son el modelo de perseverancia que me impulsan a seguir adelante.

A Edwin mi hermano, amigo y confidente, ha estado conmigo en las buenas y en las malas durante la trayectoria de la vida universitaria, él ha sido mi compañero de desvelos, alegrías y tristezas.

A mis abuelitos Rocío, Ramón y Elena; y bisabuelitos Herlinda y Carlos que han sido mis segundos padres, y siempre me están apoyando, y dándome palabras llenas de amor y aliento por ser su orgullo.

A toda mi familia y amigos que han estado en el transcurso de esta etapa, son el pilar que me ha ayudado a no desmoronarme en momentos difíciles y se han puesto felices con mis logros.

*Johanna Elizabeth Zambrano Flores*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios porque creo firmemente que sus planes son perfectos y todas las cosas suceden por algo, por su bondad hoy estoy aquí a punto de conseguir algo que un día soñé y hoy se ha vuelto una realidad.

Agradezco a mis padres que son las personas que se han sacrificado para que yo pueda estar aquí y conseguir mi objetivo, mi eterno agradecimiento para ustedes que me han dado la mayor arma para defenderme, el conocimiento. A mi hermano Edwin, gracias por estar siempre ahí para ayudarme cuando lo necesitaba.

A mi tutor Ing. Danilo Bustos que ha estado siempre predispuesto para apoyarnos en el desarrollo de este proyecto de titulación, a él mis más sinceros agradecimientos por impartir sus conocimientos y su constante apoyo en el proceso. Así también a todos los docentes que han estado en el transcurso de la carrera, muchas gracias porque han sido el puente que crucé para llegar a mi destino.

A mi familia, por dedicar su tiempo y darme palabras de aliento para seguir en el trayecto, valoro mucho su apoyo incondicional, es gratificante cumplir la meta que un día les había contado.

A mi amigo desde el día uno, Dennis que ha sido como un hermano y siempre ha estado ahí, parte de este logro es tuyo. A mis amigas Karina y Anahí, y a mi amigo Mateo las mejores amistades que me ha regalado la Universidad, agradezco por su tiempo y sus palabras en los momentos necesarios se quedan con un pedazo de mi corazón.

Solamente me queda decir gracias porque sin su apoyo yo no estaría aquí, este logro es mío, pero también suyo.

*Johanna Elizabeth Zambrano Flores*



## RESUMEN

Este proyecto de titulación se ha elaborado con el objetivo de realizar el diseño geométrico y estructural de la vía Floresta – Y de Quingeo, siendo una vía existente con una extensión de 2,84 Km, que une a la parroquia Cumbe con la Y de Quingeo y San José de Raranga, vía a Jima; esta se encuentra en malas condiciones, y la principal consecuencia es la excesiva cantidad de polvo que se genera al momento que los vehículos circulan, siendo perjudicial para los habitantes de este sector porque este factor afecta directamente a su salud.

Se ha realizado el levantamiento topográfico para conocer el tipo de relieve existente en la vía, con los respectivos equipos topográficos, mediante la toma de datos in situ; además se ha realizado el conteo vehicular durante 7 días, consecuente se ha realizado el cálculo del TPDA y se ha proyectado para 20 años.

Los ensayos de laboratorio: SUCS, ha permitido determinar el tipo de suelo que posee la zona; CBR, permite conocer la resistencia del suelo, por lo tanto, el diseño de pavimento estructural y PROCTOR el cual servirá para realizar el control de calidad de compactación en la obra.

Además, en el desarrollo de este proyecto se expone el diseño geométrico y estructural de la vía, respetando los parámetros expuestos en las normativas American Association of State Highway and Transportation Official (AASHTO) y las Normas de Diseño de Carreteras 2003 (MTO 2003), una vez realizado este proceso se realiza un presupuesto referencial de la obra y se detallan los resultados que se obtienen como: los espesores de las capas de la estructura de la vía, los parámetros geométricos calculados o adoptados y la señalización que se emplea en el diseño, con el fin de construir una infraestructura óptima y funcional que facilite la movilidad de los

residentes de Cumbe y de los barrios colindantes, mejorando la calidad de vida y acortando tiempos de traslado.

- **Palabras claves:** *Levantamiento topográfico, TPDA, Pavimiento, SUCS, PROCTOR, Diseño geométrico, Diseño estructural*

## **ABSTRACT**

This thesis project aims to conduct the geometric and structural design of the Floresta – Quingeo junction road, a 2.84 km existing roadway that connects the parish of Cumbe with the Y intersection at Quingeo and San José de Raranga, leading to Jima. The road is currently in poor condition, with the main issue being the excessive dust generated by passing vehicles, which poses a health hazard to the residents.

A topographic survey was conducted to understand the existing terrain using appropriate surveying equipment and on-site data collection. Additionally, a vehicular count was performed over a seven-day period, leading to the calculation of the Average Daily Traffic (ADT), projected over a 20-year period.

Laboratory tests, including the Unified Soil Classification System (USCS) to determine soil type, California Bearing Ratio (CBR) to assess soil strength for pavement design, and Proctor tests to control compaction quality during construction, were conducted.

Additionally, the development presents the geometric and structural design of the road, following the parameters established in the standards of the American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) and the Ecuadorian Road Design Standards 2003 (MTOPE 2003). After this process, a reference construction budget was prepared, detailing results such as the thickness of the layers of the pavement structure, the geometric parameters calculated or adopted, and the signage used in the design. To build an optimal and functional infrastructure that facilitates the mobility of residents of Cumbe and neighboring communities, thus improving the quality of life and reducing travel times.

- **Keywords:** *Topographic survey, ADT, Pavement, SUCS, Proctor, Geometric design, Structural design.*

## CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN .....	10
2.	PROBLEMA.....	11
2.1.	ANTECEDENTES .....	11
2.2.	IMPORTANCIA Y ALCANCES.....	13
2.3.	DELIMITACIÓN .....	13
3.	OBJETIVOS .....	14
4.	REVISIÓN DE LA LITERATURA O FUNDAMENTOS TEÓRICOS .....	15
5.	MARCO TEÓRICO.....	17
5.1.	TOPOGRAFÍA .....	17
5.2.	CURVAS DE NIVEL .....	18
5.3.	LAS CARRETERAS .....	18
5.3.1.	CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS:.....	18
5.4.	EL VOLUMEN DE TRÁNSITO.....	20
5.5.	ESTUDIO DE TRÁFICO.....	21
5.5.1.	TRÁNSITO ACTUAL.....	21
5.5.2.	TRÁNSITO FUTURO.....	21
5.5.3.	TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL (TPDA) .....	21
5.5.3.1.	CÁLCULO DEL TPDA .....	22
5.5.3.2.	TRÁFICO PROYECTADO .....	22
5.6.	ESTUDIO DE SUELO .....	23
5.6.1.	GRANULOMETRÍA.....	23
5.6.2.	LÍMITES DE ATTERBERG .....	23
5.6.3.	CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS .....	23
5.7.	DISEÑO GEOMÉTRICO.....	24
5.7.1.	VELOCIDAD DE DISEÑO .....	24
5.7.2.	VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN.....	25
5.7.3.	DISEÑO GEOMÉTRICO HORIZONTAL .....	25
5.8.	DISEÑO GEOMÉTRICO VERTICAL .....	34
5.8.1.	CURVAS VERTICALES.....	36
5.8.2.	CURVAS VERTICALES CONVEXAS .....	36

5.8.3.	CURVAS VERTICALES CÓNCAVAS.....	37
5.8.4.	CÁLCULO DE CURVAS VERTICALES.....	37
5.8.5.	SECCIÓN TRANSVERSAL.....	38
5.9.	DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE.....	38
5.9.1.	DISEÑO DEL PAVIMENTO POR EL MÉTODO AASHTO 93.....	38
5.9.2.	ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD.....	39
5.9.3.	CONFIABILIDAD (R).....	39
5.9.4.	DESVIACIÓN ESTÁNDAR ZR.....	40
5.9.5.	ERROR NORMAL COMBINADO SO.....	40
5.10.	DETERMINACIÓN DE ESPESOR DE LAS CAPAS.....	40
5.10.1.	MÓDULO RESILIENTE DE LA SUBRASANTE MR.....	40
5.10.2.	MÓDULO RESILIENTE Y COEFICIENTE ESTRUCTURAL.....	40
5.10.3.	MÓDULO RESILIENTE Y COEFICIENTE ESTRUCTURAL DE LA MEZCLA ASFÁLTICA.....	41
5.11.	CONDICIONES AMBIENTALES Y OBRAS DE DRENAJE.....	41
5.11.1.	DISEÑO DE CUNETAS.....	42
5.11.2.	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA.....	42
5.11.3.	INTENSIDAD DE LLUVIA.....	42
5.11.4.	SECCIÓN DE CANAL.....	43
5.11.5.	DISEÑO HIDRÁULICO.....	45
5.12.	SEÑALIZACIÓN.....	47
5.12.1.	SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	47
5.12.2.	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	48
6.	METODOLOGÍA.....	49
6.1.	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	49
6.2.	RECONOCIMIENTO DE CAMPO.....	49
6.3.	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	49
6.4.	TRANSFERENCIA DE DATOS.....	50
6.5.	PROCESAMIENTO DE DATOS.....	50
6.6.	UTILIZACIÓN DE SOFTWARE PARA EL DISEÑO.....	50
6.7.	TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL (TPDA).....	51

6.7.1.	PROCESO DE CÁLCULO DEL TPDA .....	52
6.7.2.	CÁLCULO DEL TPDA .....	53
6.7.3.	DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES	
ESALS'S	55	
6.8.	ESTUDIO DE SUELOS .....	58
6.9.	DISEÑO GEOMÉTRICO.....	59
6.9.1.	VELOCIDAD DE DISEÑO .....	59
6.9.2.	VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN.....	59
6.9.3.	DISEÑO GEOMÉTRICO HORIZONTAL .....	59
6.9.4.	DISEÑO GEOMÉTRICO VERTICAL .....	64
6.10.	DISEÑO DE PAVIMENTOS.....	66
6.11.	CONDICIONES AMBIENTALES Y DRENAJE.....	71
6.11.1.	TABLA DE RESULTADOS .....	76
6.12.	DISEÑO DE CUNETAS .....	77
6.13.	RELACIONES GEOMÉTRICAS PARA PARÁMETROS HIDRÁULICOS	79
	SEÑALIZACIÓN.....	81
7.	PRESUPUESTO .....	81
8.	CONCLUSIONES .....	83
9.	RECOMENDACIONES.....	84
10.	BIBLIOGRAFÍA .....	85

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Ubicación Geográfica del Proyecto.....</i>	<i>14</i>
<i>Tabla 2 Clasificación de un terreno de acuerdo con una pendiente transversal .....</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 3 Clasificación de Carreteras según la MTOP 2003 .....</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 4 Sistema de Clasificación AASHTO.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 5 Sistema de Clasificación SUCS .....</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 6 Distancias de visibilidad .....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 7 Valores de diseño de las distancias de visibilidad mínimas para parada de un vehículo (m) .....</i>	<i>33</i>

<i>Tabla 8 Valores de diseño de las distancias de visibilidad mínimas para el rebasamiento de un vehículo (m)</i> .....	34
<i>Tabla 9 Ecuaciones para la estación Tarqui DJ Cumbe</i> .....	42
<i>Tabla 10 Intensidades máximas, Estación Tarqui DJ Cumbe</i> .....	43
<i>Tabla 11 Dimensionamiento de cunetas</i> .....	44
<i>Tabla 12 Velocidades del agua con que se erosionan diferentes materiales</i> .....	45
<i>Tabla 13 Resumen del conteo vehicular</i> .....	52
<i>Tabla 14 Factores de ajuste semanal</i> .....	52
<i>Tabla 15 Consumo de combustible en la provincia del Azuay en el año 2023</i> .....	53
<i>Tabla 16 Tráfico observado</i> .....	54
<i>Tabla 17 Tráfico observado corregido</i> .....	54
<i>Tabla 18 Tasa de crecimiento vehicular cada 5 años</i> .....	55
<i>Tabla 19 Resumen de tráfico proyectado para 2044</i> .....	55
<i>Tabla 20 Clasificación del tráfico</i> .....	56
<i>Tabla 21 Cálculo de ejes equivalentes. Parte 1</i> .....	56
<i>Tabla 22 Cálculo de ejes equivalentes. Parte 2</i> .....	57
<i>Tabla 23 Características del suelo de la vía en estudio</i> .....	58
<i>Tabla 24 Velocidad de circulación</i> .....	59
<i>Tabla 25 Variables del cálculo del radio mínimo de curvatura horizontal</i> .....	61
<i>Tabla 26 Valores de diseño de las distancias de visibilidad mínimas para parada de un vehículo (m)</i> .....	62
<i>Tabla 27 Valores de diseño de las distancias de visibilidad mínimas para el rebasamiento de un vehículo (m)</i> .....	62
<i>Tabla 28 Valores mínimos de diseño del coeficiente "K" para determinar la longitud de curvas verticales convexas mínimas</i> .....	64
<i>Tabla 29 Curvas verticales cóncavas mínimas</i> .....	65
<i>Tabla 30 Niveles de confiabilidad recomendadas</i> .....	67
<i>Tabla 31 Desviación estándar</i> .....	67
<i>Tabla 32 Error normal combinado</i> .....	67
<i>Tabla 33 Serviciabilidad inicial <math>P_o</math></i> .....	68
<i>Tabla 34 Serviciabilidad final <math>P_f</math></i> .....	68

<i>Tabla 35 Valores máximos recomendados de módulo resiliente (E) para capas de rodadura, base asfáltica y mezclas de alto módulo.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 36 Calidad de drenaje .....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 37 Porcentaje del tiempo que la estructura del pavimento está expuesta a grados de humedad próxima a la saturación.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 38 Resultado del número estructural de la base .....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 39 Resultado del número estructural de la sub-base .....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 40 Resultado del número estructural de la mezcla asfáltica.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 41 Espesores mínimos de capas (in).....</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 42 Espesores mínimos de capas (cm).....</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 43 Resultados de los espesores de las capas.....</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 44 Resultado de los coeficientes para la estructura del pavimento .....</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 45 Coeficiente de escorrentía "C" .....</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 46 Cálculo de áreas de aporte de talud.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 47 Cálculo de áreas de aporte de corte.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 48 Velocidades máximas .....</i>	<i>79</i>

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

<i>Ilustración 1 Ubicación de la vía Floresta - Y de Quingeo.....</i>	<i>14</i>
<i>Ilustración 2 Componentes del diseño horizontal .....</i>	<i>26</i>
<i>Ilustración 3 Elementos geométricos de una curva circular simple.....</i>	<i>27</i>
<i>Ilustración 4 Curva circular compuesta de dos radios .....</i>	<i>30</i>
<i>Ilustración 5 Coeficientes de fricción lateral para proyecto a diferentes velocidades ....</i>	<i>31</i>
<i>Ilustración 6 Sobreechancho de un carril de tránsito en una curva.....</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 7 Elementos de la curva simétrica .....</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración 8 Elementos de la curva asimétrica .....</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración 9 Tangente vertical.....</i>	<i>36</i>
<i>Ilustración 10 Curvas IDF, Estación Tarqui DJ Cumbe.....</i>	<i>43</i>
<i>Ilustración 11 Diseño típico de cunetas.....</i>	<i>44</i>



<i>Ilustración 12 Tipo de cuneta o canal .....</i>	<i>44</i>
<i>Ilustración 13 Levantamiento topográfico con RTK .....</i>	<i>50</i>
<i>Ilustración 14 Colocación de cámara para conteo vehicular .....</i>	<i>51</i>
<i>Ilustración 15 Desarrollo de los ensayos de las muestras de suelo .....</i>	<i>58</i>
<i>Ilustración 16 Coeficiente de fricción lateral.....</i>	<i>60</i>
<i>Ilustración 17 Coeficiente estructural a3 para subbase granular no tratada.....</i>	<i>69</i>
<i>Ilustración 18 Coeficiente estructural a2 para base granular no tratada .....</i>	<i>70</i>
<i>Ilustración 19 Sección tipo con espesores de capas .....</i>	<i>76</i>
<i>Ilustración 20 Perfil de cuneta .....</i>	<i>80</i>

## 1. INTRODUCCIÓN

El crecimiento de las ciudades va de la mano con el progreso económico de un país, por lo cual el tema de vialidad permite que exista comunicación entre las personas, por ello es necesario que brinden el confort y seguridad necesarios para una correcta movilización. En Ecuador, las vías terrestres son el principal medio de comunicación, su fin es promover el desarrollo territorial a su vez que potencia dimensiones económicas, sociales y de movilidad humana, permitiendo satisfacer las necesidades de un país respecto a la educación, trabajo, salud, alimentación. Toda actividad que se haga por mantener y construir las vías de nuestro país es de gran trascendencia en la vida y economía de los ecuatorianos.

El diseño geométrico de una vía corresponde a una técnica de ingeniería civil que permite situar el trazado de una carretera considerando factores como: topografía del terreno, hidrología, la geología, el medio ambiente, tránsito, entre otros; este aspecto de diseño es uno de los más importantes del proyecto de la vía porque de este depende la funcionalidad que tenga para el tránsito de la población.

Esta investigación partirá del estudio de la vía Floresta – Y de Quingeo de la parroquia Cumbe, para lo cual se buscará apoyo en modelos matemáticos, estadísticos, de acuerdo con los estándares propuestos por la American Association of State Highway and Transportation Official (AASHTO) y las Normas de Diseño de Carreteras 2003 (MTO 2003), las cuales permitirán tener información respecto a parámetros como: radios mínimos de curvatura, pendientes, peraltes, velocidades, que darán a conocer los criterios de seguridad y eficiencia en la vía.

El diseño de una vía será óptimo en base a sus características geométricas teniendo presente el tipo de volúmenes de tráfico, con la finalidad que otorgue una buena movilidad en base a un

tipo de velocidad de operación que llegue a ser suficiente para una buena circulación (Cárdenas Grisales, 2013).

“En el proyecto integral de una carretera, el diseño geométrico es la parte más importante ya que a través de él se establece su configuración geométrica tridimensional, con el fin de que la vía sea funcional, segura, cómoda, estética, económica y compatible con el medio ambiente” (Cárdenas, 2013, p. 1).

## **2. PROBLEMA**

### **2.1. ANTECEDENTES**

Los habitantes de la parroquia Cumbe se desempeñan en diversas actividades económicas, sociales, deportivas, culturales, políticas donde ellos mantienen viva su cultura y las costumbres autóctonas que son transmitidas de generación en generación.

Haciendo énfasis a la viabilidad, durante el último período 2023-2027, el GAD Parroquial de Cumbe ha realizado el lastrado y mantenimiento de las vías principales y además se ha realizado la limpieza de las estructuras de drenaje de estas.

Hoy en día el tránsito por la Floresta – Y de Quingeo se ha vuelto molesto para los moradores de este tramo de vía porque se ven afectados en su salud, estructuras, incluso en las actividades agrícolas de los habitantes. María de Jesús Guapinaula Largo moradora del sector Floresta – Y de Quingeo, de la parte alta; manifiesta que: “es molesto tener que aguantar todos los días la cantidad de polvo que se produce en la vía con el paso de los vehículos y esto afecta en la salud de cada uno de nosotros”; ante estas declaraciones y la opinión de ciertos moradores del sector se ha llegado a la conclusión de que el polvo producido por el tránsito de vehículos es un

problema de considerable magnitud para los habitantes, siendo esta la principal causa para la intervención de la vía.

Diariamente circulan los moradores de la parroquia Cumbe y sus alrededores, Jima, Quingeo, San José de Raranga, y otros, hacia sus destinos; pero, se enfrentan con la necesidad de movilizarse de forma rápida, segura y eficaz, la cual no la pueden realizar por ciertos problemas de la vía, como son los baches o el polvo que se produce en la vía, perjudicial para los habitantes del sector, los cuales no brindan confianza a los usuarios. A medida que pasa el tiempo los moradores han observado el deterioro de la vía en estudio Floresta – Y de Quingeo, según los usuarios y moradores de este sector el hecho de transitar por la vía genera molestias para la salud por la cantidad excesiva de polvo además de la presencia de baches en la calzada. En época de invierno la vía se torna peligrosa por presencia de lodo y charcos de agua debido a que la capa de rodadura es de lastre, pero con su deterioro, y las lluvias este se va lavando.

De acuerdo con información de la página principal del GAD parroquial de Cumbe, el lunes 14 de agosto del 2023 se realizó un trabajo mancomunado con los GAD's parroquiales de Quingeo, Jima, San José de Raranga y de Cumbe en el cual comprende la vía en estudio, estos trabajos fueron; el lastrado de vía, limpieza de cunetas a ambos lados de la vía, cargado y desalojo de material contaminado y la reconfiguración de la calzada. Este mantenimiento es el último que se ha realizado hasta la actualidad.

## **2.2. IMPORTANCIA Y ALCANCES**

En la actualidad la vía Floresta – Y de Quingeo se encuentra en estado irregular desde el punto de vista civil, debido a la ausencia de un correcto diseño vial, por causa de los comportamientos climáticos desastrosos como es la intensa precipitación existente en el lugar por su ubicación geográfica. El proyecto técnico de mejoramiento vial presentado es de suma importancia por lo que generará un alto desarrollo económico en el ámbito social y comercial, ya que mejorará el flujo vehicular reduciendo el tiempo de movilización para los barrios colindantes a la vía.

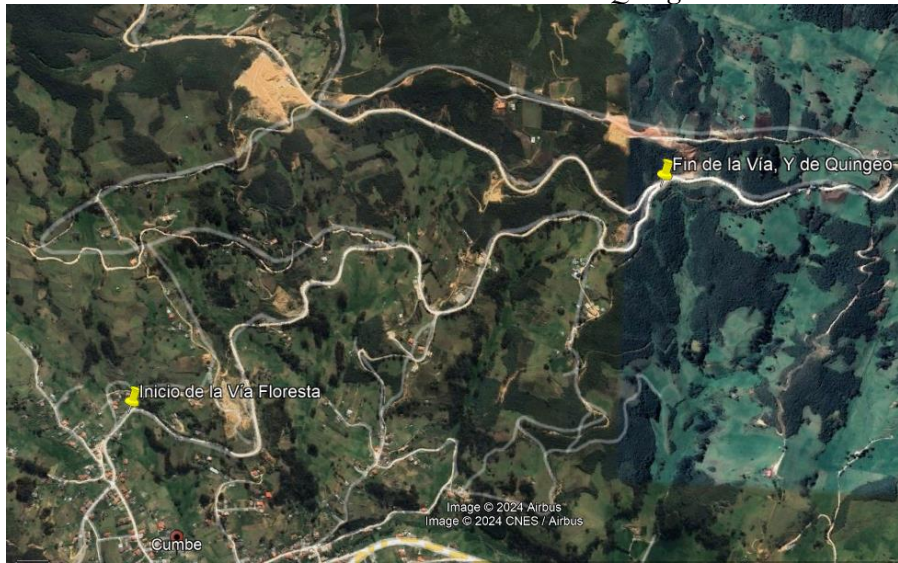
Este proyecto técnico cuenta con una longitud de 2,84 Km; se elaborará de acuerdo con la literatura, normativa y especificaciones técnicas que rigen en Ecuador, y de acuerdo con el Ministerio de Transporte y Obras Públicas. La vía se encuentra dentro del cantón Cuenca provincia del Azuay por lo que se tomará en cuenta normas municipales, así también se aplicará la normativa (AASHTO 93) y Normas de Diseño Geométrico de Carreteras (MTO) 2003.

## **2.3. DELIMITACIÓN**

Cumbe es una parroquia rural perteneciente al cantón Cuenca, provincia del Azuay, ubicada a 27 km al sur de la ciudad Cuenca, cuenta con una extensión territorial de 70,14 km<sup>2</sup>, sus limitaciones son; norte, con la parroquia Tarqui; sur, con la parroquia Jima, que es parte del cantón Sigsig y del cantón Nabón; este, con la parroquia San José de Raranga perteneciente al cantón Sigsig y la parroquia Quingeo; y oeste, colinda con la parroquia Victoria del Portete, además está conformada por veinte y cuatro comunidades gubernamentales.

El proyecto de estudio de vía se encuentra ubicado en la parroquia Cumbe, desde la vía Floresta hasta la Y de Quingeo con una extensión de 2,841 Km.

**Ilustración 1**  
*Ubicación de la vía Floresta - Y de Quingeo*



**Fuente:** Imagen tomada de Google Earth

**Tabla 1**  
*Ubicación Geográfica del Proyecto.*

	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>Altura</b>
Zona baja - Inicio	9658399.33 m	721769.36 m	2796 msnm
Zona alta - Final	9656856.20 m	722531.80 m	3004 msnm

**Fuente:** elaboración propia

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. Objetivo General:

- Realizar el diseño geométrico y estructural del tramo de vía Floresta – Y de Quingeo en la parroquia Cumbe, cantón Cuenca, provincia del Azuay.

### **3.2. Objetivos Específicos:**

- Realizar el levantamiento de la franja topográfica de la vía en estudio utilizando el LandStar 7, con el fin de realizar el diseño geométrico.
- Efectuar el estudio de tráfico para obtener el TPDA.
- Realizar los ensayos de laboratorio correspondientes con calicatas extraídas del suelo de la zona de estudio y así determinar las propiedades mecánicas existentes en la subrasante.
- Diseñar la estructura de pavimento flexible para una vida útil de 20 años, mediante los requisitos de la AASHTO 93 para el correcto funcionamiento ante la circulación vehicular.
- Realizar el cálculo y diseño de las cunetas para la evacuación de aguas lluvias y así evitar o mitigar daños en la vía.

## **4. REVISIÓN DE LA LITERATURA O FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

En Ingeniería Civil, el diseño geométrico, representa una técnica que permite ubicar con precisión los trazados para la posterior construcción de carreteras, un parámetro importante es la seguridad de la movilidad que requieren los transeúntes, así mismo se toma en cuenta el entorno natural para lograr un óptimo resultado para el sistema de transporte y de esta manera contar con espacios que permitan la conexión con diferentes territorios, pues con el paso de los años y el crecimiento demográfico se ha incrementado la necesidad de implementar mejoras a nivel técnico y estructural (Intriago & Delgado, 2024).

De acuerdo con García et al. (2018), el diseño geométrico es lo más importante del proyecto de una carretera, el mismo parte de las dimensiones geométricas definitivas del conjunto tridimensional el cual permitirá satisfacer los parámetros de funcionalidad, comodidad, seguridad, la integración ambiental, la economía, además de la elasticidad de la solución final, es importante contar con un modelo tridimensional el cual permitirá evaluar los condicionantes y objetivos del diseño para, en caso de ser necesario realizar modificaciones.

Entre los factores que condicionan el diseño geométrico están los factores externos; los cuales son: la constitución geológica, la orografía del terreno natural, las características de la circulación actual, aspectos ambientales como el clima, la hidrología, factores urbanísticos, además de aspectos socioeconómicos y la estructura parcelaria de las propiedades, se recomienda no empezar un diseño geométrico solo con la información cartográfica pues el trazado puede verse condicionado por restricciones que aflorarán con el avance del estudio debido a factores externos (García et al. 2018).

En la actualidad las carreteras permiten la conexión y la comunicación entre ciudades, por tal razón son un factor decisivo en su desarrollo socioeconómico, sin embargo, se ha tornado complejo tener un pleno control sobre la infraestructura, es común que se presente un desgaste en los pavimentos ya sean estos rígidos o flexibles, la primera causa podría atribuirse al exceso de carga, los cambios en el clima, el inadecuado uso de materiales, entre otros (Intriago, A., & Delgado, R., 2024).

La topografía en Ecuador se caracteriza por ser accidentada y variada, en Ingeniería Civil esta es una característica esencial para tomar en cuenta los diseños viales principalmente porque en ellos están inmersas las siguientes dimensiones: espacial, trigonométrica, geometría plana, de



manera general todas ellas permiten la representación gráfica del terreno (Aldás & Toapanta, 2023).

## **5. MARCO TEÓRICO**

### **5.1. TOPOGRAFÍA**

Es la ciencia que estudia los procedimientos para conocer las posiciones sobre una superficie terrestre a partir de las medidas en tres coordenadas del espacio (X, Y, Z), los cuales permitirán a partir de dos distancias y elevación, una distancia, una dirección y una elevación, de esta manera se proporciona una representación bidimensional de un terreno tridimensional, de esta manera la topografía muestra gráficamente las curvas de nivel, de tal manera que cada curva de nivel representa una línea continua, esta forma una figura cerrada que se ubica dentro o fuera de los límites del mapa (Moreno & Blanco, 2017).

La topografía tiene un punto de corredor de ruta entre las coordenadas X, Y, y Z, esta es la base de la estación para el levantamiento topográfico del corredor y en las distintas etapas de localización del proyecto. De acuerdo con Carvallo y Torres (2018), la topografía en el diseño geométrico es determinante para elegir los valores de los diferentes parámetros que intervienen en el mismo, así también están: el parámetro básico del diseño vial, la velocidad, en pocas palabras es en el diseño vial en el que se tomarán todas las características de referencia para los parámetros de alineación horizontal y vertical.

Dentro del diseño vial la topografía es el primer paso para la ejecución del proyecto. Representa de manera gráfica y detallada la superficie del terreno en el que se va a asentar el proyecto.

## 5.2. CURVAS DE NIVEL

Son líneas que se obtienen a partir de la topografía del terreno. Estas curvas permiten observar de manera clara las zonas empinadas y planas, así también las crestas y valles que existan en la superficie del terreno del proyecto.

## 5.3. LAS CARRETERAS

Según Cárdenas (2013), una carretera es una estructura incorporada en una faja topográfica con el objetivo de permitir la circulación vehicular, haciendo que sea factible económicamente y que durante el periodo de servicio no presente fallos inesperados que interrumpan la movilidad de los usuarios (p. 1).

### 5.3.1. Clasificación de las carreteras:

#### 5.3.1.1. Según su función:

- 1. Carreteras Primarias o de Primer Orden:** “Son aquellas troncales, transversales y de accesos a las capitales de los Departamentos, que integran las principales zonas de producción y de consumo del país y de éste con los demás países. Este tipo de carreteras puede ser de calzadas divididas, y deben ser siempre pavimentadas” (Cárdenas, 2013, p. 3).
- 2. Carreteras Secundarias o de Segundo Orden:** “Son aquellas que unen cabeceras municipales entre sí y/o que provienen de una cabecera municipal y conectan con una carretera Primaria. Pueden funcionar pavimentadas o en afirmado” (Cárdenas, 2013, p. 3).
- 3. Carreteras Terciarias o de Tercer Orden:** “Son aquellas de acceso que unen cabeceras municipales con sus veredas, o que unen veredas entre sí. En caso de pavimentarse deben cumplir con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras Secundarias” (Cárdenas, 2013, p. 3).

### 5.3.1.2. Según su terreno:

Según Cárdenas (2013), el tipo de terreno está determinado por su topografía, los terrenos se clasifican en base a las pendientes de la zona de estudio, se pueden dividir en llano, ondulado, montañoso y escarpado.

**Tabla 2**

*Clasificación de un terreno de acuerdo con una pendiente transversal*

Tipo de terreno	Pendiente Transversal
Llano	Menores al 3%
Ondulado	3% al 6%
Montañoso	6% al 8%
Escarpado	Mayores al 8%

**Fuente:** elaboración propia, basada en Cárdenas (2013)

### 5.3.1.3. Según el tráfico proyectado:

Se puede proyectar el Tráfico Promedio Diario Anual para un período de 20 años, asegurando la vida útil de servicio. Tráfico proyectado, tabla 3.

**Tabla 3**

*Clasificación de Carreteras según la MTOP 2003*

Función	Categoría de la Vía		TPDA
Corredor Arterial	R.I o R- II (Tipo)		> 8000
Corredor Arterial	I	Todos	3000- 8000
Colectora	II	Todos	1000-3000
	III	Todos	300-1000
Colectora	IV	5.5 E. 6 Y 7	100-300
Vecinal	V	4 y AE	<100

**Fuente:** elaboración propia basado en las Normas de diseño geométrico MTOP 2003

#### 5.4. EL VOLUMEN DE TRÁNSITO

Refiere al número de vehículos que circulan por un punto de la vía en determinada unidad de tiempo, también se conoce como flujo al volumen en general, cuando el mismo se mide en periodos menores a una hora, a una corriente vehicular, el tránsito o a grupos de vehículos que realizan movimientos en determinada dirección, esta unidad de tiempo permite medir el volumen este es el día o la hora, un ejemplo de esto es el llamado tránsito promedio diario (TPD) (Uribe, 2016).

Al contrario cuando el periodo es de un año se denomina tránsito promedio diario anual (TPDA), esta medida se utiliza mucho en las ciudades se denomina volumen promedio por día laborables, precisamente en trabajos de planeación y medida de utilización vial para futuros proyectos de inversión económica, así también los volúmenes horarios permiten conocer ciertos detalles geométricos de las vías y a partir de ello establecer los criterios necesarios para el uso de dispositivos de regulación de tránsito y de esta manera determinar si la calzada puede satisfacer la demanda de tránsito en una hora de gran afluencia (Uribe, 2016).

Es necesario que la información del volumen de tránsito sea clasificada de acuerdo con el tipo de vehículo y sea lo más desagregada posible para que pueda facilitar el análisis y mantenimiento, esta clasificación deberá hacerse de la siguiente manera:

- Livianos
- Buses
- Camiones de dos ejes
- Camiones de tres ejes
- Camiones de más de tres ejes

## 5.5. ESTUDIO DE TRÁFICO

El tráfico es el factor principal para el diseño de vías, con el fin de contrastar con el volumen máximo de vehículos que una carretera puede absorber. Este factor debe comprender información del tráfico actual (volúmenes y tipos de vehículos), en base a estudios de tráfico futuro utilizando proyecciones. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas [MTOPE], 2003).

### 5.5.1. Tránsito Actual

Este tránsito hace referencia a los vehículos que circulan en una vía durante un tiempo determinado, este puede variar dependiendo del día, clima, hora, días festivos, casos naturales o de la infraestructura vial.

### 5.5.2. Tránsito Futuro

Este tránsito hace referencia a la evolución de el volumen y circulación de vehículos con el paso de los años, esta proyección se realiza generalmente para 20 años (MTOPE, 2003).

### 5.5.3. Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)

Para el TPDA se debe considerar:

- Vías de un sentido de circulación, el tráfico será contado en ese sentido (MTOPE 2003, p. 12).
- Vías de dos sentidos, se toma el volumen de tráfico en los dos sentidos (MTOPE, 2003, p. 12).
- En autopistas se calcula el TPDA para cada sentido de circulación (MTOPE, 2003, p. 12).

Según la MTOPE 2003, se debe realizar el TPDA al menos de una semana, considerando mínimo cuatro períodos de 24 horas que incluyan sábado y domingo; esta relación se debe efectuar para que exista concordancia entre los volúmenes de tránsito de los días ordinarios con los

volúmenes de tránsito correspondientes a los fines de semana y así poder realizar cualquier tipo de corrección.

#### 5.5.3.1. Cálculo del TPDA

Se realiza el cálculo del TPDA en función del tráfico y los factores de variación:

- **Factor Horario (FH):** “Transforma el volumen de tráfico de cierto número de horas promedio a un volumen diario promedio” (MTTOP, 2003, p. 15).
- **Factor diario (FD):** “Transforma el volumen de tráfico diario promedio en volumen semanal promedio” (MTO, 2003, p. 15).
- **Factor Semanal (FS):** “Transforma el volumen semanal promedio de tráfico em volumen mensual de tráfico promedio” (MTO, 2003, p. 16).
- **Factor Mensual (FM):** “Transforma el volumen mensual promedio de tráfico en tráfico promedio diario anual (TPDA)” (MTO, 2003, p. 16).

$$TPDA = T_0 \times FH \times FD \times FS \times FM \quad ( 1 )$$

Donde:  $T_0 = \text{tráfico observado}$

#### 5.5.3.2. Tráfico proyectado

Se denomina así a la estimación de vehículos que se espera tener en un determinado tramo de vía en un futuro.

Para el cálculo del tráfico proyectado se emplea la siguiente fórmula:

$$TPDA_{proyectado} = TPDA \times (1 + r)^t \quad ( 2 )$$

## 5.6. ESTUDIO DE SUELO

Para el estudio del suelo se han realizado diferentes ensayos de laboratorio, basados en la normativa y en la literatura, estos son:

### 5.6.1. Granulometría

“El análisis granulométrico se refiere a la determinación de la cantidad en porcentaje de los diversos tamaños de las partículas que constituyen el suelo” (Bermeo y Lucero, 2023, p. 9).

### 5.6.2. Límites de Atterberg

Según Braja (2013), cuando los suelos arcillosos contienen algo de humedad, esto puede causar que el suelo se desmorone. Los límites de Atterberg se desarrollaron con el fin de explicar el comportamiento del suelo con diferentes contenidos de humedad. Cuando el suelo posee un contenido de humedad muy bajo este se define como un suelo quebradizo, en cambio cuando el suelo posee un contenido de humedad muy alto, estos pueden fluir como líquido. De acuerdo con estos conceptos el suelo se divide en cuatro estados básicos: líquido, sólido, plástico y semisólido.

### 5.6.3. Clasificación de los suelos

En la actualidad, se utilizan dos sistemas de clasificación de suelos para la distribución granulométrica y la plasticidad de los suelos, estos son; American Association of State Highway Officials (AASHTO) y el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) (Braja, 2013).

### 5.6.3.1. Clasificación por American Association of State Highway Officials (AASHTO)

**Tabla 4**  
*Sistema de Clasificación AASHTO*

<b>Sistema de Clasificación AASHTO</b>	
A-1	Materiales granulares. $\leq 35\%$ pasan a través del tamiz #200
A-2	
A-3	
A-4	Limo y materiales arcillosos, $\geq 35\%$ pasan a través del tamiz #200
A-5	
A-6	
A-7	

**Fuente:** elaboración propia, basado en Braja (2013)

### 5.6.3.2. Clasificación por el Sistema Unificado de Clasificación de Suelo (SUCS)

**Tabla 5**  
*Sistema de Clasificación SUCS*

<b>Sistema de Clasificación SUCS</b>	
<b>Material</b>	<b>Símbolos de grupo</b>
Suelo de grano grueso, $\leq 50\%$ pasante por el tamiz #200	G: Grava y
	S: Arena
Suelos de grano fino, $\geq 50\%$ pasante por el tamiz #200	M: limo orgánico,
	C: arcilla inorgánica y
	O: limos orgánicos o arcilla
	Pt: suelos altamente orgánicos (lodo)

**Fuente:** elaboración propia, basado en Braja (2013)

## 5.7. DISEÑO GEOMÉTRICO

### 5.7.1. Velocidad de diseño

Según Cárdenas (2013), la velocidad es uno de los principales componentes para el diseño vial, de este depende el cálculo de varios parámetros a utilizarse en el proyecto.



También se puede definir a la velocidad, como la máxima velocidad segura que puede circular un vehículo y ser aprovechada en un tramo de vía, cuando las condiciones de la vía se encuentran en buen estado (Cárdenas, 2013).

Esta velocidad se elige en función de las condiciones físicas y topográficas del terreno de la importancia del camino, los volúmenes del tránsito y uso de la tierra, tratando de que su valor sea el máximo compatible con la seguridad, eficiencia, desplazamiento y movilidad de los vehículos. Con esta velocidad se calculan los elementos geométricos de la vía para su alineamiento horizontal y vertical (MTOPI, 2003, p. 26).

Las velocidades adoptadas se basan en el [ANEXO A](#).

#### 5.7.2. Velocidad de circulación

Se define velocidad de circulación a la velocidad real de un vehículo en un tramo de vía, esta velocidad es igual a la distancia recorrida entre el tiempo de circulación del vehículo (MTOPI, 2003, p. 30).

Vea [ANEXO B](#).

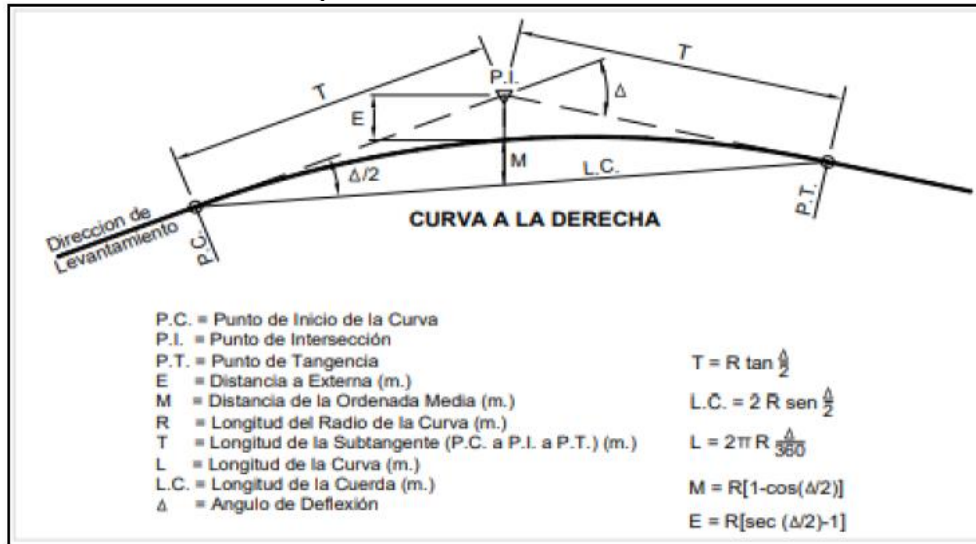
#### 5.7.3. Diseño Geométrico Horizontal

En el diseño geométrico horizontal toma en cuenta las curvas de transición los cuales son alineamientos rectos con curvas circulares que poseen radios variables, está conformado por diferentes tangentes que se enlazan mediante curvas, por lo cual es importante, la topografía como herramienta de apoyo para conocer a cabalidad las características hidrológicas y de relieve (Balcázar y Pachacama, 2023).

Según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas el radio mínimo de la curvatura horizontal representa el valor más bajo para la seguridad del tránsito a la velocidad del diseño

respecto al máximo peralte (e) adoptado y el coeficiente (f) de fricción lateral correspondiente, por lo cual recurrir a las curvas de radios menores con el mínimo establecido requiere de peraltes que sobrepasen los límites para la operación de vehículos.

**Ilustración 2**  
*Componentes del diseño horizontal*



**Fuente:** tomado de MTOP (2003).

### 5.7.3.1. Alineamiento Horizontal

“El alineamiento horizontal es la proyección del eje del camino sobre un plano horizontal, esta proyección está conformada por tangentes y curvas” (MTOP, 2003, p. 35).

### 5.7.3.2. Tangentes

Se habla de tangentes de las líneas rectas que se forman a través de la dirección de la curva y que se unen. El punto donde estas se unen es conocido como PI, y el ángulo que forman en esta unión se conoce como alfa (α) (MTOP, 2003).

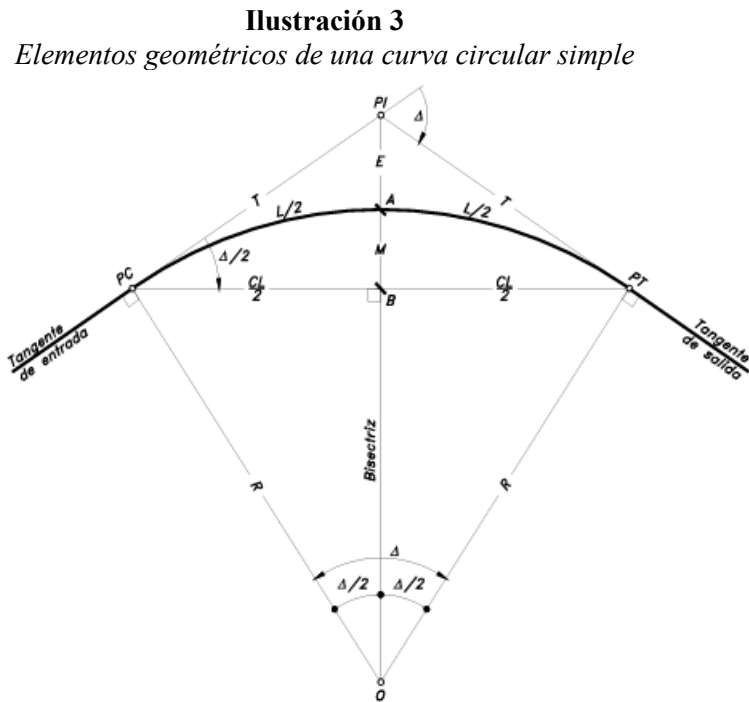
Según la MTOP (2003), las tangentes intermedias son la distancia desde donde se unen las curvas (anterior) hasta la próxima unión (posterior), esta distancia es la que condiciona la seguridad de la vía, en la mayoría de casos estas tangentes intermedias son la causa principal de los accidentes

de tránsito, por lo tanto para evitar este tipo de desastres en curvas de larga distancia se recomienda diseñar una alineación ondulada con una curva de mayor radio para mantener la atención del conductor.

### 5.7.3.3. Curvas Circulares Simples

“Las curvas horizontales singulares simples son arcos de circunferencia de un solo radio que unen dos tangentes consecutivas, conformando la proyección horizontal de las curvas reales o espaciales. Por lo tanto, las curvas reales del espacio no necesariamente son circulares” (Cárdenas, 2013, p. 38).

Elementos geométricos que caracterizan una curva circular simple, ilustración 3.



**Fuente:** tomado de Cárdenas (2013)

Donde:

PI = Punto de intersección de las tangentes o vértice de la curva

PC = Principio de curva: punto donde termina la tangente de entrada y empieza la curva

PT = Principio de salida: punto donde termina la curva y empieza la tangente de salida

O = Centro de la curva circular

$\Delta$  = *Ángulo de deflexión de las tangentes: ángulo de deflexión principal. Es igual al ángulo central subtendido por el arco PC-PT*

$R$  = *Radio de la curva circular simple*

$T$  = *Tangente o subtangente: distancia desde el PI al PC o desde el PI al PT*

$L$  = *Longitud de curva circular: distancia desde el PC al PT a lo largo del arco circular, o de un polígono de cuerdas*

$CL$  = *Cuerda larga: distancia en línea recta desde el PC al PT*

$E$  = *Externa: distancia desde el PI al punto medio de la curva A*

$M$  = *Ordenada media: distancia desde el punto medio de la curva A al punto medio de la cuerda larga B.*

Estos elementos arrojan expresiones que permiten el cálculo de la curva, estas son:

- *Cuerda larga*

$$C = 2 \times R \times \text{sen} \frac{\theta}{2} \quad ( 3 )$$

- *Tangente*

$$T = R \times \tan \left( \frac{\alpha}{2} \right) \quad ( 4 )$$

- *Gradiente de curvature*

$$G_c = \frac{360 \times CL}{2 \times \pi \times R} \quad ( 5 )$$

- *Longitud de curva circular*

$$L = \frac{\Delta \delta \times CL}{G_c} \quad ( 6 )$$

- *Externa:*

$$E = R \left( \sec \frac{\alpha}{2} - 1 \right) \quad ( 7 )$$

- *Ordenada media*

$$M = R - R \cos \frac{\alpha}{2} \quad ( 8 )$$

- *Deflexión por metro*

$$D. m = \frac{G_c}{2 \times L_c} \quad ( 9 )$$

- *Deflexión por unidad de cuerda*

$$D.c = \frac{Gc}{2} \quad ( 10 )$$

- *Principio de curva*

$$PC = PI - T \quad ( 11 )$$

- *Final de la curva*

$$PT = PC + L \quad ( 12 )$$

#### 5.7.3.4. Radio Mínimo de Curvatura Horizontal (R)

Este radio es el valor más bajo de curvatura horizontal que permite el diseño de vía basado en el máximo peralte (e) y en el coeficiente de fricción lateral (f) correspondiente.

Se calcula mediante la fórmula:

$$R = \frac{V^2}{127(e + f)} \quad ( 13 )$$

Donde:

R = Radio mínimo de la curva horizontal (m)

V = Velocidad de diseño (km/h)

f = Coeficiente de fricción lateral

e = Peralte de la curva (m/m)

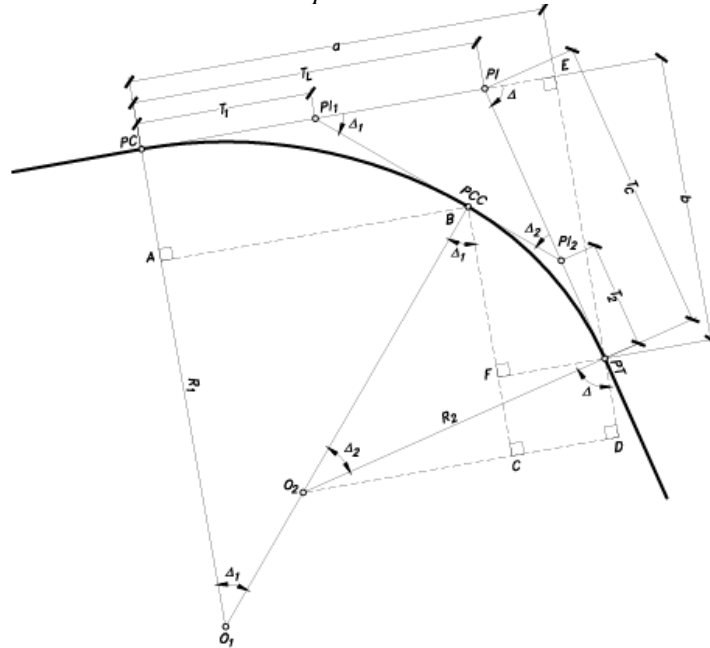
Algunos criterios para adoptar un radio mínimo de curvatura son:

- Cuando el terreno es montañoso y escarpado
- En cruces orográficos e hidrográficos
- En intersecciones entre caminos
- En vías urbanas

Valores mínimos recomendados para la curvatura horizontal, [ANEXO C](#).

### 5.7.3.5. Curvas circulares compuestas de dos radios

**Ilustración 4**  
*Curva circular compuesta de dos radios*



**Fuente:** tomado de Cárdenas (2013)

Donde:

PI = Punto de intersección de las tangentes

PC = Principio de la curva compuesta

PT = Fin de la curva compuesta – principio de la tangente

PCC = Punto común de curvas

R1 = Radio de la curva de menor curvatura o mayor radio

R2 = Radio de la curva de mayor curvatura o menor radio

O1 = Centro de la curva de mayor radio

O2 = Centro de la curva de menor radio

$\Delta$  = Ángulo de deflexión principal

$\Delta_1$  = Ángulo de deflexión principal de la curva de mayor radio

$\Delta_2$  = Ángulo de deflexión principal de la curva de menor radio

T1 = Tangente de la curva de mayor radio

T2 = Tangente de la curva de menor radio

TL = Tangente larga de la curva circular compuesta

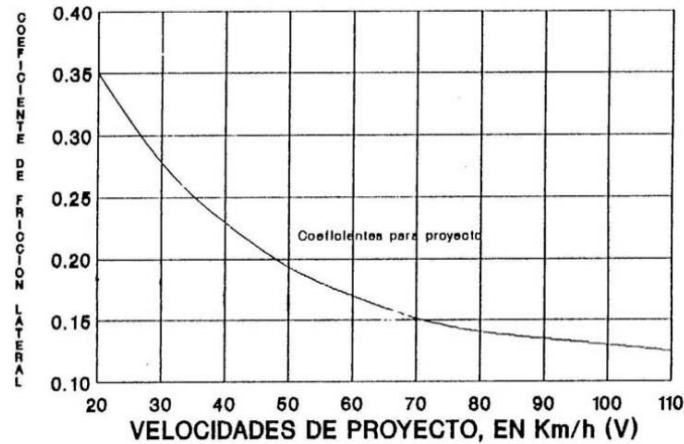
Tc = Tangente corta de la curva circular compuesta

### 5.7.3.6. Coeficiente de fricción lateral “f”

Este coeficiente permite determinar la adherencia de un neumático en la superficie de rodamiento de la carretera.

#### Ilustración 5

Coeficientes de fricción lateral para proyecto a diferentes velocidades



Fuente: tomado de MTOP (2003).

### 5.7.3.7. Peralte

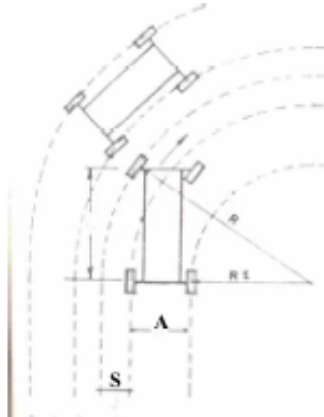
“En vías de dos carriles, se recomienda un peralte máximo del 10% para carreteras y caminos con capas de rodadura asfáltica, de concreto o empedrada para velocidades de diseño mayores a 50 Km/h; y del 8% para caminos con capa granular de rodadura (caminos vecinales tipo 4, 5 y 6) y velocidades hasta 50 Km/h” (MTOP, 2003, p. 56).

### 5.7.3.8. Sobreancho

De acuerdo con la MTOP (2003), el sobreancho en las curvas se construye para posibilitar la movilización segura y cómoda de vehículos grandes o pesados. Normalmente cuando un vehículo recorre una curva este ocupa un ancho mayor ya que sus ruedas traseras recorren un mayor espacio y trayectoria que las delanteras.

“Por razones de costo se establece el valor mínimo de diseño del sobreebanco igual a 30 cm para velocidades de hasta 50 Km/h y de 40 cm para velocidades mayores” (MTO, 2003).

**Ilustración 6**  
*Sobreebanco de un carril de tránsito en una curva*



**Fuente:** tomado de MTO (2003)

*Donde:*

$R =$  Radio de la curva circular(m)

$A =$  Ancho del vehículo (m)

$S =$  Sobreebanco (m)

$V =$  Velocidad de diseño (km/h)

$n =$  número de carriles

$L =$  longitud entre la parte frontal y el eje posterior del vehículo de diseño (m)

Para calcular el sobreebanco se utiliza la siguiente fórmula:

$$S = n \left( R - \sqrt{R^2 - L^2} \right) + \frac{V}{10\sqrt{R}} \quad ( 14 )$$



5.7.3.9. *Distancias de visibilidad*

Según la MTOP (2003) la distancia de visibilidad se divide en dos:

**Tabla 6**  
*Distancias de visibilidad*

“la distancia requerida para la parada de un vehículo sea por restricciones en la vía horizontal de visibilidad o en la línea vertical” (MTOP, 2003, p. 180).	“La distancia necesaria para el rebasamiento de un vehículo” (MTOP, 2003, p. 180).
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

**Fuente:** *elaboración propia basada en MTOP (2003)*

En la tabla 7 se pueden observar los valores de diseño de las distancias de visibilidad mínimas para parada de un vehículo.

**Tabla 7**

*Valores de diseño de las distancias de visibilidad mínimas para parada de un vehículo (m)*

VALORES DE DISEÑO DE LAS DISTANCIAS DE VISIBILIDAD MÍNIMAS PARA PARADA DE UN VEHÍCULO (m)							
CLASIFICACION DE CARRETERAS EN FUNCION DEL TRÁFICO PROYECTADO		Valor Recomendable			Valor Absoluto		
Clase de Carretera	Tráfico Proyectado TPDA	L	O	M	L	O	M
R-I o R-II	Más de 8000	220	180	135	180	135	110
I	De 3000 a 8000	180	160	110	160	110	70
II	De 1000 a 3000	160	135	90	135	110	55
III	De 300 a 1000	135	110	70	110	70	40
IV	De 100 a 300	110	70	55	70	35	25
V	Menos de 100	70	55	40	55	35	25

**Fuente:** *tomado de MTOP (2003)*

En la tabla 8 se observan los valores de diseño de las distancias de visibilidad mínimas para el rebasamiento de un vehículo.

**Tabla 8**

*Valores de diseño de las distancias de visibilidad mínimas para el rebasamiento de un vehículo (m)*

VALORES DE DISEÑO DE LAS DISTANCIAS DE VISIBILIDAD MÍNIMAS PARA EL REBASAMIENTO DE UN VEHÍCULO (m)							
CLASIFICACIÓN DE CARRETERAS EN FUNCION DEL TRÁFICO PROYECTADO		Valor Recomendable			Valor Absoluto		
Clase de Carretera	Tráfico Proyectado TPDA	L	O	M	L	O	M
R-I o R-II	Más de 8000	830	830	640	830	640	565
I	De 3000 a 8000	830	690	565	690	565	415
II	De 1000 a 3000	690	640	490	640	565	345
III	De 300 a 1000	640	565	415	565	415	270
IV	De 100 a 300	480	290	210	290	150	110
V	Menos de 100	290	210	150	210	150	110

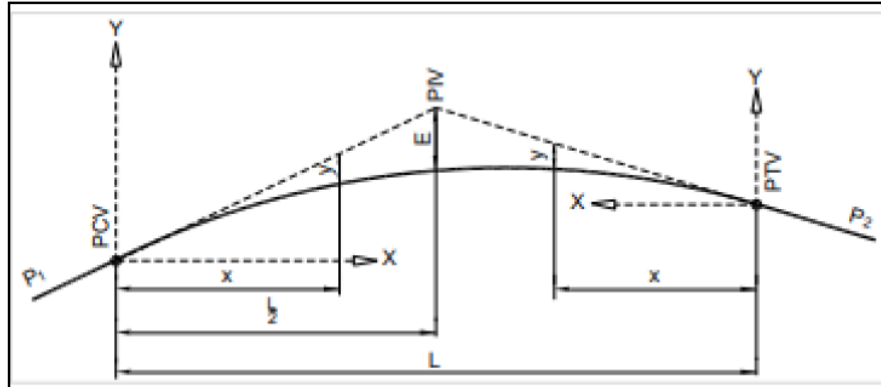
**Fuente:** tomado de MTOP (2003)

## 5.8. DISEÑO GEOMÉTRICO VERTICAL

Facilita una vista de perfil del terreno en forma longitudinal es importante mencionar que el profesional debe guiarse en la normativa del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, previo a su diseño en el software Civil 3d se deberá tomar en cuenta dimensiones como: velocidad de diseño, distancia de visibilidad, curvas horizontales de esta manera se obtendrá todos los parámetros que indica la normativa (Balcázar y Pachacama, 2023).

### Ilustración 7

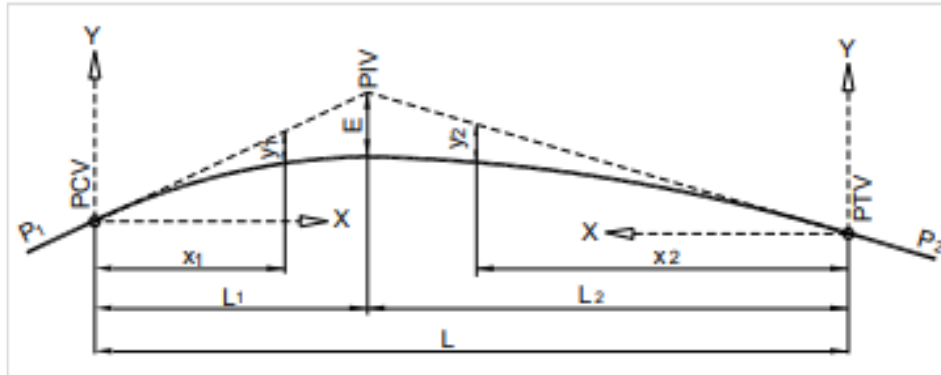
#### Elementos de la curva simétrica



Fuente: tomado de MTOP (2003)

### Ilustración 8

#### Elementos de la curva asimétrica



Fuente: tomado de MTOP (2003)

El alineamiento vertical se conforma por tangentes y curvas respecto al sentido de pendientes según se avanza se define el sentido de las pendientes de acuerdo con el kilometraje, cuando ésta pendiente sube de cota será positiva y cuando baja de cota es negativa.

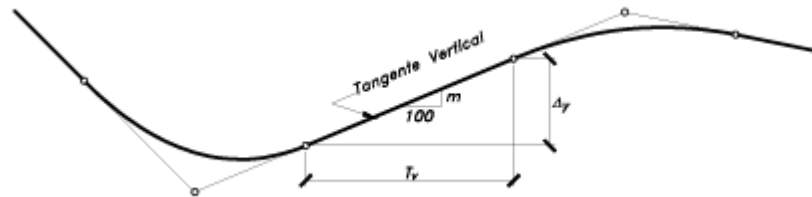
El diseño vertical dependerá de la gradiente, a la vez de la topografía del terreno estos deben ser bajos para permitir las velocidades de circulación y así facilitar la operación de los vehículos, no se recomienda dejar de lado el perfil vertical para contar con buenos alineamientos horizontales, las velocidades de diseños dependen directamente del volumen del tráfico y la topografía (Manual de Transporte y Obras Públicas , 2013).

### 5.8.1. Curvas verticales

La curva vertical es aquel elemento que permite que dos tangentes verticales se unan, de modo que a lo largo de la longitud se efectúe un cambio gradual de la pendiente de la tangente, con el fin de facilitar una conducción vehicular segura y confortable, y que además permita un drenaje adecuado (Cárdenas, 2013).

De acuerdo con lo que se expresa en la MTOP 2003, la curva que más se usa en el diseño vertical es la parábola, esta se adopta con su eje vertical centrado en el PIV.

**Ilustración 9**  
*Tangente vertical*



**Fuente:** tomado de MTOP (2003)

### 5.8.2. Curvas verticales convexas

La longitud mínima de estas curvas se determina en base a la distancia de visibilidad para cada vehículo, considerando la altura del ojo del conductor que es de 1,15 metros, y una altura del objeto que se puede ver sobre la carretera a 0,15 metros (MTOP, 2003).

La longitud mínima de las curvas verticales convexas se calcula con la siguiente fórmula:

$$L_{\min} = 0.60V \quad ( 15 )$$

*Donde:*

$L_{\min}$  = longitud mínima de la curva vertical convexa (m)

$V$  = velocidad de diseño (km/h)

### 5.8.3. Curvas verticales cóncavas

Para mayor seguridad es necesario que las curvas verticales cóncavas sean bastante largas, de modo que la longitud de los rayos de luz de los faros de un vehículo sea aproximadamente igual a la distancia de visibilidad necesaria para la para da de un vehículo (MTOP, 2003, p. 211).

La longitud de una curva vertical cóncava se calcula con la siguiente fórmula:

$$L_{mín} = 0,6 \times V \quad ( 16 )$$

Donde:

$L_{mín}$  = longitud mínima de la curva vertical cóncava (m)

$V$  = velocidad de diseño (km/h)

### 5.8.4. Cálculo de curvas verticales

Según la MTOP 2003, las curvas verticales son el resultado de las siguientes fórmulas:

- *Diferencia de gradientes*

$$A = P_m - P_n \quad ( 17 )$$

- *Longitud mínima de curva vertical*

$$L = K \times A \quad ( 18 )$$

- *Corrección de pendiente*

$$y = \frac{A}{2 \times L} \quad ( 19 )$$

- *Externa vertical*

$$E = \frac{L \times A}{8} \quad ( 20 )$$

### 5.8.5. Sección Transversal

Refiere a los elementos que conforman una carretera a nivel de corte vertical, está estructurada de los elementos de la carretera vertical y permite conocer la magnitud de los elementos que conforman la sección transversal que son: calzada, carriles, bermas, cunetas, taludes y elementos complementarios tales como: ductos, barreras de seguridad. La sección transversal puede ser general; misma que está conformada por calzada, bermas, taludes, sistema de drenaje, obras complementarias, sistema de señalización, seguridad vial e infraestructura, luego está la Sección Transversal Especial: está conformada por los tramos de carretera que necesitan de soluciones de carácter integral por situaciones extraordinarias, como lo son: tránsito de vehículos, área de concentración de vehículos, túneles, puentes, interconexión con el sistema vial local (Meléndez y Ulco, 2022).

Generalmente el ancho de la sección transversal típica se compone de: pavimento, espaldones, taludes interiores y cunetas.

## 5.9. DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

### 5.9.1. Diseño del pavimento por el Método AASHTO 93

El diseño de pavimento flexible mediante el método AASHTO, este diseño permite determinar el número estructural (SN), el cual determina la resistencia requerida por la estructura del pavimento (Bermeo y Lucero, 2023).

Se calcula con la siguiente fórmula:

$$\log(W_{18}) = Z_r \times S_0 + 9.26 \times \log(SN_i + 1) - 0.20 + \left[ \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + \left(\frac{1094}{(SN_i + 1)^{5.19}}\right)} \right] + 2.32 \times \log(M_r) - 8.07 \quad ( 21 )$$

*Donde:*

*W18 = es el número de ejes equivalentes en el período de diseño*

*Zr = desviación normal estándar*

*So = desviación estándar*

*ΔPSI = diferencia de serviciabilidad*

*Mr = módulo resiliente (psi)*

*SN = número estructural*

### 5.9.2. Índice de Serviciabilidad

Este parámetro se evalúa de manera cuantitativa, tomando valores entre 0 y 5, 5 es el máximo nivel y representa que el pavimento se encuentra en óptimas condiciones de serviciabilidad. Normalmente para pavimentos se parte de un valor inicial  $P_0$  entre 4 o 4.2 y se determina este valor en donde ocurra la falla funcional del pavimento  $P_f$  que está entre 1.5 y 2.5. Se concluye que la pérdida del índice de serviciabilidad  $\Delta PSI$ , durante la vida útil del pavimento varía entre 1,5 y 2,7 (Rondón y Reyes, 2015).

$$\Delta PSI = P_0 - P_f \quad ( 22 )$$

### 5.9.3. Confiabilidad (R)

De acuerdo con Rondón y Reyes (2015), se debe tener en cuenta el grado de incertidumbre que se presenta durante la estimación de ciertas variables. Se introduce un factor de seguridad para el diseño. La confiabilidad es lo contrario a la probabilidad de falla. R tiende a un valor de 100%, lo que significa que la probabilidad de falla tiende a un 0%.

Cuando R supera el 50%, es necesario introducir un factor de seguridad.

#### 5.9.4. Desviación estándar $Z_r$

Para el diseño y dimensionamiento del espesor de las capas del pavimento,  $R$  es traducido a valores de  $Z_r$ , de acuerdo con estos valores se diseña el pavimento (Rondón y Reyes, 2015).

#### 5.9.5. Error normal combinado $S_o$

Según Rondón y Reyes (2015), en este apartado se tiene en cuenta el error o desviación del diseño, esto puede depender de: las propiedades del material pueden existir variaciones de material en la subrasante, errores en la estimación del tránsito, las condiciones climáticas, y la manera en la que se realiza la construcción (calidad).

### 5.10. DETERMINACIÓN DE ESPESOR DE LAS CAPAS

#### 5.10.1. Módulo resiliente de la subrasante $M_r$

Este módulo depende del CBR realizado en laboratorio.

En este caso se obtuvo un CBR de 6,95%.

Se obtiene con la siguiente fórmula:

$$M_r = 1500 * CBR \quad ( 23 )$$

#### 5.10.2. Módulo resiliente y coeficiente estructural

**Base:** “es la capa de la estructura de pavimento que generalmente subyace a la carpeta asfáltica de un pavimento flexible, a la losa de concreto, y a la capa estabilizada con cementante hidráulico en uno semirrígido. En algunos casos se puede construir directamente sobre la subrasante si esta posee un buen comportamiento mecánico. La función de esta capa es transmitir las cargas de los vehículos a las capas subyacentes,



además esta contribuye al drenaje y facilita los procesos constructivos. En pavimento flexible el espesor de esta capa está entre 10 y 30 centímetros” (Rondón y Reyes, 2015, p. 339).

**Subbase:** “es la capa de la estructura de pavimento que subyace a la base granular, generalmente el material se coloca sobre la subrasante, la subrasante mejorada o el terraplén. Su función principal es de transmitir los esfuerzos que provoca el tránsito hasta la subrasante. Además, contribuye al drenaje y a los procesos constructivos. Cumple una función económica. En pavimento rígido el espesor compacto de esta capa está entre 10 y 25 centímetros” (Rondón y Reyes, 2015, p. 341).

Estos módulos se determinan mediante los ábacos presentados en la metodología.

### 5.10.3. Módulo resiliente y Coeficiente estructural de la mezcla asfáltica

El módulo resiliente de la mezcla asfáltica depende del tipo de capa, la velocidad y temperatura a la cual se está desarrollando el proyecto

El coeficiente estructural  $a_1$ , caracteriza la mezcla asfáltica, su espesor, se calcula con la siguiente fórmula:

$$a_1 = 0,184 \times \log(E) - 1,9547 \quad ( 24 )$$

## 5.11. CONDICIONES AMBIENTALES Y OBRAS DE DRENAJE

Los coeficientes de drenaje para la base y subbase se seleccionan de acuerdo con las características del material, la calidad de drenaje y porcentaje de tiempo en que la estructura está expuesta a la humedad próxima a saturación.

### 5.11.1. Diseño de cunetas

**Cunetas;** son canales que se construyen en las zonas de corte a uno o a los dos lados de la carretera, con el objetivo de drenar las aguas lluvias que se acumulan en la vía y lograr conducir las a sitios seguros de desfogue u obra transversal, con el objetivo de que no afecte a la carretera (MTO, 2003).

### 5.11.2. Coeficiente de escorrentía

Este coeficiente relaciona la cantidad total de lluvia y la que se escurre superficialmente, este dato depende de ciertos factores como: permeabilidad del suelo, morfología de la cuenca, pendientes longitudinales y cobertura vegetal.

### 5.11.3. Intensidad de lluvia

Ocurre cuando existe una cantidad de lluvia en un determinado período de tiempo. La estación *Tarqui DJ Cumbe* es la que recolecta información hidrológica sobre esta zona, se obtiene la siguiente información; la tabla 9 se usa para obtener los datos de curvas IDF según la ecuación que se use.

**Tabla 9**  
*Ecuaciones para la estación Tarqui DJ Cumbe*

<b>Ecuaciones para la estación Tarqui DJ Cumbe</b>	
<b>TR</b>	<b>Ecuaciones</b>
<b>2</b>	$I=959,5574*(10,76936+D)^{-0,9326928}$
<b>5</b>	$I=1999,6182*(15,23334+D)^{-1,0322075}$
<b>10</b>	$I=2983,1285*(17,72341+D)^{-1,0850072}$
<b>25</b>	$I=4596,4078*(20,43437+D)^{-1,1408257}$
<b>50</b>	$I=6074,1018*(22,18402+D)^{-1,1760832}$
<b>100</b>	$I=7783,0554*(23,73574+D)^{-1,2069128}$

**Fuente:** tomado de Yanza y Verdugo (2023)

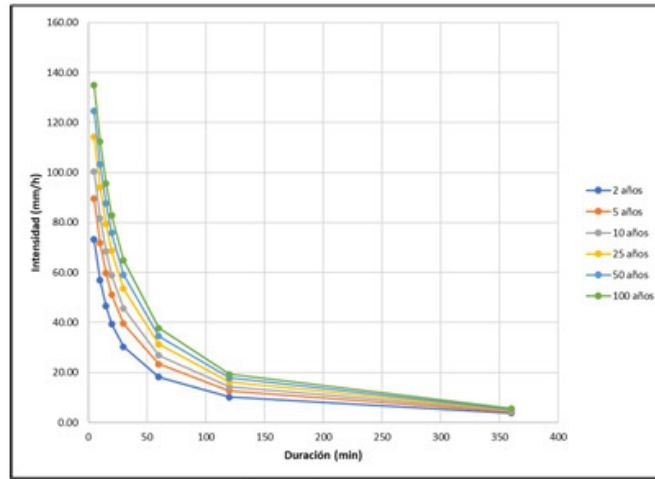
Donde:

I = Intensidad (mm/h)

TR = Período de retorno (años)

D = Duración (minutos)

**Ilustración 10**  
*Curvas IDF, Estación Tarqui DJ Cumbe*



**Fuente:** Yanza y Verdugo (2023)

**Tabla 10**  
*Intensidades máximas, Estación Tarqui DJ Cumbe*

TR	Duraciones (min)							
	5	10	15	20	30	60	120	360
2	73,26	56,67	46,34	39,27	30,21	18,06	10,19	3,85
5	89,7	71,41	59,26	50,6	39,1	23,13	12,62	4,4
10	100,67	81,13	67,77	58,08	45	26,51	14,25	4,77
25	114,57	93,36	78,49	67,51	52,47	30,81	16,31	5,23
50	124,91	102,42	86,42	74,5	58,01	34	17,85	5,58
100	135,2	111,4	94,28	81,43	63,51	37,18	19,37	5,92

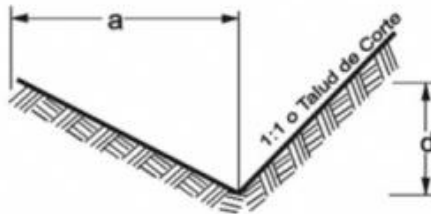
**Fuente:** tomado de Yanza y Verdugo (2023)

“Las curvas IDF representan el comportamiento de las precipitaciones en la zona media baja de la subcuenca del río Tarqui” (Yanza, y Verdugo, 2023).

#### 5.11.4. Sección de canal

La sección de las cunetas puede ser de distintas formas dependiendo del terreno o proyecto, estas pueden ser: triangulares, rectangulares y trapezoidales. Las cunetas triangulares son las más usadas, probablemente por su facilidad de construcción y mantenimiento (MTO, 2003, p. 255).

**Ilustración 11**  
Diseño típico de cunetas



Fuente: tomado de MTOP (2003)

**Tabla 11**  
Dimensionamiento de cunetas

DIMENSIONES DE CUNETAS		
REGIÓN	PROFUNDIDAD (d) mts.	ANCHO (a) mts.
SECA	0,2	0,4
LLUVIOSA	0,3	0,6
MUY LLUVIOSA	0,30*	1,2

\*Cuneta trapezoidal de 0,30m (mínimo) de ancho de fondo

Fuente: tomado de MTOP (2003)

**Ilustración 12**  
Tipo de cuneta o canal

Tipo de Cuneta o Canal	
Ancho Superficial (l)	$(z_a + z_b) \cdot h$
Area (x)	$x + z_b \cdot \left( h - \frac{x}{z_a} \right)$
Perímetro Mojado (P)	$x \cdot h + \frac{z_b \cdot h^2}{2} + \frac{x^2}{2 \cdot z_a} \cdot \left( \frac{z_b}{z_a} - \frac{2 \cdot z_b \cdot h}{x} - 1 \right)$
Radio Hidráulico (R)	$h + \sqrt{x^2 \cdot \left( 1 + \frac{1}{z_a^2} \right)} + \sqrt{z_b^2 + 1} \cdot \left( h - \frac{x}{z_a} \right)$
	$\frac{(z_a + z_b) \cdot h}{2 \cdot \left( \sqrt{1 + z_a^2} + \sqrt{1 + z_b^2} \right)}$
	$\frac{x \cdot h + \frac{z_b \cdot h^2}{2} + \frac{x^2}{2 \cdot z_a} \cdot \left( \frac{z_b}{z_a} - \frac{2 \cdot z_b \cdot h}{x} - 1 \right)}{h + \sqrt{x^2 \cdot \left( 1 + \frac{1}{z_a^2} \right)} + \sqrt{z_b^2 + 1} \cdot \left( h - \frac{x}{z_a} \right)}$

Fuente: NEVI (2012)

La capacidad hidráulica de las cunetas se calcula mediante la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times \left( a \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}} \right) \quad ( 25 )$$

*Donde:*

*Q = caudal de diseño*

*n = coeficiente de rugosidad*

*A = área mojada*

*R = radio hidráulico*

*S = pendiente (m/m)*

La velocidad del agua debe estar calculada para que no sedimente ni erosione el material, la velocidad mínima aconsejable es 0.25 m/s.

También existen velocidades máximas para las obras revestidas las cuales se encuentran en la tabla 12.

**Tabla 12**  
*Velocidades del agua con que se erosionan diferentes materiales*

<b>VELOCIDADES DEL AGUA CON QUE SE EROSIONAN DIFERENTES MATERIALES</b>			
<b>MATERIAL</b>	<b>VELOCIDAD m/s</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>VELOCIDAD m/s</b>
Arena fina	0,45	Pizarra suave	2
Arcilla arenosa	0,5	Grava gruesa	3,5
Arcilla ordinaria	0,85	Zampeado	3,4-4,5
Arcilla firme	1,25	Roca sana	4,5-7,5
Grava fina	2	Hormigón	4,5-7,5

**Fuente:** tomado de MTOP (2003)

#### 5.11.5. Diseño hidráulico

Según la MTOP (2003) para el diseño de cunetas se deben calcular los siguientes factores:

Velocidad inicial:

$$V_o = \frac{i}{3.6 * 10^6} \quad ( 26 )$$

a:

$$a = \frac{Sm^{\frac{1}{2}}}{n} \quad ( 27 )$$

Te(S):

$$t_e = \left( \frac{L}{a * V_o^{\frac{2}{3}}} \right)^{3/5} \quad ( 28 )$$

Caudal máximo (Qmáx)

$$q_{max} = a * (V_o * t_e)^{5/3} \quad ( 29 )$$

### ***Caudales de diseño***

Caudal de diseño 1

$$Qd_1 = Qmáx * L \quad ( 30 )$$

Caudal de diseño 2 (Método racional)

$$Qd_2 = \frac{C * I * A}{360} \quad ( 31 )$$

Caudal de diseño total

$$Q_d = Qd_1 + Qd_2 \quad ( 32 )$$

## 5.12. SEÑALIZACIÓN

“Símbolo, palabra o demarcación horizontal o vertical, sobre la vía, para guiar el tránsito de vehículos y peatones” (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN [INEN], 2011, p. 5).

### 5.12.1. Señalización vertical

“La señalización vertical hace referencia a cualquier dispositivo de control de tráfico que se utiliza para transmitir información específica a los usuarios de carretera mediante una palabra o leyenda, acompañada de un símbolo” (Vásquez y Sarango, 2024, p. 40).

- **Pare (R1-1):** “serán instaladas en las aproximaciones a las intersecciones, donde una de las vías tiene prioridad con respecto a la otra, obliga a parar al vehículo frente a esta señal para poder entrar a la intersección” (INEN, 2011, p.16).
- **Doble vía (R2-2):** “se debe ubicar al principio de la calzada o de una calle doble vía repetirse en todas las intersecciones y cruces. Siempre las señales deben colocarse en ambos lados de la calle” (INEN, 2011, p. 20).
- **Límite máximo de velocidad (R4-1):** “señal utilizada para indicar la velocidad máxima permitida en un tramo de vía” (INEN, 2011, p. 36).

### SEÑALES PREVENTIVAS

Utilizadas para alertar a los peatones de peligros potenciales que se encuentran más adelante, estas indican la necesidad de tomar precauciones y reducir la velocidad (INEN, 2011).

- **Curva cerrada izquierda (P1-1I), derecha (P1-1D):** “indican la aproximación a curvas cerradas, deben instalarse antes de la curva con ángulo de viraje  $\leq 90^\circ$ ” (INEN, 2011, p. 51).

- **Curva abierta izquierda (P1-2I) derecha (P1-2D):** “indican aproximación a curvas abiertas, se instalan en aproximación a una curva abierta, a cualquier lado de la vía” (INEN, 2011, p. 51).
- **Vía sinuosa primera izquierda (P1-5I)-primera derecha (P1-5D):** “previene al conductor la existencia de tres o más curvas sucesivas adelante” (INEN, 2011, p. 53).
- **Empalme lateral en curva izquierda (P2-10I) o derecha (P2-10D):** “previene al conductor de la aproximación de un empalme externo a la curva” (INEN, 2011, p. 58).
- **Animales en la vía (P6-17):** “advierde la probable presencia de animales en la vía” (INEN, 2011, p. 81).

#### 5.12.2. Señalización horizontal

“Toda señalización de tránsito debe cumplir las siguientes condiciones: ser necesaria, visible, legible, anticipada para reaccionar adecuadamente, infundir respeto y ser creíble” (INEN, 2011, p. 4).

- **Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta:** “deben ser amarillas y pueden ser traspasadas cuando exista seguridad, se ubican en zonas de vías que permiten rebasamiento y virajes” (INEN, 2011, p. 11).
- **Doble línea continua (línea de barrera):** “dos líneas amarillas paralelas, usadas en vías de doble sentido, donde la visibilidad se ve reducida por las curvas, pendientes u otros, impidiendo rebasamientos o virajes” (INEN, 2011, p. 12).
- **Líneas de borde de calzada:** “indican donde se encuentra el borde de la calzada, para posicionarse respecto a esta” (INEN, 2011, p. 22).



## **6. METODOLOGÍA**

### **6.1. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

Para el desarrollo de este proyecto la información se recopila a través del levantamiento topográfico, estudio de suelos y el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA), los resultados de estos factores son indispensables para la realización del diseño vial.

### **6.2. RECONOCIMIENTO DE CAMPO**

En primera instancia se ejecutó el reconocimiento de campo, es decir se realizó una visita a la vía en estudio y se verificó si existía algún tipo de inconveniente al momento de realizar el levantamiento topográfico.

Durante este reconocimiento, se adopta el lugar en donde se va a ubicar la base del equipo con el que se realiza el levantamiento, LandStar 7, tomando en cuenta que debe ser un lugar despejado, donde no existan cables eléctricos cercanos y tampoco árboles; el punto seleccionado cuenta con las siguientes coordenadas 9657400,18 m al Norte; 722220,35 m al Este y con una altura de 2951,91 msnm, este punto es la base para iniciar con el levantamiento.

### **6.3. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**

Para el desarrollo del levantamiento con el LandStar 7, se considera una franja topográfica de 80 metros, en la cual se fueron tomando puntos cada 5 o 10 metros y en lugares estratégicos en las zonas donde iniciaban o terminaban pendientes o en la corona o pie de taludes, etc.; para mayor eficacia al momento de realizar el diseño geométrico de la vía. Los puntos se tomaron a lo largo del eje de la vía, como también de los bordillos y la franja topográfica con una descripción de Norte, Este, Cota y Código.

El tiempo empleado para la realización del levantamiento topográfico fue de 5 días laborables tomando en cuenta que el terreno tiene diferentes pendientes, muy empinadas o suaves.

**Ilustración 13**  
*Levantamiento topográfico con RTK*



**Fuente:** *elaboración propia*

#### **6.4. TRANSFERENCIA DE DATOS**

Una vez culminado el trabajo de campo se realiza la transferencia de datos desde el móvil del RTK hasta el ordenador mediante el cable USB que permite el paso de los archivos.

#### **6.5. PROCESAMIENTO DE DATOS**

El procesamiento de datos se realizó una vez transportados los datos desde el Excel al Civil 3D y con una depuración de datos erróneos.

#### **6.6. UTILIZACIÓN DE SOFTWARE PARA EL DISEÑO**

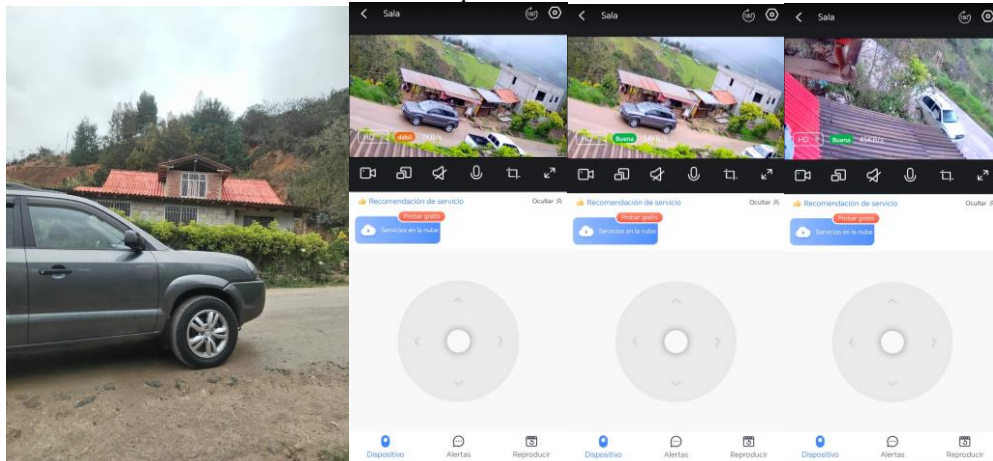
Se usa Civil 3D, en donde se genera el diseño y este nos arroja informes, resultados y mapas que incluyen información como coordenadas, elevaciones, cotas, volúmenes, etc. Estos se pueden observar en el [ANEXO D](#).

## 6.7. TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL (TPDA)

El conteo de tráfico se realizó de forma manual durante siete días seguidos de la semana, de los vehículos que circulan por la vía Floresta - Y de Quingeo, en jornadas completas de 24h; es decir desde el viernes 10 de mayo de 2024 hasta el jueves 16 de mayo del 2024.

Para el conteo se utilizó una cámara con una ubicación estratégica, luego de hacer un análisis detallado de la vía. La cámara se ubicó en la abscisa 1+980; desde una zona donde se puede observar con facilidad el tipo de transporte que circula por la vía en estudio, con el fin de lograr un volumen de tráfico detallado.

**Ilustración 14**  
*Colocación de cámara para conteo vehicular*



**Fuente:** *elaboración propia*

Cabe mencionar que en nuestro caso se realizó el conteo vehicular considerando los dos sentidos de circulación en la vía.

Una vez realizado el conteo se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 13**  
*Resumen del conteo vehicular*

RESUMEN DE CONTEO VEHICULAR									
VEHÍCULOS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	TOTAL	COMPOSICIÓN
Livianos	150	145	187	142	178	198	235	176	58%
Buses	33	37	37	38	37	32	34	35	11%
2 ejes	79	88	113	73	63	71	33	74	24%
3 ejes	10	8	3	8	7	5	1	6	2%
4 ejes	24	20	19	18	16	0	1	14	5%
<b>Total</b>	296	298	359	279	301	306	304	305	100%

**Fuente:** *elaboración propia*

#### 6.7.1. Proceso de cálculo del TPDA

Para el cálculo del TPDA, se usó el FD, FH, FS y FM.

**FD:** este factor se obtuvo dividiendo los siete días contados para los siete días de la semana, dándonos un resultado de 1

**FH:** este factor se calcula dividiendo el número de horas contadas al día para el número de horas del día, dándonos un resultado de 1 porque nuestro conteo se realizó durante las 24 horas.

**FS:** Este factor se obtiene mediante los factores de ajuste semanal, dando un resultado de 1,1071429, como se observa en la tabla 14. Se debe tomar en cuenta que este año es bisiesto por lo que en febrero se cuenta con 29 días, por eso obtenemos un factor diferente en este mes.

**Tabla 14**  
*Factores de ajuste semanal*

FACTORES DE AJUSTE SEMANAL			
MES	N° DÍAS	N° SEMANAS	FACTOR SEMANAL
Enero	31	4,428571429	1,107142857
Febrero	29	4,142857143	1,035714286
Marzo	31	4,428571429	1,107142857
Abril	30	4,285714286	1,071428571
Mayo	31	4,428571429	1,107142857
Junio	30	4,285714286	1,071428571

Julio	31	4,428571429	1,107142857
Agosto	31	4,428571429	1,107142857
Septiembre	30	4,285714286	1,071428571
Octubre	31	4,428571429	1,107142857
Noviembre	30	4,285714286	1,071428571
Diciembre	31	4,428571429	1,107142857
<b>Total</b>	366		

**Fuente:** elaboración propia

**FM:** Este factor se calcula a partir del consumo de combustible de la provincia del Azuay, datos tomados de Petroecuador, despachos mensuales. Se obtiene un FM de 0,9839575.

**Tabla 15**  
Consumo de combustible en la provincia del Azuay en el año 2023

CONSUMO DE COMBUSTIBLE DE LA PROVINCIA DEL AZUAY (2023)					
MES	EXTRA	SÚPER	DIÉSEL	SUMA	FM
Enero	7476168	342104	6200504	14018776	1,02116806
Febrero	6985917	414918	5833440	13234275	1,08170083
Marzo	7523682	345194	6503609	14372485	0,99603696
Abril	7090143	313108	5963292	13366543	1,07099691
Mayo	7659316	348540	6541071	14548927	0,98395753
Junio	7401574	354555	5981975	13738104	1,04203071
Julio	7447427	382048	6453307	14282782	1,00229257
Agosto	7379950	508760	6620729	14509439	0,98663541
Septiembre	7536252	346152	6815474	14697878	0,97398592
Octubre	7569567	334685	6989068	14893320	0,9612045
Noviembre	7498414	328758	6737594	14564766	0,98288749
Diciembre	7937027	387116	7234877	15559020	0,92007892
<b>Total</b>	89505437	4405938	77874940	171786315	

**Fuente:** elaboración propia basado en (PETROECUADOR, 2023)

### 6.7.2. Cálculo del TPDA

El factor de corrección para el TPDA se calcula con la [ecuación \(1\)](#), y se obtiene un resultado de 1,09.

## Tráfico observado y corregido

Se realiza un resumen porcentual de los días de conteo, de esta forma se expresa en porcentaje el tráfico observado que hubo durante la semana, tabla 16; luego de obtener este tráfico observado inicial se hace una corrección con el TPDA calculado. Tabla 17.

**Tabla 16**  
Tráfico observado

<b>TRÁFICO OBSERVADO</b>		
Livianos	176,00	58%
Buses	35,00	11%
2 ejes	74,00	24%
3 ejes	6,00	2%
4 ejes	14,00	5%
<b>Total</b>	<b>305,00</b>	<b>100,00%</b>

*Fuente: elaboración propia.*

**Tabla 17**  
Tráfico observado corregido

<b>RESUMEN DE TRÁFICO OBSERVADO CORREGIDO</b>		
<b>VEHÍCULOS</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
Livianos	192	58%
Buses	38	11%
2 ejes	81	24%
3 ejes	7	2%
4 ejes	15	5%
Total	333	100,00%

*Fuente: elaboración propia.*

Con este resultado (1,09) se procede a realizar la proyección vehicular para 20 años empleando la [ecuación \(2\)](#), y se obtienen los siguientes resultados:

**Tabla 18***Tasa de crecimiento vehicular cada 5 años*

<b>TASA DE CRECIMIENTO VEHICULAR CADA 5 AÑOS</b>			
<b>PERÍODO</b>	<b>LIVIANOS</b>	<b>BUSES</b>	<b>CAMIONES</b>
2024-2029	2,66%	1,78%	1,78%
2029-2034	2,25%	1,63%	1,63%
2034-2039	1,94%	1,51%	1,51%
2039-2044	1,70%	1,40%	1,40%

**Fuente:** *elaboración propia.***Tabla 19***Resumen de tráfico proyectado para 2044*

<b>RESUMEN DE TRÁFICO PROYECTADO PARA 2044</b>					
<b>VEHÍCULOS</b>	<b>TPDA 2024</b>	<b>TPDA 2029</b>	<b>TPDA 2034</b>	<b>TPDA 2039</b>	<b>TPDA 2044</b>
Livianos	192	219	245	270	294
Buses	38	42	46	50	54
2 ejes	81	89	97	105	113
3 ejes	7	8	9	10	11
4 ejes	15	17	19	21	23
<b>Total</b>	<b>333</b>	<b>375</b>	<b>416</b>	<b>456</b>	<b>495</b>

**Fuente:** *elaboración propia.*

El TPDA para 2044 da un total de 495 vehículos, por lo que se llega a la conclusión de que el tramo de vía Floresta - Y de Quingeo es una carretera de tercera categoría ya que en esta comprende un rango de 300 a 1000 vehículos.

### 6.7.3. Determinación del número de ejes equivalentes ESALS's

#### **Clasificación del tráfico**

Se clasifica el tráfico por categorías, no todos los vehículos poseen la misma carga, por lo tanto, causan distintas fallas en el pavimento, dependiendo del peso que transmitan a la subrasante.

**Tabla 20**  
*Clasificación del tráfico*

AÑO 2024	TOTAL	Porcentajes de Vehículos	Distribución Camiones
TPD TOTAL	343		
AUTOS	192	56,0%	
BUSES	38	11,1%	
CAMIONES	113	32,917%	318,0%
2DA	86	25,042%	14,8%
2DB	4	1,167%	29,6%
3 - A	8	2,333%	55,6%
4 - C	15	4,375%	0,0%
2S2	0	0,000%	0,0%
2R3	0	0,000%	0,0%
3S2	0	0,000%	0,0%
3R3	0	0,000%	0,0%
3S3	0	0,000%	0,0%

**Fuente:** elaboración propia basada en Bermeo y Lucero (2023)

*6.7.3.1. Número de ejes equivalentes*

Este número de ejes equivalentes ESALS's se calcula para un período de 20 años en dos carriles, y se obtiene  $W_{18} = 842,456$ .

**Tabla 21**  
*Cálculo de ejes equivalentes. Parte 1*

AÑO	% Crecimiento				TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO				
	AUTOS	BUSES	CAMIÓN LIVIANO	CAMIÓN PESADO	TPD TOTAL	AUTOS	BUSES	CAMIÓN LIVIANO	CAMIÓN PESADO
2024	2,66%	1,78%	1,78%	1,78%	343	192	38	86	27
2025	2,66%	1,78%	1,78%	1,78%	351	197	39	87	27
2026	2,66%	1,78%	1,78%	1,78%	359	202	39	89	28
2027	2,66%	1,78%	1,78%	1,78%	367	208	40	91	28
2028	2,66%	1,78%	1,78%	1,78%	375	213	41	92	29
2029	2,66%	1,78%	1,78%	1,78%	384	219	42	94	29
2030	2,25%	1,63%	1,63%	1,63%	391	224	42	95	30
2031	2,25%	1,63%	1,63%	1,63%	399	229	43	97	30
2032	2,25%	1,63%	1,63%	1,63%	407	234	44	98	31
2033	2,25%	1,63%	1,63%	1,63%	415	239	44	100	31
2034	2,25%	1,63%	1,63%	1,63%	423	245	45	102	32
2035	1,94%	1,51%	1,51%	1,51%	431	249	46	103	32
2036	1,94%	1,51%	1,51%	1,51%	438	254	46	105	33
2037	1,94%	1,51%	1,51%	1,51%	446	259	47	106	33



2038	1,94%	1,51%	1,51%	1,51%	454	264	48	108	34
2039	1,94%	1,51%	1,51%	1,51%	462	269	49	110	34
2040	1,70%	1,40%	1,40%	1,40%	469	274	49	111	35
2041	1,70%	1,40%	1,40%	1,40%	477	279	50	113	35
2042	1,70%	1,40%	1,40%	1,40%	484	283	51	114	36
2043	1,70%	1,40%	1,40%	1,40%	492	288	51	116	36
2044	1,70%	1,40%	1,40%	1,40%	500	293	52	118	37

Fuente: elaboración propia basada en Bermeo y Lucero, (2023)

**Tabla 22**  
Cálculo de ejes equivalentes. Parte 2

CAMIONES									W <sub>18</sub>	W <sub>18</sub>
2DA	2DB	3 - A	4 - C	2S2	2R3	3S2	3R3	3S3	Acumulado	Carril Diseño
86	4	8	15	0	0	0	0	0	72.897	34.626
87	4	8	15	0	0	0	0	0	146.506	69.590
89	4	8	15	0	0	0	0	0	220.839	104.898
91	4	8	15	0	0	0	0	0	295.908	140.557
92	4	8	16	0	0	0	0	0	372.623	176.996
94	4	8	16	0	0	0	0	0	450.102	213.798
95	4	8	16	0	0	0	0	0	528.294	250.940
97	4	9	16	0	0	0	0	0	608.827	289.193
98	4	9	17	0	0	0	0	0	690.991	328.221
100	4	9	17	0	0	0	0	0	773.905	367.605
102	4	9	17	0	0	0	0	0	857.580	407.351
103	4	9	18	0	0	0	0	0	942.866	447.861
105	4	9	18	0	0	0	0	0	1.028.877	488.717
106	4	9	18	0	0	0	0	0	1.115.626	529.922
108	5	10	18	0	0	0	0	0	1.206.382	573.031
110	5	10	19	0	0	0	0	0	1.298.793	616.927
111	5	10	19	0	0	0	0	0	1.391.920	661.162
113	5	10	19	0	0	0	0	0	1.485.775	705.743
114	5	10	19	0	0	0	0	0	1.580.366	750.674
116	5	10	20	0	0	0	0	0	1.676.600	796.385
118	5	10	20	0	0	0	0	0	1.773.592	<b>842.456</b>

Fuente: elaboración propia basada en Bermeo y Lucero, (2023)

## 6.8. ESTUDIO DE SUELOS

La extracción de las muestras de suelo de la vía en estudio realizadas el día 18 de mayo de 2024; en dos puntos de la vía, en las abscisas 0+840 y 1+940, con una profundidad de 0,80 a 1,50 metros; sirven para determinar las características físicas y mecánicas del suelo que posee la vía, mediante los distintos tipos de ensayos que se realizan en laboratorio.

### Ilustración 15

*Desarrollo de los ensayos de las muestras de suelo*



**Fuente:** elaboración propia

En la tabla 23 se encuentran los resultados de los diferentes ensayos:

**Tabla 23**

*Características del suelo de la vía en estudio*

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO		
<b>LL</b>	31	
<b>LP</b>	18,45	
<b>IP</b>	12,55	
<b>Tipo de suelo</b>	Arcilloso	CL
<b>Proctor Modificado</b>	H. óptima	18%
<b>Densidad</b>	D. óptima	1,53 gr/cm <sup>3</sup>
<b>CBR</b>	6,95	%

**Fuente:** elaboración propia

## 6.9. DISEÑO GEOMÉTRICO

### 6.9.1. Velocidad de diseño

La vía Floresta - Y Quingeo al ser de III categoría, con un TPDA proyectado de 495 vehículos para 2044, en un relieve montañoso y de acuerdo con el [ANEXO B](#) se obtiene una velocidad de diseño de 40 Km/h.

### 6.9.2. Velocidad de circulación

La velocidad de circulación de una vía depende de la velocidad de diseño, en este caso de 40 km/h, y del volumen de tránsito intermedio. De acuerdo con la tabla 24 se obtiene una velocidad de circulación de 35 km/h.

**Tabla 24**  
*Velocidad de circulación*

VELOCIDAD DE DISEÑO EN Km/h	VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN EN Km/h		
	VOLUMEN DE TRÁNSITO BAJO	VOLUMEN DE TRÁNSITO INTERMEDIO	VOLUMEN DE TRÁNSITO ALTO
25	24	23	22
30	28	27	26
40	37	35	34
50	46	44	42
60	55	51	48
70	63	59	53
80	71	66	57
90	79	73	59

**Fuente:** tomado de MTOP (2003)

### 6.9.3. Diseño geométrico horizontal

#### 6.9.3.1. Coeficiente de fricción lateral

El coeficiente de fricción lateral se obtiene de la ilustración 16, al tener una velocidad de diseño de 40 Km/h, se obtiene un coeficiente de 0,221.

**Ilustración 16**  
*Coefficiente de fricción lateral*

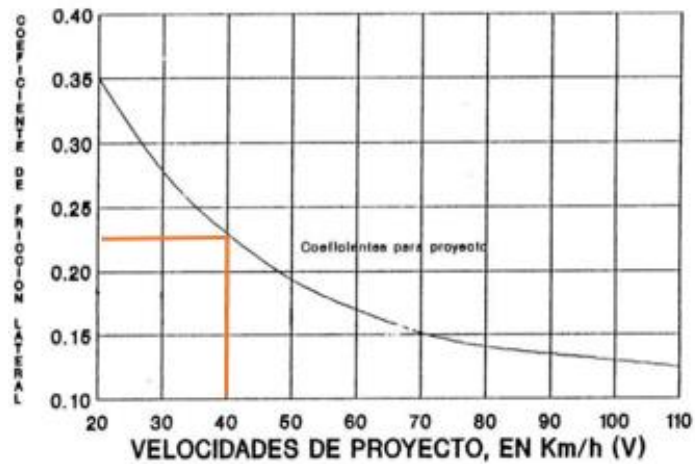


Fig. V.4 COEFICIENTES DE FRICCIÓN LATERAL PARA PROYECTO A DIFERENTES VELOCIDADES

Fuente: MTOP (2003)

*6.9.3.2. Peralte de la curva*

En este caso la vía es de clase III, por lo tanto, se escoge un peralte de curva de acuerdo con la norma MTOP 2003, que recalca que debe ser máximo 10% para una vía clase III. Considerando los factores de velocidad de diseño, radio de curvatura y características del vehículo se adopta un peralte del 8% para vías de III clase.

*6.9.3.3. Radio mínimo de curva*

El radio mínimo se calcula con la [ecuación \(13\)](#), de acuerdo con la ecuación tenemos un radio mínimo de 42 m, sin embargo, al tener una superficie montañosa, se opta por el radio mínimo que nos da la norma MTOP, que es de 15m; dado que, al tener una vía ya existente debemos tener en cuenta el trazado.

Se tienen las siguientes variables para el cálculo del radio mínimo.

**Tabla 25**

*Variables del cálculo del radio mínimo de curvatura horizontal*

<b>RADIO MÍNIMO DE CURVATURA HORIZONTAL</b>		
Velocidad de diseño =	40	Km/h
Peralte de la curva =	8	%
Coefficiente de fricción lateral =	0,221	m/m
Radio mínimo horizontal =	41,86	m/m
Radio asumido =	42	m/m

**Fuente:** *elaboración propia*

#### *6.9.3.4. Sobreancho*

Para el cálculo del sobreancho se considera el radio de la curva, el ancho del vehículo, la velocidad de diseño y también el número de carriles.

De acuerdo con la norma MTOP, se ha tomado un sobreancho de 0,30 metros, dado que se tiene una topografía montañosa, con pendientes pronunciadas, lo que dificulta crear un sobreancho extenso y además interfieren cuestiones económicas.

Los carriles de la vía en estudio miden 3 metros y con el sobreancho dan un total de 3,30 metros, ver [ANEXO E](#).

#### *6.9.3.5. Distancias de visibilidad*

##### **Distancia de visibilidad de parada de un vehículo**

En base a la clase de carretera y el TPDA proyectado, se obtiene la distancia de visibilidad para la parada de un vehículo. En la tabla 26 se ha tomado una distancia de 40 metros de acuerdo con la categoría de la vía.

**Tabla 26***Valores de diseño de las distancias de visibilidad mínimas para parada de un vehículo (m)*

VALORES DE DISEÑO DE LAS DISTANCIAS DE VISIBILIDAD MÍNIMAS PARA PARADA DE UN VEHÍCULO (m)							
CLASIFICACION DE CARRETERAS EN FUNCION DEL TRÁFICO PROYECTADO		Valor Recomendable			Valor Absoluto		
Clase de Carretera	Tráfico Proyectado TPDA	L	O	M	L	O	M
R-I o R-II	Más de 8000	220	180	135	180	135	110
I	De 3000 a 8000	180	160	110	160	110	70
II	De 1000 a 3000	160	135	90	135	110	55
III	De 300 a 1000	135	110	70	110	70	40
IV	De 100 a 300	110	70	55	70	35	25
V	Menos de 100	70	55	40	55	35	25

**Fuente:** tomado de MTOP (2003)**Distancia de visibilidad para el rebasamiento de un vehículo**

Se conoce los parámetros de la vía en estudio por lo que se ha tomado 270 metros de distancia de rebasamiento de un vehículo, respecto a la tabla 27.

**Tabla 27***Valores de diseño de las distancias de visibilidad mínimas para el rebasamiento de un vehículo (m)*

VALORES DE DISEÑO DE LAS DISTANCIAS DE VISIBILIDAD MÍNIMAS PARA EL REBASAMIENTO DE UN VEHÍCULO (m)							
CLASIFICACION DE CARRETERAS EN FUNCION DEL TRÁFICO PROYECTADO		Valor Recomendable			Valor Absoluto		
Clase de Carretera	Tráfico Proyectado TPDA	L	O	M	L	O	M
R-I o R-II	Más de 8000	830	830	640	830	640	565
I	De 3000 a 8000	830	690	565	690	565	415
II	De 1000 a 3000	690	640	490	640	565	345
III	De 300 a 1000	640	565	415	565	415	270
IV	De 100 a 300	480	290	210	290	150	110
V	Menos de 100	290	210	150	210	150	110

**Fuente:** tomado de MTOP (2003)

### 6.9.3.6. Cálculo de curvas horizontales

Después de obtener todos los parámetros necesarios que se usan para el cálculo de una curva horizontal, como la velocidad de diseño, radio mínimo de curvatura, ángulo de deflexión de las tangentes y por último la longitud del PI. Se realizan los cálculos de las curvas horizontales.

Se ilustra el cálculo de una curva, las demás curvas se encuentran en el [ANEXO F](#).

#### Datos

Curva 1		
Radio de curvatura	25	m
Delta	75,49	°
PI	71,98	m

- *Cuerda larga.* [Ecuación \(3\)](#)  
 $CL=30,61m$
- *Tangente.* [Ecuación \(4\)](#)  
 $T=19,35m$
- *Gradiente de curvatura.* [Ecuación \(5\)](#)  
 $Gc=70,15^\circ$
- *Longitud de curva circular.* [Ecuación \(6\)](#)  
 $L=32,94m$
- *Externa.* [Ecuación \(7\)](#)  
 $E=6,62m$
- *Ordenada media.* [Ecuación \(8\)](#)  
 $M=5,23m$
- *Deflexión por metro.* [Ecuación \(9\)](#)  
 $D.m=1,15$
- *Deflexión por unidad de cuerda.* [Ecuación \(10\)](#)  
 $D.c=35,075m$
- *Principio de curva.* [Ecuación \(11\)](#)  
 $PC=52,63m$

- Final de la curva. [Ecuación \(12\)](#)

$$PT=85,57m$$

#### 6.9.4. Diseño geométrico vertical

##### 6.9.4.1. Curvas verticales convexas

De acuerdo con el tipo de carretera y el TPDA proyectado, se obtiene el coeficiente "K" para la determinación de la longitud de curvas verticales convexas mínimas. En base a la tabla 28 se tiene un coeficiente de 4.

**Tabla 28**

*Valores mínimos de diseño del coeficiente "K" para determinar la longitud de curvas verticales convexas mínimas*

VALORES MÍNIMOS DE DISEÑO DEL COEFICIENTE "K" PARA DETERMINAR LA LONGITUD DE CURVAS VERTICALES CONVEXAS MÍNIMAS							
		Valor Recomendable			Valor Absoluto		
Clase de Carretera	Tráfico Proyectado TPDA	L	O	M	L	O	M
R-I o R-II	Más de 8000	115	80	43	80	43	28
I	De 3000 a 8000	80	60	28	60	28	12
II	De 1000 a 3000	60	43	19	43	28	7
III	De 300 a 1000	43	28	12	28	12	4
IV	De 100 a 300	28	12	7	12	3	2
V	Menos de 100	12	7	4	7	3	2

**Fuente:** tomado de MTOP (2003)

Además de acuerdo con la [ecuación \(15\)](#), se obtiene una longitud mínima absoluta de 24 metros.



#### 6.9.4.2. Curvas verticales cóncavas

Con la vía de clase III, la distancia de visibilidad de parada, la velocidad de diseño y el TPDA que se ha proyectado, se obtiene el coeficiente "K" para la determinación de la longitud de curvas verticales cóncavas mínimas. De acuerdo con la tabla 29 se tiene un coeficiente de 6.

**Tabla 29**  
*Curvas verticales cóncavas mínimas*

CURVAS VERTICALES CÓNCAVAS MÍNIMAS			
Velocidad de diseño	Distancia de visibilidad para parada Parada-"s"	Coeficiente $K=S^2/122+3,5S$	
		Calculado	Redondeado
Kph	(m)		
20	20	2,08	2
25	25	2,98	3
30	30	3,96	4
35	35	5,01	5
40	40	6,11	6
45	50	8,42	8
50	55	9,62	10
60	70	13,35	13
70	90	18,54	19
80	110	23,87	24
90	135	30,66	31
100	160	37,54	38
110	180	43,09	43
120	220	54,26	54

**Fuente:** tomado de MTOP (2003)

Además, se obtiene la longitud mínima absoluta de 24 metros usando la [ecuación \(16\)](#).

#### 6.9.4.3. Cálculo de curvas verticales

Se realiza el cálculo de todos los parámetros necesarios para el cálculo de una curva vertical con los datos necesarios. Se da un ejemplo del cálculo de la primera curva, y se realiza el mismo proceso para el cálculo de todas las curvas. [ANEXO G](#).

## Datos

Curva 1		
Velocidad	40	Km/h
PI	954.9	m
Elevación PI	2846.058	msnm
Pendiente m	9.71%	
Pendiente n	5.21%	
Factor K cóncavas	6	

- *Diferencia de gradientes.* [Ecuación \(17\)](#)

$$A=4.50\%$$

- *Longitud mínima de curva vertical.* [Ecuación \(18\)](#)

$$L=27 \text{ m}$$

- *Corrección de pendiente.* [Ecuación \(19\)](#)

$$y=0,0008333$$

- *Externa vertical.* [Ecuación \(20\)](#)

$$E=0,15\text{m}$$

## 6.10. DISEÑO DE PAVIMENTOS

Este diseño se basa principalmente en los resultados del TPDA, del CBR y del ESALS's; datos obtenidos anteriormente.

$$\text{TPDA} = 495$$

$$\text{ESALS's} = 842456$$

$$\text{CBR} = 6,95\%$$

### Confiabilidad (R)

La vía Floresta – Y de Quingeo es una vía de tercer orden, con un TPDA de 495 vehículos proyectados para 2044. Adoptamos los valores según la tabla 30, obteniendo como dato un 80% de confiabilidad para carreteras locales.

**Tabla 30***Niveles de confiabilidad recomendadas*

<b>NIVELES DE CONFIABILIDAD SUGERIDOS PARA DIFERENTES CARRETERAS</b>		
<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>URBANA</b>	<b>RURAL</b>
Autopistas interestatales y otras	85 - 99.9	80 - 99.9
Arterias principales	80 - 99	75 - 95
Colectoras de Tránsitos	80 - 95	75 - 95
Carreteras locales	50 - 80	50 - 80

**Fuente:** tomado de Rondón y Reyes (2015)**Desviación estándar, Zr**

Esta desviación se selecciona de acuerdo con el nivel de confiabilidad, por lo tanto:

**Tabla 31***Desviación estándar*

<b>R (%)</b>	50	70	75	80	85	90	92	94	95	98	99,99
<b>Zr</b>	0	-0,524	-0,674	-0,841	-1,037	-1,282	-1,405	-1,555	-1,645	-2,054	-3,75

**Fuente:** tomado de Rondón y Reyes (2015)

Se tiene una desviación estándar de -0,841.

**Error normal combinado, So**

Se considera una construcción nueva, de pavimento flexible, entonces el So del proyecto es igual a 0,45 de acuerdo con la tabla 32.

**Tabla 32***Error normal combinado*

<b>DESVIACIÓN ESTÁNDAR So</b>		
<b>PROYECTO DE PAVIMENTO</b>	<b>FLEXIBLE</b>	<b>RÍGIDO</b>
	<b>0.4 - 0.5</b>	<b>0.3 - 0.4</b>
Construcción nueva	0,45	0,35
Sobrecapas	0,5	0,4

**Fuente:** tomado de MTOP (2003)

## Serviciabilidad

De acuerdo con las tablas 33 y 34, se tiene una serviciabilidad inicial  $P_o$ , y una serviciabilidad final  $P_f$ , en el proyecto se adopta un  $P_o$  de 4,2 que pertenece a una vía de asfalto y un  $P_f$  de 2 perteneciente a carreteras, teniendo en cuenta que es una carretera de III aplicando la [ecuación \(22\)](#) resulta un  $\Delta PSI = 2,2$ .

**Tabla 33**  
*Serviciabilidad inicial  $P_o$*

<b>SERVICIABILIDAD INICIAL (<math>P_o</math>)</b>	
<b>Tipo pavimento</b>	<b><math>P_o</math></b>
Concreto	4,5
Asfalto	4,2

**Fuente:** tomado de (Higuera, 2012)

**Tabla 34**  
*Serviciabilidad final  $P_f$*

<b>SERVICIABILIDAD FINAL (<math>P_f</math>)</b>	
<b>Tipo de vía</b>	<b><math>P_f</math></b>
Autopista	2.5 - 3.0
Carreteras	2.0 - 2.5
<b>Zonas industriales</b>	
Pavimento urbano principal	1.5 - 2.0
Pavimento urbano secundario	1.5 - 2.0

**Fuente:** tomado de Rondón y Reyes (2015)

## Módulo resiliente de la Sub-rasante

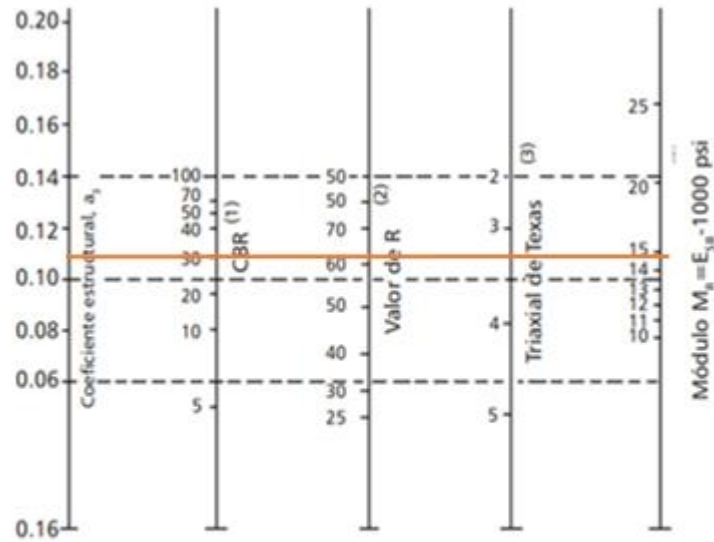
Este módulo resiliente se obtiene de la multiplicación de 1500 multiplicado por el CBR de nuestro proyecto [ecuación \(23\)](#), dando un resultado de 10425 psi.

## Módulo resiliente de la Sub-base

Según la MTOP (2013), especifica que el CBR de las subbases debe ser mayor o igual al 30%, por lo tanto, se ha tomado uno de 30% como se observa en la ilustración 17.

### Ilustración 17

Coefficiente estructural  $a_3$  para subbase granular no tratada



- (1) Escala derivada por correlaciones promedios obtenidas de Illinois.
- (2) Escala derivada por correlaciones promedios obtenidas de California, Nuevo Mexico y Wyoming.
- (3) Escala derivada por correlaciones promedios obtenidas de Texas.
- (4) Escala derivada del proyecto NCHRP (3)

Fuente: tomado de Rondón y Reyes (2015)

Al ubicar los datos en el ábaco se obtiene un Módulo resiliente de 14800 psi, y un coeficiente estructural para subbase ( $a_3$ ) de 0,11.

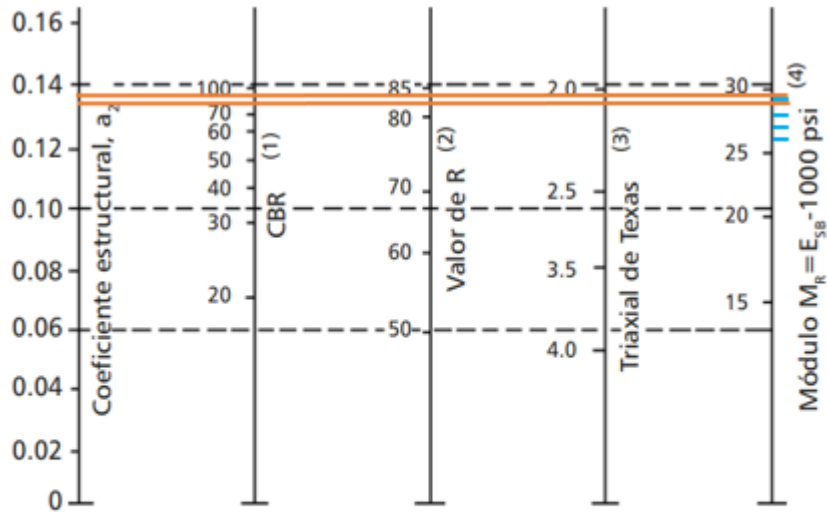
### Módulos resilientes de la base

Según Rondón y Reyes (2015), para pavimento flexible, el CBR de base granular se supone mayor o igual al 80% (p. 48).

Se observa en el ábaco de la ilustración 18.

### Ilustración 18

Coeficiente estructural  $a_2$  para base granular no tratada



- (1) Escala derivada por correlaciones promedios obtenidas de Illinois.
- (2) Escala derivada por correlaciones promedios obtenidas de California, Nuevo Mexico y Wyoming.
- (3) Escala derivada por correlaciones promedios obtenidas de Texas.
- (4) Escala derivada del proyecto NCHRP (3)

Fuente: tomado de Rondón y Reyes (2015)

Mediante el ábaco se obtiene el Módulo Resiliente de la base de 28000 psi y un coeficiente estructural de base  $a_2$  igual a 0,135.

### Coeficiente estructural de la mezcla asfáltica

Para calcular estos resultados se toma en cuenta ciertos factores de la vía en estudio, Cumbe es una zona que se encuentra en la parte alta de la provincia del Azuay, por lo que su temperatura se encuentra a 15°, y otro factor es la velocidad a la que circulan los vehículos en la vía, esta es de 40km/h, una vez que se tienen estos datos se procede a calcular el módulo resiliente y el coeficiente estructural de la mezcla asfáltica mediante la siguiente tabla:

**Tabla 35**

Valores máximos recomendados de módulo resiliente (*E*) para capas de rodadura, base asfáltica y mezclas de alto módulo

Capa	T (C°)	F (Hz)	v (km/h)	E (Mpa)
Rodadura	10	2,5	15-25	7000
		5	35-45	8500
		10	70-80	9500
	15	2,5	15-25	5000
		5	35-45	6000
		10	70-80	7200
	20	2,5	15-25	3000
		5	35-45	4000
		10	70-80	5000
	25	2,5	15-25	2200
		5	35-45	2700
		10	70-80	3500
	30	2,5	15-25	1200
		5	35-45	1600
		10	70-80	2000

Fuente: tomado Rondón y Reyes (2015)

Según la tabla se obtienen los siguientes resultados:

Módulo Resiliente: 6000 Mpa = 870228 psi

Coefficiente estructural se obtiene con la [ecuación \(24\)](#) y se tiene un resultado de  $a_1=0,561777937$ .

### 6.11. CONDICIONES AMBIENTALES Y DRENAJE

En Cumbe existe una precipitación de 842 mm, el tiempo en ser evacuada el agua es de una semana, teniendo en cuenta la topografía de la vía en estudio, el terreno es montañoso, con pronunciadas pendientes en ciertas zonas.

**Tabla 36**  
*Calidad de drenaje*

<b>Calidad del drenaje</b>	
<b>Calidad de drenaje</b>	<b>Tiempo que tarda el agua en ser evacuada</b>
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Muy malo	El agua no evacúa

**Fuente:** tomado de Rondón y Reyes (2015)

De acuerdo con las condiciones que se presentan en la vía Floresta – Y de Quingeo, se llega a la conclusión que el drenaje es regular, debido a la topografía del suelo.

Para saber las características del drenaje se procede a calcular el porcentaje según los días que llueven en Cumbe que son 75 para los 365 días del año y da un total de 20,5%, con este resultado se procede verificar en la tabla 37, obteniendo los resultados de  $m_2=0,9$  y  $m_3=0,9$ .

**Tabla 37**  
*Porcentaje del tiempo que la estructura del pavimento está expuesta a grados de humedad próxima a la saturación*

<b>Características del drenaje</b>	<b>Porcentaje del tiempo que la estructura del pavimento está expuesta a grados de humedad próxima a la saturación</b>			
	<b>Menos del 1%</b>	<b>1-5%</b>	<b>5-25%</b>	<b>Más de 25%</b>
<b>Excelente</b>	1,40-1,35	1,35-1,30	1,30-1,20	1,2
<b>Bueno</b>	1,35-1,25	1,25-1,15	1,15-1,00	1
<b>Regular</b>	1,25-1,15	1,15-1,05	1,00-0,80	0,8
<b>Pobre</b>	1,15-1,05	1,05-0,80	0,80-0,60	0,6
<b>Muy malo</b>	1,05-0,95	0,95-0,75	0,75-0,40	0,4

**Fuente:** tomado de Rondón y Reyes (2015)

### **Números estructurales requeridos de las capas**

Con los datos reflejados anteriormente se calculan los números estructurales con la [ecuación \(21\)](#), en las tablas 38, 39 y 40 se visualizan los resultados de estos cálculos.



**Tabla 38***Resultado del número estructural de la base*

<b>BASE</b>	
<b>Mr base=</b>	28000
<b>Zr=</b>	-0,841
<b>So=</b>	0,45
<b>ΔPSI</b>	2,2
<b>SN1</b>	1,862135732
<b>W18</b>	842456,2519
<b>LogW18</b>	5,926

**Fuente:** *elaboración propia***Tabla 39***Resultado del número estructural de la sub-base*

<b>SUBBASE</b>	
<b>Mr sub-base=</b>	14800
<b>Zr=</b>	-0,841
<b>So=</b>	0,45
<b>ΔPSI</b>	2,2
<b>SN2</b>	2,368337309
<b>W18</b>	842456,2519
<b>LogW18</b>	5,926

**Fuente:** *elaboración propia***Tabla 40***Resultado del número estructural de la mezcla asfáltica*

<b>MEZCLA ASFÁLTICA</b>	
<b>Mr=</b>	10425
<b>Zr=</b>	-0,841
<b>So=</b>	0,45
<b>ΔPSI</b>	2,2
<b>SN3</b>	2,688851062
<b>W18</b>	842456,2519
<b>LogW18</b>	5,926

**Fuente:** *elaboración propia*

## Espesores de las capas

La AASHTO (1993) establece espesores mínimos de las capas, tabla 41 y 42:

**Tabla 41**  
*Espesores mínimos de capas (in)*

<b>ESPEORES MÍNIMOS DE CAPAS (in)</b>		
<b>W18 (10<sup>6</sup>)</b>	<b>Capa Asfáltica</b>	<b>Base granular</b>
< 50000	TSD	4,0
50000 – 150000	2,0	4,0
150000 - 500000	2,5	4,0
500000 - 2000000	3,0	6,0
2000000 - 7000000	3,5	6,0
> 7000000	4,0	6,0

**Fuente:** tomado de Rondón y Reyes (2015)

**Tabla 42**  
*Espesores mínimos de capas (cm)*

<b>ESPEORES MÍNIMOS DE CAPAS (cm)</b>		
<b>W18 (10<sup>6</sup>)</b>	<b>Capa Asfáltica</b>	<b>Base granular</b>
< 50000	TSD	10,0
50000 – 150000	5,0	10,0
150000 - 500000	6,0	10,0
500000 - 2000000	8,0	15,0
2000000 - 7000000	9,0	15,0
> 7000000	10,0	15,0

**Fuente:** tomado de Rondón y Reyes (2015)

Las cuales deben cumplir las siguientes condiciones según la MTOP (2003):

$$D_1^* \geq \frac{SN_1}{a_1} \quad ( 33 )$$

$$SN_1^* = a_1 * D_1 > SN_1^* \quad ( 34 )$$

$$D_2^* = \frac{SN_2 - SN_1^*}{a_2 * m_2} \quad ( 35 )$$

$$SN_1^* + SN_2^* \geq SN_2 \quad ( 36 )$$

$$D_3^* \geq \frac{SN_3 - (SN_1^* + SN_2^*)}{a_3 * m_3} \quad ( 37 )$$

Con la [ecuación \(33\)](#) se procede a calcular el espesor de la carpeta asfáltica, se tiene:

$$h1 = 8,42 \text{ cm}$$

Con la [ecuación \(35\)](#) se calcula el espesor de la base;

$$h2 = 10,58 \text{ cm}$$

Con la [ecuación \(37\)](#) se calcula el espesor de la subbase;

$$h3 = 8,22 \text{ cm}$$

Se calcula la estructura para 20 años, se obtiene los resultados presentados, se basa en la MOP-001-F (2002) para realizar estos cálculos, donde sugiere que debe ser un mínimo de 6 pulgadas en la subbase, 6 pulgadas en la base y 3 pulgadas para la carpeta asfáltica.

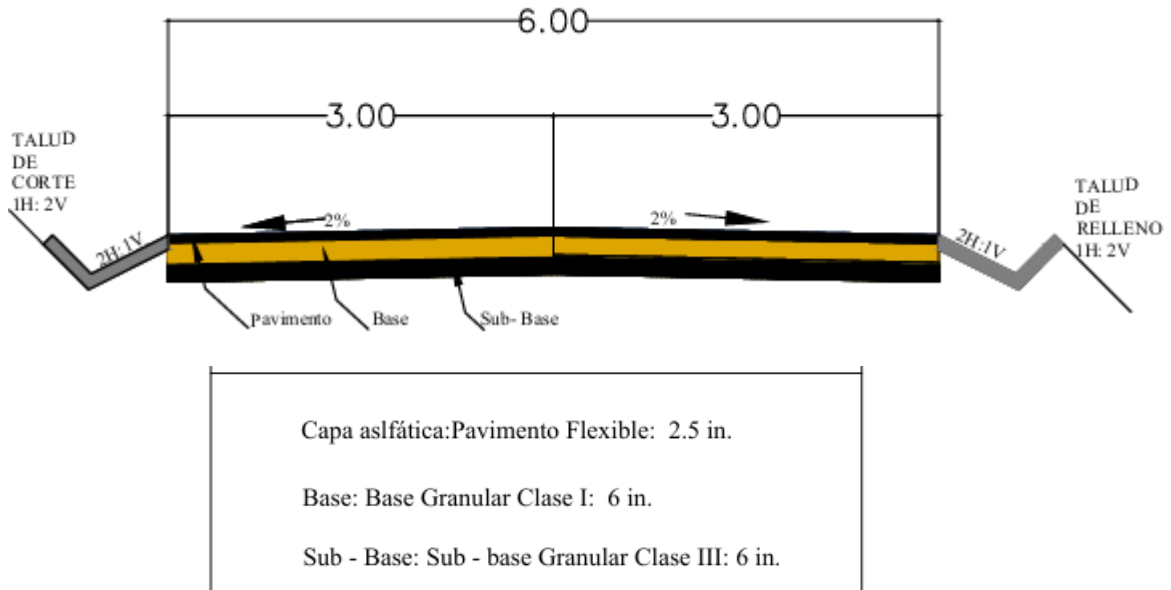
Por lo tanto, se diseña con 6,5 cm de carpeta asfáltica, 15 cm de base, 15 cm de subbase, pero se tiene en cuenta que en el pavimento flexible se debe hacer un mantenimiento y recapeo a los 10 o 15 años de acuerdo con las condiciones en las que este se encuentre. Se realiza un retro cálculo y se obtienen los siguientes resultados:

**Tabla 43**  
*Resultados de los espesores de las capas*

	<b>Espesor (in)</b>	<b>Espesor (cm)</b>
<b>Capa Asfáltica</b>	2,5	6,5
<b>Base Granular</b>	6	15
<b>Sub-base Granular</b>	6	15

**Fuente:** *elaboración propia*

**Ilustración 19**  
*Sección tipo con espesores de capas*  
**SECCIÓN TIPO**



**Fuente:** *elaboración propia*

6.11.1. Tabla de resultados

**Tabla 44**

*Resultado de los coeficientes para la estructura del pavimento*

<b>Tabla de resultados de los coeficientes para la estructura del pavimento</b>	
CBR	6,95%
Confiabilidad (R)	80%
Desviación estándar (Zr)	-0,841
Error estándar combinado (So)	0,45
Índice de serviciabilidad inicial (Po)	4,2
Índice de serviciabilidad final (Pf)	2
Serviciabilidad ( $\Delta$ PSI)	2,2
Módulo resiliente de la subrasante	10425 psi
Coficiente estructural de la mezcla asfáltica (a1)	0,562
Módulo resiliente de la base	28000 psi
Coficiente estructural de la base (a2)	0,135
Módulo resiliente de la subbase	14800 psi
Coficiente estructural de la subbase (a3)	0,11
Calidad de drenaje	Regular
Número estructural de la base	1,86

Número estructural de la subbase	2,36
Número estructural de la mezcla asfáltica	2,68
Espesor base	15cm
Espesor subbase	15cm
Espesor mezcla asfáltica	6,50 cm

Fuente: elaboración propia

## 6.12. DISEÑO DE CUNETAS

### Coefficiente de escorrentía

En base a la tabla 45 se establece el coeficiente de escorrentía de 0,45; para aquello se ha clasificado a la zona de estudio como un área de la cual su cobertura vegetal está cubierta de pasto con vegetación ligera, con una pendiente media y un suelo semipermeable.

**Tabla 45**  
Coeficiente de escorrentía "C"

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA "C"						
COBERTURA VEGETAL	TIPO SUELO	PENDIENTE DL TERRENO				
		PRONUNCIADA	ALTA	MEDIA	SUAVE	DEPRECIABLE
		50%	20%	5%	1%	
SIN VEGETACIÓN	IMPERMEABLE	0,8	0,75	0,7	0,65	0,6
	SEMIPERMEABLE	0,7	0,65	0,6	0,55	0,5
	PERMEABLE	0,5	0,45	0,4	0,35	0,3
CULTIVOS	IMPERMEABLE	0,7	0,65	0,6	0,55	0,5
	SEMIPERMEABLE	0,6	0,55	0,5	0,45	0,4
	PERMEABLE	0,4	0,35	0,3	0,25	0,2
PASTOS VEGETACIÓN LIGERA	IMPERMEABLE	0,65	0,6	0,55	0,5	0,45
	SEMIPERMEABLE	0,55	0,5	0,45	0,4	0,35
	PERMEABLE	0,35	0,3	0,25	0,2	0,15
HIERBA, GRAMA	IMPERMEABLE	0,6	0,55	0,5	0,45	0,4
	SEMIPERMEABLE	0,5	0,45	0,4	0,35	0,3
	PERMEABLE	0,3	0,25	0,2	0,15	0,1
BOSQUES DENSA VEGETACIÓN	IMPERMEABLE	0,55	0,5	0,45	0,4	0,35
	SEMIPERMEABLE	0,45	0,4	0,35	0,3	0,25
	PERMEABLE	0,25	0,2	0,15	0,1	0,05

Fuente: tomado de MTOP (2003)

Una vez realizado este reconocimiento se procede a calcular las áreas de aporte tanto para las cunetas de talud, como para las cunetas de corte de la vía, obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 46**  
*Cálculo de áreas de aporte de talud*

<b>CÁLCULO DEL ÁREA DE APOORTE</b>							
<b>TRAMOS</b>	<b>Abs. Inicial</b>	<b>Abs. Final</b>	<b>ANCHO</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>BOSQUE</b>	<b>PASTO</b>	<b>ÁREA</b>
	<b>(m)</b>	<b>(m)</b>	<b>(m)</b>	<b>(m)</b>	<b>(Ha)</b>	<b>(Ha)</b>	<b>(Ha)</b>
1	2819,15	2657,97	35	161,18	0	0,56413	0,56413
2	2657,97	2420	35	237,97	0	0,832895	0,832895
3	2420	2103,8	35	316,2	0	1,1067	1,1067
4	2103,8	1521,86	35	581,94	0	2,03679	2,03679
5	1521,86	1165,54	35	356,32	0	1,24712	1,24712
6	1165,54	849,98	35	315,56	0	1,10446	1,10446
7	849,98	369,75	35	480,23	0	1,680805	1,680805
8	369,75	59,83	35	309,92	0	1,08472	1,08472
9	59,83	0	35	59,83	0	0,209405	0,209405

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 47**  
*Cálculo de áreas de aporte de corte*

<b>CÁLCULO DEL ÁREA DE APOORTE</b>							
<b>TRAMOS</b>	<b>Abs Inicial</b>	<b>Abs Final</b>	<b>ANCHO</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>BOSQUE</b>	<b>PASTO</b>	<b>ÁREA</b>
	<b>(m)</b>	<b>(m)</b>	<b>(m)</b>	<b>(m)</b>	<b>Ha</b>	<b>Ha</b>	<b>(Ha)</b>
1	2819,15	2657,97	35	161,18	0	0	0
2	2657,97	2420	35	237,97	0	0	0
3	2420	2103,8	35	316,2	0	0	0
4	2103,8	1521,86	35	581,94	0	0	0
5	1521,86	1165,54	35	356,32	0	0	0
6	1165,54	849,98	35	315,56	0	0	0
7	849,98	369,75	35	480,23	0	0	0
8	369,75	59,83	35	309,92	0	0	0
9	59,83	0	35	59,83	0	0	0

**Fuente:** elaboración propia

### **Intensidad de lluvia**

De acuerdo con Yanza y Verdugo la estación que describe el comportamiento de las intensidades de lluvia en Cumbe es la estación Tarqui DJ Cumbe. Por lo tanto, se utiliza esta

estación para el proyecto en estudio, con un período de retorno de 25 años y una duración de 10 minutos, obteniendo una intensidad máxima de 93,36 mm/h como se observa en [tabla 10](#).

### Velocidad máxima y mínima

**Tabla 48**  
*Velocidades máximas*

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

**Fuente:** tomado de MTOP (2003)

De acuerdo con la tabla 48 se considera una velocidad máxima de 4,50 m/s y una velocidad mínima de 0,60 m/s para evitar sedimentación.

### 6.13. RELACIONES GEOMÉTRICAS PARA PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Se hace una relación 1:2 para las cunetas; es decir,  $d=0,3\text{m}$  y  $a=0,6\text{m}$ . La pendiente, el coeficiente de Manning y el radio hidráulico han sido factores necesarios para calcular la velocidad. Para determinar la capacidad de la cuneta se tomaron en cuenta ciertos parámetros como la pendiente, el radio hidráulico, el coeficiente de Manning y el área del canal (Bermeo y Lucero, 2023).

Para la cuneta del talud las áreas de aporte del proyecto son las áreas de escurrimiento sobre la calzada y el área de vegetación sobre el talud, se toma el dato de 35 metros de área de un lado de la franja topográfica. Mientras que el área de aporte para la cuneta de corte solamente se toma en cuenta la pendiente de la mitad de la vía (2%).

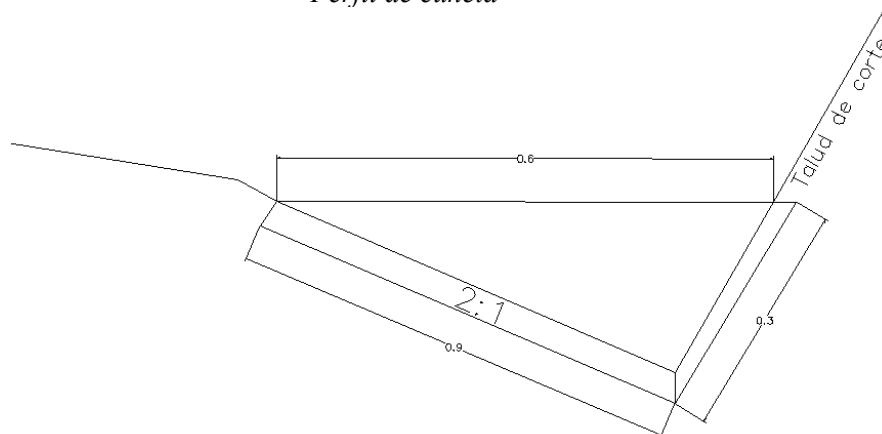
El caudal de diseño se obtiene,  $Qd1$  con la [ecuación \(34\)](#), resultado de la multiplicación entre el caudal máximo y la longitud entre sumideros y el  $Qd2$  se obtiene con la [ecuación \(35\)](#) resultado de la ecuación por el método racional; finalmente se obtiene un caudal total “ $Qd$ ” que es la suma de “ $Qd1$ ” más “ $Qd2$ ”, [ecuación \(36\)](#).

Se debe tener en cuenta que el diseño de cunetas debe cumplir ciertas condiciones:

- El caudal de diseño “ $Qd$ ” debe ser menor al caudal de la cuneta en sección llena.
- La velocidad a sección llena debe ser menor a la velocidad de los materiales, es decir a 4.5 m/s

Este cálculo se detalla en el [ANEXO H](#).

**Ilustración 20**  
*Perfil de cuneta*



**Fuente:** *elaboración propia*



## SEÑALIZACIÓN

Ver [ANEXO I](#).

## 7. PRESUPUESTO

<b>PRESUPUESTO REFERENCIAL</b>					
<b>Rubro</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario (USD)</b>	<b>Costo Total (USD)</b>
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					<b>31.108,95</b>
Desbroce y limpieza	Limpieza del terreno	m <sup>2</sup>	8523	0,95	8.096,85
Replanteo y nivelación	Replanteo y nivelación del terreno	ml	17046	1,35	23.012,10
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>101.386,32</b>
Excavación manual en suelo sin clasificar		m <sup>3</sup>	15	10,25	153,75
Excavación a máquina con retroexcavadora	Excavación con retroexcavadora	m <sup>3</sup>	11258,07	2,05	23.079,04
Cargado de material con minicargadora	Cargado de material	m <sup>3</sup>	14635,491	2,04	29.856,40
Transporte de materiales hasta 6 km, incluye pago en escombrera	Transporte de materiales hasta 6 km	m <sup>3</sup>	14635,491	2,3	33.661,63
Sobre acarreo de materiales para desalojo lugar, distancia > 6 Km	Transporte adicional (>6 km)	m <sup>3</sup> -Km	58541,964	0,25	14.635,49
<b>ESTRUCTURA DE PAVIMENTO</b>					<b>505.754,82</b>
Subrasante conformación y compactación con equipo pesado	Conformación y compactación subrasante	m <sup>2</sup>	19887	1,38	27.444,06
Subbase conformación y compactación equipo pesado	Conformación y compactación subbase	m <sup>3</sup>	2556,9	34,5	88.213,05
Base clase I conformación y compactación con equipo pesado	Conformación y compactación base clase I	m <sup>3</sup>	2556,9	38,9	99.463,41
Imprimación asfáltica con barrido mecánico	Imprimación asfáltica	m <sup>2</sup>	17046	1,35	23.012,10
Carpeta asfáltica (e=2.5") Ho Asf. Mezclado en planta	Carpeta asfáltica	m <sup>2</sup>	17046	15,7	267.622,20

OBRAS DE DRENAJE VIAL					118.997,08
Hormigón simple f'c=210 kg/cm <sup>2</sup>	Hormigón simple	m <sup>3</sup>	485,4	126,5	61.403,10
Encofrado de metálico para cunetas	Encofrado metálico para cunetas	m	5682	4,25	24.148,50
Cama de arena e=3 cm	Arena para cuneta	m <sup>2</sup>	3409,9	1,76	6.001,42
Encofrado metálico para bordillo h=30 cm	Encofrado metálico para bordillo	m	5682	4,83	27.444,06
SEÑALIZACIÓN					20.535,55
Pintura para señalización de tráfico, manual, franja de 15 cm	Pintura de señalización	ml	8523	1,75	14.915,25
Señalización vertical	Señalización vertical	u	37	151,9	5.620,30
MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES					1.303,00
Letrero metálico de información del Proyecto (3m x 2m)	Letrero informativo	u	2	501,7	1.003,40
Señalización con cinta	Señalización con cinta	ml	650	0,26	169,00
Parante con base de hormigón (20 usos)	Parante con base de hormigón	u	20	6,53	130,60
<b>Total</b>					<b>779.085,72</b>
<b>Iva 15%</b>					<b>116.862,86</b>
<b>Total con IVA</b>					<b>895.948,58</b>

## 8. CONCLUSIONES

- Se ha realizado el diseño geométrico de la vía Floresta - Y de Quingeo, en base a la normativa de la MTOP 2003, y la AASHTO (93). El diseño se ejecuta con una velocidad de diseño de 40 km/h y una velocidad de circulación de 35 km/h, se trabaja con un peralte del 8%, por ser una zona de terreno montañoso.
- De acuerdo con el conteo de tráfico se obtiene un TPDA de 495, clasificando a la vía en tercera categoría, de acuerdo con esto se determina la sección típica de 6m. El radio mínimo de curvatura se calcula de 42m, pero se ha tomado el radio mínimo de la MTOP (2003) que es 15m, porque la vía en estudio se encuentra en un terreno montañoso y además se toma en cuenta la parte económica.
- Al efectuar los ensayos de laboratorio la subrasante del suelo se clasifica como arcilloso (CL), con una humedad óptima de 18% y una densidad óptima de 1,53 gr/cm<sup>3</sup>, el CBR de la subrasante resulta de 6,95%, lo que significa que es una buena subrasante para el diseño de pavimentos según la AASHTO (93).
- Con el resultado obtenido del TPDA, ESAL's y CBR se realiza el diseño de la estructura del pavimento y se contemplan los resultados del espesor de las capas, quedando definitiva una Subbase: Subbase granular Clase III de 15cm, una Base: Base Granular Clase I de 15cm y una Capa Asfáltica: Pavimento flexible de 6,5cm; recalando que se debe realizar un recapeo o mantenimiento a los diez años.
- Al indagar sobre la hidrología de Cumbe se realizan cunetas triangulares con el fin de evacuar las aguas lluvia y no exista daño en la estructura.
- Finalmente se obtiene un presupuesto referencial de 895.948,50 USD. (OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y OCHO CON CINCUENTA

Y OCHO DÓLARES) para el diseño geométrico y estructural de la vía Floresta – Y de Quingeo.

## **9. RECOMENDACIONES**

- Cuando se vaya a efectuar el proyecto se debe socializar con los moradores de la zona para que no exista ningún tipo de inconveniente al momento de realizar los trabajos.
- Realizar mantenimientos periódicos una vez terminado el proyecto, de esta manera se puede mitigar cualquier impacto en la estructura.
- Se recomienda realizar el diseño de estructuras de drenaje como alcantarillas para la correcta evacuación de aguas lluvia y el desalojo de estas en zonas adecuadas con el fin de mitigar los impactos ambientales.
- Se debe tomar en cuenta la señalización expuesta en la vía, se sugiere implementar iluminaria ya que la vía no cuenta con alumbrado, por lo tanto, estas señales serán de gran utilidad principalmente para la movilización nocturna y evitar cualquier tipo de accidentes.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAPHY

(AASHTO), A. A. (1993). *GUÍA AASHTO PARA EL DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTOS*. Perú. Obtenido de <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-de-jaen/pavimentos/guia-aashto-para-diseno-de-estructuras-de-pavimentos/27580201>

(INEN), I. E. (2011). *SEÑALIZACIÓN VIAL. PARTE 2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL. REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO*. Obtenido de <https://n9.cl/55052>

(MOP-001-F2002), M. D. (2002). *ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS Y PUENTES*. Quito. Obtenido de <https://n9.cl/rbzm3>

(MTOPI), M. d. (2003). *Normas de Diseño Geométrico de Carreteras*. Quito. Obtenido de <https://n9.cl/bgnquy>

Aldás , M., & Toapanta, K. (2023). *Diseño geométrico y estructural de una vía que une el sector de Calgua con el centro de transferencia perteneciente a la parroquia Augusto Nicolas Martinez, cantón Ambato, provincia de Tungurahua*. Obtenido de Repositorio Universidad Técnica de Ambato: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/39208>

Balcázar , J. (2023). *Diseño Geométrico y estructural de la via San Agustin*. Obtenido de Repositorio Universidad Politécnica Salesiana: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/24203/1/TTS1138.pdf>

Balcázar , J., & Pachacama , A. (2023). *Diseño Geométrico y Estructural de la Vía Agustín Albán.*

Obtenido de Repositorio Universidad Politécnica Salesiana:

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/24203/1/TTS1138.pdf>

Bermeo, D. y Lucero, C. (2023). *Diseño Geométrico de la vía Uzhoc-Granda, parroquia Jadán, cantón Gualaceo, Provincia del Azuay.*

Braja, M. (2013). *FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA.*

Cárdenas Grisales, J. (2013). *Diseño Geométrico de Carreteras.* Bogotá: Ecoe Ediciones.

Obtenido de <https://n9.cl/xsy2>

Carvallo, P., & Torres, J. (2018). *Diseño de un tramo vial, obras complementarias de ingeniería y presupuesto de construcción de una carretera rural, aplicada a la vía Cauquil–Parcuspamba, perteneciente al cantón Girón.* Obtenido de Repositorio Universidad del Azuay: <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/8414>

García, A., Pérez, A., & Camacho, F. (2018). *Introducción al Diseño Geométrico de Carreteras.*

Obtenido de Universidad de Valencia:

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/16911/Introducci%C3%B3n%20al%20dise%C3%B1o%20geom%C3%A9trico%20de%20carreteras.pdf?sequence=1>

Higuera, C. (2012). *Nociones sobre evaluación y rehabilitación de estructuras de pavimentos.* Tunja.

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, I. (2011). SEÑALIZACIÓN VIAL.

PARTE 1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL. *REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO.*

Obtenido de

[https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/LOTAIP2015\\_reglamento-tecnico-ecuatoriano-rte-inen-004-1-2011.pdf&ved=2ahUKEwi29fCDkJyHAXURSDABHe7XC3cQFnoECBAQAQ&usg=A](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/LOTAIP2015_reglamento-tecnico-ecuatoriano-rte-inen-004-1-2011.pdf&ved=2ahUKEwi29fCDkJyHAXURSDABHe7XC3cQFnoECBAQAQ&usg=A)

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, I. (2011). SEÑALIZACIÓN VIAL. PARTE 2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL. *REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO*. Obtenido de <https://n9.cl/55052>

Intriago, A., & Delgado, R. (2024). *Diseño geométrico y estructural de la calle Ángel Párraga Moreira de la Parroquia Membrillo Cantón Bolívar Provincia Manabí*. Obtenido de Repositorio Universidad de Manabí: <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/6097>

*Manual de Transporte y Obras Públicas*. (2013). Obtenido de [https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013\\_Manual\\_NEVI-12\\_VOLUMEN\\_3.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_3.pdf)

Meléndez, G., & Ulco, R. (2022). *Diseño geométrico y estructural de la carretera Limabamba - Rio de pesca, Distrito de Limabamba - Rodríguez de Mendoza - Amazonas*. Obtenido de Universidad Privada Antenor: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/8743>

Moreno, L., & Blanco, C. (2017). *Análisis del diseño geométrico y estructural de la vía desde las Palmas hasta el Recinto San Pascual del cantón Jipijapa*. Obtenido de Universidad Técnica de Manabí : <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/833>

*NORMAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS - 2003*. (s.f.).

PETROECUADOR. (Septiembre de 2023). *Empresa Pública Petroecuador*. Obtenido de <https://www.eppetroecuador.ec/?p=22152>

Rondón, H. y Reyes, F. (2015). *Pavimentos Materiales, construcción y diseño*. Bogotá: Catalogación en la publicación - Biblioteca Nacional de Colombia. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=zuwcDgAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Uribe, S. (2016). *Manual de Diseño Geométrico para vías e intersecciones urbanas*. Obtenido de <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstreams/c8a28ada-d6bc-4744-8770-f82e0b174ac1/download>

Vásquez, J. y Sarango, M. (2024). DISEÑO GEOMÉTRICO Y ESTRUCTURAL DE LA VÍA GIRÓN CURIQUINGUE DE LA ABSCISA 6+420 HASTA LA ABSCISA 8+560 KM, PERTENECIENTE AL CANTÓN GIRÓN, PROVINCIA DE AZUAY. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/27366>

Yanza, L. y Verdugo, J. (2023). USO DE E-LEARNING PARA GENERAR CURVAS IDF EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO PAUTE.



# **ANEXOS**

# ANEXO A

## Valores recomendados para el diseño de carreteras de dos carriles y caminos vecinales de construcción

República del Ecuador  
**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**

**mop**

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

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

- 1) El TPDA indicado es el volumen promedio anual de tráfico diario proyectado a 15 - 20 años, cuando se proyecta un TPDA en exceso de 7 000 en 10 años debe investigarse la necesidad de construir una autopista. (Las normas para esta serán parecidas a las de la Clase I, con velocidad de diseño de 10 K.P.H. más para clase de terreno - Ver secciones transversales típicas para más detalles. Para el diseño definitivo debe considerarse el número de vehículos equivalentes.
- 2) Longitud de las curvas verticales:  $L = KA$ , en donde  $K$  = coeficiente respectivo y  $A$  = diferencia algebraica de gradientes, expresado en tanto por ciento. Longitud mínima de curvas verticales:  $L_{min} = 0,60 V$ , en donde  $V$  es la velocidad de diseño expresada en kilómetros por hora.
- 3) En longitudes cortas menores a 500 m. se puede aumentar la gradiente en 1% en terrenos ondulados y 2% en terrenos montañosos, solamente para las carreteras de Clase I, II y III. Para Caminos Vecinales (Clase IV) se puede aumentar la gradiente en 1% en terrenos ondulados y 3% en terrenos montañosos, para longitudes menores a 750 m.
- 4) Se puede adoptar una gradiente longitudinal de 0% en rellenos de 1 m. a 6 m. de altura, previo análisis y justificación.
- 5) Espaldón pavimentado con el mismo material de la capa de rodadura de la vía. (Ver Secciones Típicas en Normas). Se ensanchará la calzada 0,50 m más cuando se prevé la instalación de guarda caminos.
- 6) Cuando el espaldón está pavimentado con el mismo material de la capa de rodadura de la vía.
- 7) En los casos en los que haya bastante tráfico de peatones, úsense dos aceras completas de 1,20 m de ancho.
- 8) Para tramos largos con este ancho, debe ensancharse la calzada a intervalos para proveer refugios de encuentro vehicular.
- 9) Para los caminos Clase IV y V, se podrá utilizar  $V_0 = 20$  Km/h y  $R = 15$  m siempre y cuando se trate de aprovechar infraestructuras existentes y relieve difícil (escarpado).

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

**ANEXO B**

*Tabla de Velocidades de Diseño (km/h)*

CATEGORÍA DE LA VÍA		VELOCIDADES DE DISEÑO (Km/h)											
		BÁSICA						PERMISIBLE EN TRAMOS DIFÍCILES					
		(RELIEVE LLANO)		(RELIEVE ONDULADO)		(RELIEVE MONTAÑOSO)		Para el cálculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal		Para el cálculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal		Utilizada para el cálculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad	
R-I o R-II (Tipo)	>8000	120	110	100	95	110	90	96	86	90	80	90	80
I	3000-8000	110	100	100	90	100	80	90	80	80	60	80	60
II	1000-3000	100	90	90	85	90	80	86	80	70	50	70	50
III	300-1000	90	80	85	80	80	60	80	60	60	40	60	40
IV	100-300	80	60	80	60	60	35	60	35	50	25	50	25
V	<100	60	50	60	50	50	35	50	35	40	25	40	25

**NOTAS:**

- \* Los valores recomendados se emplearán cuando el TPDa es cercano al límite superior de la respectiva categoría de vía.
- \* Los valores absolutos se emplean cuando el TPDa es cercano al límite inferior de la respectiva categoría de la vía y/o el relieve sea difícil o escarpado
- \* La categoría IV incluye además los caminos vecinales tipo 5, 5E, 6 y 7 contenidos en el manual de caminos vecinales "Berger-Protectiva" 1984 y categoría V son los caminos vecinales 4 y 4E.
- \* En zonas de meteorización profunda (estratificaciones) requerirán de un diseño especial considerando los aspectos geológicos.
- \* Para la categoría IV y V en caso de relieve escarpado se podrá reducir la Vd mínima a 20 km/h.

Fuente: elaboración propia basada en (MTO, 2003)

## ANEXO C

*Radios mínimos de curvatura en función del peralte "e" y del coeficiente de fricción "f"*

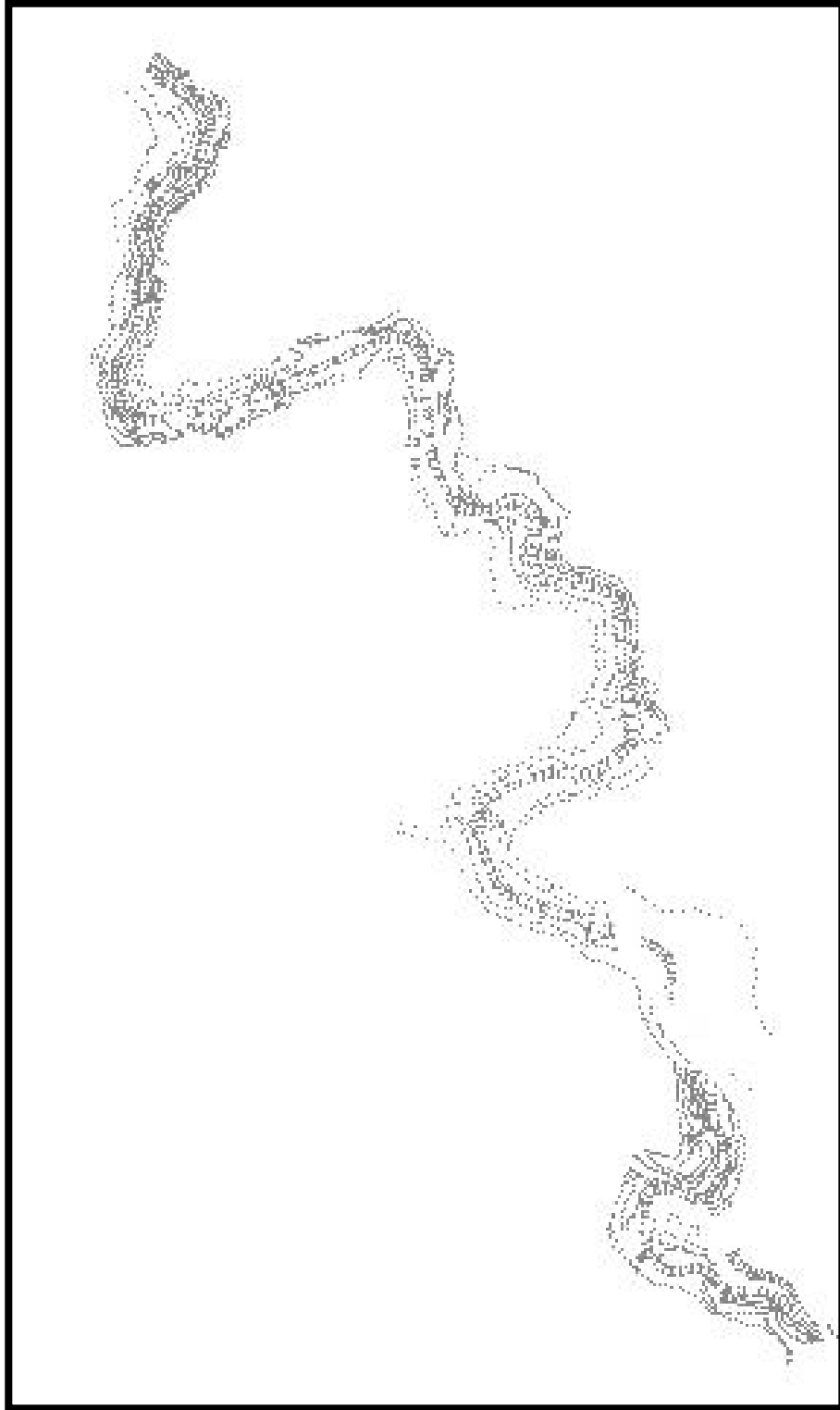
<b>RADIOS MÍNIMOS DE CURVATURA EN FUNCIÓN DEL PERALTE "e" Y DEL COEFICIENTE DE FRICCIÓN LATERAL "f"</b>									
<b>Velocidad de diseño</b>	<b>"f" máximo</b>	<b>RADIO MÍNIMO CALCULADO</b>				<b>RADIO MÍNIMO RECOMENDADO</b>			
<b>km/h</b>		<b>e=0,10</b>	<b>e=0,08</b>	<b>e=0,06</b>	<b>e=0,04</b>	<b>e=0,10</b>	<b>e=0,08</b>	<b>e=0,06</b>	<b>e=0,04</b>
20	0,35	7	7	8	8		20	30	20
25	0,315	12	13	13	14		20	25	25
30	0,284	19	20	21	22		25	30	30
35	0,255	27	29	31	33		30	35	35
40	0,224	39	42	45	48		42	45	50
45	0,206	52	56	60	65		58	60	66
50	0,19	68	73	79	86		75	80	90
60	0,165	107	116	126	138	110	120	130	140
70	0,15	154	168	184	203	160	170	185	205
80	0,14	210	229	252	280	210	230	255	280
90	0,134	273	298	329	367	275	300	330	370
100	0,13	342	375	414	463	350	375	415	465
110	0,124	425	467	518	581	430	470	520	585
120	0,12	515	567	630	709	520	570	630	710

\*Se podrá utilizar un radio mínimo de 15m en los siguientes casos:  
 Presencia de estructuras existentes  
 Relieve difícil

**Fuente:** elaboración propia, basado en (MTO, 2003)

**ANEXO D**

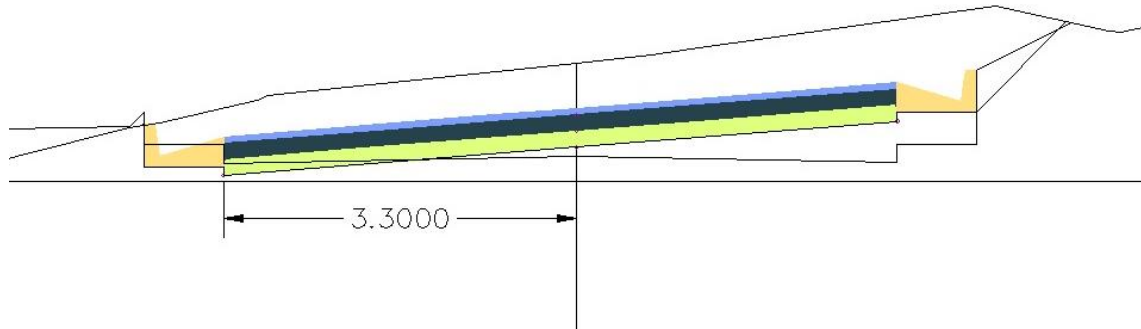
*Mapa de puntos tomados en la franja topográfica de la vía en estudio.*



**Fuente:** *elaboración propia*

## ANEXO E

*Ilustración del sobreebanco (0,30m) en la vía Floresta – Y de Quingeo*



**Fuente:** *elaboración propia*

## ANEXO F

### *Cálculo de curvas horizontales*

N° Curva	Dirección	Delta	Radio	Tangente	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PIN	PIE
C1	S15° 38' 14"E	75°29'22"	25	19,35	32,94	30,61	6,62	5,23	0+071.98	0+052.63	0+085.57	9658377,59	721795,05
C2	S32° 12' 55"W	20°12'57"	42	7,49	14,82	14,74	0,66	0,65	0+134.44	0+126.95	0+141.77	9658314,37	721769,37
C3	S24° 39' 52"W	35°19'04"	60	19,1	36,98	36,4	2,97	2,83	0+217.62	0+198.51	0+235.50	9658252,76	721713,27
C4	S18° 00' 35"W	22°00'30"	42	8,17	16,13	16,03	0,79	0,77	0+356.58	0+348.42	0+364.55	9658113,63	721696,17
C5	S10° 38' 48"W	36°44'04"	42	13,94	26,93	26,47	2,25	2,14	0+418.41	0+404.47	0+431.40	9658059,38	721666,08
C6	S55° 10' 00"E	94°53'32"	35	38,12	57,97	51,56	16,75	11,33	0+492.07	0+453.95	0+511.92	9657985,43	721676,11
C7	N71° 06' 37"E	12°33'14"	100	11	21,91	21,87	0,6	0,6	0+649.85	0+638.85	0+660.76	9658023,88	721847,91
C8	S59° 10' 57"E	111°58'07"	42	62,23	82,08	69,63	33,08	18,5	0+880.54	0+818.30	0+900.38	9658122,01	722056,78
C9	S4° 59' 29"E	3°35'11"	250	7,83	15,65	15,65	0,12	0,12	0+960.08	0+952.26	0+967.90	9658000,27	722063,58
C10	S16° 36' 38"E	19°39'07"	42	7,27	14,41	14,34	0,63	0,62	1+022.79	1+015.51	1+029.92	9657938	722070,99
C11	S68° 12' 25"E	83°32'28"	42	37,51	61,24	55,96	14,31	10,68	1+097.76	1+060.25	1+121.48	9657870,74	722104,43
C12	S52° 14' 29"E	115°28'22"	30	47,52	60,46	50,74	26,2	13,99	1+194.33	1+146.80	1+207.26	9657908,45	722208,15
C13	S36° 20' 48"E	83°41'01"	30	26,86	43,82	40,02	10,27	7,65	1+272.68	1+245.81	1+289.63	9657796,03	722197,33
C14	S40° 18' 05"E	75°46'28"	30	23,34	39,68	36,85	8,01	6,32	1+374.99	1+351.64	1+391.32	9657773,06	722307,18
C15	S6° 53' 14"E	8°56'48"	75	5,87	11,71	11,7	0,23	0,23	1+466.48	1+460.61	1+472.32	9657674,64	722311,32
C16	S22° 09' 00"W	67°01'16"	42	27,81	49,13	46,38	8,37	6,98	1+561.00	1+533.19	1+582.32	9657581,95	722329,95
C17	S71° 49' 06"W	32°18'57"	42	12,17	23,69	23,38	1,73	1,66	1+614.88	1+602.72	1+626.40	9657547,89	722280,1
C18	S77° 22' 07"W	21°12'55"	42	7,87	15,55	15,46	0,73	0,72	1+688.06	1+680.19	1+695.74	9657545,28	722206,32
C19	S24° 05' 23"W	85°20'33"	43,74	40,32	65,15	59,3	15,75	11,58	1+785.26	1+744.94	1+810.09	9657506,86	722116,84
C20	S44° 48' 24"E	52°27'01"	45	22,17	41,19	39,77	5,16	4,63	1+884.23	1+862.07	1+903.26	9657398,36	722153,31
C21	S30° 49' 46"E	80°24'16"	42	35,5	58,94	54,22	12,99	9,92	2+117.80	2+082.30	2+141.24	9657321,42	722377,16
C22	S15° 27' 01"E	49°38'45"	42	19,43	36,39	35,26	4,28	3,88	2+181.64	2+162.21	2+198.60	9657246,54	722364,8
C23	S22° 27' 26"E	35°37'55"	42	13,5	26,12	25,7	2,12	2,01	2+266.60	2+253.10	2+279.22	9657179,84	722421,32

C24	S11° 05' 58"E	12°55'00"	42	4,75	9,47	9,45	0,27	0,27	2+321.78	2+317.03	2+326.49	9657123,97	722425,85
C25	S6° 51' 21"E	21°24'15"	42	7,94	15,69	15,6	0,74	0,73	2+369.07	2+361.14	2+376.83	9657078,84	722440,13
C26	S57° 19' 55"W	106°58'17"	35	47,28	65,35	56,26	23,82	14,17	2+452.64	2+405.37	2+470.71	9656995,28	722434,51
C27	S55° 20' 07"W	110°57'54"	20	29,08	38,73	32,96	15,29	8,67	2+523.05	2+493.97	2+532.70	9657030,68	722341,4
C28	S48° 11' 36"E	96°05'32"	42	46,72	70,44	62,47	20,82	13,92	2+622.85	2+576.13	2+646.57	9656911,45	722341,71
C29	S68° 09' 01"E	56°10'44"	25	13,34	24,51	23,54	3,34	2,94	2+677.16	2+663.82	2+688.33	9656919,85	722418,57
C30	S65° 02' 05"E	49°56'53"	15	6,99	13,08	12,67	1,55	1,4	2+715.08	2+708.09	2+721.17	9656889,17	722444,37
C31	S69° 00' 10"E	42°00'44"	42	16,13	30,8	30,11	2,99	2,79	2+770.21	2+754.08	2+784.88	9656889,18	722500,4

**Fuente:** *elaboración propia*



## ANEXO G

### *Cálculo de curvas verticales*

N° Curva	Elevación	Pendiente m	Pendiente n	A	Tipo de curva	K	Longitud de curva	Radio de curva	PCV	PIV	PVT
1	2801,172		6,35%								
2	2824,59	6,35%	9,71%	3,36%	convexa	8,916	30	891,592	0+353,79	0+368,79	0+383,79
3	2846,058	9,71%	5,21%	4,51%	cóncava	6,659	30	665,896	0+574,78	0+589,78	0+604,78
4	2865,078	5,21%	8,88%	3,67%	convexa	8,177	30	817,673	0+939,90	0+954,90	0+969,90
5	2878,094	8,88%	5,03%	3,84%	cóncava	10,407	40	1040,713	1+081,50	1+101,50	1+121,50
6	2881,153	5,03%	8,67%	3,64%	convexa	8,253	30	825,27	1+147,25	1+162,25	1+177,25
7	2890,492	8,67%	5,83%	2,84%	cóncava	8,797	25	886,757	1+257,48	1+269,97	1+282,48
8	2896,76	5,83%	8,72%	2,89%	convexa	10,367	30	1036,673	1+362,52	1+377,52	1+392,52
9	2918,627	8,72%	9,75%	1,03%	convexa	9,681	10	968,105	1+623,22	1+628,22	1+633,22
10	2943,723	9,75%	8,59%	1,16%	cóncava	8,609	10	860,859	1+880,49	1+885,49	1+890,49
11	2968,067	8,59%	6,94%	1,66%	cóncava	9,06	15	905,98	2+161,27	2+168,77	2+176,27
12	2979,439	6,94%	9,48%	2,55%	convexa	9,823	25	982,298	2+320,20	2+332,70	2+345,20
13	2993,057	9,48%	5,85%	3,64%	cóncava	8,252	30	825,19	2+461,30	2+476,30	2+491,30
14	3004,308	5,85%	8,27%	2,42%	convexa	8,254	20	825,405	2+658,72	2+668,72	2+678,72
15	3018,592	8,27%									

**Fuente:** *elaboración propia*

## ANEXO H

### Cálculo de cunetas de talud

Tr.	DATOS INICIALES			PREDIMENSIONAMIENTO DE CUNETA							AREA DE APORTE			RESULTADOS DE LA CUNETA				COEFICIENTES DE ESCORRETÍA PONDERADOS			DISEÑO HIDRÁULICO MTOP				CAUDAL DE DISEÑO			CUMPLE							
	C. I.	C. F.	L. sumideros	m	Za	Zb	d	a	I	n	Á. carril	Á. cuenca	Á. aporte total	Á. canal	P. mojado	R. hidráulico	V	Q. cuneta	C Esc. cue	C Esc. pav, asf	C Ponderado	Vo	a	te	Qmáx	Qd1	Qd2	Qd	Q	V					
	(msnm)	(msnm)	(m)				(m)	(m)	(m)		(Ha)	(Ha)	(Ha)	(m2)	(m)	(m)	(m/s)	(m3/s)				(m3/s)		(s)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)						
1	3019	3005	161,18	0,086	2	1	0,3	0,6	0,9	0,02	0,048	0,564	0,612	0,135	1,095	0,123	3,645	0,492	0,4	0,8	0,477	2,59E-05	14,735	26,284	7,78E-05	0,012	0,075	0,088	Si	Si					
	ALCANTARILLADO																																		
2	3005	2988	237,97	0,071	2	1	0,3	0,6	0,9	0,02	0,071	0,832	0,904	0,135	1,095	0,123	3,305	0,446	0,45	0,8	0,477	2,59E-05	13,363	27,872	7,78E-05	0,018	0,112	0,130	Si	Si					
	ALCANTARILLADO																																		
3	2988	2963	316,2	0,079	2	1	0,3	0,6	0,9	0,02	0,094	1,106	1,201	0,135	1,095	0,123	3,477	0,469	0,45	0,8	0,477	2,59E-05	14,059	27,036	7,78E-05	0,024	0,148	0,173	Si	Si					
	ALCANTARILLADO																																		
4	2963	2911	581,94	0,089	2	1	0,3	0,6	0,9	0,02	0,174	2,037	2,211	0,135	1,095	0,123	3,697	0,499	0,45	0,8	0,477	2,59E-05	14,946	26,062	7,78E-05	0,045	0,273	0,319	Si	Si					
	ALCANTARILLADO																																		
5	2911	2883	356,32	0,078	2	1	0,3	0,6	0,9	0,02	0,106	1,247	1,354	0,135	1,095	0,123	3,467	0,468	0,45	0,8	0,477	2,59E-05	14,016	27,086	7,78E-05	0,027	0,167	0,195	Si	Si					
	ALCANTARILLADO																																		
6	2883	2859	315,56	0,076	2	1	0,3	0,6	0,9	0,02	0,094	1,104	1,199	0,135	1,095	0,123	3,41	0,46	0,45	0,8	0,477	2,59E-05	13,789	27,353	7,78E-05	0,024	0,148	0,173	Si	Si					
	ALCANTARILLADO																																		
7	2859	2825	480,23	0,070	2	1	0,3	0,6	0,9	0,02	0,144	1,680	1,824	0,135	1,095	0,123	3,29	0,444	0,45	0,8	0,477	2,59E-05	13,304	27,947	7,78E-05	0,037	0,226	0,263	Si	Si					
	ALCANTARILLADO																																		
8	2825	2805	309,92	0,064	2	1	0,3	0,6	0,9	0,02	0,092	1,08472	1,177	0,135	1,095	0,123	3,141	0,424	0,45	0,8	0,477	2,59E-05	12,701	28,735	7,78E-05	0,024	0,145	0,169	Si	Si					
	ALCANTARILLADO																																		
9	2805	2799	59,83	0,100	2	1	0,3	0,6	0,9	0,02	0,017	0,209405	0,227	0,135	1,095	0,123	3,916	0,529	0,45	0,8	0,477	2,59E-05	15,833	25,175	7,78E-05	0,004	0,028	0,032	Si	Si					

Fuente: *elaboración propia*





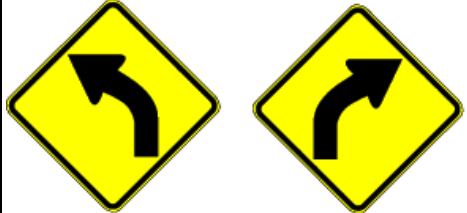
### Cálculo de cunetas de corte




Tr.	DATOS INICIALES			PREDIMENSIONAMIENTO DE CUNETAS							AREA DE APORTE			RESULTADOS DE LA CUNETA					COEFICIENTES DE ESCORRETÍA PONDERADOS			DISEÑO HIDRÁULICO MOP				CAUDAL DE DISEÑO			CUMPLE	
	C. I.	C. F.	L. sumideros	m	Za	Zb	d	a	I	n	Á. carril	Á. cuenca	Á. aporte	Á. canal	P. mojado	R. hidráulico	V	Q cun.	C Escorrentía cuenca	C Escorrentía pavimento asfáltico	C Ponderado	Vo	a	te	Qmáx	Qd1	Qd2	Qd	Q	V
	(msnm)	(msnm)	(m)				(m)	(m)	(m)		(Ha)	(Ha)	(Ha)	(m2)	(m)	(m)	(m/s)	(m3/s)				(m3/s)		(s)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)		
1	3019	3005	161,18	0,086	2	1	0,3	0,6	0,9	0,02	0,048	0	0,048	0,135	1,095	0,123	3,645	0,492	0	0,8	0,8	2,59E-05	14,73	26,28	7,78E-05	0,012	0,010	0,02	Si	Si
	ALCANTARILLADO																													
2	3005	2988	237,97	0,071	2	1	0,3	0,6	0,9	0,02	0,071	0	0,071	0,135	1,095	0,123	3,305	0,446	0	0,8	0,8	2,59E-05	13,36	27,87	7,78E-05	0,018	0,014	0,03	Si	Si
	ALCANTARILLADO																													
3	2988	2963	316,2	0,079	2	1	0,3	0,6	0,9	0,02	0,094	0	0,094	0,135	1,095	0,123	3,477	0,469	0	0,8	0,8	2,59E-05	14,05	27,03	7,78E-05	0,024	0,019	0,04	Si	Si
	ALCANTARILLADO																													
4	2963	2911	581,94	0,089	2	1	0,3	0,6	0,9	0,02	0,174	0	0,174	0,135	1,095	0,123	3,697	0,499	0	0,8	0,8	2,59E-05	14,94	26,06	7,78E-05	0,045	0,036	0,08	Si	Si
	ALCANTARILLADO																													
5	2911	2883	356,32	0,078	2	1	0,3	0,6	0,9	0,02	0,106	0	0,106	0,135	1,095	0,123	3,467	0,468	0	0,8	0,8	2,59E-05	14,01	27,08	7,78E-05	0,027	0,022	0,04	Si	Si
	ALCANTARILLADO																													
6	2883	2859	315,56	0,076	2	1	0,3	0,6	0,9	0,02	0,094	0	0,094	0,135	1,095	0,123	3,41	0,46	0	0,8	0,8	2,59E-05	13,78	27,35	7,78E-05	0,024	0,019	0,04	Si	Si
	ALCANTARILLADO																													
7	2859	2825	480,23	0,070	2	1	0,3	0,6	0,9	0,02	0,144	0	0,144	0,135	1,095	0,123	3,29	0,444	0	0,8	0,8	2,59E-05	13,30	27,94	7,78E-05	0,037	0,029	0,06	Si	Si
	ALCANTARILLADO																													
8	2825	2805	309,92	0,064	2	1	0,3	0,6	0,9	0,02	0,092	0	0,092	0,135	1,095	0,123	3,141	0,424	0	0,8	0,8	2,59E-05	12,70	28,73	7,78E-05	0,024	0,019	0,04	Si	Si
	ALCANTARILLADO																													
9	2805	2799	59,83	0,100	2	1	0,3	0,6	0,9	0,02	0,017	0	0,017	0,135	1,095	0,123	3,916	0,529	0	0,8	0,8	2,59E-05	15,83	25,17	7,78E-05	0,004	0,003	0,008	Si	Si

**Fuente: elaboración propia**

# ANEXO I

## Señalización vertical

SEÑALIZACIÓN VERTICAL		ABSCISAS	
Pare (R1-1)		2+838	
Doble vía (R2-2)		0+002 2+816	
Límite máximo de velocidad (R4-1)		0+609 1+966 2+831	
Curva cerrada izquierda (P1-1I), derecha (P1-1D)		0+425 0+535 0+790 1+829 2+531	
Curva abierta izquierda (P1-2I), derecha (P1-2D)		0+029	1+585
		0+091	1+651
		0+189	1+672
		0+265	1+860
		0+371	1+929
		0+921	2+403
		1+499	2+521

<p>Empalme lateral en curva izquierda (P2-10I) o derecha (P2-10D):</p>		<p>1+469 1+751 2+491</p>
<p>Animales en la vía (P6-17)</p>		<p>0+857 1+511 2+387</p>
<p>Vía sinuosa primera izquierda (P1-5I) primera derecha (P1-5D)</p>		<p>1+008 1+422 2+075 2+402 2+565 2+809</p>

**Fuente:** *elaboración propia*

# ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

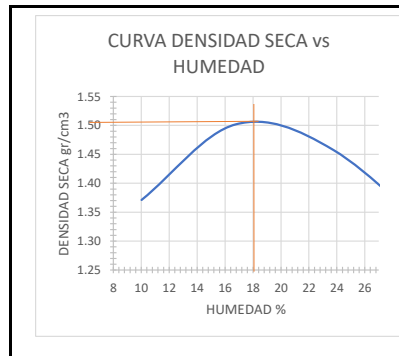
INTEGRANTES	Dennis Ordoñez, Johanna Zambrano
NORMA :	1-91, AASHTO T180-90
Objetivo General:	Determinar el peso volumétrico seco máximo ( $\gamma_{dmax}$ ) y la humedad óptima ( $w_{opt}$ ) en un suelo mediante un ensayo de Proctor modificado.
Objetivo específico:	Conducir ensayos de compactación a diferentes niveles de humedad. Calcular el peso volumétrico seco para cada prueba y determinar el valor máximo ( $\gamma_{dmax}$ ) que el material puede alcanzar.
Materiales:	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Molde de compactación (diámetro de 6" y de volumen de 2124 cm<sup>3</sup>)</li> <li>✓ Pisón metálico de 24.4 N de peso</li> <li>✓ Balanzas.</li> <li>✓ Charolas metálicas.</li> <li>✓ Cucharones metálicos.</li> <li>✓ Regla metálica.</li> <li>✓ Tamices o malla de 19,0 mm (¾ pulgada), 9.5 mm (3/8 pulgada) y 4.75 mm (Nº 4).</li> <li>✓ Mazo de goma</li> <li>✓ Enrazador.</li> </ul>
Procedimiento :	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 En primer lugar, para el primer ensayo se pesa 5 kg de material</li> <li>2 Una vez pesada, se coloca en el cilindro de compactación la primera capa</li> <li>3 Se realiza los 56 golpes requeridos.</li> <li>4 Se repite este procedimiento para completar los 4/5 faltantes del cilindro.</li> <li>5 Se enrasa para luego pesar la muestra compactada</li> <li>6 Para los ensayos siguiente se pesa 6 kg del material, y se le agregaga 2%, 4%, 6%, 8%</li> </ol>

## DATOS DE LABORATORIO

Punto N	1	2	3	4	
% agua agregada	0%	5%	10%	12%	%
Masa suelo humedo y molde	9001.5	9582.1	9701	9432.5	gr
Masa del molde	5425.9	5425.9	5425.9	5425.9	gr
Masa humeda	3575.6	4156.2	4275.1	4006.6	gr
Volumen del molde	2370.19	2370.19	2370.19	2370.19	cm <sup>3</sup>
Densidad humeda	1.508571	1.75353	1.803695	1.690413	gr/cm <sup>3</sup>

	Punto 1			Punto 2			Punto 3			Punto 4			
	1.00	2.00	3.00	1.00	2.00	3.00	1.00	2.00	3.00	1.00	2.00	3.00	
masa humeda+ recipiente	40.20	33.60	35.50	33.60	39.00	47.10	40.30	38.20	40.50	29.50	34.20	33.40	
masa seca+ recipiente	37.60	32.70	33.70	31.00	36.70	42.30	35.90	34.20	35.90	26.50	30.10	29.50	
masa del recipiente	17.70	17.60	17.40	17.40	17.50	17.30	17.10	17.20	17.00	17.50	17.30	17.50	
Masa humeda	22.50	16.00	18.10	16.20	21.50	29.80	23.20	21.00	23.50	12.00	16.90	15.90	
masa seca	19.90	15.10	16.30	13.60	19.20	25.00	18.80	17.00	18.90	9.00	12.80	12.00	
% de humedad	13.07	5.96	11.04	19.12	11.98	19.20	23.40	23.53	24.34	33.33	32.03	32.50	
Humedad Promedio	10.02			16.77			23.76			32.62			%
densidad seca	1.37			1.50			1.46			1.27			gr/cm <sup>3</sup>
Peso unitario	13.45			14.73			14.29			12.50			kN/cm <sup>3</sup>

Punto	% Humed	D. Humed	D. Seca	Peso. Unitario
1	10.02	1.508571	1.37	13.45
2	16.77	1.75353	1.50	14.73
3	23.76	1.803695	1.46	14.29
4	32.62	1.690413	1.27	12.50



Densidad Optima	1.53
Humedad Optima	18

--	--

<b>Recomendaciones:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar varios ensayos de Proctor Modificado en muestras representativas del suelo para comprender mejor la variabilidad y obtener resultados más precisos.</li> <li>2. Identificar y registrar el contenido de humedad óptimo que proporciona la máxima densificación del suelo. Esto es crucial para garantizar una compactación efectiva en proyectos de construcción.</li> <li>3. Documentar detalladamente las condiciones del ensayo, incluido el tipo de suelo, la energía de compactación aplicada y el contenido de humedad óptimo. Esto facilita la interpretación y la replicabilidad de los resultados.</li> </ol>
-------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Conclusiones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concluimos que existe un contenido de humedad óptimo para la densificación máxima del suelo, y este punto debe identificarse y controlarse durante la compactación.</li> <li>2. La curva de compactación obtenida muestra claramente la relación entre la densidad seca y el contenido de humedad, lo cual es esencial para entender el comportamiento del suelo bajo diferentes condiciones de compactación.</li> <li>3. Se observa que la energía de compactación aplicada afecta directamente la densidad máxima y el contenido de humedad óptimo. Este aspecto debe considerarse al planificar proyectos de construcción.</li> </ol>
---------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Anexos</b>				
---------------	------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

# ENSAYO DE CBR

**INTEGRANTES** Dennis Ordoñez, Johanna Zambrano

**Norma :** ASTM 1883

**Objetivo General:** Evaluar la capacidad de soporte de la base granular mediante el ensayo California Bearing Ratio (CBR), con el fin de proporcionar información fundamental para el diseño y la construcción de una infraestructura vial sostenible y segura.

**Objetivo** Determinar el índice de California Bearing Ratio (CBR) de la base granular utilizada en la construcción de la carretera [nombre de la carretera] en [ubicación específica], con el propósito de validar su capacidad de soporte ante las condiciones de carga previstas y contribuir al diseño óptimo del pavimento.

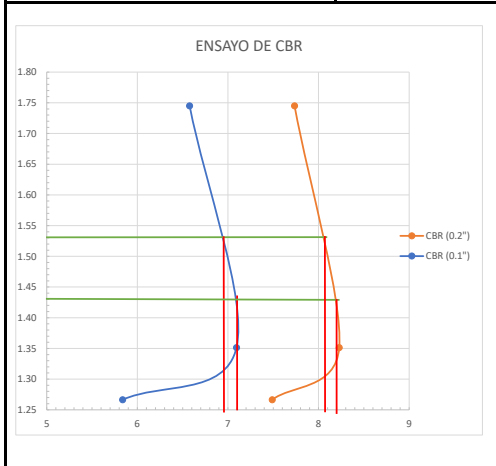
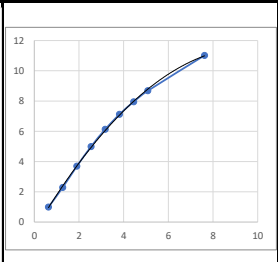
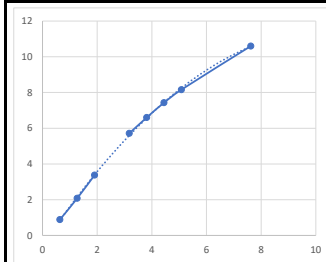
- Materiales:**
1. Muestra suelo seco la horno
  2. Pistón de 4.5 Kg.
  3. Pie de metro.
  4. Balanza.
  5. Fuentes de metal.
  6. Prensa Ensayo CBR.
  7. Tamiz N°4

- Procedimiento**
1. Se procede a retirar un cuarto de muestra desuelo la cual se cortó en 4 partes.
  2. Se corta en un tamiz N°4.
  3. Se saca una bolsas de 5 Kg De la muestra de suelo
  4. Se realiza medir con el pie de metro alturas y dos radios para así obtener la capacidad volumétrica del cilindro.
  5. Se pesa solo la base.
  6. Se cubre el fondo del molde con una hoja depapel.
  7. Se le vierten aproximadamente 3 puruñas por capa
  8. Procedimos a golpear 12, 25,56 veces la muestra para compactarla en 5 etapas.

## DATOS DE LABORATORIO

**Area de Pistón:** 19.62 cm<sup>2</sup>      1kn      101.94 Kg

ENSAYO A 56 GOLPES						ENSAYO A 25 GOLPES						ENSAYO A 12 GOLPES					
Carga Estandar	Carga (KN)	Carga (KG)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	PENETRACION	% CBR	Carga (KN)	Carga (KG)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	PENETRACION	% CBR	Carga (KN)	Carga (KG)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	PENETRACION	% CBR		
0.17	17.3298	0.88327	0.635			0.19	19.3686	0.98719	0.635		0.26	26.5044	1.35089	0.635			
0.4	40.776	2.07829	1.27			0.44	44.8536	2.28612	1.27		0.44	44.8536	2.28612	1.27			
0.65	66.261	3.37722	1.905			0.71	72.3774	3.68896	1.905		0.62	63.2028	3.22135	1.905			
70.307	90.7266	4.62419	1.905	6.57714		0.96	97.8624	4.98789	2.54	7.09444	0.79	80.5326	4.10462	2.54	5.83814		
1.1	112.134	5.71529	3.175			1.18	120.289	6.13095	3.175		0.94	95.8236	4.88398	3.175			
1.27	129.464	6.59856	3.81			1.37	139.658	7.11813	3.81		1.07	109.076	5.55942	3.81			
1.43	145.774	7.42988	4.445			1.53	155.968	7.94945	4.447		1.18	120.289	6.13095	4.445			
105.46	160.046	8.15728	5.08	7.73495		1.67	170.24	8.67685	5.08	8.22762	1.52	154.949	7.89749	5.08	7.48861		
2.04	207.958	10.5993	7.62			2.12	216.113	11.0149	7.62		1.75	178.395	9.09251	7.62			



DATOS FINALES			
GOLPES	Densidad Seca	CBR (0.1'')	CBR (0.2'')
56	1.75	6.57714	7.73495
25	1.35	7.09444	8.22762
12	1.27	5.83814	7.48861
Densidad del Proctor		1.53	

0.1'' CBR PORCENTAJE			
DENSIDAD PROCTOR MODIFIC	1.53	6.95	100%
DENSIDAD AL 95%	1.4535	7.1	95%

0.2'' CBR PORCENTAJE			
DENSIDAD PROCTOR MODIFIC	1.53	8.08	100%
DENSIDAD AL 95%	1.4535	8.2	95%

Recomen

Conclus



Punto N	55	26	12	4
% agua agregada	18%	18%	18%	18%
Masa suelo humedo y molde	11316.4	11236.3	10144.2	9432.5
Masa del molde	6869.9	6917.3	6917.3	6917.3
Masa humeda	4446.5	4319	3226.9	2515.2
Volumen del molde	2159.31	2159.31	2159.31	2159.31
Densidad humeda	2.05922262	2.00017598	1.49441257	1.16481654

	Punto 1			Punto 2			Punto 3			Punto 4		
	1.00	2.00	3.00	1.00	2.00	3.00	1.00	2.00	3.00	1.00	2.00	3.00
Masa humeda+ recipiente	29.70	30.22	33.64	29.18	33.33	39.20	33.77	36.65	38.06	29.50	34.20	33.40
masa seca+ recipiente	28.20	28.60	30.90	27.60	31.20	35.90	30.90	33.40	34.80	26.50	30.10	29.50
masa del recipiente	18.00	17.80	17.90	17.70	17.80	17.70	13.20	15.30	16.80	17.50	17.30	17.50
Masa humeda	11.70	12.42	15.74	11.48	15.53	21.50	20.57	21.35	21.26	12.00	16.90	15.90
masa seca	10.20	10.80	13.00	9.90	13.40	18.20	17.70	18.10	18.00	9.00	12.80	12.00
% de humedad	14.71	15.00	21.08	15.96	15.90	18.13	16.21	17.96	18.11	33.33	32.03	32.50
% Humedad Promedio	18.00			48.00			18.00			32.62		
densidad seca gr/cm3	1.75			1.35			1.27			0.88		
Peso unitario kN/cm3	17.11			13.25			12.42			8.61		

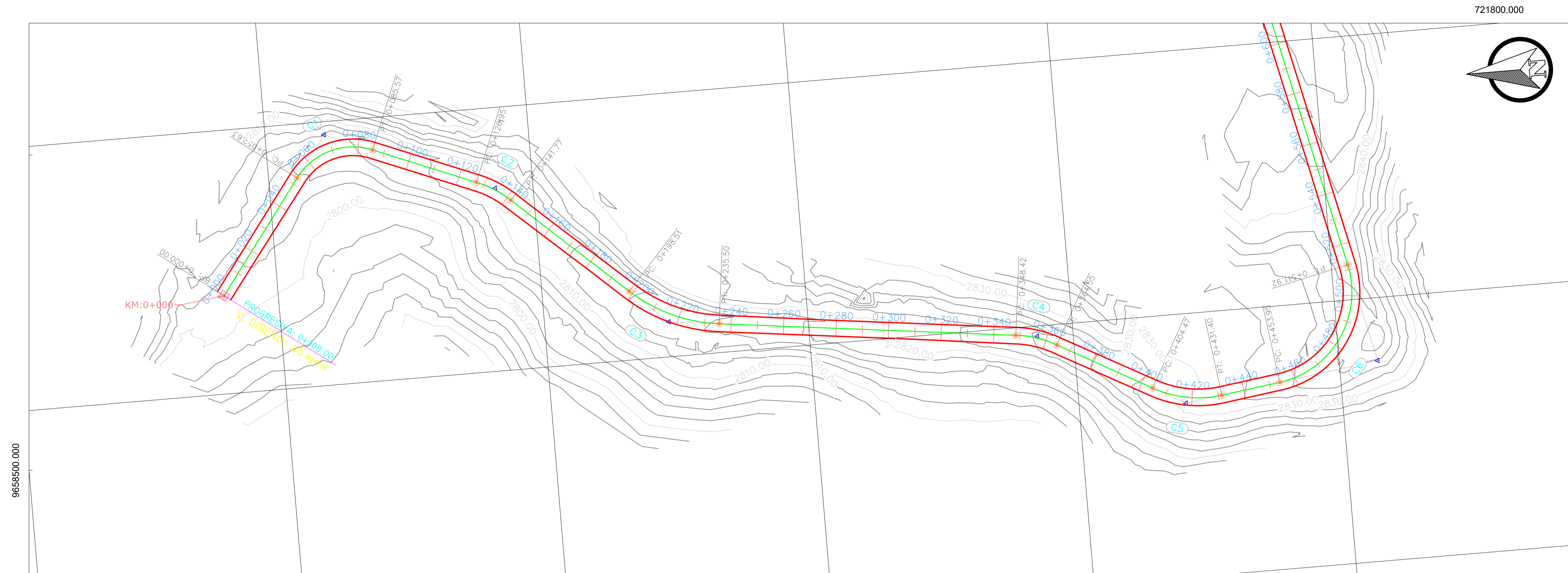
Anexos



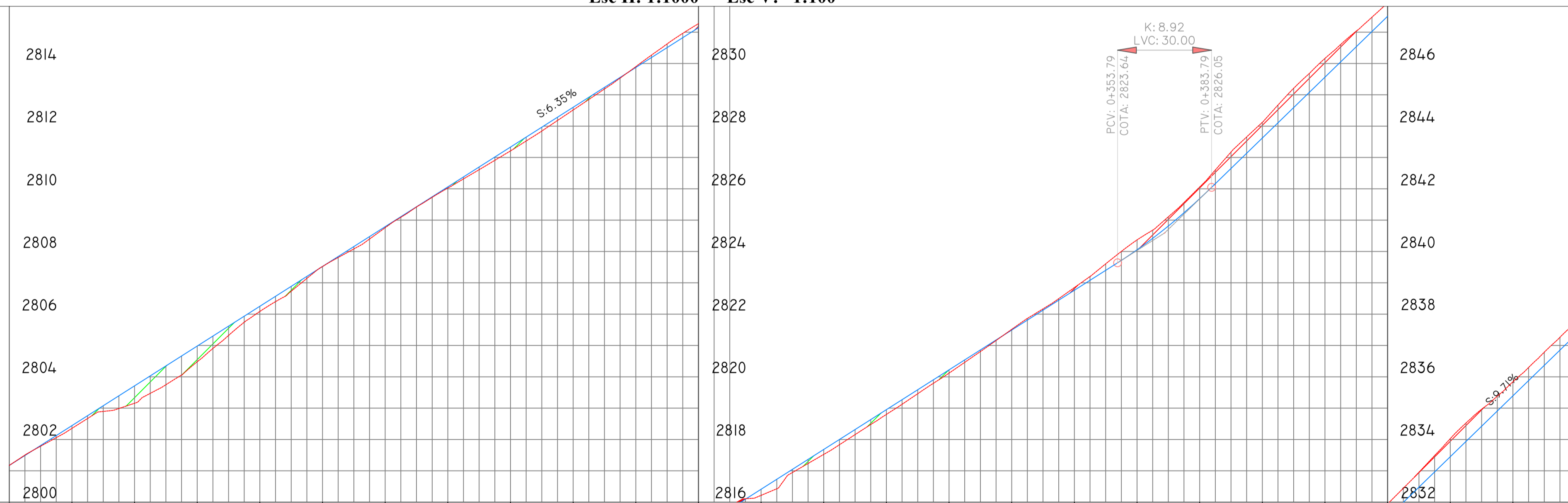
Indicaciones
1. Realiza pruebas adicionales con diferentes números de golpes de compactación para determinar el número óptimo que maximiza el índice CBR.
2. Asegúrate de seguir rigurosamente los métodos y procedimientos descritos en las normativas aplicables.
3. Implementar un sistema de monitoreo constante de manera proactiva las operaciones de construcción y mantener la integridad del índice de soporte de California (CBR).

Indicaciones:
1. El índice de soporte de California, no depende solamente del tipo de suelo, sino también depende de la humedad y el grado de compactación del suelo.
2. Una adecuada compactación implica mayor resistencia al cortante del suelo
3. El índice CBR aumenta si se le aplican más golpes de compactación (adecuadamente).
4. Una adecuada reducción de muestras ayuda a que los resultados obtenidos en el ensayo sean válidos para el material del
5. No apegarse a los métodos descritos en la norma pueden afectar considerablemente los resultados del ensayo.

# VISTA EN PLANTA Esc: 1:1000



# PERFIL LONGITUDINAL Esc H: 1:1000 Esc V: 1:100



PROGRESIVAS	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	
C. TERRENO	2801.17	2802.35	2803.16	2804.48	2806.09	2807.52	2808.76	2810.03	2811.21	2812.52	2813.90	2815.27	2816.22	2817.52	2818.80	2820.12	2821.51	2822.85	2824.37	2826.06	2828.12	2830.16	2831.94	2834.03	2835.84
C. RASANTE	2801.17	2802.44	2803.71	2804.98	2806.25	2807.52	2808.79	2810.06	2811.33	2812.60	2813.87	2815.14	2816.41	2817.68	2818.95	2820.22	2821.49	2822.76	2824.05	2825.69	2827.62	2829.56	2831.51	2833.45	2835.39
A. CORTE	0.00				0.00						0.03	0.13				0.02	0.09	0.32	0.37	0.50	0.60	0.44	0.58	0.45	
A. RELLENO	0.00	0.09	0.56	0.50	0.17	0.00	0.03	0.04	0.12	0.09			0.20	0.16	0.15	0.10									

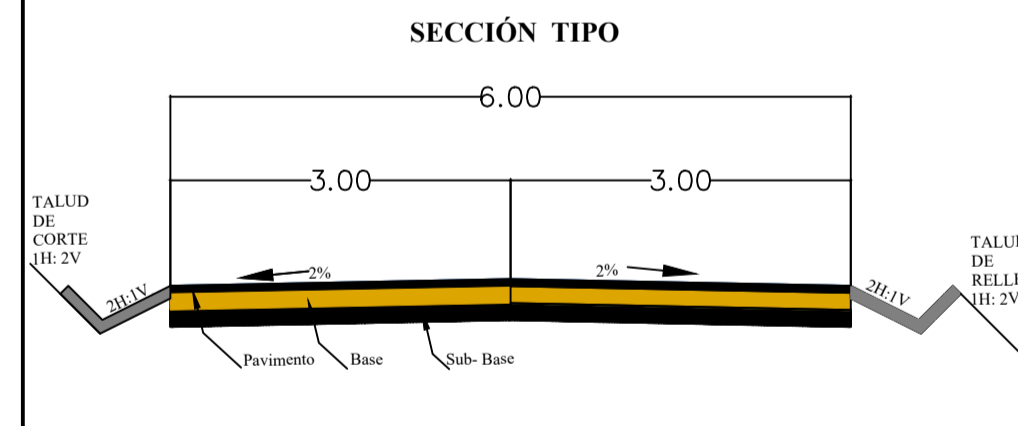


## UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR - CUENCA

<b>PROYECTO:</b> Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Floresta- Y Quingeo en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>UBICACIÓN:</b> Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>CONTENIDO:</b> Diseño Geométrico Horizontal y Vertical.
<b>REALIZADO POR:</b> Dennis Ordoñez Johanna Zambrano
<b>FECHA:</b> Julio - 2024

**LEYENDA:**

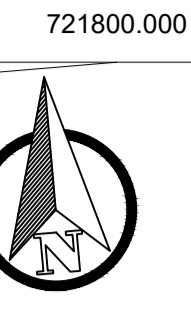
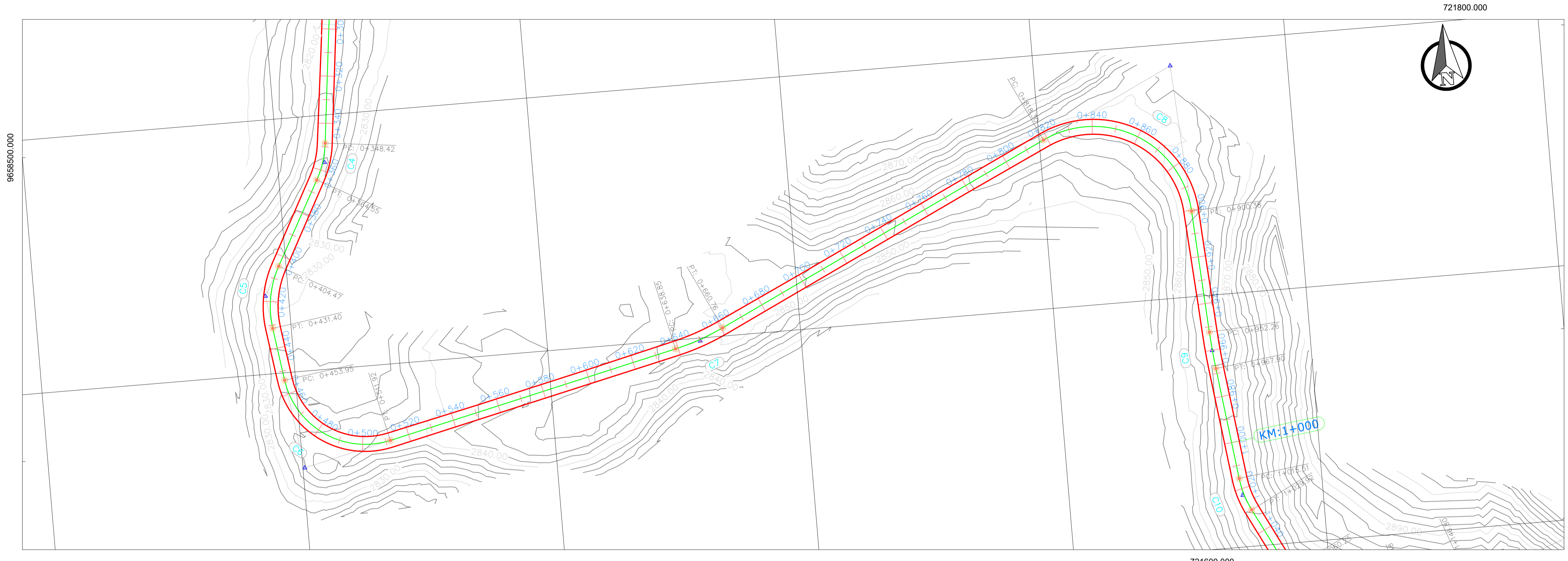
- CURVAS DE NIVEL DEL TERRENO NATURAL
- ANCHO DE CALZADA.
- EJE DE VÍA.



**LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO**

- Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.
- Base: Base Granular Clase I: 6 in.
- Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.

# VISTA EN PLANTA Esc: 1:1000

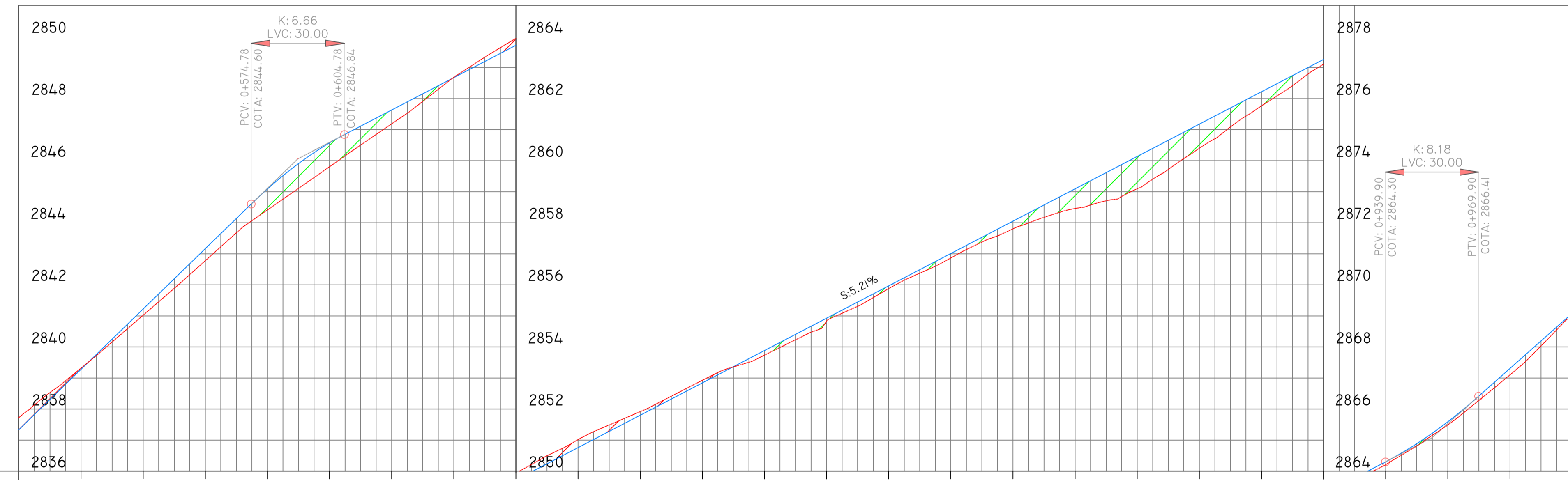


## UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR - CUENCA

<b>PROYECTO:</b> Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Foresta- Y Quingeo en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>UBICACIÓN:</b> Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>CONTENIDO:</b> Diseño Geométrico Horizontal y Vertical.
<b>REALIZADO POR:</b> Dennis Ordoñez Johanna Zambrano
<b>FECHA:</b> Julio - 2024

# PERFIL LONGITUDINAL

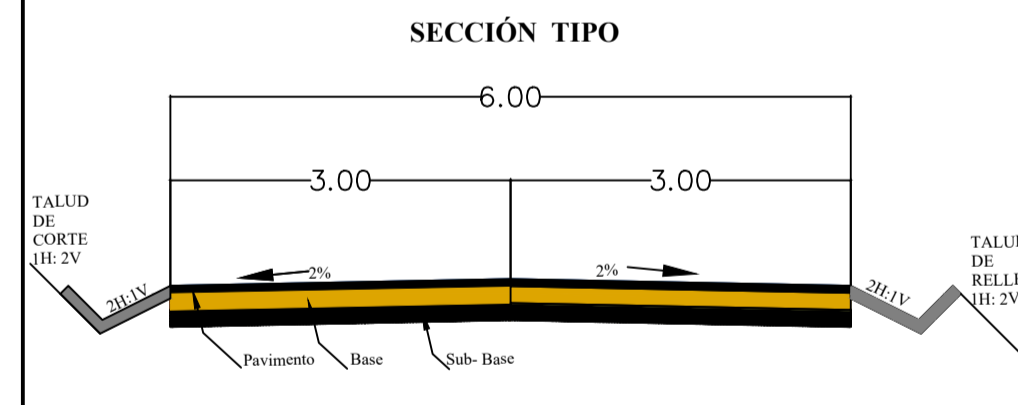
Esc H: 1:1000 Esc V: 1:100



PROGRESIVAS	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600	0+620	0+640	0+660	0+680	0+700	0+720	0+740	0+760	0+780	0+800	0+820	0+840	0+860	0+880	0+900	0+920					
C. TERRENO	2837.75	2839.32	2841.02	2842.78	2844.41	2845.80	2847.19	2848.69	2849.94	2851.02	2851.92	2852.93	2853.73	2854.83	2855.88	2856.87	2857.80	2858.46	2859.09	2860.40	2861.76	2863.11	2864.21	2865.49	2867.10	2869.03
C. RASANTE	2837.34	2839.28	2841.22	2843.17	2845.09	2846.57	2847.65	2848.67	2849.72	2850.76	2851.80	2852.84	2853.88	2854.93	2855.97	2857.01	2858.05	2859.09	2860.13	2861.18	2862.22	2863.26	2864.30	2865.59	2867.31	2869.08
A. CORTE	0.39	0.04						0.01	0.22	0.26	0.12	0.08														
A. RELLENO			0.20	0.39	0.67	0.77	0.45						0.15	0.09	0.09	0.14	0.25	0.63	1.04	0.78	0.45	0.15	0.09	0.10	0.21	0.66

**LEYENDA:**

- CURVAS DE NIVEL DEL TERRENO NATURAL
- ANCHO DE CALZADA.
- EJE DE VÍA.



**LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO**

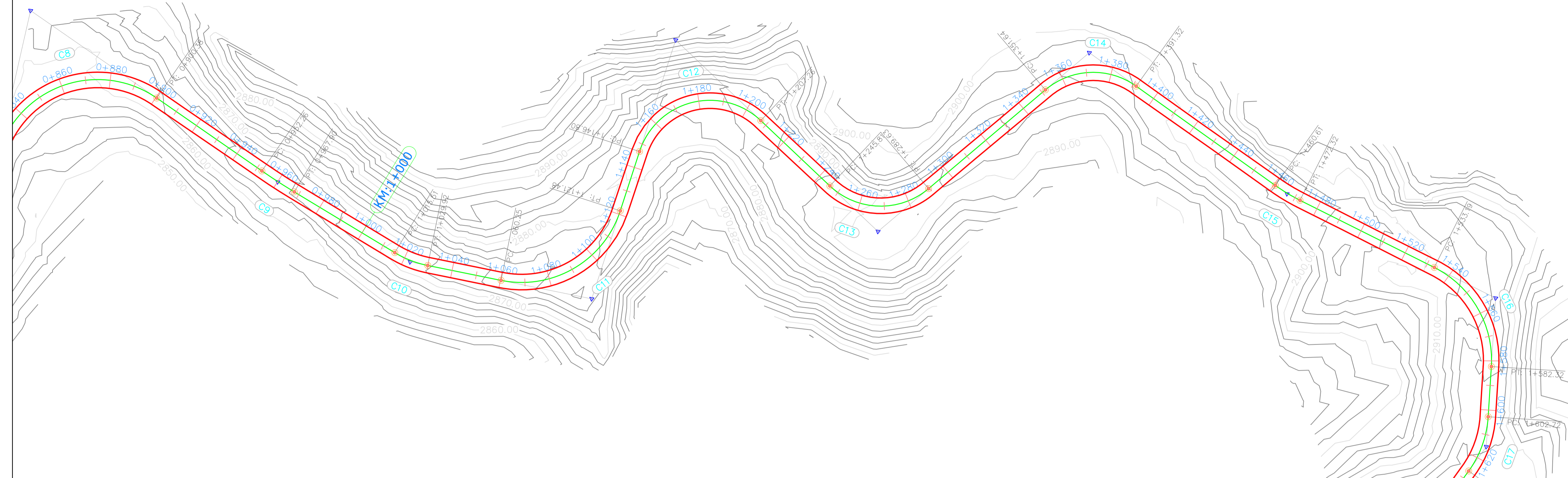
- Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.
- Base: Base Granular Clase I: 6 in.
- Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.

# VISTA EN PLANTA Esc: 1:1000



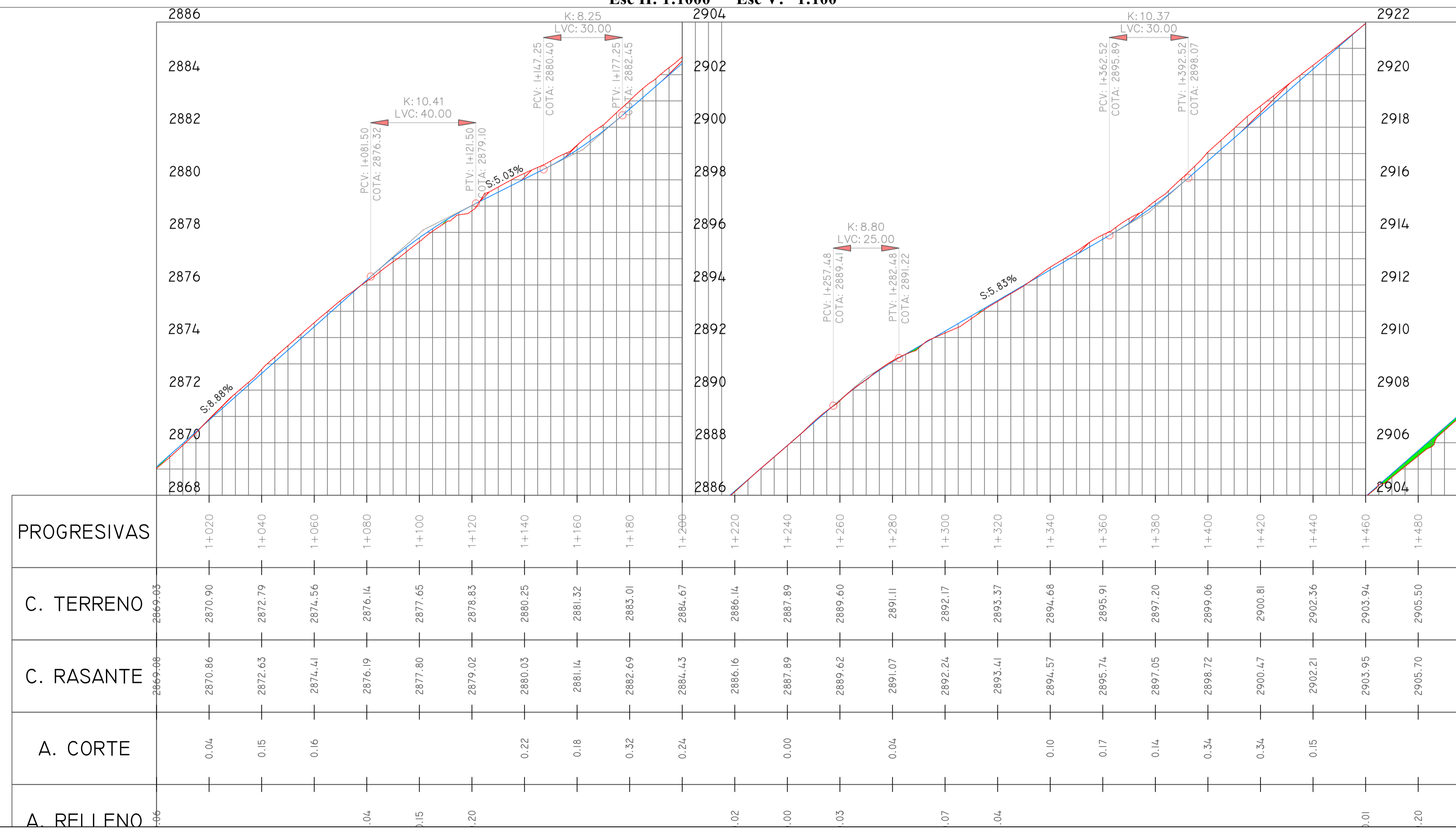
## UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR - CUENCA

<b>PROYECTO:</b> Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Foresta- Y Quingeo en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>UBICACIÓN:</b> Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>CONTENIDO:</b> Diseño Geométrico Horizontal y Vertical.
<b>REALIZADO POR:</b> Dennis Ordoñez Johanna Zambrano
<b>FECHA:</b> Julio - 2024



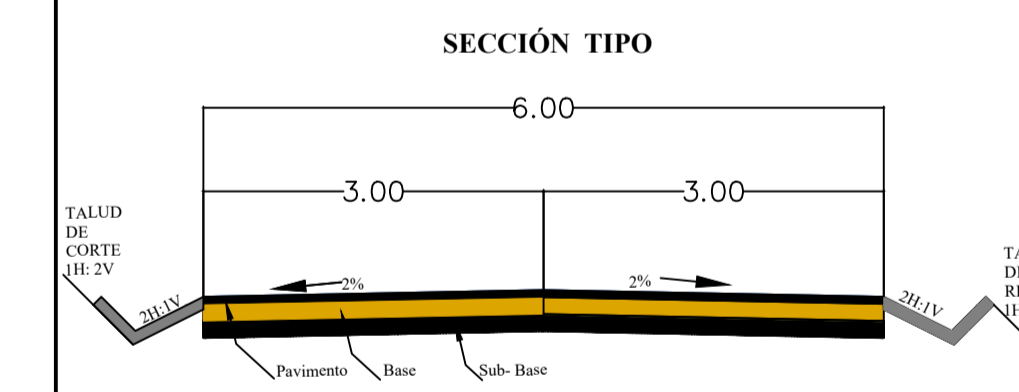
# PERFIL LONGITUDINAL

Esc H: 1:1000 Esc V: 1:100



**LEYENDA:**

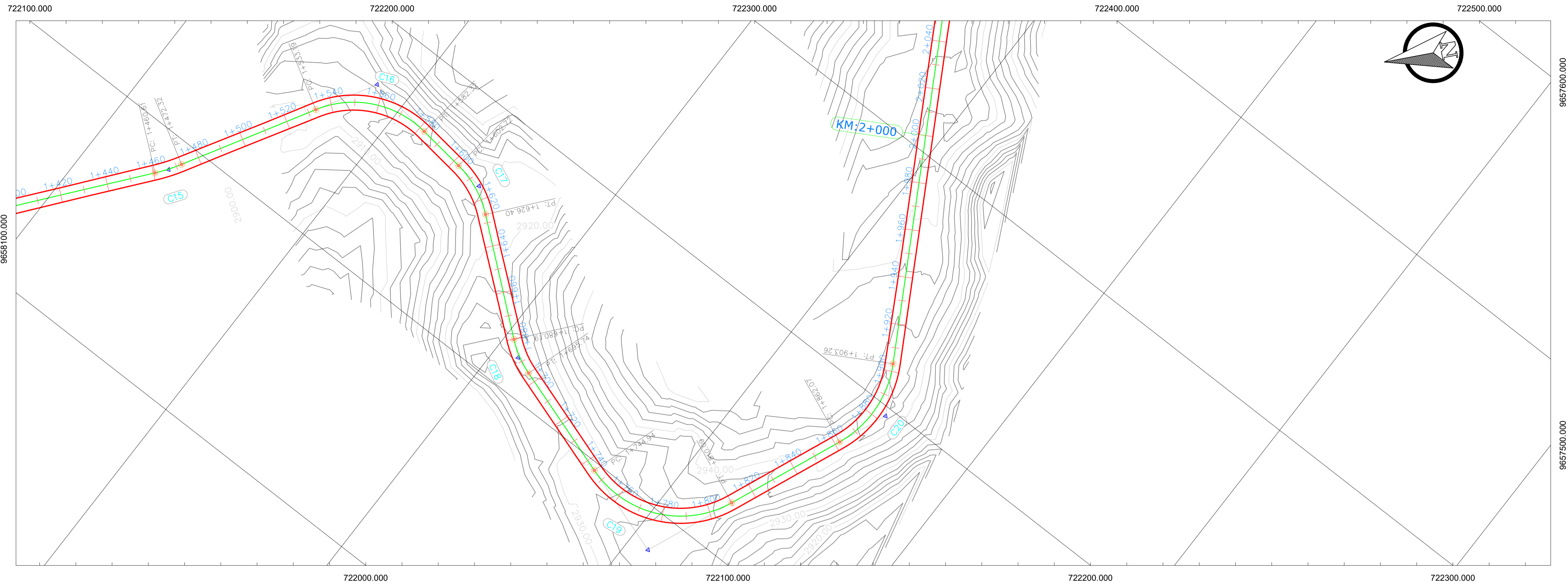
- CURVAS DE NIVEL DEL TERRENO NATURAL
- ANCHO DE CALZADA.
- EJE DE VÍA.



**LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO**

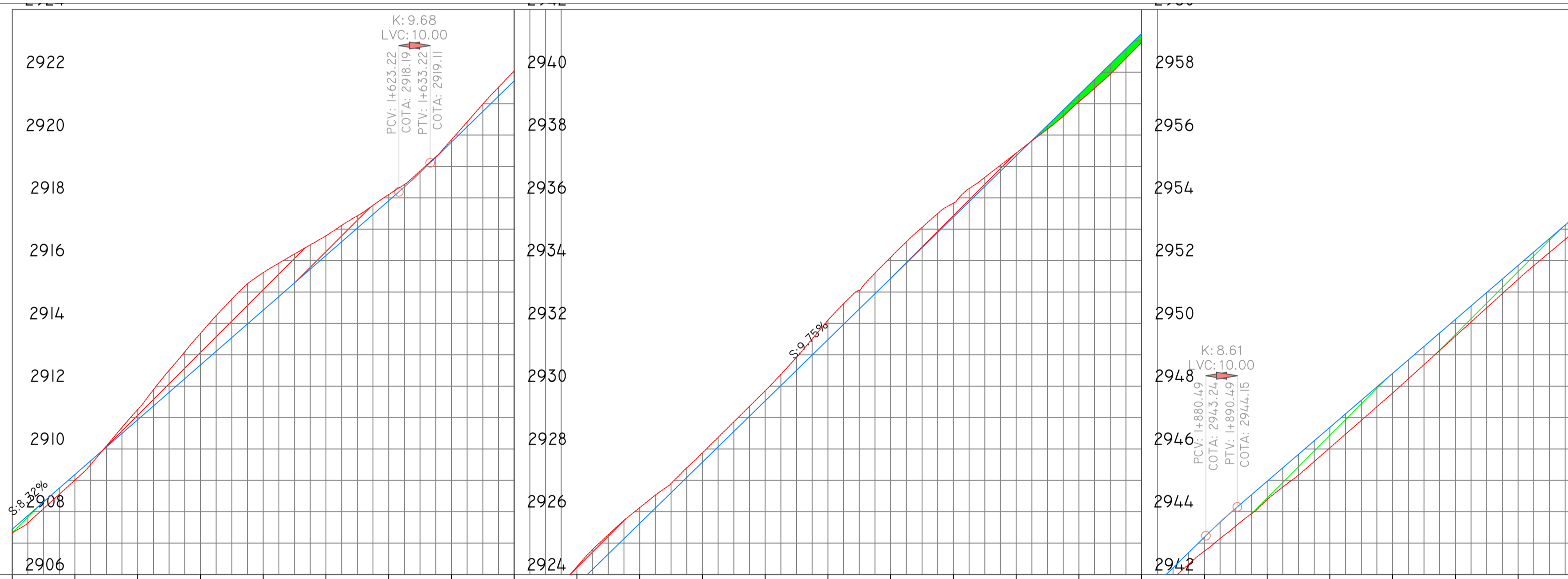
- Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.
- Base: Base Granular Clase I: 6 in.
- Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.

# VISTA EN PLANTA Esc: 1:1000



# PERFIL LONGITUDINAL

Esc H: 1:1000 Esc V: 1:100



PROGRESIVAS	1+520	1+540	1+560	1+580	1+600	1+620	1+640	1+660	1+680	1+700	1+720	1+740	1+760	1+780	1+800	1+820	1+840	1+860	1+880	1+900	1+920	1+940	1+960	1+980		
C. TERRENO	2907.35	2909.01	2911.26	2913.68	2915.62	2916.79	2918.11	2919.85	2922.04	2924.25	2926.13	2927.87	2929.85	2932.10	2934.10	2935.83	2937.43	2939.06	2940.95	2942.74	2944.39	2946.04	2947.78	2949.59	2951.40	2953.09
C. RASANTE	2907.44	2909.19	2910.93	2912.68	2914.42	2916.17	2917.91	2919.78	2921.73	2923.68	2925.63	2927.58	2929.53	2931.48	2933.43	2935.38	2937.33	2939.29	2941.24	2943.19	2944.97	2946.69	2948.41	2950.13	2951.84	2953.56
A. CORTE			0.32	1.00	1.19	0.62	0.20	0.07	0.32	0.57	0.50	0.29	0.32	0.62	0.67	0.45	0.09									
A. RELLENO	0.12	0.18																0.23	0.28	0.44	0.58	0.65	0.63	0.54	0.44	0.47

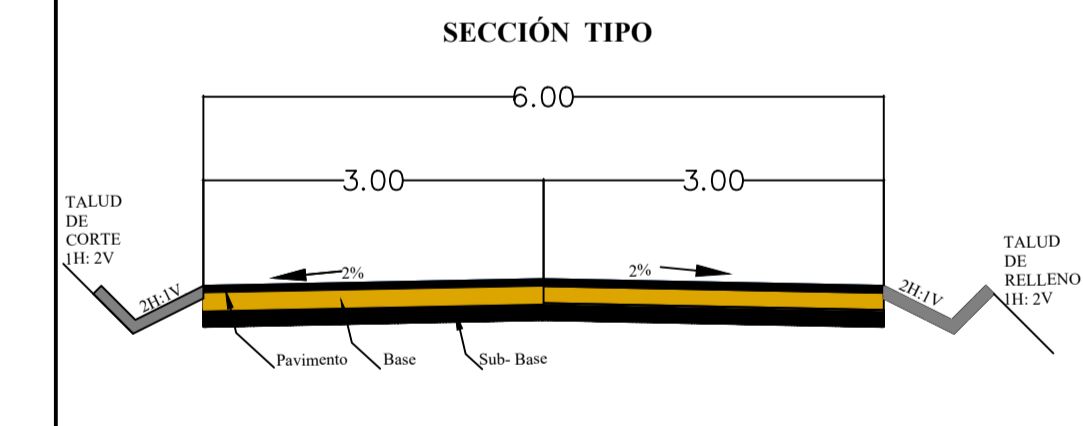


## UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR - CUENCA

<b>PROYECTO:</b> Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Floresta- Y Quiñe en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>UBICACIÓN:</b> Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>CONTENIDO:</b> Diseño Geométrico Horizontal y Vertical.
<b>REALIZADO POR:</b> Dennis Ordoñez Johanna Zambrano
<b>FECHA:</b> Julio - 2024

**LEYENDA:**

- CURVAS DE NIVEL DEL TERRENO NATURAL
- ANCHO DE CALZADA.
- EJE DE VÍA.

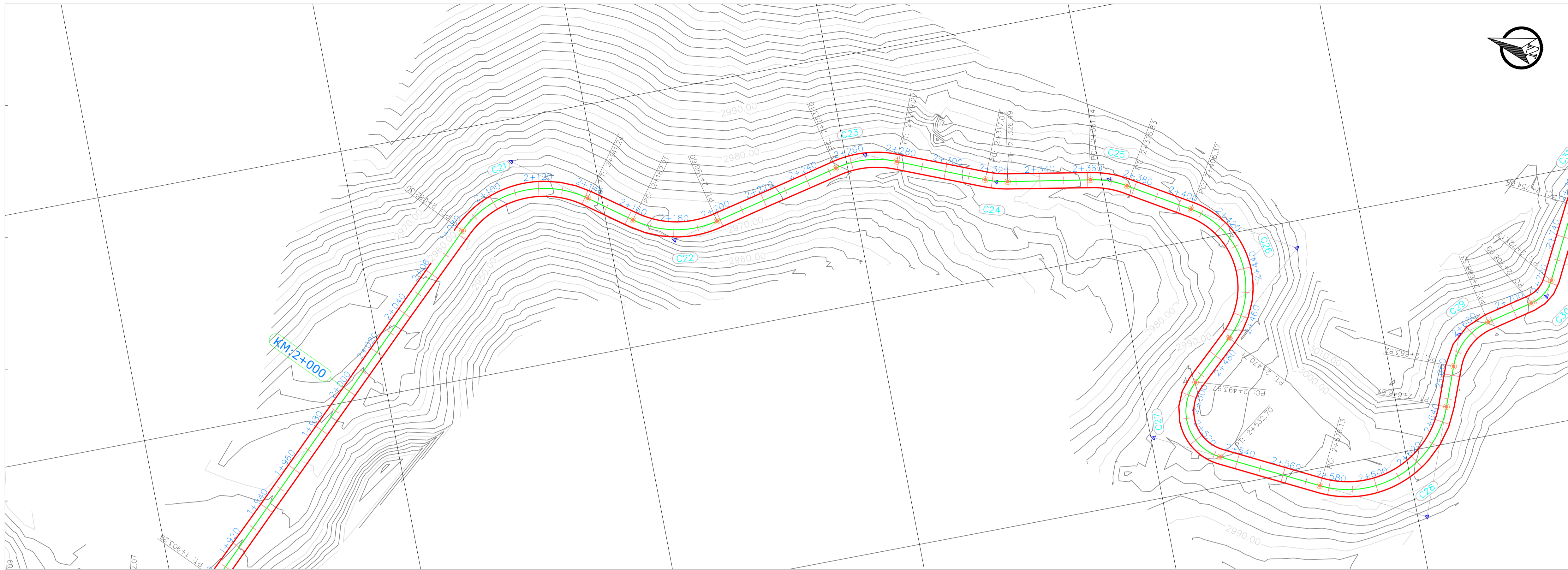


**LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO**

- Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.
- Base: Base Granular Clase I: 6 in.
- Sub-Base: Sub- base Granular Clase III: 6 in.

# VISTA EN PLANTA Esc: 1:1000

722300.000



## UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR - CUENCA

<b>PROYECTO:</b> Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Floresta- Y Quiñe en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>UBICACIÓN:</b> Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>CONTENIDO:</b> Diseño Geométrico Horizontal y Vertical.
<b>REALIZADO POR:</b> Dennis Ordoñez Johanna Zambrano
<b>FECHA:</b> Julio - 2024

### PERFIL LONGITUDINAL

Esc H: 1:1000 Esc V: 1:100

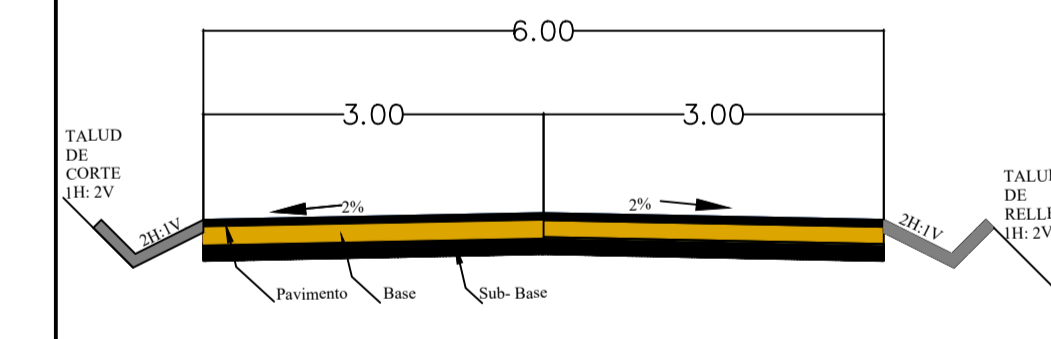


PROGRESIVAS	2+020	2+040	2+060	2+080	2+100	2+120	2+140	2+160	2+180	2+200	2+220	2+240	2+260	2+280	2+300	2+320	2+340	2+360	2+380	2+400	2+420	2+440	2+460	2+480		
C. TERRENO	2955.49	2954.82	2956.32	2958.18	2960.02	2961.80	2963.39	2965.46	2967.32	2968.87	2970.12	2971.47	2972.92	2974.38	2975.84	2977.44	2978.69	2980.10	2982.44	2984.13	2985.96	2987.64	2989.01	2991.16	2993.17	2994.36
C. RASANTE	2955.56	2955.28	2957.00	2958.72	2960.44	2962.16	2963.88	2965.59	2967.31	2968.85	2970.23	2971.62	2973.01	2974.40	2975.78	2977.17	2978.56	2980.15	2982.03	2983.92	2985.82	2987.72	2989.61	2991.51	2993.20	2994.44
A. CORTE									0.00	0.03				0.06	0.27	0.13		0.41		0.21	0.14		0.08	0.61	0.35	0.03
A. RELLENO	0.47	0.46	0.48	0.54	0.42	0.36	0.49	0.14	0.00		0.12	0.15	0.08	0.02		0.04						0.08	0.61	0.35	0.03	0.08

### LEYENDA:

- CURVAS DE NIVEL DEL TERRENO NATURAL
- ANCHO DE CALZADA.
- EJE DE VÍA.

### SECCIÓN TIPO



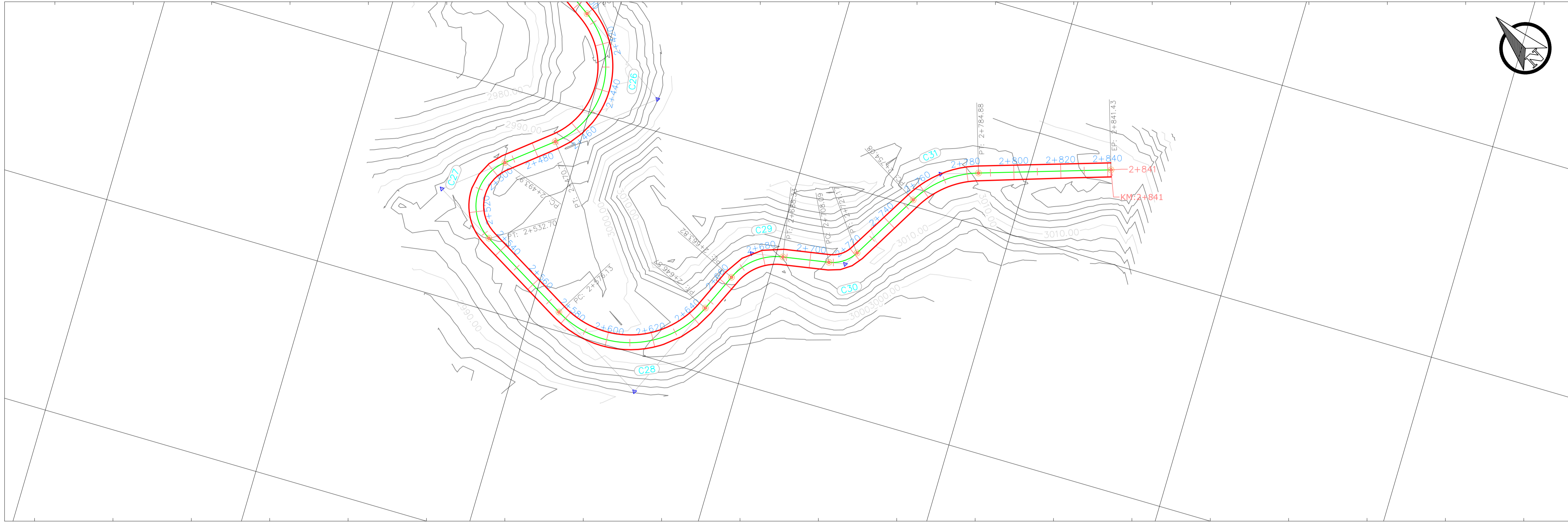
### LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO

- Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.
- Base: Base Granular Clase I: 6 in.
- Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.

# VISTA EN PLANTA Esc: 1:1000

722400.000

722500.000

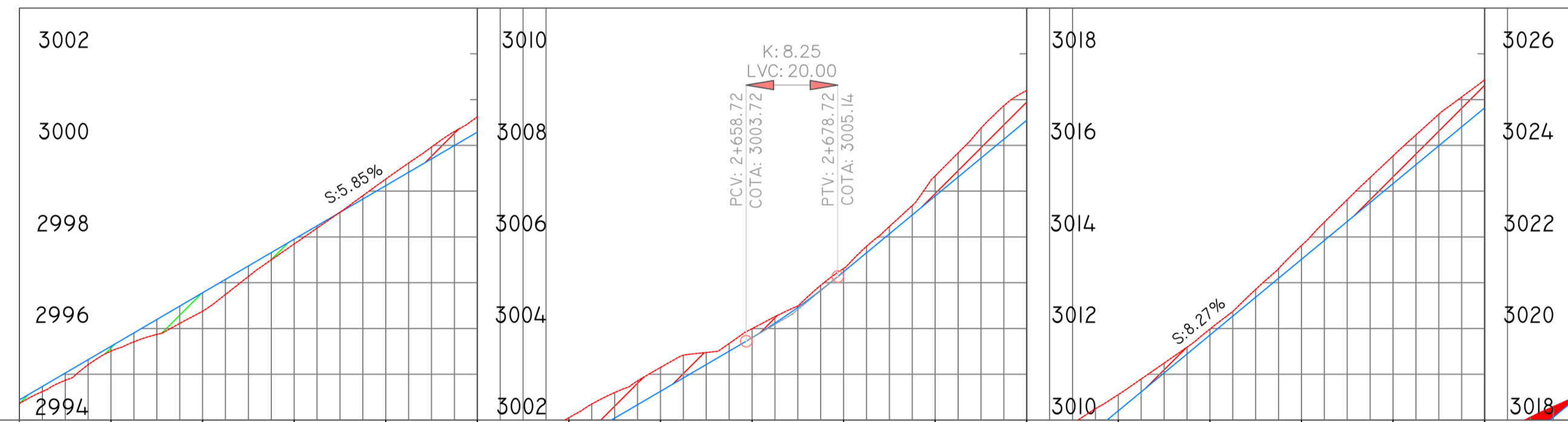


722200.000

722300.000

# PERFIL LONGITUDINAL

Esc H: 1:1000 Esc V: 1:100



PROGRESIVAS	2+520	2+540	2+560	2+580	2+600	2+620	2+640	2+660	2+680	2+700	2+720	2+740	2+760	2+780	2+800	2+820	2+840	
C. TERRENO	2994.56	2995.51	2996.38	2997.85	2999.26	3000.62	3002.05	3003.15	3004.00	3005.31	3007.33	3009.20	3010.56	3011.99	3013.81	3015.77	3017.43	3018.52
C. RASANTE	2994.44	2995.61	2996.78	2997.95	2999.12	3000.29	3001.46	3002.63	3003.80	3005.24	3006.90	3008.55	3010.20	3011.86	3013.51	3015.17	3016.82	3018.47
A. CORTE				0.14	0.33	0.59	0.52	0.20	0.07	0.44	0.65	0.35	0.13	0.30	0.60	0.61	0.05	
A. RELLENO	0.88	0.11	0.40	0.10														



## UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR - CUENCA

**PROYECTO:**  
Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Floresta- Y Quingeo en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

**UBICACIÓN:**  
Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

**CONTENIDO:**  
Diseño Geométrico Horizontal y Vertical.

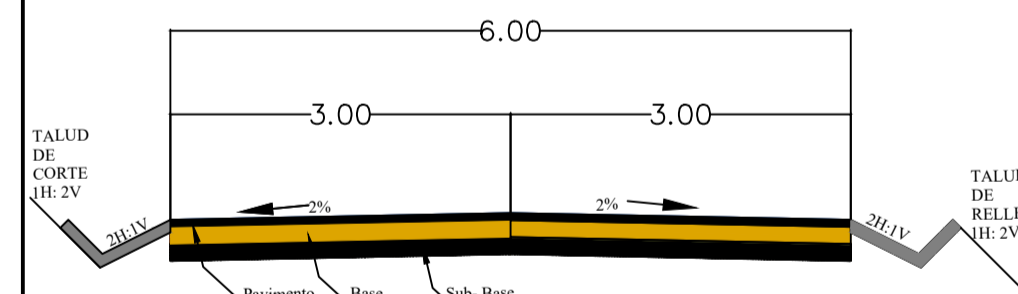
**REALIZADO POR:**  
Dennis Ordoñez  
Johanna Zambrano

**FECHA:**  
Julio - 2024

### LEYENDA:

- CURVAS DE NIVEL DEL TERRENO NATURAL
- ANCHO DE CALZADA.
- EJE DE VÍA.

### SECCIÓN TIPO

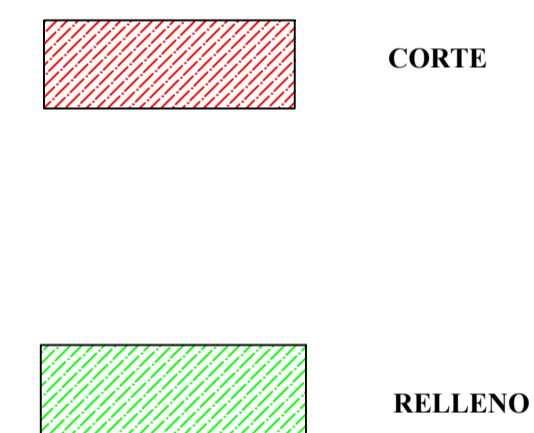


### LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO

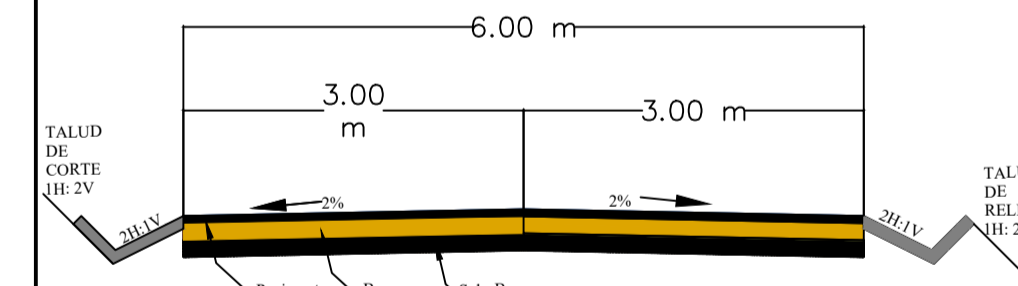
- Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.
- Base: Base Granular Clase I: 6 in.
- Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.

<b>PROYECTO:</b> Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Foresta- Y Quiñe en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>UBICACIÓN:</b> Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>CONTENIDO:</b> Secciones transversales.
<b>REALIZADO POR:</b> Dennis Odoñez Johanna Zambrano
<b>FECHA:</b> Julio - 2024

**LEYENDA:**



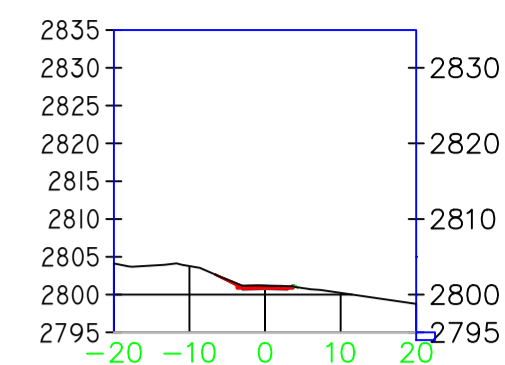
**SECCIÓN TIPO**



**LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO**

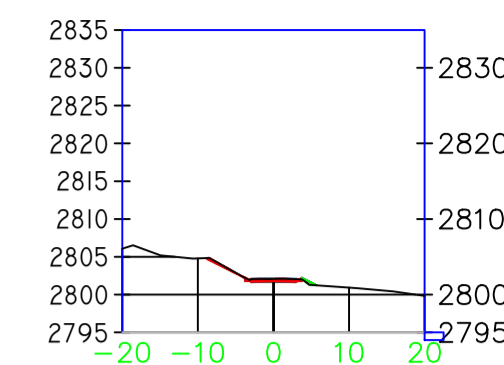
- Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.
- Base: Base Granular Clase I: 6 in.
- Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.

0+000.00



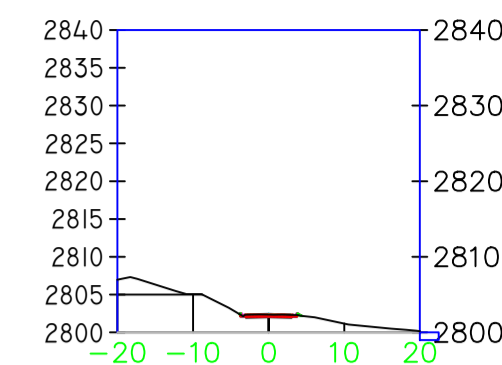
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+000.00	
ÁREA DE CORTE	3.22
ÁREA DE RELLENO	0.05
VOLUMEN DE CORTE	0.00
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	0.00
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	0.00
VOLUMEN NETO	0.00

0+015.28



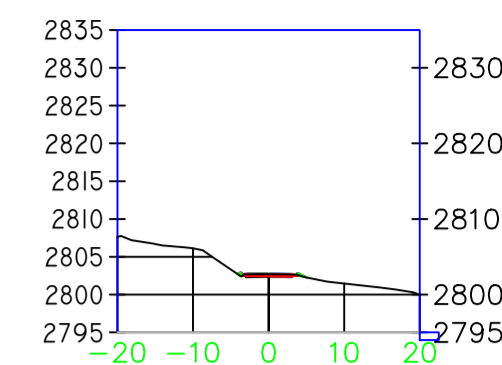
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+015.28	
ÁREA DE CORTE	2.99
ÁREA DE RELLENO	0.46
VOLUMEN DE CORTE	47.45
VOLUMEN DE RELLENO	3.87
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	47.45
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	3.87
VOLUMEN NETO	43.57

0+020.00



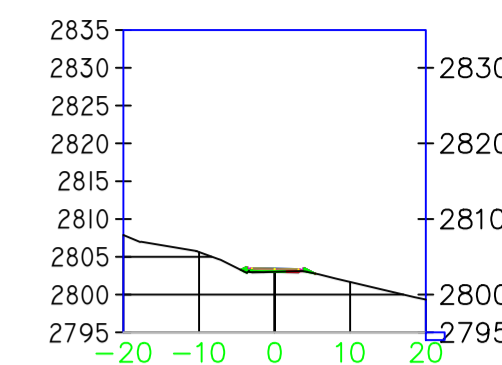
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+020.00	
ÁREA DE CORTE	2.04
ÁREA DE RELLENO	0.08
VOLUMEN DE CORTE	11.87
VOLUMEN DE RELLENO	1.28
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	59.32
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	5.15
VOLUMEN NETO	54.17

0+025.53



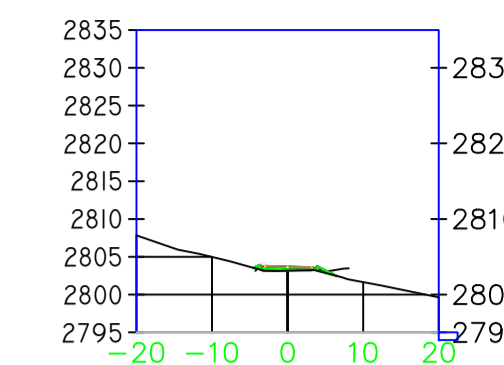
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+025.53	
ÁREA DE CORTE	1.85
ÁREA DE RELLENO	0.27
VOLUMEN DE CORTE	10.75
VOLUMEN DE RELLENO	0.98
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	70.07
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	6.13
VOLUMEN NETO	63.94

0+035.78



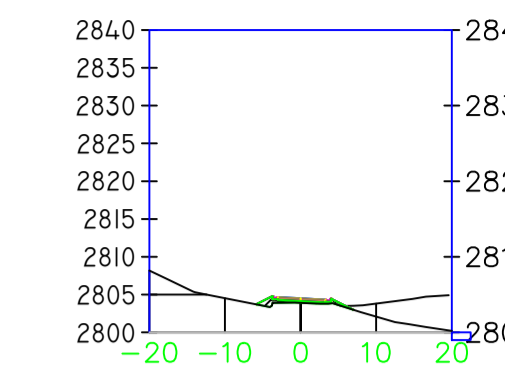
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+035.78	
ÁREA DE CORTE	0.07
ÁREA DE RELLENO	1.15
VOLUMEN DE CORTE	9.86
VOLUMEN DE RELLENO	7.30
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	79.93
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	13.44
VOLUMEN NETO	66.49

0+040.00



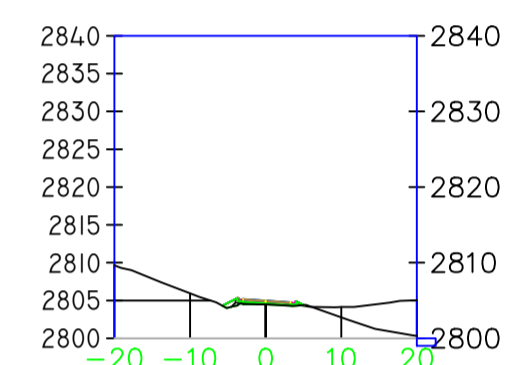
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+040.00	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	2.39
VOLUMEN DE CORTE	0.15
VOLUMEN DE RELLENO	7.47
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	80.08
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	20.91
VOLUMEN NETO	59.17

0+052.63



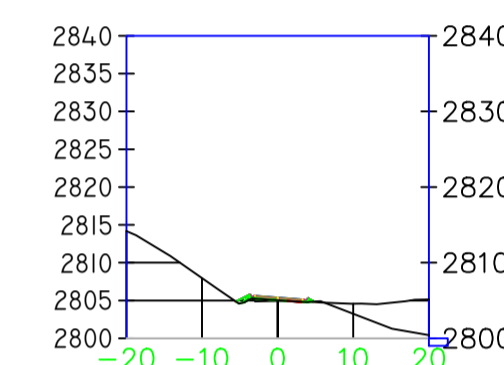
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+052.63	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	4.53
VOLUMEN DE CORTE	0.00
VOLUMEN DE RELLENO	43.66
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	80.08
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	64.57
VOLUMEN NETO	15.51

0+060.00



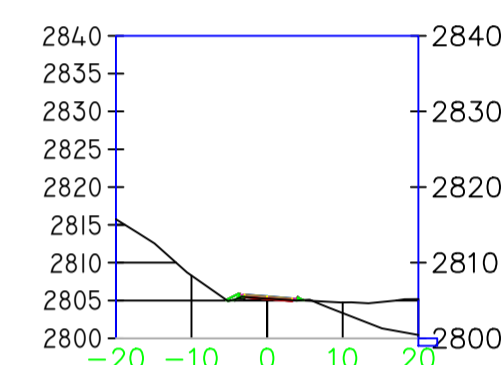
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+060.00	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	2.98
VOLUMEN DE CORTE	0.00
VOLUMEN DE RELLENO	29.03
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	80.08
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	93.60
VOLUMEN NETO	-13.52

0+066.53



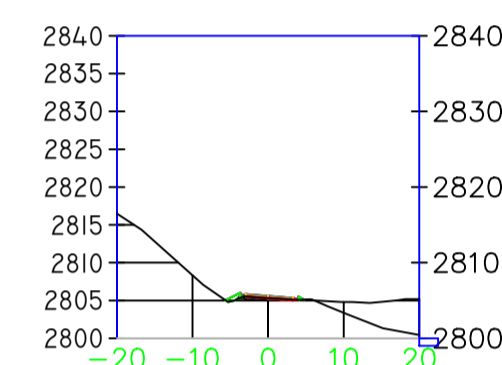
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+066.53	
ÁREA DE CORTE	0.06
ÁREA DE RELLENO	1.33
VOLUMEN DE CORTE	0.18
VOLUMEN DE RELLENO	15.26
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	80.26
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	108.86
VOLUMEN NETO	-28.60

0+069.10



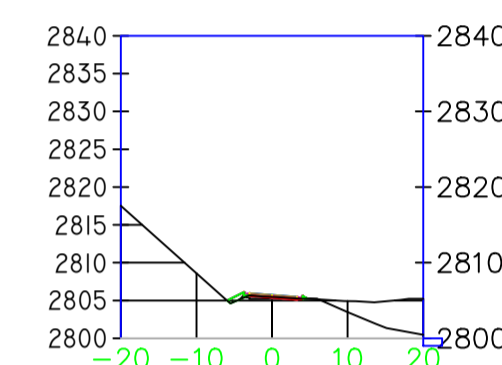
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+069.10	
ÁREA DE CORTE	0.33
ÁREA DE RELLENO	0.90
VOLUMEN DE CORTE	0.47
VOLUMEN DE RELLENO	3.20
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	80.73
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	112.06
VOLUMEN NETO	-31.33

0+070.00



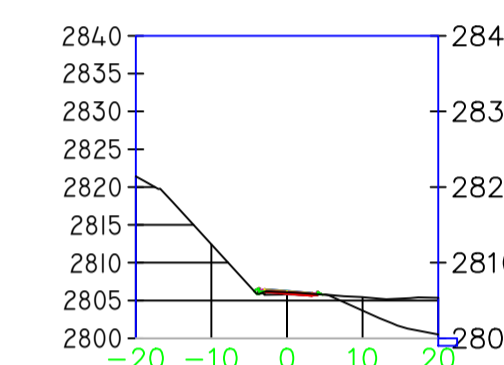
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+070.00	
ÁREA DE CORTE	0.46
ÁREA DE RELLENO	1.17
VOLUMEN DE CORTE	0.34
VOLUMEN DE RELLENO	1.06
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	81.07
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	113.12
VOLUMEN NETO	-32.05

0+071.84



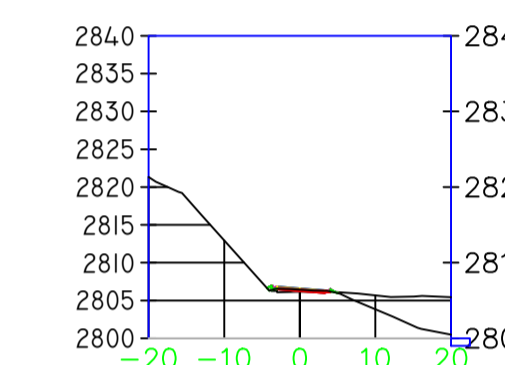
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+071.84	
ÁREA DE CORTE	0.71
ÁREA DE RELLENO	1.54
VOLUMEN DE CORTE	1.03
VOLUMEN DE RELLENO	2.86
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	82.11
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	115.98
VOLUMEN NETO	-33.88

0+080.00



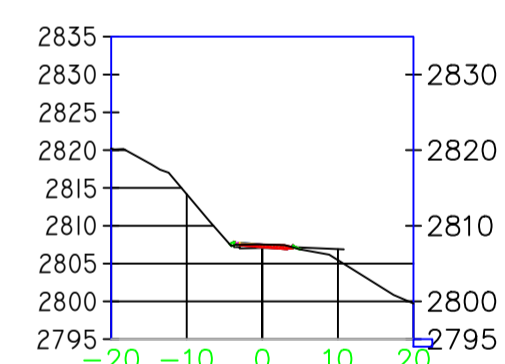
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+080.00	
ÁREA DE CORTE	1.29
ÁREA DE RELLENO	0.56
VOLUMEN DE CORTE	7.87
VOLUMEN DE RELLENO	9.75
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	89.98
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	125.73
VOLUMEN NETO	-35.75

0+085.57



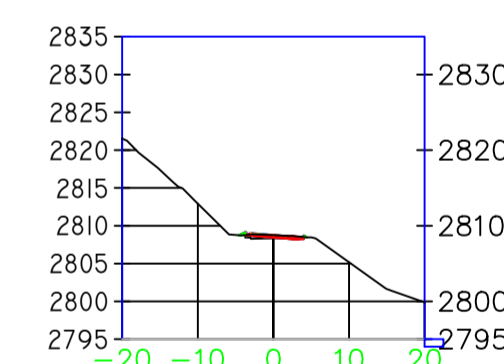
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+085.57	
ÁREA DE CORTE	1.30
ÁREA DE RELLENO	0.44
VOLUMEN DE CORTE	6.94
VOLUMEN DE RELLENO	2.98
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	96.91
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	128.71
VOLUMEN NETO	-31.80

0+100.00



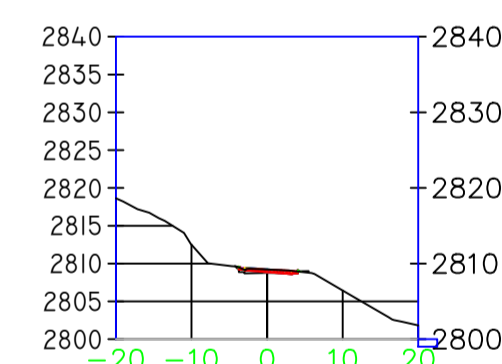
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+100.00	
ÁREA DE CORTE	2.38
ÁREA DE RELLENO	0.34
VOLUMEN DE CORTE	26.56
VOLUMEN DE RELLENO	5.63
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	123.47
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	134.35
VOLUMEN NETO	-10.88

0+120.00



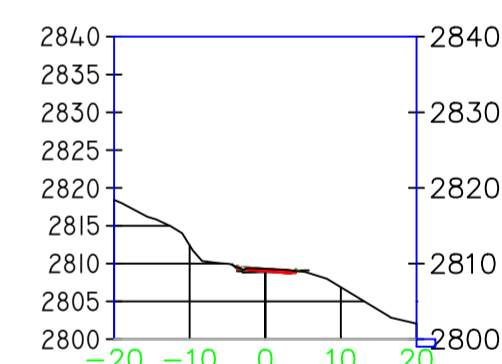
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+120.00	
ÁREA DE CORTE	2.34
ÁREA DE RELLENO	0.19
VOLUMEN DE CORTE	47.17
VOLUMEN DE RELLENO	5.40
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	170.64
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	139.75
VOLUMEN NETO	30.90

0+126.95



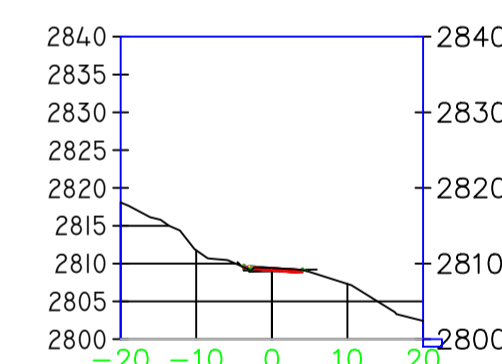
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+126.95	
ÁREA DE CORTE	2.48
ÁREA DE RELLENO	0.03
VOLUMEN DE CORTE	16.73
VOLUMEN DE RELLENO	0.77
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	187.38
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	140.52
VOLUMEN NETO	46.86

0+128.20



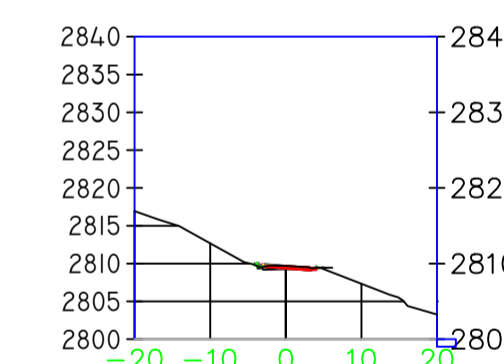
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+128.20	
ÁREA DE CORTE	2.40
ÁREA DE RELLENO	0.05
VOLUMEN DE CORTE	2.99
VOLUMEN DE RELLENO	0.04
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	190.36
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	140.56
VOLUMEN NETO	49.80

0+130.00



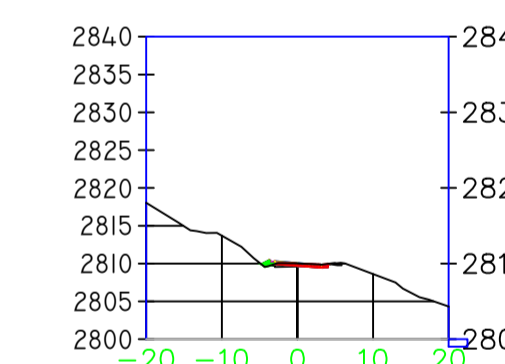
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+130.00	
ÁREA DE CORTE	2.27
ÁREA DE RELLENO	0.16
VOLUMEN DE CORTE	4.12
VOLUMEN DE RELLENO	0.19
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	194.48
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	140.75
VOLUMEN NETO	53.73

0+134.36



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+134.36	
ÁREA DE CORTE	2.19
ÁREA DE RELLENO	0.17
VOLUMEN DE CORTE	9.53
VOLUMEN DE RELLENO	0.76
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	204.01
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	141.52
VOLUMEN NETO	62.50

0+140.00



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+140.00	
ÁREA DE CORTE	2.22
ÁREA DE RELLENO	0.65
VOLUMEN DE CORTE	12.13
VOLUMEN DE RELLENO	2.54
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	216.14
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	144.06
VOLUMEN NETO	72.08



**PROYECTO:**  
Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Foresta- Y Quingeo en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

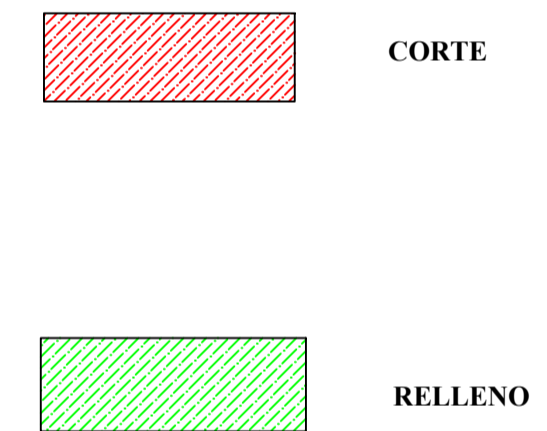
**UBICACIÓN:**  
Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

**CONTENIDO:**  
Secciones transversales.

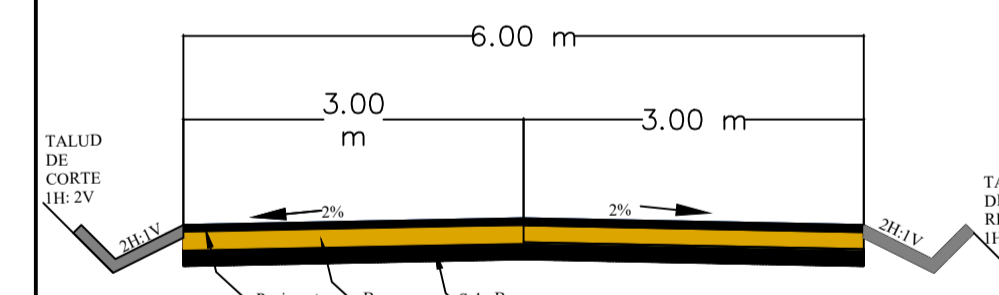
**REALIZADO POR:**  
Dennis Odoñez  
Johanna Zambrano

**FECHA:**  
Julio - 2024

**LEYENDA:**



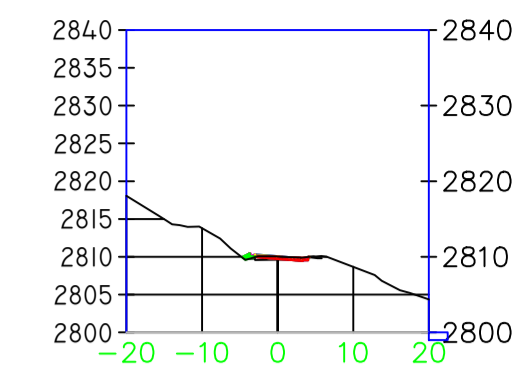
**SECCIÓN TIPO**



**LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO**

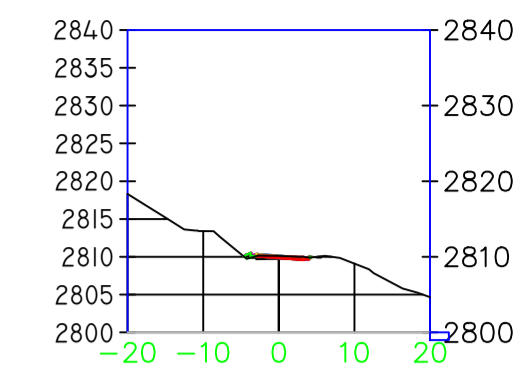
- Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.
- Base: Base Granular Clase I: 6 in.
- Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.

0+140.22



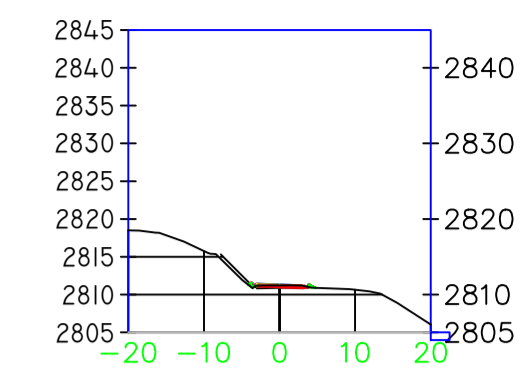
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+140.22	
ÁREA DE CORTE	2.22
ÁREA DE RELLENO	0.62
VOLUMEN DE CORTE	0.48
VOLUMEN DE RELLENO	0.14
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	216.62
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	144.20
VOLUMEN NETO	72.42

0+141.77



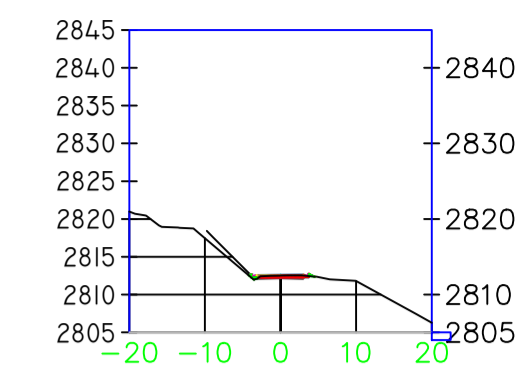
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+141.77	
ÁREA DE CORTE	2.12
ÁREA DE RELLENO	0.56
VOLUMEN DE CORTE	3.29
VOLUMEN DE RELLENO	1.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	219.91
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	145.19
VOLUMEN NETO	74.71

0+160.00



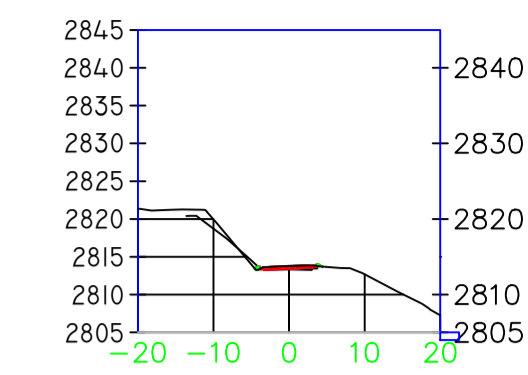
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+160.00	
ÁREA DE CORTE	1.58
ÁREA DE RELLENO	0.39
VOLUMEN DE CORTE	33.73
VOLUMEN DE RELLENO	8.62
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	253.64
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	153.82
VOLUMEN NETO	99.82

0+180.00



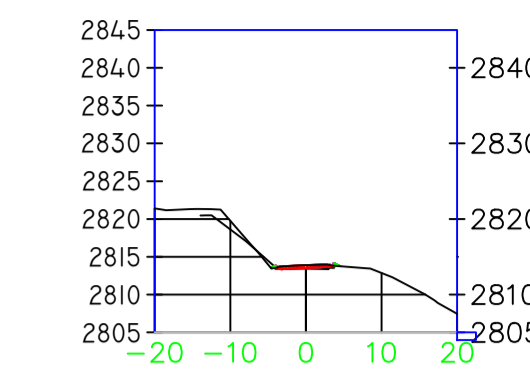
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+180.00	
ÁREA DE CORTE	1.64
ÁREA DE RELLENO	0.36
VOLUMEN DE CORTE	32.23
VOLUMEN DE RELLENO	7.54
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	285.87
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	161.35
VOLUMEN NETO	124.51

0+198.51



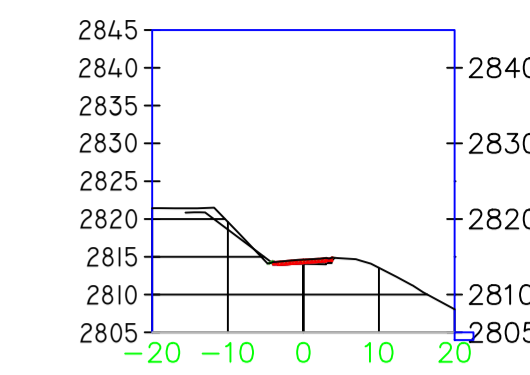
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+198.51	
ÁREA DE CORTE	2.51
ÁREA DE RELLENO	0.26
VOLUMEN DE CORTE	38.42
VOLUMEN DE RELLENO	5.72
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	324.29
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	167.07
VOLUMEN NETO	157.22

0+200.00



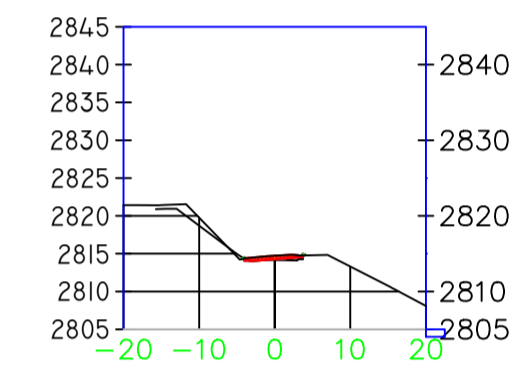
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+200.00	
ÁREA DE CORTE	2.62
ÁREA DE RELLENO	0.23
VOLUMEN DE CORTE	3.80
VOLUMEN DE RELLENO	0.36
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	328.09
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	167.43
VOLUMEN NETO	160.66

0+210.00



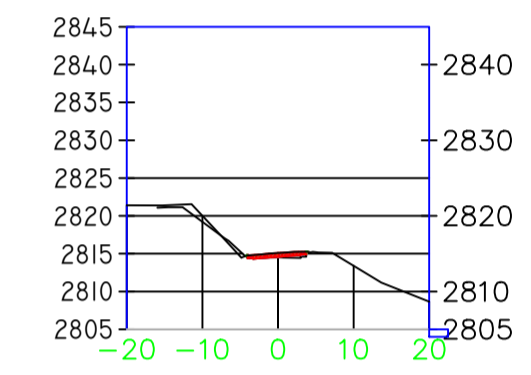
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+210.00	
ÁREA DE CORTE	3.51
ÁREA DE RELLENO	0.03
VOLUMEN DE CORTE	30.56
VOLUMEN DE RELLENO	1.30
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	358.66
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	168.74
VOLUMEN NETO	189.92

0+211.55



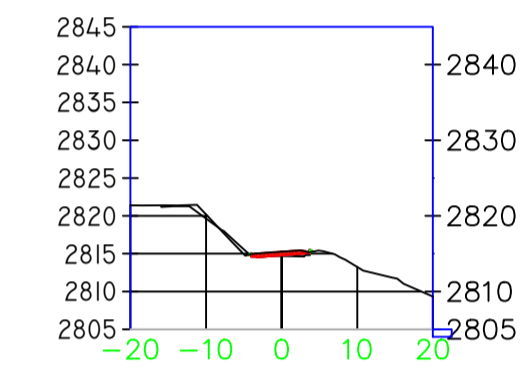
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+211.55	
ÁREA DE CORTE	3.37
ÁREA DE RELLENO	0.06
VOLUMEN DE CORTE	5.32
VOLUMEN DE RELLENO	0.07
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	363.97
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	168.80
VOLUMEN NETO	195.17

0+217.01



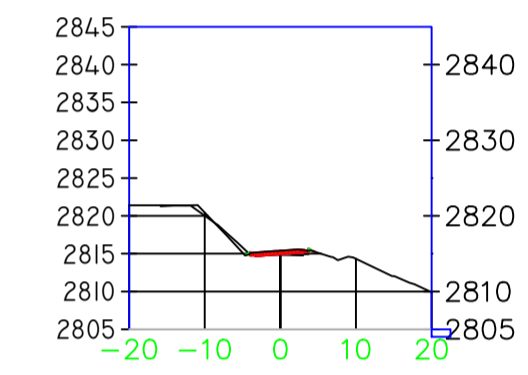
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+217.01	
ÁREA DE CORTE	3.60
ÁREA DE RELLENO	0.01
VOLUMEN DE CORTE	18.92
VOLUMEN DE RELLENO	0.18
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	382.89
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	168.99
VOLUMEN NETO	213.91

0+220.00



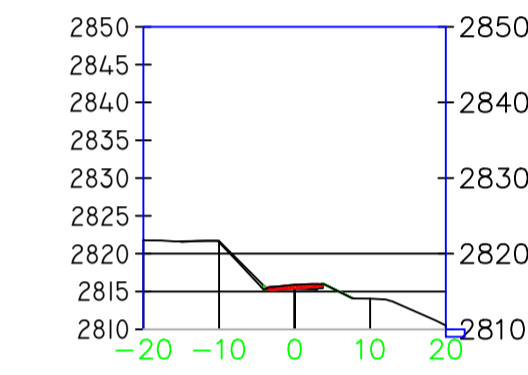
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+220.00	
ÁREA DE CORTE	3.43
ÁREA DE RELLENO	0.07
VOLUMEN DE CORTE	10.48
VOLUMEN DE RELLENO	0.12
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	393.37
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	169.11
VOLUMEN NETO	224.26

0+222.17



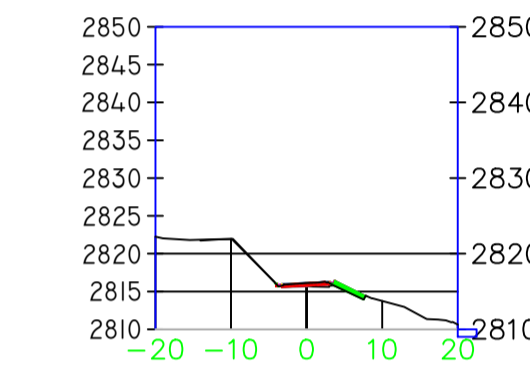
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+222.17	
ÁREA DE CORTE	3.40
ÁREA DE RELLENO	0.13
VOLUMEN DE CORTE	7.38
VOLUMEN DE RELLENO	0.22
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	400.75
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	171.02
VOLUMEN NETO	231.42

0+230.00



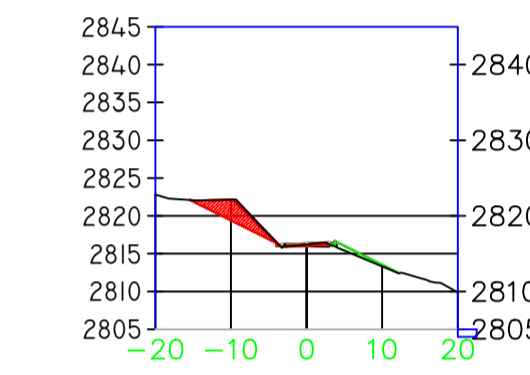
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+230.00	
ÁREA DE CORTE	2.97
ÁREA DE RELLENO	0.29
VOLUMEN DE CORTE	24.87
VOLUMEN DE RELLENO	1.69
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	425.62
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	179.26
VOLUMEN NETO	254.60

0+235.50



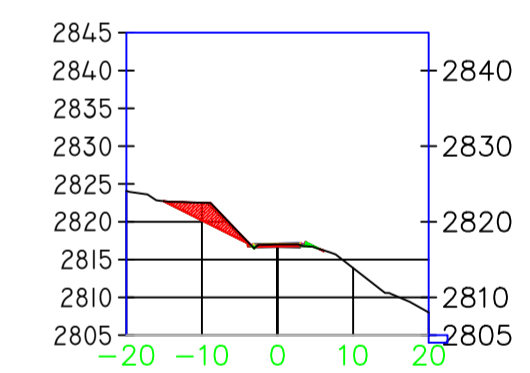
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+235.50	
ÁREA DE CORTE	2.16
ÁREA DE RELLENO	2.47
VOLUMEN DE CORTE	14.10
VOLUMEN DE RELLENO	8.24
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	439.72
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	179.26
VOLUMEN NETO	260.46

0+240.00



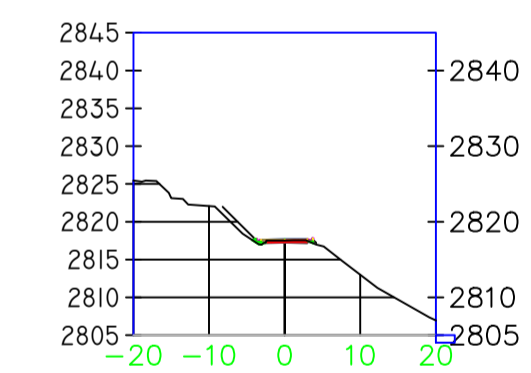
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+240.00	
ÁREA DE CORTE	19.12
ÁREA DE RELLENO	3.32
VOLUMEN DE CORTE	47.89
VOLUMEN DE RELLENO	13.02
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	487.61
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	192.28
VOLUMEN NETO	295.33

0+250.91



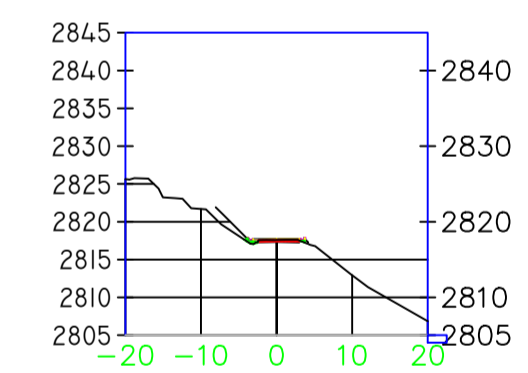
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+250.91	
ÁREA DE CORTE	17.75
ÁREA DE RELLENO	0.48
VOLUMEN DE CORTE	201.15
VOLUMEN DE RELLENO	20.72
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	688.76
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	213.00
VOLUMEN NETO	475.76

0+260.00



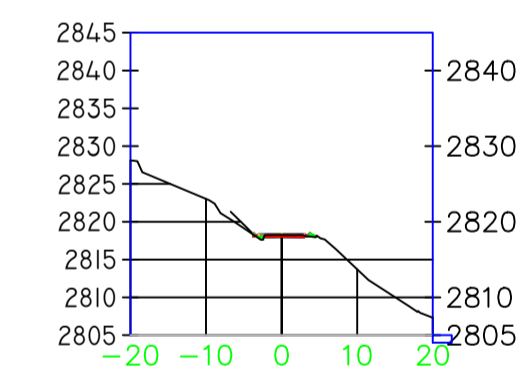
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+260.00	
ÁREA DE CORTE	1.20
ÁREA DE RELLENO	0.43
VOLUMEN DE CORTE	86.17
VOLUMEN DE RELLENO	4.14
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	774.93
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	217.14
VOLUMEN NETO	557.79

0+261.17



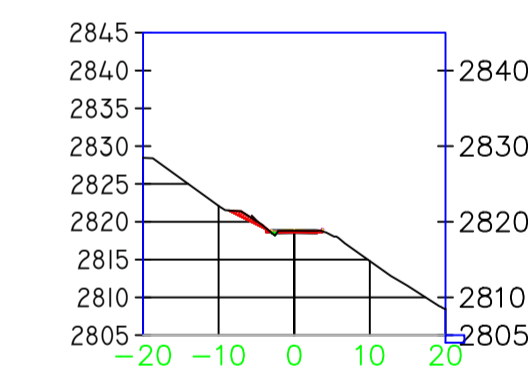
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+261.17	
ÁREA DE CORTE	1.19
ÁREA DE RELLENO	0.44
VOLUMEN DE CORTE	1.41
VOLUMEN DE RELLENO	0.51
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	776.33
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	217.65
VOLUMEN NETO	558.68

0+271.44



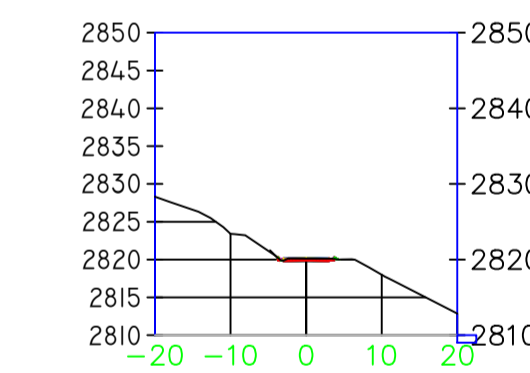
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+271.44	
ÁREA DE CORTE	1.22
ÁREA DE RELLENO	0.47
VOLUMEN DE CORTE	12.40
VOLUMEN DE RELLENO	4.68
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	788.73
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	222.33
VOLUMEN NETO	566.40

0+280.00



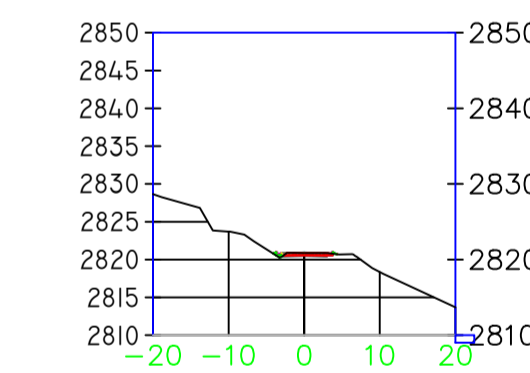
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+280.00	
ÁREA DE CORTE	3.71
ÁREA DE RELLENO	0.14
VOLUMEN DE CORTE	21.10
VOLUMEN DE RELLENO	2.60
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	809.83
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	224.93
VOLUMEN NETO	584.91

0+300.00



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+300.00	
ÁREA DE CORTE	1.93
ÁREA DE RELLENO	0.07
VOLUMEN DE CORTE	56.33
VOLUMEN DE RELLENO	2.06
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	866.16
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	226.99
VOLUMEN NETO	639.18

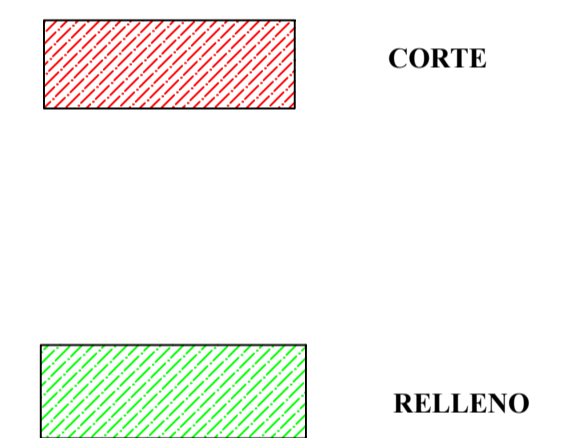
0+310.95



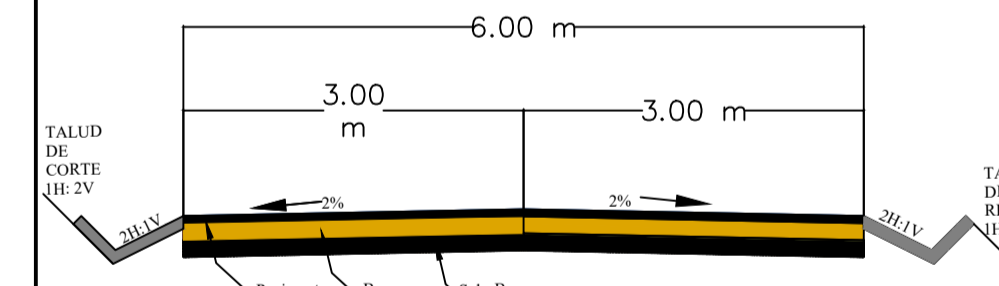
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+310.95	
ÁREA DE CORTE	2.12
ÁREA DE RELLENO	0.29
VOLUMEN DE CORTE	22.13
VOLUMEN DE RELLENO	1.96
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	888.29
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	228.94
VOLUMEN NETO	659.35

<b>PROYECTO:</b> Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Floresta- Y Quingeo en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>UBICACIÓN:</b> Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>CONTENIDO:</b> Secciones transversales.
<b>REALIZADO POR:</b> Dennis Odoñez Johanna Zambrano
<b>FECHA:</b> Julio - 2024

**LEYENDA:**



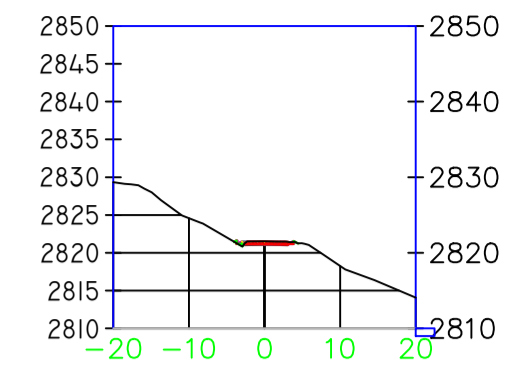
**SECCIÓN TIPO**



**LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO**

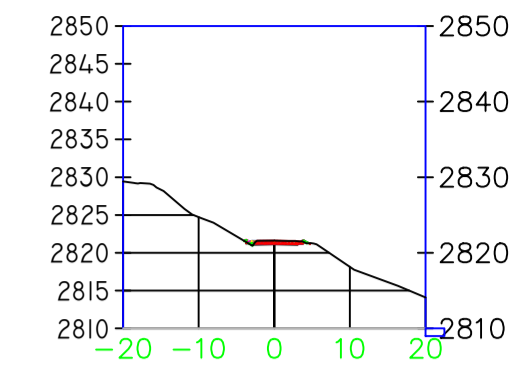
- Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.
- Base: Base Granular Clase I: 6 in.
- Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.

0+320.00



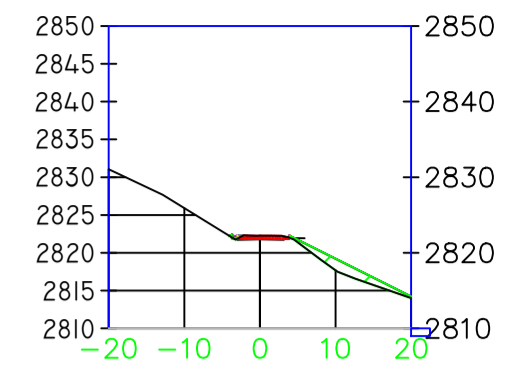
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+320.00	
ÁREA DE CORTE	2.38
ÁREA DE RELLENO	0.22
VOLUMEN DE CORTE	20.36
VOLUMEN DE RELLENO	2.28
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	908.66
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	231.22
VOLUMEN NETO	677.43

0+321.20



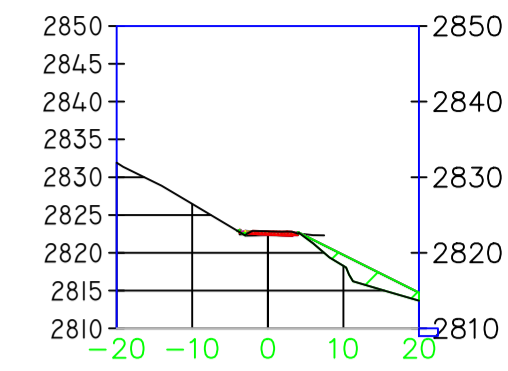
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+321.20	
ÁREA DE CORTE	2.44
ÁREA DE RELLENO	0.26
VOLUMEN DE CORTE	2.89
VOLUMEN DE RELLENO	0.28
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	911.54
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	231.50
VOLUMEN NETO	680.04

0+331.45



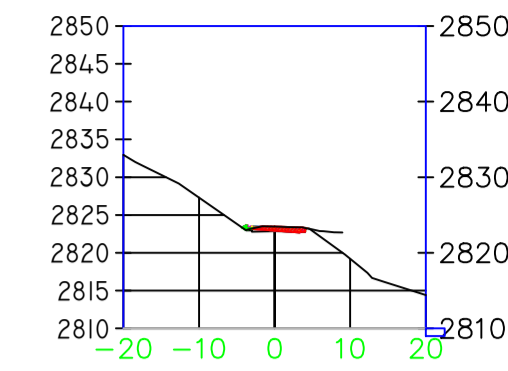
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+331.45	
ÁREA DE CORTE	2.52
ÁREA DE RELLENO	14.94
VOLUMEN DE CORTE	25.42
VOLUMEN DE RELLENO	77.87
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	936.96
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	309.37
VOLUMEN NETO	627.59

0+340.00



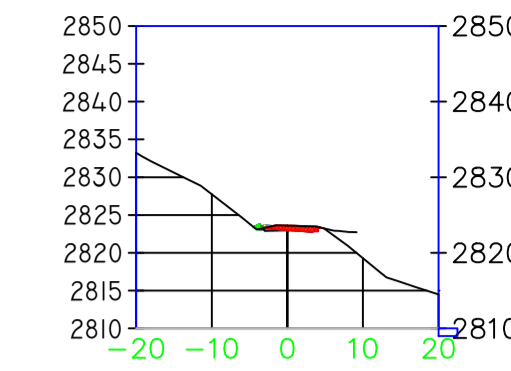
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+340.00	
ÁREA DE CORTE	2.86
ÁREA DE RELLENO	24.67
VOLUMEN DE CORTE	23.00
VOLUMEN DE RELLENO	169.40
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	959.96
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	478.77
VOLUMEN NETO	481.19

0+348.42



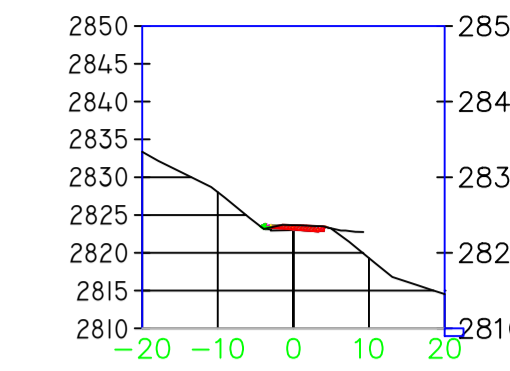
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+348.42	
ÁREA DE CORTE	3.63
ÁREA DE RELLENO	0.29
VOLUMEN DE CORTE	27.29
VOLUMEN DE RELLENO	105.02
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	987.25
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	583.79
VOLUMEN NETO	403.46

0+350.00



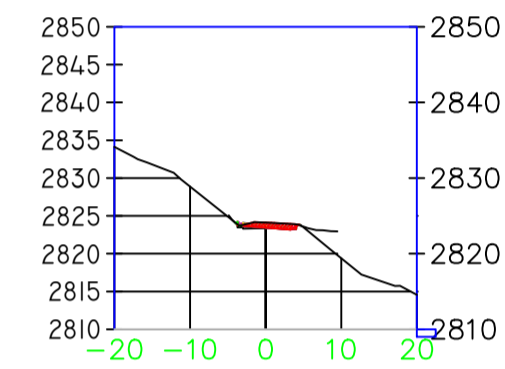
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+350.00	
ÁREA DE CORTE	3.79
ÁREA DE RELLENO	0.37
VOLUMEN DE CORTE	5.73
VOLUMEN DE RELLENO	0.57
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	992.98
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	584.36
VOLUMEN NETO	408.62

0+350.74



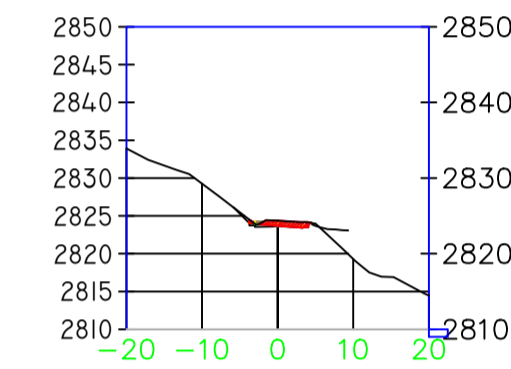
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+350.74	
ÁREA DE CORTE	3.87
ÁREA DE RELLENO	0.32
VOLUMEN DE CORTE	2.77
VOLUMEN DE RELLENO	0.28
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	995.75
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	584.64
VOLUMEN NETO	411.11

0+356.48



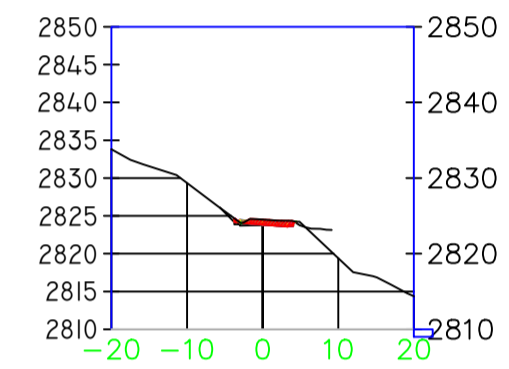
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+356.48	
ÁREA DE CORTE	4.38
ÁREA DE RELLENO	0.05
VOLUMEN DE CORTE	23.13
VOLUMEN DE RELLENO	1.15
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	1018.88
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	585.78
VOLUMEN NETO	433.09

0+360.00



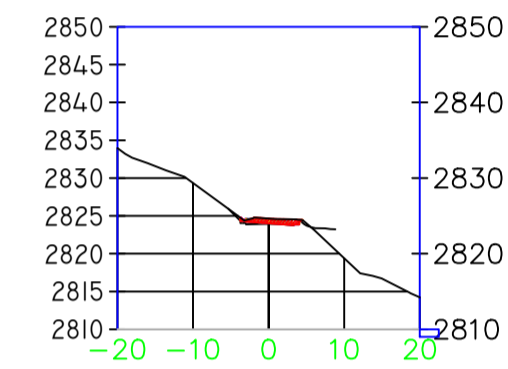
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+360.00	
ÁREA DE CORTE	4.33
ÁREA DE RELLENO	0.02
VOLUMEN DE CORTE	14.99
VOLUMEN DE RELLENO	0.13
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	1033.87
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	585.92
VOLUMEN NETO	447.95

0+362.20



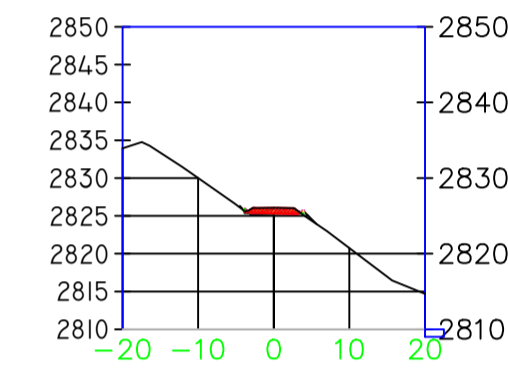
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+362.20	
ÁREA DE CORTE	4.39
ÁREA DE RELLENO	0.01
VOLUMEN DE CORTE	9.36
VOLUMEN DE RELLENO	0.04
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	1043.23
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	585.95
VOLUMEN NETO	457.28

0+364.55



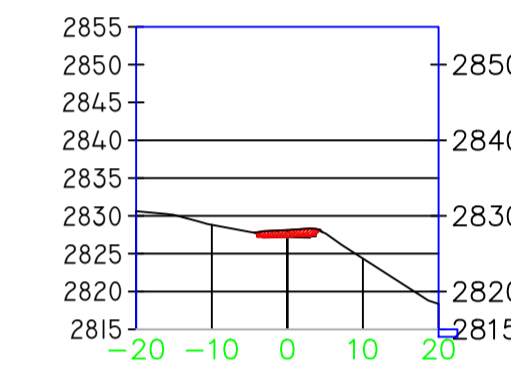
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+364.55	
ÁREA DE CORTE	4.51
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	10.26
VOLUMEN DE RELLENO	0.01
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	1053.49
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	586.43
VOLUMEN NETO	467.53

0+380.00



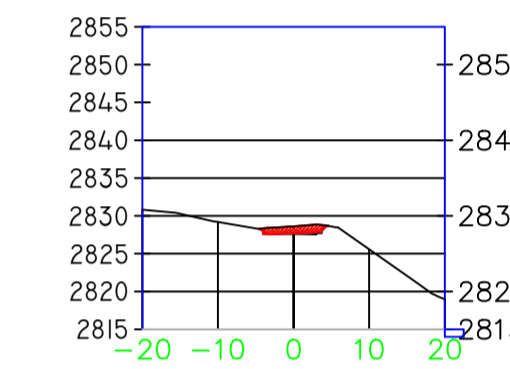
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+380.00	
ÁREA DE CORTE	4.61
ÁREA DE RELLENO	0.06
VOLUMEN DE CORTE	70.39
VOLUMEN DE RELLENO	0.47
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	1123.88
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	587.04
VOLUMEN NETO	537.45

0+400.00



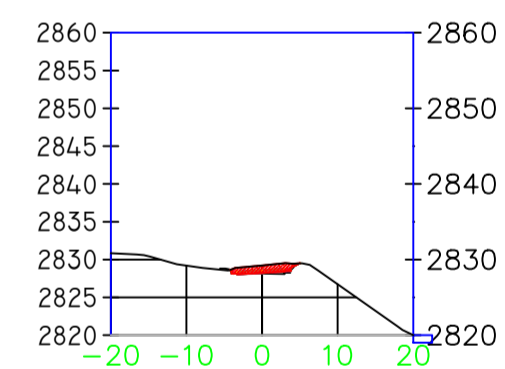
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+400.00	
ÁREA DE CORTE	6.83
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	114.34
VOLUMEN DE RELLENO	0.61
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	1238.23
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	587.04
VOLUMEN NETO	651.19

0+404.47



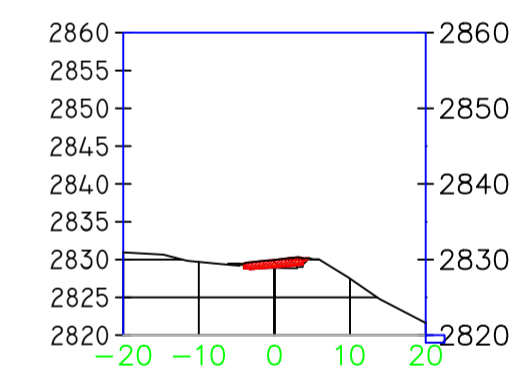
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+404.47	
ÁREA DE CORTE	7.37
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	31.72
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	1269.95
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	587.04
VOLUMEN NETO	682.91

0+410.00



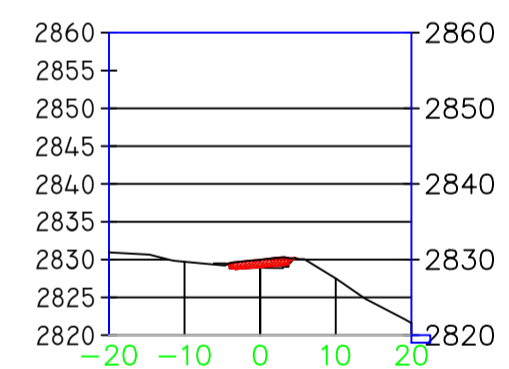
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+410.00	
ÁREA DE CORTE	7.82
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	42.13
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	1312.08
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	587.04
VOLUMEN NETO	725.04

0+417.72



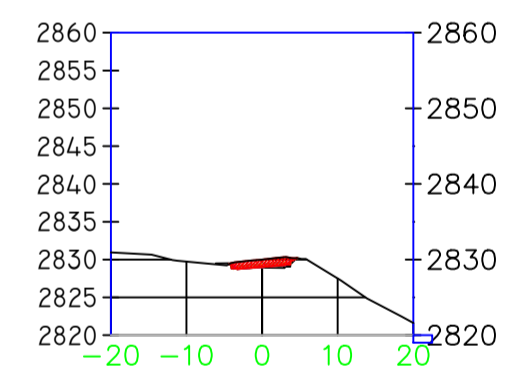
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+417.72	
ÁREA DE CORTE	7.76
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	60.39
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	1372.47
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	587.04
VOLUMEN NETO	785.42

0+417.93



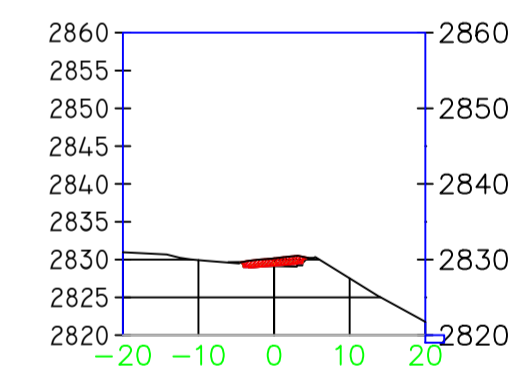
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+417.93	
ÁREA DE CORTE	7.75
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	1.62
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	1374.09
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	587.04
VOLUMEN NETO	787.05

0+418.13



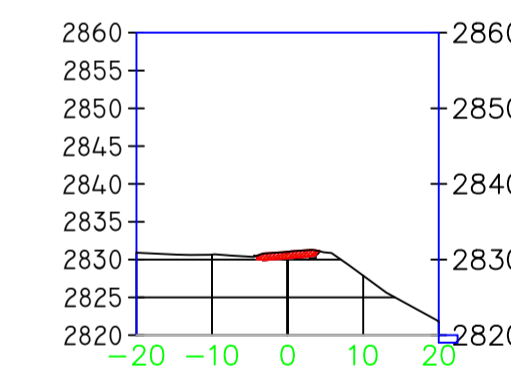
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+418.13	
ÁREA DE CORTE	7.74
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	1.50
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	1375.59
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	587.04
VOLUMEN NETO	788.55

0+420.00



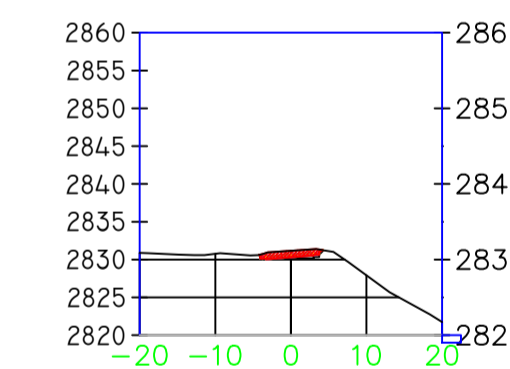
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+420.00	
ÁREA DE CORTE	7.58
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	14.36
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	1389.95
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	587.04
VOLUMEN NETO	802.90

0+430.00



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+430.00	
ÁREA DE CORTE	6.58
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	70.77
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	1460.72
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	587.04
VOLUMEN NETO	873.67

0+431.40



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+431.40	
ÁREA DE CORTE	6.42
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	9.07
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	1469.78
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	587.04
VOLUMEN NETO	882.74

**PROYECTO:**  
Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Foresta- Y Quingeo en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

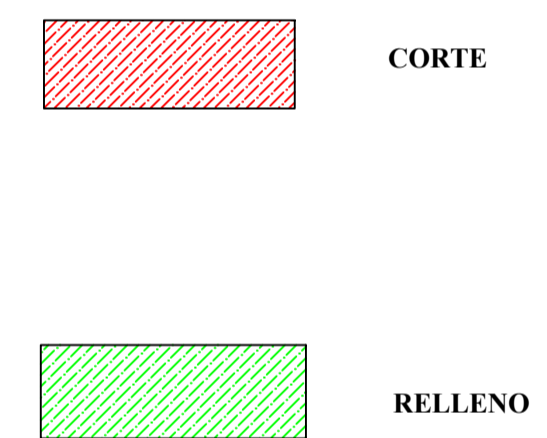
**UBICACIÓN:**  
Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

**CONTENIDO:**  
Secciones transversales.

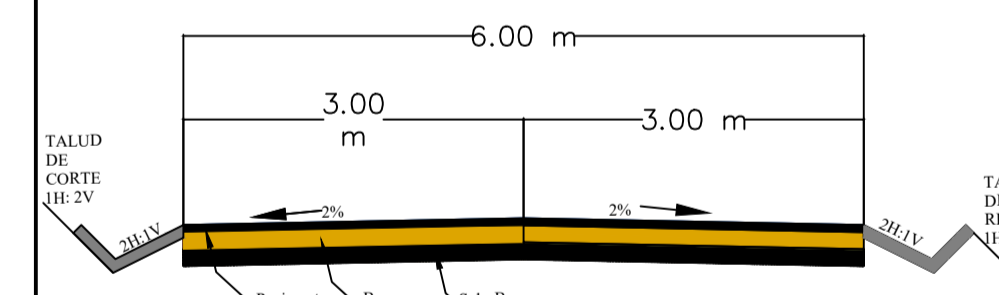
**REALIZADO POR:**  
Dennis Ordoñez  
Johanna Zambrano

**FECHA:**  
Julio - 2024

**LEYENDA:**



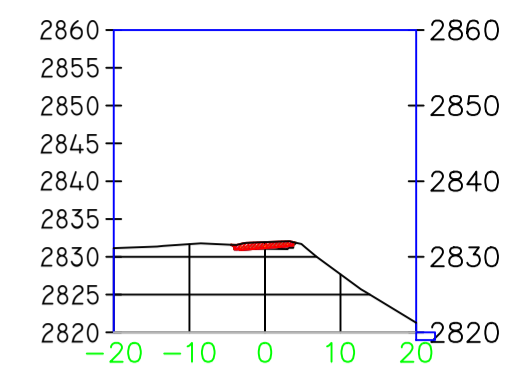
**SECCIÓN TIPO**



**LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO**

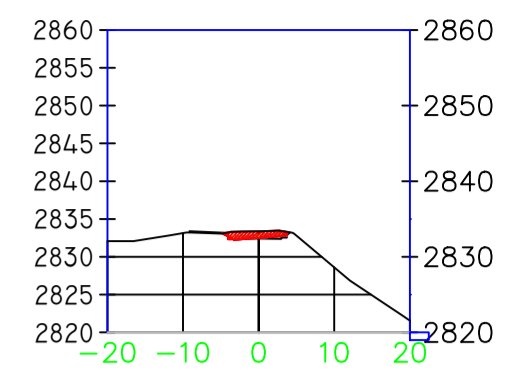
- Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.
- Base: Base Granular Clase I: 6 in.
- Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.

0+440.00



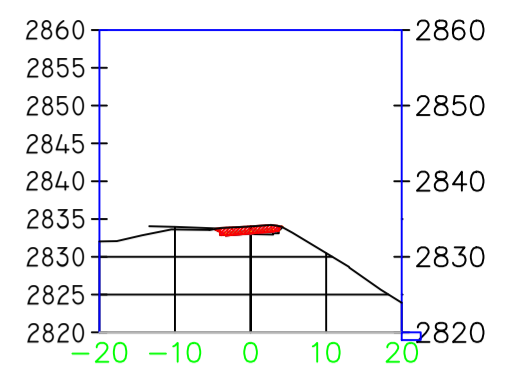
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+440.00	
ÁREA DE CORTE	5.92
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	53.09
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	1522.88
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	587.04
VOLUMEN NETO	935.84

0+453.95



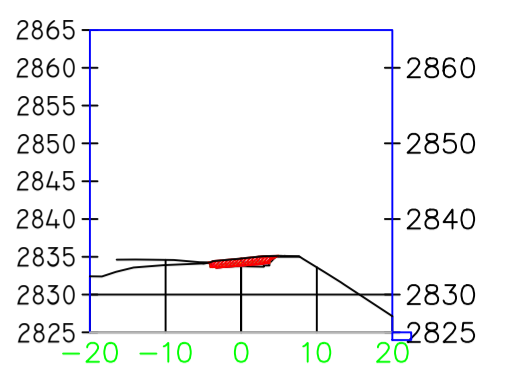
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+453.95	
ÁREA DE CORTE	6.94
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	89.69
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	1612.57
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	587.04
VOLUMEN NETO	1025.53

0+460.00



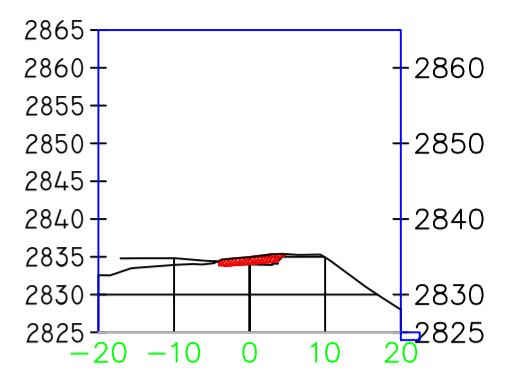
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+460.00	
ÁREA DE CORTE	7.42
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	42.85
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	1655.42
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	587.04
VOLUMEN NETO	1068.38

0+467.61



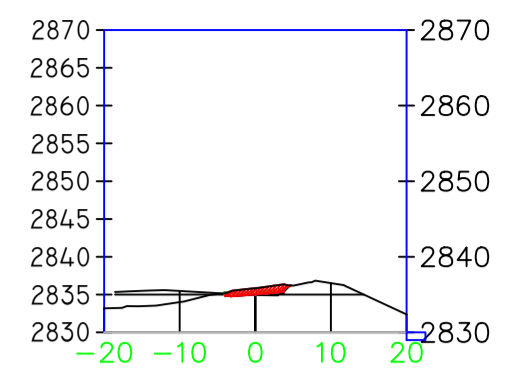
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+467.61	
ÁREA DE CORTE	7.58
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	56.86
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	1712.28
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	587.04
VOLUMEN NETO	1125.24

0+470.00



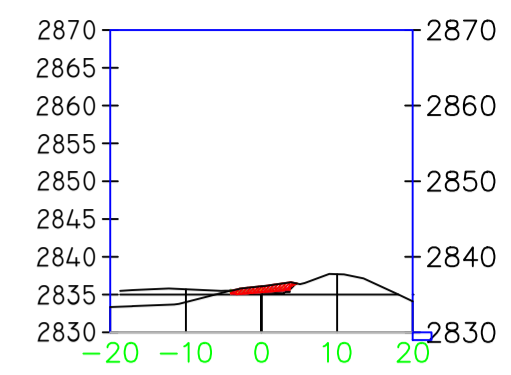
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+470.00	
ÁREA DE CORTE	7.47
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	18.10
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	1730.38
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	587.04
VOLUMEN NETO	1143.34

0+480.00



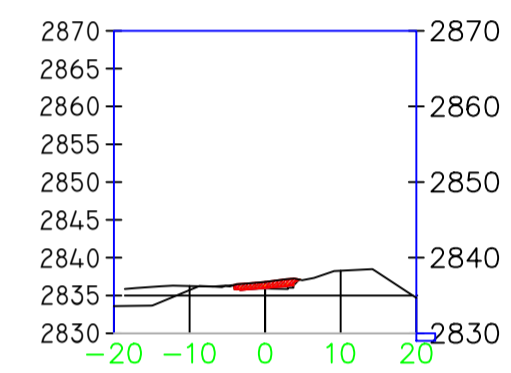
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+480.00	
ÁREA DE CORTE	6.50
ÁREA DE RELLENO	0.01
VOLUMEN DE CORTE	70.42
VOLUMEN DE RELLENO	0.02
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	1800.80
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	587.07
VOLUMEN NETO	1213.73

0+482.93



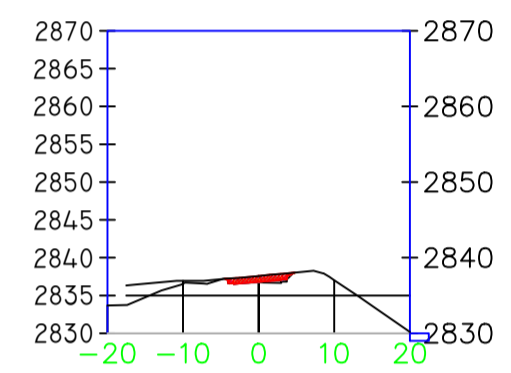
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+482.93	
ÁREA DE CORTE	6.29
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	18.95
VOLUMEN DE RELLENO	0.01
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	1819.75
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	587.07
VOLUMEN NETO	1232.67

0+490.00



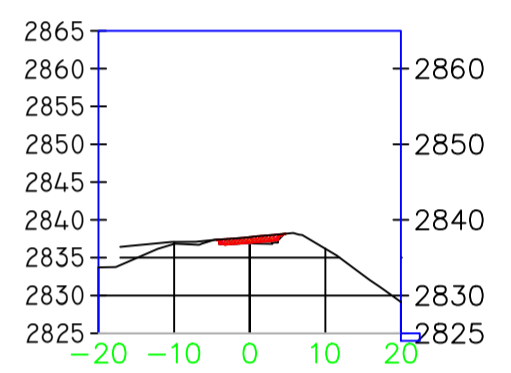
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+490.00	
ÁREA DE CORTE	6.50
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	45.52
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	1865.27
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	587.07
VOLUMEN NETO	1278.19

0+498.24



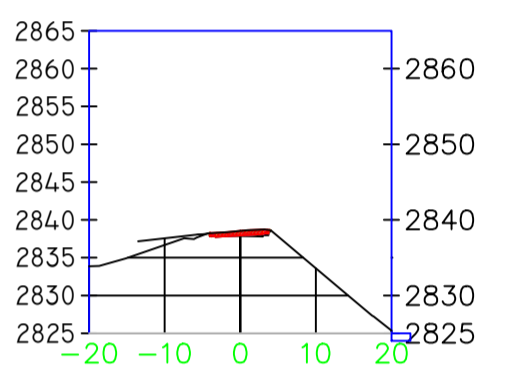
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+498.24	
ÁREA DE CORTE	6.18
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	52.39
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	1917.66
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	587.07
VOLUMEN NETO	1330.59

0+500.00



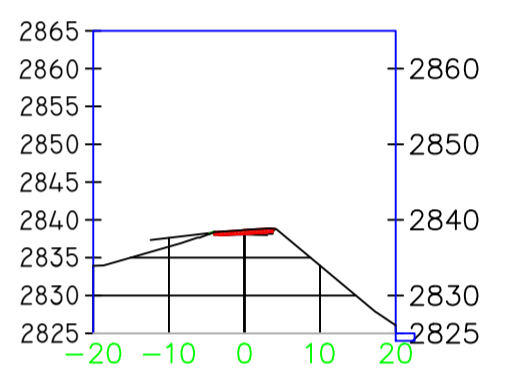
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+500.00	
ÁREA DE CORTE	5.98
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	10.70
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	1928.37
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	587.07
VOLUMEN NETO	1341.29

0+510.00



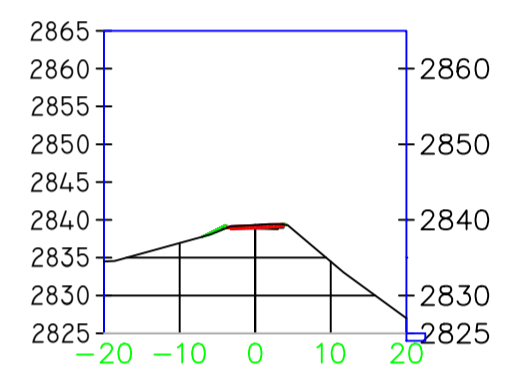
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+510.00	
ÁREA DE CORTE	4.34
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	51.65
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	1980.02
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	587.07
VOLUMEN NETO	1392.94

0+511.92



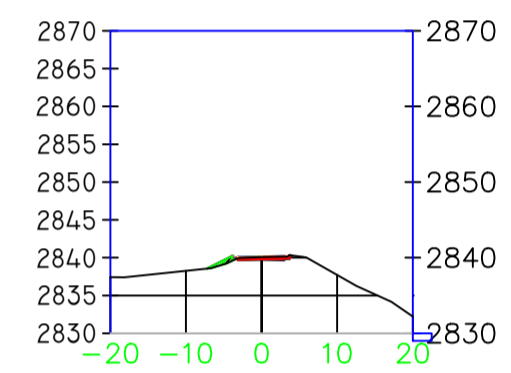
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+511.92	
ÁREA DE CORTE	3.99
ÁREA DE RELLENO	0.02
VOLUMEN DE CORTE	7.97
VOLUMEN DE RELLENO	0.02
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	1987.99
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	590.09
VOLUMEN NETO	1400.90

0+520.00



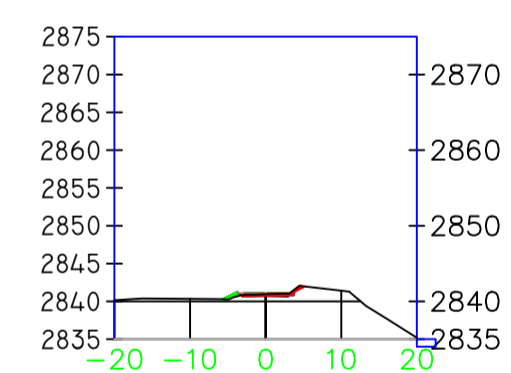
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+520.00	
ÁREA DE CORTE	2.81
ÁREA DE RELLENO	0.80
VOLUMEN DE CORTE	27.49
VOLUMEN DE RELLENO	3.31
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2015.48
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	590.41
VOLUMEN NETO	1425.07

0+528.99



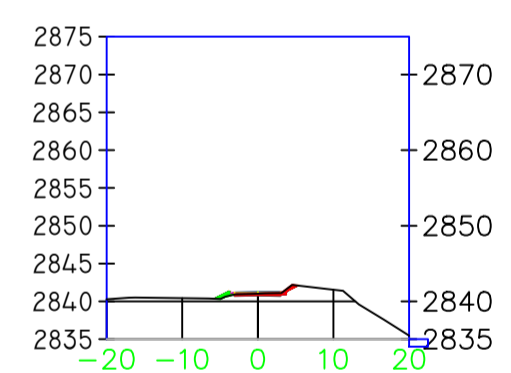
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+528.99	
ÁREA DE CORTE	1.85
ÁREA DE RELLENO	1.42
VOLUMEN DE CORTE	20.95
VOLUMEN DE RELLENO	9.99
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2036.43
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	600.39
VOLUMEN NETO	1436.04

0+539.24



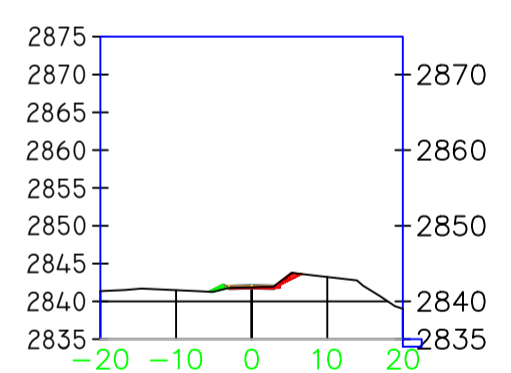
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+539.24	
ÁREA DE CORTE	1.74
ÁREA DE RELLENO	0.70
VOLUMEN DE CORTE	18.40
VOLUMEN DE RELLENO	10.86
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2054.83
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	611.26
VOLUMEN NETO	1443.57

0+540.00



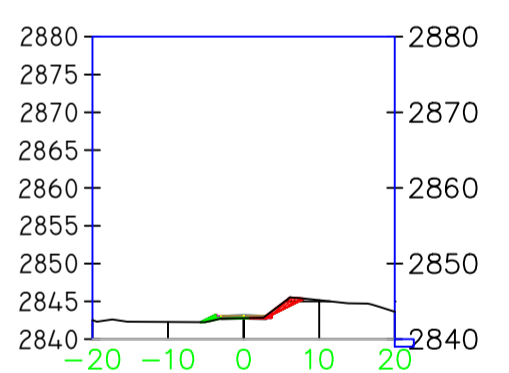
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+540.00	
ÁREA DE CORTE	1.77
ÁREA DE RELLENO	0.69
VOLUMEN DE CORTE	1.33
VOLUMEN DE RELLENO	0.53
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2056.16
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	611.78
VOLUMEN NETO	1444.37

0+549.49



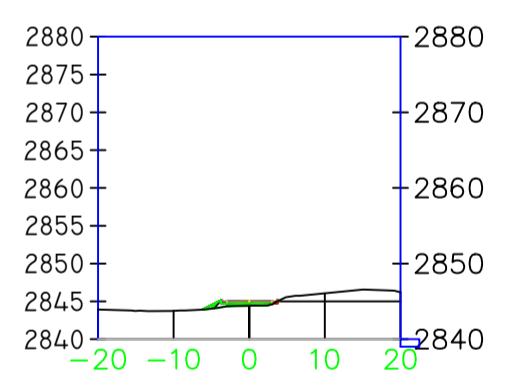
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+549.49	
ÁREA DE CORTE	2.41
ÁREA DE RELLENO	0.75
VOLUMEN DE CORTE	19.80
VOLUMEN DE RELLENO	6.84
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2075.96
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	618.62
VOLUMEN NETO	1457.34

0+560.00



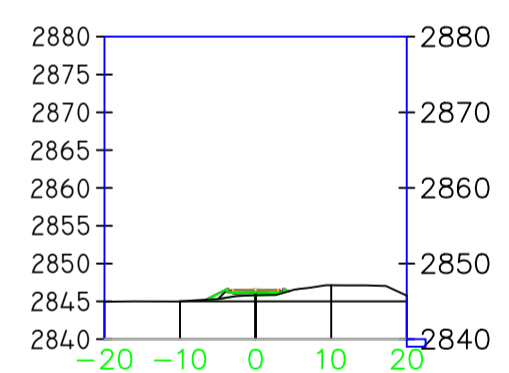
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+560.00	
ÁREA DE CORTE	3.58
ÁREA DE RELLENO	0.97
VOLUMEN DE CORTE	31.45
VOLUMEN DE RELLENO	9.01
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2107.41
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	627.64
VOLUMEN NETO	1479.77

0+580.00



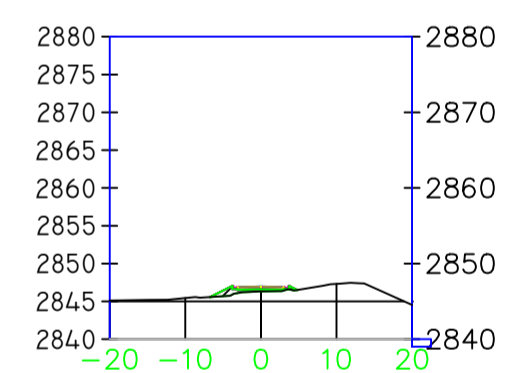
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+580.00	
ÁREA DE CORTE	0.07
ÁREA DE RELLENO	3.27
VOLUMEN DE CORTE	36.49
VOLUMEN DE RELLENO	42.43
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2143.90
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	670.06
VOLUMEN NETO	1473.83

0+600.00



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+600.00	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	4.85
VOLUMEN DE CORTE	0.68
VOLUMEN DE RELLENO	81.19
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2144.58
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	751.26
VOLUMEN NETO	1393.32

0+607.28



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+607.28	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	4.44
VOLUMEN DE CORTE	0.00
VOLUMEN DE RELLENO	33.83
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2144.58
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	785.09
VOLUMEN NETO	1359.49

**PROYECTO:**  
Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Foresta- Y Quiñe en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

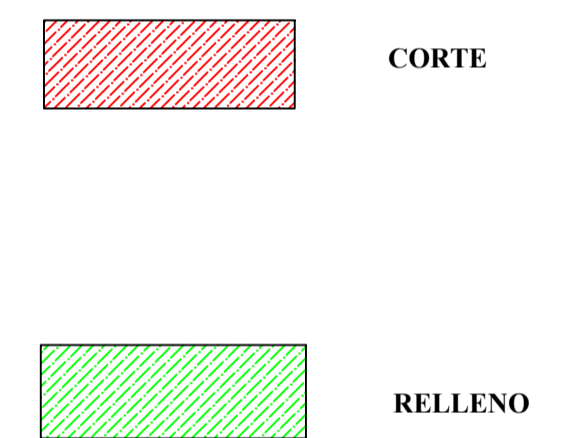
**UBICACIÓN:**  
Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

**CONTENIDO:**  
Secciones transversales.

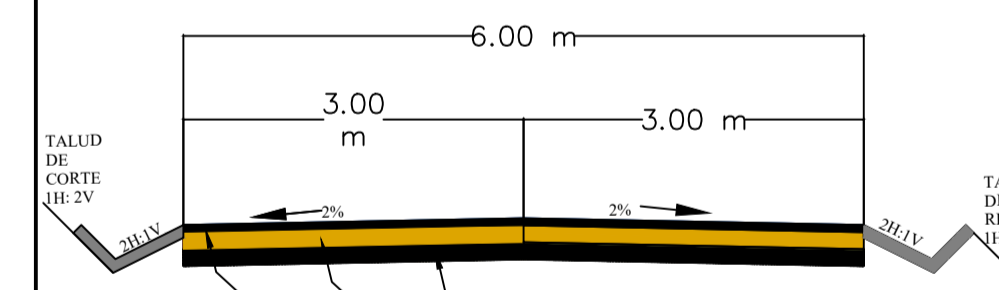
**REALIZADO POR:**  
Dennis Odoñez  
Johanna Zambrano

**FECHA:**  
Julio - 2024

**LEYENDA:**



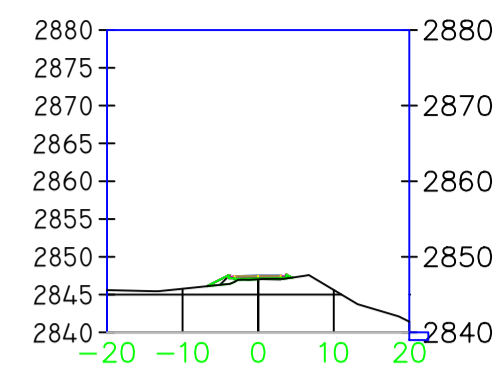
**SECCIÓN TIPO**



**LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO**

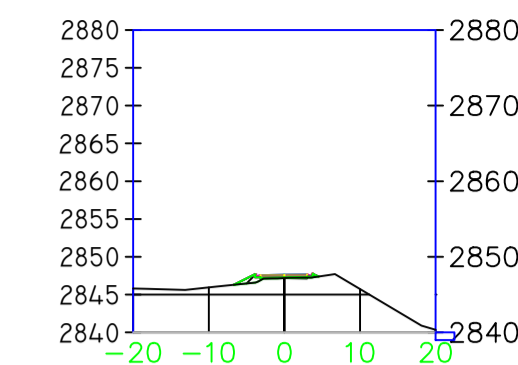
Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.  
Base: Base Granular Clase I: 6 in.  
Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.

0+617.61



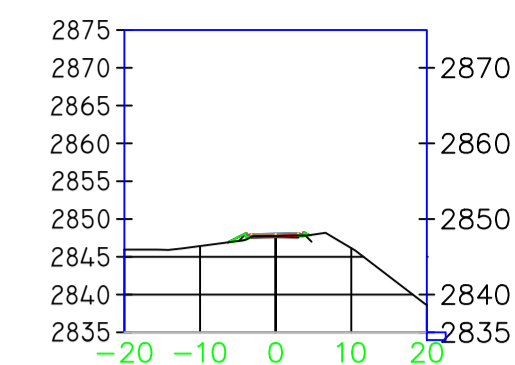
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+617.61	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	3.18
VOLUMEN DE CORTE	0.00
VOLUMEN DE RELLENO	39.33
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2144.58
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	824.42
VOLUMEN NETO	1320.16

0+620.00



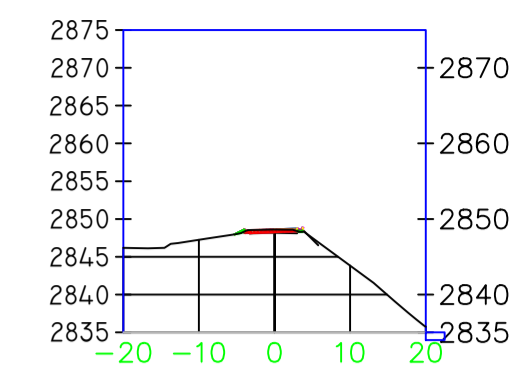
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+620.00	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	2.70
VOLUMEN DE CORTE	0.00
VOLUMEN DE RELLENO	7.03
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2144.58
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	831.44
VOLUMEN NETO	1313.13

0+627.93



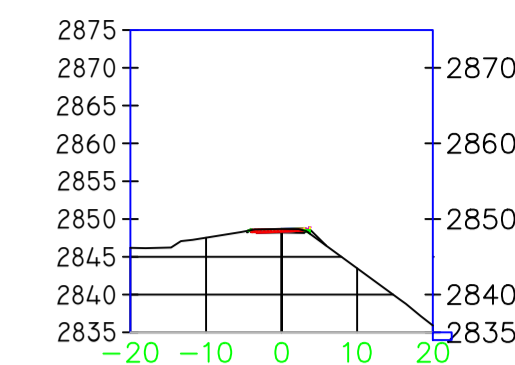
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+627.93	
ÁREA DE CORTE	0.52
ÁREA DE RELLENO	1.41
VOLUMEN DE CORTE	2.05
VOLUMEN DE RELLENO	16.26
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2146.62
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	847.71
VOLUMEN NETO	1298.92

0+638.85



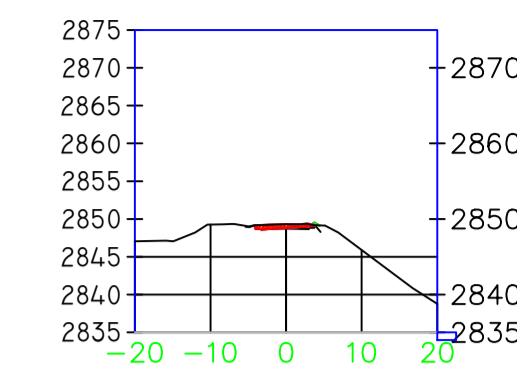
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+638.85	
ÁREA DE CORTE	2.24
ÁREA DE RELLENO	0.32
VOLUMEN DE CORTE	15.03
VOLUMEN DE RELLENO	9.45
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2161.66
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	857.16
VOLUMEN NETO	1304.50

0+640.00



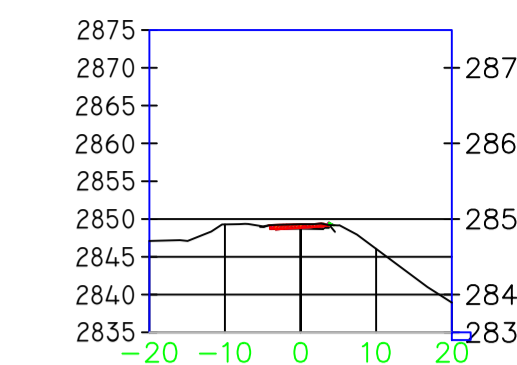
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+640.00	
ÁREA DE CORTE	2.44
ÁREA DE RELLENO	0.20
VOLUMEN DE CORTE	2.69
VOLUMEN DE RELLENO	1.45
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2164.35
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	857.46
VOLUMEN NETO	1306.90

0+649.61



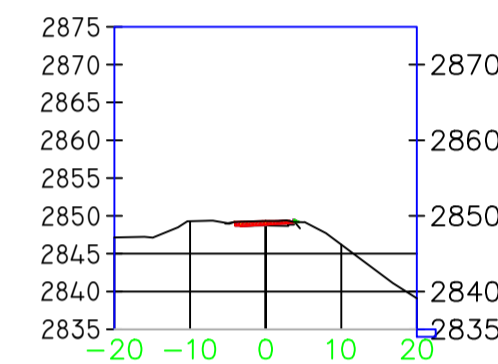
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+649.61	
ÁREA DE CORTE	3.57
ÁREA DE RELLENO	0.10
VOLUMEN DE CORTE	28.69
VOLUMEN DE RELLENO	1.45
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2193.04
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	858.91
VOLUMEN NETO	1334.14

0+649.80



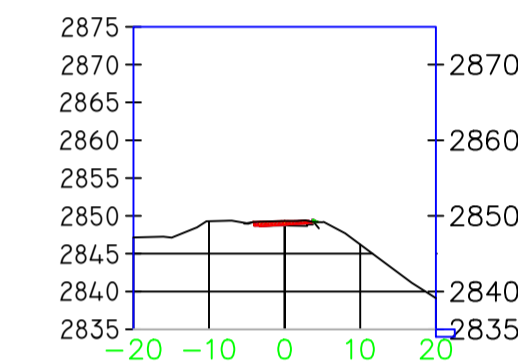
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+649.80	
ÁREA DE CORTE	3.60
ÁREA DE RELLENO	0.09
VOLUMEN DE CORTE	0.71
VOLUMEN DE RELLENO	0.02
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2193.75
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	858.92
VOLUMEN NETO	1334.83

0+649.99



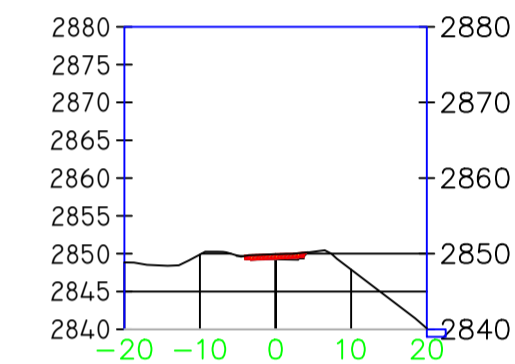
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+649.99	
ÁREA DE CORTE	3.62
ÁREA DE RELLENO	0.09
VOLUMEN DE CORTE	0.67
VOLUMEN DE RELLENO	0.02
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2194.42
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	858.94
VOLUMEN NETO	1335.48

0+650.00



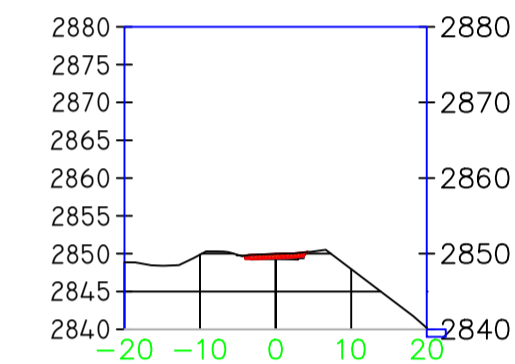
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+650.00	
ÁREA DE CORTE	3.62
ÁREA DE RELLENO	0.09
VOLUMEN DE CORTE	0.04
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2194.46
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	858.94
VOLUMEN NETO	1335.52

0+660.00



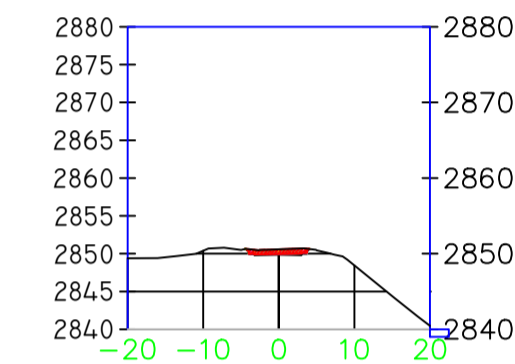
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+660.00	
ÁREA DE CORTE	4.42
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	40.07
VOLUMEN DE RELLENO	0.44
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2234.53
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	859.38
VOLUMEN NETO	1375.14

0+660.76



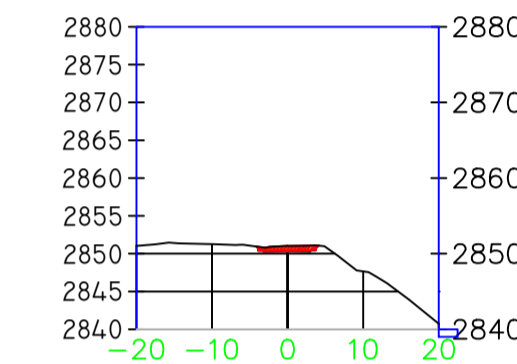
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+660.76	
ÁREA DE CORTE	4.45
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	3.37
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2237.90
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	859.38
VOLUMEN NETO	1378.52

0+671.67



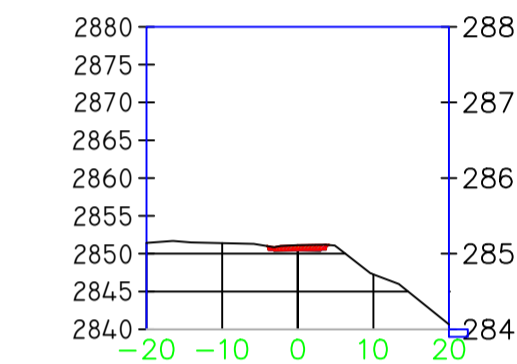
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+671.67	
ÁREA DE CORTE	4.79
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	50.38
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2288.28
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	859.38
VOLUMEN NETO	1428.90

0+680.00



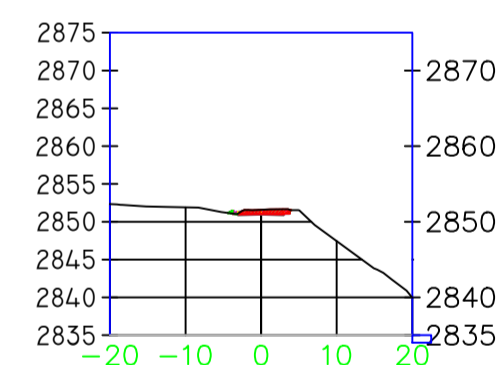
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+680.00	
ÁREA DE CORTE	4.55
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	38.93
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2327.21
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	859.38
VOLUMEN NETO	1467.83

0+681.99



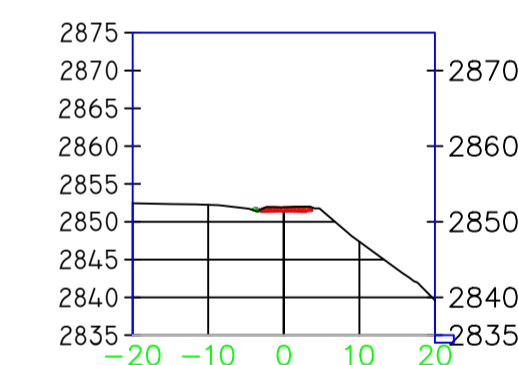
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+681.99	
ÁREA DE CORTE	4.52
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	9.03
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2336.24
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	859.38
VOLUMEN NETO	1476.86

0+692.31



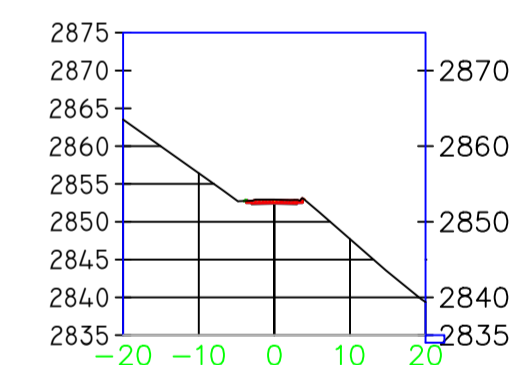
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+692.31	
ÁREA DE CORTE	3.82
ÁREA DE RELLENO	0.12
VOLUMEN DE CORTE	43.06
VOLUMEN DE RELLENO	0.64
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2379.30
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	860.02
VOLUMEN NETO	1519.28

0+700.00



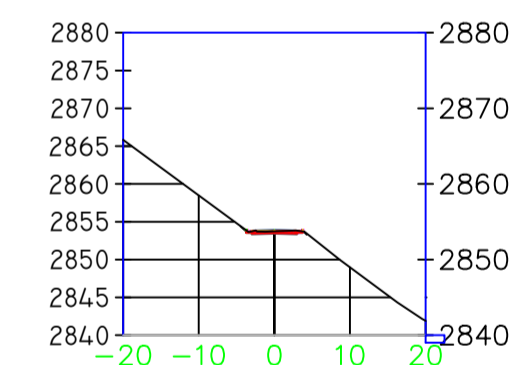
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+700.00	
ÁREA DE CORTE	3.55
ÁREA DE RELLENO	0.14
VOLUMEN DE CORTE	28.30
VOLUMEN DE RELLENO	0.99
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2407.60
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	861.01
VOLUMEN NETO	1546.59

0+720.00



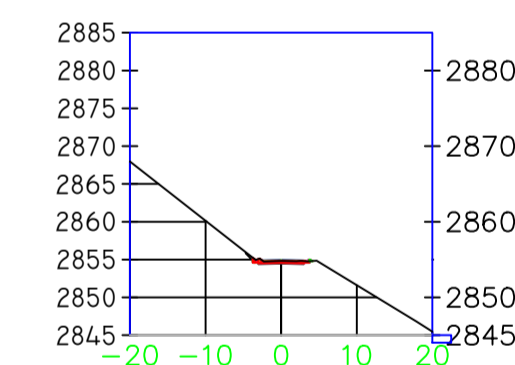
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+720.00	
ÁREA DE CORTE	3.24
ÁREA DE RELLENO	0.03
VOLUMEN DE CORTE	67.86
VOLUMEN DE RELLENO	1.60
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2475.47
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	862.62
VOLUMEN NETO	1612.85

0+740.00



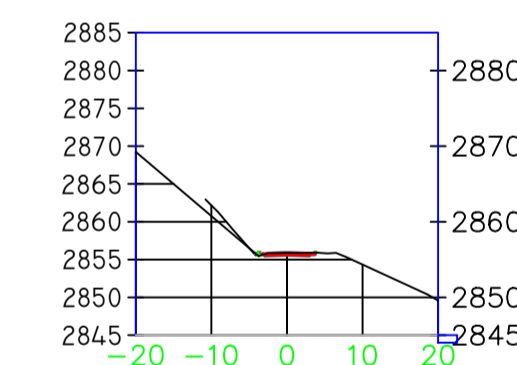
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+740.00	
ÁREA DE CORTE	1.89
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	51.31
VOLUMEN DE RELLENO	0.28
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2526.77
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	863.30
VOLUMEN NETO	1663.88

0+760.00



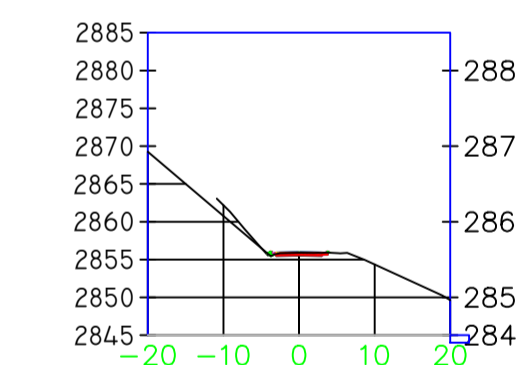
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+760.00	
ÁREA DE CORTE	2.22
ÁREA DE RELLENO	0.04
VOLUMEN DE CORTE	41.07
VOLUMEN DE RELLENO	0.41
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2567.84
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	863.30
VOLUMEN NETO	1704.54

0+780.00



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+780.00	
ÁREA DE CORTE	1.91
ÁREA DE RELLENO	0.19
VOLUMEN DE CORTE	41.31
VOLUMEN DE RELLENO	2.24
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2609.14
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	865.54
VOLUMEN NETO	1743.60

0+780.32

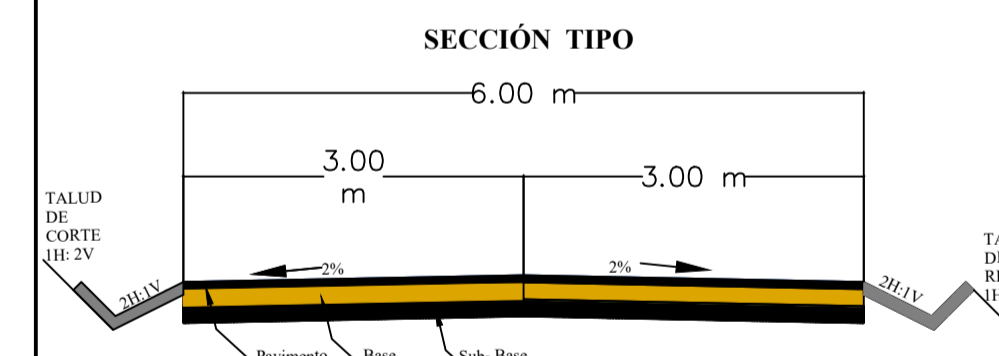
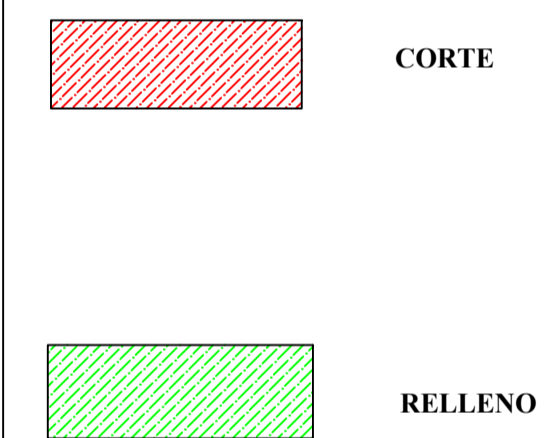


VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+780.32	
ÁREA DE CORTE	1.92
ÁREA DE RELLENO	0.19
VOLUMEN DE CORTE	0.62
VOLUMEN DE RELLENO	0.06
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2609.76
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	865.60
VOLUMEN NETO	1744.16

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR - CUENCA**

<b>PROYECTO:</b> Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Foresta- Y Quingeo en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>UBICACIÓN:</b> Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>CONTENIDO:</b> Secciones transversales.
<b>REALIZADO POR:</b> Dennis Ordoñez Johanna Zambrano
<b>FECHA:</b> Julio - 2024

**LEYENDA:**



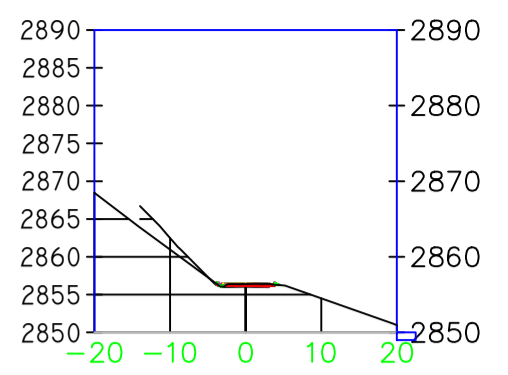
**LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO**

- Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.
- Base: Base Granular Clase I: 6 in.
- Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.

ESCALA: 1:1000

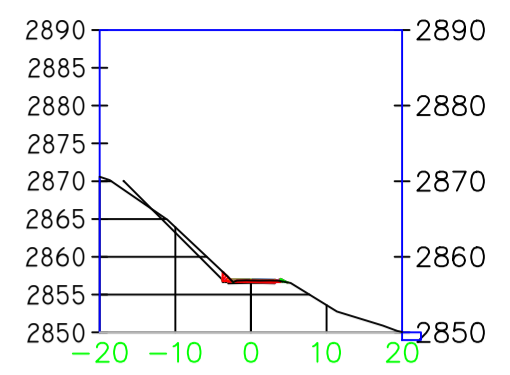
HOJA: 6 / 19

0+790.57



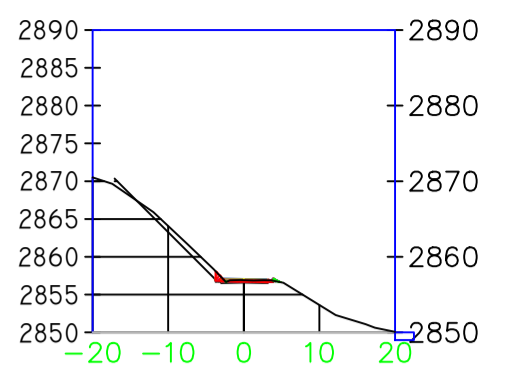
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+790.57	
ÁREA DE CORTE	1.62
ÁREA DE RELLENO	0.22
VOLUMEN DE CORTE	18.16
VOLUMEN DE RELLENO	2.13
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2627.93
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	867.73
VOLUMEN NETO	1760.19

0+800.00



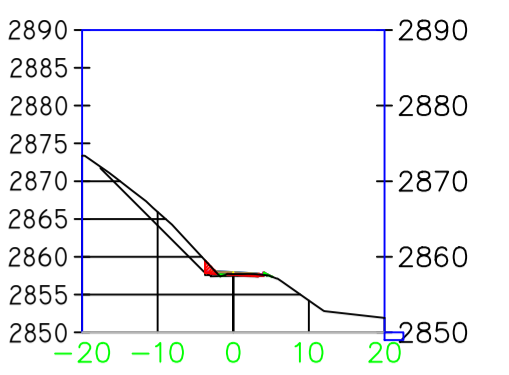
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+800.00	
ÁREA DE CORTE	2.13
ÁREA DE RELLENO	0.13
VOLUMEN DE CORTE	17.70
VOLUMEN DE RELLENO	1.67
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2645.62
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	869.40
VOLUMEN NETO	1776.22

0+800.82



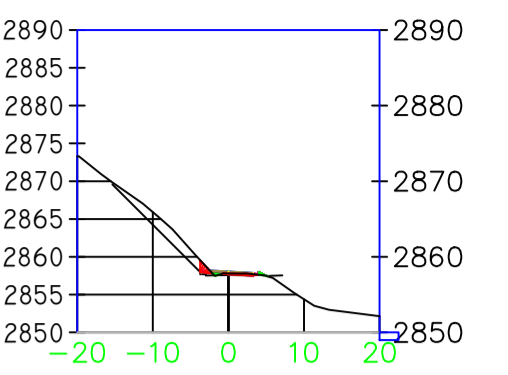
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+800.82	
ÁREA DE CORTE	2.10
ÁREA DE RELLENO	0.13
VOLUMEN DE CORTE	1.74
VOLUMEN DE RELLENO	0.11
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2647.36
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	869.51
VOLUMEN NETO	1777.85

0+818.30



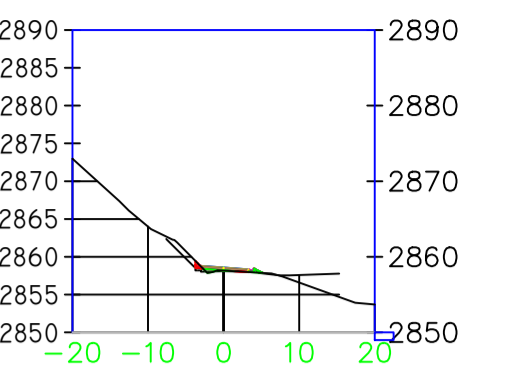
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+818.30	
ÁREA DE CORTE	2.29
ÁREA DE RELLENO	0.31
VOLUMEN DE CORTE	38.39
VOLUMEN DE RELLENO	3.86
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2685.75
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	873.37
VOLUMEN NETO	1812.38

0+820.00



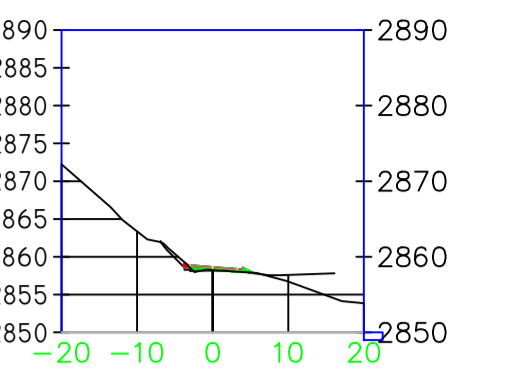
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+820.00	
ÁREA DE CORTE	2.06
ÁREA DE RELLENO	0.35
VOLUMEN DE CORTE	3.81
VOLUMEN DE RELLENO	0.54
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2689.55
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	873.91
VOLUMEN NETO	1815.64

0+830.00



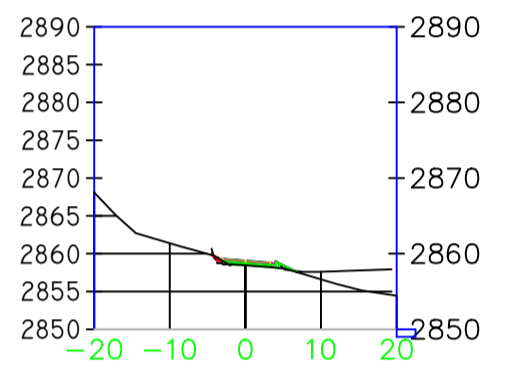
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+830.00	
ÁREA DE CORTE	0.51
ÁREA DE RELLENO	0.97
VOLUMEN DE CORTE	13.36
VOLUMEN DE RELLENO	6.50
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2702.92
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	880.41
VOLUMEN NETO	1822.51

0+831.57



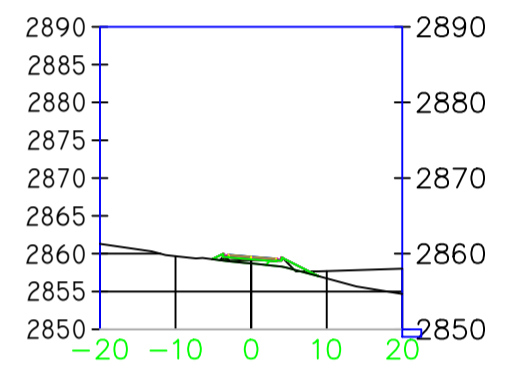
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+831.57	
ÁREA DE CORTE	0.24
ÁREA DE RELLENO	1.15
VOLUMEN DE CORTE	0.63
VOLUMEN DE RELLENO	1.64
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2703.54
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	882.05
VOLUMEN NETO	1821.50

0+840.00



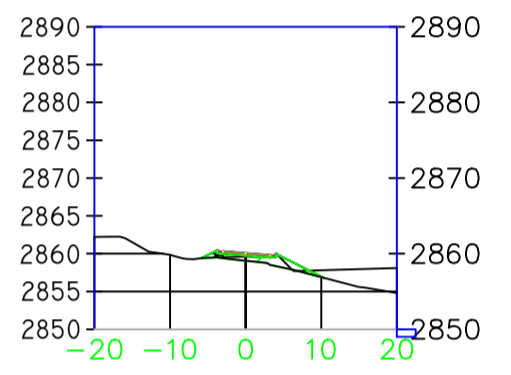
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+840.00	
ÁREA DE CORTE	0.20
ÁREA DE RELLENO	2.83
VOLUMEN DE CORTE	2.00
VOLUMEN DE RELLENO	16.12
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2705.54
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	898.16
VOLUMEN NETO	1807.38

0+850.00



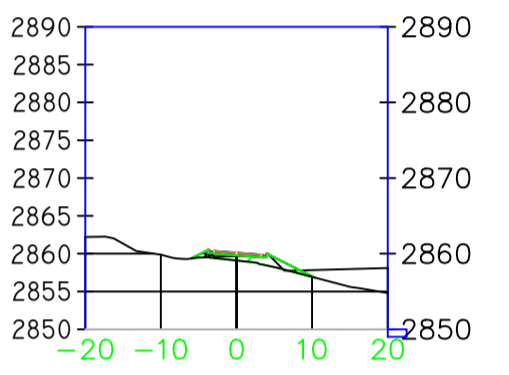
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+850.00	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	7.83
VOLUMEN DE CORTE	1.10
VOLUMEN DE RELLENO	50.83
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2706.64
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	949.00
VOLUMEN NETO	1757.64

0+859.34



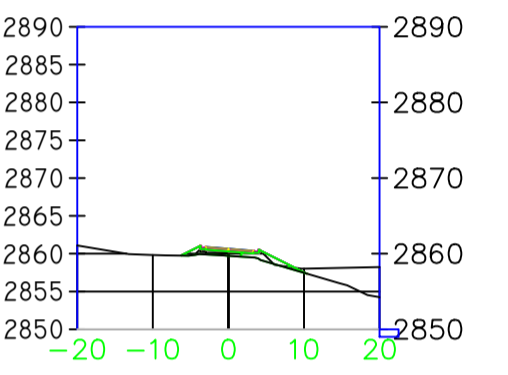
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+859.34	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	11.41
VOLUMEN DE CORTE	0.00
VOLUMEN DE RELLENO	85.14
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2706.64
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1034.14
VOLUMEN NETO	1672.50

0+860.00



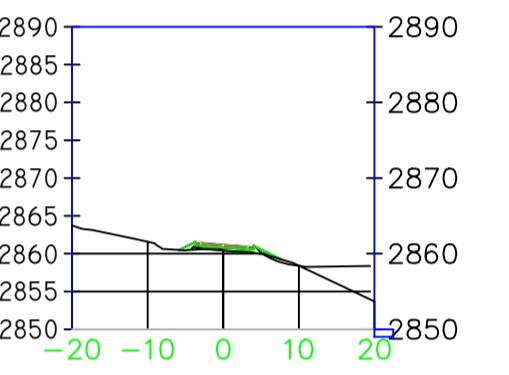
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+860.00	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	11.41
VOLUMEN DE CORTE	0.00
VOLUMEN DE RELLENO	7.49
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2706.64
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1041.63
VOLUMEN NETO	1665.01

0+870.00



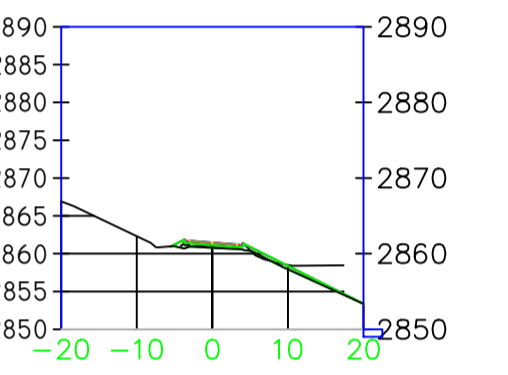
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+870.00	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	10.21
VOLUMEN DE CORTE	0.00
VOLUMEN DE RELLENO	102.60
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2706.64
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1144.23
VOLUMEN NETO	1562.41

0+880.00



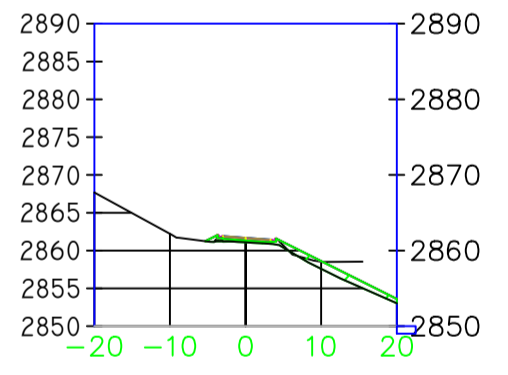
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+880.00	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	5.76
VOLUMEN DE CORTE	0.00
VOLUMEN DE RELLENO	77.38
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2706.64
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1221.61
VOLUMEN NETO	1485.03

0+886.01



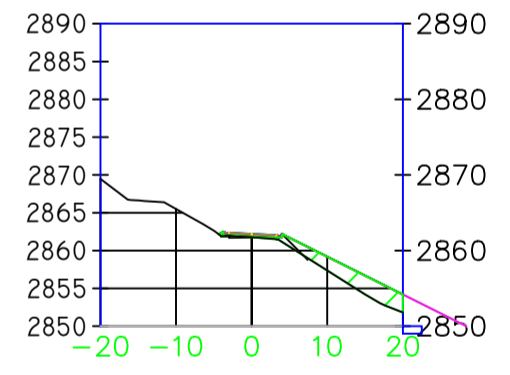
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+886.01	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	9.35
VOLUMEN DE CORTE	0.01
VOLUMEN DE RELLENO	41.73
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2706.64
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1263.34
VOLUMEN NETO	1443.30

0+890.00



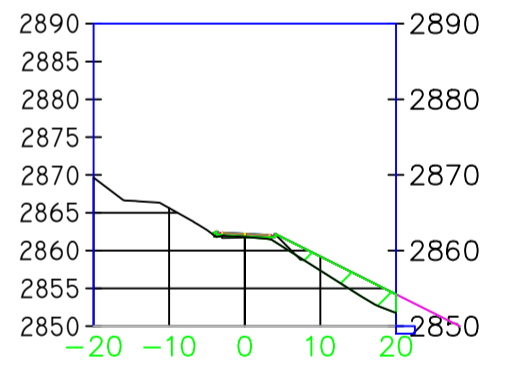
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+890.00	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	16.45
VOLUMEN DE CORTE	0.00
VOLUMEN DE RELLENO	41.68
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2706.65
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1305.02
VOLUMEN NETO	1401.62

0+900.00



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+900.00	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	33.44
VOLUMEN DE CORTE	0.00
VOLUMEN DE RELLENO	180.57
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2706.65
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1485.59
VOLUMEN NETO	1221.05

0+900.38



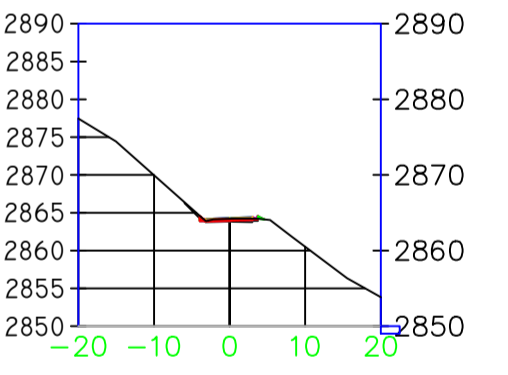
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+900.38	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	34.17
VOLUMEN DE CORTE	0.00
VOLUMEN DE RELLENO	12.91
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2706.65
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1498.51
VOLUMEN NETO	1208.14

0+920.00



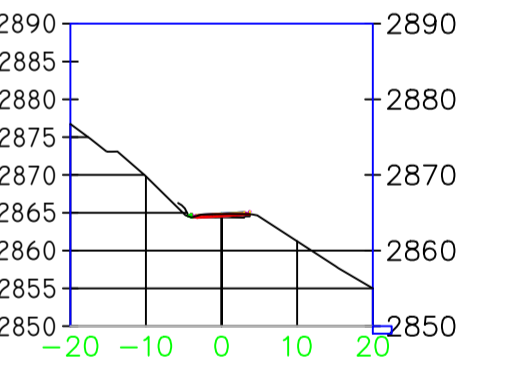
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+920.00	
ÁREA DE CORTE	1.15
ÁREA DE RELLENO	0.07
VOLUMEN DE CORTE	11.27
VOLUMEN DE RELLENO	335.92
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2717.92
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1834.43
VOLUMEN NETO	883.50

0+940.00



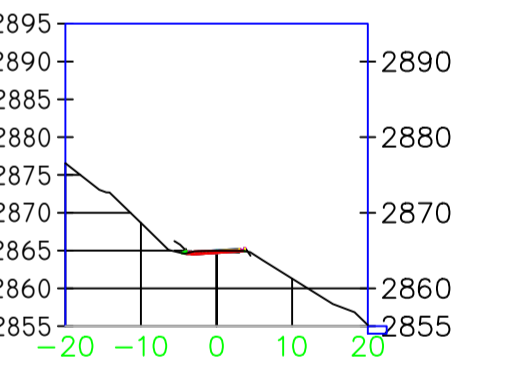
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+940.00	
ÁREA DE CORTE	1.79
ÁREA DE RELLENO	0.13
VOLUMEN DE CORTE	29.38
VOLUMEN DE RELLENO	2.07
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2747.30
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1836.49
VOLUMEN NETO	910.80

0+950.15



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+950.15	
ÁREA DE CORTE	1.77
ÁREA DE RELLENO	0.11
VOLUMEN DE CORTE	18.04
VOLUMEN DE RELLENO	1.26
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2765.34
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1837.76
VOLUMEN NETO	927.58

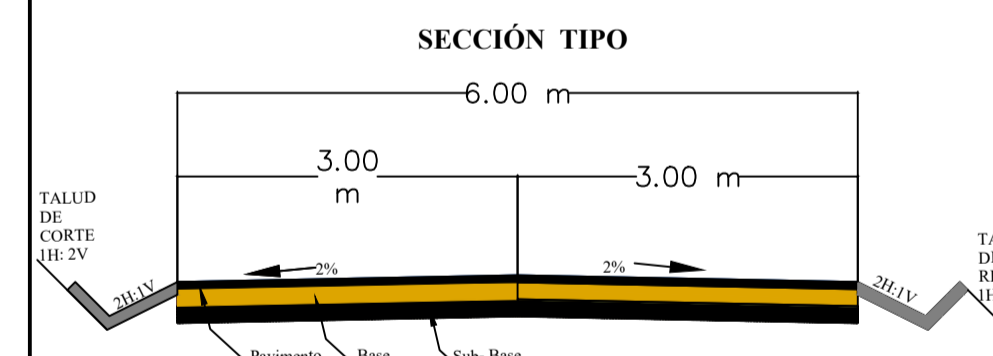
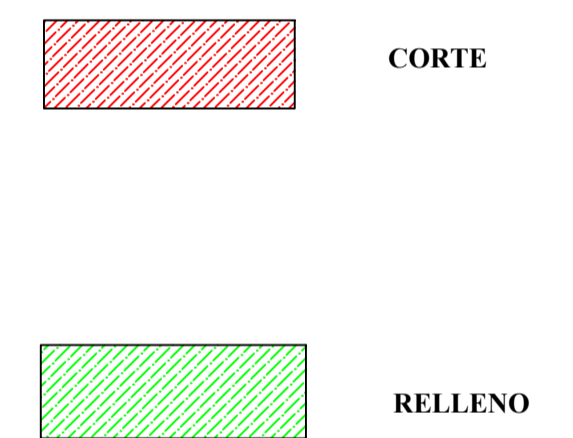
0+952.26



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+952.26	
ÁREA DE CORTE	1.90
ÁREA DE RELLENO	0.11
VOLUMEN DE CORTE	3.86
VOLUMEN DE RELLENO	0.24
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2769.20
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1837.99
VOLUMEN NETO	931.21

<b>PROYECTO:</b> Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Foresta- Y Quiñe en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>UBICACIÓN:</b> Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>CONTENIDO:</b> Secciones transversales.
<b>REALIZADO POR:</b> Dennis Odoñez Johanna Zambrano
<b>FECHA:</b> Junio - 2024

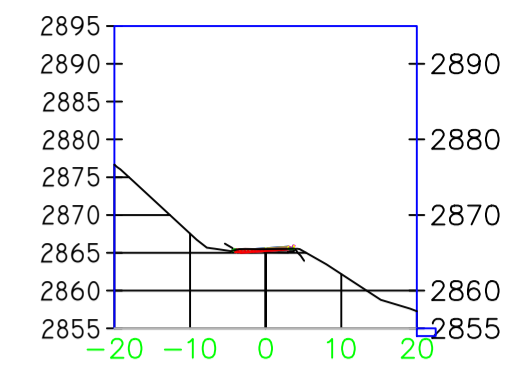
**LEYENDA:**



**LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO**

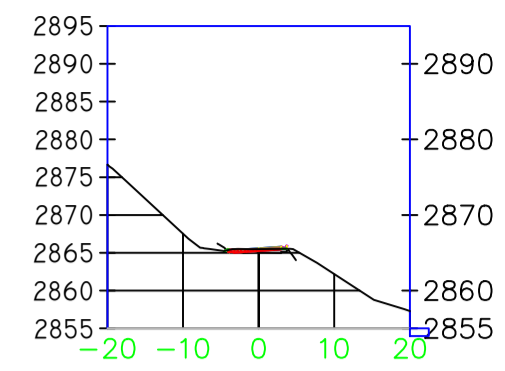
- Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.
- Base: Base Granular Clase I: 6 in.
- Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.

0+960.00



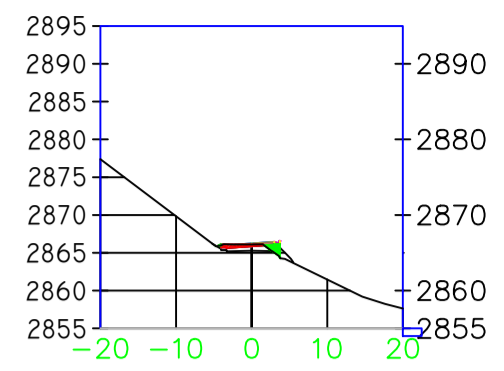
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+960.00	
ÁREA DE CORTE	2.03
ÁREA DE RELLENO	0.03
VOLUMEN DE CORTE	15.15
VOLUMEN DE RELLENO	0.55
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2784.35
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1838.55
VOLUMEN NETO	945.81

0+960.08



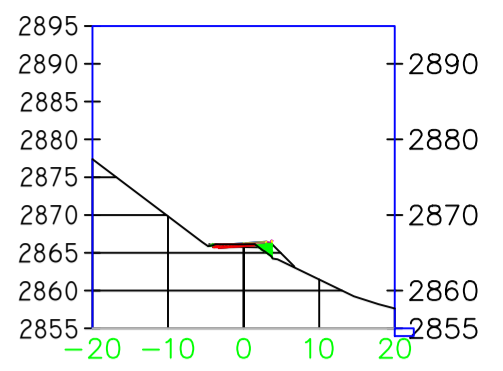
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+960.08	
ÁREA DE CORTE	2.02
ÁREA DE RELLENO	0.03
VOLUMEN DE CORTE	0.16
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2784.51
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1838.55
VOLUMEN NETO	945.97

0+967.90



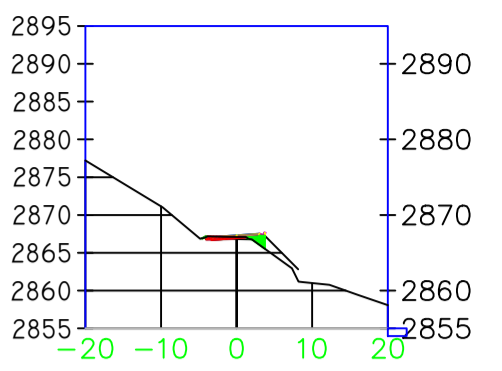
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+967.90	
ÁREA DE CORTE	1.74
ÁREA DE RELLENO	1.84
VOLUMEN DE CORTE	14.63
VOLUMEN DE RELLENO	7.42
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2799.14
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1845.96
VOLUMEN NETO	953.16

0+968.08



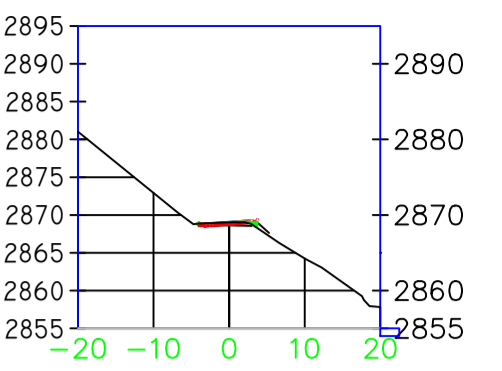
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+968.08	
ÁREA DE CORTE	1.73
ÁREA DE RELLENO	1.84
VOLUMEN DE CORTE	0.31
VOLUMEN DE RELLENO	0.32
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2799.45
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1846.29
VOLUMEN NETO	953.16

0+980.00



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 0+980.00	
ÁREA DE CORTE	1.42
ÁREA DE RELLENO	1.96
VOLUMEN DE CORTE	18.81
VOLUMEN DE RELLENO	22.61
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2818.25
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1868.90
VOLUMEN NETO	949.36

1+000.00



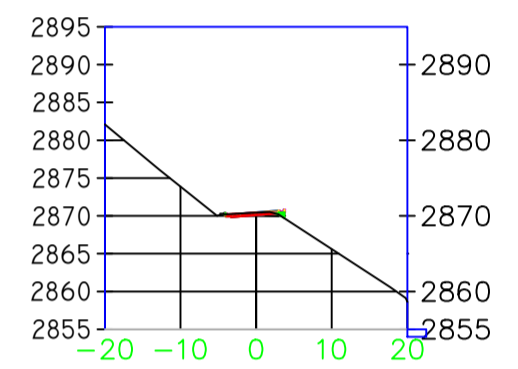
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 1+000.00	
ÁREA DE CORTE	1.99
ÁREA DE RELLENO	0.42
VOLUMEN DE CORTE	34.14
VOLUMEN DE RELLENO	23.74
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2852.40
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1892.63
VOLUMEN NETO	959.76

1+014.20



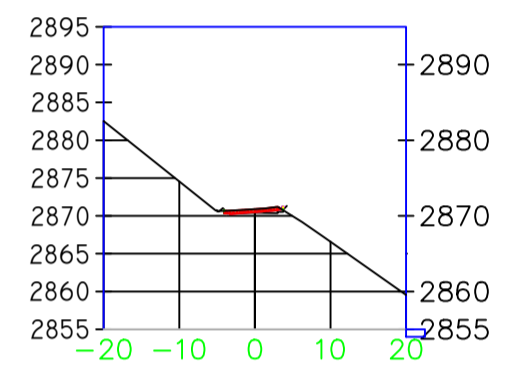
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 1+014.20	
ÁREA DE CORTE	2.05
ÁREA DE RELLENO	0.34
VOLUMEN DE CORTE	28.66
VOLUMEN DE RELLENO	5.37
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2881.05
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1898.00
VOLUMEN NETO	983.05

1+015.51



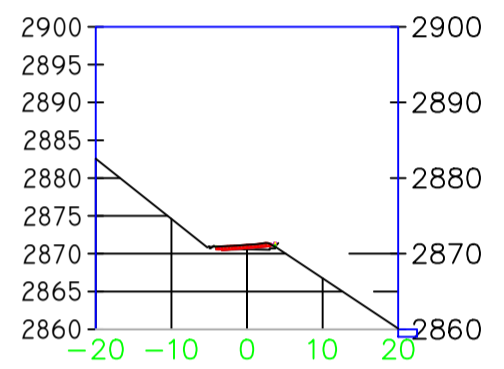
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 1+015.51	
ÁREA DE CORTE	2.13
ÁREA DE RELLENO	0.41
VOLUMEN DE CORTE	2.75
VOLUMEN DE RELLENO	0.49
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2883.80
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1898.49
VOLUMEN NETO	985.31

1+020.00



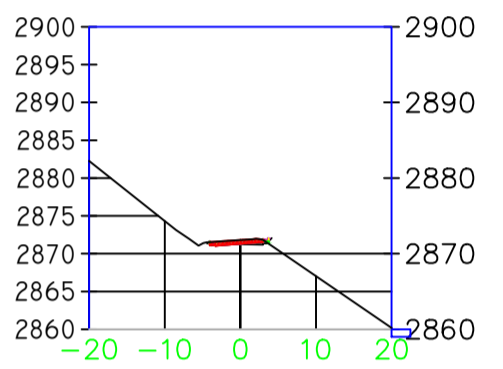
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 1+020.00	
ÁREA DE CORTE	3.07
ÁREA DE RELLENO	0.01
VOLUMEN DE CORTE	11.47
VOLUMEN DE RELLENO	1.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2895.27
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1899.49
VOLUMEN NETO	995.78

1+022.72



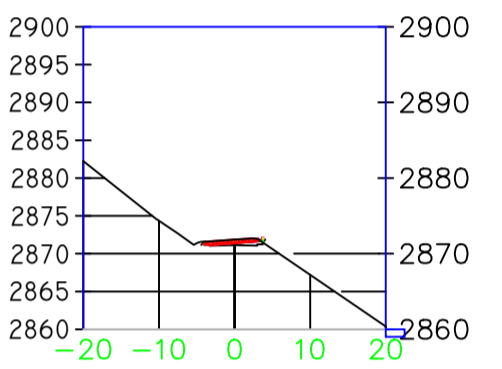
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 1+022.72	
ÁREA DE CORTE	3.21
ÁREA DE RELLENO	0.03
VOLUMEN DE CORTE	8.44
VOLUMEN DE RELLENO	0.05
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2903.71
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1899.54
VOLUMEN NETO	1004.17

1+029.27



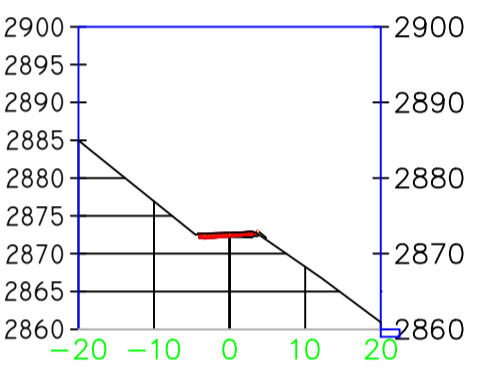
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 1+029.27	
ÁREA DE CORTE	3.35
ÁREA DE RELLENO	0.07
VOLUMEN DE CORTE	21.21
VOLUMEN DE RELLENO	0.35
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2924.92
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1899.88
VOLUMEN NETO	1025.04

1+029.92



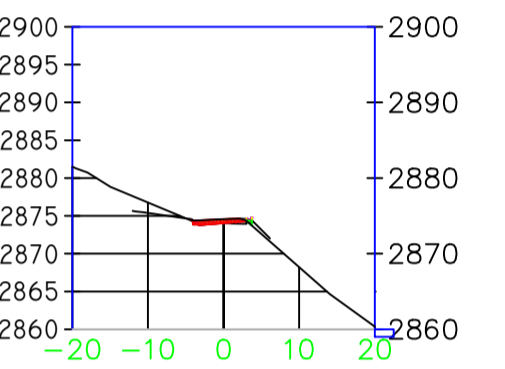
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 1+029.92	
ÁREA DE CORTE	3.40
ÁREA DE RELLENO	0.04
VOLUMEN DE CORTE	2.20
VOLUMEN DE RELLENO	0.03
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2927.12
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1899.92
VOLUMEN NETO	1027.20

1+040.00



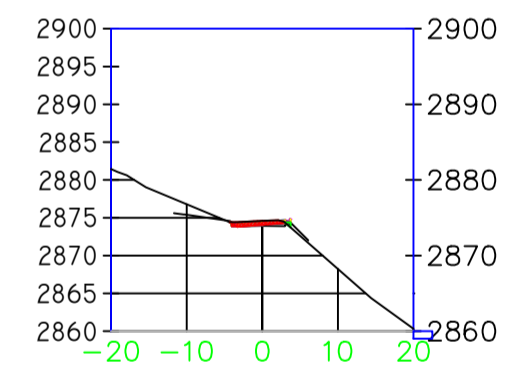
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 1+040.00	
ÁREA DE CORTE	3.89
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	36.73
VOLUMEN DE RELLENO	0.18
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	2963.85
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1900.10
VOLUMEN NETO	1063.75

1+060.00



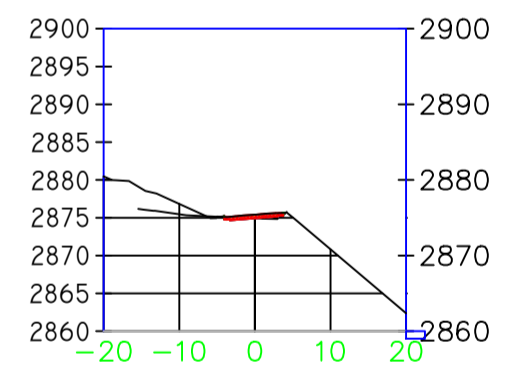
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 1+060.00	
ÁREA DE CORTE	3.56
ÁREA DE RELLENO	0.24
VOLUMEN DE CORTE	74.54
VOLUMEN DE RELLENO	2.45
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3038.39
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1902.54
VOLUMEN NETO	1135.84

1+060.25



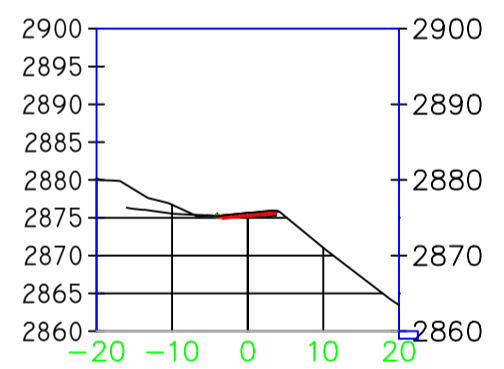
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 1+060.25	
ÁREA DE CORTE	3.56
ÁREA DE RELLENO	0.25
VOLUMEN DE CORTE	0.88
VOLUMEN DE RELLENO	0.06
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3039.26
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1902.60
VOLUMEN NETO	1136.66

1+070.00



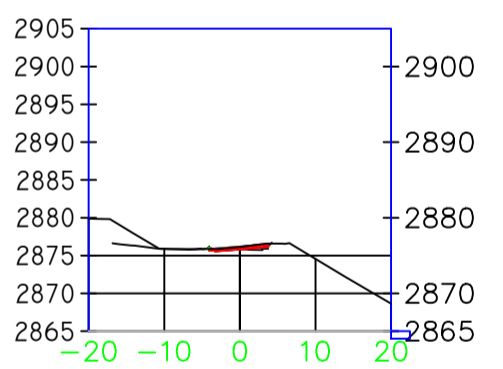
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 1+070.00	
ÁREA DE CORTE	3.57
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	34.33
VOLUMEN DE RELLENO	1.33
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3073.60
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1903.93
VOLUMEN NETO	1169.67

1+072.93



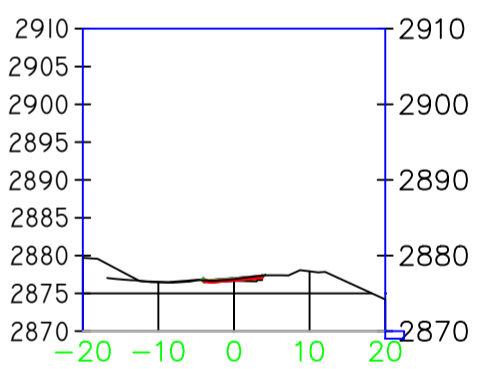
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 1+072.93	
ÁREA DE CORTE	3.24
ÁREA DE RELLENO	0.03
VOLUMEN DE CORTE	9.98
VOLUMEN DE RELLENO	0.05
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3083.57
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1904.17
VOLUMEN NETO	1179.60

1+080.00



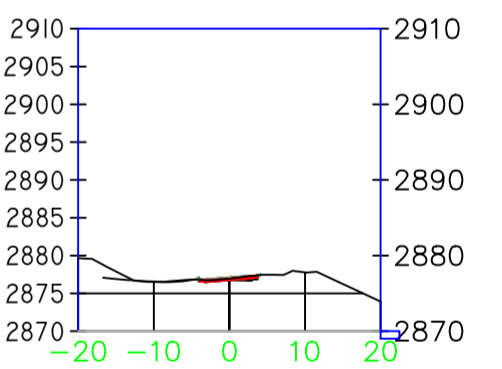
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 1+080.00	
ÁREA DE CORTE	2.59
ÁREA DE RELLENO	0.03
VOLUMEN DE CORTE	20.66
VOLUMEN DE RELLENO	0.20
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3104.23
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1904.41
VOLUMEN NETO	1200.06

1+090.00



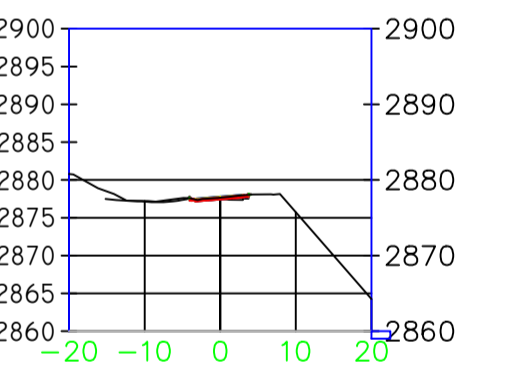
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 1+090.00	
ÁREA DE CORTE	1.87
ÁREA DE RELLENO	0.03
VOLUMEN DE CORTE	22.39
VOLUMEN DE RELLENO	0.24
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3126.62
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1904.44
VOLUMEN NETO	1222.21

1+090.87



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 1+090.87	
ÁREA DE CORTE	1.81
ÁREA DE RELLENO	0.03
VOLUMEN DE CORTE	1.60
VOLUMEN DE RELLENO	0.02
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3128.22
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1904.44
VOLUMEN NETO	1223.79

1+100.00



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 1+100.00	
ÁREA DE CORTE	1.83
ÁREA DE RELLENO	0.02
VOLUMEN DE CORTE	16.65
VOLUMEN DE RELLENO	0.20
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3144.87
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1904.63
VOLUMEN NETO	1240.24

**PROYECTO:**  
Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Foresta- Y Quingeo en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

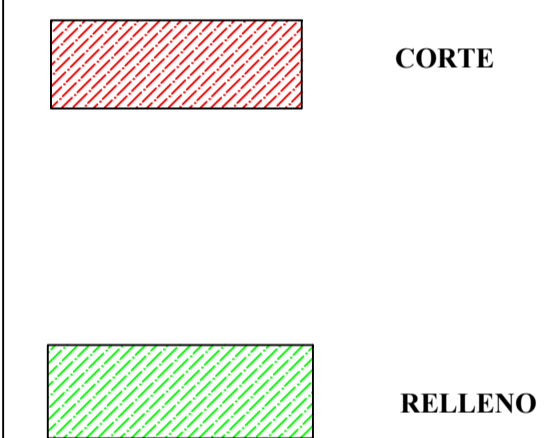
**UBICACIÓN:**  
Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

**CONTENIDO:**  
Secciones transversales.

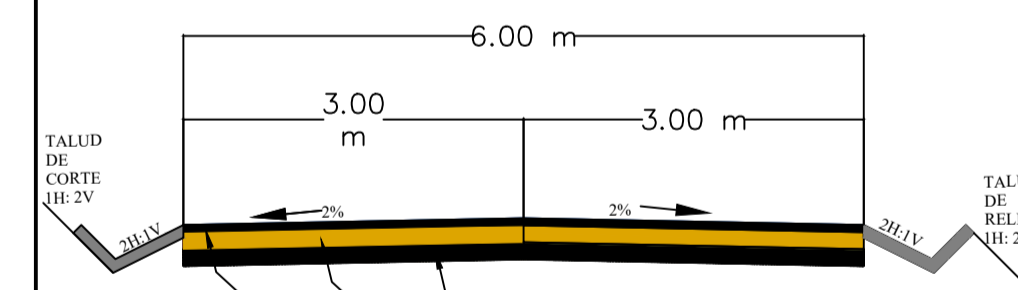
**REALIZADO POR:**  
Dennis Odoñez  
Johanna Zambrano

**FECHA:**  
Julio - 2024

### LEYENDA:



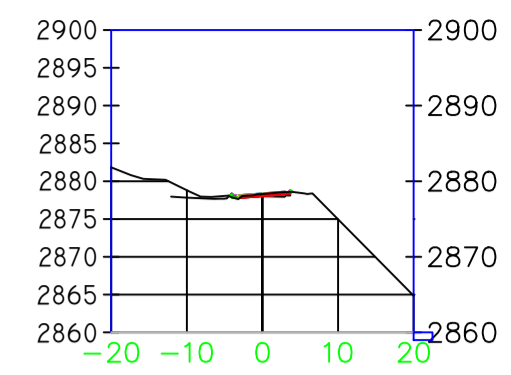
### SECCIÓN TIPO



### LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO

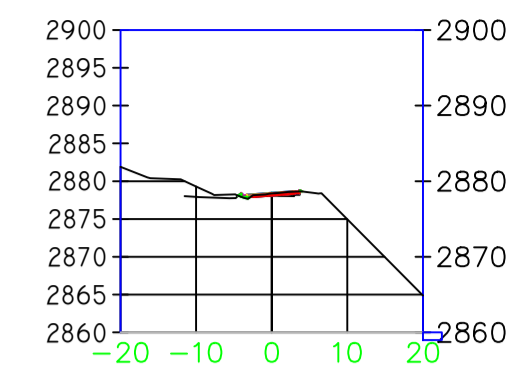
Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.  
Base: Base Granular Clase I: 6 in.  
Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.

I+108.87



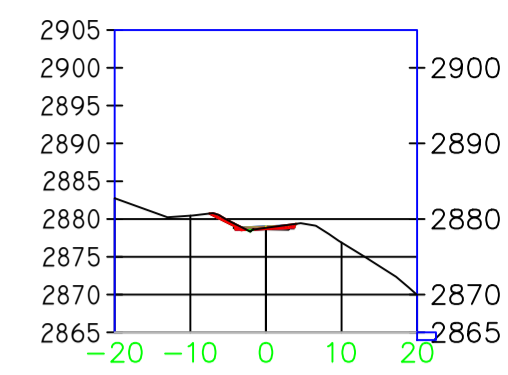
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+108.87	
ÁREA DE CORTE	1.69
ÁREA DE RELLENO	0.20
VOLUMEN DE CORTE	15.69
VOLUMEN DE RELLENO	0.90
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3160.56
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1905.53
VOLUMEN NETO	1255.03

I+110.00



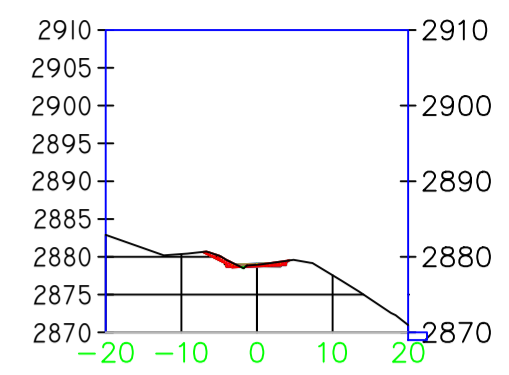
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+110.00	
ÁREA DE CORTE	1.65
ÁREA DE RELLENO	0.27
VOLUMEN DE CORTE	1.91
VOLUMEN DE RELLENO	0.25
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3162.47
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1905.78
VOLUMEN NETO	1256.69

I+120.00



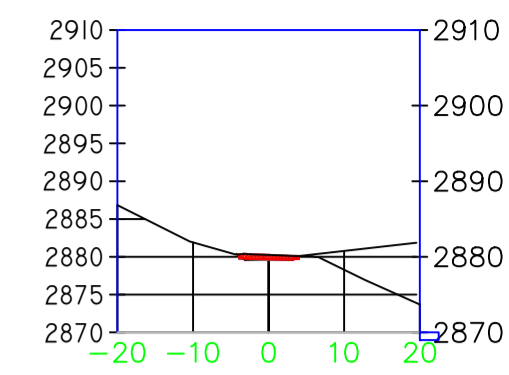
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+120.00	
ÁREA DE CORTE	3.08
ÁREA DE RELLENO	0.09
VOLUMEN DE CORTE	23.09
VOLUMEN DE RELLENO	1.70
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3185.57
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1907.49
VOLUMEN NETO	1278.08

I+121.48



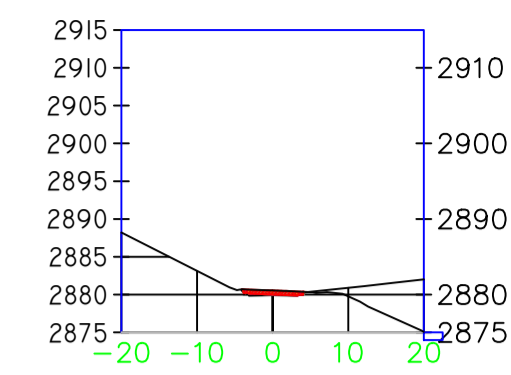
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+121.48	
ÁREA DE CORTE	3.94
ÁREA DE RELLENO	0.06
VOLUMEN DE CORTE	4.98
VOLUMEN DE RELLENO	0.10
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3190.55
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1907.59
VOLUMEN NETO	1282.96

I+140.00



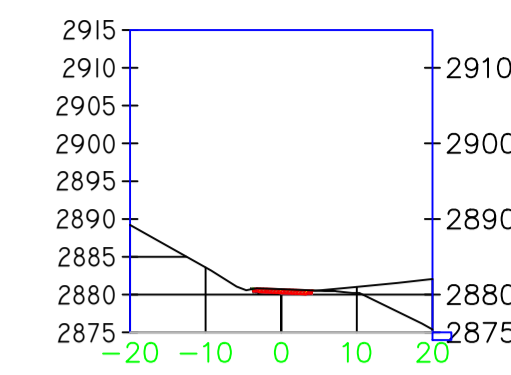
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+140.00	
ÁREA DE CORTE	4.42
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	77.37
VOLUMEN DE RELLENO	0.52
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3267.91
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1908.11
VOLUMEN NETO	1359.81

I+146.80



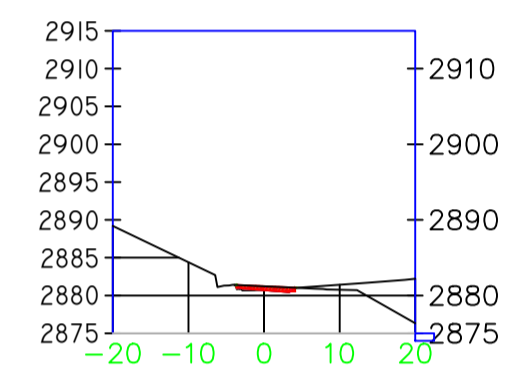
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+146.80	
ÁREA DE CORTE	4.10
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	28.95
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3296.87
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1908.11
VOLUMEN NETO	1388.76

I+150.00



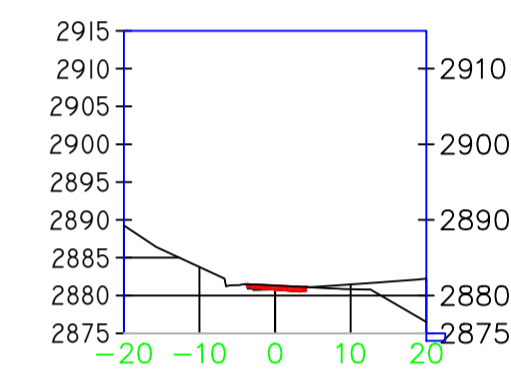
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+150.00	
ÁREA DE CORTE	4.06
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	12.97
VOLUMEN DE RELLENO	0.01
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3309.83
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1908.12
VOLUMEN NETO	1401.72

I+158.99



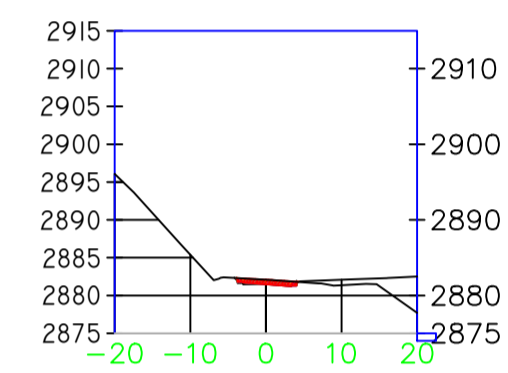
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+158.99	
ÁREA DE CORTE	3.89
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	35.33
VOLUMEN DE RELLENO	0.02
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3345.17
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1908.14
VOLUMEN NETO	1437.03

I+160.00



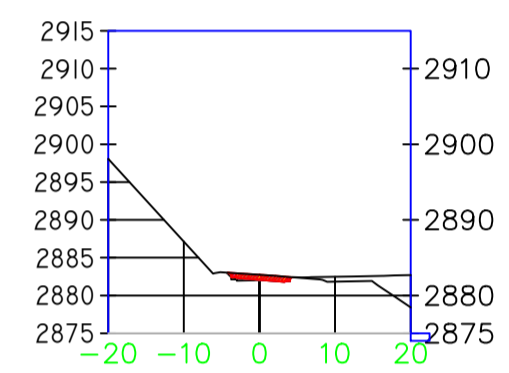
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+160.00	
ÁREA DE CORTE	4.10
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	3.96
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3349.13
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1908.14
VOLUMEN NETO	1440.99

I+170.00



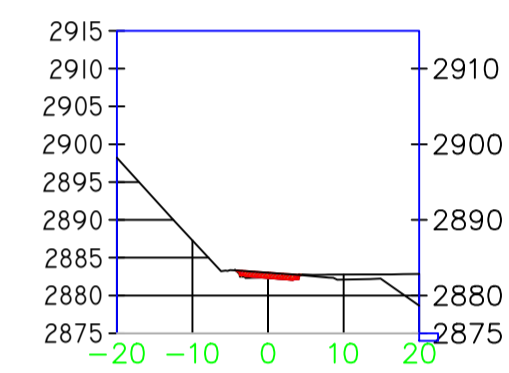
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+170.00	
ÁREA DE CORTE	4.47
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	42.35
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3391.48
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1908.14
VOLUMEN NETO	1483.34

I+177.03



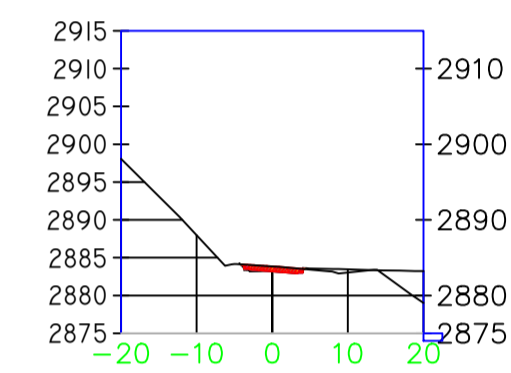
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+177.03	
ÁREA DE CORTE	5.07
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	33.32
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3424.80
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1908.14
VOLUMEN NETO	1516.66

I+180.00



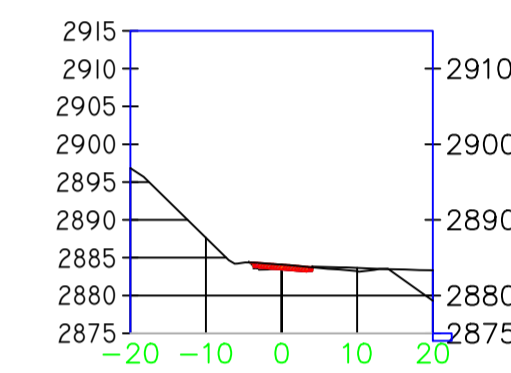
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+180.00	
ÁREA DE CORTE	5.30
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	15.30
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3440.10
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1908.14
VOLUMEN NETO	1531.96

I+190.00



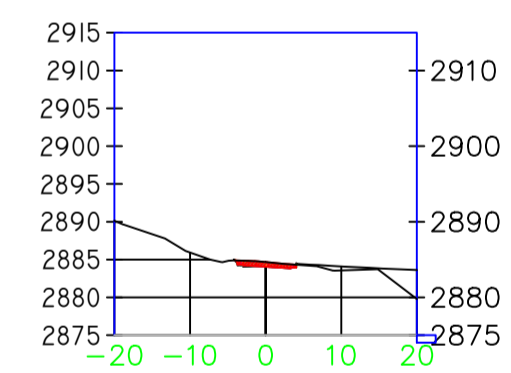
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+190.00	
ÁREA DE CORTE	4.93
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	50.89
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3490.99
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1908.14
VOLUMEN NETO	1582.85

I+192.75



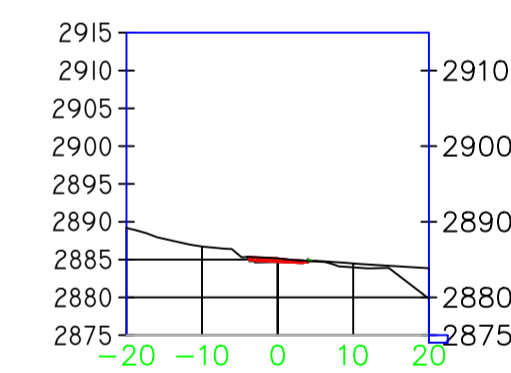
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+192.75	
ÁREA DE CORTE	4.91
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	13.47
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3504.46
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1908.14
VOLUMEN NETO	1596.32

I+200.00



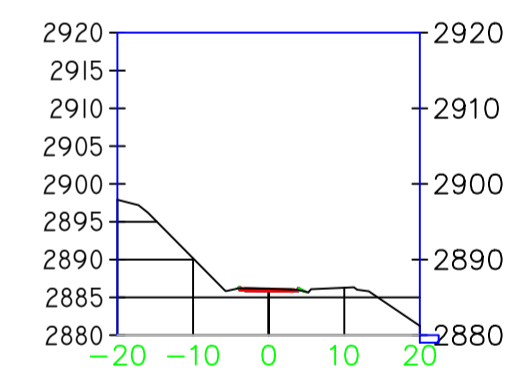
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+200.00	
ÁREA DE CORTE	4.42
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	33.75
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3538.20
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1908.14
VOLUMEN NETO	1630.07

I+207.26



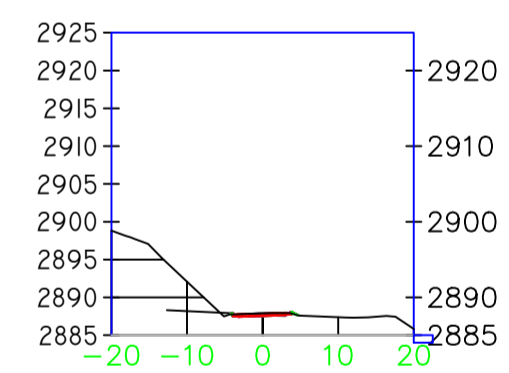
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+207.26	
ÁREA DE CORTE	3.16
ÁREA DE RELLENO	0.05
VOLUMEN DE CORTE	27.67
VOLUMEN DE RELLENO	0.17
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3565.87
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1908.31
VOLUMEN NETO	1657.56

I+220.00



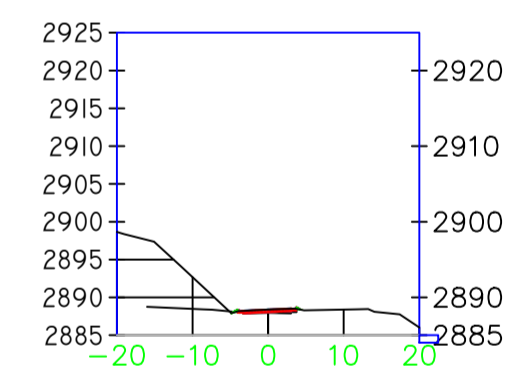
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+220.00	
ÁREA DE CORTE	2.38
ÁREA DE RELLENO	0.15
VOLUMEN DE CORTE	35.30
VOLUMEN DE RELLENO	1.31
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3601.17
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1909.62
VOLUMEN NETO	1691.55

I+240.00



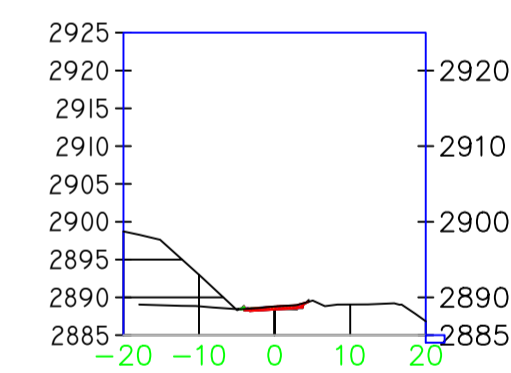
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+240.00	
ÁREA DE CORTE	2.55
ÁREA DE RELLENO	0.15
VOLUMEN DE CORTE	49.27
VOLUMEN DE RELLENO	3.05
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3650.44
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1913.56
VOLUMEN NETO	1737.77

I+245.81



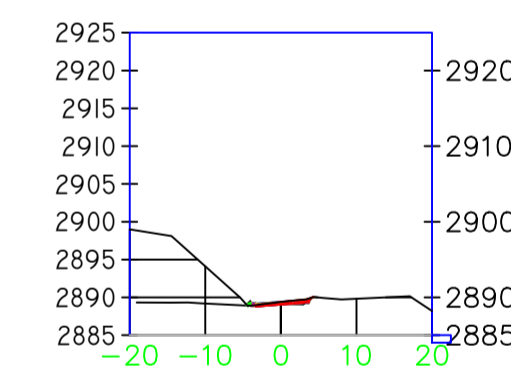
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+245.81	
ÁREA DE CORTE	2.51
ÁREA DE RELLENO	0.15
VOLUMEN DE CORTE	14.72
VOLUMEN DE RELLENO	0.89
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3665.16
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1913.97
VOLUMEN NETO	1751.60

I+250.00



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+250.00	
ÁREA DE CORTE	2.86
ÁREA DE RELLENO	0.06
VOLUMEN DE CORTE	11.29
VOLUMEN DE RELLENO	0.41
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3676.45
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1914.56
VOLUMEN NETO	1762.48

I+257.51



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+257.51	
ÁREA DE CORTE	2.42
ÁREA DE RELLENO	0.12
VOLUMEN DE CORTE	20.16
VOLUMEN DE RELLENO	0.59
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3696.61
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1914.56
VOLUMEN NETO	1782.06

**PROYECTO:**  
Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Foresta- Y Quingeo en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

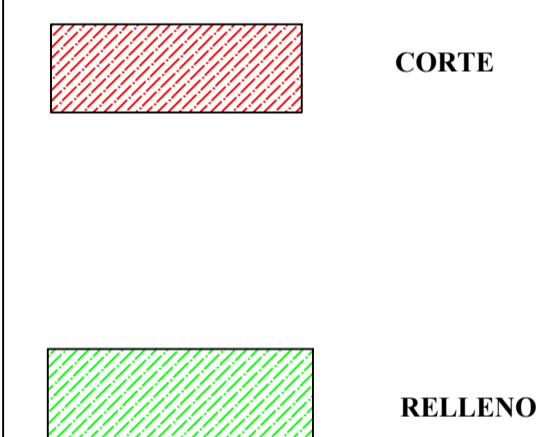
**UBICACIÓN:**  
Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

**CONTENIDO:**  
Secciones transversales.

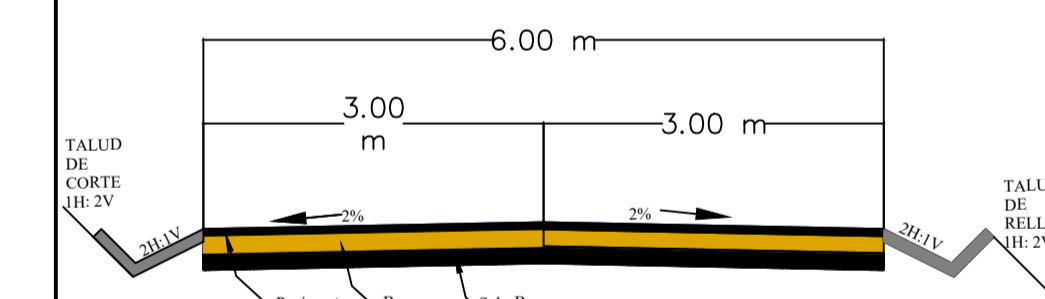
**REALIZADO POR:**  
Dennis Ordoñez  
Johanna Zambrano

**FECHA:**  
Julio - 2024

**LEYENDA:**



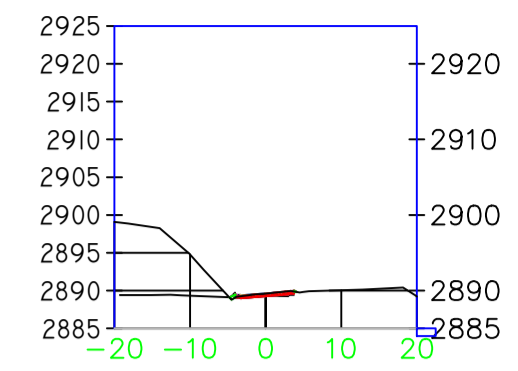
**SECCIÓN TIPO**



**LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO**

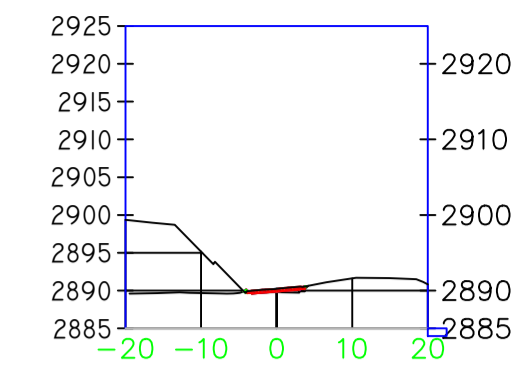
- Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.
- Base: Base Granular Clase I: 6 in.
- Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.

I+260.00



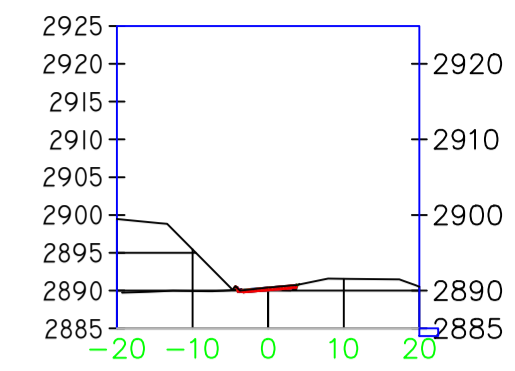
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+260.00	
ÁREA DE CORTE	2.56
ÁREA DE RELLENO	0.28
VOLUMEN DE CORTE	6.29
VOLUMEN DE RELLENO	0.43
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3702.90
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1914.99
VOLUMEN NETO	1787.92

I+267.72



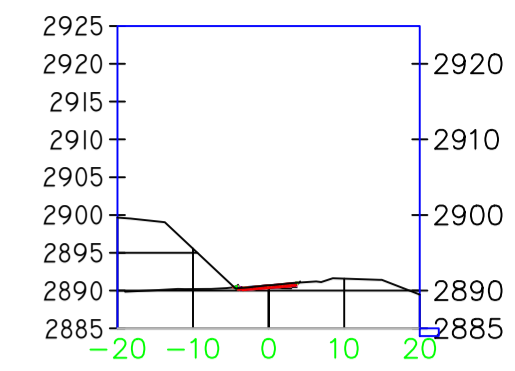
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+267.72	
ÁREA DE CORTE	2.89
ÁREA DE RELLENO	0.07
VOLUMEN DE CORTE	21.12
VOLUMEN DE RELLENO	1.18
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3724.02
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1916.16
VOLUMEN NETO	1807.86

I+270.00



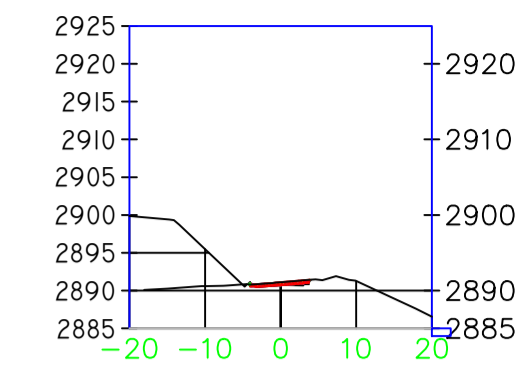
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+270.00	
ÁREA DE CORTE	2.63
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	6.28
VOLUMEN DE RELLENO	0.07
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3730.30
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1916.24
VOLUMEN NETO	1814.07

I+274.00



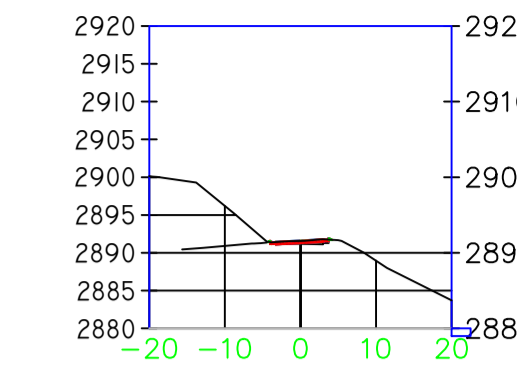
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+274.00	
ÁREA DE CORTE	2.65
ÁREA DE RELLENO	0.10
VOLUMEN DE CORTE	10.57
VOLUMEN DE RELLENO	0.16
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3740.87
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1916.40
VOLUMEN NETO	1824.47

I+280.00



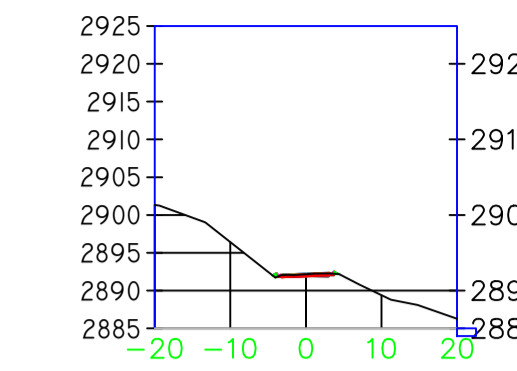
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+280.00	
ÁREA DE CORTE	2.99
ÁREA DE RELLENO	0.02
VOLUMEN DE CORTE	16.91
VOLUMEN DE RELLENO	0.31
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3757.78
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1916.71
VOLUMEN NETO	1841.08

I+289.63



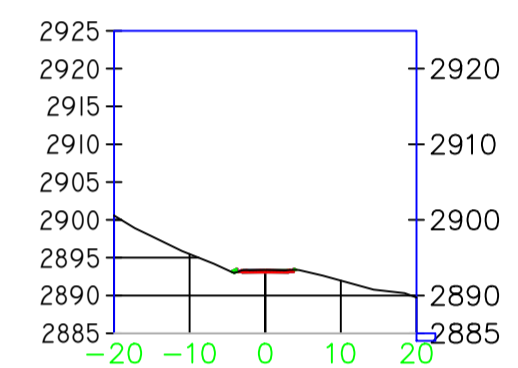
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+289.63	
ÁREA DE CORTE	2.39
ÁREA DE RELLENO	0.05
VOLUMEN DE CORTE	25.85
VOLUMEN DE RELLENO	0.35
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3783.63
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1917.06
VOLUMEN NETO	1866.57

I+300.00



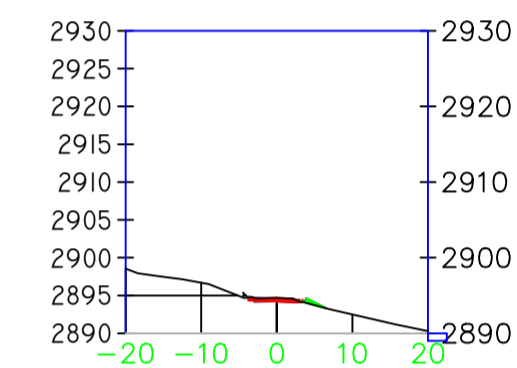
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+300.00	
ÁREA DE CORTE	1.99
ÁREA DE RELLENO	0.21
VOLUMEN DE CORTE	22.72
VOLUMEN DE RELLENO	1.35
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3806.35
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1918.41
VOLUMEN NETO	1887.94

I+320.00



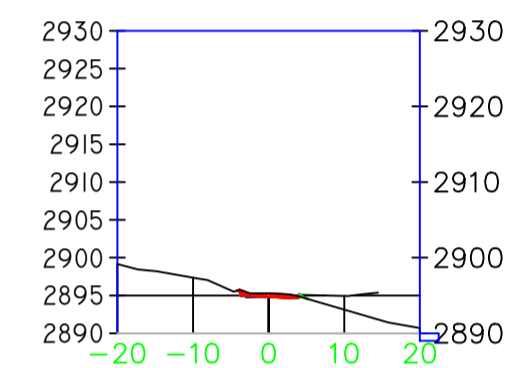
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+320.00	
ÁREA DE CORTE	2.12
ÁREA DE RELLENO	0.24
VOLUMEN DE CORTE	41.29
VOLUMEN DE RELLENO	4.54
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3847.44
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1922.95
VOLUMEN NETO	1924.49

I+340.00



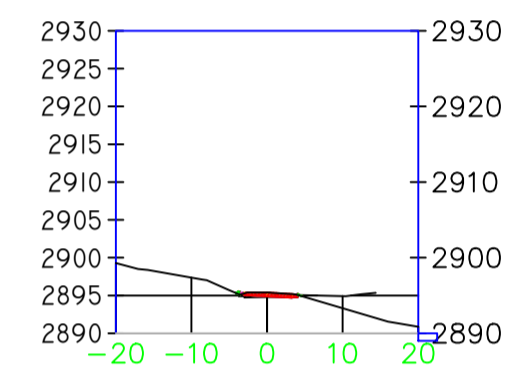
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+340.00	
ÁREA DE CORTE	2.70
ÁREA DE RELLENO	0.81
VOLUMEN DE CORTE	48.21
VOLUMEN DE RELLENO	10.58
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3895.66
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1933.54
VOLUMEN NETO	1962.12

I+350.00



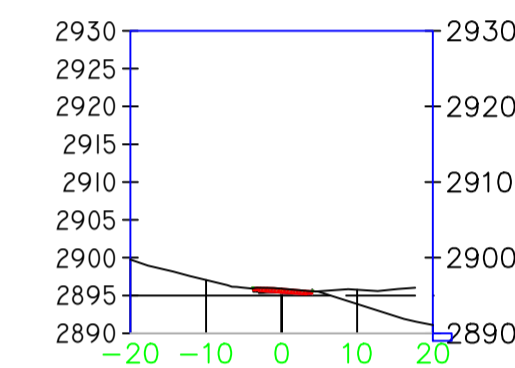
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+350.00	
ÁREA DE CORTE	3.57
ÁREA DE RELLENO	0.13
VOLUMEN DE CORTE	31.34
VOLUMEN DE RELLENO	4.71
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3927.00
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1938.25
VOLUMEN NETO	1988.75

I+351.64



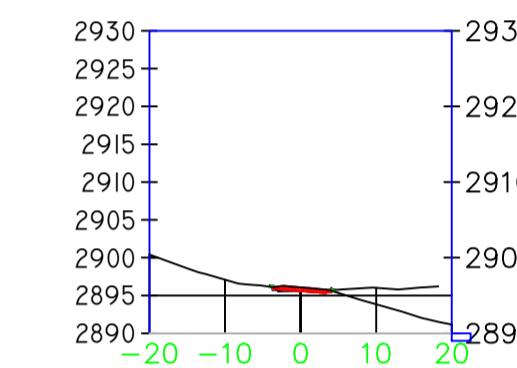
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+351.64	
ÁREA DE CORTE	3.20
ÁREA DE RELLENO	0.11
VOLUMEN DE CORTE	5.56
VOLUMEN DE RELLENO	0.20
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3932.56
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1938.45
VOLUMEN NETO	1994.12

I+360.00



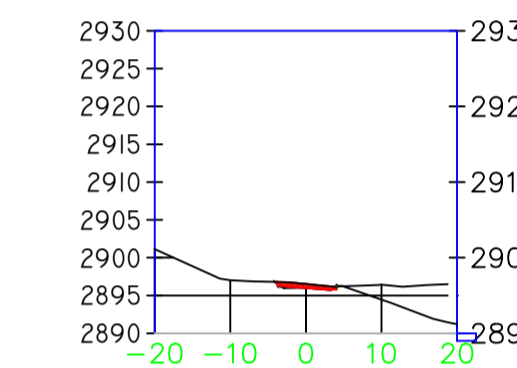
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+360.00	
ÁREA DE CORTE	3.72
ÁREA DE RELLENO	0.02
VOLUMEN DE CORTE	28.53
VOLUMEN DE RELLENO	0.59
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3961.10
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1939.04
VOLUMEN NETO	2022.06

I+363.47



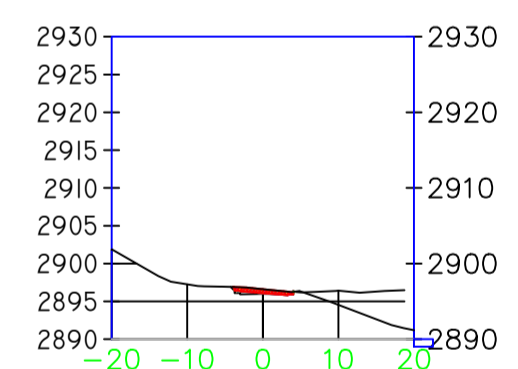
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+363.47	
ÁREA DE CORTE	3.44
ÁREA DE RELLENO	0.09
VOLUMEN DE CORTE	12.35
VOLUMEN DE RELLENO	0.18
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3973.44
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1939.22
VOLUMEN NETO	2034.22

I+370.00



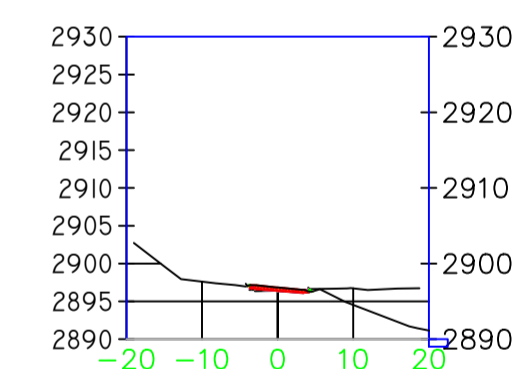
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+370.00	
ÁREA DE CORTE	3.99
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	24.18
VOLUMEN DE RELLENO	0.28
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	3997.62
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1939.50
VOLUMEN NETO	2058.12

I+371.48



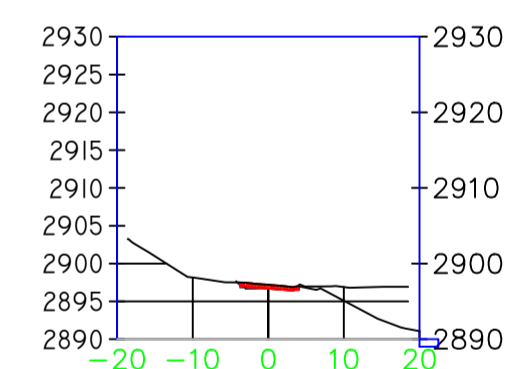
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+371.48	
ÁREA DE CORTE	3.90
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	5.85
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	4003.46
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1939.51
VOLUMEN NETO	2063.96

I+375.66



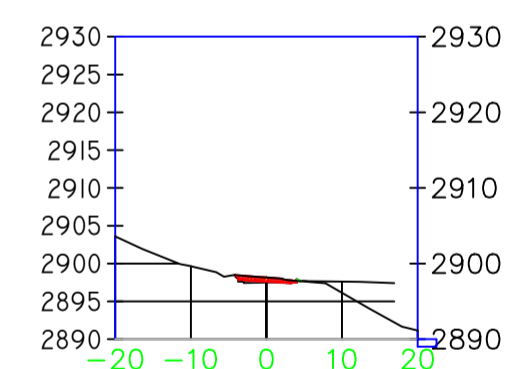
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+375.66	
ÁREA DE CORTE	3.36
ÁREA DE RELLENO	0.06
VOLUMEN DE CORTE	15.16
VOLUMEN DE RELLENO	0.12
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	4018.63
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1939.62
VOLUMEN NETO	2079.01

I+380.00



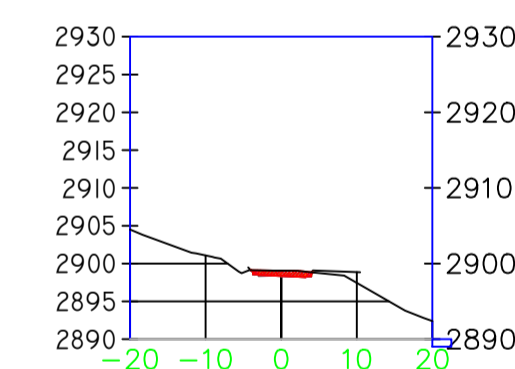
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+380.00	
ÁREA DE CORTE	3.90
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	15.75
VOLUMEN DE RELLENO	0.12
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	4034.38
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1939.74
VOLUMEN NETO	2094.64

I+391.32



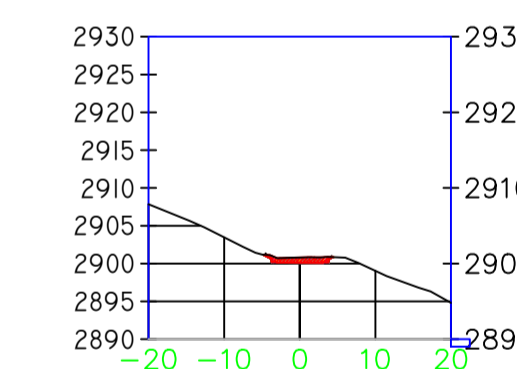
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+391.32	
ÁREA DE CORTE	4.05
ÁREA DE RELLENO	0.04
VOLUMEN DE CORTE	45.18
VOLUMEN DE RELLENO	0.22
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	4079.56
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1939.95
VOLUMEN NETO	2139.61

I+400.00



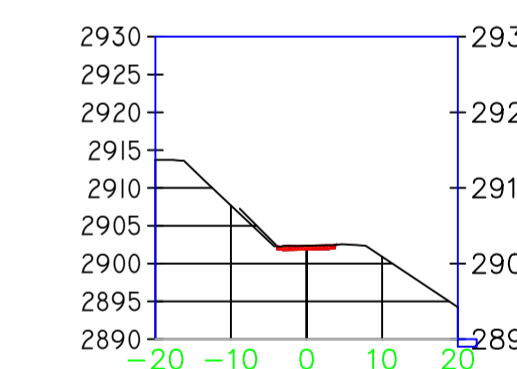
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+400.00	
ÁREA DE CORTE	5.21
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	40.20
VOLUMEN DE RELLENO	0.19
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	4119.75
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1940.15
VOLUMEN NETO	2179.61

I+420.00



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+420.00	
ÁREA DE CORTE	5.59
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	108.05
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	4227.81
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1940.15
VOLUMEN NETO	2287.66

I+440.00



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+440.00	
ÁREA DE CORTE	3.81
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	94.02
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	4321.82
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1940.15
VOLUMEN NETO	2381.68



**PROYECTO:**  
Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Foresta- Y Quiñe en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

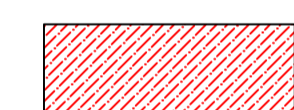
**UBICACIÓN:**  
Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

**CONTENIDO:**  
Secciones transversales.

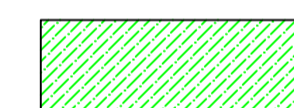
**REALIZADO POR:**  
Dennis Ordoñez  
Johanna Zambrano

**FECHA:**  
Julio - 2024

**LEYENDA:**

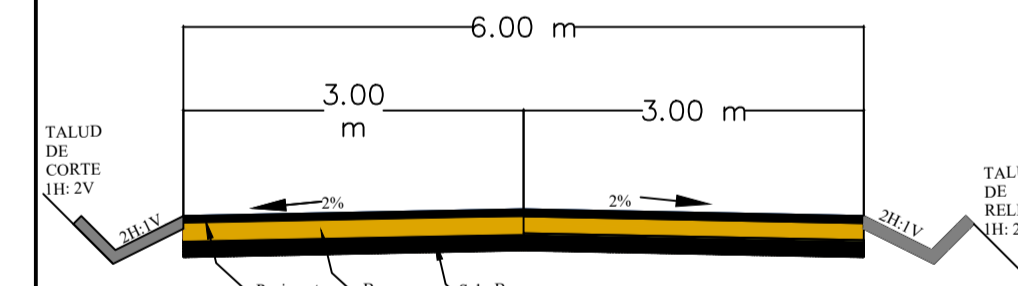


**CORTE**



**RELLENO**

**SECCIÓN TIPO**

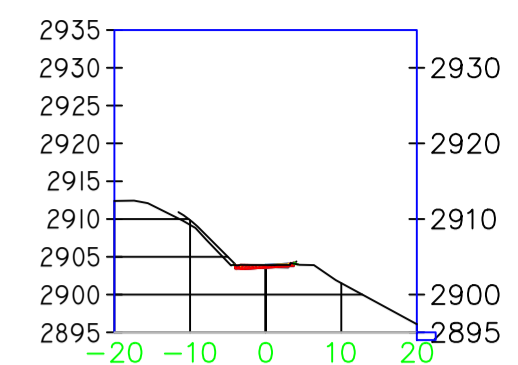


**LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO**

- Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.
- Base: Base Granular Clase I: 6 in.
- Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.

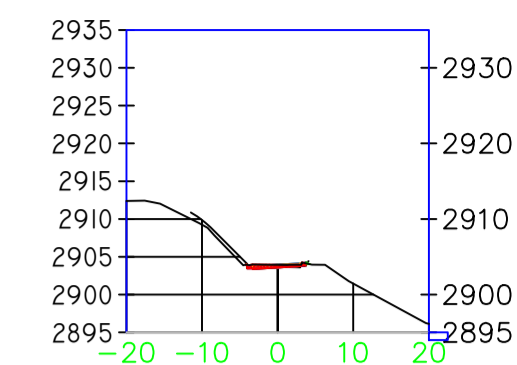
**ESCALA: 1:1000**

I+459.64



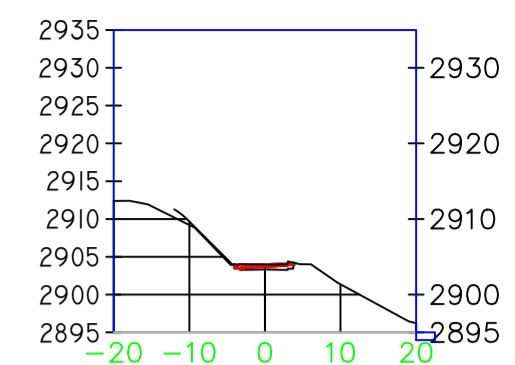
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+459.64	
ÁREA DE CORTE	2.85
ÁREA DE RELLENO	0.03
VOLUMEN DE CORTE	65.36
VOLUMEN DE RELLENO	0.25
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	4387.19
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1940.40
VOLUMEN NETO	2446.79

I+460.00



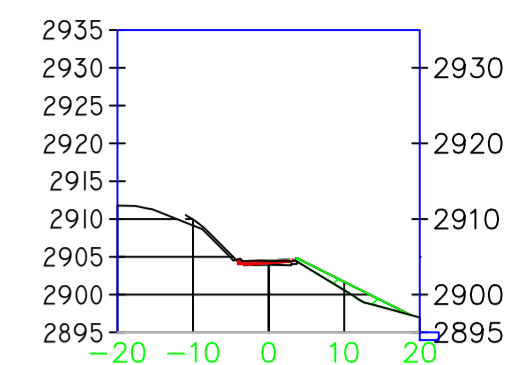
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+460.00	
ÁREA DE CORTE	2.87
ÁREA DE RELLENO	0.02
VOLUMEN DE CORTE	1.04
VOLUMEN DE RELLENO	0.01
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	4388.22
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1940.40
VOLUMEN NETO	2447.82

I+460.61



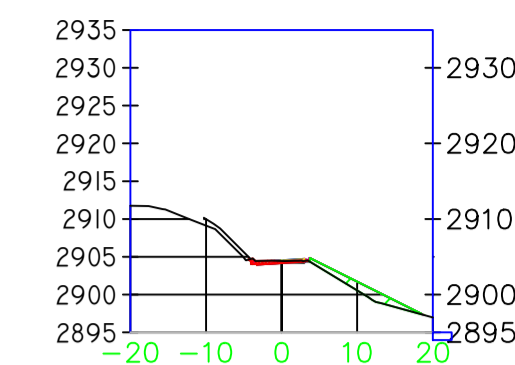
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+460.61	
ÁREA DE CORTE	2.93
ÁREA DE RELLENO	0.02
VOLUMEN DE CORTE	1.77
VOLUMEN DE RELLENO	0.01
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	4389.99
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1940.42
VOLUMEN NETO	2449.58

I+466.47



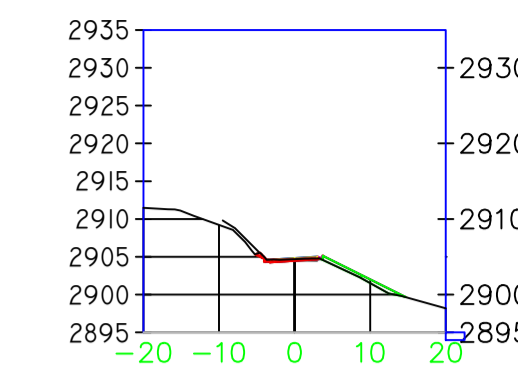
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+466.47	
ÁREA DE CORTE	2.43
ÁREA DE RELLENO	12.42
VOLUMEN DE CORTE	15.46
VOLUMEN DE RELLENO	41.73
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	4405.45
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1982.14
VOLUMEN NETO	2423.31

I+466.65



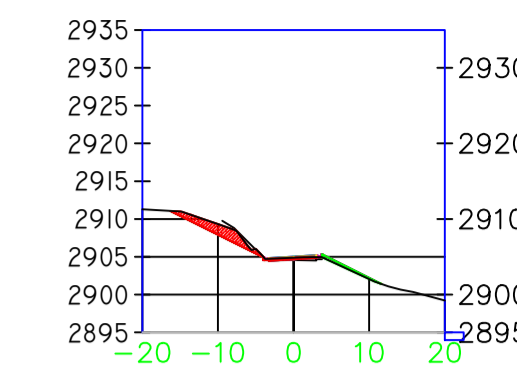
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+466.65	
ÁREA DE CORTE	2.41
ÁREA DE RELLENO	12.89
VOLUMEN DE CORTE	0.44
VOLUMEN DE RELLENO	2.32
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	4405.90
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	1984.46
VOLUMEN NETO	2421.43

I+470.00



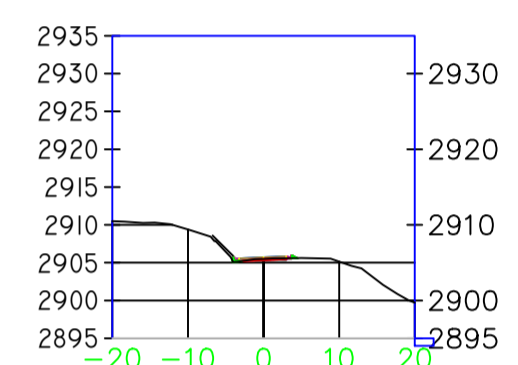
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+470.00	
ÁREA DE CORTE	2.13
ÁREA DE RELLENO	5.00
VOLUMEN DE CORTE	7.44
VOLUMEN DE RELLENO	34.06
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	4413.34
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2018.52
VOLUMEN NETO	2394.82

I+472.32



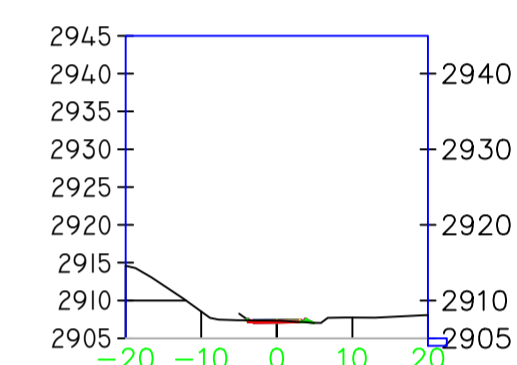
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+472.32	
ÁREA DE CORTE	13.13
ÁREA DE RELLENO	1.85
VOLUMEN DE CORTE	15.86
VOLUMEN DE RELLENO	8.83
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	4429.19
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2027.35
VOLUMEN NETO	2401.84

I+480.00



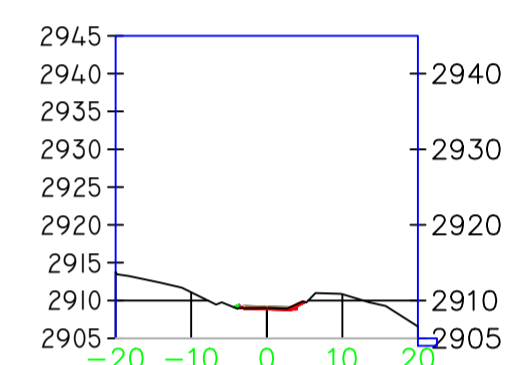
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+480.00	
ÁREA DE CORTE	0.77
ÁREA DE RELLENO	0.34
VOLUMEN DE CORTE	53.38
VOLUMEN DE RELLENO	8.41
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	4482.58
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2035.76
VOLUMEN NETO	2446.82

I+500.00



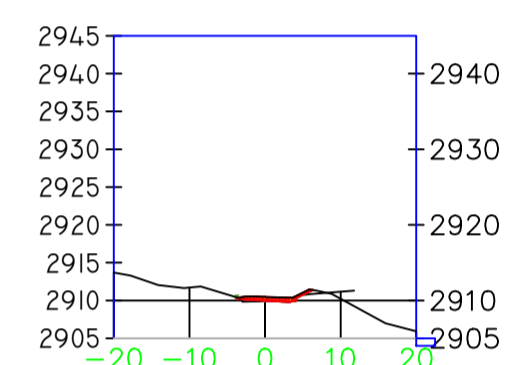
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+500.00	
ÁREA DE CORTE	1.52
ÁREA DE RELLENO	0.31
VOLUMEN DE CORTE	22.96
VOLUMEN DE RELLENO	6.50
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	4505.54
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2042.26
VOLUMEN NETO	2463.28

I+520.00



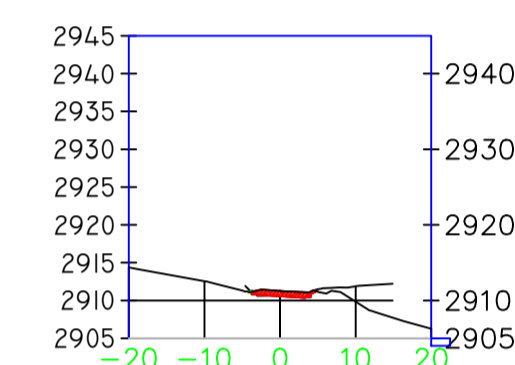
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+520.00	
ÁREA DE CORTE	1.72
ÁREA DE RELLENO	0.16
VOLUMEN DE CORTE	32.41
VOLUMEN DE RELLENO	4.72
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	4537.95
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2046.97
VOLUMEN NETO	2490.98

I+533.19



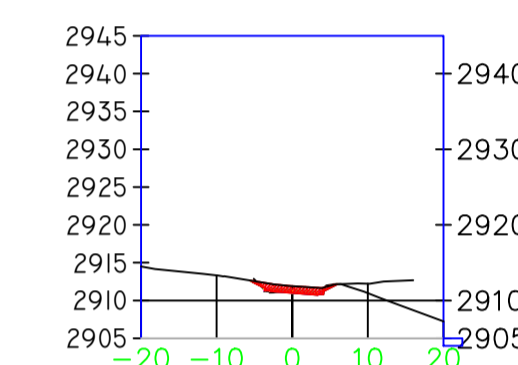
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+533.19	
ÁREA DE CORTE	4.20
ÁREA DE RELLENO	0.03
VOLUMEN DE CORTE	39.02
VOLUMEN DE RELLENO	1.23
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	4576.97
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2048.20
VOLUMEN NETO	2528.77

I+540.00



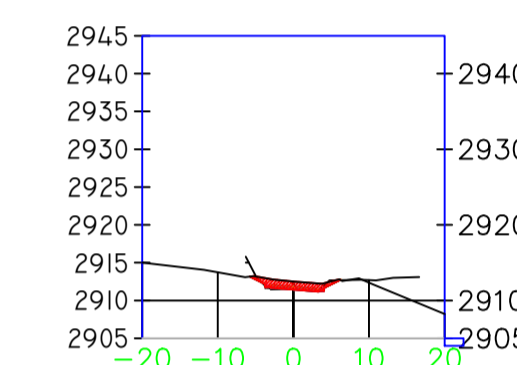
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+540.00	
ÁREA DE CORTE	5.38
ÁREA DE RELLENO	0.01
VOLUMEN DE CORTE	31.98
VOLUMEN DE RELLENO	0.16
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	4608.95
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2048.36
VOLUMEN NETO	2560.59

I+545.12



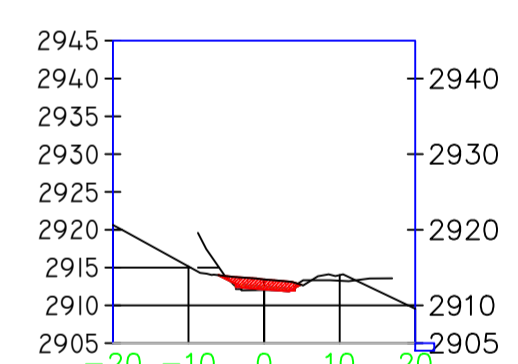
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+545.12	
ÁREA DE CORTE	8.06
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	34.22
VOLUMEN DE RELLENO	0.04
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	4643.17
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2048.40
VOLUMEN NETO	2594.77

I+550.00



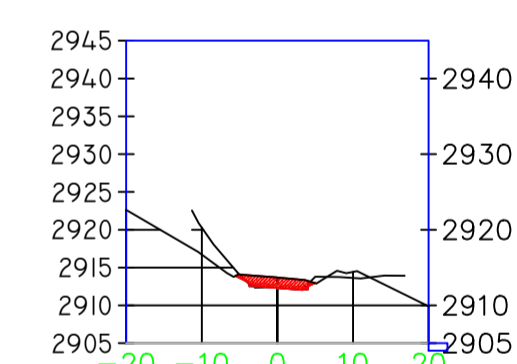
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+550.00	
ÁREA DE CORTE	10.05
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	44.10
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	4687.27
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2048.40
VOLUMEN NETO	2638.87

I+557.76



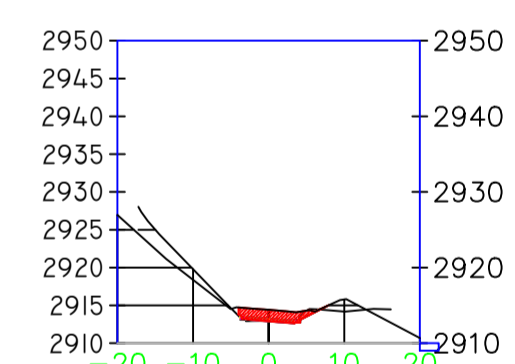
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+557.76	
ÁREA DE CORTE	11.42
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	83.51
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	4770.78
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2048.40
VOLUMEN NETO	2722.38

I+560.00



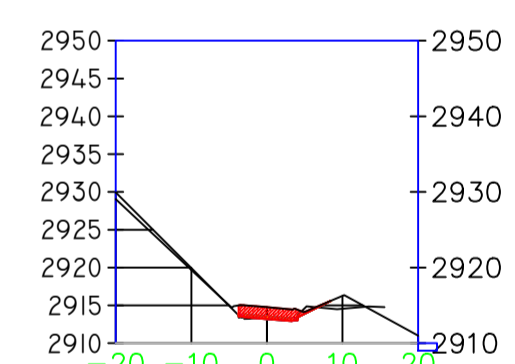
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+560.00	
ÁREA DE CORTE	11.69
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	26.04
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	4796.83
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2048.40
VOLUMEN NETO	2748.43

I+566.60



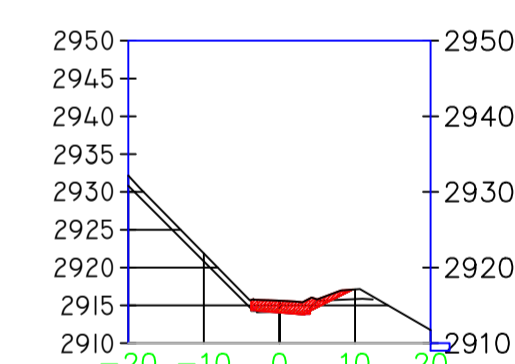
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+566.60	
ÁREA DE CORTE	13.32
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	81.97
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	4878.80
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2048.40
VOLUMEN NETO	2830.40

I+570.00



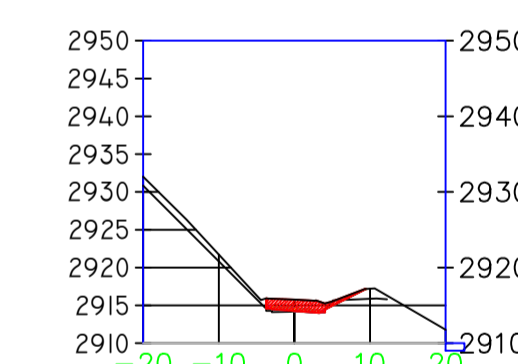
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+570.00	
ÁREA DE CORTE	13.14
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	44.33
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	4923.13
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2048.40
VOLUMEN NETO	2874.73

I+580.00



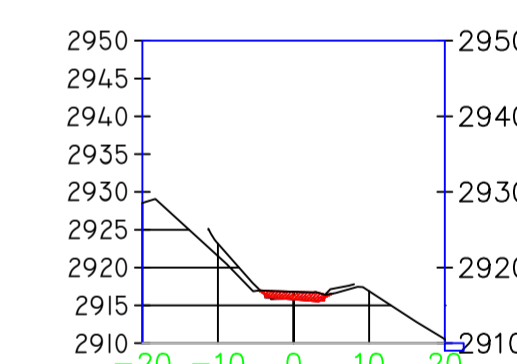
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+580.00	
ÁREA DE CORTE	16.66
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	144.49
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	5067.62
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2048.40
VOLUMEN NETO	3019.23

I+582.32



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+582.32	
ÁREA DE CORTE	13.29
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	33.52
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	5101.14
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2048.40
VOLUMEN NETO	3052.75

I+600.00



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+600.00	
ÁREA DE CORTE	7.95
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	187.78
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	5288.92
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2048.40
VOLUMEN NETO	3240.52

**PROYECTO:**  
Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Foresta- Y Quiñe en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

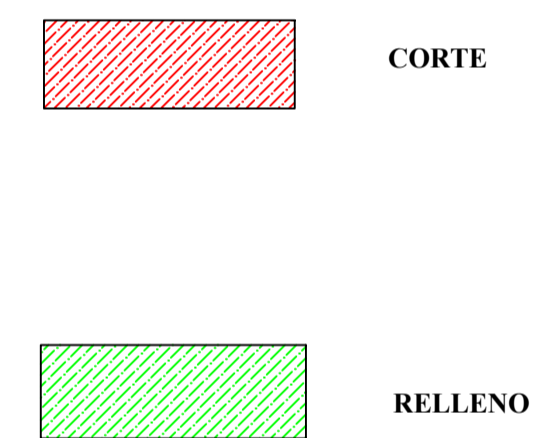
**UBICACIÓN:**  
Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

**CONTENIDO:**  
Secciones transversales.

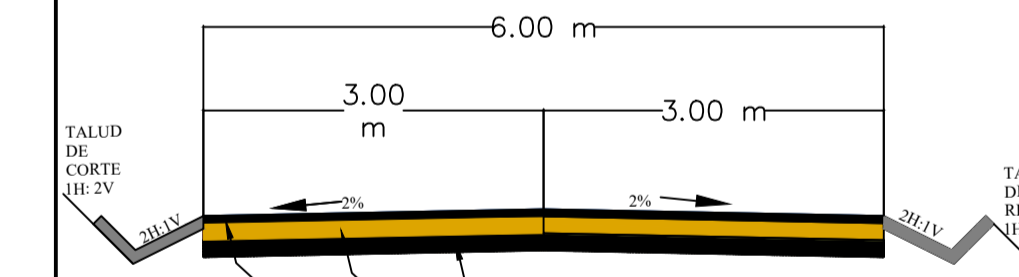
**REALIZADO POR:**  
Dennis Ordoñez  
Johanna Zambrano

**FECHA:**  
Julio - 2024

**LEYENDA:**



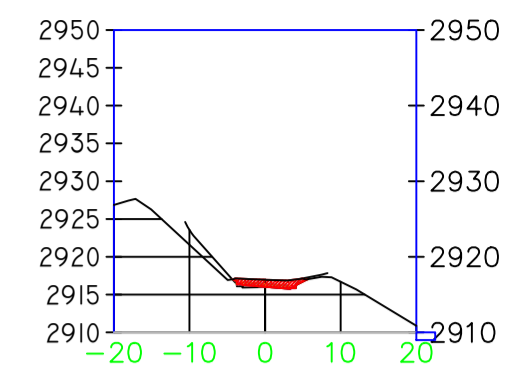
**SECCIÓN TIPO**



**LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO**

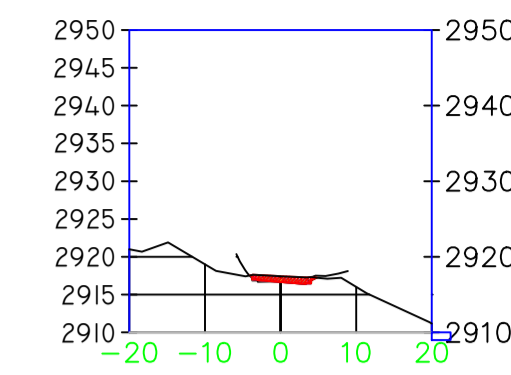
Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.  
Base: Base Granular Clase I: 6 in.  
Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.

I+602.72



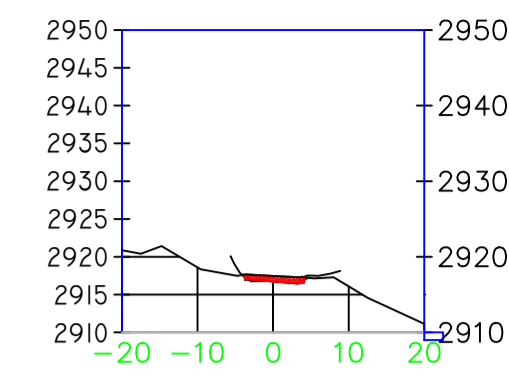
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+602.72	
ÁREA DE CORTE	8.03
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	21.71
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	5310.62
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2048.40
VOLUMEN NETO	3262.23

I+610.00



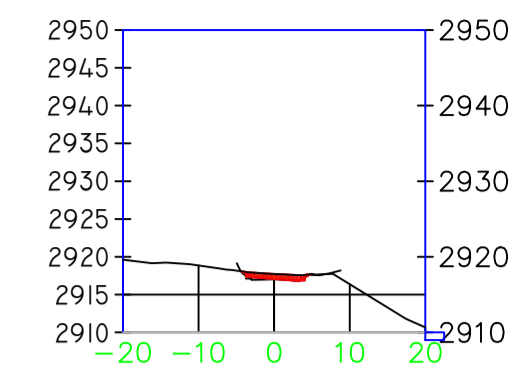
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+610.00	
ÁREA DE CORTE	6.05
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	50.59
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	5361.21
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2048.40
VOLUMEN NETO	3312.82

I+610.66



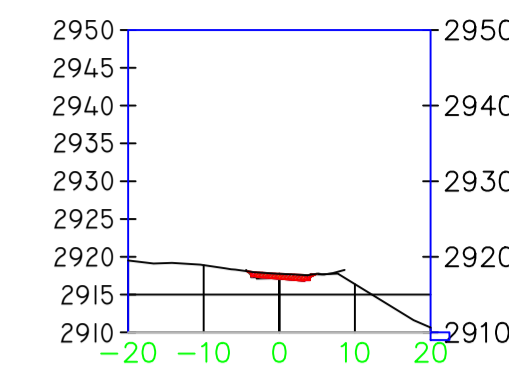
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+610.66	
ÁREA DE CORTE	5.84
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	3.94
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	5365.15
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2048.40
VOLUMEN NETO	3316.76

I+614.56



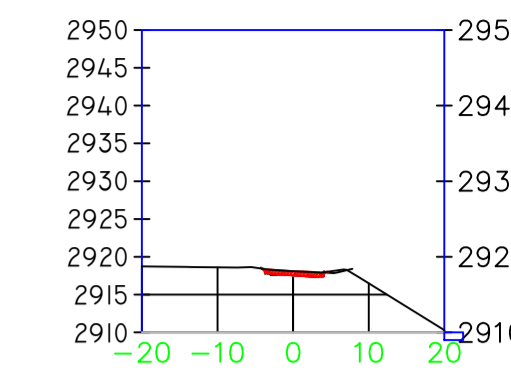
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+614.56	
ÁREA DE CORTE	5.37
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	21.65
VOLUMEN DE RELLENO	0.01
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	5386.81
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2048.41
VOLUMEN NETO	3338.40

I+614.85



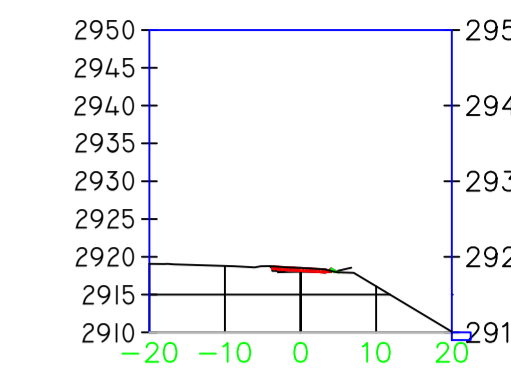
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+614.85	
ÁREA DE CORTE	5.32
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	1.57
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	5388.37
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2048.41
VOLUMEN NETO	3339.97

I+620.00



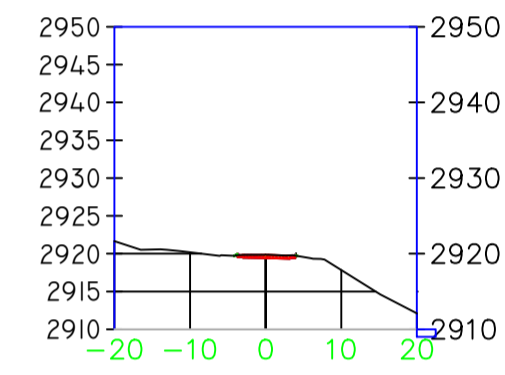
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+620.00	
ÁREA DE CORTE	4.41
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	24.86
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	5413.23
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2048.41
VOLUMEN NETO	3364.82

I+626.40



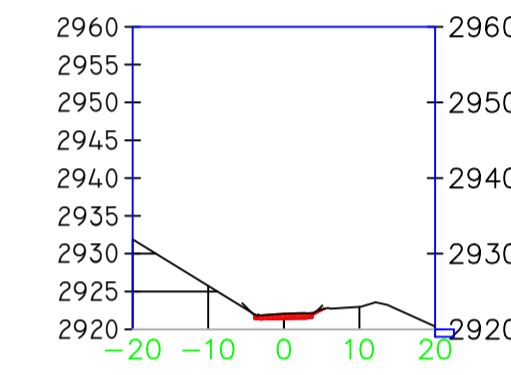
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+626.40	
ÁREA DE CORTE	3.05
ÁREA DE RELLENO	0.14
VOLUMEN DE CORTE	23.80
VOLUMEN DE RELLENO	0.40
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	5437.03
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2048.81
VOLUMEN NETO	3388.22

I+640.00



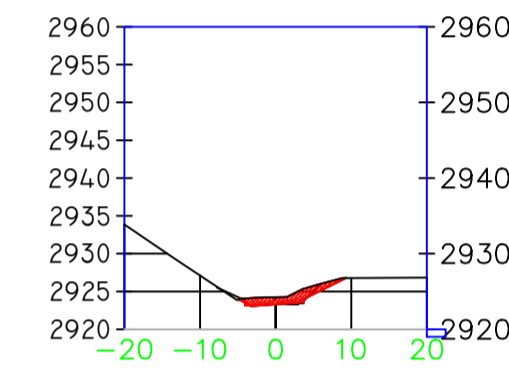
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+640.00	
ÁREA DE CORTE	3.03
ÁREA DE RELLENO	0.05
VOLUMEN DE CORTE	41.27
VOLUMEN DE RELLENO	1.27
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	5478.30
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2050.08
VOLUMEN NETO	3428.22

I+660.00



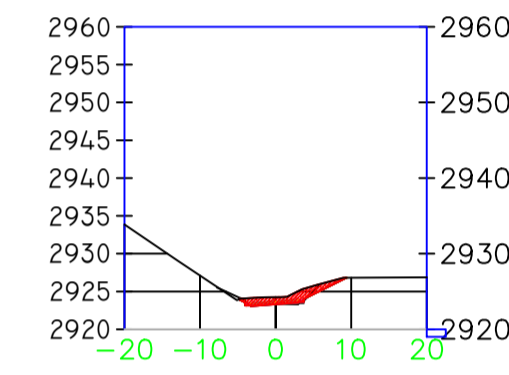
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+660.00	
ÁREA DE CORTE	5.15
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	81.71
VOLUMEN DE RELLENO	0.48
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	5560.00
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2050.56
VOLUMEN NETO	3509.44

I+679.89



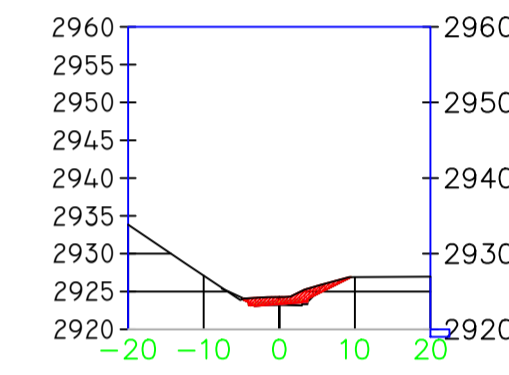
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+679.89	
ÁREA DE CORTE	12.72
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	177.69
VOLUMEN DE RELLENO	0.01
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	5737.69
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2050.57
VOLUMEN NETO	3687.12

I+680.00



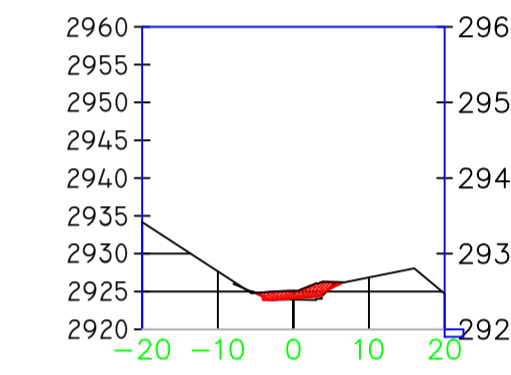
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+680.00	
ÁREA DE CORTE	12.73
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	1.41
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	5739.10
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2050.57
VOLUMEN NETO	3688.53

I+680.19



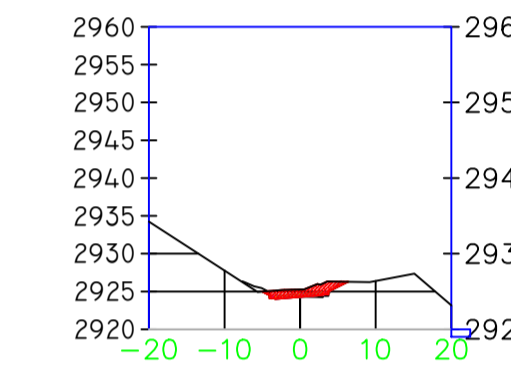
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+680.19	
ÁREA DE CORTE	12.73
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	2.44
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	5741.54
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2050.57
VOLUMEN NETO	3690.97

I+687.97



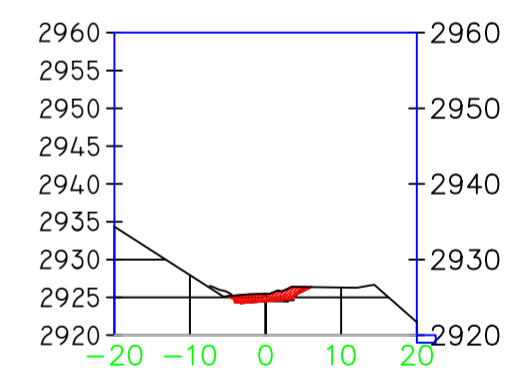
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+687.97	
ÁREA DE CORTE	11.68
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	97.98
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	5839.53
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2050.57
VOLUMEN NETO	3788.95

I+690.00



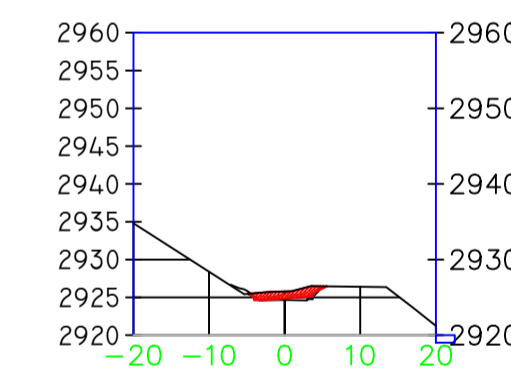
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+690.00	
ÁREA DE CORTE	11.09
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	23.59
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	5863.12
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2050.57
VOLUMEN NETO	3812.55

I+692.07



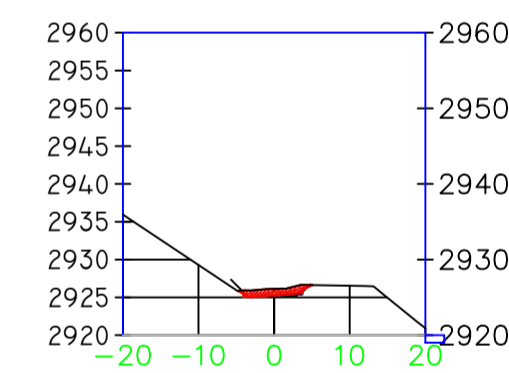
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+692.07	
ÁREA DE CORTE	10.19
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	22.40
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	5885.52
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2050.57
VOLUMEN NETO	3834.95

I+695.74



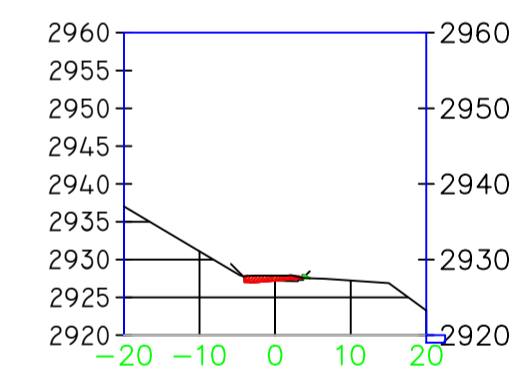
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+695.74	
ÁREA DE CORTE	9.00
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	35.57
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	5921.10
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2050.57
VOLUMEN NETO	3870.52

I+700.00



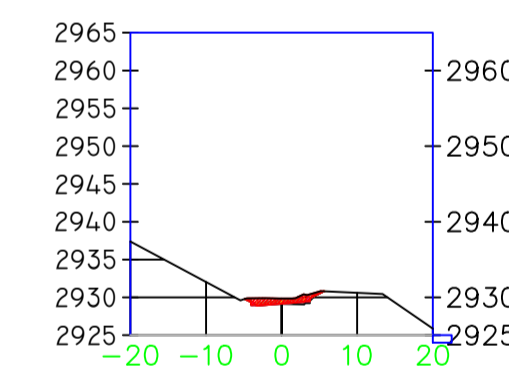
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+700.00	
ÁREA DE CORTE	7.49
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	35.10
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	5956.20
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2050.57
VOLUMEN NETO	3905.63

I+720.00



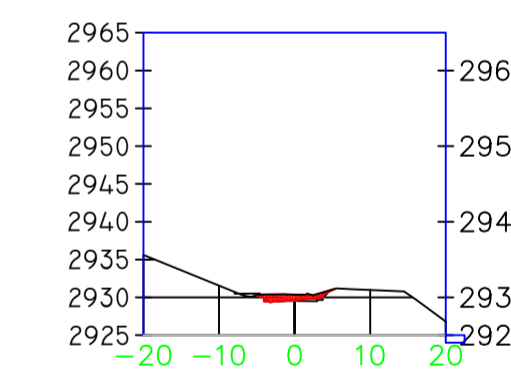
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+720.00	
ÁREA DE CORTE	4.85
ÁREA DE RELLENO	0.15
VOLUMEN DE CORTE	123.44
VOLUMEN DE RELLENO	1.54
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6079.64
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2052.11
VOLUMEN NETO	4027.53

I+740.00



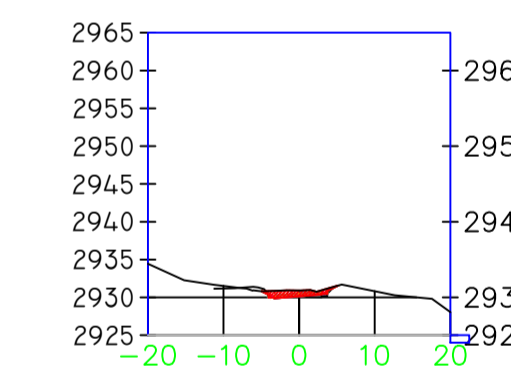
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+740.00	
ÁREA DE CORTE	6.92
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	117.71
VOLUMEN DE RELLENO	1.54
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6197.35
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2053.66
VOLUMEN NETO	4143.70

I+744.94



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+744.94	
ÁREA DE CORTE	6.21
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	32.41
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6229.76
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2053.66
VOLUMEN NETO	4176.11

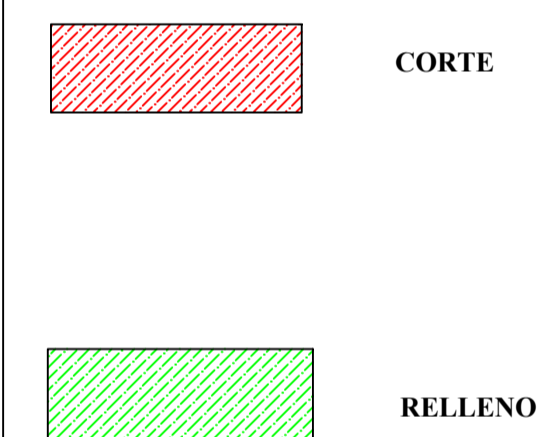
I+750.00



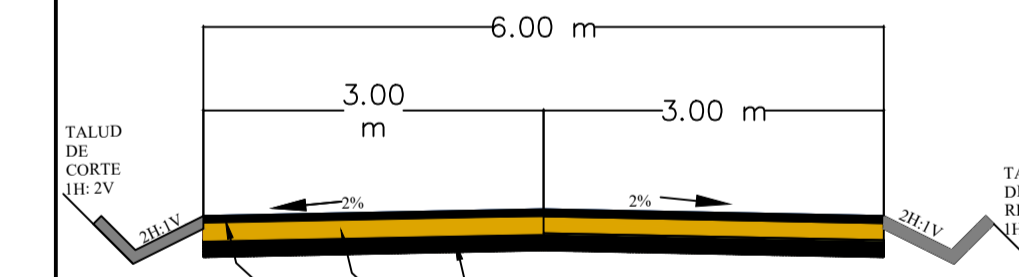
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+750.00	
ÁREA DE CORTE	6.35
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	31.36
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6261.13
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2053.66
VOLUMEN NETO	4207.47

<b>PROYECTO:</b> Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Foresta- Y Quingoe en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>UBICACIÓN:</b> Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>CONTENIDO:</b> Secciones transversales.
<b>REALIZADO POR:</b> Dennis Odoñez Johanna Zambrano
<b>FECHA:</b> Julio - 2024

**LEYENDA:**



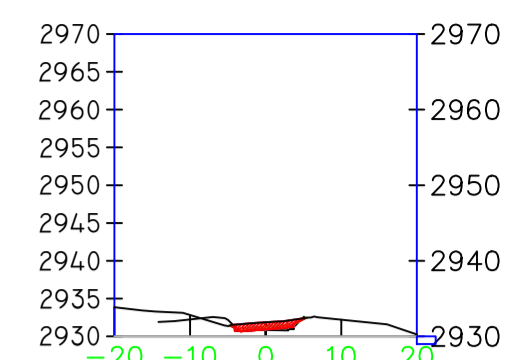
**SECCIÓN TIPO**



**LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO**

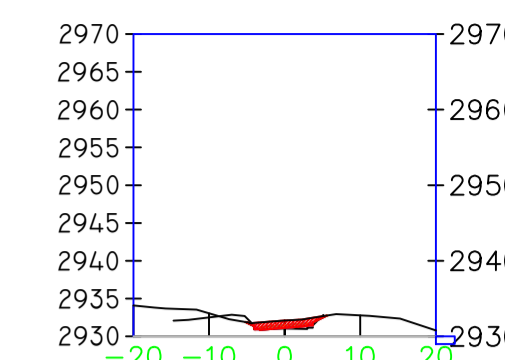
- Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.
- Base: Base Granular Clase I: 6 in.
- Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.

I+758.00



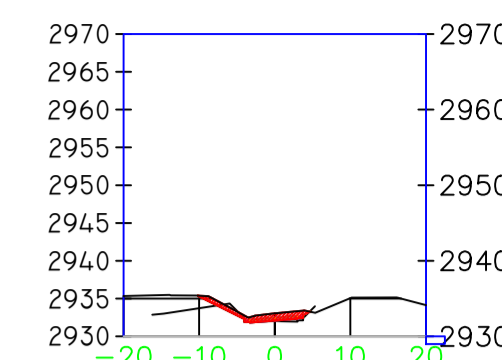
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+758.00	
ÁREA DE CORTE	7.78
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	56.17
VOLUMEN DE RELLENO	0.01
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6317.30
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2053.67
VOLUMEN NETO	4263.63

I+760.00



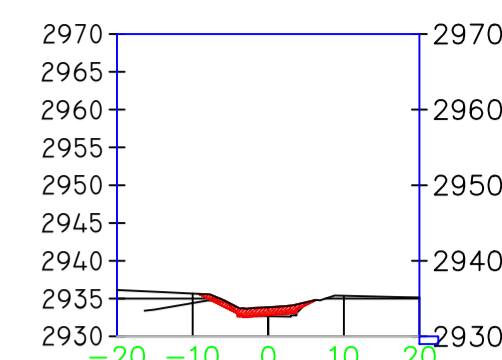
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+760.00	
ÁREA DE CORTE	8.29
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	16.09
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6333.39
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2053.67
VOLUMEN NETO	4279.72

I+770.00



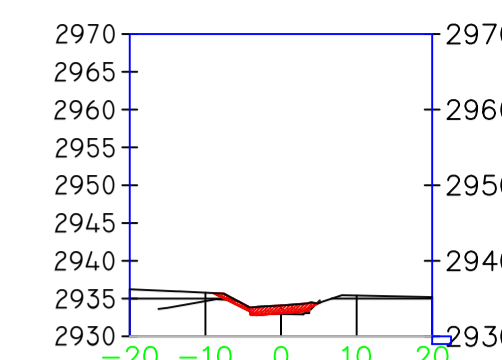
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+770.00	
ÁREA DE CORTE	10.48
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	91.63
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6425.03
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2053.67
VOLUMEN NETO	4371.36

I+777.52



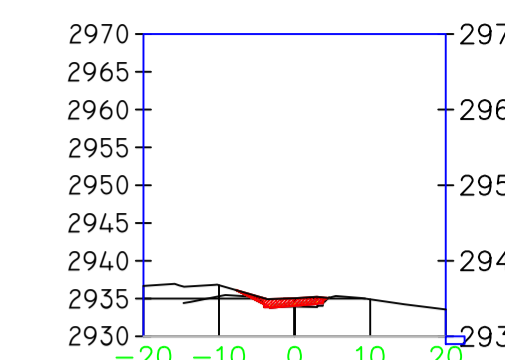
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+777.52	
ÁREA DE CORTE	12.31
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	82.34
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6507.36
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2053.67
VOLUMEN NETO	4453.69

I+780.00



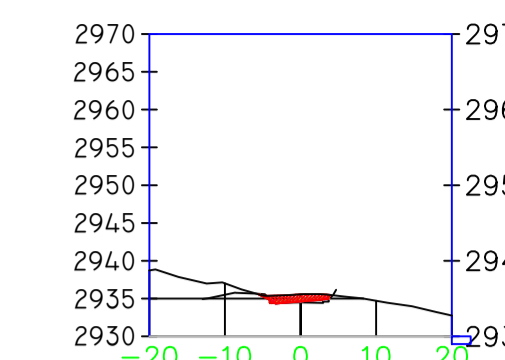
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+780.00	
ÁREA DE CORTE	10.81
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	27.77
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6535.14
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2053.67
VOLUMEN NETO	4481.47

I+790.00



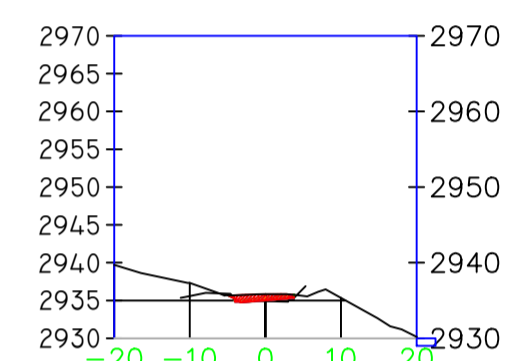
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+790.00	
ÁREA DE CORTE	9.60
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	99.25
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6634.38
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2053.67
VOLUMEN NETO	4580.71

I+795.84



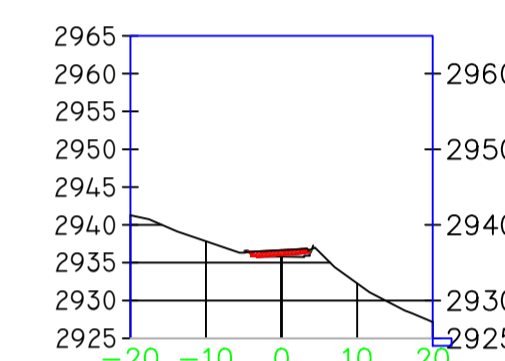
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+795.84	
ÁREA DE CORTE	7.35
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	48.49
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6682.87
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2053.67
VOLUMEN NETO	4629.20

I+800.00



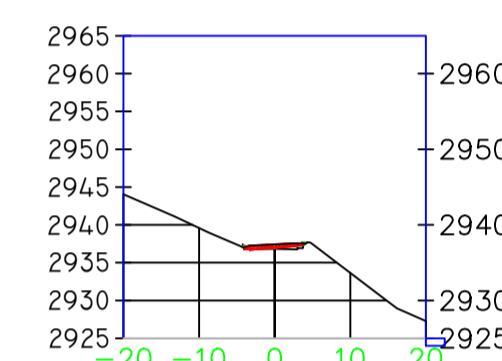
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+800.00	
ÁREA DE CORTE	6.19
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	27.80
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6710.67
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2053.67
VOLUMEN NETO	4657.00

I+810.09



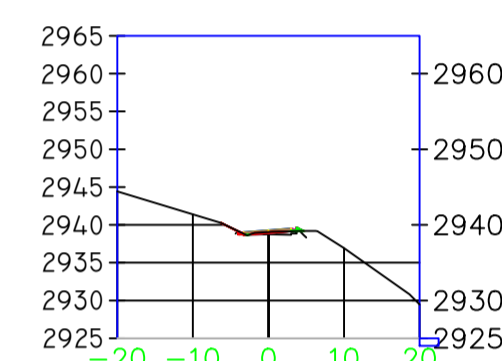
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+810.09	
ÁREA DE CORTE	4.99
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	55.77
VOLUMEN DE RELLENO	0.01
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6766.44
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2053.68
VOLUMEN NETO	4712.76

I+820.00



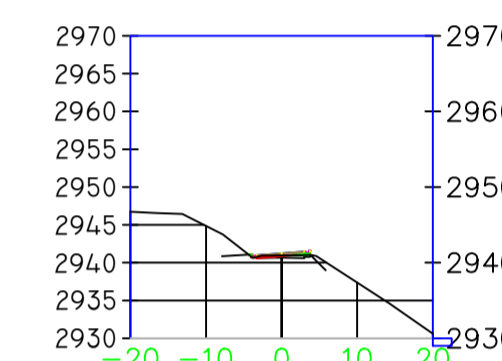
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+820.00	
ÁREA DE CORTE	3.34
ÁREA DE RELLENO	0.06
VOLUMEN DE CORTE	41.29
VOLUMEN DE RELLENO	0.30
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6807.73
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2053.98
VOLUMEN NETO	4753.75

I+840.00



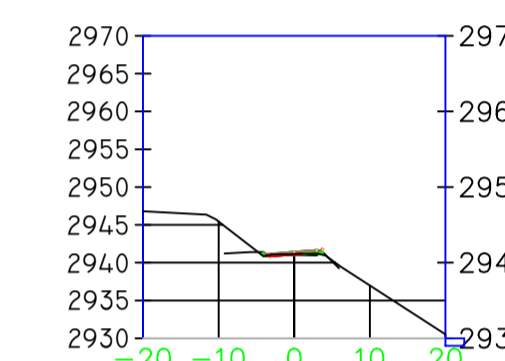
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+840.00	
ÁREA DE CORTE	0.84
ÁREA DE RELLENO	0.29
VOLUMEN DE CORTE	41.78
VOLUMEN DE RELLENO	3.48
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6849.51
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2057.46
VOLUMEN NETO	4792.06

I+860.00



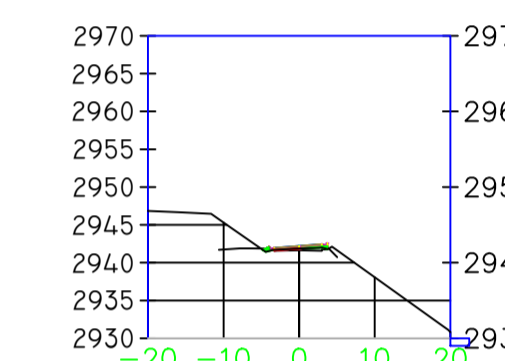
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+860.00	
ÁREA DE CORTE	0.63
ÁREA DE RELLENO	0.28
VOLUMEN DE CORTE	14.67
VOLUMEN DE RELLENO	5.69
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6864.19
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2063.15
VOLUMEN NETO	4801.04

I+862.07



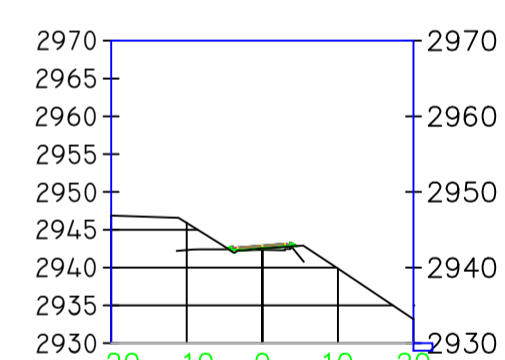
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+862.07	
ÁREA DE CORTE	0.63
ÁREA DE RELLENO	0.39
VOLUMEN DE CORTE	1.31
VOLUMEN DE RELLENO	0.69
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6865.50
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2063.85
VOLUMEN NETO	4801.65

I+870.00



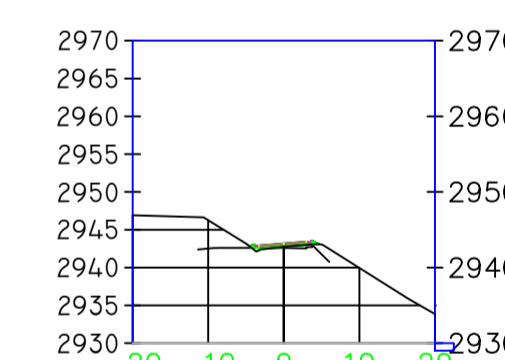
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+870.00	
ÁREA DE CORTE	0.25
ÁREA DE RELLENO	0.66
VOLUMEN DE CORTE	3.34
VOLUMEN DE RELLENO	4.17
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6868.83
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2068.02
VOLUMEN NETO	4800.81

I+877.31



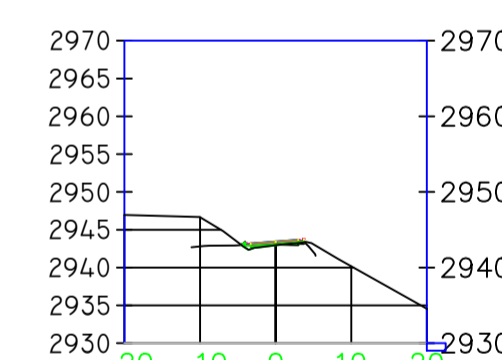
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+877.31	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	1.10
VOLUMEN DE CORTE	0.86
VOLUMEN DE RELLENO	6.33
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6869.70
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2074.35
VOLUMEN NETO	4795.35

I+880.00



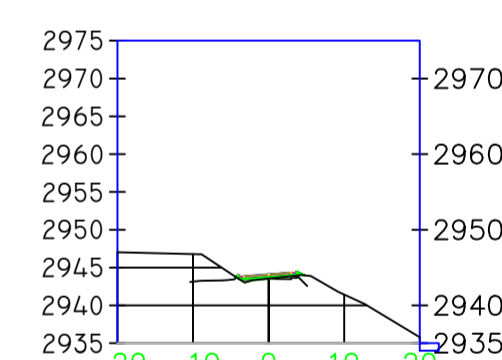
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+880.00	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	1.42
VOLUMEN DE CORTE	0.00
VOLUMEN DE RELLENO	3.33
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6869.70
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2077.68
VOLUMEN NETO	4792.02

I+882.66



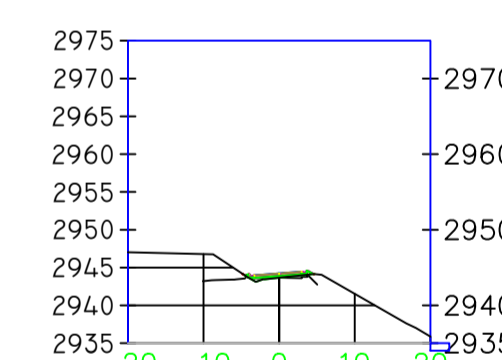
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+882.66	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	1.58
VOLUMEN DE CORTE	0.00
VOLUMEN DE RELLENO	3.89
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6869.70
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2081.57
VOLUMEN NETO	4788.13

I+890.00



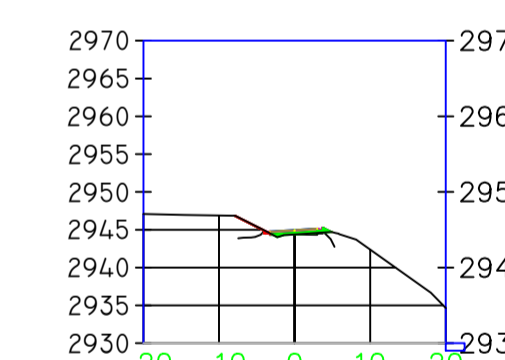
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+890.00	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	2.01
VOLUMEN DE CORTE	0.00
VOLUMEN DE RELLENO	12.87
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6869.70
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2094.44
VOLUMEN NETO	4775.26

I+891.48



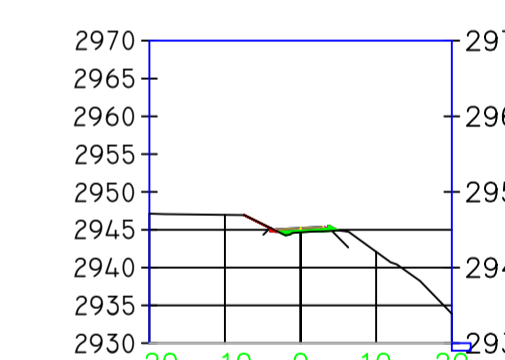
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+891.48	
ÁREA DE CORTE	0.01
ÁREA DE RELLENO	2.16
VOLUMEN DE CORTE	0.01
VOLUMEN DE RELLENO	3.06
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6869.71
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2097.50
VOLUMEN NETO	4772.20

I+900.00



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+900.00	
ÁREA DE CORTE	0.40
ÁREA DE RELLENO	1.98
VOLUMEN DE CORTE	1.57
VOLUMEN DE RELLENO	17.75
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6871.28
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2115.26
VOLUMEN NETO	4756.02

I+903.26



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): I+903.26	
ÁREA DE CORTE	0.47
ÁREA DE RELLENO	2.29
VOLUMEN DE CORTE	1.28
VOLUMEN DE RELLENO	7.12
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6872.56
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2122.38
VOLUMEN NETO	4750.18

**PROYECTO:**  
Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Foresta- Y Quingeo en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

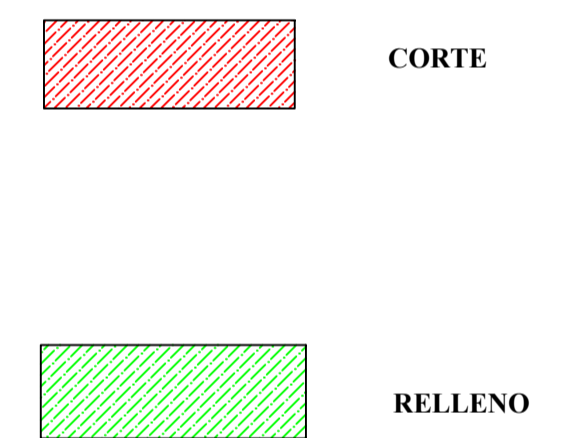
**UBICACIÓN:**  
Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

**CONTENIDO:**  
Secciones transversales.

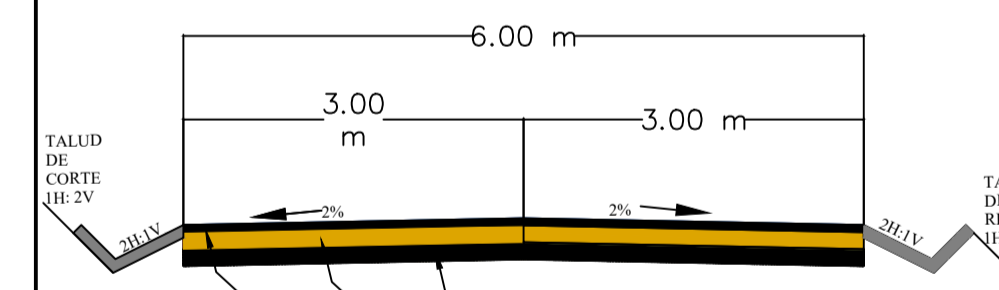
**REALIZADO POR:**  
Dennis Ordoñez  
Johanna Zambrano

**FECHA:**  
Julio - 2024

**LEYENDA:**



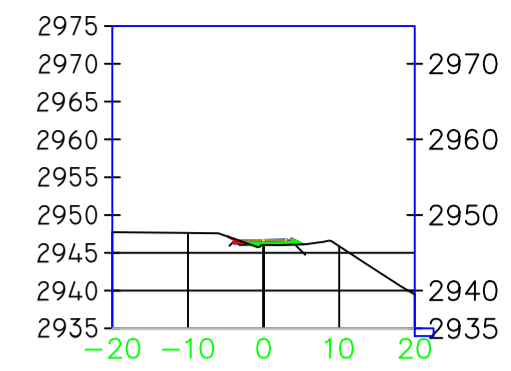
**SECCIÓN TIPO**



**LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO**

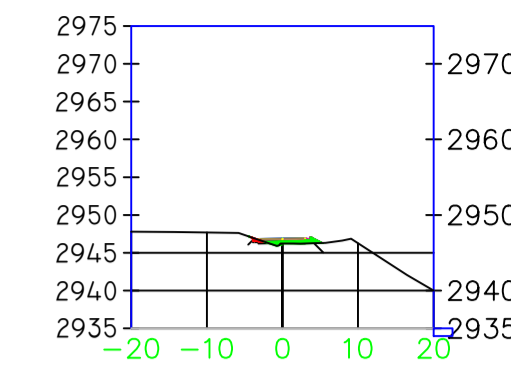
- Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.
- Base: Base Granular Clase I: 6 in.
- Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.

1+920.00



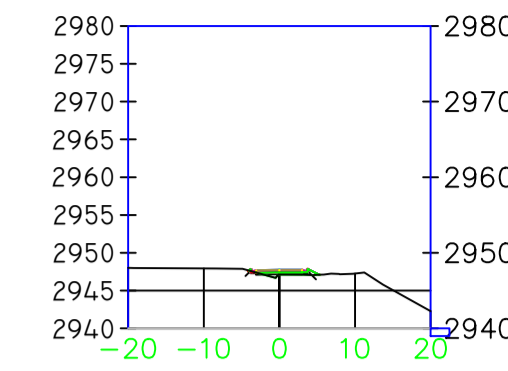
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 1+920.00	
ÁREA DE CORTE	0.49
ÁREA DE RELLENO	2.60
VOLUMEN DE CORTE	8.06
VOLUMEN DE RELLENO	40.95
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6880.61
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2163.33
VOLUMEN NETO	4717.29

1+922.23



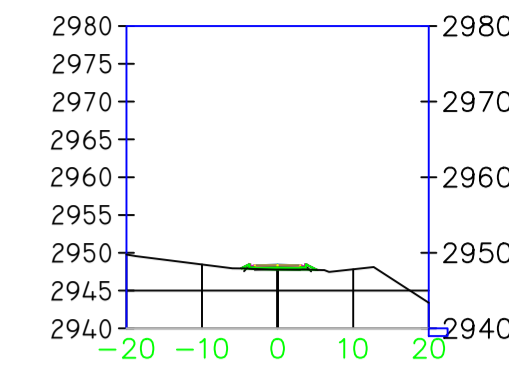
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 1+922.23	
ÁREA DE CORTE	0.33
ÁREA DE RELLENO	2.69
VOLUMEN DE CORTE	0.92
VOLUMEN DE RELLENO	5.90
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6881.53
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2169.22
VOLUMEN NETO	4712.31

1+932.48



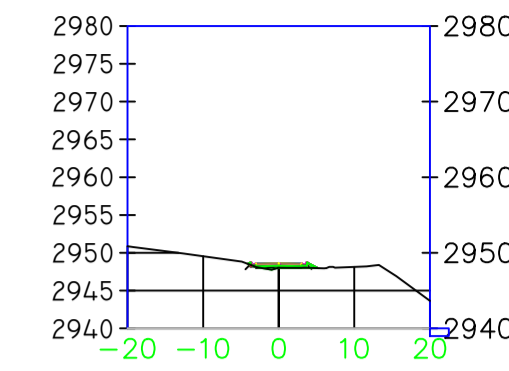
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 1+932.48	
ÁREA DE CORTE	0.06
ÁREA DE RELLENO	2.82
VOLUMEN DE CORTE	2.01
VOLUMEN DE RELLENO	28.20
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6883.55
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2197.42
VOLUMEN NETO	4686.12

1+940.00



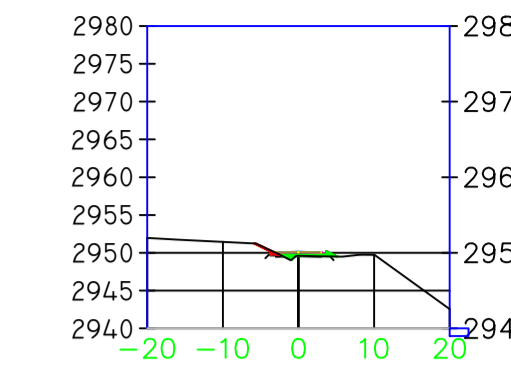
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 1+940.00	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	2.48
VOLUMEN DE CORTE	0.22
VOLUMEN DE RELLENO	19.92
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6883.76
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2217.35
VOLUMEN NETO	4666.42

1+942.73



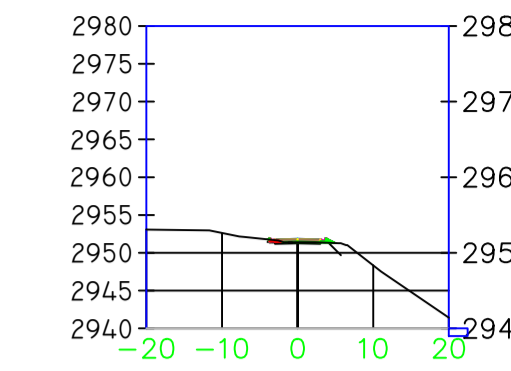
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 1+942.73	
ÁREA DE CORTE	0.01
ÁREA DE RELLENO	2.47
VOLUMEN DE CORTE	0.02
VOLUMEN DE RELLENO	6.77
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6883.78
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2224.12
VOLUMEN NETO	4659.67

1+960.00



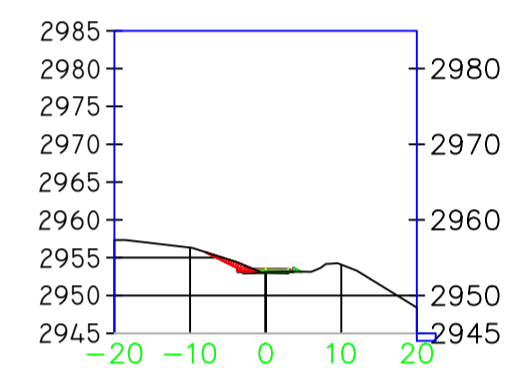
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 1+960.00	
ÁREA DE CORTE	0.63
ÁREA DE RELLENO	2.02
VOLUMEN DE CORTE	5.55
VOLUMEN DE RELLENO	38.78
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6889.34
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2262.89
VOLUMEN NETO	4626.44

1+980.00



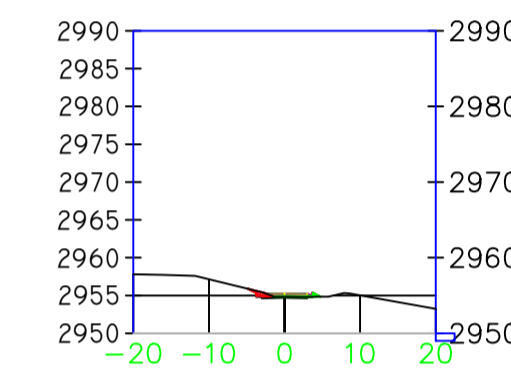
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 1+980.00	
ÁREA DE CORTE	0.32
ÁREA DE RELLENO	0.77
VOLUMEN DE CORTE	9.47
VOLUMEN DE RELLENO	27.89
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6898.81
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2290.78
VOLUMEN NETO	4608.03

2+000.00



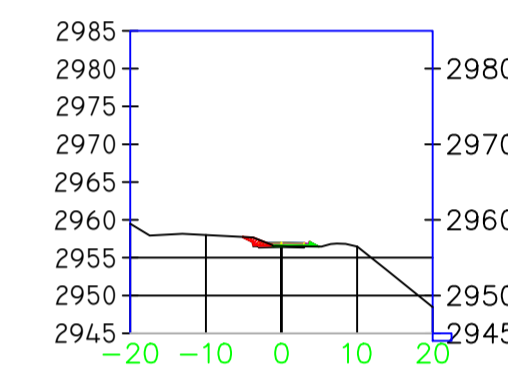
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+000.00	
ÁREA DE CORTE	3.34
ÁREA DE RELLENO	0.52
VOLUMEN DE CORTE	36.60
VOLUMEN DE RELLENO	12.88
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6935.41
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2303.66
VOLUMEN NETO	4631.75

2+020.00



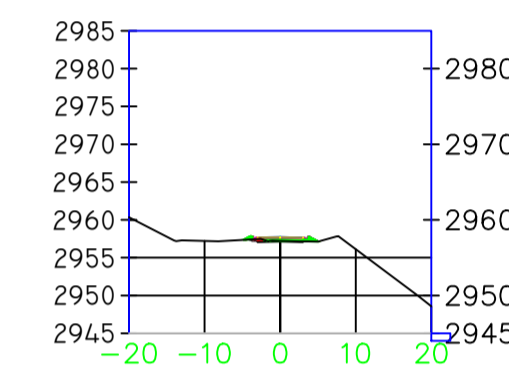
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+020.00	
ÁREA DE CORTE	1.04
ÁREA DE RELLENO	0.70
VOLUMEN DE CORTE	43.80
VOLUMEN DE RELLENO	12.22
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	6979.21
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2315.88
VOLUMEN NETO	4663.33

2+040.00



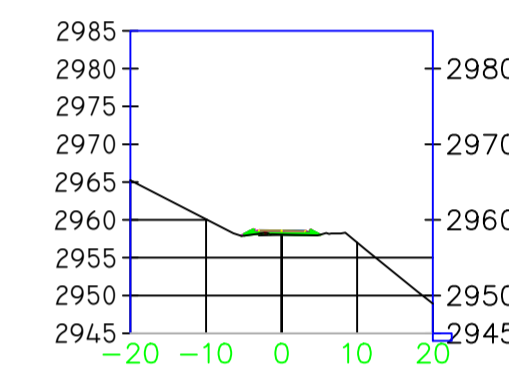
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+040.00	
ÁREA DE CORTE	1.83
ÁREA DE RELLENO	0.90
VOLUMEN DE CORTE	28.67
VOLUMEN DE RELLENO	16.01
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7007.88
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2331.90
VOLUMEN NETO	4675.99

2+048.39



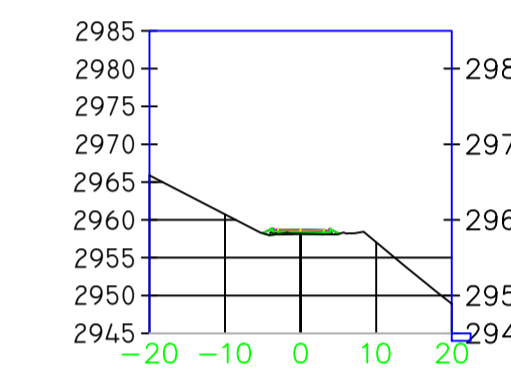
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+048.39	
ÁREA DE CORTE	0.12
ÁREA DE RELLENO	1.61
VOLUMEN DE CORTE	8.16
VOLUMEN DE RELLENO	10.54
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7016.05
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2342.43
VOLUMEN NETO	4673.61

2+058.64



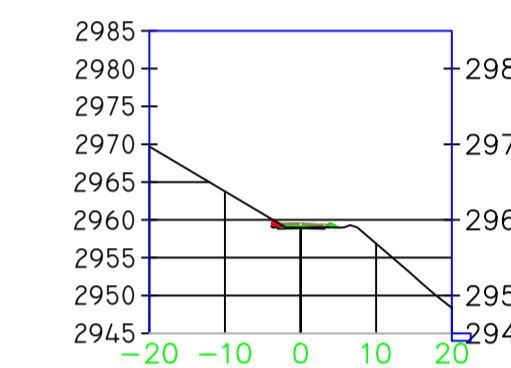
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+058.64	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	2.28
VOLUMEN DE CORTE	0.62
VOLUMEN DE RELLENO	19.98
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7016.66
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2362.41
VOLUMEN NETO	4654.25

2+060.00



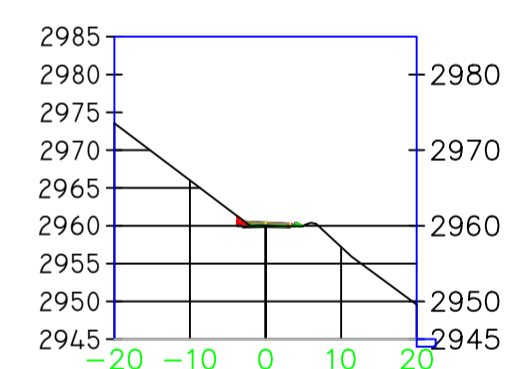
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+060.00	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	2.70
VOLUMEN DE CORTE	0.00
VOLUMEN DE RELLENO	3.39
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7016.67
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2365.80
VOLUMEN NETO	4650.86

2+068.89



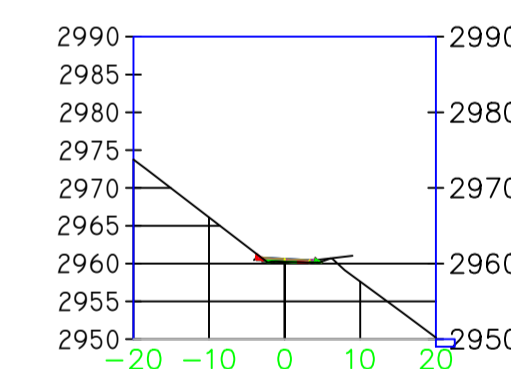
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+068.89	
ÁREA DE CORTE	0.56
ÁREA DE RELLENO	0.94
VOLUMEN DE CORTE	2.50
VOLUMEN DE RELLENO	16.18
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7019.17
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2381.98
VOLUMEN NETO	4637.19

2+080.00



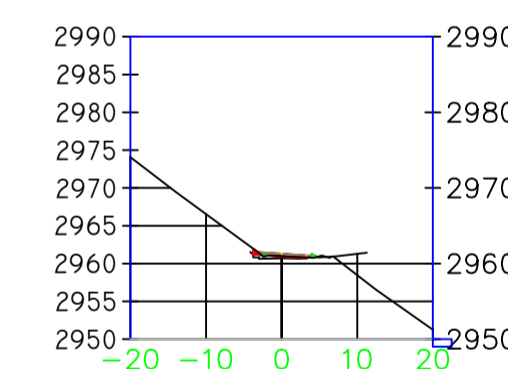
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+080.00	
ÁREA DE CORTE	0.70
ÁREA DE RELLENO	0.54
VOLUMEN DE CORTE	7.03
VOLUMEN DE RELLENO	8.19
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7026.19
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2390.17
VOLUMEN NETO	4636.02

2+082.30



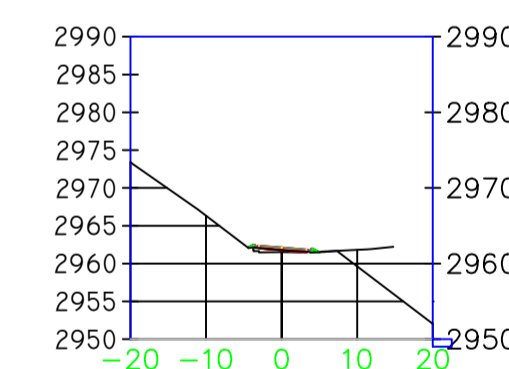
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+082.30	
ÁREA DE CORTE	0.46
ÁREA DE RELLENO	0.50
VOLUMEN DE CORTE	1.34
VOLUMEN DE RELLENO	1.20
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7027.53
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2391.36
VOLUMEN NETO	4636.17

2+090.00



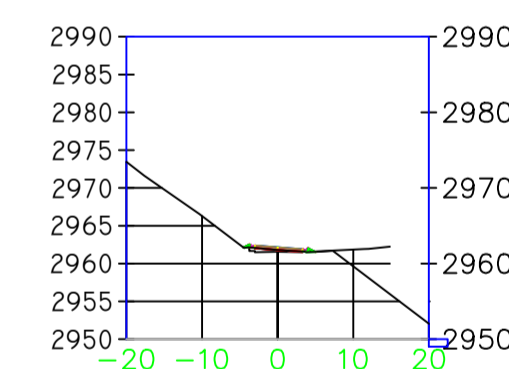
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+090.00	
ÁREA DE CORTE	0.67
ÁREA DE RELLENO	0.24
VOLUMEN DE CORTE	4.59
VOLUMEN DE RELLENO	2.74
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7032.12
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2394.10
VOLUMEN NETO	4638.02

2+099.64



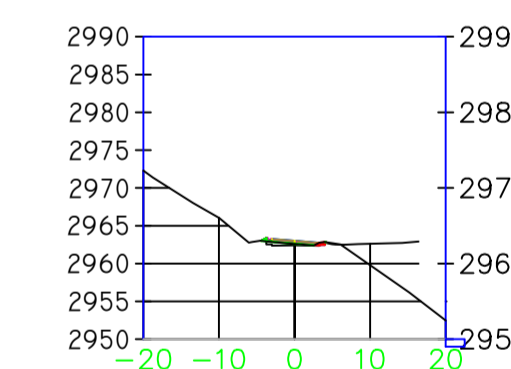
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+099.64	
ÁREA DE CORTE	0.21
ÁREA DE RELLENO	0.45
VOLUMEN DE CORTE	4.36
VOLUMEN DE RELLENO	3.18
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7036.49
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2397.29
VOLUMEN NETO	4639.20

2+100.00



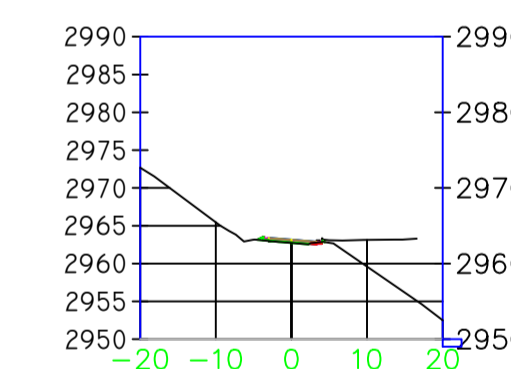
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+100.00	
ÁREA DE CORTE	0.19
ÁREA DE RELLENO	0.45
VOLUMEN DE CORTE	0.07
VOLUMEN DE RELLENO	0.16
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7036.56
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2402.46
VOLUMEN NETO	4639.11

2+110.00



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+110.00	
ÁREA DE CORTE	0.38
ÁREA DE RELLENO	0.54
VOLUMEN DE CORTE	2.65
VOLUMEN DE RELLENO	5.01
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7039.21
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2403.63
VOLUMEN NETO	4636.74

2+111.77



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+111.77	
ÁREA DE CORTE	0.28
ÁREA DE RELLENO	0.73
VOLUMEN DE CORTE	0.54
VOLUMEN DE RELLENO	1.16
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7039.74
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2403.63
VOLUMEN NETO	4636.12

**PROYECTO:**  
Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Foresta- Y Quiñe en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

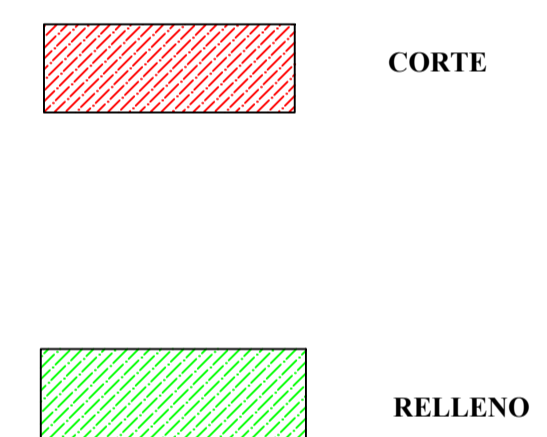
**UBICACIÓN:**  
Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

**CONTENIDO:**  
Secciones transversales.

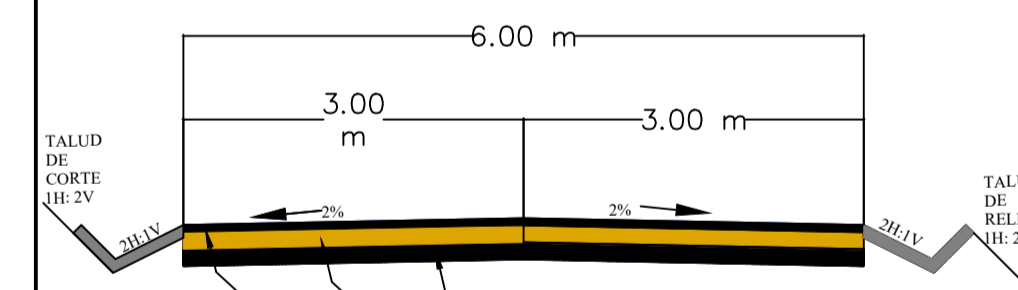
**REALIZADO POR:**  
Dennis Odoñez  
Johanna Zambrano

**FECHA:**  
Julio - 2024

**LEYENDA:**



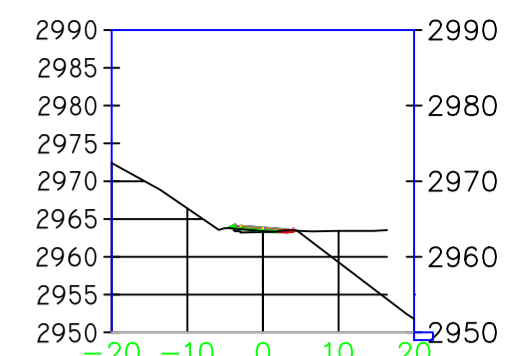
**SECCIÓN TIPO**



**LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO**

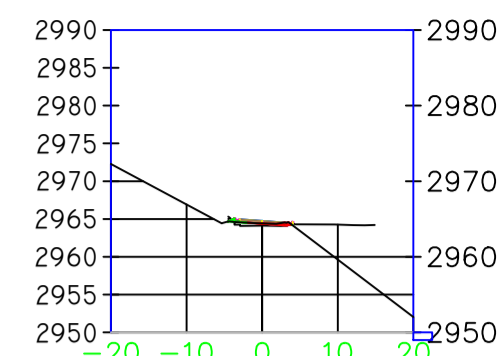
- Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.
- Base: Base Granular Clase I: 6 in.
- Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.

2+120.00



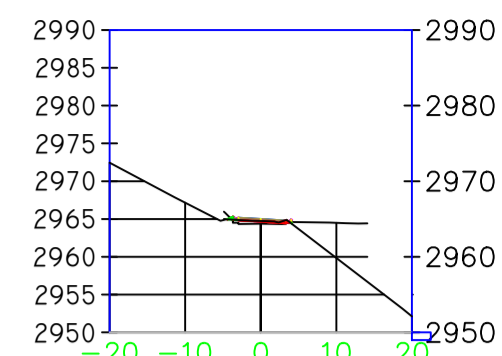
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+120.00	
ÁREA DE CORTE	0.36
ÁREA DE RELLENO	0.84
VOLUMEN DE CORTE	2.44
VOLUMEN DE RELLENO	6.69
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7042.18
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2410.32
VOLUMEN NETO	4631.86

2+130.00



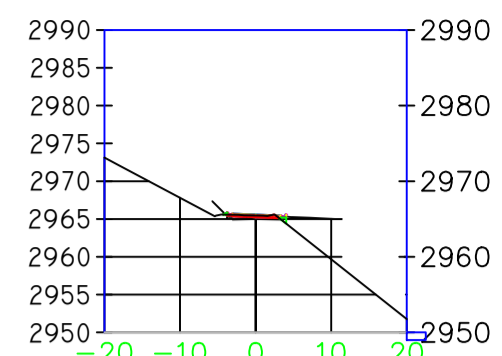
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+130.00	
ÁREA DE CORTE	0.76
ÁREA DE RELLENO	0.25
VOLUMEN DE CORTE	5.25
VOLUMEN DE RELLENO	5.74
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7047.43
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2416.06
VOLUMEN NETO	4631.37

2+132.96



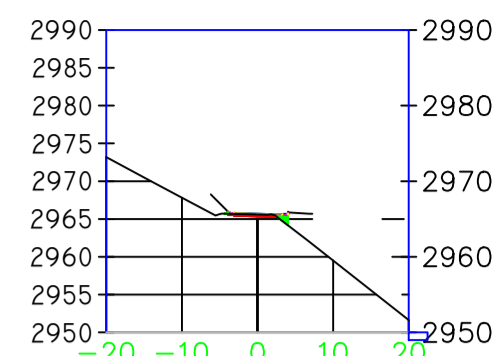
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+132.96	
ÁREA DE CORTE	0.88
ÁREA DE RELLENO	0.15
VOLUMEN DE CORTE	2.31
VOLUMEN DE RELLENO	0.64
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7049.74
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2416.70
VOLUMEN NETO	4633.04

2+140.00



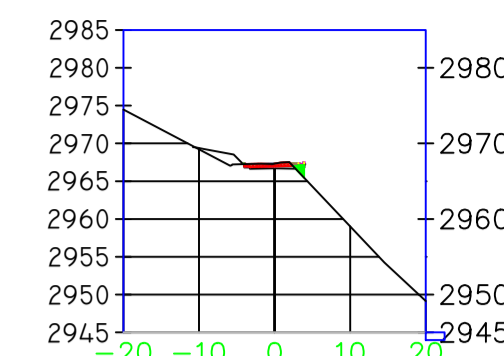
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+140.00	
ÁREA DE CORTE	1.59
ÁREA DE RELLENO	0.45
VOLUMEN DE CORTE	8.59
VOLUMEN DE RELLENO	2.04
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7058.33
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2418.74
VOLUMEN NETO	4639.59

2+141.24



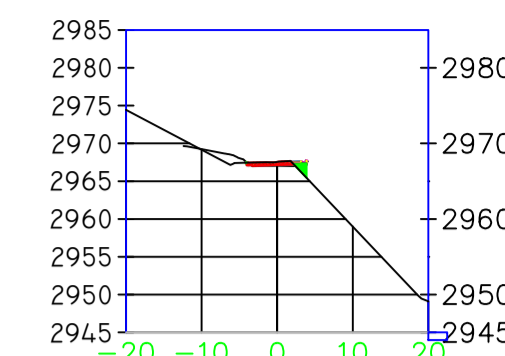
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+141.24	
ÁREA DE CORTE	1.46
ÁREA DE RELLENO	0.89
VOLUMEN DE CORTE	1.91
VOLUMEN DE RELLENO	0.77
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7060.23
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2419.51
VOLUMEN NETO	4640.73

2+160.00



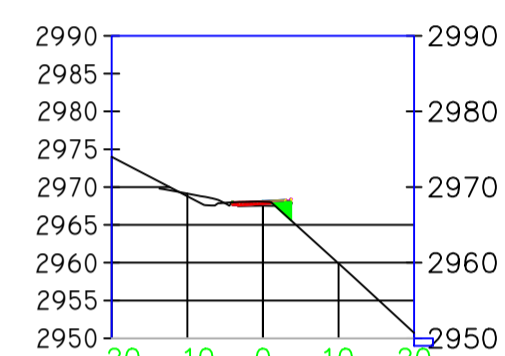
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+160.00	
ÁREA DE CORTE	2.59
ÁREA DE RELLENO	1.25
VOLUMEN DE CORTE	37.95
VOLUMEN DE RELLENO	20.11
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7098.18
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2439.62
VOLUMEN NETO	4658.57

2+162.21



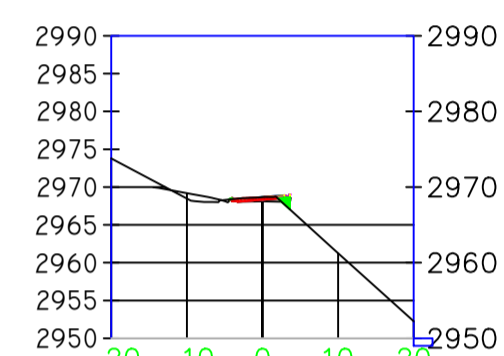
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+162.21	
ÁREA DE CORTE	2.54
ÁREA DE RELLENO	1.58
VOLUMEN DE CORTE	5.67
VOLUMEN DE RELLENO	3.13
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7103.85
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2442.75
VOLUMEN NETO	4661.10

2+170.00



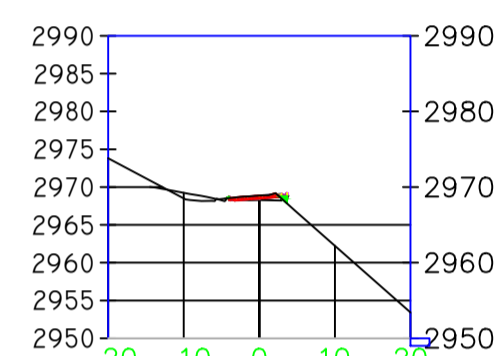
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+170.00	
ÁREA DE CORTE	1.81
ÁREA DE RELLENO	3.05
VOLUMEN DE CORTE	16.44
VOLUMEN DE RELLENO	19.34
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7120.29
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2462.09
VOLUMEN NETO	4658.20

2+177.65



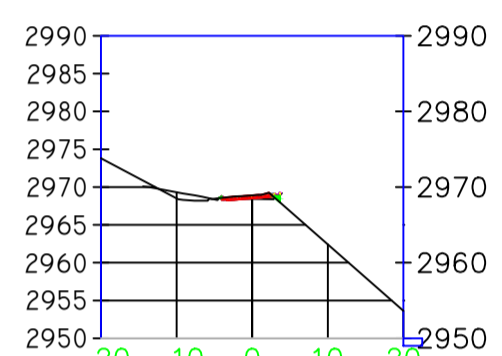
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+177.65	
ÁREA DE CORTE	2.10
ÁREA DE RELLENO	1.34
VOLUMEN DE CORTE	14.45
VOLUMEN DE RELLENO	17.96
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7134.74
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2480.05
VOLUMEN NETO	4654.69

2+180.00



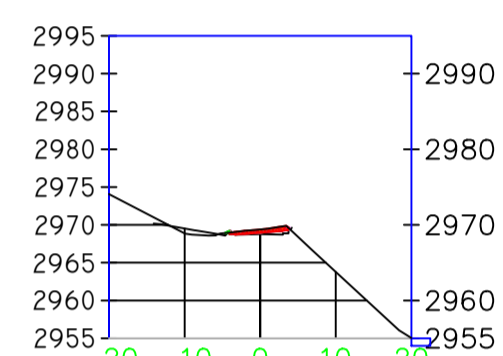
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+180.00	
ÁREA DE CORTE	2.54
ÁREA DE RELLENO	0.54
VOLUMEN DE CORTE	5.33
VOLUMEN DE RELLENO	2.37
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7140.07
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2482.41
VOLUMEN NETO	4657.66

2+180.41



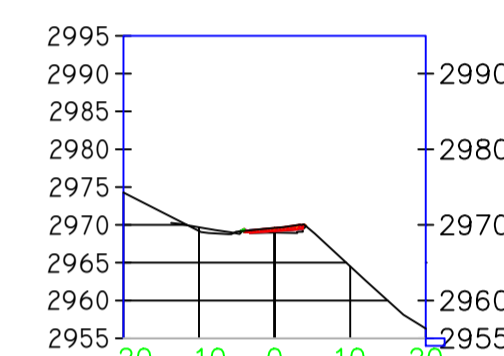
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+180.41	
ÁREA DE CORTE	2.64
ÁREA DE RELLENO	0.45
VOLUMEN DE CORTE	1.06
VOLUMEN DE RELLENO	0.20
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7141.13
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2482.62
VOLUMEN NETO	4658.51

2+186.98



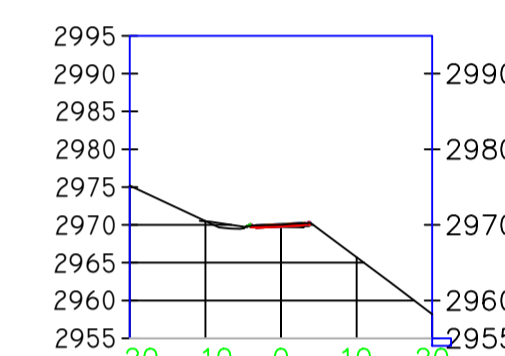
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+186.98	
ÁREA DE CORTE	3.37
ÁREA DE RELLENO	0.06
VOLUMEN DE CORTE	19.70
VOLUMEN DE RELLENO	1.74
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7160.84
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2484.36
VOLUMEN NETO	4676.48

2+190.00



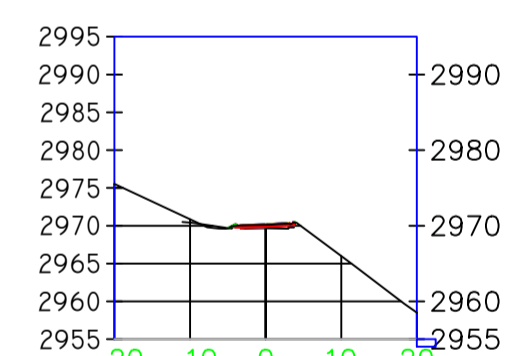
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+190.00	
ÁREA DE CORTE	3.29
ÁREA DE RELLENO	0.07
VOLUMEN DE CORTE	10.13
VOLUMEN DE RELLENO	0.18
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7170.97
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2484.53
VOLUMEN NETO	4686.44

2+198.60



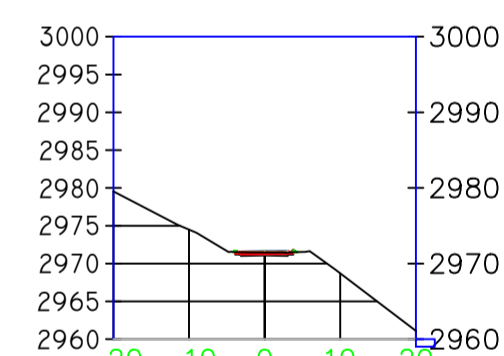
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+198.60	
ÁREA DE CORTE	2.18
ÁREA DE RELLENO	0.06
VOLUMEN DE CORTE	23.59
VOLUMEN DE RELLENO	0.49
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7194.56
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2485.02
VOLUMEN NETO	4709.54

2+200.00



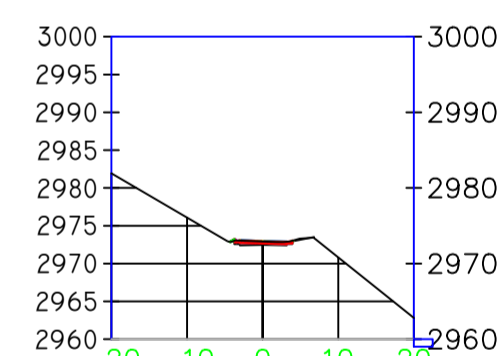
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+200.00	
ÁREA DE CORTE	2.02
ÁREA DE RELLENO	0.10
VOLUMEN DE CORTE	2.93
VOLUMEN DE RELLENO	0.11
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7197.49
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2485.13
VOLUMEN NETO	4712.37

2+220.00



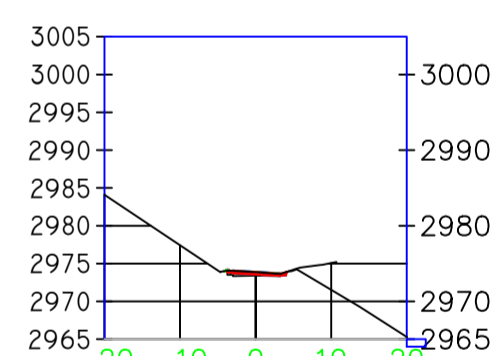
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+220.00	
ÁREA DE CORTE	1.61
ÁREA DE RELLENO	0.09
VOLUMEN DE CORTE	36.36
VOLUMEN DE RELLENO	1.90
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7233.85
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2487.03
VOLUMEN NETO	4746.82

2+240.00



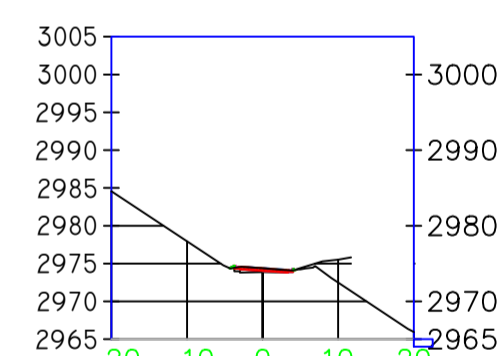
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+240.00	
ÁREA DE CORTE	2.19
ÁREA DE RELLENO	0.09
VOLUMEN DE CORTE	38.00
VOLUMEN DE RELLENO	1.79
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7271.85
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2488.82
VOLUMEN NETO	4783.03

2+253.10



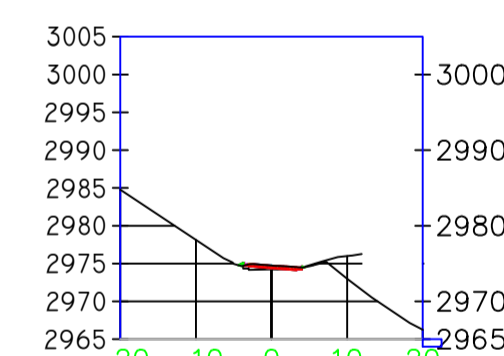
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+253.10	
ÁREA DE CORTE	2.26
ÁREA DE RELLENO	0.03
VOLUMEN DE CORTE	29.13
VOLUMEN DE RELLENO	0.79
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7300.98
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2489.61
VOLUMEN NETO	4811.37

2+260.00



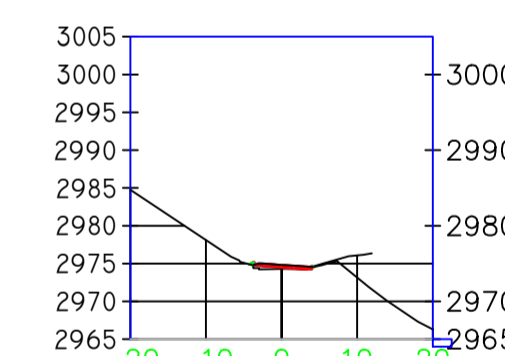
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+260.00	
ÁREA DE CORTE	2.40
ÁREA DE RELLENO	0.14
VOLUMEN DE CORTE	16.02
VOLUMEN DE RELLENO	0.64
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7317.00
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2490.24
VOLUMEN NETO	4826.76

2+265.11



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+265.11	
ÁREA DE CORTE	2.56
ÁREA DE RELLENO	0.17
VOLUMEN DE CORTE	12.56
VOLUMEN DE RELLENO	0.85
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7329.56
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2491.10
VOLUMEN NETO	4838.46

2+266.16



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+266.16	
ÁREA DE CORTE	2.64
ÁREA DE RELLENO	0.13
VOLUMEN DE CORTE	2.70
VOLUMEN DE RELLENO	0.17
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7332.27
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2491.27
VOLUMEN NETO	4841.00

**PROYECTO:**  
Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Foresta- Y Quingeo en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

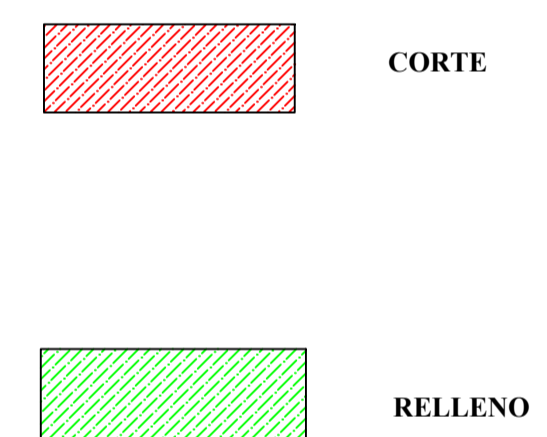
**UBICACIÓN:**  
Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

**CONTENIDO:**  
Secciones transversales.

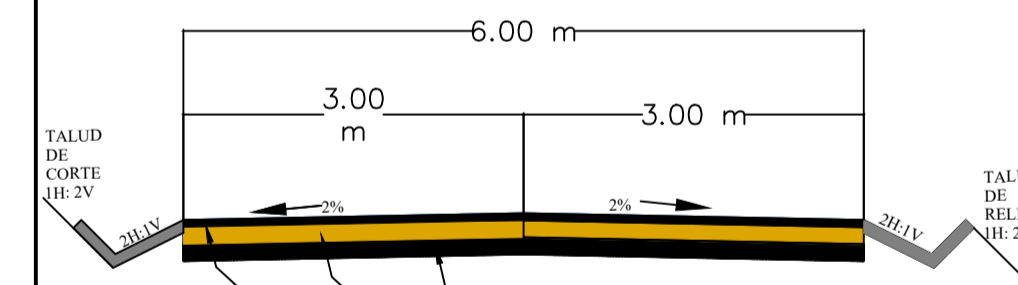
**REALIZADO POR:**  
Dennis Odoñez  
Johanna Zambrano

**FECHA:**  
Julio - 2024

**LEYENDA:**



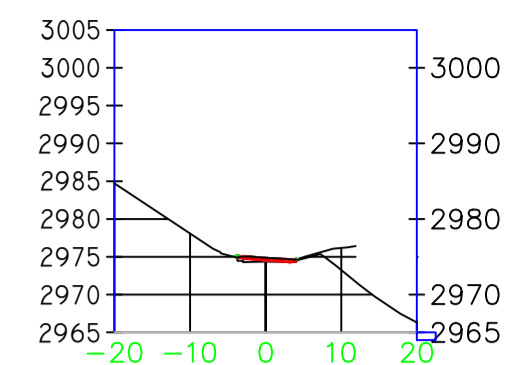
**SECCIÓN TIPO**



**LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO**

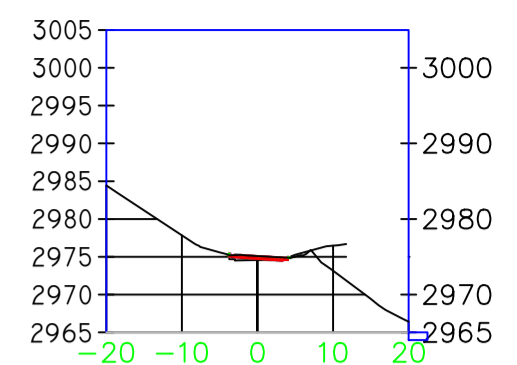
- Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.
- Base: Base Granular Clase I: 6 in.
- Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.

2+266.98



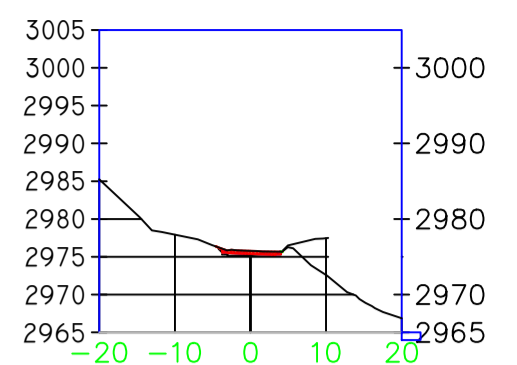
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+266.98	
ÁREA DE CORTE	2.67
ÁREA DE RELLENO	0.10
VOLUMEN DE CORTE	2.15
VOLUMEN DE RELLENO	0.10
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7334.42
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2491.37
VOLUMEN NETO	4843.05

2+270.00



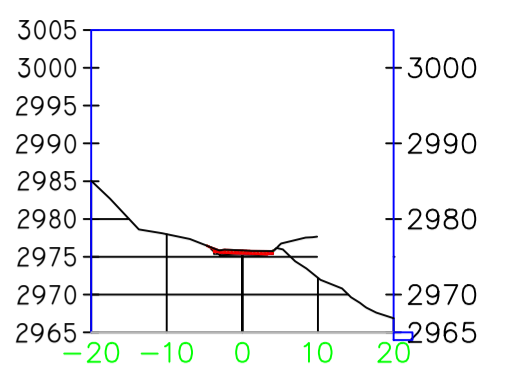
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+270.00	
ÁREA DE CORTE	2.76
ÁREA DE RELLENO	0.04
VOLUMEN DE CORTE	8.11
VOLUMEN DE RELLENO	0.22
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7342.53
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2491.59
VOLUMEN NETO	4850.94

2+279.22



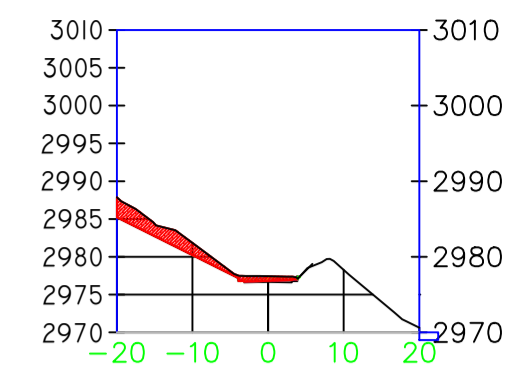
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+279.22	
ÁREA DE CORTE	3.28
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	27.69
VOLUMEN DE RELLENO	0.19
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7370.22
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2491.78
VOLUMEN NETO	4878.43

2+280.00



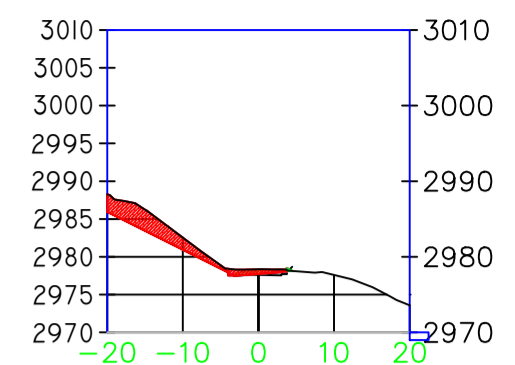
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+280.00	
ÁREA DE CORTE	3.27
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	2.56
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7372.77
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2491.79
VOLUMEN NETO	4880.99

2+300.00



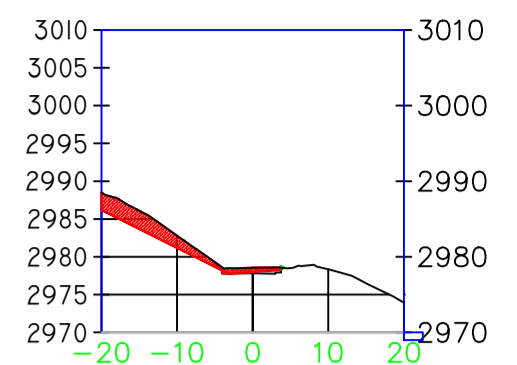
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+300.00	
ÁREA DE CORTE	30.44
ÁREA DE RELLENO	0.03
VOLUMEN DE CORTE	337.14
VOLUMEN DE RELLENO	0.35
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	7709.92
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2492.13
VOLUMEN NETO	5217.78

2+313.25



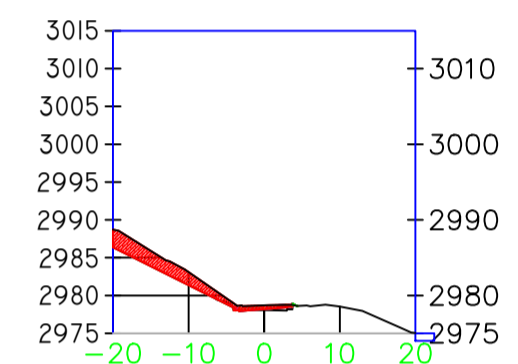
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+313.25	
ÁREA DE CORTE	34.05
ÁREA DE RELLENO	0.09
VOLUMEN DE CORTE	427.30
VOLUMEN DE RELLENO	0.81
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	8137.22
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2492.95
VOLUMEN NETO	5644.27

2+317.03



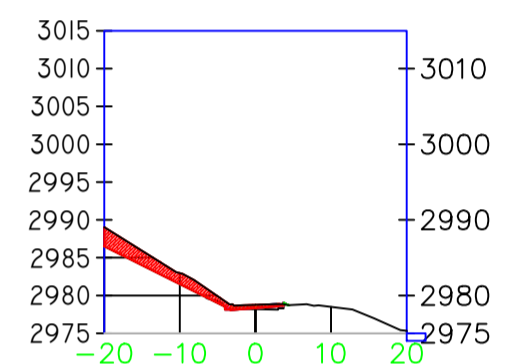
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+317.03	
ÁREA DE CORTE	32.95
ÁREA DE RELLENO	0.04
VOLUMEN DE CORTE	126.47
VOLUMEN DE RELLENO	0.23
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	8263.69
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2493.18
VOLUMEN NETO	5770.51

2+320.00



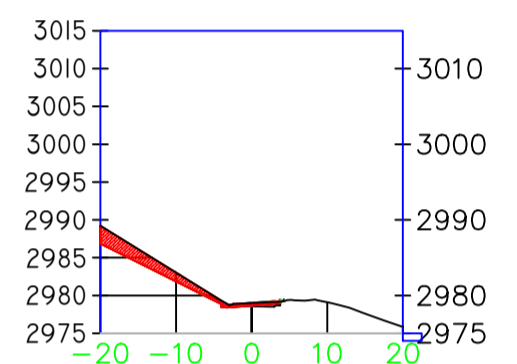
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+320.00	
ÁREA DE CORTE	31.33
ÁREA DE RELLENO	0.05
VOLUMEN DE CORTE	68.49
VOLUMEN DE RELLENO	0.14
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	8332.18
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2493.32
VOLUMEN NETO	5838.86

2+321.76



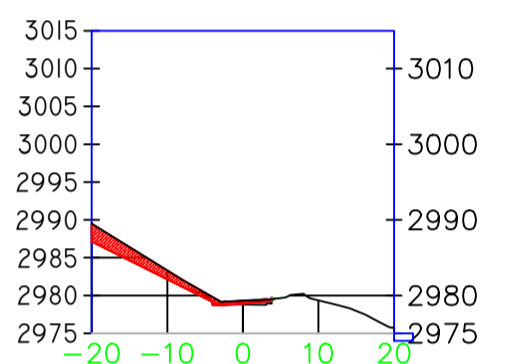
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+321.76	
ÁREA DE CORTE	30.01
ÁREA DE RELLENO	0.06
VOLUMEN DE CORTE	38.83
VOLUMEN DE RELLENO	0.11
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	8371.00
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2493.43
VOLUMEN NETO	5877.57

2+326.49



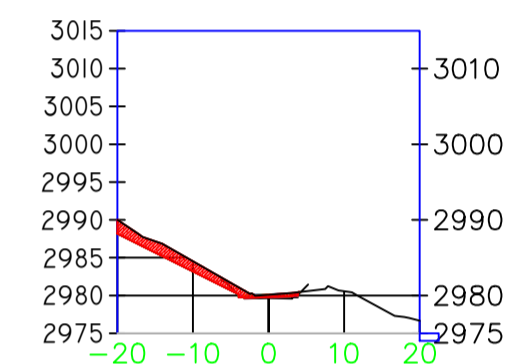
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+326.49	
ÁREA DE CORTE	25.09
ÁREA DE RELLENO	0.03
VOLUMEN DE CORTE	92.97
VOLUMEN DE RELLENO	0.25
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	8463.97
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2493.68
VOLUMEN NETO	5970.30

2+330.02



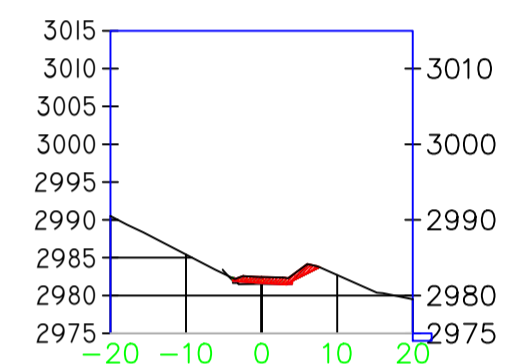
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+330.02	
ÁREA DE CORTE	25.66
ÁREA DE RELLENO	0.02
VOLUMEN DE CORTE	89.40
VOLUMEN DE RELLENO	0.09
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	8553.37
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2493.77
VOLUMEN NETO	6059.60

2+340.00



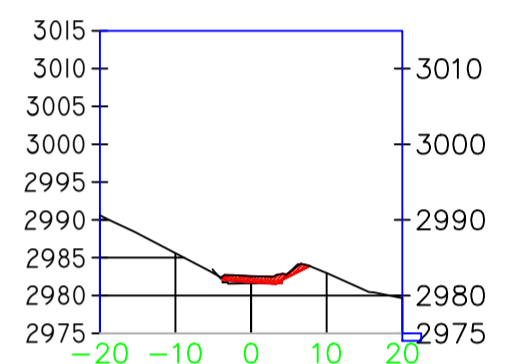
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+340.00	
ÁREA DE CORTE	25.48
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	255.20
VOLUMEN DE RELLENO	0.10
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	8808.57
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2493.87
VOLUMEN NETO	6314.70

2+360.00



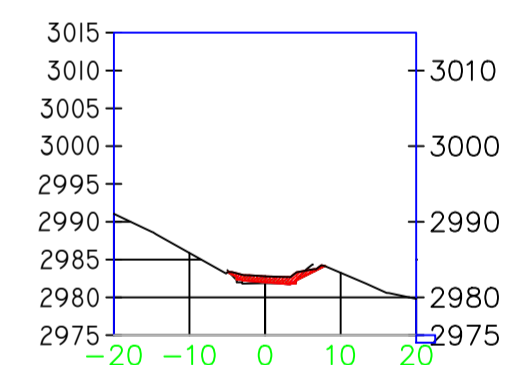
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+360.00	
ÁREA DE CORTE	8.82
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	342.98
VOLUMEN DE RELLENO	0.01
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9151.55
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2493.88
VOLUMEN NETO	6657.67

2+361.14



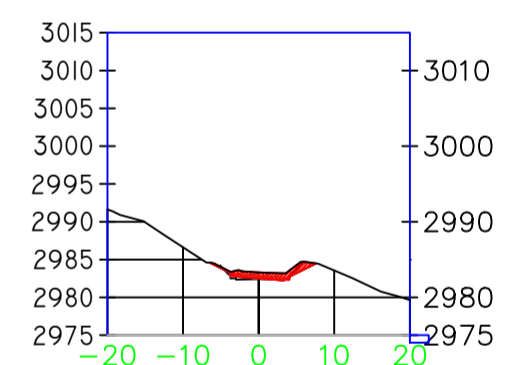
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+361.14	
ÁREA DE CORTE	8.69
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	9.96
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9161.52
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2493.88
VOLUMEN NETO	6667.63

2+363.57



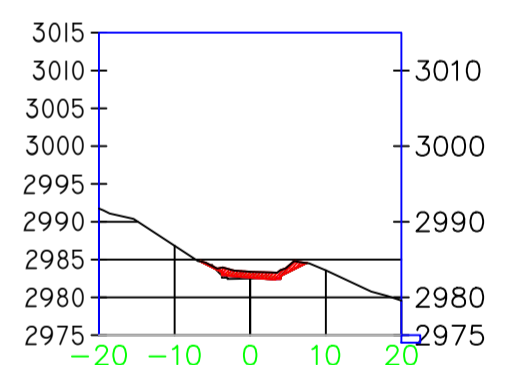
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+363.57	
ÁREA DE CORTE	8.85
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	20.50
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9182.02
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2493.88
VOLUMEN NETO	6688.14

2+368.98



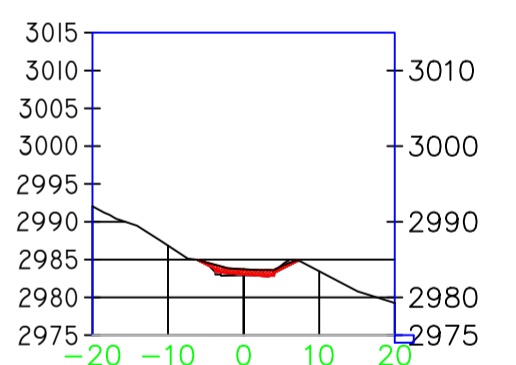
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+368.98	
ÁREA DE CORTE	9.41
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	47.69
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9229.71
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2493.88
VOLUMEN NETO	6735.82

2+370.00



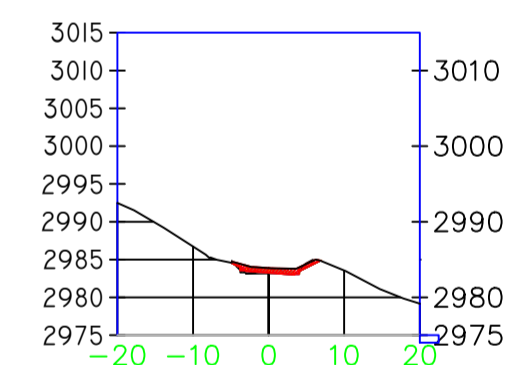
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+370.00	
ÁREA DE CORTE	9.44
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	9.26
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9238.97
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2493.88
VOLUMEN NETO	6745.09

2+374.45



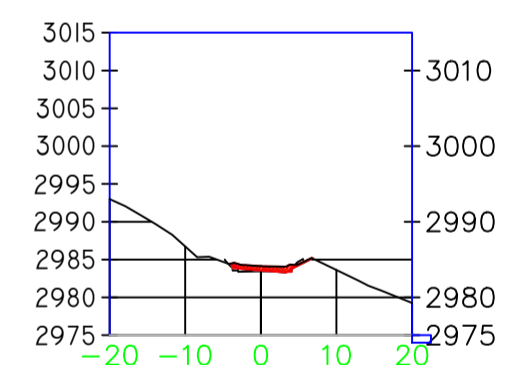
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+374.45	
ÁREA DE CORTE	7.33
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	36.56
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9275.53
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2493.88
VOLUMEN NETO	6781.64

2+376.83



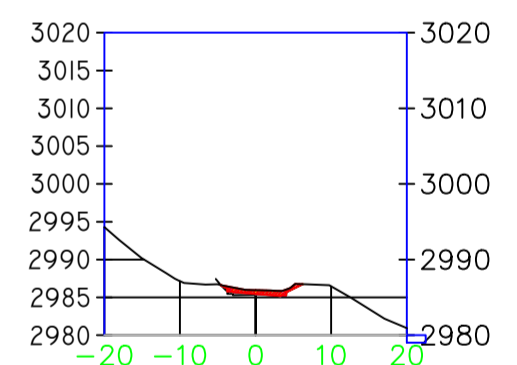
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+376.83	
ÁREA DE CORTE	6.74
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	16.44
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9291.96
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2493.88
VOLUMEN NETO	6798.08

2+380.00



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+380.00	
ÁREA DE CORTE	5.42
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	19.29
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9311.26
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2493.88
VOLUMEN NETO	6817.37

2+400.00



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+400.00	
ÁREA DE CORTE	5.13
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	105.56
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9416.82
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2493.88
VOLUMEN NETO	6922.94

**PROYECTO:**  
Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Foresta- Y Quiñe en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

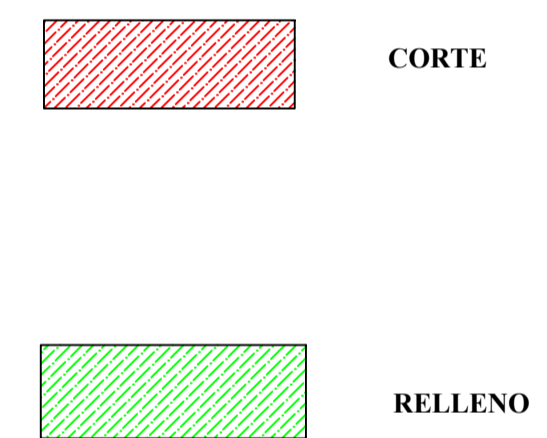
**UBICACIÓN:**  
Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

**CONTENIDO:**  
Secciones transversales.

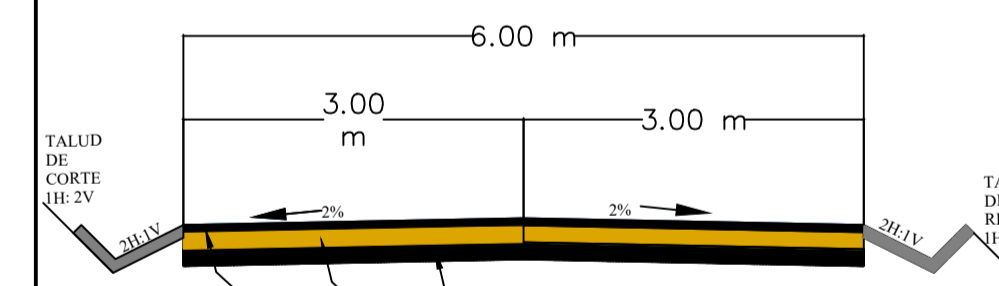
**REALIZADO POR:**  
Dennis Odoñez  
Johanna Zambrano

**FECHA:**  
Julio - 2024

**LEYENDA:**



**SECCIÓN TIPO**



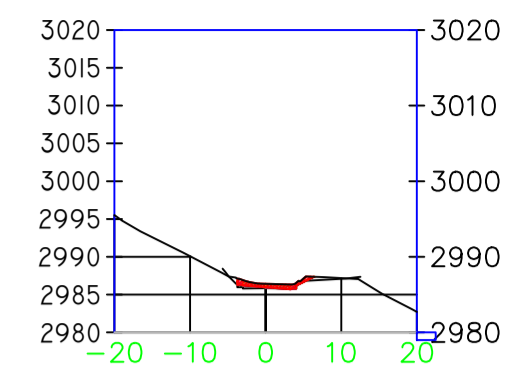
**LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO**

Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.

Base: Base Granular Clase I: 6 in.

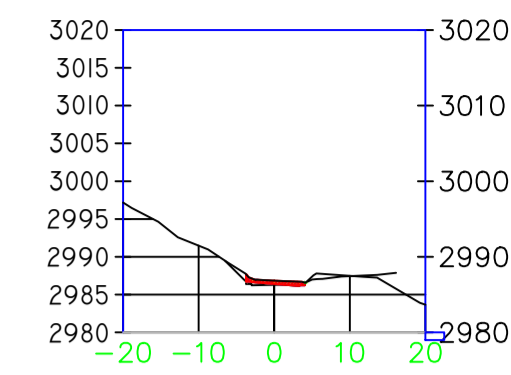
Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.

2+405.37



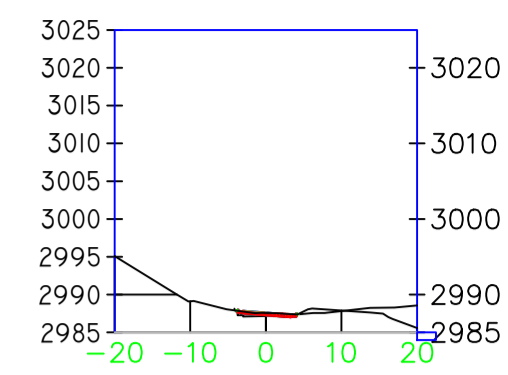
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+405.37	
ÁREA DE CORTE	5.17
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	27.66
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9444.48
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2493.88
VOLUMEN NETO	6950.60

2+410.00



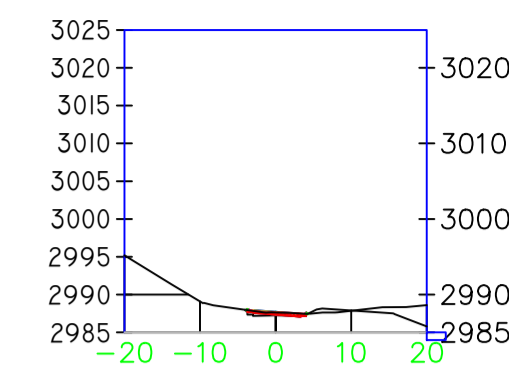
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+410.00	
ÁREA DE CORTE	3.66
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	20.10
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9464.58
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2493.89
VOLUMEN NETO	6970.70

2+419.05



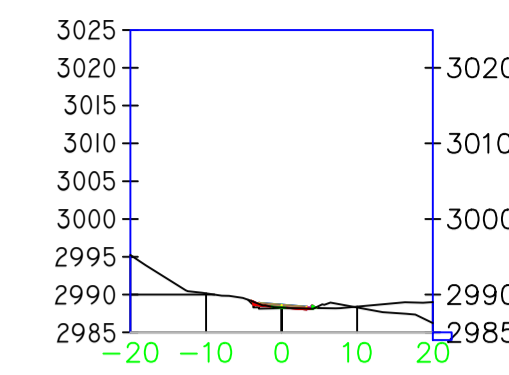
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+419.05	
ÁREA DE CORTE	2.38
ÁREA DE RELLENO	0.02
VOLUMEN DE CORTE	27.05
VOLUMEN DE RELLENO	0.10
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9491.63
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2493.99
VOLUMEN NETO	6997.64

2+420.00



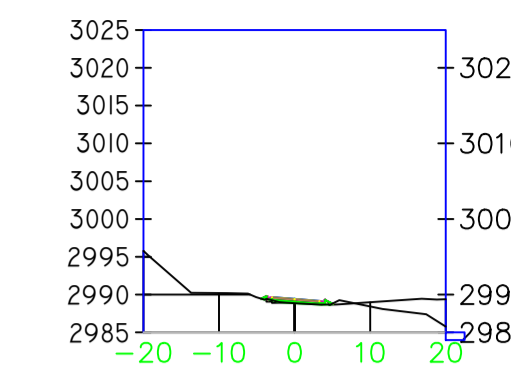
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+420.00	
ÁREA DE CORTE	2.24
ÁREA DE RELLENO	0.03
VOLUMEN DE CORTE	2.17
VOLUMEN DE RELLENO	0.02
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9493.80
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2494.01
VOLUMEN NETO	6999.79

2+430.00



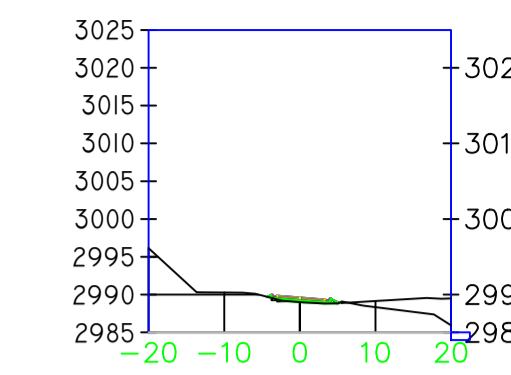
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+430.00	
ÁREA DE CORTE	0.50
ÁREA DE RELLENO	0.15
VOLUMEN DE CORTE	13.56
VOLUMEN DE RELLENO	0.81
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9507.36
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2494.82
VOLUMEN NETO	7012.54

2+438.04



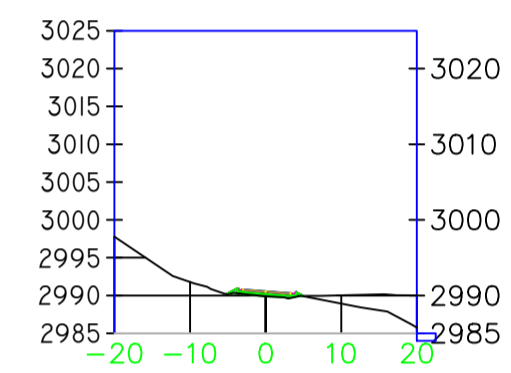
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+438.04	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	1.83
VOLUMEN DE CORTE	2.09
VOLUMEN DE RELLENO	7.73
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9509.46
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2502.55
VOLUMEN NETO	7006.90

2+440.00



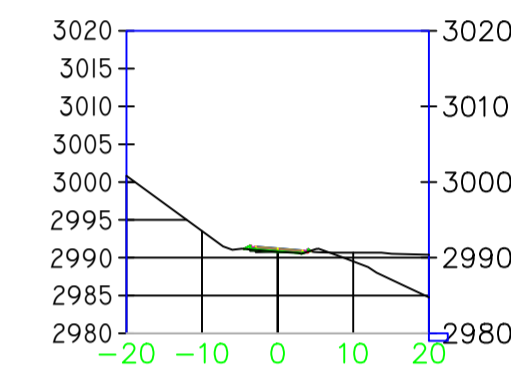
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+440.00	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	2.17
VOLUMEN DE CORTE	0.01
VOLUMEN DE RELLENO	3.83
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9509.46
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2506.39
VOLUMEN NETO	7003.07

2+450.00



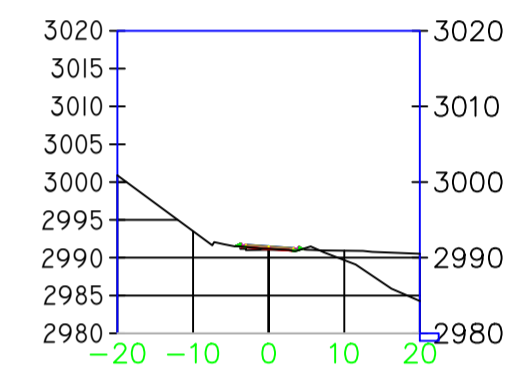
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+450.00	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	2.88
VOLUMEN DE CORTE	0.00
VOLUMEN DE RELLENO	25.06
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9509.46
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2531.44
VOLUMEN NETO	6978.02

2+457.06



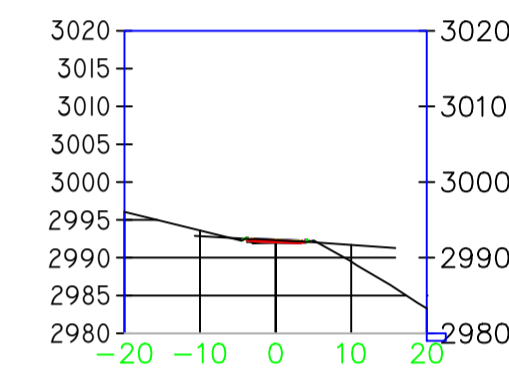
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+457.06	
ÁREA DE CORTE	0.02
ÁREA DE RELLENO	0.90
VOLUMEN DE CORTE	0.07
VOLUMEN DE RELLENO	13.48
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9509.53
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2544.93
VOLUMEN NETO	6964.61

2+460.00



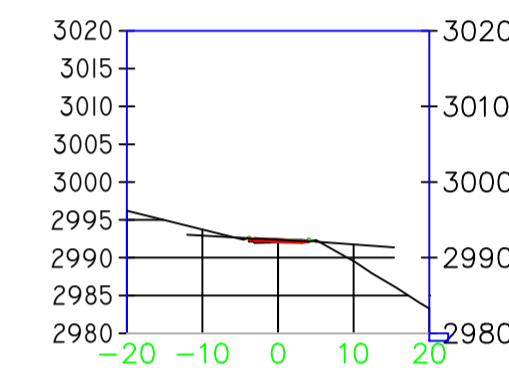
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+460.00	
ÁREA DE CORTE	0.21
ÁREA DE RELLENO	0.27
VOLUMEN DE CORTE	0.33
VOLUMEN DE RELLENO	1.76
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9509.87
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2548.69
VOLUMEN NETO	6963.18

2+470.00



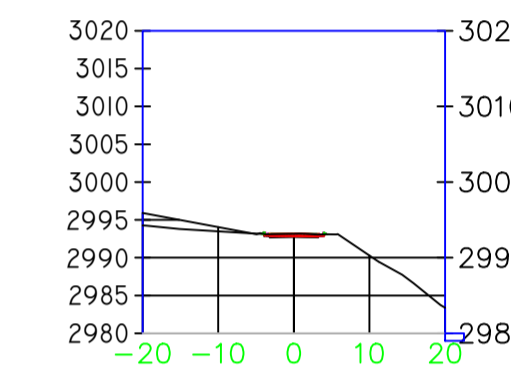
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+470.00	
ÁREA DE CORTE	1.89
ÁREA DE RELLENO	0.14
VOLUMEN DE CORTE	10.55
VOLUMEN DE RELLENO	2.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9520.42
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2548.77
VOLUMEN NETO	6971.73

2+470.71



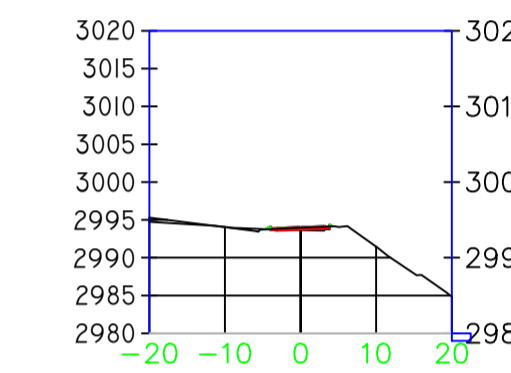
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+470.71	
ÁREA DE CORTE	1.95
ÁREA DE RELLENO	0.11
VOLUMEN DE CORTE	1.37
VOLUMEN DE RELLENO	0.08
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9521.79
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2549.60
VOLUMEN NETO	6973.02

2+480.00



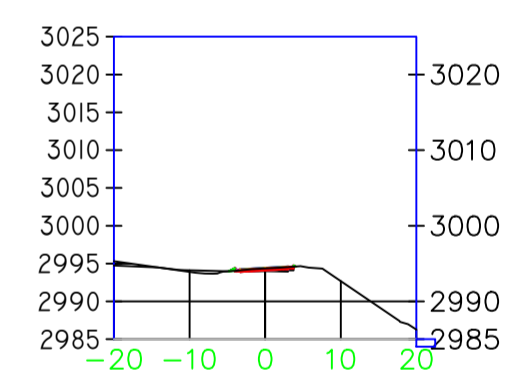
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+480.00	
ÁREA DE CORTE	2.17
ÁREA DE RELLENO	0.07
VOLUMEN DE CORTE	19.11
VOLUMEN DE RELLENO	0.83
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9540.89
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2549.60
VOLUMEN NETO	6991.30

2+493.97



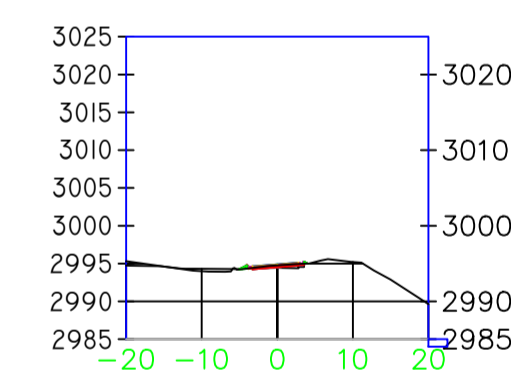
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+493.97	
ÁREA DE CORTE	1.79
ÁREA DE RELLENO	0.15
VOLUMEN DE CORTE	27.66
VOLUMEN DE RELLENO	1.51
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9568.55
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2551.11
VOLUMEN NETO	7017.44

2+500.00



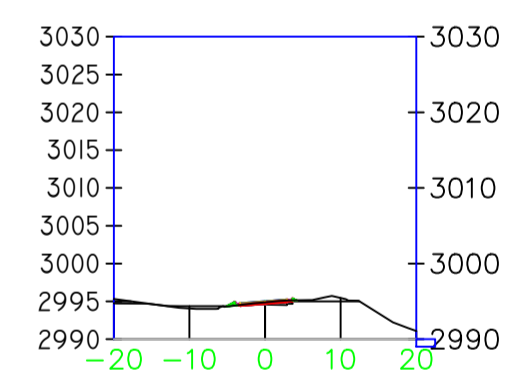
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+500.00	
ÁREA DE CORTE	1.96
ÁREA DE RELLENO	0.15
VOLUMEN DE CORTE	11.39
VOLUMEN DE RELLENO	0.76
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9579.94
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2551.87
VOLUMEN NETO	7028.07

2+507.65



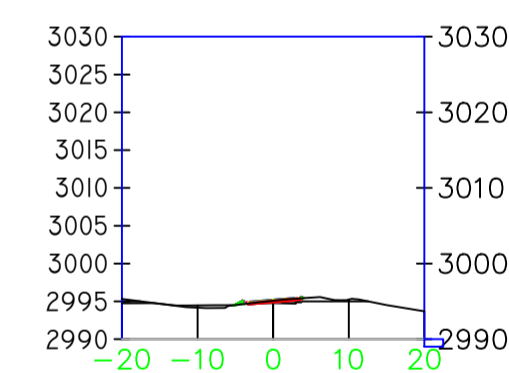
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+507.65	
ÁREA DE CORTE	1.43
ÁREA DE RELLENO	0.28
VOLUMEN DE CORTE	13.01
VOLUMEN DE RELLENO	1.40
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9592.95
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2553.27
VOLUMEN NETO	7039.68

2+510.00



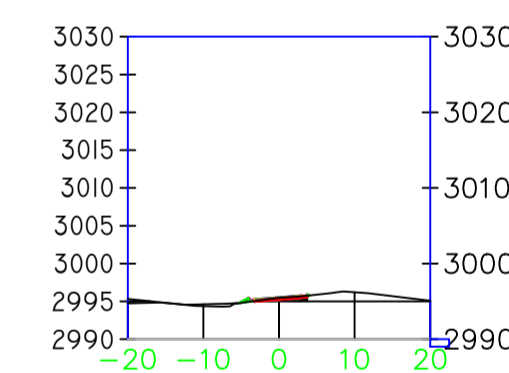
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+510.00	
ÁREA DE CORTE	1.32
ÁREA DE RELLENO	0.33
VOLUMEN DE CORTE	3.26
VOLUMEN DE RELLENO	0.62
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9596.20
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2553.89
VOLUMEN NETO	7042.32

2+513.33



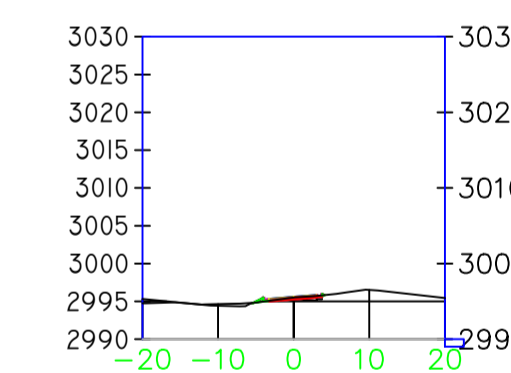
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+513.33	
ÁREA DE CORTE	1.49
ÁREA DE RELLENO	0.30
VOLUMEN DE CORTE	4.77
VOLUMEN DE RELLENO	0.88
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9600.97
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2554.77
VOLUMEN NETO	7046.21

2+519.05



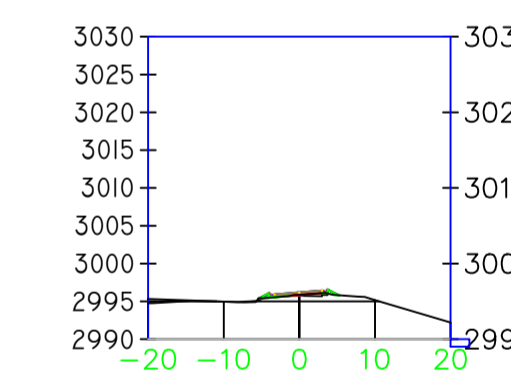
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+519.05	
ÁREA DE CORTE	1.54
ÁREA DE RELLENO	0.36
VOLUMEN DE CORTE	8.84
VOLUMEN DE RELLENO	1.52
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9609.82
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2556.29
VOLUMEN NETO	7053.53

2+520.00



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+520.00	
ÁREA DE CORTE	1.42
ÁREA DE RELLENO	0.41
VOLUMEN DE CORTE	1.44
VOLUMEN DE RELLENO	0.29
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9611.25
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2556.59
VOLUMEN NETO	7054.67

2+530.00



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+530.00	
ÁREA DE CORTE	0.10
ÁREA DE RELLENO	1.04
VOLUMEN DE CORTE	7.80
VOLUMEN DE RELLENO	6.73
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9619.05
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2563.32
VOLUMEN NETO	7055.74

**PROYECTO:**  
Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Foresta- Y Quiñe en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

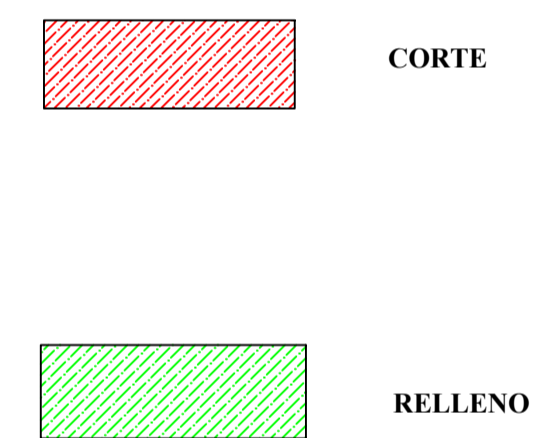
**UBICACIÓN:**  
Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

**CONTENIDO:**  
Secciones transversales.

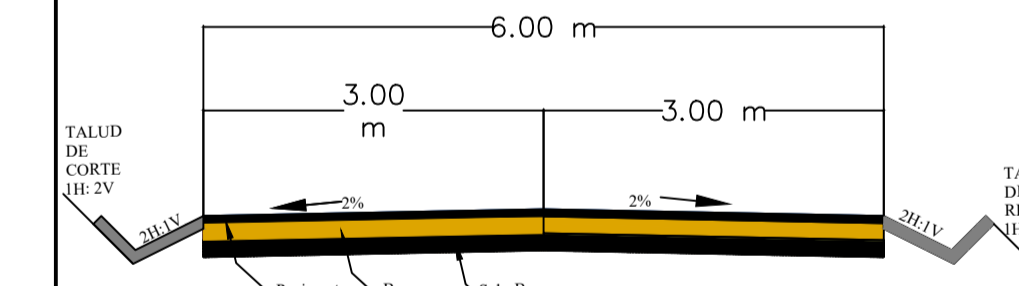
**REALIZADO POR:**  
Dennis Ordoñez  
Johanna Zambrano

**FECHA:**  
Julio - 2024

**LEYENDA:**



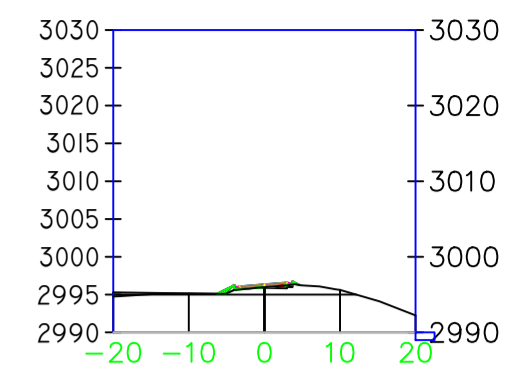
**SECCIÓN TIPO**



**LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO**

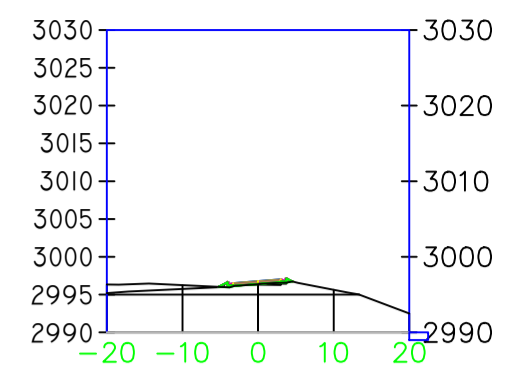
Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.  
Base: Base Granular Clase I: 6 in.  
Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.

2+532.70



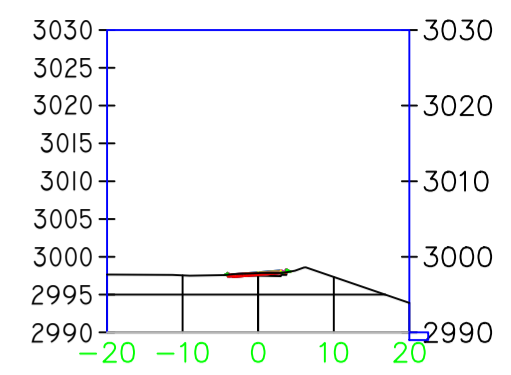
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+532.70	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	1.37
VOLUMEN DE CORTE	0.15
VOLUMEN DE RELLENO	2.91
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9619.20
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2566.23
VOLUMEN NETO	7052.98

2+540.00



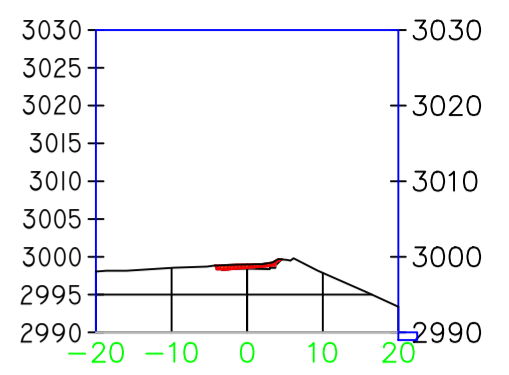
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+540.00	
ÁREA DE CORTE	0.00
ÁREA DE RELLENO	1.17
VOLUMEN DE CORTE	0.01
VOLUMEN DE RELLENO	9.27
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9619.21
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2575.50
VOLUMEN NETO	7043.71

2+560.00



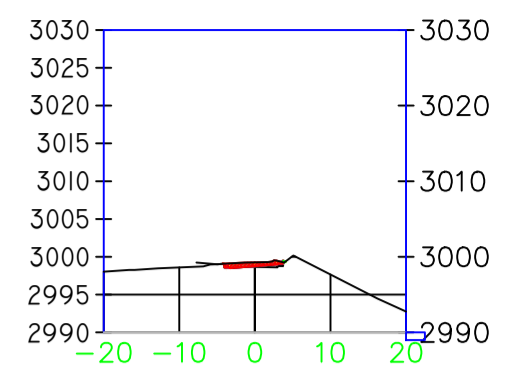
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+560.00	
ÁREA DE CORTE	1.74
ÁREA DE RELLENO	0.15
VOLUMEN DE CORTE	17.43
VOLUMEN DE RELLENO	13.18
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9636.64
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2588.68
VOLUMEN NETO	7047.96

2+576.13



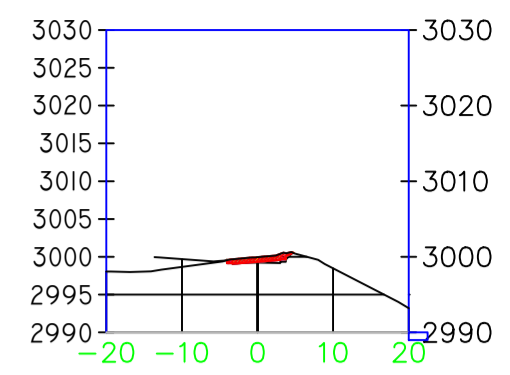
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+576.13	
ÁREA DE CORTE	3.84
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	45.01
VOLUMEN DE RELLENO	1.21
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9681.66
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2589.89
VOLUMEN NETO	7091.76

2+580.00



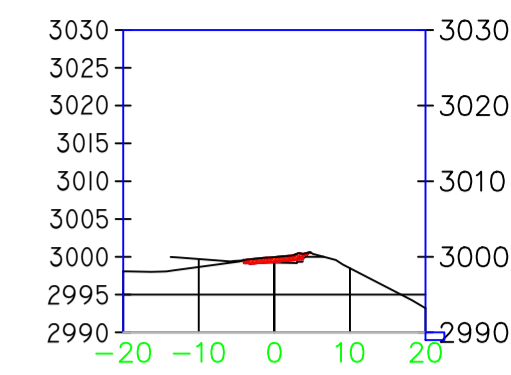
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+580.00	
ÁREA DE CORTE	3.94
ÁREA DE RELLENO	0.03
VOLUMEN DE CORTE	14.90
VOLUMEN DE RELLENO	0.07
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9696.55
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2590.97
VOLUMEN NETO	7106.59

2+589.81



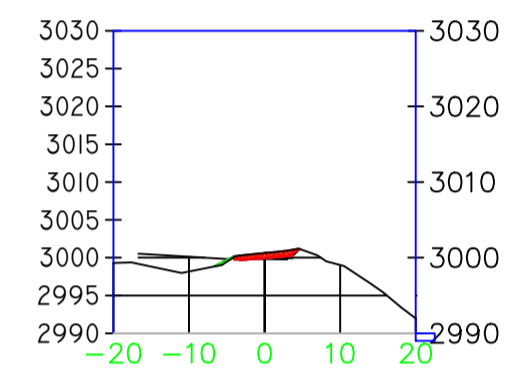
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+589.81	
ÁREA DE CORTE	5.24
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	44.97
VOLUMEN DE RELLENO	0.18
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9741.52
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2590.15
VOLUMEN NETO	7151.37

2+590.00



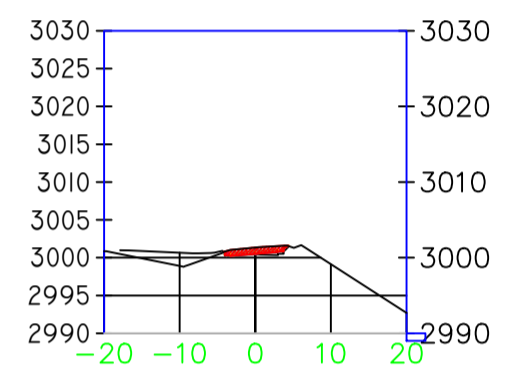
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+590.00	
ÁREA DE CORTE	5.13
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	0.98
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9742.50
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2590.15
VOLUMEN NETO	7152.35

2+600.00



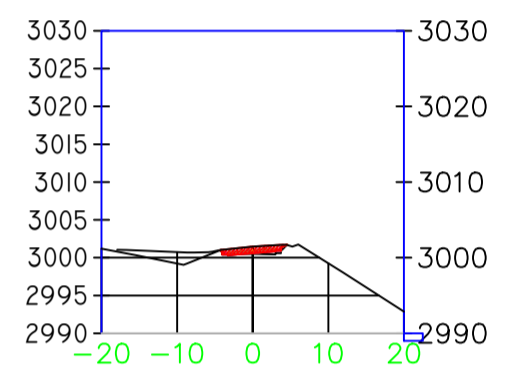
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+600.00	
ÁREA DE CORTE	5.45
ÁREA DE RELLENO	0.44
VOLUMEN DE CORTE	53.16
VOLUMEN DE RELLENO	1.94
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9795.66
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2592.08
VOLUMEN NETO	7203.58

2+610.00



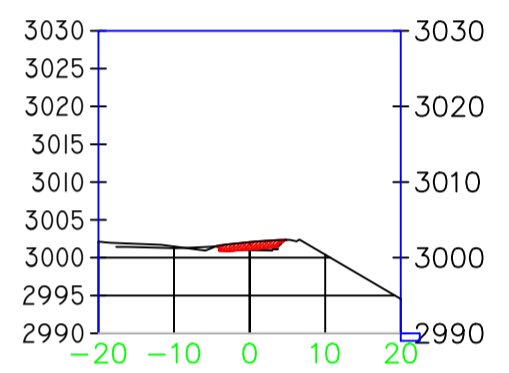
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+610.00	
ÁREA DE CORTE	6.17
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	58.28
VOLUMEN DE RELLENO	1.94
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9853.94
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2594.02
VOLUMEN NETO	7259.92

2+611.35



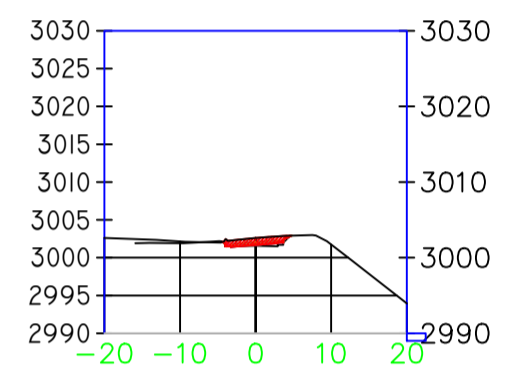
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+611.35	
ÁREA DE CORTE	6.54
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	8.59
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9862.52
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2594.02
VOLUMEN NETO	7268.50

2+620.00



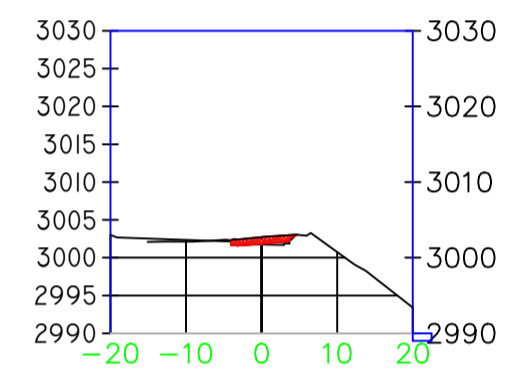
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+620.00	
ÁREA DE CORTE	7.45
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	60.52
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9923.04
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2594.02
VOLUMEN NETO	7329.02

2+630.00



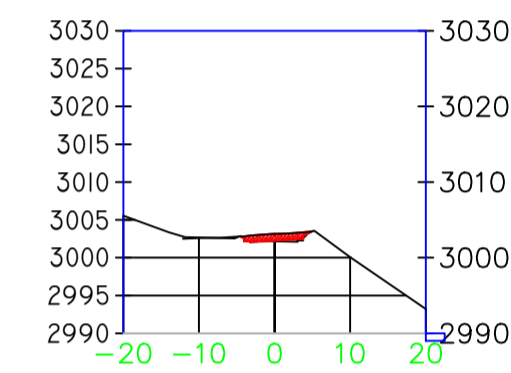
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+630.00	
ÁREA DE CORTE	7.15
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	73.02
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	9996.06
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2594.02
VOLUMEN NETO	7402.04

2+632.92



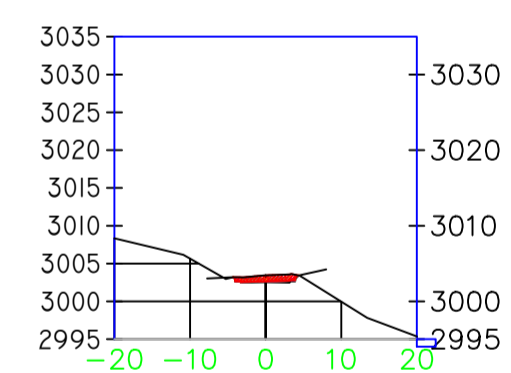
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+632.92	
ÁREA DE CORTE	6.65
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	20.13
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10016.19
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2594.02
VOLUMEN NETO	7422.17

2+640.00



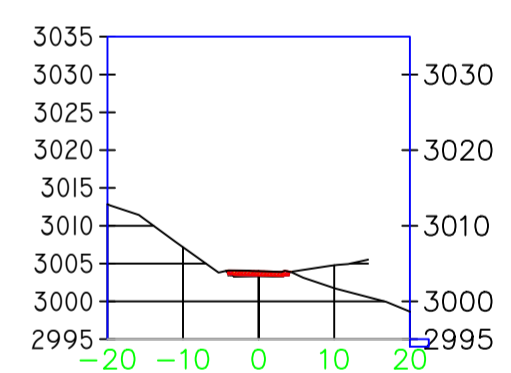
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+640.00	
ÁREA DE CORTE	6.88
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	47.92
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10064.10
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2594.02
VOLUMEN NETO	7470.08

2+646.57



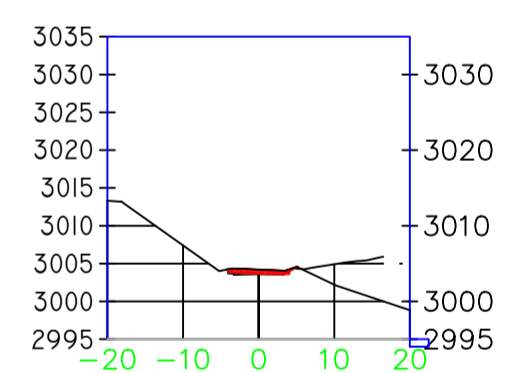
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+646.57	
ÁREA DE CORTE	5.89
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	42.09
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10106.19
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2594.02
VOLUMEN NETO	7512.17

2+660.00



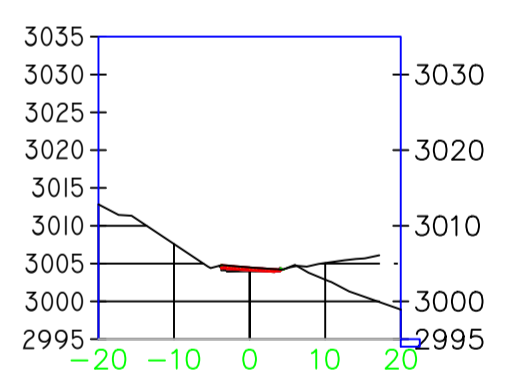
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+660.00	
ÁREA DE CORTE	4.48
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	69.64
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10175.83
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2594.02
VOLUMEN NETO	7581.81

2+663.82



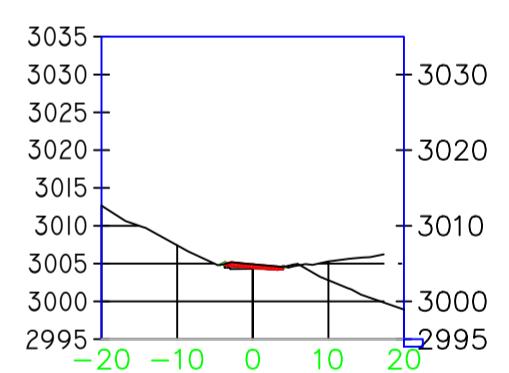
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+663.82	
ÁREA DE CORTE	4.33
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	16.82
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10192.65
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2594.13
VOLUMEN NETO	7598.62

2+670.00



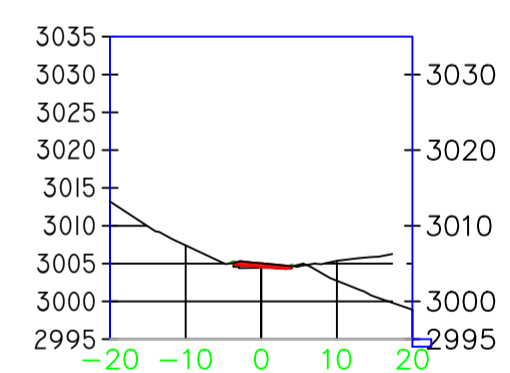
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+670.00	
ÁREA DE CORTE	3.06
ÁREA DE RELLENO	0.04
VOLUMEN DE CORTE	22.78
VOLUMEN DE RELLENO	0.11
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10215.42
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2594.38
VOLUMEN NETO	7621.29

2+674.51



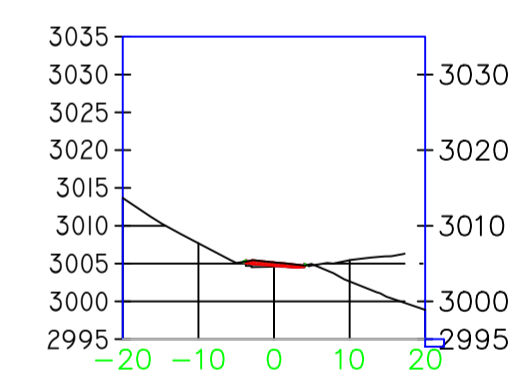
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+674.51	
ÁREA DE CORTE	3.42
ÁREA DE RELLENO	0.07
VOLUMEN DE CORTE	14.59
VOLUMEN DE RELLENO	0.25
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10230.01
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2594.50
VOLUMEN NETO	7635.63

2+676.08



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+676.08	
ÁREA DE CORTE	3.40
ÁREA DE RELLENO	0.06
VOLUMEN DE CORTE	5.31
VOLUMEN DE RELLENO	0.12
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10235.32
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2594.60
VOLUMEN NETO	7640.82

2+677.80



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+677.80	
ÁREA DE CORTE	3.32
ÁREA DE RELLENO	0.05
VOLUMEN DE CORTE	5.78
VOLUMEN DE RELLENO	0.10
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10241.10
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2594.60
VOLUMEN NETO	7646.50



**PROYECTO:**  
Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Foresta- Y Quingeo en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

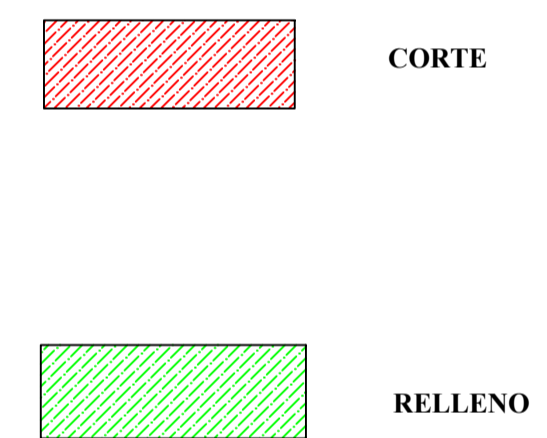
**UBICACIÓN:**  
Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

**CONTENIDO:**  
Secciones transversales.

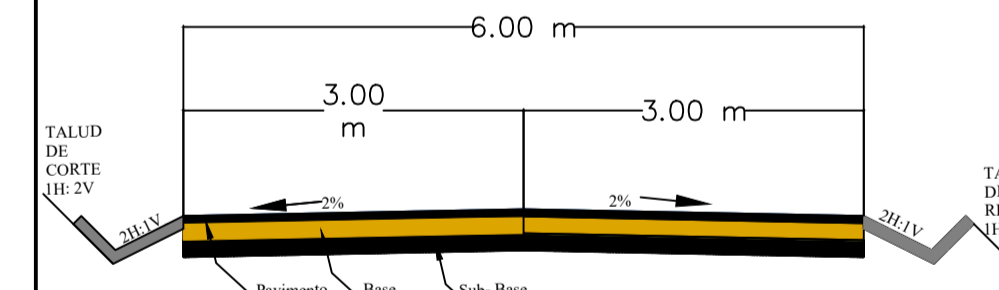
**REALIZADO POR:**  
Dennis Odoñez  
Johanna Zambrano

**FECHA:**  
Julio - 2024

**LEYENDA:**



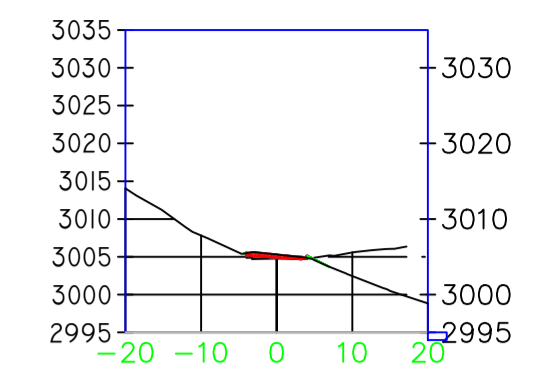
**SECCIÓN TIPO**



**LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO**

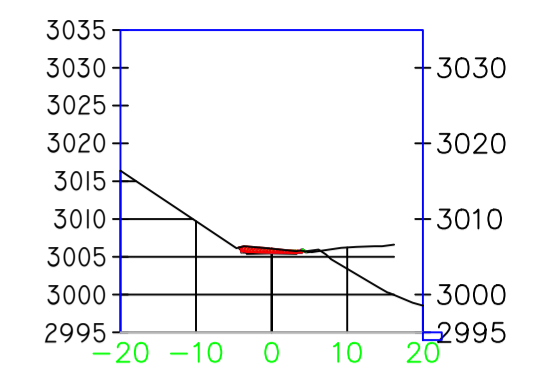
Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.  
Base: Base Granular Clase I: 6 in.  
Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.

2+680.00



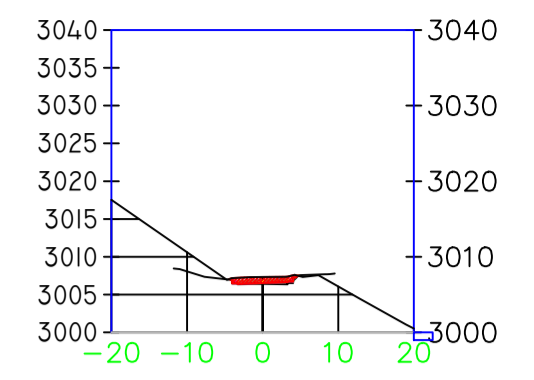
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+680.00	
ÁREA DE CORTE	3.21
ÁREA DE RELLENO	0.26
VOLUMEN DE CORTE	7.25
VOLUMEN DE RELLENO	0.29
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10248.35
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2594.89
VOLUMEN NETO	7653.45

2+688.33



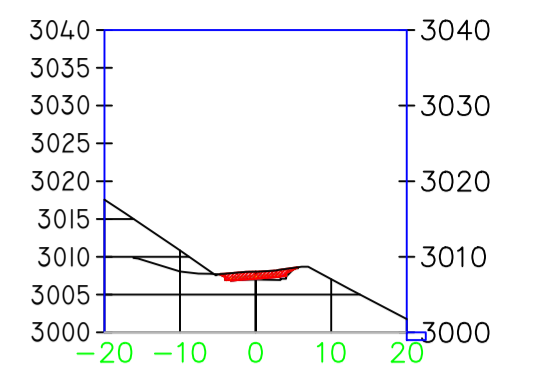
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+688.33	
ÁREA DE CORTE	3.94
ÁREA DE RELLENO	0.05
VOLUMEN DE CORTE	30.52
VOLUMEN DE RELLENO	1.07
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10278.87
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2596.27
VOLUMEN NETO	7682.90

2+700.00



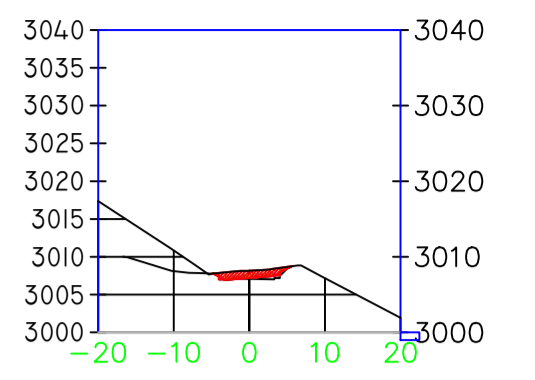
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+700.00	
ÁREA DE CORTE	6.51
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	60.96
VOLUMEN DE RELLENO	0.30
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10339.82
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2596.27
VOLUMEN NETO	7743.56

2+706.98



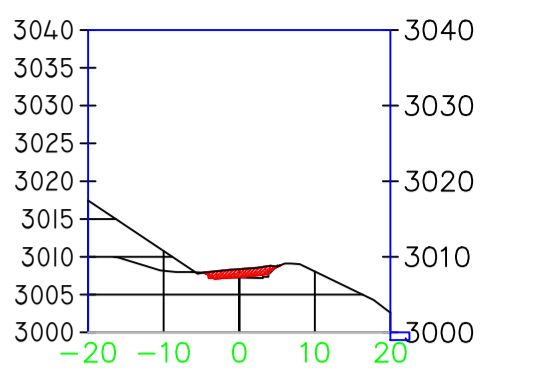
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+706.98	
ÁREA DE CORTE	8.13
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	51.10
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10390.92
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2596.27
VOLUMEN NETO	7794.66

2+708.09



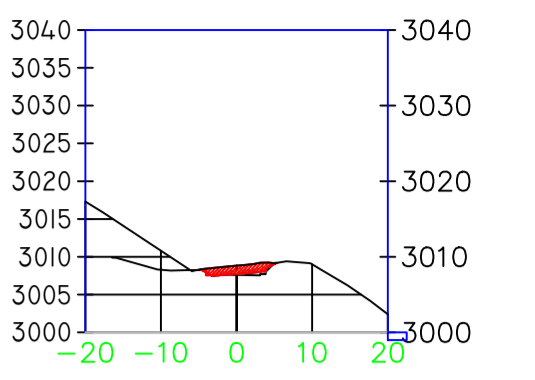
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+708.09	
ÁREA DE CORTE	8.40
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	9.18
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10400.10
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2596.27
VOLUMEN NETO	7803.84

2+710.00



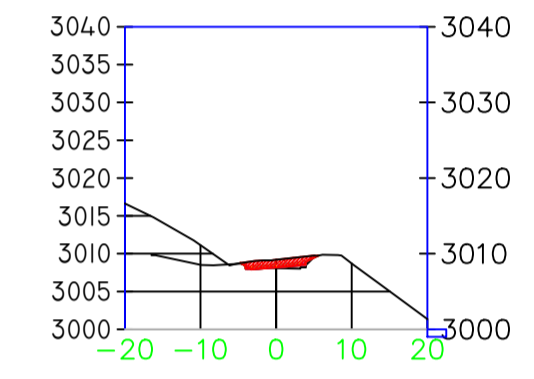
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+710.00	
ÁREA DE CORTE	8.49
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	16.29
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10416.39
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2596.27
VOLUMEN NETO	7820.12

2+714.63



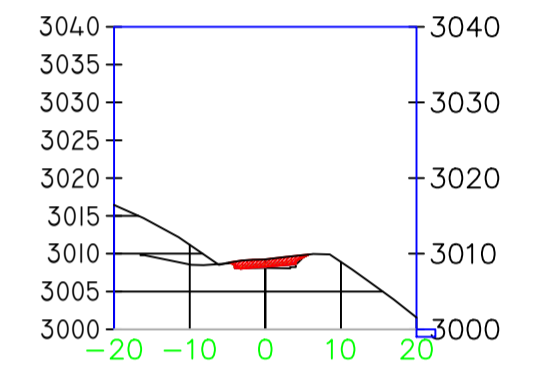
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+714.63	
ÁREA DE CORTE	9.26
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	41.54
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10457.93
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2596.27
VOLUMEN NETO	7861.67

2+720.00



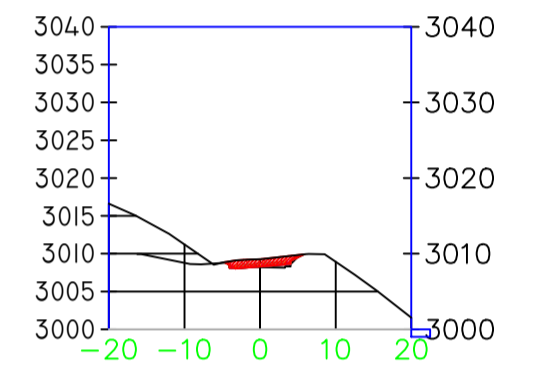
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+720.00	
ÁREA DE CORTE	9.01
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	49.75
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10507.68
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2596.27
VOLUMEN NETO	7911.41

2+721.17



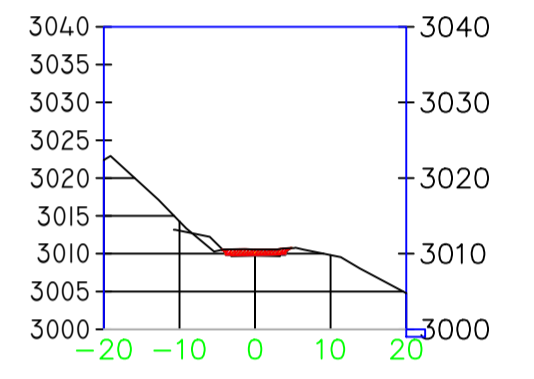
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+721.17	
ÁREA DE CORTE	8.92
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	10.63
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10518.31
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2596.27
VOLUMEN NETO	7922.04

2+721.52



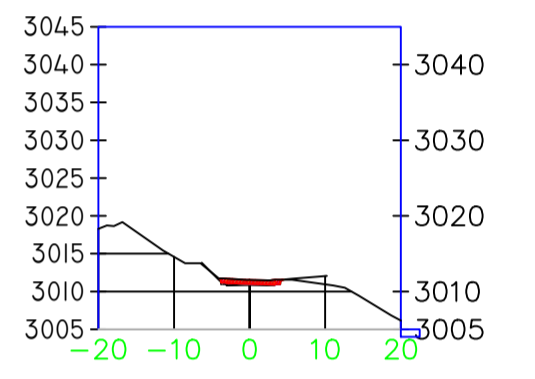
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+721.52	
ÁREA DE CORTE	8.83
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	3.10
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10521.41
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2596.27
VOLUMEN NETO	7925.14

2+740.00



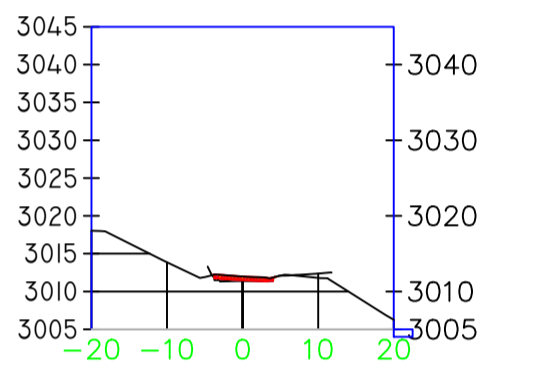
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+740.00	
ÁREA DE CORTE	5.95
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	136.61
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10658.02
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2596.27
VOLUMEN NETO	8061.75

2+754.08



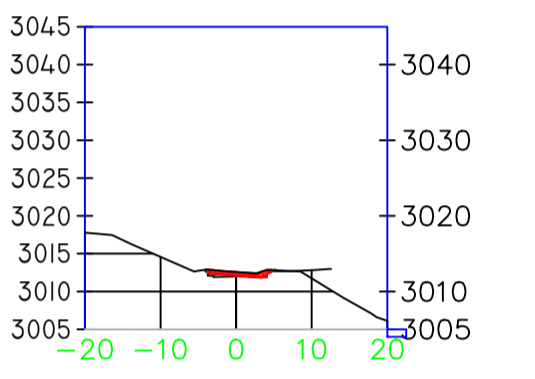
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+754.08	
ÁREA DE CORTE	4.38
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	72.77
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10730.78
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2596.27
VOLUMEN NETO	8134.52

2+760.00



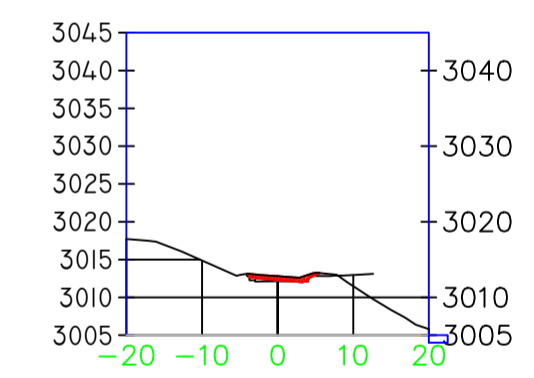
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+760.00	
ÁREA DE CORTE	3.89
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	24.40
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10755.18
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2596.27
VOLUMEN NETO	8158.91

2+767.13



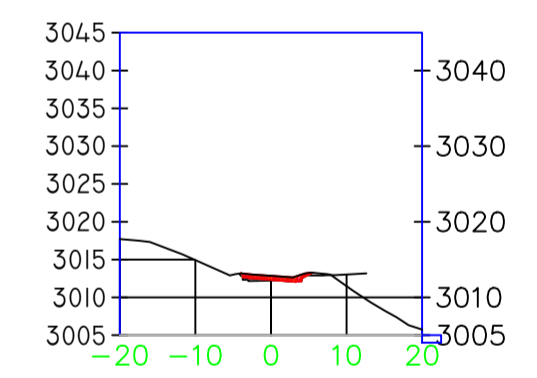
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+767.13	
ÁREA DE CORTE	4.49
ÁREA DE RELLENO	0.01
VOLUMEN DE CORTE	29.57
VOLUMEN DE RELLENO	0.02
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10784.75
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2596.28
VOLUMEN NETO	8188.47

2+769.48



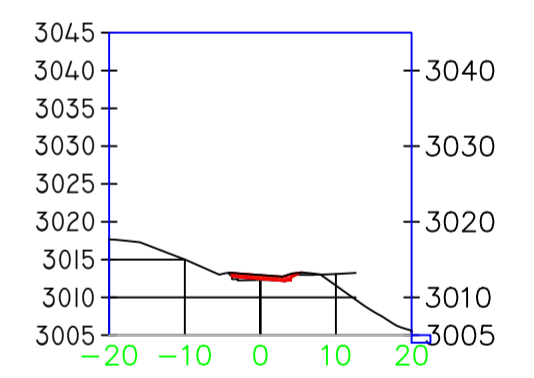
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+769.48	
ÁREA DE CORTE	4.76
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	10.67
VOLUMEN DE RELLENO	0.01
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10795.43
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2596.29
VOLUMEN NETO	8199.14

2+770.00



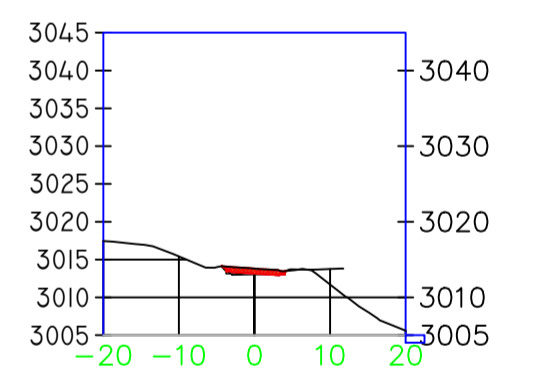
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+770.00	
ÁREA DE CORTE	4.75
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	2.46
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10797.88
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2596.29
VOLUMEN NETO	8201.60

2+771.06



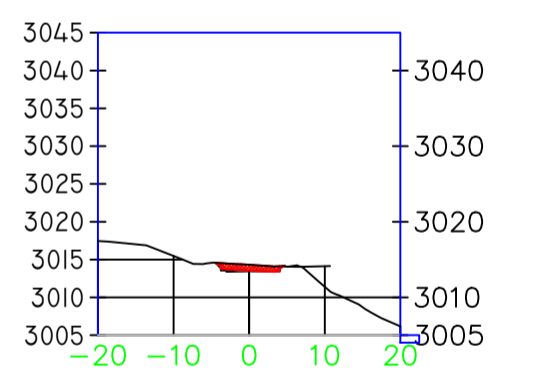
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+771.06	
ÁREA DE CORTE	4.72
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	4.95
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10802.84
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2596.29
VOLUMEN NETO	8206.55

2+780.00



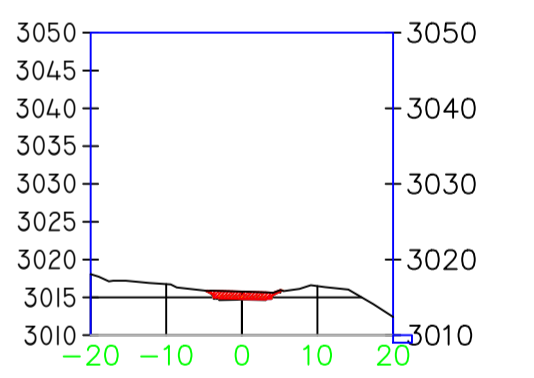
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+780.00	
ÁREA DE CORTE	5.04
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	43.30
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10846.14
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2596.29
VOLUMEN NETO	8249.85

2+784.88



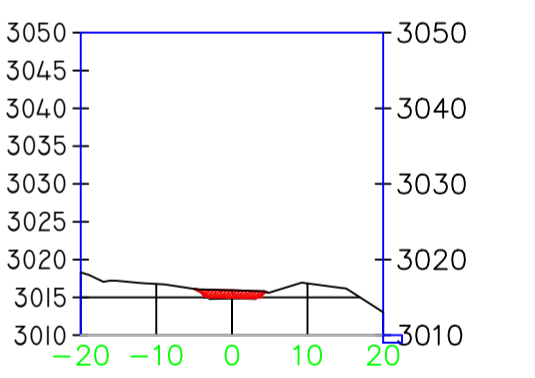
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+784.88	
ÁREA DE CORTE	5.92
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	26.75
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10872.89
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2596.29
VOLUMEN NETO	8276.60

2+800.00



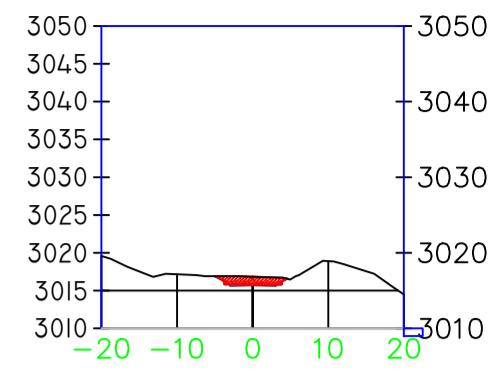
VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+800.00	
ÁREA DE CORTE	7.81
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	103.85
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10976.74
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2596.29
VOLUMEN NETO	8380.45

2+801.81

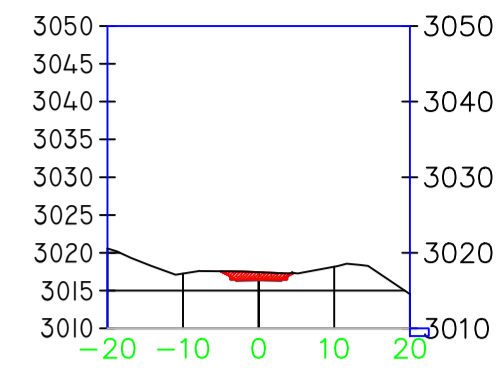


VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+801.81	
ÁREA DE CORTE	7.83
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	14.19
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	10990.93
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2596.29
VOLUMEN NETO	8394.64

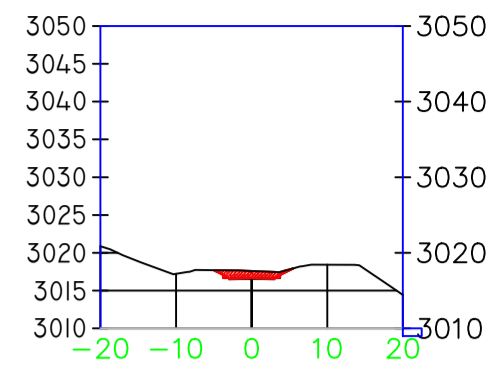
2+812.06



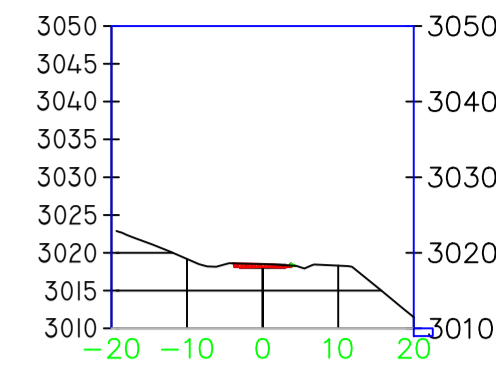
2+820.00



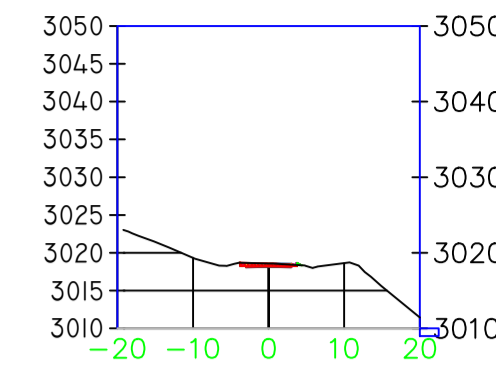
2+822.31



2+840.00



2+841.43



VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+812.06	
ÁREA DE CORTE	8.40
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	83.19
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	11074.12
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2596.29
VOLUMEN NETO	8477.83

VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+820.00	
ÁREA DE CORTE	7.99
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	65.04
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	11139.16
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2596.29
VOLUMEN NETO	8542.88

VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+822.31	
ÁREA DE CORTE	7.91
ÁREA DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE	18.40
VOLUMEN DE RELLENO	0.00
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	11157.56
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2596.29
VOLUMEN NETO	8561.28

VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+840.00	
ÁREA DE CORTE	2.99
ÁREA DE RELLENO	0.06
VOLUMEN DE CORTE	96.46
VOLUMEN DE RELLENO	0.49
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	11254.02
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2596.78
VOLUMEN NETO	8657.24

VOLUMEN TOTAL EN LA ESTACIÓN (m3): 2+841.43	
ÁREA DE CORTE	2.66
ÁREA DE RELLENO	0.08
VOLUMEN DE CORTE	4.05
VOLUMEN DE RELLENO	0.10
VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	11258.07
VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO	2596.88
VOLUMEN NETO	8661.19



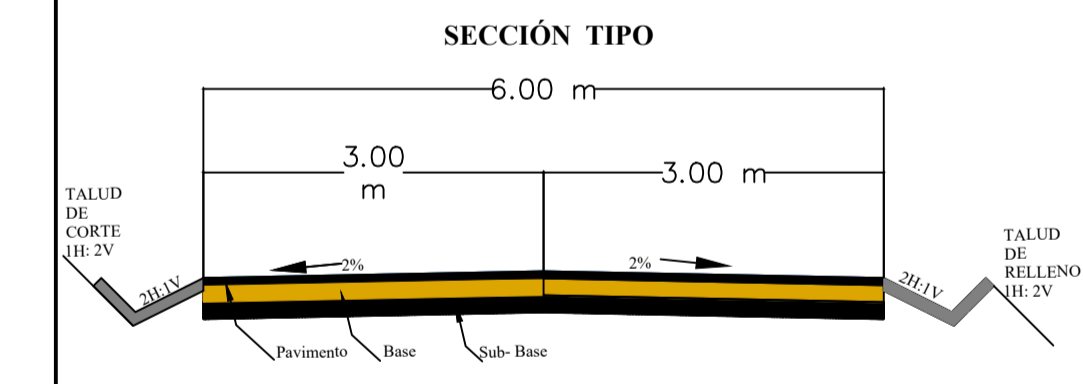
# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR - CUENCA

<b>PROYECTO:</b> Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Floresta- Y Quingeo en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>UBICACIÓN:</b> Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>CONTENIDO:</b> Secciones transversales.
<b>REALIZADO POR:</b> Dennis Ordoñez Johanna Zambrano
<b>FECHA:</b> Julio - 2024

**LEYENDA:**

CORTE

RELLENO



**LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO**

Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.
Base: Base Granular Clase I: 6 in.
Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.

**ESCALA: 1:1000**

VISTA EN PLANTA Esc: 1:1000



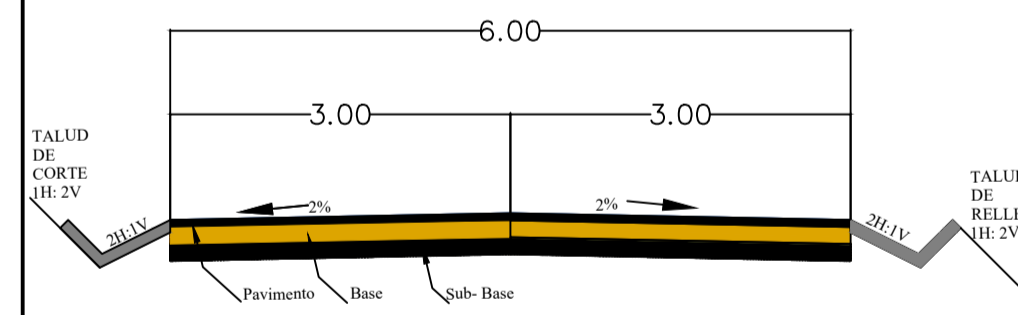
UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA SALESIANA  
DEL ECUADOR - CUENCA

<b>PROYECTO:</b> Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Floresta- Y Quiñe en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>UBICACIÓN:</b> Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>CONTENIDO:</b> Señalización horizontal y vertical
<b>REALIZADO POR:</b> Dennis Ordoñez Johanna Zambrano
<b>FECHA:</b> Julio - 2024

LEYENDA:

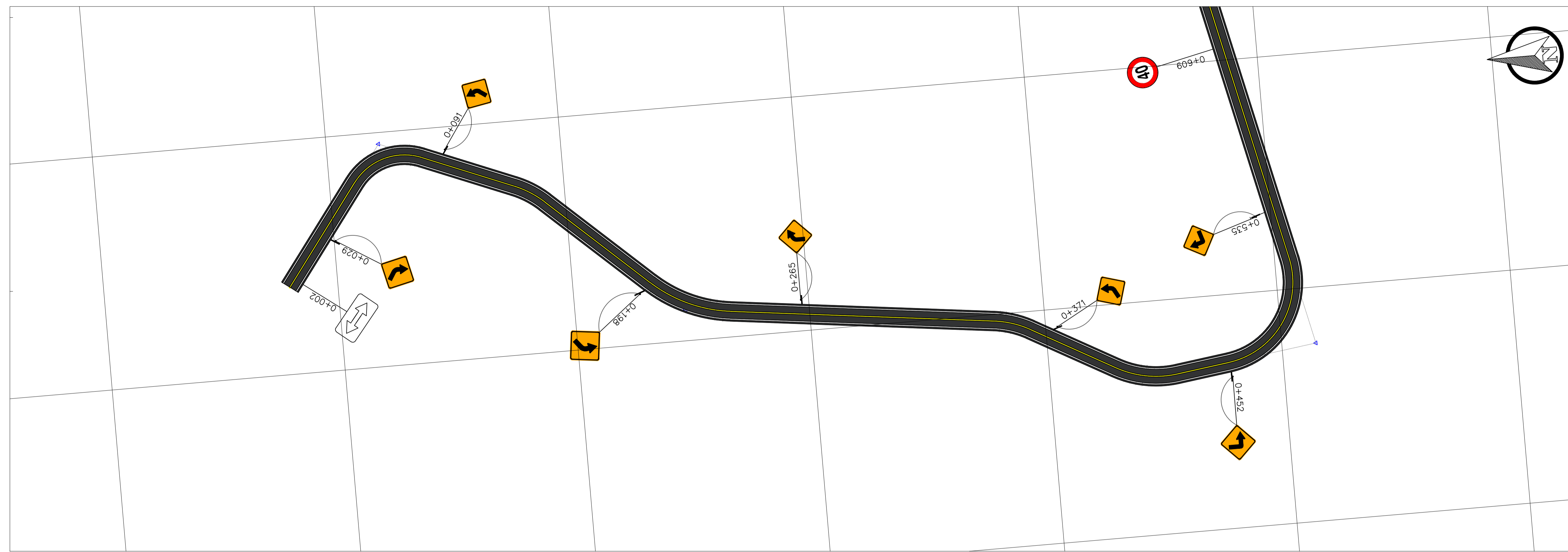
- CURVAS DE NIVEL DEL TERRENO NATURAL
- TALUD DE CORTE Y RELLENO
- ANCHO DE CALZADA.
- EJE DE VÍA.

SECCIÓN TIPO

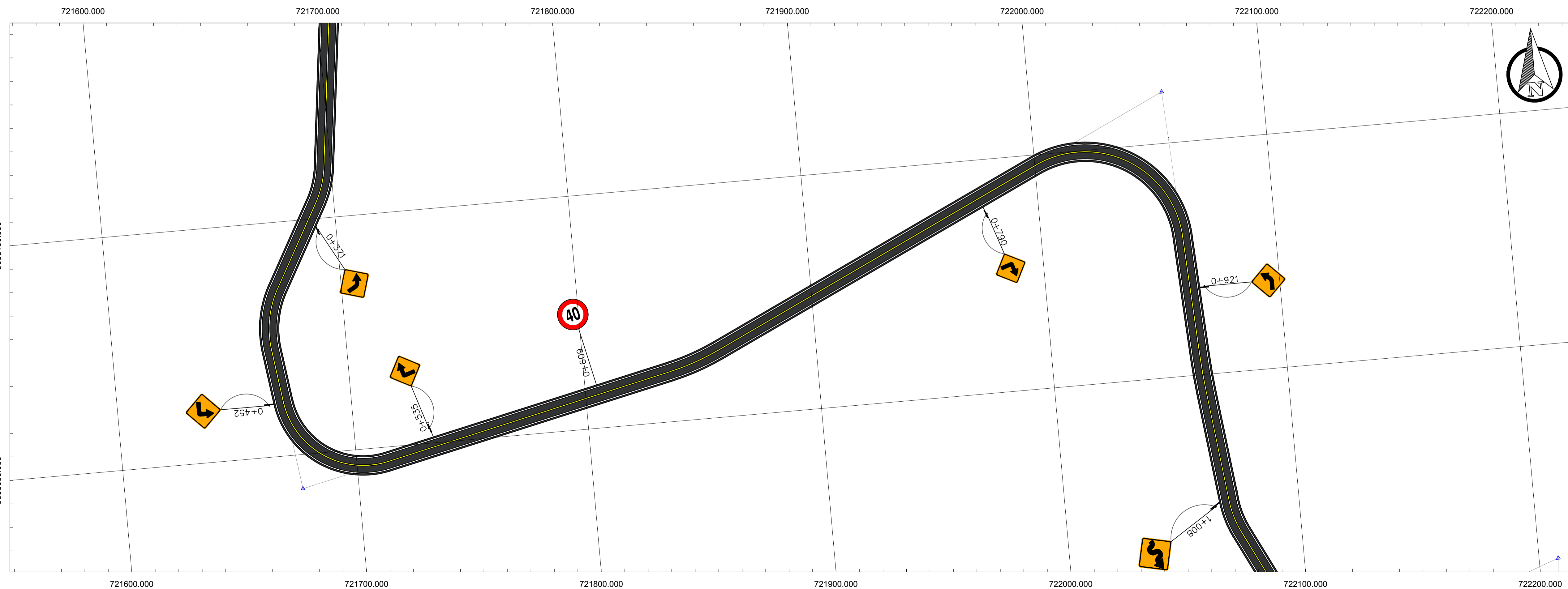


LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO

- Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.
- Base: Base Granular Clase I: 6 in.
- Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.



721600.000



721600.000

721700.000

721800.000

721900.000

722000.000

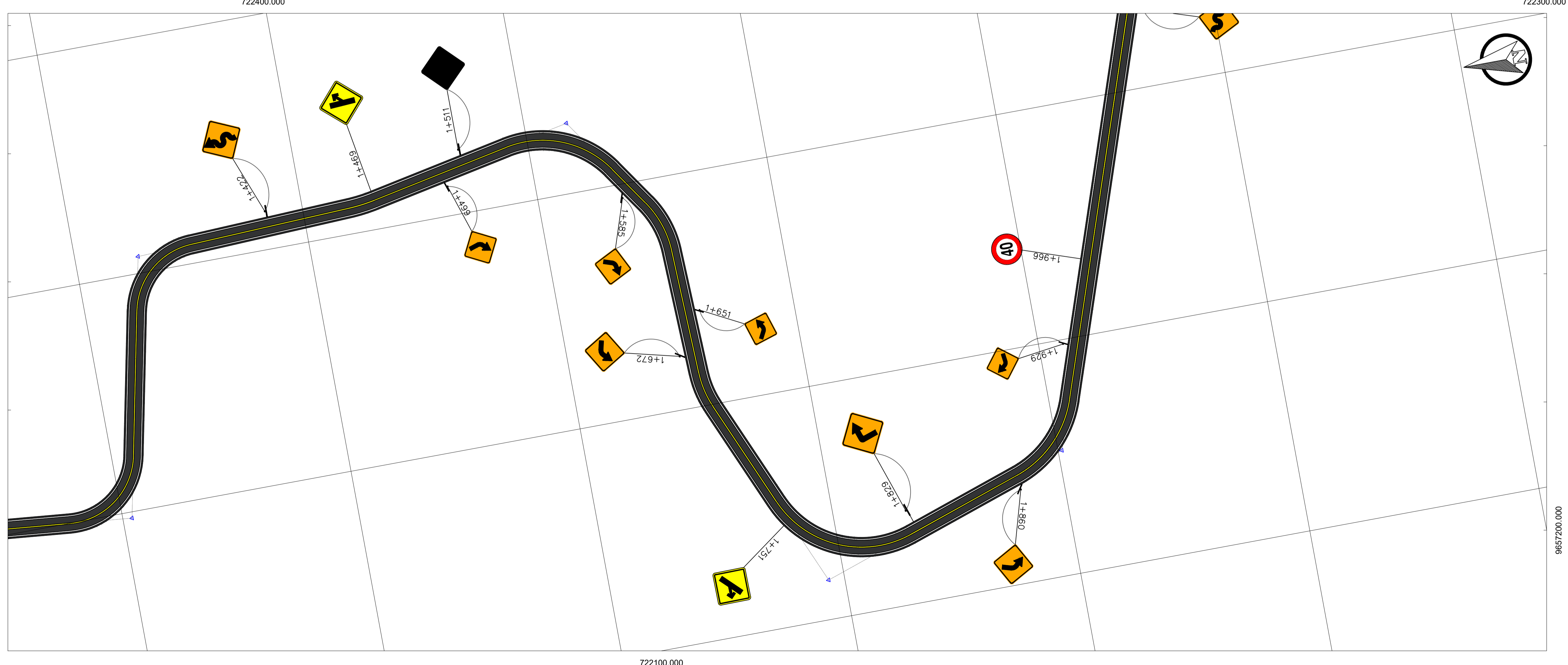
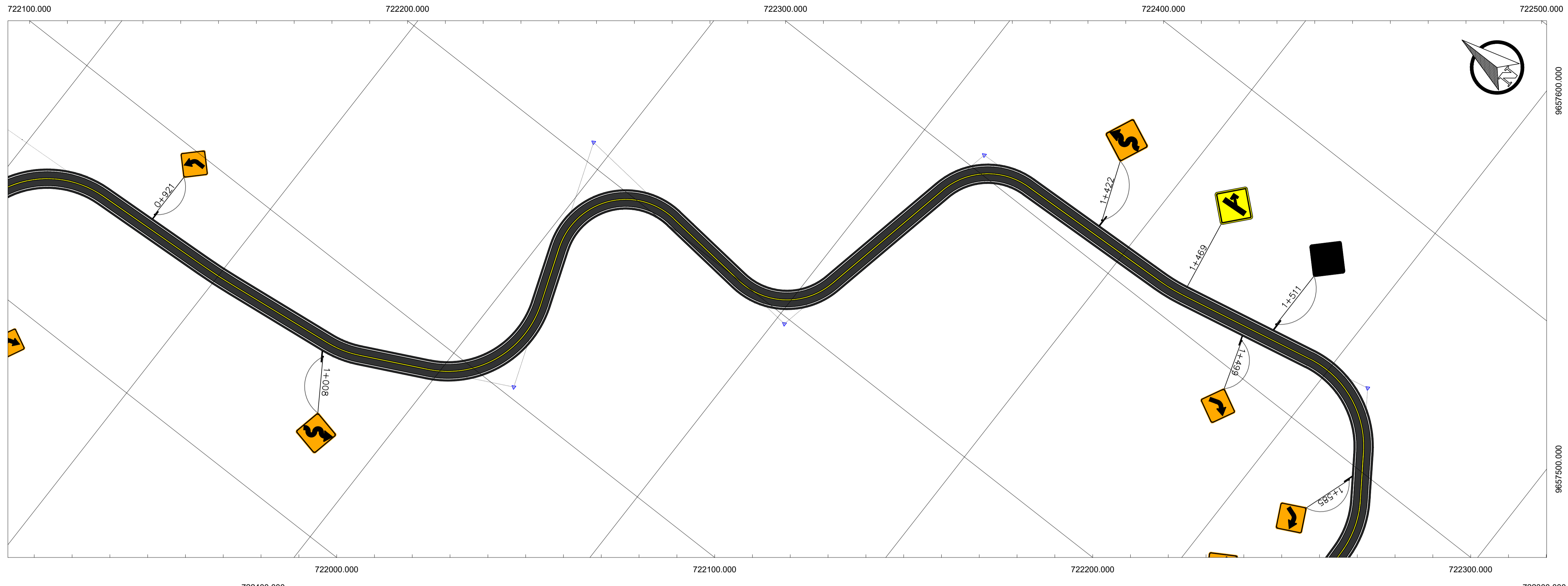
722100.000

722200.000

9658100.000

9658000.000

# VISTA EN PLANTA Esc: 1:1000



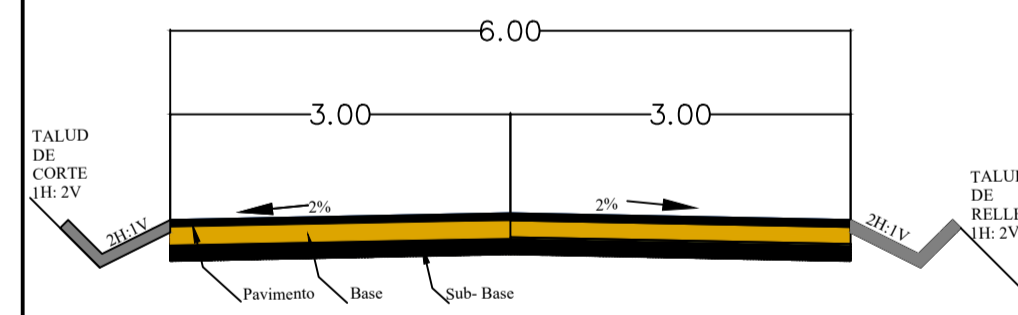
## UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR - CUENCA

<b>PROYECTO:</b> Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Floresta- Y Quingeo en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>UBICACIÓN:</b> Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>CONTENIDO:</b> Señalización horizontal y vertical
<b>REALIZADO POR:</b> Dennis Ordoñez Johanna Zambrano
<b>FECHA:</b> Julio - 2024

### LEYENDA:

-  CURVAS DE NIVEL DEL TERRENO NATURAL
-  TALUD DE CORTE Y RELLENO
-  ANCHO DE CALZADA.
-  EJE DE VÍA.

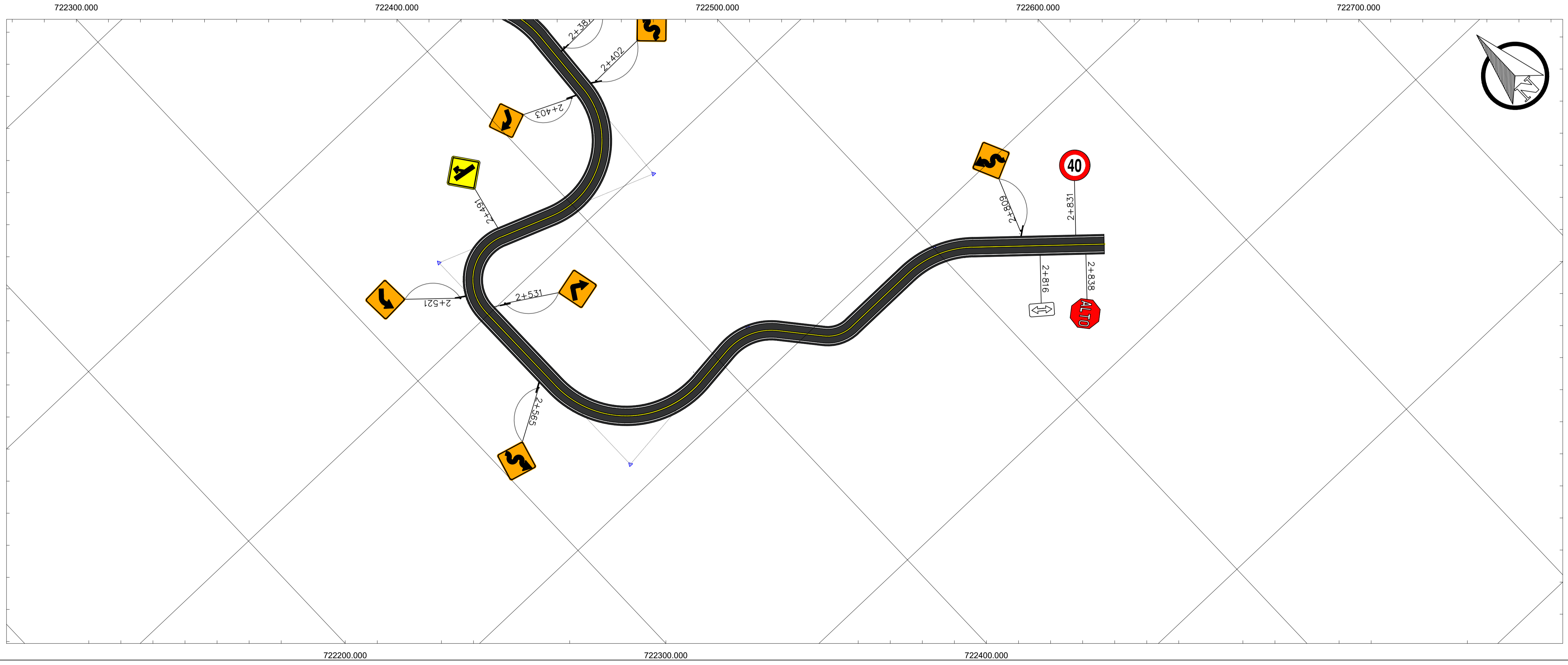
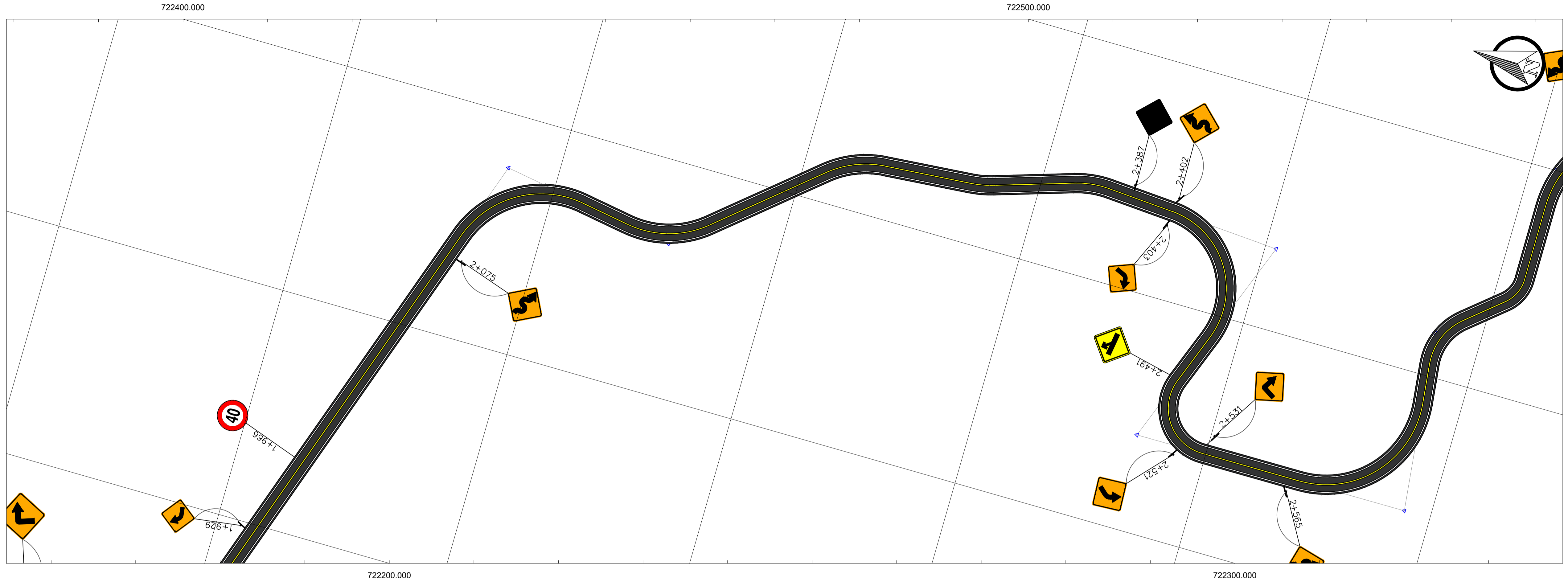
### SECCIÓN TIPO



### LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO

- Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.
- Base: Base Granular Clase I: 6 in.
- Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.

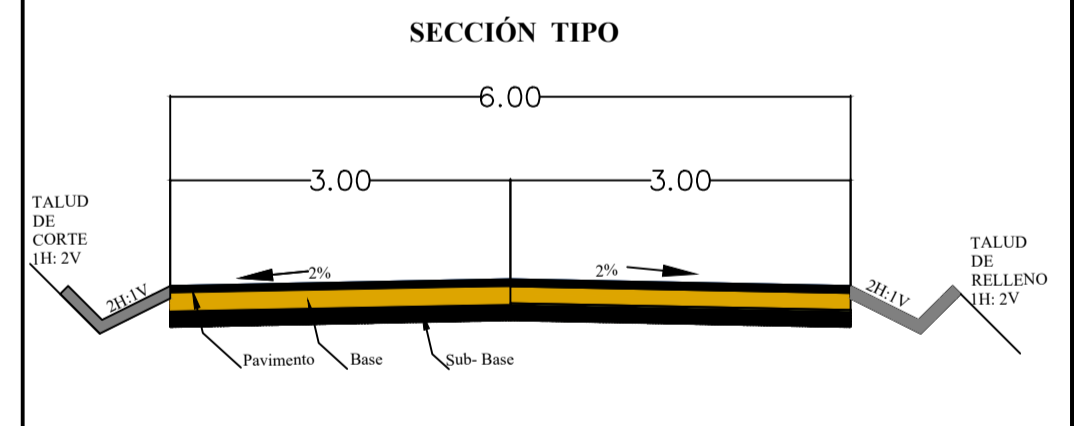
VISTA EN PLANTA Esc: 1:1000



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA SALESIANA  
DEL ECUADOR - CUENCA

<b>PROYECTO:</b> Diseño Geométrico y Estructural del tramo de vía Floresta- Y Quingeo en la Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>UBICACIÓN:</b> Parroquia Cumbe, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.
<b>CONTENIDO:</b> Señalización horizontal y vertical
<b>REALIZADO POR:</b> Dennis Ordoñez Johanna Zambrano
<b>FECHA:</b> Julio - 2024

LEYENDA:	
	CURVAS DE NIVEL DEL TERRENO NATURAL
	TALUD DE CORTE Y RELLENO
	ANCHO DE CALZADA.
	EJE DE VÍA.



LEYENDA DE LA SECCIÓN TIPO
Capa asfáltica: Pavimento Flexible: 2.5 in.
Base: Base Granular Clase I: 6 in.
Sub - Base: Sub - base Granular Clase III: 6 in.