



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

PROYECTO TÉCNICO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

TEMA:

**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE UNA VÍA PARA UNIR LOS SECTORES VERDE
COCHA-PUÑAPÍ, PARA REALIZAR RECORRIDOS CICLÍSTICOS
RECREACIONALES PROVENIENTES DEL CANTÓN PATATE PROVINCIA
DE TUNGURAHUA”**

AUTOR: Alejandro Sebastián Frutos Mayorga

TUTOR: Ing. Milton Rodrigo Aldas Sánchez, PhD.

AMBATO – ECUADOR

Febrero - 2024

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Proyecto Técnico, previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil, con el tema: **“DISEÑO GEOMÉTRICO DE UNA VÍA PARA UNIR LOS SECTORES VERDE COCHA-PUÑAPÍ, PARA REALIZAR RECORRIDOS CICLÍSTICOS RECREACIONALES PROVENIENTES DEL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**, elaborado por el Sr. Alejandro Sebastián Frutos Mayorga, portador de la cédula de ciudadanía C.I. 1804393849, estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Certifico:

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

Ambato, febrero 2024



.....
Ing. Milton Rodrigo Aldas Sánchez, PhD.

TUTOR

AUTORÍA DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **Alejandro Sebastián Frutos Mayorga**, con C.I. 1804393849 declaro que todas las actividades y contenidos expuestos en el presente Proyecto Técnico con el tema: **“DISEÑO GEOMÉTRICO DE UNA VÍA PARA UNIR LOS SECTORES VERDE COCHA-PUÑAPÍ, PARA REALIZAR RECORRIDOS CICLÍSTICOS RECREACIONALES PROVENIENTES DEL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**, así como también los análisis estadísticos, gráficos, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autor del proyecto, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, febrero 2024



.....
Alejandro Sebastián Frutos Mayorga

C.I. 1804393849

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

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

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

Ambato, febrero 2024



.....
Alejandro Sebastián Frutos Mayorga

C.I. 1804393849

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del Proyecto Técnico, realizado por el estudiante Alejandro Sebastián Frutos Mayorga, de la Carrera de Ingeniería Civil bajo el tema: **“DISEÑO GEOMÉTRICO DE UNA VÍA PARA UNIR LOS SECTORES VERDE COCHA-PUÑAPÍ, PARA REALIZAR RECORRIDOS CICLÍSTICOS RECREACIONALES PROVENIENTES DEL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

Ambato, febrero 2024

Para constancia firma:

.....
Ing. Rodrigo Iván Acosta Lozada, Mg.

MIEMBRO CALIFICADOR

.....
Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño, Mg.

MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

Con mucho cariño para mi familia y mis amigos,

Con profundo aprecio, tengo el agrado de dedicarles este logro a todos ustedes, cuyo apoyo incondicional y presencia en todos los momentos de mi vida han sido la base en el camino que tuve que recorrer hacia la obtención del título de Ingeniero Civil. Sus acciones de afecto y apoyo hacia mí y sus infaltables palabras de aliento han sido el combustible que ha impulsado mi fuerza de voluntad y perseverancia a lo largo de este trayecto académico tan demandante.

A mi familia, cuyo amor incondicional y sacrificio por los míos y por mí. Ustedes han sido mi mayor inspiración y modelo a seguir, les agradezco siempre por creer en mí incluso cuando yo mismo dudaba. A mis amigos y colegas de la Universidad, así como a mis amigos de toda la vida, gracias, por compartir los buenos y malos momentos de este trayecto con risas, comprensión y camaradería.

Este logro no sería posible sin su presencia en mi vida. Que este logro importante sea un tributo a nuestra unión y a la fortaleza que une nuestros lazos como un círculo de amor y apoyo incondicional.

Con amor y gratitud

Alejandro Sebastián Frutos Mayorga

AGRADECIMIENTO

Me gustaría expresar mi más profundo agradecimiento a todos aquellos que contribuyeron de manera significativa en la realización de este logro.

A mis Padres, que han sido la roca fundamental de mi vida con sus constante muestras de cariño, en especial a mi Madre Fernanda, cuyo amor, fortaleza y coraje ha sido capaz de levantarme en los momentos más difíciles de mi vida y siempre aplaudir mis logros, e impulsar las actividades en las que he destacado a lo largo de mi carrera. A mi familia más cercana, en especial a mis Abuelitos Jaime y Ofita, cuyo gran amor a sus hijos y a sus nietos, ha sido de gran valor para marcar la vida de muchas personas. Sus consejos y enseñanzas han sido parte fundamental para formar a un buen profesional y una persona de bien en mí. Con todos ellos estoy eternamente agradecido por educarme y sostenerme siempre de la mejor manera desde que era pequeño. También agradezco a mi hermano menor Esteban por siempre ser mi compañero de aventuras en este trayecto y siempre darme su mano cuando lo he necesitado.

A mis mejores amigos, compañeros y futuros colegas, gracias por compartir momentos de compañerismo y apoyo grupal en esta etapa. Por compartir tanto conocimiento y tantos momentos en los salones de clase de la FICM que servirá para mi crecimiento personal y como profesional. A mi asesor académico, cuyo conocimiento, vocación a su profesión y comprensión han sido parte de mi formación como Ingeniero civil. A los distinguidos docentes y personal competente de la Universidad, cuyo trabajo duro y compromiso con la excelencia académica han sentado los pilares de mi educación Universitaria. Su pasión por la enseñanza y amor a lo que hacen ha servido de ejemplo para muchos de nosotros para tomar esta profesión con afecto, compromiso y mucha responsabilidad con nuestra comunidad.

Con gratitud y aprecio,

Alejandro Sebastián Frutos

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA DE TRABAJO DE TITULACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE GRÁFICAS	x
ÍNDICE DE TABLAS	xii
RESUMEN EJECUTIVO	xiii
ABSTRACT	xiv
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	1
1. Tema	1
1.1 Antecedentes Investigativos	1
1.2. Objetivos	5
1.2.1. Objetivo General.....	5
1.2.2. Objetivos Específicos.....	5
CAPITULO II	6
1. METODOLOGÍA.....	6
1.1 Materiales	6
1.1 Métodos.....	8
2.2.1. FASE I: Levantamiento Topográfico.....	8
2.2.2. FASE II: Encuestas de Nivel de Aceptación.....	9
2.2.3. FASE III	13
2.2.3.1 Diseño Geométrico	17
2.2.3.2. Secciones Transversales y Drenaje	27
2.2.3.3. Señalética y Espacios de Aparcamiento.....	30
2.2.3.4. Presupuesto	31
CAPÍTULO III	34
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
3.1. Análisis y discusión de los resultados.....	34
3.1.1. Ubicación del Proyecto	34
3.1.2. Levantamiento Topográfico	35
3.1.3. Encuestas de Nivel de Aceptación.....	35

3.1.4. Diseño Geométrico	44
3.1.4.1. Ancho del Carril.....	44
3.1.4.2 Velocidad de Diseño	44
3.1.4.3 Sobreancho	45
3.1.4.4 Peralte.....	47
3.4.1.5 Radios de Giro	48
3.4.1.6 Distancia de Visibilidad	49
3.4.1.7 Pendiente	50
3.4.1.8 Curvas Verticales Convexas.....	51
3.4.1.9 Curvas Verticales Cóncavas	53
3.1.5 Capa de Rodadura.....	54
3.1.6 Drenaje y Secciones Transversales.....	58
3.1.7 Diseño de la Señalética y consideraciones de los espacios de aparcamiento.....	59
3.1.7.1. Señalética Horizontal	59
3.1.7.2. Señalética Vertical	59
3.1.8 Espacios de Aparcamiento	62
3.1.9 Presupuesto referencial	63
CAPÍTULO IV	64
4. Conclusiones y Recomendaciones.....	64
4.1. Conclusiones	64
4.2. Recomendaciones	66
C. Materiales de Referencia	66
Referencias	66
Anexos	69

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Ilustración 1. Equipo RTK GNSS	6
Ilustración 2. Laptop de Marca DELL model G15 Ryzen Edition	7
Ilustración 3. Cinta Métrica JEM	7
Ilustración 4. Geometría de una Curva Circular	13
Ilustración 5. Geometría de una Curva Espiral-Circular-Espiral	14
Ilustración 6. Geometría de una Curva Espiral-Circular-Espiral	14
Ilustración 7. Elementos Curva Vertical Simétrica	15
Ilustración 8. Tipos de Curva Vertical Cóncava	15
Ilustración 9. Tipos de Curva Vertical Convexa	16
Ilustración 10. Dimensiones de una Bicicleta estándar	18
Ilustración 11. Dimensiones de Ciclovías Bidireccionales segregadas con elementos discontinuos	18
Ilustración 12. Sección Transversal Típica.	28
Ilustración 13. Sección Transversal Típica.	29
Ilustración 14. Modelo de Análisis de Precios Unitarios	33
Ilustración 15. Ubicación del Proyecto.....	34
Ilustración 16. Género de los Encuestados	36
Ilustración 17. Posición Laboral de los Encuestado	36
Ilustración 18. Distribución pregunta	37
Ilustración 19.. Distribución pregunta 2	38
Ilustración 20. Distribución pregunta 3	38
Ilustración 21. Distribución pregunta 4	39
Ilustración 22. Distribución pregunta 5	40
Ilustración 23. Distribución pregunta 6	41
Ilustración 24. Distribución pregunta 7	41
Ilustración 25. Distribución pregunta 8	42
Ilustración 26. Distribución pregunta 9	43
Ilustración 27. Distribución pregunta 10	43
Ilustración 28. Perfil Longitudinal Google Earth.....	51
Ilustración 29. Distribución Longitudes Ciclovía	55
Ilustración 30. Distribución de las Capas de Rodadura.....	56
Ilustración 31. Lastre Km 0 +000 – Km 0+521,220	56
Ilustración 32. Longitud de Estabilización 0+520- 1+955,82.....	57
Ilustración 33. Lastre Cubierto de Vegetación 1+955,82- 2+626,96.....	57
Ilustración 34. Capa de Rodadura mixta (Lastre y Empedrado) 2+626,96-3+143,60	58

Ilustración 35. Sección Transversal Típica del Proyecto.....	58
Ilustración 36. Señalética RC2-1.....	60
Ilustración 37. Señalética RC3-2.....	60
Ilustración 38. Señalética PC1-1	61
Ilustración 39. Señalética PC1-2.....	61
Ilustración 40. Señalética IC1	62
Ilustración 41. Señal Estacionamiento Bicicletas	62
Ilustración 42. Estacionamiento Bicicletas	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Modelo de Encuesta de Nivel de Aceptación.....	11
Tabla 2. Sobreancho Basada en Pendientes y longitudes de Tramos.....	19
Tabla 3. Sobreancho Basada en radios de Giro.....	20
Tabla 4. Factor de Ajuste bw	21
Tabla 5. Pendiente relativa de la Rampa de Peraltes	21
Tabla 6. Radios de Giro de Acuerdo al Coeficiente de Fricción y la Velocidad	23
Tabla 7. Distancias de Frenado en Base a la Velocidad de Diseño.....	24
Tabla 8. Distancia de Visibilidad para Parada "S"	25
Tabla 9. Valores de Diseño Espaldones.....	28
Tabla 10. Valores de Diseño Espaldones.....	29
Tabla 11. Relaciones Taludes de Corte (H:V)	29
Tabla 12. Relaciones Taludes de Relleno (V:H).....	30
Tabla 13 Datos Ubicación del Proyecto	34
Tabla 14. Datos Levantamiento Topográfico	35
Tabla 15. Anchos de Carriles Recomendados	44
Tabla 16. Velocidades de Diseño a partir de las Pendientes.....	45
Tabla 17. Velocidades de Diseño o Específicas adoptadas	45
Tabla 18. Sobreancho Carril Interior.....	46
Tabla 20. Radio de Giro para curvas circulares.	48
Tabla 21. Radios de Giro para curvas espiral-circular-espiral.	49
Tabla 22. Radios de Giro para curvas espiral espiral.	49
Tabla 23. Longitud de los Tramos de Ciclovía según la Pendiente	50
Tabla 24. Resultados Curvas Verticales Convexas	52
Tabla 25. Resultados Curvas Verticales Cóncavas	54
Tabla 26. Capas de Rodadura del Proyecto en base a las Abscisas	54
Tabla 27. Distribución de las capas de rodadura según la Longitud	55
Tabla 28. Datos Físicos Ruta	63
Tabla 29. Tabla de Costos Directos.....	64

RESUMEN EJECUTIVO

Esta investigación se centra en la propuesta de diseño geométrico de una vía que conecta los sectores de Verde Cocha y Puñapi, la iniciativa se enmarca en la necesidad de promover el Turismo en la zona y la recreación al aire libre, contribuyendo al bienestar de la comunidad y al desarrollo integral de la región. Al promover esto se estimula la adopción de formas de transporte sostenibles, contribuyendo así al desarrollo y enriquecimiento de la calidad de vida en la región.

Se llevó a cabo un levantamiento de la faja existente, utilizando métodos y tecnologías, precisas ya que este paso es esencial para comprender las características topográficas y geográficas del área de intervención. Con el fin de asegurar la adecuación del proyecto a las necesidades y expectativas de la comunidad, se realizaron encuestas para evaluar el nivel de aceptación de la propuesta entre los potenciales usuarios. Así, se garantiza la incorporación de opiniones locales y la consideración de factores sociales relevantes para ser considerados en el diseño. La fase de diseño contempla aspectos clave como la geometría horizontal y vertical de la vía, la adaptación de la capa de rodadura existente, el diseño de sistemas de drenaje eficientes, la implementación de señalización para garantizar la seguridad vial, y la elaboración de un presupuesto detallado.

La culminación exitosa del proyecto aspira a ser un referente para futuras iniciativas que busquen integrar el diseño de infraestructuras viales con la promoción de actividades recreativas y sostenibles.

Palabras clave: Diseño Geométrico, Ciclovía, Capa de Rodadura, Señalización vial, Sectores Verde Cocha-Puñapi.

ABSTRACT

This research focuses on the geometric design proposal of a road that connects the sectors of Verde Cocha and Puñapi, the initiative is framed in the need to promote Tourism in the area and outdoor recreation, contributing to the well-being of the community and the integral development of the region. By promoting this, the adoption of sustainable forms of transportation is stimulated, thus contributing to the development and enrichment of the quality of life in the region.

A survey of the existing strip was carried out, using precise methods and technologies since this step is essential to understand the topographic and geographical characteristics of the intervention area. In order to ensure the adaptation of the project to the needs and expectations of the community, surveys were carried out to evaluate the level of acceptance of the proposal among potential users. Thus, the incorporation of local opinions and the consideration of relevant social factors for be considered in the design. The design phase includes key aspects such as the horizontal and vertical geometry of the road, the adaptation of the existing road surface, the design of efficient drainage systems, the implementation of signage to guarantee road safety, and the preparation of a budget. detailed.

The successful completion of the project aspires to be a reference for future initiatives that seek to integrate the design of road infrastructure with the promotion of recreational and sustainable activities.

Keywords: Geometric Design, Cycle Path, Road Surface, Road Signage, Verde Cocha - Puñapi.

CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

1. Tema

“Diseño geométrico de una vía para unir los sectores Verde Cocha -Puñapi, para realizar recorridos ciclísticos recreacionales provenientes del cantón Patate provincia de Tungurahua”

1.1 Antecedentes Investigativos

En los últimos años, en varias regiones de Latinoamérica ha visto aumentada la demanda de actividades recreacionales en el exterior. Se han acoplado proyectos Turísticos que involucran directamente el buen uso de los medios naturales disponibles y ahí es donde se han planteado estrategias para la promoción de los llamados Recorridos Ciclísticos o ciclo rutas en contextos rurales. Estos recorridos otorgan la posibilidad de transitar caminos de acceso dificultoso con contacto de primera mano con la naturaleza y los poblados en la ruta. Se espera que con la ejecución de este tipo de proyectos se pueda aportar al desarrollo de la economía regional y social de las áreas rurales participantes. Se ha mencionado un término bastante novedoso como lo es el “Turismo de Aventura” que ocurre en un entorno adecuado para provocar emociones diferentes de exploración y hallazgo, que conllevan un riesgo controlado y promueve la actividad física de los usuarios [1]

En Alemania, se ha motivado a los ciudadanos a hacer uso de proyectos similares en municipalidades rurales ya que esta actividad turística empujó a las comunidades participantes a desarrollar redes ciclísticas en riveras de ríos, bosques o vías agrícolas para ciclismo de alta calidad. Gracias a este desarrollo hay muchas zonas donde los ciclistas pueden utilizar una red de rutas ciclistas casi sin interrupciones a lo largo de las carreteras principales. Se dice que los municipios rurales tienen una ventaja sobre las estructuras urbanas, ya que los moradores por sus relaciones establecidas suelen cooperar efectivamente jugando un rol activo en la habilitación de estas ciclovías. Según el Plan de ordenamiento Territorial del Cantón Patate el 6.4% del Total de la Población para 2023 utiliza la bicicleta o algún medio de micro movilidad ya sea en ruta o como medio de transporte. Las vías rurales pueden resultar como un desafío en estos proyectos, ya que en

ocasiones no hay caminos para bicicletas y las altas velocidades de los automotores son un riesgo para los ciclistas si no se presentan las condiciones de seguridad adecuada, así como el tipo de ruta a diseñarse. [2]

En el Ecuador ha ido evolucionando la idea del Diseño de Ciclo rutas ya que se encuentran vigentes campañas publicitarias potenciadas por el Ministerio de Turismo (MINTUR). La utilización de la Bicicleta como medio de transporte en el Ecuador no es cosa naciente y es evidente que ha ido tomando mayor relevancia con el tiempo. Se puede añadir que el País conforma la Red de Ciclovías recreativas de las Américas (CRA) que tiene como fin el intercambio de técnicas y vivencias para el buen desempeño y diseño de este tipo de infraestructuras. En la CRA también se han puesto en consideración trabajos investigativos y antecedentes del diseño como tal de una ciclovía. [3]

Al analizar estudios previos en ciudades del Ecuador en lo que respecta a levantamientos topográficos, se tiene que en la ciudad de Manta se han implementado trabajos de esta naturaleza con novedosos instrumentos en el medio. El estudio habla de la comparativa realizada a los resultados arrojados por levantamientos efectuados con Drones, RTK GNSS y Estación Total siendo este último instrumento el de menor relevancia para el presente proyecto. Hay que poner en consideración que la topografía ha sido muy relevante en varios proyectos de diferentes áreas de la construcción para obtener datos precisos de las características del terreno. En cuanto a la forma de trabajar del RTK (Real Time Kinematic), se utiliza tecnología de navegación a través de satélites y un teléfono GSM para así tener correcciones al instante. Este equipo es óptimo para áreas pequeñas y puede hacerse en áreas donde suele usarse estaciones totales. [4]

Otros proyectos que se han planteado en la región específicamente Chile, lugar donde mediante entrevistas o encuestas se mide el nivel de aceptación de la comunidad involucrada.[1]

En Ecuador se ha puesto en marcha proyectos para rehabilitación de caminos rurales orientados al uso de bicicletas de montaña en donde se evidencia mediante encuestas realizadas las preferencias de usuarios en potencia.[5]

El flujo o volumen de bicicletas se ha medido para otorgar anchos de carril, siempre y cuando no se hayan tomado los anchos recomendados por la normativa dependiendo de la

tipología de la vía. Se presenta la inquietud acerca del tipo de vehículos que pueden circular en la ciclo infraestructura y se halló la regla general de micro movilidad en ciclovías que es que vehículos de tipo ligeros, no muy rápidos para que cumplan con las velocidades de diseño, que además sean limpios y otorguen beneficios a la salud de los usuarios han sido aquellos que pueden transitar ciclo infraestructuras, el resto no. Esto siempre y cuando se tenga clara la tipología de la ciclovía a diseñarse según condiciones típicas en Ecuador. Una de las consideraciones importantes para la ejecución de este tipo de proyectos ha sido la decisión respecto a si la movilidad del tránsito en ciclovías será bidireccional o unidireccional y la realidad dependerá mucho del contexto del proyecto. En términos generales las bidireccionales no son recomendables para implementarse en contextos urbanos, por la inseguridad ocurrida en los cruces con vehículos. Las unidireccionales tienen la ventaja al ser más flexibles de implementar cuando se tienen diferentes tipos de vías ciclistas, si así lo requieren las condiciones del área de diseño. [7]

Lo que se ha venido haciendo en países como Perú es correlacionar a través del diseño geométrico de ciclovías las condiciones de circulación de los usuarios, elementos físicos de la vía y las cualidades del terreno. Los principales parámetros considerados en el diseño son el Ancho de la vía, Pendientes y Radios de Curvatura. Se presentan criterios para implementar anchos y sobrecanchos al diseño en base a la normativa AASHTO 1999 así como en la “RTE-INEN 004- SEÑALIZACIÓN VIAL PARTE 6. CICLOVIAS”. [8]

[9] En el diseño de Ciclo Vías rurales en países como Irlanda, se implementó los diseños con un peralte establecido para la mayor longitud de las transiciones. Aspectos requeridos en esta clase de diseño priorizan las velocidades de diseño para los ciclistas, distancias de frenado y alineación para instalaciones ciclísticas. [10]

En el Manual de Ciclo Infraestructura y Micro movilidad en el Ecuador se ha mostrado una categoría de ciclo infraestructura especial para casos poco comunes donde se pretende ejecutar Proyectos de ciclovías a modo de “Ciclo Chaquiñanes “perfectos para entornos rurales. [7].

La capa de rodadura deberá proveer una adecuada superficie para la circulación de los usuarios y a la vez otorgarles seguridad. Esta deberá tener muy baja permeabilidad a medida de lo posible para un buen Sistema de drenaje de aguas superficiales. Se tiene

referencias de un Proyecto elaborado para la Rehabilitación y Potencialización de Vías rurales como ciclovías ejecutado en diferentes tramos de la zona de estudio en donde las capas de rodadura están mayormente representadas por caminos empedrados y de lastre en diferentes tramos. [5]

Otros estudios realizados en Europa afirman que este tipo de Proyectos en donde es posible re utilizar antiguas infraestructuras como lo son senderos naturales o caminos existentes en zonas rurales se dan por su factibilidad y bajos requerimientos de inversión. [11] En Australia, es reconocido que proporcionar señales de advertencia para bicicletas en sus rutas será clave para obtener espacios seguros. Lo principal es legitimar a los ciclistas y brindar orientación sobre las instalaciones adecuadas para ellos. Estos tipos de señalización ha sido largamente colocado en esta nación en sistemas de ciclovías teniendo como objetivo llamar la atención y crear conciencia en el parque automotor. [12]

En el caso de ciclo vías en contextos rurales con una carpeta de rodadura basada en caminos existentes históricamente se necesita un enfoque en la utilización de señalética vertical. Se basa en la instalación de dispositivos a nivel de la vía a modo de postes, placas fijadas o estructuras, que cumplan el objetivo de informar las reglas del recorrido, prevenir e informar de situaciones de riesgo. Es posible la utilización de espacios de aparcamiento para bicicletas con el fin de precautelar aún más la integridad del público. [9]

Las personas que frecuentan paseos en bicicleta no sólo necesitan calidad en las ciclo rutas, sino también hacen uso de lugares específicos para estacionar de manera ordenada, fácil y también segura su medio de transporte. Se menciona que el riesgo de robo aumenta considerablemente en las ciudades que, en villas y pueblos más pequeños, pero la diferencia se va aminorando ya que estas sustracciones han ido aumentando en todos lados. Los estacionamientos para bicicletas dentro de ciclo rutas en este país ha sido cualquier sistema en donde dejarlas, ya sea una guardería o la combinación de varios. Se pone en consideración un ciclero que ha sido una estructura que fue diseñada para contener varias bicicletas apoyadas o guardadas allí. [13]

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Proponer el Diseño geométrico de una vía para unir los sectores Verde Cocha-Puñapi, para realizar recorridos ciclísticos recreacionales provenientes del cantón Patate provincia de Tungurahua.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Ejecutar el levantamiento topográfico de la faja existente.
- Realizar encuestas de nivel de aceptación de los potenciales usuarios.
- Diseñar la vía considerando la geometría horizontal, vertical, capa de rodadura existente, drenaje, señalética y presupuesto.

CAPITULO II

1. METODOLOGÍA

1.1 Materiales

En el presente punto se tomaron en consideraciones los equipos y materiales para la total ejecución del proyecto. Hay que resaltar que han de nombrarse aquellos equipos y materiales de herramienta mayor que toman relevancia.

Para la ejecución del primer objetivo fue necesaria la utilización de un Equipo RTK GNSS de marca SPARKFUN RTK EXPRESS que está conformado por un receptor fijo en un punto conocido y un receptor móvil que se usa para hallar las coordenadas de los diferentes puntos en tiempo real. También fue necesario un GPS de marca Garmin. EL equipo necesario para efectuar el procesamiento de la información fue una Laptop de Marca DELL model G15 Ryzen Edition en conjunto con el software “Civil 3D” con licencia estudiantil otorgada por la compañía Autodesk. También se utilizó una cinta métrica de 50 m de marca Jem para obtener la distancia entre los puntos y el ancho promedio de la vía.

Ilustración 1. Equipo RTK GNSS



Fuente: Autor

Ilustración 2. Laptop de Marca DELL model G15 Ryzen Edition



Fuente: Autor

Ilustración 3. Cinta Métrica JEM



Fuente: Autor

El equipo necesario en el desarrollo del segundo objetivo fue la ya mencionada Laptop de Marca DELL model G15 Ryzen Edition acompañada de Software necesario para la elaboración de las encuestas, tal como lo es “Microsoft Forms”, la información fue procesada en “Microsoft Excel” y “Microsoft Word”.

A propósito de los equipos necesarios para la ejecución del tercer objetivo, se utilizó la misma Laptop de Marca DELL model G15 Ryzen Edition en conjunto con el software “Civil 3D” con licencia estudiantil otorgada por la compañía Autodesk, también se requirió de software como “Microsoft Excel”, así como el apoyo de la documentación “NORMA ECUATORIANA VIAL NEVI-12-MTOP”, “NORMAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS-2003 MTOP” y la “RTE INEN 004 “SEÑALIZACIÓN VIAL. PARTE 6. CICLOVÍAS”. Para la ejecución del presupuesto se tomaron documentos de similitud al proyecto en sitios web referenciales Como el Portal de Compras Públicas en Ecuador y demás para encontrar procesos similares en cuanto a sus rubros de construcción.

1.1 Métodos

El presente proyecto estuvo basado en la ejecución de tres fases comprendidas por cada uno de los objetivos planteados.

2.2.1. FASE I: Levantamiento Topográfico

En la primera fase se realizó el levantamiento topográfico de la faja existente que ha de ser necesario para todo el diseño en general en etapas posteriores del proyecto. Hay que recalcar que un levantamiento topográfico se lo considera como un estudio técnico y descriptivo de un terreno, inspeccionando su superficie tomando en consideración los aspectos geográficos y geológicos del sitio; esto se lo hizo mediante una visita de campo donde también se consideran las alteraciones, y variaciones en el terreno. Se tuvo que establecer tiempos para la ejecución del trabajo en conjunto con los equipos necesarios.

[14]

Para la presente fase se contó con fuentes de información primaria tomando en consideración la información que será recogida en campo a través del proceso del levantamiento topográfico. El tipo de Investigación como se mencionó fue de campo en primera instancia al requerirse un levantamiento topográfico de la faja del terreno existente.

El procedimiento que se realizó fue en primer lugar la configuración del equipo RTK en donde se fue almacenando la información, y el Sistema de coordenadas usado por el equipo. Se debieron ingresar las coordenadas del punto de control que habrá sido un punto ya materializado con coordenadas a sabiendas de los operadores a través de un GPS, ahí se han hecho las correcciones en tiempo real. También se efectuó la configuración del equipo que ha de mostrar las coordenadas que fueron corregidas en el aparato de nombre ROVER que forma parte del equipo. Al iniciar el levantamiento, se tuvo que estar atento a la alarma que tuvo el rol de indicar que los equipos estén comunicados correctamente y haciendo las transferencias de información. Con el equipo complementario se procuró que se tome la mayor cantidad de puntos taquimétricos en una faja de 30 m a cada lado de la vía existente, ya que así se determinará una precisión mayor y por lo tanto mayor detalle en la ejecución en el software. Se requiere realizar una corrección diferencial a los sistemas RTK, que se realiza para corregir las mediciones de posicionamiento. Se hace mediante la comparativa de las fases entre una estación base conocida para los operadores y el operador móvil. Con esto se mejora de manera significativa la precisión de la posición obtenida por el sistema. La ecuación para efectuar eso es la siguiente:

$$P_{\text{corregido}} = P_{\text{medido}} + \text{Corrección.}$$

Ecuación 1

Después se procesó la información obtenida pasando los datos recogidos en campo al Software Ingenieril planteado para el diseño.[4]

2.2.2. FASE II: Encuestas de Nivel de Aceptación.

Para continuar con la segunda fase se planteó el diseño de una encuesta de movilidad, que no abarcó más que algunas preguntas tipificadas enfocadas a un grupo o muestra

significativa de un grupo social. Las fuentes de información en su totalidad serán de tipo primaria ya que la recolección de información se ha dado mediante encuestas. La Población y muestra tomará mayor relevancia en la segunda fase que en otras, ya que a través de este medio es de donde se obtuvo los datos para análisis de la información recogido en las encuestas. Se determine que estos sujetos serían los integrantes del club “Patate en Bici”. También fue necesaria la utilización de técnicas documentales para diseñar la encuesta que se plantea.

A continuación, se implementan los siguientes conceptos para la mejor comprensión de los Tipos de Infraestructuras para Ciclovías y la repercusión que tienen en la encuesta:

- **Ciclovía/Cicloruta:** Término muy general adoptado para cualquier calle, ruta de sendero, acera, o camino de cualquier manera que haya sido diseñado para el flujo de bicicletas y que tenga algún tipo de separación física de los peatones como el tráfico motorizado.
 - **Ciclovía Segregada:** Aquella que está separada del flujo de vehículos motorizados, sin impedir que su diseño este dentro del derecho de la vía. Este tipo de ciclovía suele ser de flujo bidireccional, aunque si se requiere puede hacer su diseño unidireccional, forma que también puede ser incluida en el derecho de vía.
- [9]

Se analizó de manera preliminar que las preguntas de la encuesta de movilidad podrían ser respecto al sentido de la vía, paisajismo, pendientes en el diseño, espacios de aparcamiento, capa de rodadura preferencial y tendrán la finalidad de conocer la opinión u otras inquietudes que tengan los potenciales usuarios. [15]

La fórmula necesaria para establecer el tamaño muestral es la siguiente:

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

Ecuación 2

Donde:

n= Tamaño muestral

N= Tamaño de la población o universo a reducirse

E= Máximo error aceptado

p= Probabilidad de éxito o que ocurra el evento

p= **(1-p)** = Probabilidad de fracaso

Z_α= Valor equivalente al límite de confianza [17]

El diseño de la encuesta necesitó de atención especial, ya que de ahí se parte para obtener resultados de calidad. Se tuvo que analizar los atributos más relevantes de interés y las posibles variaciones que se podría tener. Aquí han de ser medidas las interacciones con posibilidad de medirse y el rango de validez. [6]

El modelo de encuesta realizado es el siguiente:

Tabla 1. Modelo de Encuesta de Nivel de Aceptación

PREGUNTAS PREFERENCIALES PARA USUARIOS DE BICICLETA EN ZONAS RURALES		
Género	Masculino	Femenino
Posición Laboral	Estudiante	Ama de casa
	Trabaja	Jubilado
	Otro	
1. ¿Tomaría la ruta Patate-Baños para tener un paseo en bicicleta en la zona rural?	Si	
	No	
2. ¿Está de acuerdo con que la ruta ciclística sea de uso exclusivo de usuarios de bicicleta?	Si	
	No	
	Vehículo Motorizado Propio	Transporte Público

3. ¿Qué medio de transporte tomaría para regresar a su lugar de origen?	Camioneta de Alquiler	La misma Bicicleta
4. ¿Le gustaría que el sentido de la ciclovía sea unidireccional (Patate-Baños) (Verdecocha-Puñapi)?	Si	
	No	
5 ¿Le gustaría que el sentido de la ciclovía sea bidireccional (Verdecocha-Puñapi) (Puñapi-Verdecocha)	Si	
	No	
6. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea de lastre?	Si	
	No	
7. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea de empedrado?	Si	
	No	
8. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea mixta (Lastre y Empedrado)?	Si	
	No	
9. ¿Es relevante el paisaje en la zona del recorrido?	Si	
	No	
10. ¿Considera necesaria la colocación de espacios de aparcamiento para bicicletas?	Sí	
	No	

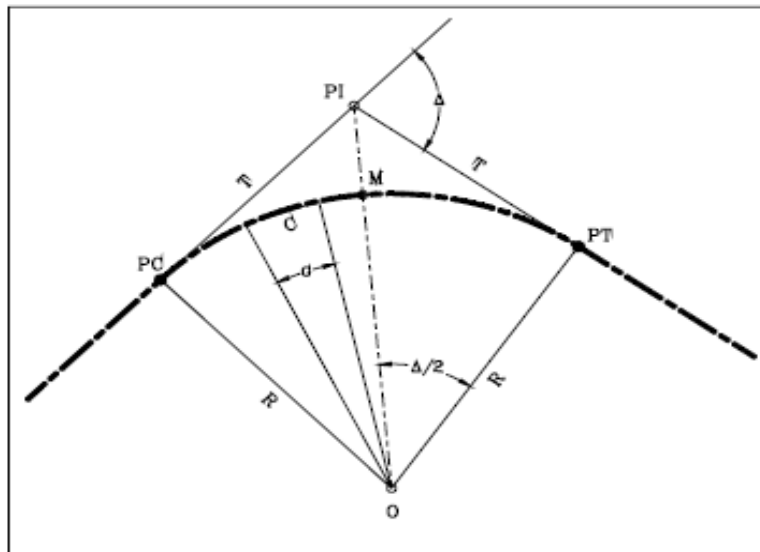
Fuente: Autor

2.2.3. FASE III

En la tercera fase se realizó el diseño en general una vez efectuados los estudios preliminares y planteadas las posibles rutas será posible continuar con el diseño. Para el diseño geométrico en términos generales de un ciclo vía entre la normativa utilizada se han tomado los parámetros más esenciales, así se ha descartado el uso de fórmulas matemáticas que vayan más allá de lo recomendado. [13]

Si bien han de considerarse los aspectos más fundamentales para el cálculo de las curvas se ha de dejar en claro que se tienen diferentes tipos de Curvas en lo que respecta al diseño horizontal. Por consiguiente, se tienen curvas Circulares que tiene una transición de peralte usada comúnmente al colocar una parte de la transición del peralte por dentro de la curva.

Ilustración 4. Geometría de una Curva Circular



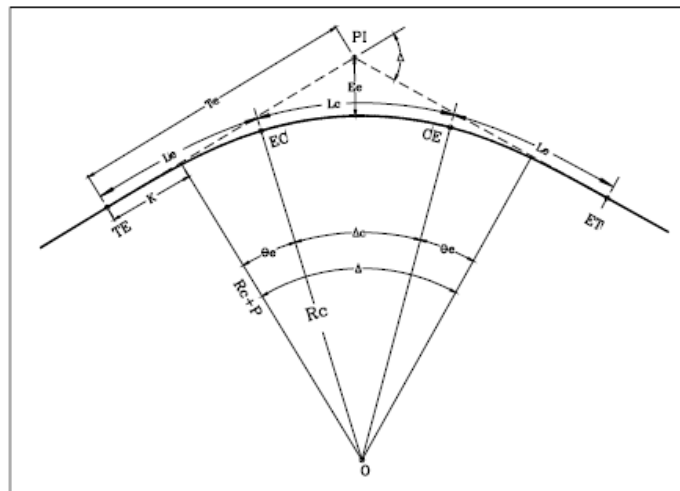
Fuente: Manual Colombiano

Por otra parte, están las curvas Espiral-Circular-Espiral que se caracterizan por tener una transición en el peralte de la mano con la curvatura que tiene la espiral. Delante de eso se tienen las curvas espiral-espiral que presenta condiciones similares a la anterior curva, en donde la transición ha de efectuarse con la curvatura que tiene la espiral. La elección de

su uso ha de depender de los cálculos realizados y llevados a cabo en los distintos softwares de análisis.

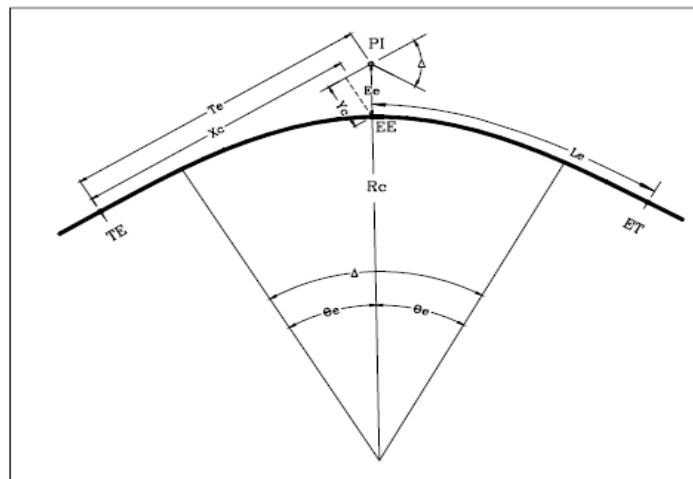
La condición para el uso de la curva Espiral Curva Espiral es que el ángulo de deflexión entre las dos tangents que forman una curva ha de ser mayor a los 10° . De igual manera el uso de las Curvas Espiral-Espiral está dado por la condición de que el ángulo de deflexión entre tangentes ha de ser menor o igual a 20° . [18]

Ilustración 5. Geometría de una Curva Espiral-Circular-Espiral



Fuente: Manual Colombiano Diseño Geométrico de Vías

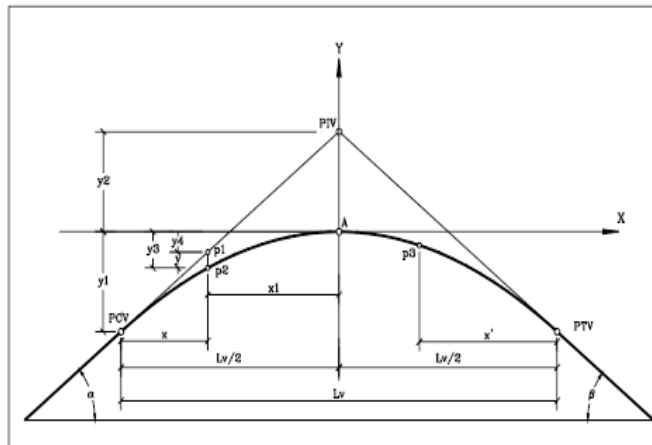
Ilustración 6. Geometría de una Curva Espiral-Circular-Espiral



Fuente: Manual Colombiano Diseño Geométrico de Vías

Las curvas verticales han de distribuirse por su simetría en lo que respecta a la proyección de las dos tangentes que conforman la curva. Si las tangentes son de igual longitud se ha de tener curvas simétricas, y caso contrario se ha de tener curvas asimétricas.

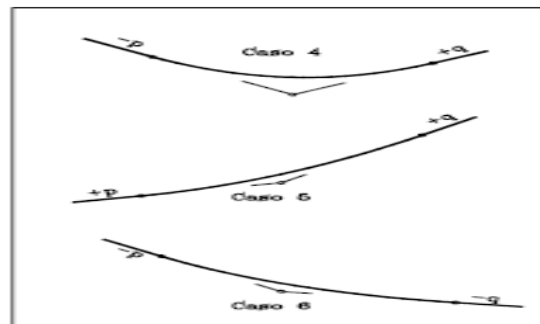
Ilustración 7. Elementos Curva Vertical Simétrica



Fuente: Manual Colombiano Diseño Geométrico de Vías

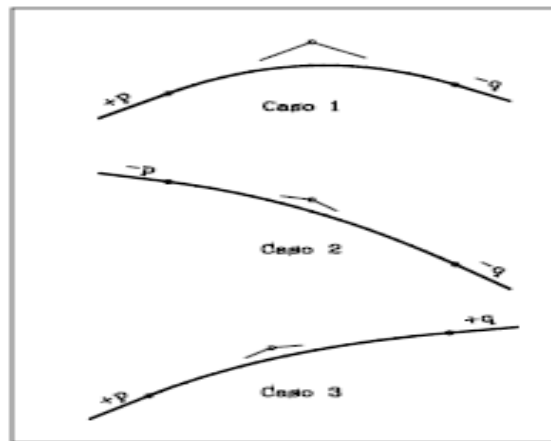
Una vez establecidos los conceptos de las curvas verticales se tendrán curvas Cóncavas y Convexas que varían ligeramente por sus fórmulas y la forma y dirección del arco que forman. El elemento que sobresale en las curvas Convexas es la Longitud de parada y la longitud de la curva vertical, esto se puede explicar diciendo que es necesario tener una longitud apropiada en los elementos para otorgar seguridad y comodidad en el trayecto de la ciclovía. Un diferenciador relevante en las curvas cóncavas es que su análisis se hace pensando en la visibilidad en la noche en donde la iluminación que se tenga en el Trayecto juega un rol importante. [18]

Ilustración 8. Tipos de Curva Vertical Cóncava



Fuente: Manual Colombiano Diseño Geométrico de Vías

Ilustración 9. Tipos de Curva Vertical Convexa



Fuente: Manual Colombiano Diseño Geométrico de Vías

La velocidad a la que suele transitar los ciclistas estará directamente relacionada a cuanto dure el esfuerzo en el pedaleo, también la resistencia que desee abatir y por supuesto los motivos para efectuar el paseo en bicicleta. [13]

Al hablar del diseño transversal habrá que considerarse los peraltes de la vía y también los volúmenes de obras (corte y Terraplén). En el diseño final se contempló el uso de obras de arte menor como los son las cunetas o ya sea la inclusión de pases de agua para el drenaje. [8]

Hay que tomar en cuenta que las variaciones en la topografía del terreno pudieron forzar cambios en la velocidad de diseño en tramos específicos de la longitud de la vía. El posible trazado ha de estar en base a las características de los Usuarios, de las bicicletas y las de Diseño que requiera el lugar. Adquirió especial relevancia la configuración de los elementos de seguridad y señalética para los usuarios. En el caso de ciclo vías en contextos rurales con una carpeta de rodadura basada en caminos existentes históricamente es necesario un enfoque en la utilización de señalética vertical. La función principal de los letreros ha de ser indicar el destino para los ciclistas ajenos al lugar y otra función será ayudar a entender la coherencia de tránsito y seguridad en interiores de la ruta. La señalética horizontal no ha de tomar mayor relevancia en el Proyecto, pero resulta de utilidad al proporcionar información a los usuarios acerca de los límites de los carriles

en cuanto al tráfico y a los bordillos interno y externo. Al mismo tiempo, ha de contemplarse el tipo de pintura, marcas o tachas a utilizarse adaptándose a las condiciones de la capa de rodadura. Se contempló la utilización de espacios de aparcamiento para bicicletas con el fin de precautelar aún más la integridad del público. Las personas que frecuentan paseos en bicicleta no sólo necesitan calidad en las ciclo rutas, sino también hacen uso de lugares específicos para estacionar de manera ordenada, fácil y también segura su medio de transporte. [13]

Se consideraron fuentes secundarias de información como bibliografía o material de apoyo para realizar el diseño total de la vía y de la señalética. También se contó con el soporte de herramientas como páginas o sitios web referenciales como el Portal de Compras Públicas en Ecuador y demás para encontrar procesos similares en cuanto a sus rubros de construcción para lograr una buena estimación de presupuesto de acuerdo a la condición actual del mercado. Para analizar la tercera fase se tomaron en cuenta técnicas de campo y documental, al iniciar con el reconocimiento terrestre del corredor y luego requerir de sustento adicional para efectuar el diseño de la vía. También se examinó la información obtenida en el terreno en la primera fase para desarrollar posibles líneas de ceros con pendientes medias y ruteos.

2.2.3.1 Diseño Geométrico

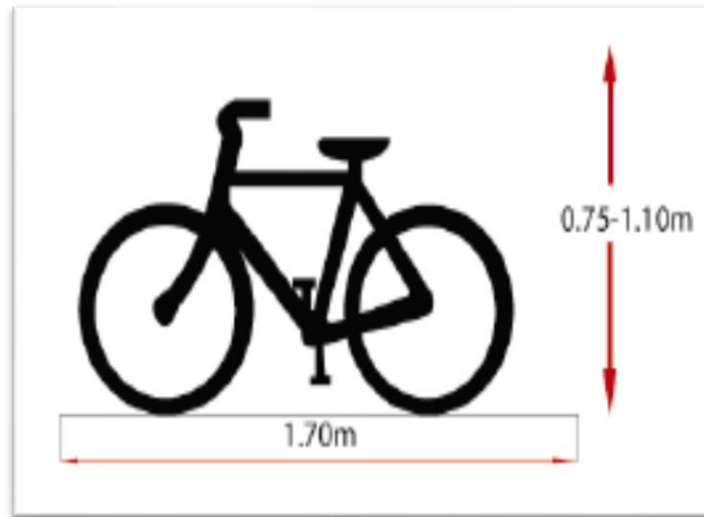
El procedimiento para efectuar el diseño contempló la ejecución o consideración de Ancho de Carril, velocidad de diseño a considerarse, pendientes, sobreeanchos, peraltes, radios de giro y distancias de visibilidad.

- **Ancho Carril**

La manera más sencilla que se halló para proporcionar a la ciclovía de un ancho de carril, fueron las estimaciones proporcionadas por la norma “RTE-INEN 004-SEÑALIZACIÓN VIAL PARTE 6. CICLOVIAS”. Si bien se presentan los anchos de carriles en la Tabla de Anchos de Carriles Recomendados, en el Manual de Ciclo infraestructura y Micro movilidad en el país, el tipo de ciclovía que se diseñó entra en la categoría especial a manera de Ciclo chaquiñán en contextos rurales y no existe una normativa vigente para estos. [7]

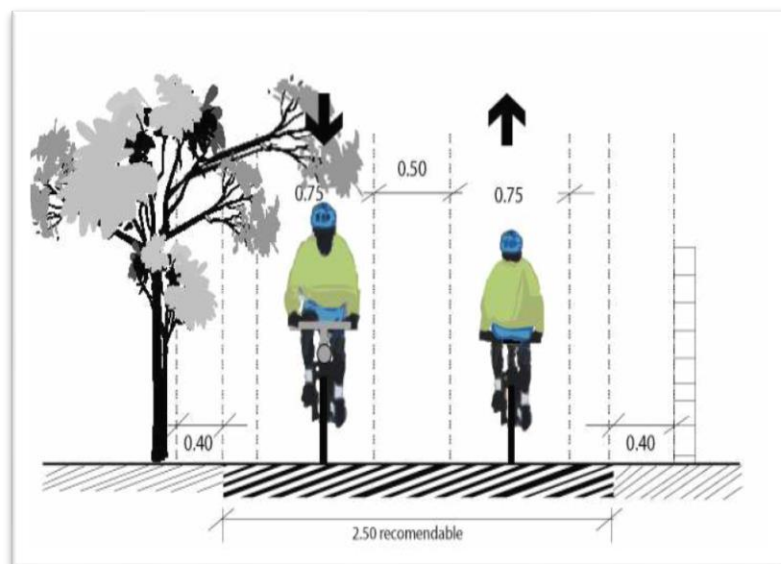
A continuación, se muestran las dimensiones típicas de una Bicicleta, así como las dimensiones esenciales para ciclovías bidireccionales y unidireccionales.

Ilustración 10. Dimensiones de una Bicicleta estándar



Fuente: RTE-INEN 004- SEÑALIZACIÓN VIAL PARTE 6. CICLOVIAS

Ilustración 11. Dimensiones de Ciclovías Bidireccionales segregadas con elementos discontinuos



Fuente: RTE-INEN 004- SEÑALIZACIÓN VIAL PARTE 6. CICLOVIAS

- **Velocidad de Diseño**

La velocidad que se tuvo en el diseño tuvo que haber estado relacionada a la pendiente que va del 3% al 9%. Se podría considerar que se toma una. Como ejemplo, si se presenta una pendiente de 3 % y un tramo de longitud menor a 75 m, la velocidad de diseño es de 35 km/h y para una pendiente de 9 % y un tramo de longitud mayor a 150 m, la velocidad de diseño es de 60 km/h. Se puede mencionar que de ser necesario ha de tomarse una velocidad específica que es aquella velocidad máxima que se puede tener en un tramo específico, dicho de otra forma, esta coloca condiciones a algunos elementos de la geometría de una vía. [18]

La velocidad de normal circulación de un Ciclista promedio es de 20 Km/h. En ciclo rutas que son directas como es el caso del presente Proyecto se aconseja adecuar el diseño a partir de los 30 Km/h referente a la Velocidad de diseño. Al momento de transitar en tramos de mayor pendiente se tomará atención especial en las velocidades ya que pueden llegar a superar los 35 Km/h. [8]

- **Sobreancho**

El sobreancho se toma como uno de los aspectos afectados por la pendiente y a su vez la velocidad de diseño, ya que se estima que es necesario más espacio para realizar las maniobras en bajadas y también tener una libre movilidad en las subidas. Para evitar las colisiones por parte de los usuarios es que se hacen más ancha las curvas en su parte interna y así el sobreancho termina en función al radio de curvatura.

Los sobreanchos se escogieron en función al grado de Inclinación que se vaya obteniendo en los tramos. El sobreancho es necesario también en las curvas cuando presentar un radio menor a 32 m porque usuarios suelen inclinarse, generando un mayor riesgo de colisión.

Tabla 2. Sobreancho Basada en Pendientes y longitudes de Tramos

Pendiente (%/)	Longitud (m)		
	25 a 75	75 a 150	> 150
3 a 5	0 cm	20 cm	30 cm
6 a 8	20 cm	30 cm	40 cm
> 9	30 cm	40 cm	50 cm

Fuente: IDU,1999

Tabla 3. Sobreancho Basada en radios de Giro

Radio de Giro (m)	Sobreancho (m)
24 a 32	25
16 a 24	50
8 a 16	75
0 a 8	100

Fuente: IDU,1999

Agregar los cálculos de Excel y ver si se mueven las tablas a metodología

El sobreancho ha de calcularse con la siguiente formula:

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

Ecuación 3

Donde:

S= Sobreancho (m)

N= Número de carriles

R= Radio de Curvatura (m)

L= Longitud ejes del vehículo (m)

V= Velocidad de diseño (Km/h)

- **Peralte**

Se define como la sobreelevación que se le otorga a la superficie de rodamiento que tienen las curvas. De esta manera se procura que los usuarios de las ciclovías no se vayan más allá o ya sea se salgan de su ruta. El peralte o sobreelevación siempre es necesario cuando un vehículo o como este es el caso Bicicleta circula en una curva de tipo cerrada con cierta velocidad, para que de esta forma se puedan contrarrestar las fuerzas centrífugas y las condiciones de adversidad producido por la fricción entre la llanta y la capa de rodadura.

[19]

Usualmente el peralte requerido para un buen drenaje se encuentra entre el 2 % y 5%. Se menciona que se permiten acomodar velocidades de diseño más altas en curvas relativamente de cuidado con supe relevación o el ya conocido peralte hasta un valor 8 %.

[20]
El valor de ajuste bw ha de tomarse a partir de la siguiente tabla:

Tabla 4. Factor de Ajuste bw

NÚMERO DE CARRILES QUE GIRAN n	FACTOR DE AJUSTE bw	INCREMENTO EN LOS CARRILES DE GIRO RESPECTO A UN CARRIL GIRADO
1,00	1,00	1,00
1,50	0,83	1,25
2,00	0,75	1,50
2,50	0,70	1,75
3,00	0,67	2,00
3,50	0,64	2,25

Fuente: MTOP,2003

Los valores de la Pendiente relativa se han de tomarse de acuerdo a la siguiente Tabla:

Tabla 5. Pendiente relativa de la Rampa de Peraltes

VELOCIDAD ESPECÍFICA (Km/h)	PENDIENTE RELATIVA DE LA RAMPA DE PERALTES Ds	
	MÁXIMA %	MÍNIMA %
20	1,35	0.1*a
30	1,28	
35	1,12	
40	0,96	
45	0,87	
50	0,77	
60	0,60	
70	0,55	
80	0,50	
90	0,47	
100	0,44	
110	0,41	
120	0,38	
130	0,38	

Fuente: MTOP,2003

Algunas de las fórmulas necesarias para el diseño y consideraciones requeridas en cuánto a peralte serán:

$$L = \frac{edC3d * nl * bw * a}{\Delta s}$$

Ecuación 4

Donde:

L= Longitud de Transición (m)

edC3d= Peralte Civil3D

nl= Número de Carriles que Giran

bw= Factor de Ajuste

Δs= Pendiente relativa rampa de peraltes

$$L_{min} = 0,56 * V$$

Ecuación 5

Donde:

L_{min}= Distancia de frenado (m)

V= Velocidad de Diseño (Km/h)

- **Radios de Giro**

En cuestión a esta temática se tiene que estos elementos en las curvas horizontales están diseñados en base a la velocidad que se tomó de diseño, el peralte y adicional un factor de fricción que existe entre la capa de rodadura y las llantas de la Bicicleta.

Para esto juego un papel importante los radios de giro y coeficientes de fricción y se calcularán con la siguiente ecuación:

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

Ecuación 6

Donde:

R= Radio de curvatura (m)

V= Velocidad de diseño (Km/h)

e= Peralte

f= Coeficiente de fricción

$$f = 0.38 - \frac{V}{300}$$

Ecuación 7

Donde:

f= Coeficiente de Fricción

V= Velocidad de diseño (Km/h)

Cabe mencionar que los coeficientes de fricción son valores ya estipulados por normativa en función a la velocidad de diseño. Sin embargo, se proporciona la siguiente tabla para obtener Radios de Giro y coeficientes de fricción en base a la Velocidad de Diseño.

Tabla 6. Radios de Giro de Acuerdo al Coeficiente de Fricción y la Velocidad

Velocidad (Km/h)	Coeficiente de Fricción (f)	Radio de Giro (m)
30	0,280	23,50
35	0,263	34,00
40	0,247	47,00
50	0,213	84,50
60	0,180	142,00

Fuente: IDU, 1999

- **Distancia de Visibilidad**

La distancia de visibilidad se determina para saber cuál es recorrido que avanzará un ciclista antes de detenerse al ver un obstáculo. Esta variable esta se calcula de la siguiente manera:

$$S = \frac{V^2}{255(G + f)} + 0.69V$$

Ecuación 8

Donde:

S= Distancia de frenado (m)

V= Velocidad de diseño (Km/h)

G= Pendiente cuesta arriba y cuesta abajo (+/-)

f= Coeficiente de fricción

Se proporciona un cuadro con Distancias de frenado que han sido establecidas. En el mismo se pudo encontrar los coeficientes de fricción en función a la Velocidad de diseño establecida.

Tabla 7. Distancias de Frenado en Base a la Velocidad de Diseño

Velocidad (Km/h)	Coeficiente de Fricción (f)	Pendiente (%)	Distancia de frenado (m)
30	0,280	3	35,00
35	0,263	5	39,50
40	0,247	6	48,00
50	0,213	8	68,00
60	0,180	9	94,00

Fuente: IDU, 1999

- **Pendientes**

En el caso de la pendiente, el valor máximo que es recomendable es de 4% en tramos viales de 100 m, cuando estas adoptan valores de 3% no suelen afectar a los ciclistas especialmente en tramos largos. [16]

- **Curvas Verticales Convexas**

Para las Curvas verticales Convexas ha de iniciarse con el cálculo de la Diferencia Algebraica que existe entre las gradientes, y está establecida por las siguiente formula:

$$A = |P1 - P2|\%$$

Ecuación 9

Donde:

A= Diferencia Algebraica.

P1= Pendiente de la primera tangente.

P2= Pendiente de la segunda tangente.

En esta sección ha vuelto a tomarse en consideración la Velocidad de Diseño para mediante el siguiente cuadro se obtenga la Distancia de Visibilidad o bien conocida como de parada con el componente "S".

Tabla 8. Distancia de Visibilidad para Parada "S"

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

Fuente: MTOP,2003

Cuando se haya obtenido el valor de S, ha de procederse con el cálculo del Coeficiente K. Cabe mencionar que este coeficiente presenta algunos valores redondeados a su inmediato superior. Este valor ha de calcularse mediante la siguiente fórmula:

$$K = \frac{S^2}{426}$$

Ecuación 10

Donde:

K= Coeficiente de Diseño

S= Distancia de Parada o Visibilidad

Es necesario el cálculo de la Longitud mínima de la curva, que ha sido establecida por la fórmula:

$$L_{min} = 0.6 * V_e$$

Ecuación 11

Donde:

Lmin = Longitud mínima permisible entre curvas.

Ve= Velocidad de Diseño

Después ha de obtenerse la Longitud de la Curva teniendo en consideración que en el Software se asume un coeficiente K de diseño. Esta longitud está establecida por la siguiente fórmula:

$$L = K_{asumido} * A_n$$

Ecuación 12

Donde:

L = Longitud de la curva (m)

K asumido= Coeficiente de diseño asumido

An= Diferencia Algebraica.

- **Curvas Verticales Cóncavas**

De manera muy similar al otro tipo de curvas ha de iniciarse calculando la diferencia Algebraica de las Gradientes en donde se debe considerar la misma ecuación 9. Después se ha de hallar la distancia de visibilidad o componente “S” con la misma Tabla 7 basándose en la misma velocidad de diseño mencionada.

La diferencia fundamental en esta tipología de curva es que el coeficiente K, en donde se utiliza la siguiente fórmula:

$$K = \frac{S^2}{(122 + 3.5S)}$$

Ecuación 13

Donde:

K= Coeficiente de Diseño

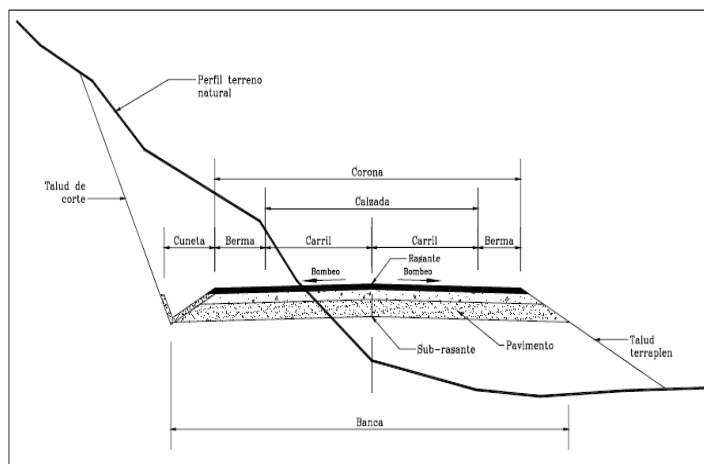
S= Distancia de Parada o Visibilidad

Para hallar los valores de L_{min} y L en esta sección se lo ha de hacer mediante el uso de las fórmulas 11 y 12.

2.2.3.2. Secciones Transversales y Drenaje

En cuanto a la sección Transversal de una ciclovía ha de ser considerada con los mismos elementos de una carretera típica de vehículos. Esta se encuentra estipulada como un eje del alineamiento horizontal tomado como un corte en cierta cota del mismo. Con esto también ha de definirse dimensiones y la ubicación de algún punto cualquiera. Los elementos de los que está conformada son Los Carriles de Circulación, Espaldones o Sobrancho de Compactación, Peralte, Cuneta, Talud de Corte y Terraplén. [6]

Ilustración 12. Sección Transversal Típica.



Fuente: Manual Colombiano

Ha de adoptarse los valores de diseño para el ancho de espaldones recomendados por la MTOP 2003. También se tomarían para el ancho de compactación que no es nada más que el espacio provisorio al lado exterior de la vía para colocar la señalética vertical. Ya que no hay una normativa vigente para el tipo de vía con la que se ha trabajado el Proyecto han de adoptarse los Valores de una Carretera de Clase IV, ya que tendría las dimensiones que más se parecen.

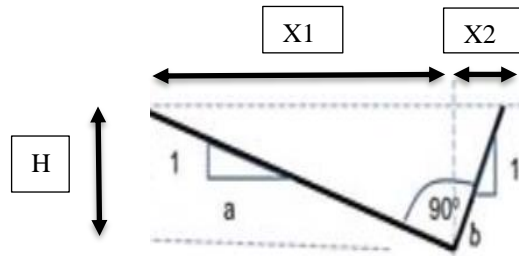
Tabla 9. Valores de Diseño Espaldones

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

Fuente: MTOP,2003

Las cunetas son estructuras construidas en la zona de corte de un talud, y tienen el propósito de conducir el Agua de Lluvia que se escurre. Depende de varias condiciones hidrológicas la definición de la Forma de la Sección, así que ha de tomarse referencia a otros proyectos realizados en el Zona de Estudio.

Ilustración 13. Dimensiones Cuneta Triangular.



Fuente: Autor

Tabla 10. Valores de Diseño Espaldones

Valores para Cunetas Superficiales				
X1 (m)	X2 (m)	H (m)	a (m)	b (m)
1,00	0,11	0,33	3,00	0,33
1,00	0,16	0,40	2,50	0,40
1,00	0,11	0,33	3,33	0,33
1,00	0,16	0,40	2,75	0,40

Fuente: NEVI

En cuanto a los Taludes se tomo como referencia otros proyectos efectuados en el Cantón Patate y se adecuaron las relaciones también necesarias en base a los mismos. Como los taludes han de necesitar una Relación tanto de corte como de relleno, estas se encuentran en función del Tipo de Material de que se encuentran compuestos. [21]

Tabla 11. Relaciones Taludes de Corte (H:V)

Clasificación de materiales de corte		Roca Fija	Roca Suelta	Material		
				Grava	Limo o Arcilla	Arenas
Altura de Corte	< 5m	1:1	1:6 - 1:4	1:1- 1:3	1:1	2:1
	5-10 m	1:1	1:4 - 1:2	1:1	1:1	-
	> 10 m	1:8	1:2	-	-	-

Fuente: MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO NORMA BOLIVIANA

Tabla 12. Relaciones Taludes de Relleno (V:H)

Materiales	Talud (V:H)		
	Altura (m)		
	<5	5-10	>10
Gravas, Limo arenoso y Arcilla	1:1.5	1:1.75	1:2
Arena	1:2	1:2.25	1:2.5
Enrocado	1:1	1:1.25	1:1.5

Fuente: MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO NORMA BOLIVIANA

- **Volúmenes de Obra:** Una vez trazadas las pendientes en el software, este ha de arrojar algunos valores referentes a los volúmenes de corte y relleno en dependencia de las tangentes verticales que e haya trazada. El punto de esto ha de ser verificar si se ha de ser necesario una escombrera en la parte final del proyecto.

Nuevo Vol. Relleno

$$= \text{Factor de Esponjamiento} * \text{Volumen de Relleno}$$

Ecuación 14

$$\text{Volumen Neto} = |\text{Nuevo Vol. Relleno} - \text{Volumen de Corte}|$$

Ecuación 15

2.2.3.3. Señalética y Espacios de Aparcamiento

Estas son algunas de las interrogantes que habrá que contestar para tener una correcta percepción y evaluación del diseño de señalética.

1. ¿Hay señales que informen el paso de constante de ciclistas?
2. Si la vía para bicicletas es delimitada, ¿existe una separación demarcada entre vehículos motorizados y los ciclistas?

3. ¿Las señales verticales son visibles y están enfocadas en el resguardo de los usuarios? [16]

Es importante recalcar que en ciclovías en contextos rurales donde no hay bordillos, las señales se colocan a una distancia de al menos 600 mm del filo del espaldón o la berma, o también sean postes de guía o cara del guardavía de protección.

Ha sido importante conocer la clasificación de las señales verticales y cuales son cada una de sus funciones en una ciclovía. Los tipos de señales son:

Señales regulatorias (Código RC): Estas señales sirven para regular el flujo de bicicletas y muestran cuando es necesario un requerimiento de ley. La falta a estas señales sería considerada una infracción en las leyes de tránsito.

Señales preventivas (Código PC): Estas señales sirven para advertir a los usuarios acerca de condiciones que representan peligro o riesgos en la vía o ya sean sus sectores adyacentes.

Señales de Información (Código IC): Estas señales sirven para brindar información a los usuarios respecto a destinos, distancias de recorrido, ubicación de servicios y algunos puntos de interés turísticos. [9]

- **Espacios de Aparcamiento:** Sistema de estacionamiento destinado para guardar o parquear una bicicleta mediante un sistema o una estructura diseñada para contener varios de estos vehículos. [13]

2.2.3.4. Presupuesto

El presupuesto que se planea ejecutar estuvo basado en los rubros necesarios para la ejecución del proyecto en el caso de concretarse, han de tomarse rubros referenciales dados por la Cámara de la Industria de la Construcción. Esto ha de hacerse para obtener el presupuesto referencial planteado. Con estos rubros se ha planteado el análisis de precios unitarios Las variables a considerar para calcular los Precios unitarios que

comprende al equipo a utilizarse, la mano de obra, los materiales y el transporte y para su cálculo se han de considerar las ecuaciones más significativas como lo son:

Cálculo del costo directo de un ítem:

$$\text{Costo directo} = \text{Cantidad de ítem} * \text{Precio unitario}$$

Ecuación 16

Cálculo del costo indirecto de un ítem:

$$\text{Costo indirecto} = \text{Costo directo} * \text{Porcentaje de costo indirecto}$$

Ecuación 17

Cálculo del costo total de un ítem:

$$\text{Costo total} = \text{Costo directo} + \text{Costo indirecto}$$

Ecuación 18

Cálculo del costo acumulado de un conjunto de ítems:

$$\text{Costo Acumulado} = \sum \text{Costos totales de los Ítems}$$

Ecuación 19

Cálculo de la duración de una actividad:

$$\text{Duración} = \text{Cantidad de ítem} * \text{Rendimiento por unidad de tiempo}$$

Ecuación 20

Cálculo del costo de mano de obra:

$$\text{Costo de mano de obra} = \text{Horas de trabajo} * \text{Tarifa de mano de obra por hora}$$

Ecuación 21

Cálculo del costo de los materiales:

$$\text{Costo Materiales} = \text{Cantidad Materiales} * \text{Precio unitario materiales}$$

Ecuación 22

[14]

Ilustración 14. Modelo de Análisis de Precios Unitarios

PROYECTO:					
RUBRO: 1			Hoja: 1 de 5		
DESCRIPCIÓN:			UNIDAD: u		
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
SUBTOTAL M					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
SUBTOTAL N					
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A X B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A X B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					
INDIRECTOS (%) 20%					
UTILIDAD (%) 0%					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					
VALOR OFERTADO					
SON: UNO, 51/100 DOLARES					
<i>Estos precios no incluyen IVA</i>					

Fuente: Camicón

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis y discusión de los resultados

3.1.1. Ubicación del Proyecto

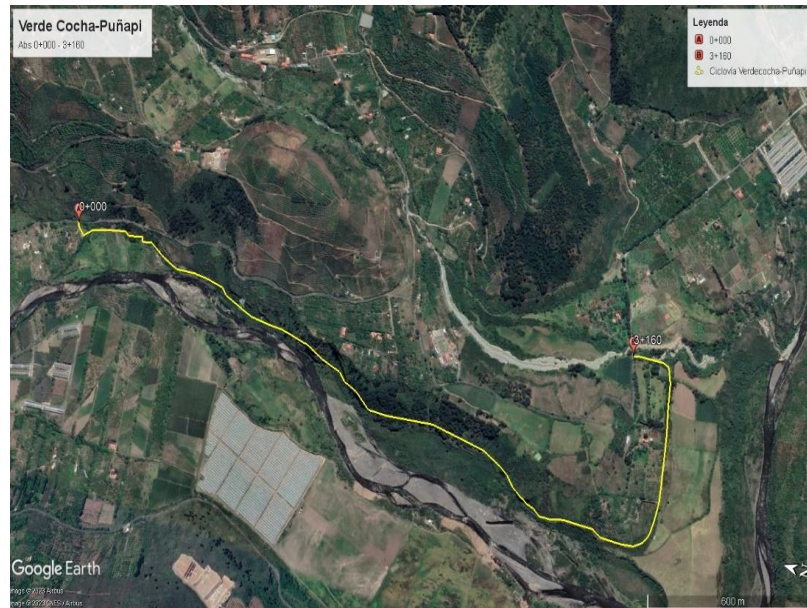
La antigua vía o el camino rural existente que dejó de ser utilizado, se encuentra en las zonas de Verde Cocha y Puñapi. El tramo de vía histórica fue de 2.2 km y con el tramo de diseño complementario se obtuvo una longitud de 3.132 km al finalizar el proyecto.

Tabla 13 Datos Ubicación del Proyecto

Abscisa	Norte	Este
0+000	9849671.14	779269.10
3+143	9847502.84	779452.62

Fuente: Autor

Ilustración 15. Ubicación del Proyecto



Fuente: Autor

3.1.2. Levantamiento Topográfico

Se ejecutó el levantamiento topográfico con ayuda del equipo de precisión RTK en las abscisas 0+000 (Verde Cocha) y la Abscisa 3+168 (Puñapi). Se tomaron puntos cada 20 m aproximadamente con un total de 1840 puntos. El levantamiento topográfico incluyó el eje de la vía existente con una faja de 30 m a cada uno de sus lados, así como el ancho promedio de la misma.

Tabla 14. Datos Levantamiento Topográfico

Ancho Promedio de la Vía (m)	Número de Carriles	Número de Puntos Levantados
4,6	1	1840

Fuente: Autor

3.1.3. Encuestas de Nivel de Aceptación

En esta etapa del proyecto se han aplicado encuestas de Nivel de Satisfacción que han sido parte del método de Investigación Cualitativa para luego se obtenga información cuantitativa que será necesaria para incorporar al diseño final de la propuesta. El grupo de personas escogidas para obtener algunas características de diseño y demás criterios para el presente proyecto ha sido el club “Patate en Bici”. El mencionado club cuenta con un estimado de 96 personas en donde la muestra se ha obtenido de la siguiente manera:

$$n = \frac{96 * 1.645^2 * 0.5 * 0.5}{0.10^2 * (96-1) + 1.645^2 * 0.5 * 0.5}$$

Ecuación 2

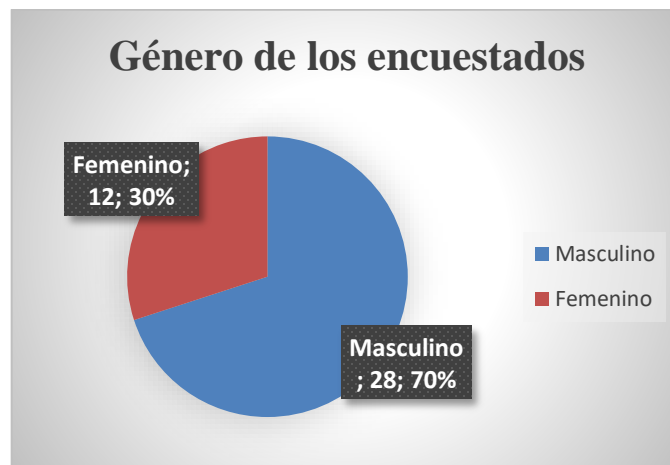
$$n = 39.92 \cong 40 \text{ personas}$$

En cuanto a las demás variables tomadas para el cálculo de la muestra se han tomado que el nivel de confianza o error es de 90 % así como se tiene un margen de error equivalente al 10 %. Según se ha mostrado en el libro... el valor de Z_{α} de valores de confianza equivale a 1.645 a partir de la tabla de valores correspondiente. Se ha tomado el valor ya mencionado en base a que no se cuenta con datos de proyectos similares. Para los valores restantes de p y q se toma el 50%. (Icaza Torbay, 2017)

Para iniciar con el análisis de las encuestas realizadas es importante mencionar que se dio una retrospectiva en general para conocer el Género y las actividades económicas o posición laboral de los encuestados. Los datos informativos mencionados de las 40 personas de la muestra fueron los siguientes:

- Género

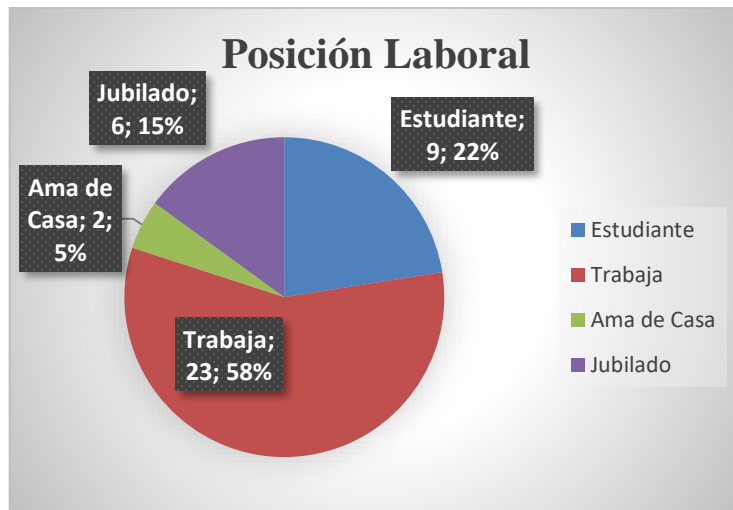
Ilustración 16. Género de los Encuestados



Fuente: Autor

- Posición Laboral

Ilustración 17. Posición Laboral de los Encuestado

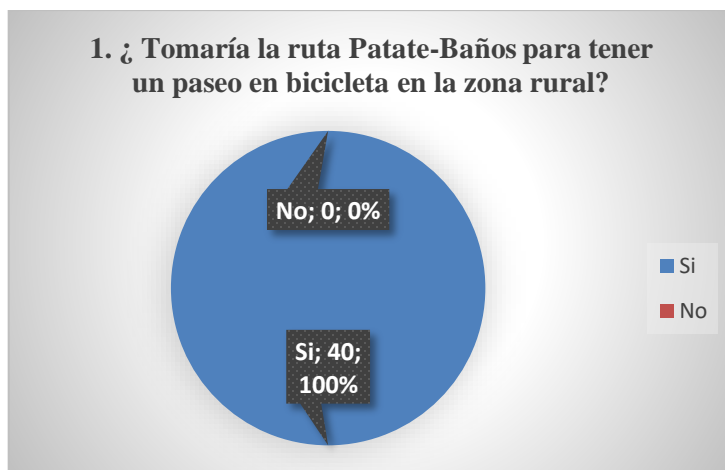


Fuente: Autor

- **Resultados obtenidos de la encuesta de nivel de aceptación:**

En el caso de la Pregunta que hace referencia a la intencionalidad de los usuarios a tomar la ruta en la zona rural el 100 % de encuestados ha respondido que Si, dejando en claro el agrado de los mismos a la práctica de esta actividad física y el apoyo que estos tienen a proyectos de estas características en donde ellos saldrían ampliamente beneficiados.

Ilustración 18. Distribución pregunta

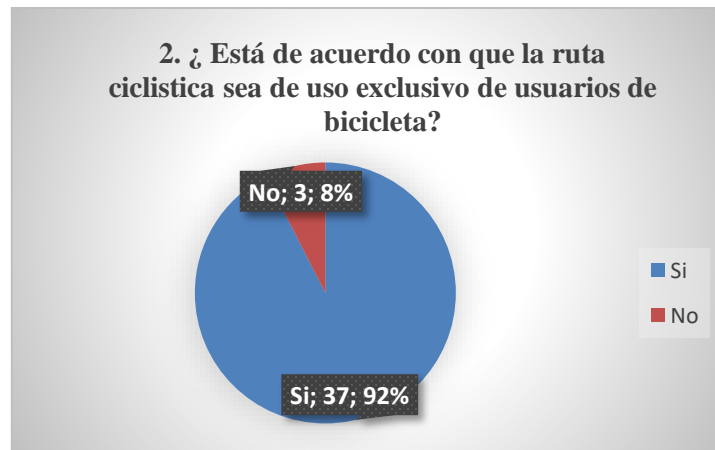


Fuente: Autor

En la interrogante que se efectuó respecto al uso exclusivo de Bicicletas de la Ciclovía se obtuvo que la gran mayoría de personas encuestadas con un porcentaje de 92% ha respondido que Si en donde se evidencian algunas molestias por el tráfico compartido que

los ciclistas podrían experimentar. A medida que se sigue analizando esta temática también se consideran las razones que muy pocos usuarios tuvieron para colocar el No puesto que estos no tendrían mayor problema con vehículos motorizados.

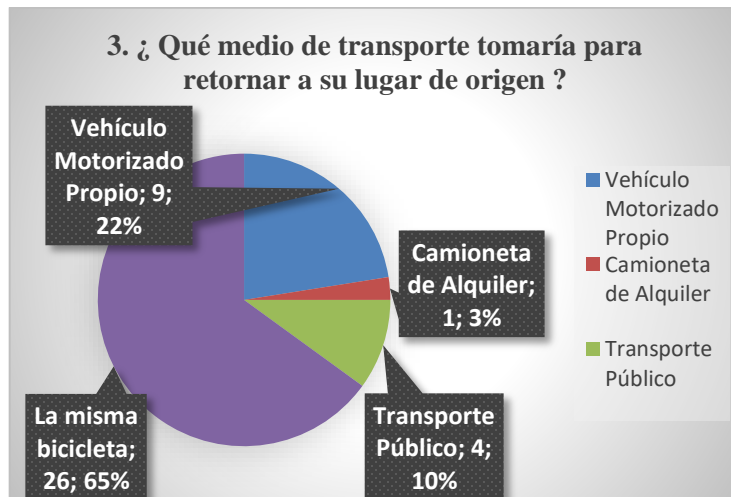
Ilustración 19.. Distribución pregunta 2



Fuente: Autor

La mayoría de encuestados con un porcentaje de 65% ha respondido que su preferencia por encima del resto está la misma bicicleta en cuanto al medio de transporte para el retorno, seguido del retorno en Vehículo Motorizado propio, Transporte Público y finalmente Camioneta de alquiler con un 22%,10% y 3% respectivamente. Siendo así que el medio de transporte más votado ha sido la bicicleta, esto resulta en una fuerte consideración para implementar un sentido bidireccional en el flujo de la ciclovía. Se encuentran más allá aquellas personas que votaron por otro medio de transporte por motivos físicos o de confort al tomar el camino de regreso.

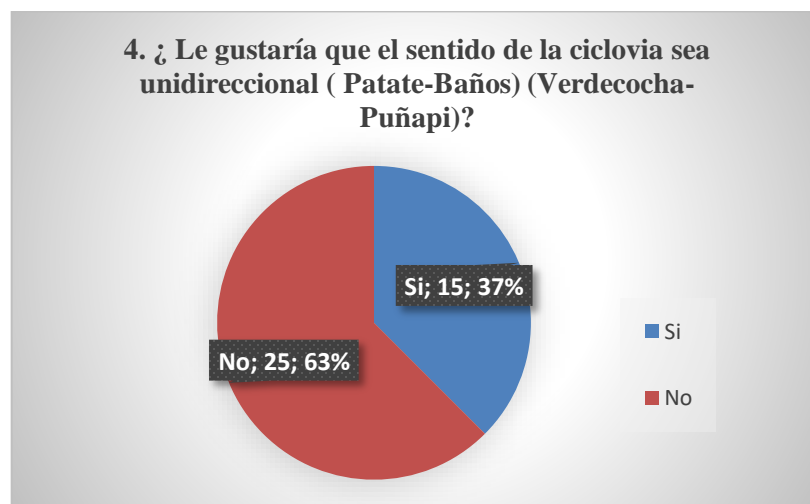
Ilustración 20. Distribución pregunta 3



Fuente: Autor

Las preguntas respecto a la direccional requirieron ciertos parámetros a considerar que deben ser mencionados, por consiguiente, en las preferencias orientadas al sentido unidireccional de la vía la mayoría de personas ha expresado que no le gustaría que el sentido este dado de esta manera con un 63% del total de encuestados. Esto se puede notar porque este resultado concuerda con los análisis previos en donde los usuarios están dispuestos a regresar en la misma bicicleta y quieren otra opción de flujo direccional. Se intuye que las personas que han tomado Si como la opción escogida no tienen mayor preferencia por un sentido u otro y están cómodas con el criterio del diseñador.

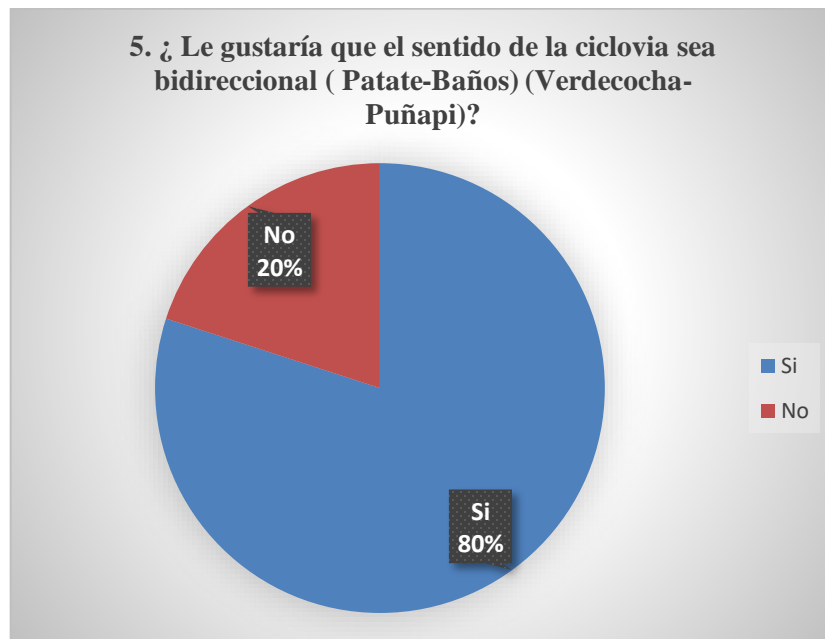
Ilustración 21. Distribución pregunta 4



Fuente: Autor

En lo que se refiere al sentido bidireccional la mayoría de las personas encuestadas con una equivalencia al 80% de encuestados ha dicho que este sería el flujo direccional de su preferencia al votar por la opción Si con amplia ventaja. Esto es claro para tomar una decisión en este parámetro y así definir el sentido de la ciclovia como Bidireccional a medida que se ha dicho que esta es mejor para contextos rurales en donde no se tienen intersecciones con otras vías.

Ilustración 22. Distribución pregunta 5



Fuente: Autor

Lo mismo ocurre con las interrogantes sobre la capa de rodadura. Se han presentado algunas alternativas de acuerdo al contexto de camino histórico existente en el lugar. Y estas fueron en base a la adecuación de la capa de rodadura del proyecto en base a lastre, empedrado y mixta conteniendo a las dos opciones anteriores.

Capa de Rodadura de Lastre: Esta opción parece ser la más adecuada al obtener la mayoría de elecciones dadas al Si con un valor de 62% de personas encuestadas. En consecuencia, esta sería la capa de rodadura adaptada al proyecto.

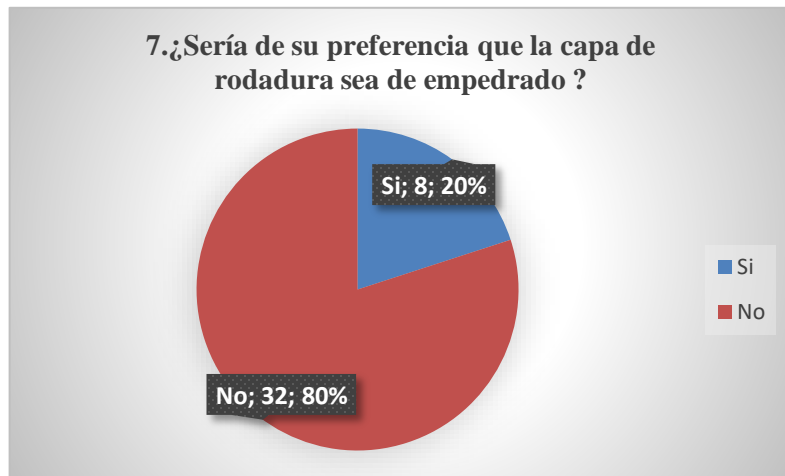
Ilustración 23. Distribución pregunta 6



Fuente: Autor

Capa de Rodadura de Empedrado: No cuenta con el apoyo suficiente al obtener la gran parte de resultados negativos. El 80 % de las personas encuestadas dijeron que esta no es su opción de preferencia.

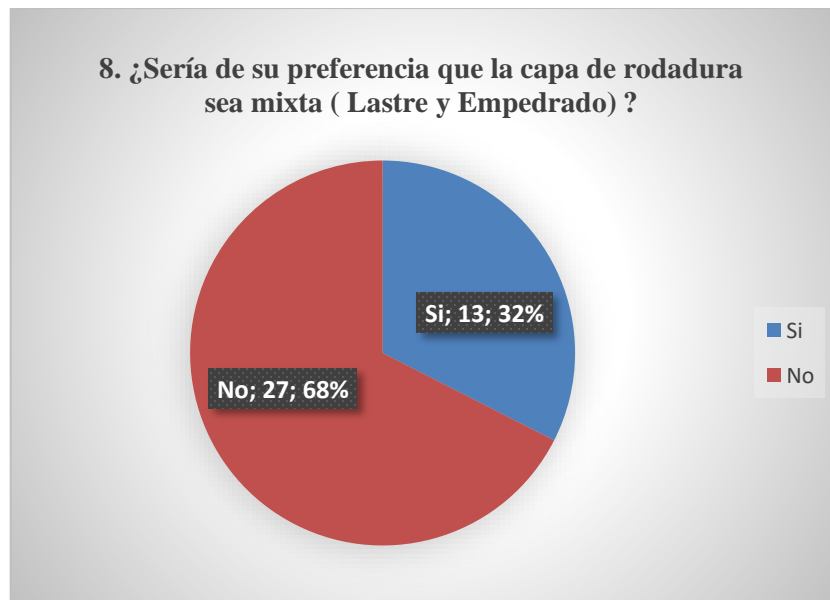
Ilustración 24. Distribución pregunta 7



Fuente: Autor

Capa de Rodadura Mixta: No cuenta con el apoyo suficiente al obtener la gran parte de resultados negativos. El 68 % de las personas encuestadas dijeron que esta no es su opción de preferencia.

Ilustración 25. Distribución pregunta 8



Fuente: Autor

La variable del Paisajismo considerada para la encuesta fue ampliamente apoyada con el Si al obtener un apoyo del 95% de los participantes, lo cual es un aspecto clave en la elección de la final de la ruta. La ruta final en el diseño ha de procurar promover el Turismo de Aventura con riesgos controlados y ante todo un contacto directo con la Naturaleza con riveras de ríos, bosques y un bello paisaje con las montañas y el Volcán Tungurahua al fondo. El 5% de personas encuestadas respondió que No, expresando así su nulo interés por el Paisaje en rutas turísticas para bicicletas.

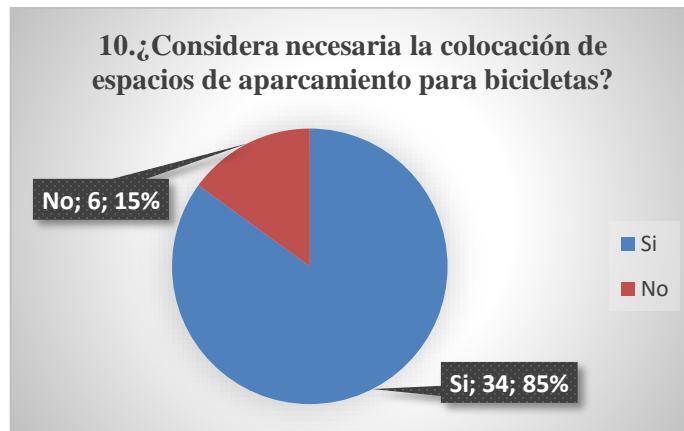
Ilustración 26. Distribución pregunta 9



Fuente: Autor

Otro elemento que se consideró en la encuesta que es de importancia es la implementación de espacios de aparcamiento a lo que los encuestados respondieron ampliamente Si contando con un soporte del 85% de personas encuestada. El 15% restante de personas encuestadas manifestaron que su atención principal al momento de realizar recorridos ciclísticos es la actividad en sí y no pretenden realizar pausas o demás para bajar de su vehículo. Es preciso recordar que estos sitios deberán brindar comodidad y seguridad al amarre de las bicicletas, estar ubicados en lugares o tramos de fácil acceso y visibilidad. La tipología de estos dispositivos sería de corto plazo al no requerirse permanecer en la zona de la ruta por grandes cantidades de tiempo.

Ilustración 27. Distribución pregunta 10



Fuente: Autor

3.1.4. Diseño Geométrico

Para el Diseño Geométrico de la Ciclovía se tendrán en consideración las siguientes variables:

3.1.4.1. Ancho del Carril

La primera opción para otorgar un ancho de carril será a través de los anchos fijos establecidos en la normativa, o bien se podrían dar a través de los volúmenes de ciclistas. Con la decisión tomada respecto al sentido de flujo del tránsito de bicicletas, se ha establecido que esta será Bidireccional.

Por lo tanto, el ancho de Carril otorgado será el proporcionado por la normativa pertinente y tendrá un valor de 3 m, como un ancho óptimo y factible dado el ancho promedio de la vía existente de 4.6 m.

Tabla 15. Anchos de Carriles Recomendados

CICLOVIA	MÍNIMO (m)	RECOMENDADO (m)	ÓPTIMO (m)
UNIDIRECCIONAL	1,20	1,50	2,00
BIDIRECCIONAL	2,20	2,50	3,00

Fuente: RTE-INEN 004- SEÑALIZACIÓN VIAL PARTE 6. CICLOVIAS

3.1.4.2 Velocidad de Diseño

La velocidad de Diseño como se ha mencionado está en función de la pendiente y de la longitud de los tramos. Se han asignado estos valores de velocidad de diseño en base a las pendientes obtenidas en las tangentes de los tramos en el software.

Tabla 16. Velocidades de Diseño a partir de las Pendientes

Pendiente (%/)	Longitud (m)		
	25 a 75	75 a 150	> 150
3 a 5	35 Km/h	40 Km/h	45 Km/h
6 a 8	40 Km/h	50 Km/h	55 Km/h
> 9	45 Km/h	55 Km/h	60 Km/h

Fuente: IDU,1999

Se contará con un límite Inferior de 30 km/h como recomendación y con un límite Superior de 60 Km/h, por lo que se contará con una Velocidad de diseño en promedio de 35 Km/h. Esto también irá en dependencia de la orografía del Terreno. Se optó por valores inferiores de velocidad adoptados como velocidad específica.

Tabla 17. Velocidades de Diseño o Específicas adoptadas

Número	Cota Inicial (m)	Velocidad de Diseño (Km/h)
1	0+000	20
2	0+119,13	30
3	0+233,77	35
4	0+833,54	40
5	2+126,79	35
6	2+726,51	30

Fuente: Autor

3.1.4.3 Sobreancho

Los sobreanchos se tomarían de las tablas que se han proporcionado o bien se calcularon por las fórmulas establecidas:

- **CURVA 1**

Datos:

V= 30 km/h

n= 1

R= 35 m

L= 1.70 m

$$S = 1 \left(35 - \sqrt{(35)^2 - (1.70)^2} \right) + \frac{60}{10\sqrt{35}}$$

Ecuación 3

$$S = 0.55 \text{ m}$$

Se ha tomado la medida 1.70 m para el valor de la longitud entre ejes según las medidas de una Bicicleta estándar, mientras que los valores de Radio de Curvatura son con los que se ha optado en el diseño con el software. Por lo tanto, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 18. Sobrancho Carril Interior

IDEN CURVA	TIPO DE CURVA	VELOCIDAD ESPECÍFICA KM/H	RADIO DE CURVATURA(m)	NÚMERO DE CARRILES	LONGITUD EJES DEL VEHÍCULO (m)	SOBREANCHO CARRIL INTERIOR (m)
1	C_CIRCULAR	30,00	35,00	1	1,70	0,55
2	C_CIRCULAR	30,00	35,00	1	1,70	0,55
3	C_CIRCULAR	30,00	35,00	1	1,70	0,55
4	C_ESP_ESP	35,00	37,30	1	1,70	0,61
5	C_ESP_CIR_ESP	35,00	30,00	1	1,70	0,69
6	C_ESP_CIR_ESP	35,00	70,00	1	1,70	0,44
7	C_CIRCULAR	35,00	60,00	1	1,70	0,48
8	C_CIRCULAR	35,00	60,00	1	1,70	0,48
9	C_ESP_CIR_ESP	35,00	100,00	1	1,70	0,36
10	C_CIRCULAR	35,00	60,00	1	1,70	0,48
11	C_ESP_ESP	40,00	121,44	1	1,70	0,37
12	C_ESP_ESP	40,00	136,56	1	1,70	0,35
13	C_CIRCULAR	40,00	65,00	1	1,70	0,52
14	C_CIRCULAR	40,00	50,00	1	1,70	0,59
15	C_ESP_ESP	40,00	140,60	1	1,70	0,35
16	C_ESP_CIR_ESP	40,00	80,00	1	1,70	0,47
17	C_CIRCULAR	40,00	65,00	1	1,70	0,52
18	C_ESP_ESP	40,00	78,24	1	1,70	0,47
19	C_CIRCULAR	40,00	50,00	1	1,70	0,59
20	C_CIRCULAR	40,00	50,00	1	1,70	0,59
21	C_CIRCULAR	40,00	50,00	1	1,70	0,59
22	C_CIRCULAR	35,00	50,00	1	1,70	0,52
23	C_CIRCULAR	35,00	50,00	1	1,70	0,52
24	C_CIRCULAR	35,00	40,00	1	1,70	0,59
25	C_CIRCULAR	35,00	35,00	1	1,70	0,63
26	C_ESP_ESP	35,00	73,78	1	1,70	0,43
27	C_CIRCULAR	35,00	45,00	1	1,70	0,55
28	C_CIRCULAR	35,00	40,00	1	1,70	0,59
29	C_ESP_ESP	35,00	81,56	1	1,70	0,41
30	C_ESP_ESP	30,00	153,13	1	1,70	0,25
31	C_CIRCULAR	30,00	25,00	1	1,70	0,66
32	C_CIRCULAR	30,00	25,00	1	1,70	0,66

Fuente: Autor

3.1.4.4 Peralte

Para el diseño del Proyecto se ha usado un Peralte no mayor al 4% para satisfacer las condiciones de drenaje del Proyecto. En el particular diseño de una ciclovía se debe tener la prioridad de que en los giros no haya que reducirse la velocidad como se dice en estudios previos, ya que no sería confortable para los usuarios.

Los cálculos que se realizaron en este apartado han sido:

- **CURVA 1**

Datos:

edC3d= 4%

nl= 2

bw= 1

a= Ancho de Carril

Δs= Pendiente relativa de la Rampa de Peraltes

$$L = \frac{\frac{4}{100} * 2 * 1 * 1.5 m}{1.28}$$

Ecuación 4

$$L = 7.03 m$$

También se ha calculado:

$$L_{min} = 0,56 * 20 Km/h$$

Ecuación 5

$$L_{min} = 16.80 m$$

La condición de $L \geq L_{min}$ no se ha cumplido y eso se puede deber a que haría falta proporcionar un ancho de carril de mayores proporciones, pero al tratarse de bicicletas no existiría mayores inconvenientes en estas longitudes de transición.

$$7.03 m \leq 16.80 m$$

3.4.1.5 Radios de Giro

Ya que en otros estudios de menciona que se ha de procurar que al momento de girar no se tendrá que reducir la Velocidad para así no afectar el confort ni la seguridad de los usuarios.

Los Radios de Giro se han obtenido de la Siguiete manera:

$$R = \frac{(30 \frac{Km}{h})^2}{127(\frac{4}{100} + 0.28)}$$

Ecuación 6

$$R = 22.145 \text{ m}$$

- Coeficiente de fricción

$$f = 0.38 - \frac{30 \text{ Km/h}}{300}$$

Ecuación 7

$$f = 0.28$$

El valor obtenido en el cálculo del coeficiente de fricción coincide con los valores proporcionados en la Tabla 6.

Se han calculado los radios de giro para los tipos de curvas presentados, con sus respectivos coeficientes de fricción como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 20. Radio de Giro para curvas circulares.

CURVAS CIRCULARES						
IDEN PUNTO DE INFLEXIÓN	ÁNGULO DE DEFLEXIÓN	VELOCIDAD ESPECÍFICA KM/H	PERALTE MÁXIMO %	FACTOR DE FRICCIÓN	RADIO DE GIRO (m)	RADIO ASUMIDO (m)
1	67,9413	30,00	4	0,28	22,15	35
3	6,0554	30,00	4	0,28	22,15	35
4	31,5205	30,00	4	0,28	22,15	35
9	24,0622	35,00	4	0,263	31,83	60
10	9,7951	35,00	4	0,263	31,83	60
12	7,1898	35,00	4	0,263	31,83	60
15	23,4261	40,00	4	0,247	43,9	65
16	38,7527	40,00	4	0,247	43,9	50
19	22,5262	40,00	4	0,247	43,9	65
22	20,4617	40,00	4	0,247	43,9	50
23	15,4622	40,00	4	0,247	43,9	50
24	16,9675	40,00	4	0,247	43,9	50
25	21,3427	35,00	4	0,263	31,83	50
26	19,9293	35,00	4	0,263	31,83	50
27	52,7631	35,00	4	0,263	31,83	40
28	50,9337	35,00	4	0,263	31,83	40
30	41,0576	35,00	4	0,263	31,83	45
31	39,611	35,00	4	0,263	31,83	40
35	49,4666	30,00	4	0,28	22,15	25
36	34,8675	30,00	4	0,28	22,15	25

Fuente: Autor

Tabla 21. Radios de Giro para curvas espiral-circular-espiral.

CURVAS ESPIRAL-CIRCULAR-ESPIRAL							
IDEN PUNTO DE INFLEXIÓN	ÁNGULO DE DEFLEXIÓN	CONDICIÓN $\Delta \geq 10$	VELOCIDAD ESPECÍFICA KM/H	PERALTE MÁXIMO %	FACTOR DE FRICCIÓN	RADIO DE GIRO (m)	RADIO ASUMIDO (m)
7	43,5294	CONTINUAR	40	4	0,17	59,99	80
8	20,2793	CONTINUAR	40	4	0,17	59,99	70
11	20,9606	CONTINUAR	40	4	0,17	59,99	100
18	26,5705	CONTINUAR	40	4	0,17	59,99	80

Fuente: Autor

Tabla 22. Radios de Giro para curvas espiral espiral.

CURVAS ESPIRAL-ESPIRAL							
IDEN PUNTO DE INFLEXIÓN	ÁNGULO DE DEFLEXIÓN	CONDICIÓN $\Delta \leq 20$	VELOCIDAD ESPECÍFICA KM/H	PERALTE MÁXIMO %	FACTOR DE FRICCIÓN	RADIO DE GIRO (m)	RADIO ASUMIDO (m)
6	18,4353	CONTINUAR	35	4	0,263	31,83	100
13	7,0769	CONTINUAR	40	4	0,247	43,9	100
14	6,2935	CONTINUAR	40	4	0,247	43,9	100
17	12,2249	CONTINUAR	40	4	0,247	43,9	50
21	18,3067	CONTINUAR	40	4	0,247	43,9	60
29	11,6492	CONTINUAR	35	4	0,263	31,83	60
32	17,5633	CONTINUAR	35	4	0,263	31,83	40
33	5,6126	CONTINUAR	30	4	0,28	22,15	50

Fuente: Autor

3.4.1.6 Distancia de Visibilidad

Se han obtenido los siguientes resultados al calcular las variables de la distancia de Visibilidad:

$$S = \frac{(30 \frac{Km}{h})^2}{255(\frac{4}{100} + 0.280)} + 0.69(30 \frac{Km}{h})$$

Ecuación 8

$$S = 32.085 \text{ m}$$

Los valores obtenidos coinciden o entran en el rango de los valores proporcionados en la Normativa mostrados con un cierto grado de tolerancia, así como se mostró en la Tabla 7.

3.4.1.7 Pendiente

Se estipulan algunas longitudes en los tramos de pendientes permisibles que se ha tomado como referencia de la normativa pertinente. En el diseño se buscó que en el trazo efectuado de la vía este de acuerdo a la pendiente máxima recomendada.

Tabla 23. Longitud de los Tramos de Ciclovía según la Pendiente

Pendiente (%)	Longitud de Tramo
5 a 6	hasta 240 m
7	hasta 120 m
8	hasta 90 m
9	hasta 60 m
10	hasta 30 m
> 11	hasta 15 m

Fuente: IDU, 1999

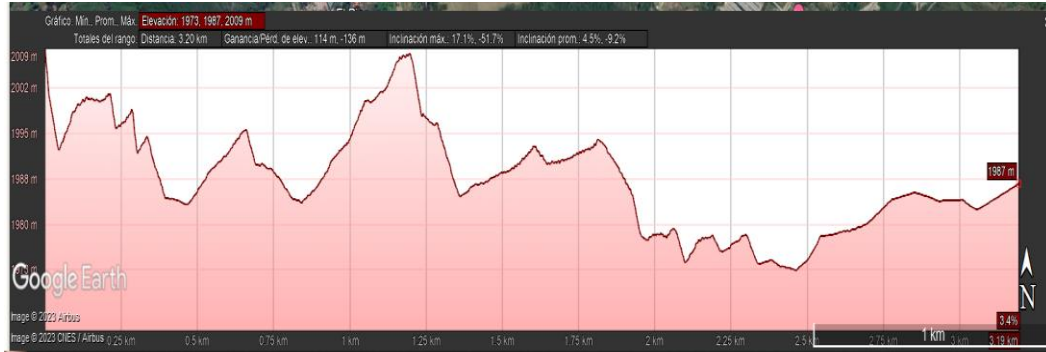
- **Orografía del Terreno**

a inclinación promedio de la ruta escogida para la alineación ha sido: 4.5% - (-9.2%) – Según Punto Inicio y Final de Civil 3D (0.4 %). Por lo que el tipo del terreno con el que se cuenta para el proyecto es de tipo Llano- Ondulado.

Terreno Llano $i < 5\%$
Terreno Ondulado $5\% \leq i \leq 15\%$

Fuente NEVI

Ilustración 28. Perfil Longitudinal Google Earth



Fuente: Autor

3.4.1.2 Curvas Verticales Convexas

Las curvas verticales convexas que se ha calculado han sido consideradas simétricas, y los valores hallados en sus componentes se han ido detallando en cada cálculo realizado. La diferencia algebraica hallada entre las primeras curvas fue:

- **CURVA 4**

Datos:

V= 35 km/h

P1= -8%

P2= -8.40%

$$A = |-8 + 8.40|\%$$

Ecuación 9

$$A = 0.40\%$$

Ya que la velocidad de diseño para la primera curva fue de 35 Km/h, se obtiene que el valor de S o distancia de Visibilidad para parar es 35 m. de acuerdo a la tabla 7.

El valor calculado del coeficiente K ha sido:

$$K = \frac{(35m)^2}{426}$$

Ecuación 10

$$K = 2.11$$

La longitud mínima permisible para esta curva fue de:

$$L_{min} = 0.6 * 35 \frac{Km}{h}$$

Ecuación 11

$$L_{min} = 21 m$$

. La longitud calculada de esta curva fue:

$$L = 120 * 0.40$$

Ecuación 12

$$L = 48 m$$

Ya que se ha hablado de curvas simétricas la Longitud L se compone por las longitudes L1 y L2 donde tiene los mismos valores $L1 = L2 = 24 m$

Se ha cumplido con la condición:

$$L1 \geq L_{min}$$

$$24 m \geq 21 m$$

A continuación, se muestran las Tablas de Resultados de las Curvas Convexas existentes en el diseño:

Tabla 24. Resultados Curvas Verticales Convexas

No CURVA CONVEXA	GRADIENTES		DIFERENCIA ALGEBRAICA A	VELOCIDAD ESPECIFICA km/h	DISTANCIA VISIBILIDAD S	COEFICIENTE K		LONGITUD CURVA CONVEXA			
	P1 o G1 %	P2 o G2 %				CALCULADO	ASUMIDO	L mínimo m	L m	L1 m	L2 m
2	9,10	5,80	3,30	30,00	30,00	2,11	12,00	18,00	39,60	19,80	19,80
3	5,80	-8,00	13,80	30,00	30,00	2,11	3,00	18,00	41,40	20,70	20,70
4	-8,00	-8,40	0,40	35,00	35,00	2,88	120,00	21,00	48,00	24,00	24,00
5	-8,40	-8,80	0,40	35,00	35,00	2,88	110,00	21,00	44,00	22,00	22,00
6	-8,80	-9,00	0,20	35,00	35,00	2,88	210,00	21,00	42,00	21,00	21,00
9	7,80	1,90	5,90	35,00	35,00	2,88	8,00	21,00	47,20	23,60	23,60
11	4,85	-6,10	10,95	35,00	35,00	2,88	4,00	21,00	43,80	21,90	21,90
13	6,00	0,50	5,50	40,00	40,00	3,76	9,00	24,00	49,50	24,75	24,75
14	0,50	-6,00	6,50	40,00	40,00	3,76	6,00	24,00	39,00	19,50	19,50
15	-6,00	-10,00	4,00	40,00	40,00	3,76	12,00	24,00	48,00	24,00	24,00
18	2,50	-6,10	8,60	40,00	40,00	3,76	7,00	24,00	60,20	30,10	30,10
20	4,00	-5,80	9,80	40,00	40,00	3,76	6,00	24,00	58,80	29,40	29,40
22	3,20	-7,10	10,30	35,00	35,00	2,88	5,00	21,00	51,50	25,75	25,75
25	2,50	1,20	1,30	30,00	30,00	2,11	35,00	18,00	45,50	22,75	22,75

Fuente: Autor

3.4.1.8 Curvas Verticales Cóncavas

Las curvas verticales cóncavas que se ha calculado han sido consideradas simétricas, y los valores hallados en sus componentes se han ido detallando en cada cálculo realizado.

La diferencia algebraica hallada entre las primeras curvas fue:

- **CURVA 12**

Datos:

V= 40 km/h

P1= -8%

P2= -8.40%

$$A = |-6.10 - 6|\%$$

Ecuación 9

$$A = 12.10 \%$$

Ya que la velocidad de diseño para la curva que se ha presentado para el cálculo fue de 40 Km/h, se obtiene que el valor de S o distancia de Visibilidad para parar es 40 m. de acuerdo a la tabla 7.

El valor calculado del coeficiente K ha sido:

$$K = \frac{(35m)^2}{(122 + 3.5(35 m))}$$

Ecuación 13

$$K = 6.11$$

La longitud mínima permisible para esta curva fue de:

$$L_{min} = 0.6 * 40 \frac{Km}{h_e}$$

Ecuación 11

$$L_{min} = 24 m$$

La longitud calculada de esta curva fue:

$$L = 7 * 12.10$$

Ecuación 12

$$L = 84.70 m$$

Ya que se ha hablado de curvas simétricas la Longitud L se compone por las longitudes L1 y L2 donde tiene los mismos valores $L1 = L2 = 42.35 m$

Se ha cumplido con la condición:

$$L1 \geq L_{min}$$

$$42.35 m \geq 24 m$$

A continuación, se muestran las Tablas de Resultados de las Curvas Convexas existentes en el diseño:

Tabla 25. Resultados Curvas Verticales Cóncavas

CURVA VERTICAL CONCAVAS SIMÉTRICA											
No CURVA CONCAVA	GRADIENTES		DIFERENCIA ALGEBRAICA A	VELOCIDAD ESPECIFICA km/h	DISTANCIA VISIBILIDAD S	COEFICIENTE K		LONGITUD CURVA CONCAVAS SIMETRICAS			
	P1 o G1 %	P2 o G2 %				CALCULADO	ASUMIDO	L minimo m	L m	L1 m	L2 m
1	-0,70	9,10	9,80	20,00	20,00	2,08	4,00	12,00	39,20	19,60	19,60
7	-9,00	-5,50	3,50	35,00	35,00	5,01	14,00	21,00	49,00	24,50	24,50
8	-5,50	7,80	13,30	35,00	35,00	5,01	2,00	6,00	26,60	13,30	13,30
10	1,90	4,85	2,95	35,00	35,00	5,01	15,00	21,00	44,25	22,13	22,13
12	-6,10	6,00	12,10	40,00	40,00	6,11	7,00	24,00	84,70	42,35	42,35
16	-10,00	-3,60	6,40	40,00	40,00	6,11	8,00	24,00	51,20	25,60	25,60
17	-3,60	2,50	6,10	40,00	40,00	6,11	9,00	24,00	54,90	27,45	27,45
19	-6,10	4,00	10,10	40,00	40,00	6,11	8,00	24,00	80,80	40,40	40,40
21	-5,80	3,20	9,00	35,00	35,00	5,01	5,00	21,00	45,00	22,50	22,50
23	-7,10	2,00	9,10	35,00	35,00	5,01	5,00	21,00	45,50	22,75	22,75
24	2,00	2,50	0,50	35,00	35,00	5,01	100,00	21,00	50,00	25,00	25,00

Fuente: Autor

3.1.5 Capa de Rodadura

El camino rural existente que ha servido de base para el trazado de la vía está compuesto de la siguiente manera:

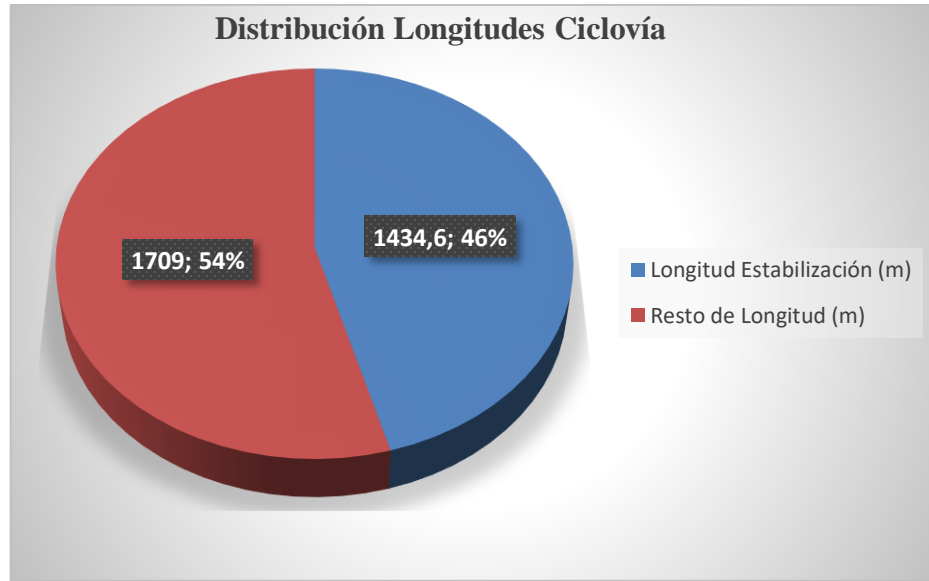
Tabla 26. Capas de Rodadura del Proyecto en base a las Abscisas

Abscisa (km)	Capa de Rodadura
0 +000 - 0+521,220	Lastre
0+520- 1+955,82	Longitud de Estabilización
1+955,82- 2+626,96	Lastre Cubierto de Vegetación
2+626,96-3+143,60	Capa de Rodadura mixta (Lastre y Empedrado)

Fuente: Autor

Se ha visualizado que la Mayoría del trazado vial cuenta con una Capa de rodadura existente entre condiciones de lastre, lastre con vegetación y el aparecimiento de fracciones de empedrado con un 54 %, en donde el resto se infiere como la Longitud a ser estabilizada.

Ilustración 29. Distribución Longitudes Ciclovía



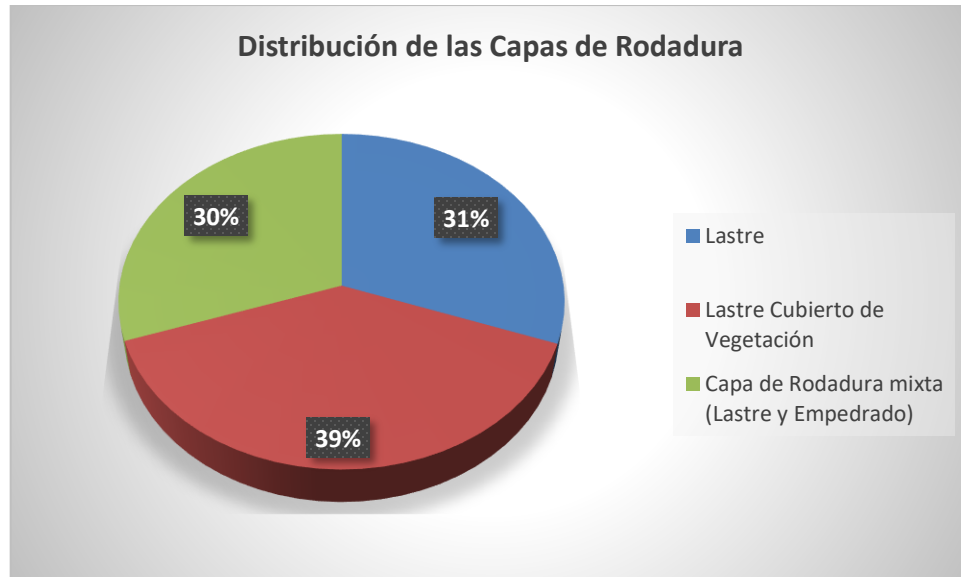
Fuente: Autor

Tabla 27. Distribución de las capas de rodadura según la Longitud

Capa de Rodadura	Longitud (m)
Lastre	521,220
Lastre Cubierto de Vegetación	671,140
Capa de Rodadura mixta (Lastre y Empedrado)	516,640

Fuente: Autor

Ilustración 30. Distribución de las Capas de Rodadura



Fuente: Autor

Ilustración 31. Lastre Km 0 +000 – Km 0+521,220



Fuente: Autor

Ilustración 32. Longitud de Estabilización 0+520- 1+955,82



Fuente: Autor

Ilustración 33. Lastre Cubierto de Vegetación 1+955,82- 2+626,96



Fuente: Autor

Ya que se ha obtenido del Software que el valor del Volumen del Relleno es 20477.58 m³ y el valor del volumen de corte es de 31746.03 m³ entonces se tiene:

$$\text{Nuevo Vol. Relleno} = 0.8 * 20477.58 \text{ m}^3$$

Ecuación 14

$$\text{Nuevo Vol. Relleno} = 16382.064 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Neto} = 31746.03 \text{ m}^3 - 16382.064 \text{ m}^3$$

Ecuación 15

$$\text{Volumen Neto} = 15363.966 \text{ m}^3$$

Ya que sobra 15363.966 m³ de material entonces se pone en consideración la implementación de una escombrera que bien podría colocarse en medio del abscisado de la vía.

3.1.7 Diseño de la Señalética y consideraciones de los espacios de aparcamiento

3.1.7.1. Señalética Horizontal

Se tomó la decisión de colocar pintura a manera de Señalética Horizontal, que ha de servir para separar los carriles y brindar mayor conocimiento a los usuarios de los bordillos existentes y la separación de las Cunetas y Sobre Ancho de Compactación.

3.1.7.2. Señalética Vertical

Se ha buscado que las señales informativas respondan a las interrogantes que se plantean en estudios previos, y a medida que se efectuó el diseño esas fueron variables importantes para que el diseñador pueda tomar decisiones importantes en el apartado de la señalética Vertical.

Se tomaron en consideración los siguientes tipos de señales:

- **Señales Regulatorias**

En este apartado esta fue la primera señal vertical escogida, puesto que se informa que el uso de la Ciclovía es únicamente para Bicicletas.

Ilustración 36. Señalética RC2-1



Fuente: RTE-INEN 004- SEÑALIZACIÓN VIAL PARTE 6. CICLOVIAS

La señal de no entre se adecuó pensando en que habría un punto en la vía principal existente que hay que informar a los vehículos que su circulación está prohibida dentro del flujo de la ciclovía.

Ilustración 37. Señalética RC3-2



**RC3 - 2

Fuente: RTE-INEN 004- SEÑALIZACIÓN VIAL PARTE 6. CICLOVIAS

- **Señales Preventivas**

En el caso de presentarse factores externos o condiciones dificultosas en el trayecto que podrían ocasionar que las bicicletas pierdan el control, se puede acoplar la siguiente señal.

Ilustración 38. Señalética PC1-1



***PC1 – 1**

Fuente: RTE-INEN 004- SEÑALIZACIÓN VIAL PARTE 6. CICLOVIAS

Es adecuado colocar esta señal en algún tramo de la vía donde se conozca que hay pendientes pronunciadas.

Ilustración 39. Señalética PC1-2



***PC1 – 2**

Fuente: RTE-INEN 004- SEÑALIZACIÓN VIAL PARTE 6. CICLOVIAS

- **Señales de Información**

Las siguientes señales ayudan a los usuarios información Guía para llegar a un cierto destino.

Ilustración 40. Señalética IC1



Fuente: RTE-INEN 004- SEÑALIZACIÓN VIAL PARTE 6. CICLOVIAS

La Señal de espacios de Estacionamiento para Bicicletas ha sido de Utilidad para brindar información a los Usuarios acerca de este beneficio.

Ilustración 41. Señal Estacionamiento Bicicletas



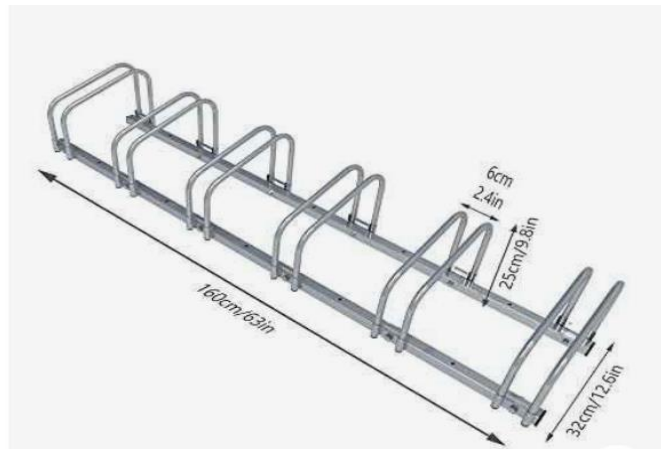
**IC2 - 1

Fuente: RTE-INEN 004- SEÑALIZACIÓN VIAL PARTE 6. CICLOVIAS

3.1.8 Espacios de Aparcamiento

Se tomó la decisión de colocar Espacios de Aparcamiento en las Tangentes de mayor longitud. Estas zonas han de ser de mayor importancia al proveer a los usuarios una sensación de seguridad y estar directamente relacionadas con el paisajismo de la zona. A continuación, se presentan las dimensiones recomendadas para infraestructura de este tipo.

Ilustración 42. Estacionamiento Bicicletas



Fuente: RTE-INEN 004- SEÑALIZACIÓN VIAL PARTE 6. CICLOVIAS

3.1.9 Presupuesto referencial



Para iniciar con el cálculo del presupuesto referencial se ha tomado los aspectos físicos mas representativos de la ruta como se muestra en la siguiente Tabla.

Tabla 28. Datos Físicos Ruta

DATOS FISICOS RUTA	RUTA ESCOGIDA	
LONGITUD DE LA RUTA km	3.1436	km
LONGITUD PUENTES No 1	0	m
PENDIENTE DEL TALUD ZONA 1	38.3	%
LONGITUD DE LA ESTABILIZACIÓN Z1	1436.6	m
ALTURA DE LA ESTABILIZACIÓN	22	m
LONGITUD DE AFECTACIÓN TERR	1709	m
DERECHO DE VIA	30	m
NUMERO DE CASAS	0	viv
AREA PROMEDIO VIVIENDA	0	m2

Fuente: Autor

Tabla 28. Tabla de Costos Directos

		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
PROYECTO: “DISEÑO GEOMÉTRICO DE UNA VÍA PARA UNIR LOS SECTORES VERDE COCHA-PUÑAPÍ, PARA REALIZAR RECORRIDOS CICLÍSTICOS RECREACIONALES PROVENIENTES DEL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA”						
REALIZADO: ALEJANDRO FRUTOS						
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS						
No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total	
OBRAS PRELIMINARES						
1	Desbroce, desbosques y limpieza	m ²	3534,00	0,97	3427,98	
2	Drenaje: cuneta de H.S. f'c=210 Kg/cm ²	m	3132,00	43,39	135897,48	
3	Estabilización de taludes	m ²	2730,00	38,98	106415,40	
4	Excavación y relleno para estructura (Maquinaria)	m ³	706,80	5,03	3555,20	
5	Excavación para cunetas y encausamiento	m ³	706,80	4,49	3173,53	
6	Tubería PVC para paso de agua	m	3132,00	53,83	168595,56	
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO						
7	Suministro, transporte y tendido de sub-base clase 3, E=20cm	m ³	1252,80	15,38	19268,06	
8	Suministro, transporte y tendido de base clase 3, E=10cm	m ³	1252,80	18,70	23427,36	
OBRAS COMPLEMENTARIAS						
10	Señalética horizontal (Pintura reflectiva franja A=12cm)	Km	3,5	442,80	1549,80	
11	Señalética vertical regl. (Incluye pintura reflectiva)	U	20	112,85	2257,00	
12	Desalojo de material (Escombros)	m ³	1252,80	4,97	6226,42	
SUBTOTAL					473793,80	
IVA 12%					56855,26	
TOTAL					530649,05	
SON: QUINIENTOS TREINTA MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE, 38/100 DÓLARES <i>Estos precios no incluyen IVA</i>						

Fuente: Autor

CAPÍTULO IV

4. Conclusiones y Recomendaciones

4.1. Conclusiones

- En conclusión, se ejecutó el levantamiento y se obtuvo 1840 puntos tomados con el Equipo RTK para la obtención de la Faja topográfica medida cada 20 m con un ancho estipulado de 30 m por cada lado del trazado vial.
- De la muestra de 40 personas del club de ciclismo “Patate en Bici”, se obtuvieron resultados favorables de la encuesta de nivel de aceptación, los mismos que sirvieron de sustento para otorgar características cuantitativas al proyecto como lo es el Ancho de Carril de 1.50 m y el sentido Bidireccional.
- El diseño y adecuación de la capa de rodadura de preferencia de acuerdo al 62% de encuestados ha sido de lastre. La Velocidad de Diseño en promedio que se ha tomado ha sido de 35 Km/h a partir de la Tabla 16 Velocidades de Diseño en base a las Pendientes obtenidas. La orografía del Terreno cuenta con una pendiente

promedio de: 4.5%- (-9.2%) y es de tipo llano-ondulado con una pendiente máxima de -10 % en 30 m y una pendiente mínima de 0.5% en 58.30 m cumpliendo así lo estipulado según la Tabla 23.

- En el cálculo del Peralte se le asigno a la vía un Peralte de diseño de 4% según los valores recomendados entre el 2% y 5%, en donde se obtuvo que, en la curva calculada de muestra, sus componentes de la Longitud Mínima no cumplen la condición de ser menor a la longitud calculada. Se calculó los radios de giros como un factor de importancia para no disminuir la velocidad en las curvas, obteniendo así el resultado de la Primera curva de 22.145 m con un coeficiente de fricción según la Tabla 6 de 0.28.
- Se calcularon las Curvas Verticales convexas en condiciones de simetría y se obtuvo tanto para la Curva 4 como para las demás, que se cumple la condición $L1 \geq Lmin$, con los valores de 24 m y 21m para las variables mostradas respectivamente. En referencia a las Curvas Verticales cóncavas se calcularon en condiciones de simetría y se obtuvo tanto para la Curva 12 como para las demás, que se cumple la condición $L1 \geq Lmin$, con los valores de 42.35 m y 24m para las variables mostradas respectivamente.
- Se obtuvo que la distribución de la capa de rodadura ha sido del 54 % del trayecto Total de los 3132 m, y el restante 46% de longitud de estabilización.
- Se diseñó la sección Transversal típica con un ancho de carril por sentido de 1.50 m y un espaldón de 0.60 m de acuerdo a los valores otorgados en la normativa, así como se le asigno una relación a las cunetas de 2.75 :1 (H: V) en relación a las condiciones pluviométricas de la zona. Se ha escogido la Señalética vertical fundamental que responda las interrogantes planteadas en la metodología con sus tipos Regulatorias, Informativas y Preventivas, así como la pintura y marcas de piso en la señalética horizontal con la mínima función de brindar orientación y dimensionamiento en los elementos de la ciclovía.
- Se calculó que existe un sobrante de $15363.966 m^3$ de material por lo que habrá que colocarse una escombrera en la mitad del abscisado, que es la zona de mayor corte. Se obtuvo un Presupuesto referencial de QUINIENTOS TREINTA MIL

SEISIENTOS CUARENTA Y NUEVE dólares, en referencia a los 11 rubros con los que se ha trabajado.

4.2. Recomendaciones

- Se recomienda tomar la cantidad necesaria de Puntos en el levantamiento topográfico, así como tomar a cabalidad el ancho de la Faja establecido con el docente Tutor para efectuar un adecuado diseño.
- Se recomienda hacer visitas a los grupos o unidades de muestra para la Encuesta de Aceptación de los Usuarios ya que así se podrá conocer algunas interrogantes de los potenciales usuarios y requerimientos para el diseño.
- Es recomendable otorgar los sobrecanchos requeridos a partir de la Tabla 2 basándose en las Pendientes y Longitudes de Tramos.
- Al momento de realizar los cálculos de las Distancias de Visibilidad se recomienda en la Parte de diseño dejar distancias adecuadas para que cumplan los parámetros establecidos según la Tabla 7.
- Si bien no se tiene un Análisis a profundidad del Tipo de Suelo del cual están conformados los Taludes de corte y relleno, se pueden adoptar criterios como la altura de los taludes e Inspecciones visuales para otorgar relaciones (H: V) y (V:H) adecuadas.

C. Materiales de Referencia

Referencias

[1] C. V. Sebastián Araya, «Cicloturismo como alternativa estratégica para la promoción del turismo sustentable de localidades rurales del Valle de Elqui, Chile.,» RIAT Revista Interamericana de Ambiente y Turismo, p. 18, 2018.

[2] B. a. U. D. Federal Ministry of Transport, «Encouraging Cycling in Rural Municipalities,» Cycling Expertise, vol. 7, p. 4, 2013.

- [3] M. A. Icaza Torbay, «DISEÑO DE UNA CICLORUTA TURÍSTICA PARA LA DIFUSIÓN DE LOS ATRACTIVOS TURÍSTICOS DE,» Redalyc- Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades, n° 3, p. 14, 2017.
- [4] L. M. C.-T. G. P.-P. Javier Enrique Baque-Solis, «Análisis comparativo topográfico sobre levantamientos altimétricos con RTK GNSS, Estación Total y Drone en Manta,» Polo del Conocimiento, vol. 7, n° 12, p. 17, 2022.
- [5] M. S. V. DÍAZ, «“PROPUESTA DE METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN, REHABILITACIÓN Y POTENCIALIZACIÓN DE CAMINOS RURALES COMO CICLOVÍA RECREATIVA Y SENDERISMO. CASO DE ESTUDIO: VÍA NONO-CALACALÍ”,» Quito, 2022.
- [6] M. d. T. y. O. P. d. Ecuadro, «NORMA ECUATORIANA VIAL NEVI-12-MTOP,» 2013.
- [7] M. d. T. y. O. Públicas, «Manual de ciclo-insfraestructura y micromovilidad para Ecuador,» Codatu, 2022.
- [8] D. J. R. Henry Hernandez Vega, «Guía de diseño y evaluación de ciclovías para Costa Rica. Diseño de vías para una movilidad más segura,» ResearchGate, p. 43, 2016.
- [9] M. d. I. y. Productividad, «REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 004 SEÑALIZACIÓN VIAL. PARTE 6. CICLOVÍAS,» 2013.
- [10] P. A. Alastair de Beer, «Road Geometry, Standars Training,» TII Transport Infrastructure Ireland, p. 55, 2017.
- [11] X. T. Emili Mató Palós, «El impacto económico del cicloturismo en Europa,» Vías Verdes, p. 101, 2014.
- [12] J. M. Dick van den Dool, «Cycling on rural roads,» Journal of the Australasian College of Road Safety, vol. 25, n° 4, p. 10, 2014.
- [13] I. Koster, Manual de Diseño para el tráfico de Bicicletas C.R.O.W, Galvanistraat, 2006.
- [14] J. M. P. S. R. M. G. R. V. S. B. M. ä. d. V. Carlos Kraemer, Ingeniería de Carreteras, vol. 2, McGrawHill.
- [15] M. S. V. DÍAZ, «PROPUESTA DE METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN, REHABILITACIÓN Y POTENCIALIZACIÓN DE CAMINOS

RURALES COMO CICLOVÍA RECREATIVA Y SENDERISMO. CASO DE ESTUDIO: VÍA NONO-CALACALÍ,» Quito, 2022.

[16] D. J. R. Henry Hernandez Vega, «Guía de diseño y evaluación de Ciclovías para Costa Rica. Diseño para una movilidad más segura.,» de CONGRESO IBERO AMERICANO DE SEGURIDAD VIAL, Santiago de Chile, 2016.

[17] M. R. Spiegel, Estadística Schaum 4ta Edición, México DF: McGrawHill, 2009.

[18] J. J. A. Ospina, «DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS Ajustado al Manual Colombiano,» MEDELLÍN, 2002.

[19] I. D. URBANO, «PLAN MAESTRO DE CICLORUTAS PARA SANTA FE DE BOGOTÁ D.C,» Santa Fe de Bogotá, D.C, 1999.

[20] A. A. S. H. T. O, «Guide for the Development of Bicycle Facilities,» Washington, DC, 2012.

[21] A. B. D. CARRETERAS, «MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO,» La Paz, 2007.

Anexos

Anexo A

FOTOGRAFÍAS

- **Levantamiento Topográfico**



Fotografía 1
RTK Sparkfun Express



Fotografía 2
Pintura en Aerosolo Acrylic Revolution



Fotografía 3
Configuración del Equipo



Fotografía 4
Corrección del Posicionamiento



Fotografía 5
Primera toma de Puntos



Fotografía 6
Toma de Puntos con la Faja establecida

- Encuestas del Nivel de Satisfacción



Fotografía 7
Reunión con el club “Patate en Bici”



Fotografía 8
Explicación General del Proyecto



Fotografía 9
Repartición del material para la encuesta



Fotografía 10
Falla Grieta Longitudinal

El siguiente formulario será de utilidad para conocer el nivel de aceptación de las postulantes usuarias del proyecto de Intervención “DISEÑO GEOMÉTRICO DE UNA VÍA PARA UNIR LOS SECTORES VERDE COCHA PURUPUN PARA REALIZAR RECORRIDOS CICLÍSTICOS RECREACIONALES PROVENIENTES DEL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA” que se plantea realizar en una vía histórica digna de todo con su capa de rodadura existente.

PREGUNTAS PREFERENCIALES PARA USUARIAS DE BICICLETA EN ZONAS RURALES	Cantón		
	Verde	Patate	Atahualpa
1. ¿Tendría la ruta Patate-Bahua para tener un punto de partida en la zona rural?	Si	Si	Si
2. ¿Está de acuerdo con que la ruta ciclista sea de uso exclusivo de usuarios de bicicleta?	Si	Si	Si
3. ¿Qué medio de transporte tomaría para regresar a su lugar de origen?	Vehículo Motorizado Propio	Transporte Público	La misma Bicicleta
4. ¿Le gustaría que el servicio de la ciclovía sea experimental (Patate-Bahua) (Verde-Bahua) (Verde-Patate)?	Si	Si	Si
5. ¿Le gustaría que el servicio de la ciclovía sea experimental (Verde-Bahua) (Patate-Bahua) (Verde-Patate)?	Si	Si	Si
6. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea de tierra?	Si	Si	Si
7. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea de concreto?	Si	Si	Si
8. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea asfalto (Asfalto y Concreto)?	Si	Si	Si
9. ¿Es relevante el estudio de la zona del terreno?	Si	Si	Si
10. ¿Considera necesaria la colaboración de algunas organizaciones para la ciclovía?	Si	Si	Si

Fotografía 11
Muestra N°1 de la Encuesta

El siguiente formulario será de utilidad para conocer el nivel de aceptación de las postulantes usuarias del proyecto de Intervención “DISEÑO GEOMÉTRICO DE UNA VÍA PARA UNIR LOS SECTORES VERDE COCHA PURUPUN PARA REALIZAR RECORRIDOS CICLÍSTICOS RECREACIONALES PROVENIENTES DEL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA” que se plantea realizar en una vía histórica digna de todo con su capa de rodadura existente.

PREGUNTAS PREFERENCIALES PARA USUARIAS DE BICICLETA EN ZONAS RURALES	Cantón		
	Verde	Patate	Atahualpa
1. ¿Tendría la ruta Patate-Bahua para tener un punto de partida en la zona rural?	Si	Si	Si
2. ¿Está de acuerdo con que la ruta ciclista sea de uso exclusivo de usuarios de bicicleta?	Si	Si	Si
3. ¿Qué medio de transporte tomaría para regresar a su lugar de origen?	Vehículo Motorizado Propio	Transporte Público	La misma Bicicleta
4. ¿Le gustaría que el servicio de la ciclovía sea experimental (Patate-Bahua) (Verde-Bahua) (Verde-Patate)?	Si	Si	Si
5. ¿Le gustaría que el servicio de la ciclovía sea experimental (Verde-Bahua) (Patate-Bahua) (Verde-Patate)?	Si	Si	Si
6. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea de tierra?	Si	Si	Si
7. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea de concreto?	Si	Si	Si
8. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea asfalto (Asfalto y Concreto)?	Si	Si	Si
9. ¿Es relevante el estudio de la zona del terreno?	Si	Si	Si
10. ¿Considera necesaria la colaboración de algunas organizaciones para la ciclovía?	Si	Si	Si

Fotografía 12
Muestra N°2 de la Encuesta

El siguiente formulario será de utilidad para conocer el nivel de aceptación de los potenciales usuarios del proyecto de Tránsito "DISEÑO GEOMÉTRICO DE UNA VÍA PARA UNIR LOS SECTORES VERDE COCHA-PUGARÁ PARA REALIZAR RECORRIDOS CICLISTOS RECREACIONALES PROVENIENTES DEL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA" que se plantea realizar en una vía histórica dejada de lado con su capa de rodadura existente.

PREGUNTAS PREFERENCIALES PARA USUARIOS DE BICICLETA EN ZONAS RURALES	Edad		Sexo		Formación	
	Menor de 18 años	Entre 18 y 30 años	Varón	Mujer	Artes de grado	Subgrado
Posición Laboral						
Ocupación						
Otro						
1. ¿Tomaría la ruta Patate-Baños para tener un paseo en bicicleta en la zona rural?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
2. ¿Está de acuerdo con que la ruta ciclista sea de uso exclusivo de usuarios de bicicleta?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
3. ¿Qué medio de transporte tomaría para regresar a su lugar de origen?	Voluntario Motorizado Propio	<input type="checkbox"/>	Transporte Público	<input checked="" type="checkbox"/>		
Comunidad de Alguilar						
4. ¿Le gustaría que el sentido de la ciclovía sea unidireccional (Patate-Baños) (Verdeocha-Patate)?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
5. ¿Le gustaría que el sentido de la ciclovía sea bidireccional (Verdeocha-Patate) (Patate-Verdeocha)?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
6. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea de lastre?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
7. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea de empedrado?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
8. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea asfáltica (Lastre y Empedrado)?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
9. ¿Es relevante el pasaje en la zona del recorrido?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
10. ¿Considera necesaria la colocación de señales de señalamiento para bicicletas?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		

Fotografía 13
Muestra N°3 de la Encuesta

El siguiente formulario será de utilidad para conocer el nivel de aceptación de los potenciales usuarios del proyecto de Tránsito "DISEÑO GEOMÉTRICO DE UNA VÍA PARA UNIR LOS SECTORES VERDE COCHA-PUGARÁ PARA REALIZAR RECORRIDOS CICLISTOS RECREACIONALES PROVENIENTES DEL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA" que se plantea realizar en una vía histórica dejada de lado con su capa de rodadura existente.

PREGUNTAS PREFERENCIALES PARA USUARIOS DE BICICLETA EN ZONAS RURALES	Edad		Sexo		Formación	
	Menor de 18 años	Entre 18 y 30 años	Varón	Mujer	Artes de grado	Subgrado
Posición Laboral						
Ocupación						
Otro						
1. ¿Tomaría la ruta Patate-Baños para tener un paseo en bicicleta en la zona rural?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
2. ¿Está de acuerdo con que la ruta ciclista sea de uso exclusivo de usuarios de bicicleta?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
3. ¿Qué medio de transporte tomaría para regresar a su lugar de origen?	Voluntario Motorizado Propio	<input type="checkbox"/>	Transporte Público	<input checked="" type="checkbox"/>		
Comunidad de Alguilar						
4. ¿Le gustaría que el sentido de la ciclovía sea unidireccional (Patate-Baños) (Verdeocha-Patate)?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
5. ¿Le gustaría que el sentido de la ciclovía sea bidireccional (Verdeocha-Patate) (Patate-Verdeocha)?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
6. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea de lastre?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
7. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea de empedrado?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
8. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea asfáltica (Lastre y Empedrado)?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
9. ¿Es relevante el pasaje en la zona del recorrido?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
10. ¿Considera necesaria la colocación de señales de señalamiento para bicicletas?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		

Fotografía 14
Muestra N°4 de la Encuesta

El siguiente formulario será de utilidad para conocer el nivel de aceptación de los potenciales usuarios del proyecto de Tránsito "DISEÑO GEOMÉTRICO DE UNA VÍA PARA UNIR LOS SECTORES VERDE COCHA-PUGARÁ PARA REALIZAR RECORRIDOS CICLISTOS RECREACIONALES PROVENIENTES DEL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA" que se plantea realizar en una vía histórica dejada de lado con su capa de rodadura existente.

PREGUNTAS PREFERENCIALES PARA USUARIOS DE BICICLETA EN ZONAS RURALES	Edad		Sexo		Formación	
	Menor de 18 años	Entre 18 y 30 años	Varón	Mujer	Artes de grado	Subgrado
Posición Laboral						
Ocupación						
Otro						
1. ¿Tomaría la ruta Patate-Baños para tener un paseo en bicicleta en la zona rural?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
2. ¿Está de acuerdo con que la ruta ciclista sea de uso exclusivo de usuarios de bicicleta?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
3. ¿Qué medio de transporte tomaría para regresar a su lugar de origen?	Voluntario Motorizado Propio	<input type="checkbox"/>	Transporte Público	<input checked="" type="checkbox"/>		
Comunidad de Alguilar						
4. ¿Le gustaría que el sentido de la ciclovía sea unidireccional (Patate-Baños) (Verdeocha-Patate)?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
5. ¿Le gustaría que el sentido de la ciclovía sea bidireccional (Verdeocha-Patate) (Patate-Verdeocha)?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
6. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea de lastre?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
7. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea de empedrado?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
8. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea asfáltica (Lastre y Empedrado)?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
9. ¿Es relevante el pasaje en la zona del recorrido?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
10. ¿Considera necesaria la colocación de señales de señalamiento para bicicletas?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		

Fotografía 15
Muestra N°5 de la Encuesta

El siguiente formulario será de utilidad para conocer el nivel de aceptación de los potenciales usuarios del proyecto de Tránsito "DISEÑO GEOMÉTRICO DE UNA VÍA PARA UNIR LOS SECTORES VERDE COCHA-PUGARÁ PARA REALIZAR RECORRIDOS CICLISTOS RECREACIONALES PROVENIENTES DEL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA" que se plantea realizar en una vía histórica dejada de lado con su capa de rodadura existente.

PREGUNTAS PREFERENCIALES PARA USUARIOS DE BICICLETA EN ZONAS RURALES	Edad		Sexo		Formación	
	Menor de 18 años	Entre 18 y 30 años	Varón	Mujer	Artes de grado	Subgrado
Posición Laboral						
Ocupación						
Otro						
1. ¿Tomaría la ruta Patate-Baños para tener un paseo en bicicleta en la zona rural?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
2. ¿Está de acuerdo con que la ruta ciclista sea de uso exclusivo de usuarios de bicicleta?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
3. ¿Qué medio de transporte tomaría para regresar a su lugar de origen?	Voluntario Motorizado Propio	<input type="checkbox"/>	Transporte Público	<input checked="" type="checkbox"/>		
Comunidad de Alguilar						
4. ¿Le gustaría que el sentido de la ciclovía sea unidireccional (Patate-Baños) (Verdeocha-Patate)?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
5. ¿Le gustaría que el sentido de la ciclovía sea bidireccional (Verdeocha-Patate) (Patate-Verdeocha)?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
6. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea de lastre?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
7. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea de empedrado?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
8. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea asfáltica (Lastre y Empedrado)?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
9. ¿Es relevante el pasaje en la zona del recorrido?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
10. ¿Considera necesaria la colocación de señales de señalamiento para bicicletas?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		

Fotografía 16
Muestra N°6 de la Encuesta

El siguiente formulario será de utilidad para conocer el nivel de aceptación de los potenciales usuarios del proyecto de Tránsito "DISEÑO GEOMÉTRICO DE UNA VÍA PARA UNIR LOS SECTORES VERDE COCHA-PUGARÁ PARA REALIZAR RECORRIDOS CICLISTOS RECREACIONALES PROVENIENTES DEL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA" que se plantea realizar en una vía histórica dejada de lado con su capa de rodadura existente.

PREGUNTAS PREFERENCIALES PARA USUARIOS DE BICICLETA EN ZONAS RURALES	Edad		Sexo		Formación	
	Menor de 18 años	Entre 18 y 30 años	Varón	Mujer	Artes de grado	Subgrado
Posición Laboral						
Ocupación						
Otro						
1. ¿Tomaría la ruta Patate-Baños para tener un paseo en bicicleta en la zona rural?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
2. ¿Está de acuerdo con que la ruta ciclista sea de uso exclusivo de usuarios de bicicleta?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
3. ¿Qué medio de transporte tomaría para regresar a su lugar de origen?	Voluntario Motorizado Propio	<input type="checkbox"/>	Transporte Público	<input checked="" type="checkbox"/>		
Comunidad de Alguilar						
4. ¿Le gustaría que el sentido de la ciclovía sea unidireccional (Patate-Baños) (Verdeocha-Patate)?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
5. ¿Le gustaría que el sentido de la ciclovía sea bidireccional (Verdeocha-Patate) (Patate-Verdeocha)?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
6. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea de lastre?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
7. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea de empedrado?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
8. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea asfáltica (Lastre y Empedrado)?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
9. ¿Es relevante el pasaje en la zona del recorrido?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
10. ¿Considera necesaria la colocación de señales de señalamiento para bicicletas?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		

Fotografía 17
Muestra N°7 de la Encuesta

El siguiente formulario será de utilidad para conocer el nivel de aceptación de los potenciales usuarios del proyecto de Tránsito "DISEÑO GEOMÉTRICO DE UNA VÍA PARA UNIR LOS SECTORES VERDE COCHA-PUGARÁ PARA REALIZAR RECORRIDOS CICLISTOS RECREACIONALES PROVENIENTES DEL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA" que se plantea realizar en una vía histórica dejada de lado con su capa de rodadura existente.

PREGUNTAS PREFERENCIALES PARA USUARIOS DE BICICLETA EN ZONAS RURALES	Edad		Sexo		Formación	
	Menor de 18 años	Entre 18 y 30 años	Varón	Mujer	Artes de grado	Subgrado
Posición Laboral						
Ocupación						
Otro						
1. ¿Tomaría la ruta Patate-Baños para tener un paseo en bicicleta en la zona rural?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
2. ¿Está de acuerdo con que la ruta ciclista sea de uso exclusivo de usuarios de bicicleta?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
3. ¿Qué medio de transporte tomaría para regresar a su lugar de origen?	Voluntario Motorizado Propio	<input type="checkbox"/>	Transporte Público	<input checked="" type="checkbox"/>		
Comunidad de Alguilar						
4. ¿Le gustaría que el sentido de la ciclovía sea unidireccional (Patate-Baños) (Verdeocha-Patate)?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
5. ¿Le gustaría que el sentido de la ciclovía sea bidireccional (Verdeocha-Patate) (Patate-Verdeocha)?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
6. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea de lastre?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
7. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea de empedrado?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
8. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea asfáltica (Lastre y Empedrado)?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
9. ¿Es relevante el pasaje en la zona del recorrido?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
10. ¿Considera necesaria la colocación de señales de señalamiento para bicicletas?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>		

Fotografía 18
Muestra N°8 de la Encuesta

El siguiente formulario será de utilidad para conocer el nivel de aceptación de las potencialidades del proyecto de Tránsito GEOMÉTRICO DE UNA VÍA PARA UNIR LOS SECTORES VERDE COCHA-PUNAPE PARA REALIZAR RECORRIDOS CICLISTOS RECREACIONALES PROYECTADOS DEL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA que se plantea realizar en una vía histórica digna de todo con la capa de rodadura existente.

PREGUNTAS PREFERENCIALES PARA USUARIOS DE BICICLETA EN ZONAS RURALES

Género	Muestra N° 15	
	Femenino	Masculino
Profesión Laboral	Profesional	Otro
1. ¿Tenería la casa Páramo-Baños para tener un garaje de bicicletas en la zona rural?	Si	No
2. ¿Está de acuerdo con que la capa ciclística sea de una exclusiva de usuarios de bicicleta?	Si	No
3. ¿Qué medio de transporte recomendaría para regresar a su lugar de origen?	Vehículo Motorizado Privado	Transporte Público
4. ¿La mayoría que el usuario de la bicicleta sea masculino?	Si	No
5. ¿La mayoría que el usuario de la bicicleta sea femenino?	Si	No
6. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea de tierra?	Si	No
7. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea de asfalto?	Si	No
8. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea de concreto?	Si	No
9. ¿La colocación de paradas en la zona del recorrido?	Si	No
10. ¿Considera adecuada la ubicación de los puntos de apoyo para bicicletas?	Si	No

Fotografía 25
Muestra N°15 de la Encuesta

El siguiente formulario será de utilidad para conocer el nivel de aceptación de las potencialidades del proyecto de Tránsito "DISEÑO GEOMÉTRICO DE UNA VÍA PARA UNIR LOS SECTORES VERDE COCHA-PUNAPE PARA REALIZAR RECORRIDOS CICLISTOS RECREACIONALES PROYECTADOS DEL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA" que se plantea realizar en una vía histórica digna de todo con la capa de rodadura existente.

PREGUNTAS PREFERENCIALES PARA USUARIOS DE BICICLETA EN ZONAS RURALES

Género	Muestra N° 16	
	Femenino	Masculino
Profesión Laboral	Profesional	Otro
1. ¿Tenería la casa Páramo-Baños para tener un garaje de bicicletas en la zona rural?	Si	No
2. ¿Está de acuerdo con que la capa ciclística sea de una exclusiva de usuarios de bicicleta?	Si	No
3. ¿Qué medio de transporte recomendaría para regresar a su lugar de origen?	Vehículo Motorizado Privado	Transporte Público
4. ¿La mayoría que el usuario de la bicicleta sea masculino?	Si	No
5. ¿La mayoría que el usuario de la bicicleta sea femenino?	Si	No
6. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea de tierra?	Si	No
7. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea de asfalto?	Si	No
8. ¿Sería de su preferencia que la capa de rodadura sea de concreto?	Si	No
9. ¿La colocación de paradas en la zona del recorrido?	Si	No
10. ¿Considera adecuada la ubicación de los puntos de apoyo para bicicletas?	Si	No

Fotografía 26
Muestra N°16 de la Encuesta

Anexo B

TABLAS CÁLCULOS DISEÑO GEOMÉTRICO

• Distancias de Visibilidad

DATOS DE TANGENTES HORIZONTALES			DISTANCIA DE VISIBILIDAD				DISTANCIA DE PARADA Dp (m)
IDEN	ABSCISADO		LONGITUD	VELOCIDAD RECORRIDO	FACTOR FRICCIÓN	PENDIENTE LONGITUD	
	INICIO	FINAL	TANGENTE (m)	km/h	f	p (%)	
1	K0+000,00	K0+032,29	32,29	30,00	0,280	0,04	31,89
2	K0+032,29	K0+065,35	33,06	30,00	0,280	0,04	31,89
3	K0+065,35	K0+119,13	53,78	30,00	0,280	0,04	31,89
4	K0+119,13	K0+185,04	65,91	30,00	0,280	0,04	31,89
5	K0+185,04	K0+233,76	48,72	30,00	0,280	0,04	31,89
6	K0+233,76	K0+280,88	47,12	35,00	0,263	0,04	40,21
7	K0+280,88	K0+321,39	40,51	35,00	0,263	0,04	40,21
8	K0+321,39	K0+388,77	67,38	35,00	0,263	0,04	40,21
9	K0+388,77	K0+473,79	85,02	35,00	0,263	0,04	40,21
10	K0+473,79	K0+515,83	42,04	35,00	0,263	0,04	40,21
11	K0+515,83	K0+591,45	75,62	35,00	0,263	0,04	40,21
12	K0+591,45	K0+667,44	75,99	35,00	0,263	0,04	40,21
13	K0+667,44	K0+833,55	166,11	35,00	0,263	0,04	40,21
14	K0+833,55	K0+914,07	80,52	40,00	0,247	0,04	49,71
15	K0+914,07	K1+045,46	131,39	40,00	0,247	0,04	49,71
16	K1+045,46	K1+104,90	59,44	40,00	0,247	0,04	49,71
17	K1+104,90	K1+250,56	145,66	40,00	0,247	0,04	49,71
18	K1+250,56	K1+434,27	183,71	40,00	0,247	0,04	49,71
19	K1+434,27	K1+578,24	143,97	40,00	0,247	0,04	49,71
20	K1+578,24	K1+725,37	147,13	40,00	0,247	0,04	49,71
21	K1+725,37	K1+894,47	169,10	40,00	0,247	0,04	49,71
22	K1+894,47	K1+952,97	58,50	40,00	0,247	0,04	49,71
23	K1+952,97	K2+050,28	97,31	40,00	0,247	0,04	49,71
24	K2+050,28	K2+088,47	38,19	40,00	0,247	0,03	50,50
25	K2+088,47	K2+126,89	38,42	40,00	0,247	0,04	49,71
26	K2+126,89	K2+172,64	45,75	35,00	0,263	0,04	40,21
27	K2+172,64	K2+228,81	56,17	35,00	0,263	0,04	40,21
28	K2+228,81	K2+284,10	55,29	35,00	0,263	0,04	40,21
29	K2+284,10	K2+340,50	56,40	35,00	0,263	0,04	40,21
30	K2+340,50	K2+406,10	65,60	35,00	0,263	0,04	40,21
31	K2+406,10	K2+468,39	62,29	35,00	0,263	0,00	42,49
32	K2+468,39	K2+619,63	151,24	35,00	0,263	0,00	42,77
33	K2+619,63	K2+726,51	106,88	35,00	0,263	0,03	40,75
34	K2+726,51	K2+877,84	151,33	30,00	0,280	0,02	32,59
35	K2+877,84	K2+979,66	101,82	30,00	0,280	0,02	32,59
36	K2+979,66	K3+007,35	27,69	30,00	0,280	0,02	32,59
37	K3+007,35	K3+093,30	85,95	30,00	0,280	0,02	32,59
38	K3+093,30	K3+168,00	59,87	30,00	0,280	0,02	32,59

- **Volúmenes de Obra Secciones Transversales**

Tabla de Volúmenes de Corte y Terraplen							
Estacion	Area de Relleno (m²)	Area Corte (m²)	Volumen Relleno (m³)	Volumen Corte (m³)	Volumen Acumulado de Relleno (m³)	Volumen Acumulado Corte (m³)	Volumen Neto (m³)
0+000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010.00	0.00	5.18	0.00	25.86	0.00	25.86	25.86
0+020.00	0.07	5.66	0.38	52.14	0.38	78.00	77.62
0+030.00	0.85	6.63	5.06	57.54	5.45	135.55	130.10
0+040.00	25.74	9.40	158.48	74.41	163.92	209.96	46.03
0+050.00	11.79	13.75	221.47	105.67	385.39	315.62	-69.76
0+060.00	8.88	11.57	103.33	126.59	488.72	442.21	-46.51
0+080.00	8.91	11.98	175.30	237.84	664.02	680.05	16.03
0+100.00	10.35	12.89	192.58	248.62	856.61	928.67	72.06
0+120.00	23.33	10.56	327.56	237.15	1184.18	1165.61	-18.37
0+140.00	25.25	7.24	480.16	178.64	1664.34	1344.45	-319.89
0+160.00	12.92	5.55	381.62	127.89	2045.96	1472.34	-573.62
0+180.00	14.08	5.27	255.10	109.80	2301.06	1582.14	-718.92
0+190.00	15.11	8.52	114.76	73.77	2415.82	1655.91	-759.91
0+200.00	7.63	8.85	104.21	89.80	2520.03	1745.71	-774.31
0+220.00	7.36	8.92	149.91	177.74	2669.93	1923.45	-746.48
0+240.00	7.33	8.51	149.54	172.89	2819.47	2096.35	-723.12
0+260.00	2.97	7.81	103.00	163.23	2922.47	2259.57	-662.89
0+270.00	5.19	8.16	40.79	79.86	2963.26	2339.43	-623.83
0+280.00	5.75	8.17	58.37	78.73	3021.64	2418.17	-603.47

Tabla de Volúmenes de Corte y Terraplen							
Estacion	Area de Relleno (m²)	Area Corte (m²)	Volumen Relleno (m³)	Volumen Corte (m³)	Volumen Acumulado de Relleno (m³)	Volumen Acumulado Corte (m³)	Volumen Neto (m³)
0+290.00	2.54	7.51	44.61	74.96	3066.25	2493.13	-573.12
0+300.00	3.09	7.02	28.16	72.65	3094.41	2565.78	-528.63
0+310.00	2.08	9.38	25.21	83.68	3119.62	2649.46	-470.15
0+320.00	4.34	9.17	28.57	99.84	3148.19	2749.30	-398.89
0+330.00	4.17	8.86	37.45	97.57	3185.64	2846.87	-338.78
0+340.00	3.18	7.98	35.26	86.68	3220.90	2933.55	-287.35
0+360.00	2.57	8.12	57.48	161.02	3278.39	3094.57	-183.82
0+370.00	1.28	9.09	19.26	86.01	3297.65	3180.58	-117.07
0+380.00	2.37	8.35	18.60	85.72	3316.25	3266.31	-49.94
0+390.00	2.23	8.94	23.93	83.46	3340.18	3349.77	9.59
0+400.00	0.05	10.18	11.80	92.59	3351.98	3442.36	90.38
0+410.00	0.00	15.59	0.25	127.09	3352.23	3569.45	217.23
0+420.00	1.65	11.10	8.26	133.44	3360.49	3702.89	342.40
0+440.00	5.02	8.55	66.73	196.43	3427.22	3899.33	472.11
0+460.00	2.10	10.24	71.22	187.90	3498.44	4087.23	588.79
0+470.00	4.76	9.97	36.14	96.72	3534.59	4183.95	649.36
0+480.00	5.68	9.97	55.53	95.00	3590.12	4278.95	688.83
0+500.00	3.59	11.07	94.41	207.20	3684.53	4486.16	801.63
0+520.00	8.51	11.08	117.04	226.54	3801.57	4712.70	911.13
0+540.00	2.80	11.54	113.06	226.24	3914.63	4838.94	1024.30

Tabla de Volúmenes de Corte y Terraplen							
Estacion	Area de Relleno (m ²)	Area Corte (m ²)	Volumen Relleno (m ³)	Volumen Corte (m ³)	Volumen Acumulado de Relleno (m ³)	Volumen Acumulado Corte (m ³)	Volumen Neto (m ³)
0+560.00	17.91	9.54	207.08	210.85	4121.72	5149.79	1028.07
0+570.00	18.46	8.17	178.98	89.13	4300.70	5238.92	938.22
0+580.00	20.91	7.15	188.88	77.67	4489.58	5316.59	827.01
0+590.00	18.68	7.62	185.05	75.43	4674.64	5392.02	717.38
0+600.00	23.42	6.66	196.50	73.06	4871.13	5465.08	593.94
0+610.00	20.54	7.33	210.25	71.06	5061.38	5536.14	454.76
0+620.00	20.65	8.53	201.82	79.94	5283.21	5616.08	332.87
0+640.00	12.90	5.82	335.49	143.55	5618.69	5759.63	140.94
0+660.00	0.23	5.43	131.31	112.52	5750.00	5872.15	122.15
0+670.00	1.71	4.49	10.25	48.76	5760.25	5920.91	160.66
0+680.00	0.61	4.72	11.72	45.91	5771.97	5966.82	194.84
0+700.00	0.06	5.31	6.69	100.31	5778.66	6067.12	288.46
0+720.00	0.35	5.36	4.13	106.76	5782.79	6173.89	391.09
0+740.00	0.10	5.30	4.53	106.67	5787.32	6280.56	493.23
0+760.00	3.13	5.08	32.33	103.81	5819.66	6384.36	564.71
0+780.00	21.56	5.07	246.94	101.48	6066.59	6485.84	419.25
0+800.00	11.58	11.11	331.36	161.85	6397.95	6647.69	249.74
0+820.00	2.94	15.69	145.19	268.08	6543.14	6915.77	372.63
0+830.00	2.92	19.03	29.79	171.53	6572.93	7087.30	514.37
0+840.00	2.05	13.88	25.79	160.68	6598.72	7247.98	649.27

Tabla de Volúmenes de Corte y Terraplen							
Estacion	Area de Relleno (m ²)	Area Corte (m ²)	Volumen Relleno (m ³)	Volumen Corte (m ³)	Volumen Acumulado de Relleno (m ³)	Volumen Acumulado Corte (m ³)	Volumen Neto (m ³)
0+860.00	1.67	6.18	37.37	199.93	6636.09	7447.92	811.83
0+880.00	1.41	5.26	30.79	114.43	6666.87	7562.35	895.47
0+900.00	0.70	5.34	21.10	106.04	6687.98	7668.39	980.42
0+910.00	0.54	8.58	6.13	70.17	6694.11	7738.56	1044.45
0+920.00	1.50	14.37	10.04	116.94	6704.15	7855.50	1151.35
0+940.00	0.82	13.99	24.15	284.59	6728.30	8140.09	1411.79
0+960.00	1.54	7.47	24.59	214.64	6752.89	8354.72	1601.84
0+980.00	6.43	7.42	79.72	148.94	6832.60	8503.66	1671.06
1+000.00	1.48	12.84	79.06	202.64	6911.66	8706.30	1794.64
1+020.00	5.33	9.64	68.08	224.82	6979.74	8931.12	1951.38
1+040.00	7.57	16.86	132.02	259.56	7111.76	9190.69	2078.92
1+050.00	14.97	7.62	120.94	117.08	7232.71	9307.77	2075.06
1+060.00	34.04	9.95	265.32	85.15	7498.02	9392.92	1894.89
1+080.00	13.98	22.24	480.19	321.86	7978.21	9714.78	1736.57
1+090.00	14.67	12.34	141.42	175.47	8119.63	9890.25	1770.62
1+100.00	11.98	18.94	126.84	164.82	8246.47	10055.07	1808.59
1+110.00	15.47	32.63	130.69	274.98	8377.17	10330.04	1952.88
1+120.00	14.36	87.80	142.04	666.17	8519.20	10996.22	2477.01
1+140.00	7.18	27.05	214.74	1155.26	8733.94	12151.47	3417.53
1+160.00	0.00	26.30	71.82	533.50	8805.76	12684.97	3879.21

Tabla de Volúmenes de Corte y Terraplen							
Estacion	Area de Relleno (m ²)	Area Corte (m ²)	Volumen Relleno (m ³)	Volumen Corte (m ³)	Volumen Acumulado de Relleno (m ³)	Volumen Acumulado Corte (m ³)	Volumen Neto (m ³)
1+180.00	15.44	132.77	154.38	1590.67	8960.14	14275.64	5315.50
1+200.00	8.50	41.62	239.40	1743.88	9199.55	16019.52	6819.97
1+220.00	8.68	31.18	171.84	727.96	9371.39	16747.48	7376.09
1+230.00	102.99	34.52	558.33	328.51	9929.72	17076.00	7146.27
1+240.00	88.17	27.96	986.18	308.09	10915.90	17384.08	6468.19
1+250.00	3.20	13.83	480.79	204.52	11396.68	17588.61	6191.92
1+260.00	3.23	14.05	32.65	136.62	11429.33	17725.23	6295.90
1+270.00	37.50	13.97	211.66	138.42	11641.00	17863.65	6222.66
1+280.00	39.91	12.29	387.02	131.34	12028.02	17995.00	5966.98
1+300.00	25.55	10.05	654.60	223.42	12682.61	18218.42	5535.80
1+320.00	16.64	10.08	421.93	201.24	13104.54	18419.66	5315.12
1+340.00	16.62	9.48	332.56	195.53	13437.10	18615.19	5178.09
1+360.00	13.22	9.49	298.42	189.85	13735.52	18804.85	5069.33
1+380.00	9.82	9.32	230.47	188.06	13965.99	18992.91	5026.92
1+400.00	0.80	8.54	106.24	178.59	14072.22	19171.50	5099.27
1+410.00	0.28	6.93	5.46	76.95	14077.69	19248.45	5170.77
1+420.00	0.34	5.05	3.20	59.09	14080.89	19307.54	5226.65
1+430.00	0.94	5.78	6.67	53.04	14087.56	19360.58	5273.02
1+440.00	1.59	6.79	13.18	61.11	14100.74	19421.68	5320.94
1+450.00	0.40	5.50	10.24	60.19	14110.98	19481.87	5370.88

Tabla de Volúmenes de Corte y Terraplen							
Estacion	Area de Relleno (m ²)	Area Corte (m ²)	Volumen Relleno (m ³)	Volumen Corte (m ³)	Volumen Acumulado de Relleno (m ³)	Volumen Acumulado Corte (m ³)	Volumen Neto (m ³)
1+460.00	0.52	5.38	4.66	53.86	14115.65	19535.73	5420.09
1+480.00	0.83	3.41	13.50	87.89	14129.15	19623.62	5494.47
1+500.00	1.75	9.26	25.85	126.67	14155.00	19750.29	5595.29
1+520.00	5.98	8.52	77.29	177.79	14232.29	19928.08	5695.79
1+540.00	3.94	8.17	99.23	166.92	14331.51	20094.99	5763.48
1+560.00	4.70	6.99	86.41	151.66	14417.93	20246.65	5828.72
1+570.00	3.30	6.77	38.54	70.01	14456.47	20316.66	5860.19
1+580.00	2.78	6.70	28.20	69.79	14484.67	20386.45	5901.78
1+590.00	2.61	6.65	25.11	69.12	14509.78	20455.57	5945.79
1+600.00	5.29	7.59	39.51	71.16	14549.29	20526.73	5977.44
1+620.00	1.10	6.11	63.84	136.94	14613.13	20663.67	6050.54
1+640.00	0.90	6.15	19.97	122.60	14633.09	20786.27	6153.18
1+660.00	0.90	6.16	18.03	123.16	14651.12	20909.43	6258.31
1+680.00	1.12	6.25	20.17	124.13	14671.29	21033.56	6362.27
1+700.00	9.05	6.20	101.68	124.56	14772.97	21158.12	6385.15
1+720.00	18.94	6.85	279.95	130.59	15052.92	21288.72	6235.80
1+740.00	13.16	10.60	310.87	176.54	15363.78	21465.26	6101.47
1+760.00	2.80	10.53	159.65	211.35	15523.43	21676.60	6153.17
1+780.00	2.50	9.13	52.97	196.86	15576.40	21873.26	6296.86
1+800.00	0.96	11.41	34.57	205.45	15610.97	22078.70	6467.73

Tabla de Volúmenes de Corte y Terraplen							
Estacion	Area de Relleno (m ²)	Area Corte (m ²)	Volumen Relleno (m ³)	Volumen Corte (m ³)	Volumen Acumulado de Relleno (m ³)	Volumen Acumulado Corte (m ³)	Volumen Neto (m ³)
1+820.00	2.92	11.96	38.80	233.70	15649.77	22312.41	6662.63
1+840.00	16.41	13.03	193.27	249.87	15843.05	22562.27	6719.23
1+860.00	30.78	14.08	471.91	271.10	16314.96	22833.37	6518.41
1+870.00	37.49	12.11	341.35	130.95	16656.31	22964.32	6308.01
1+880.00	51.28	8.32	429.40	102.99	17085.71	23067.31	5981.60
1+890.00	34.85	7.75	389.04	82.01	17474.74	23149.32	5674.58
1+900.00	19.32	6.88	234.24	75.25	17708.98	23224.58	5515.60
1+910.00	12.47	6.33	147.24	67.18	17856.22	23291.75	5435.53
1+920.00	5.89	4.33	90.00	53.51	17946.22	23345.26	5399.04
1+940.00	26.61	3.18	324.95	75.06	18271.17	23420.32	5149.16
1+950.00	3.10	2.44	164.23	27.55	18435.39	23447.87	5012.48
1+960.00	10.84	5.31	76.10	37.27	18511.49	23485.14	4973.65
1+980.00	15.17	6.41	262.83	116.74	18774.33	23601.88	4827.55
2+000.00	11.21	9.04	263.82	154.46	19038.15	23756.34	4718.20
2+020.00	1.88	7.02	130.92	160.59	19169.07	23916.94	4747.87
2+040.00	8.26	5.35	101.49	123.73	19270.56	24040.67	4770.11
2+050.00	1.69	5.05	53.87	50.64	19324.43	24091.31	4766.88
2+060.00	2.91	4.24	23.85	45.09	19348.27	24136.39	4788.12
2+080.00	2.79	9.99	56.94	142.28	19405.22	24276.67	4873.45
2+090.00	2.41	10.73	27.16	98.42	19432.38	24377.09	4944.71

Tabla de Volúmenes de Corte y Terraplen							
Estacion	Area de Relleno (m ²)	Area Corte (m ²)	Volumen Relleno (m ³)	Volumen Corte (m ³)	Volumen Acumulado de Relleno (m ³)	Volumen Acumulado Corte (m ³)	Volumen Neto (m ³)
2+100.00	2.71	11.90	26.36	109.28	19458.74	24486.37	5027.63
2+120.00	9.13	12.63	117.34	247.23	19576.08	24733.60	5157.52
2+130.00	3.43	11.06	58.30	125.20	19634.37	24858.80	5224.43
2+140.00	2.40	10.57	28.25	111.83	19662.63	24970.63	5308.00
2+160.00	0.00	12.31	24.03	228.81	19686.66	25199.44	5512.79
2+170.00	0.00	9.00	0.00	102.81	19686.66	25302.25	5615.60
2+180.00	0.00	11.56	0.00	97.38	19686.66	25399.64	5712.98
2+200.00	4.51	11.06	45.22	225.50	19731.87	25625.13	5893.26
2+210.00	8.63	10.43	64.99	108.27	19796.87	25733.40	5936.54
2+220.00	10.31	9.18	82.89	105.06	19879.76	25838.46	5958.70
2+230.00	4.32	8.91	64.29	96.68	19944.05	25935.14	5991.10
2+240.00	0.00	6.04	19.54	78.16	19963.59	26013.31	6049.72
2+260.00	0.00	8.57	0.00	147.17	19963.59	26160.48	6196.89
2+270.00	0.00	7.77	0.00	80.87	19963.59	26241.35	6277.77
2+280.00	1.23	4.82	6.66	60.04	19970.24	26301.40	6331.15
2+290.00	0.22	4.65	7.87	45.35	19978.11	26346.75	6368.64
2+300.00	1.10	4.62	7.06	44.62	19985.17	26391.36	6406.20
2+320.00	0.00	7.51	10.95	121.30	19996.12	26512.66	6516.54
2+330.00	0.00	11.42	0.00	94.65	19996.12	26607.31	6611.19
2+340.00	1.22	10.23	5.97	110.46	20002.09	26717.77	6715.68

Tabla de Volúmenes de Corte y Terraplen							
Estacion	Area de Relleno (m ²)	Area Corte (m ²)	Volumen Relleno (m ³)	Volumen Corte (m ³)	Volumen Acumulado de Relleno (m ³)	Volumen Acumulado Corte (m ³)	Volumen Neto (m ³)
2+350.00	2.95	7.14	20.16	89.10	20022.25	26806.86	6784.62
2+360.00	3.76	8.32	33.58	77.32	20055.83	26884.19	6828.36
2+380.00	3.98	9.08	77.45	174.04	20133.28	27058.22	6924.94
2+390.00	2.48	7.46	32.31	82.74	20165.59	27140.96	6975.37
2+400.00	2.08	7.58	24.52	71.03	20190.11	27211.99	7021.89
2+410.00	2.41	7.75	24.12	72.34	20214.23	27284.33	7070.10
2+420.00	1.32	7.01	19.98	69.73	20234.21	27354.07	7119.86
2+440.00	1.44	6.06	27.71	130.24	20261.92	27484.31	7222.39
2+460.00	0.00	7.77	14.71	136.39	20276.62	27620.70	7344.07
2+470.00	1.14	7.40	6.45	73.16	20283.08	27693.86	7410.78
2+480.00	0.00	7.15	6.45	70.34	20289.53	27764.20	7474.67
2+500.00	1.89	7.36	19.04	144.56	20308.58	27908.76	7600.19
2+520.00	0.34	6.56	22.32	139.44	20330.89	28048.20	7717.31
2+540.00	0.61	6.10	9.51	126.77	20340.41	28174.98	7834.57
2+560.00	0.00	5.91	6.11	120.04	20346.51	28295.01	7948.50
2+580.00	0.00	8.05	0.00	139.59	20346.51	28434.60	8088.09
2+600.00	0.00	4.73	0.00	127.77	20346.51	28562.38	8215.86
2+610.00	0.00	7.19	0.00	59.35	20346.51	28621.73	8275.21
2+620.00	0.00	5.00	0.00	60.22	20346.51	28681.95	8335.43
2+630.00	0.00	4.86	0.00	48.57	20346.51	28730.51	8384.00

Tabla de Volúmenes de Corte y Terraplen							
Estacion	Area de Relleno (m ²)	Area Corte (m ²)	Volumen Relleno (m ³)	Volumen Corte (m ³)	Volumen Acumulado de Relleno (m ³)	Volumen Acumulado Corte (m ³)	Volumen Neto (m ³)
2+640.00	0.00	4.42	0.00	46.12	20346.51	28776.63	8430.12
2+660.00	0.00	4.73	0.00	91.50	20346.51	28868.14	8521.62
2+680.00	0.00	3.98	0.01	87.16	20346.53	28955.30	8608.77
2+700.00	0.00	9.82	0.01	137.99	20346.54	29093.28	8746.74
2+720.00	2.22	10.81	22.19	206.30	20368.73	29299.58	8930.85
2+730.00	1.63	11.14	18.95	111.40	20387.68	29410.98	9023.30
2+740.00	1.65	9.24	16.24	102.71	20403.92	29513.70	9109.78
2+760.00	0.98	7.47	26.30	167.11	20430.22	29680.80	9250.58
2+780.00	1.03	7.04	20.19	145.01	20450.41	29825.81	9375.40
2+800.00	0.00	7.23	10.34	142.66	20460.75	29968.48	9507.73
2+820.00	0.00	7.44	0.00	146.72	20460.75	30115.20	9654.45
2+840.00	0.00	7.14	0.00	145.80	20460.75	30261.00	9800.26
2+860.00	0.00	7.39	0.00	145.28	20460.75	30406.28	9945.53
2+880.00	0.00	5.04	0.00	123.90	20460.75	30530.18	10069.44
2+900.00	0.00	4.93	0.00	99.65	20460.75	30629.84	10169.09
2+920.00	0.00	4.81	0.00	97.39	20460.75	30727.23	10266.48
2+940.00	0.00	4.59	0.00	94.03	20460.75	30821.25	10360.51
2+960.00	0.00	4.17	0.00	87.56	20460.75	30908.82	10448.07
2+970.00	0.00	4.76	0.00	44.32	20460.75	30953.14	10492.39
2+980.00	1.04	3.91	5.81	41.17	20466.56	30994.30	10527.75

Tabla de Volúmenes de Corte y Terraplen							
Estacion	Area de Relleno (m²)	Area Corte (m²)	Volumen Relleno (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado de Relleno (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen Neto (m3)
3+000.00	0.00	4.57	11.02	82.50	20477.58	31076.80	10599.22
3+010.00	0.00	5.26	0.00	47.30	20477.58	31124.11	10646.53
3+020.00	0.00	6.22	0.00	56.51	20477.58	31180.62	10703.04
3+040.00	0.00	5.14	0.00	113.57	20477.58	31294.18	10816.60
3+060.00	0.00	4.88	0.00	100.22	20477.58	31394.40	10916.82
3+080.00	0.00	5.05	0.00	99.35	20477.58	31493.75	11016.17
3+100.00	0.00	4.80	0.00	98.48	20477.58	31592.23	11114.65
3+120.00	0.00	4.62	0.00	94.20	20477.58	31686.42	11208.85
3+132.24	0.00	5.12	0.00	59.60	20477.58	31746.03	11268.45

- **Metrado de Señalización Vertical**

METRADO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL			
Nº	Km	CÓDIGO	LADO
1	0+000	RC2-1	Derecho
2	0+000	RC3-2	Derecho
3	0+500	PC1-1	Ambos
4	0+800	PC1-2	Derecho
5	1+800	IC2-1	Ambos

- **Datos Curvas y Tangentes**

DATOS DE CURVAS								
Curva #	Pc	Pt	LC	Gc	Rc	Tc	Lc	Ec
CIRCULAR 1	0+008.71 E=779263.47 N=9849664.50	0+050.21 E=779259.16 N=9849625.62	67.9413	32.7404	35.00	23.582	41.50	7.20
CIRCULAR 2	0+117.28 E=779287.15 N=9849564.71	0+120.98 E=779288.46 N=9849561.25	6.0554	32.7404	35.00	1.851	3.70	0.05
CIRCULAR 3	0+175.16 E=779304.99 N=9849509.65	0+194.42 E=779305.68 N=9849490.64	31.5205	32.7404	35.00	9.878	19.25	1.37
CIRCULAR 4	0+317.29 E=779291.79 N=9849369.79	0+324.08 E=779290.21 N=9849363.20	12.9716	38.1972	30.00	3.411	6.79	0.19
CIRCULAR 5	0+386.21 E=779256.34 N=9849311.24	0+390.99 E=779254.31 N=9849306.91	3.9090	16.3702	70.00	2.389	4.78	0.04
CIRCULAR 6	0+461.00 E=779235.28 N=9849239.57	0+486.20 E=779233.98 N=9849214.59	24.0622	19.0986	60.00	12.787	25.20	1.35
CIRCULAR 7	0+510.69 E=779237.83 N=9849190.41	0+520.95 E=779238.58 N=9849180.19	9.7951	19.0986	60.00	5.141	10.26	0.22
CIRCULAR 8	0+587.89 E=779236.22 N=9849113.34	0+594.48 E=779234.94 N=9849106.88	3.7718	11.4592	100.00	3.293	6.58	0.05
CIRCULAR 9	0+663.67 E=779210.77 N=9849042.10	0+671.20 E=779208.44 N=9849034.95	7.1898	19.0986	60.00	3.770	7.53	0.12
CIRCULAR 10	1+031.99 E=779129.37 N=9848683.33	1+058.56 E=779128.44 N=9848656.96	23.4261	17.6295	65.00	13.476	26.58	1.38
CIRCULAR 11	1+087.31 E=779133.29 N=9848628.62	1+121.13 E=779127.71 N=9848595.91	38.7527	22.9183	50.00	17.585	33.82	3.00
CIRCULAR 12	1+430.29 E=779014.61 N=9848310.14	1+437.39 E=779014.18 N=9848303.06	5.0846	14.3239	80.00	3.552	7.10	0.08
CIRCULAR 13	1+565.30 E=779033.96 N=9848176.78	1+590.85 E=779033.29 N=9848151.40	22.5262	17.6295	65.00	12.945	25.58	1.28
CIRCULAR 14	1+943.94 E=778923.09 N=9847818.76	1+961.80 E=778915.39 N=9847802.76	20.4617	22.9183	50.00	9.024	17.88	0.81
CIRCULAR 15	2+043.50 E=778893.58 N=9847724.02	2+056.99 E=778891.77 N=9847710.70	15.4622	22.9183	50.00	6.788	13.49	0.46
CIRCULAR 16	2+081.01 E=778891.76 N=9847686.68	2+095.82 E=778893.93 N=9847672.08	16.9675	22.9183	50.00	7.458	14.81	0.55
CIRCULAR 17	2+117.47 E=778900.25 N=9847651.37	2+136.10 E=778902.27 N=9847632.96	21.3427	22.9183	50.00	9.422	18.63	0.88
CIRCULAR 18	2+163.64 E=778900.16 N=9847605.50	2+181.03 E=778901.84 N=9847588.28	19.9293	22.9183	50.00	8.785	17.39	0.77
CIRCULAR 19	2+208.97 E=778909.33 N=9847561.36	2+245.81 E=778902.64 N=9847526.44	52.7631	28.6479	40.00	19.840	36.84	4.65
CIRCULAR 20	2+267.43 E=778889.56 N=9847509.22	2+298.55 E=778883.42 N=9847479.76	50.9337	32.7404	35.00	16.669	31.11	3.77

CIRCULAR 21	2+389.25 E=778895.12 N=9847390.21	2+421.50 E=778907.24 N=9847361.07	41.0578	25.4648	45.00	16.851	32.25	3.05
CIRCULAR 22	2+453.99 E=778928.45 N=9847337.35	2+481.64 E=778953.59 N=9847325.01	39.6110	28.6479	40.00	14.405	27.65	2.51
CIRCULAR 23	2+968.14 E=779436.18 N=9847351.49	2+989.73 E=779453.79 N=9847362.78	49.4666	45.8366	25.00	11.516	21.58	2.53
CIRCULAR 24	2+999.50 E=779459.05 N=9847371.01	3+014.71 E=779462.97 N=9847385.47	34.8675	45.8366	25.00	7.851	15.21	1.20

DATOS DE CURVAS ESPIRALES											
Espirales #	ESTACION INICIAL (TE o CE)	ESTACION FINAL (EC o ET)	L TAN	S TAN	θ e	Xc	Le	Yc	k	p	A
ESPIRAL 1	0+268.811 (779290.10,9849417.93)	0+280.811 (779288.62,9849406.04)	8.011	4.010	9° 13' 03"	11.969	12.00	0.642	5.995	0.161	21.155
ESPIRAL 2	0+280.811 (779296.62,9849406.04)	0+292.811 (779289.70,9849394.10)	8.011	4.010	9° 13' 03"	11.969	12.00	0.642	5.995	0.161	21.155
ESPIRAL 3	0+301.289 (779290.91,9849385.71)	0+317.289 (779291.79,9849369.79)	10.707	5.370	15° 16' 44"	15.887	16.00	1.415	7.981	0.355	21.909
ESPIRAL 4	0+324.081 (779290.21,9849363.20)	0+340.081 (779282.18,9849349.41)	10.707	5.370	15° 16' 44"	15.887	16.00	1.415	7.981	0.355	21.909
ESPIRAL 5	0+366.214 (779267.09,9849328.08)	0+386.214 (779256.34,9849311.24)	13.348	6.680	8° 11' 06"	19.959	20.00	0.951	9.983	0.238	37.417
ESPIRAL 6	0+390.990 (779254.31,9849306.91)	0+410.990 (779248.22,9849287.88)	13.348	6.680	8° 11' 06"	19.959	20.00	0.951	9.983	0.238	37.417
ESPIRAL 7	0+557.893 (779238.10,9849143.25)	0+587.893 (779236.22,9849113.34)	20.024	10.021	8° 35' 40"	29.933	30.00	1.498	14.989	0.375	54.772
ESPIRAL 8	0+594.476 (779234.94,9849106.88)	0+624.476 (779225.26,9849078.52)	20.024	10.021	8° 35' 40"	29.933	30.00	1.498	14.989	0.375	54.772
ESPIRAL 9	0+818.540 (779171.53,9848892.31)	0+833.540 (779168.07,9848877.71)	10.002	5.002	3° 32' 18"	14.994	15.00	0.309	7.499	0.077	42.681
ESPIRAL 10	0+833.540 (779168.07,9848877.71)	0+848.540 (779165.82,9848862.88)	10.002	5.002	3° 32' 18"	14.994	15.00	0.309	7.499	0.077	42.681
ESPIRAL 11	0+899.064 (779158.29,9848812.78)	0+914.064 (779157.08,9848797.95)	10.002	5.001	3° 08' 48"	14.995	15.00	0.275	7.499	0.069	45.259
ESPIRAL 12	0+914.064 (779157.08,9848797.95)	0+929.064 (779153.79,9848783.32)	10.002	5.001	3° 08' 48"	14.995	15.00	0.275	7.499	0.069	45.259
ESPIRAL 13	1+220.485 (779079.47,9848509.06)	1+250.485 (779065.85,9848482.35)	20.012	10.011	6° 06' 45"	29.966	30.00	1.066	14.994	0.267	64.947
ESPIRAL 14	1+250.485 (779065.85,9848482.35)	1+280.485 (779056.16,9848453.97)	20.012	10.011	6° 06' 45"	29.966	30.00	1.066	14.994	0.267	64.947
ESPIRAL 15	1+400.289 (779021.48,9848339.30)	1+430.289 (779014.61,9848310.14)	20.037	10.034	10° 44' 35"	29.895	30.00	1.870	14.982	0.468	48.990
ESPIRAL 16	1+437.388 (779014.18,9848303.06)	1+487.388 (779017.39,9848273.28)	20.037	10.034	10° 44' 35"	29.895	30.00	1.870	14.982	0.468	48.990
ESPIRAL 17	1+869.317 (778959.93,9847883.03)	1+894.317 (778951.11,9847859.67)	16.689	8.354	9° 09' 12"	24.936	25.00	1.329	12.489	0.333	44.228
ESPIRAL 18	1+894.317 (778951.11,9847859.67)	1+919.317 (778937.54,9847838.70)	16.689	8.354	9° 09' 12"	24.936	25.00	1.329	12.489	0.333	44.228
ESPIRAL 19	2+325.466 (778889.80,9847453.81)	2+340.466 (778882.86,9847438.93)	10.005	5.005	5° 49' 29"	14.985	15.00	0.508	7.497	0.127	33.266
ESPIRAL 20	2+340.466 (778882.86,9847438.93)	2+355.466 (778883.91,9847423.97)	10.005	5.005	5° 49' 29"	14.985	15.00	0.508	7.497	0.127	33.266

ESPIRAL 21	2+594.493 (779065.53,9847310.73)	2+619.493 (779090.43,9847308.83)	16.687	8.352	8° 46' 54"	24.941	25.00	1.275	12.490	0.319	45.154
ESPIRAL 22	2+619.493 (779090.43,9847308.83)	2+644.493 (779115.20,9847312.03)	16.687	8.352	8° 46' 54"	24.941	25.00	1.275	12.490	0.319	45.154
ESPIRAL 23	2+711.511 (779181.14,9847324.01)	2+726.511 (779195.94,9847326.44)	10.001	5.001	2° 48' 23"	14.996	15.00	0.245	7.499	0.061	47.926
ESPIRAL 24	2+726.511 (779195.94,9847326.44)	2+741.511 (779210.86,9847327.91)	10.001	5.001	2° 48' 23"	14.996	15.00	0.245	7.499	0.061	47.926

GEOMETRIA ALINEAMIENTO HORIZONTAL					
TANG#	ESTACION INICIAL (Pini,PI,PST o PT)	ESTACION FINAL (PI, PC o Pfin)	COORDENADAS ESTACION INICIAL (X , Y)	COORDENADAS ESTACION FINAL (X , Y)	LONGITUD TANGENTE m
TANGENTE 1	0+000.000	0+008.707	(779269.0970,9849671.1400)	(779263.47,9849664.50)	8.71
TANGENTE 2	0+050.210	0+065.350	(779259.1568,9849625.6236)	(779266.18,9849612.21)	15.14
TANGENTE 3	0+065.350	0+117.279	(779266.1817,9849612.2121)	(779287.15,9849564.71)	51.93
TANGENTE 4	0+120.978	0+175.164	(779288.4638,9849561.2486)	(779304.99,9849509.65)	54.19
TANGENTE 5	0+194.418	0+233.761	(779305.6575,9849490.6443)	(779296.30,9849452.43)	39.34
TANGENTE 6	0+233.761	0+268.811	(779296.3004,9849452.4309)	(779290.10,9849417.93)	35.05
TANGENTE 7	0+292.811	0+301.289	(779289.6961,9849394.1022)	(779290.91,9849385.71)	8.48
TANGENTE 8	0+340.081	0+366.214	(779282.1848,9849349.4107)	(779267.09,9849328.08)	26.13
TANGENTE 9	0+410.990	0+461.005	(779248.2234,9849287.8813)	(779235.28,9849239.57)	50.01
TANGENTE 10	0+486.202	0+510.690	(779233.9782,9849214.5921)	(779237.83,9849190.41)	24.49
TANGENTE 11	0+520.948	0+557.893	(779238.5769,9849180.1916)	(779238.10,9849143.25)	36.94
TANGENTE 12	0+624.476	0+663.671	(779225.2646,9849078.5172)	(779210.77,9849042.10)	39.20
TANGENTE 13	0+671.200	0+818.540	(779208.4361,9849034.9471)	(779171.53,9848892.31)	147.34
TANGENTE 14	0+848.540	0+899.064	(779165.8241,9848862.8837)	(779159.29,9848812.78)	50.52
TANGENTE 15	0+929.064	1+031.988	(779153.7876,9848783.3169)	(779129.37,9848683.33)	102.92
TANGENTE 16	1+058.564	1+087.315	(779128.4433,9848656.9563)	(779133.29,9848628.62)	28.75
TANGENTE 17	1+121.133	1+220.485	(779127.7132,9848595.9115)	(779079.47,9848509.06)	99.35
TANGENTE 18	1+280.485	1+400.289	(779056.1564,9848453.9713)	(779021.48,9848339.30)	119.80
TANGENTE 19	1+467.388	1+565.297	(779017.3928,9848273.2762)	(779033.96,9848176.78)	97.91
TANGENTE 20	1+590.852	1+725.371	(779033.2920,9848151.3983)	(779003.53,9848020.21)	134.52

Anexo C

PLANOS DISEÑO GEOMÉTRICO



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

PROYECTO:

DISEÑO GEOMÉTRICO DE UNA VÍA PARA UNIR LOS SECTORES VERDE COCHA-PUÑAPI, PARA REALIZAR RECORRIDOS CICLISTICOS RECREACIONALES PROVENIENTES DEL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA

REALIZADO POR:

ALEJANDRO FRUTOS

CONTIENE:

DISEÑO HORIZONTAL Y VERTICAL

VÍA CLASE:

CICLOVIA

FECHA:

ENERO 2024

ESCALA:

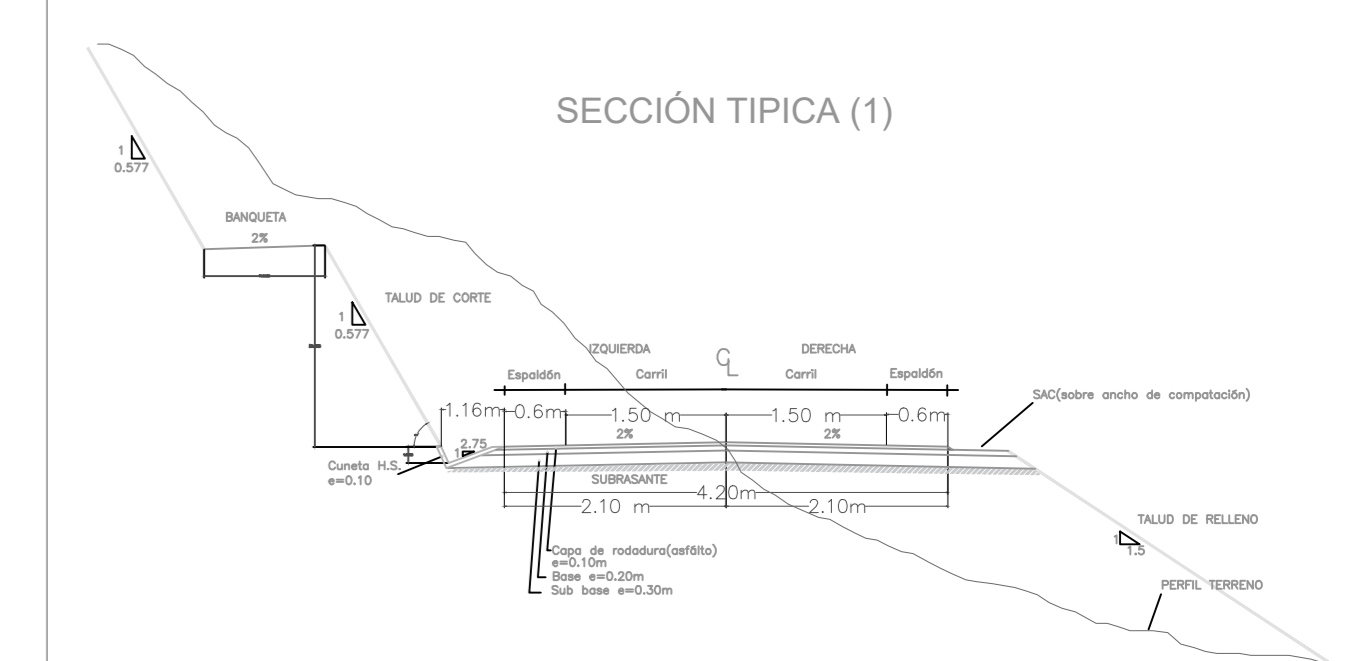
1:1000

LÁMINA:

A0

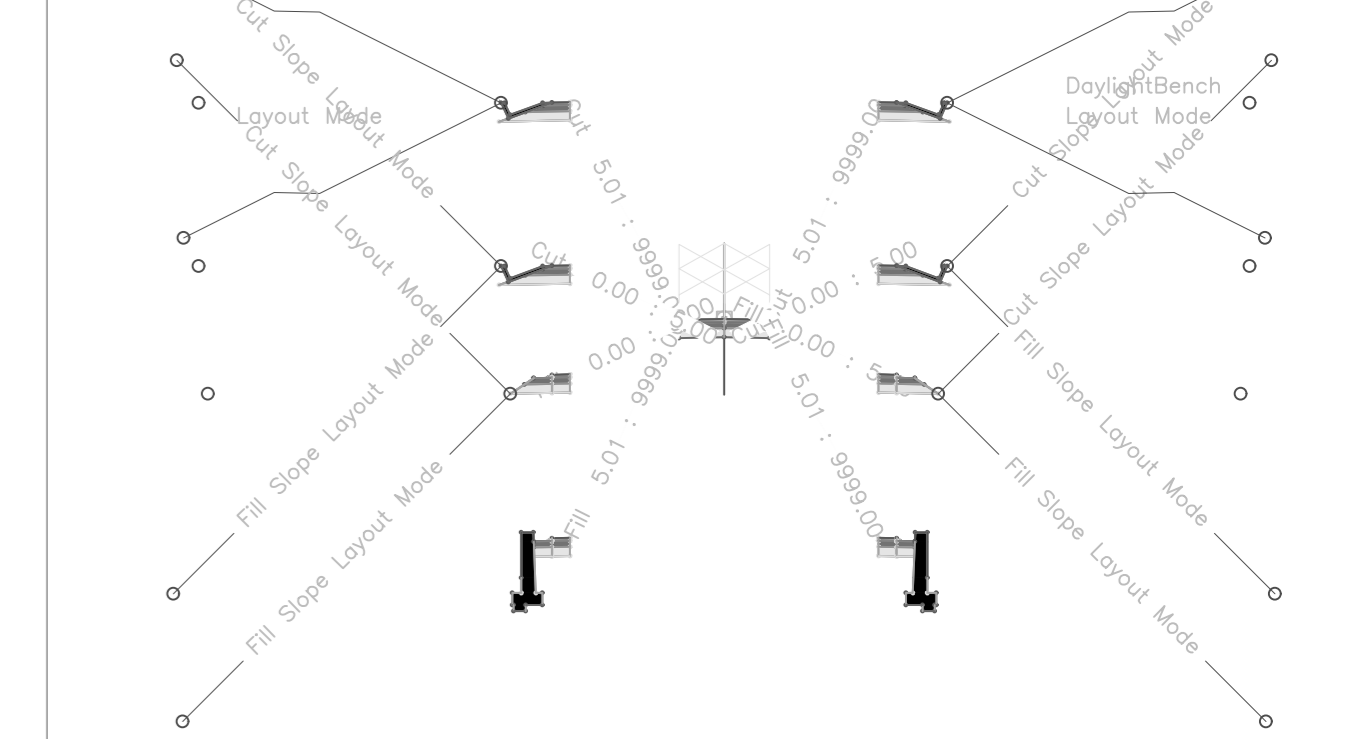
HOJA 1 DE 4

SECCIÓN TRADICIONAL

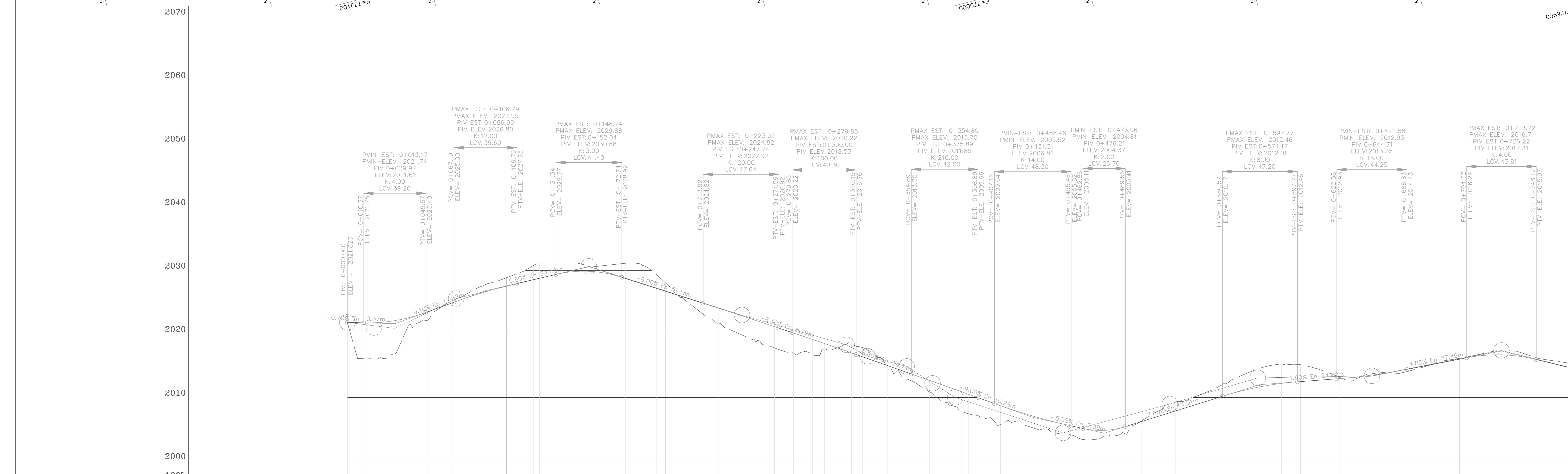


ESCALA: 1:750

SECCIÓN CONDICIONADA



ESCALA: 1:250



ABSCISADO	0+000	0+100	0+200	0+300	0+400	0+500	0+600	0+700
COTA TERRENO	2021.81	2016.17	2021.41	2024.37	2026.97	2026.84	2031.10	2031.16
COTA PROYECTO	2021.81	2016.17	2021.41	2024.37	2026.97	2026.84	2031.10	2031.16
ESPESOR CORTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESPESOR RELLENO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DISEÑO HORIZONTAL	L=41.50 R=35.00, L=15.14, L=51.93, L=3.70 R=35.00, L=54.19, L=19.24, L=39.34, L=35.95, L=12.00, L=12.60, L=6.16, L=6.79 R=30.00, L=26.13, L=20.89, L=70.00, L=4.78, L=50.01, L=25.20 R=60.00, L=24.44, L=10.26 R=60.00, L=36.94, L=30.00, L=6.98 R=30.00, L=36.20, L=7.53 R=60.00							
SOBREELEVACIÓN	[Diagram showing cross-sections of the road at various stations]							



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

PROYECTO:

DISEÑO GEOMÉTRICO DE UNA VÍA PARA UNIR LOS SECTORES VERDE COCHA-PUÑAPI, PARA REALIZAR RECORRIDOS CICLÍSTICOS RECREACIONALES PROVENIENTES DEL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA

REALIZADO POR:

ALEJANDRO FRUTOS

CONTIENE:

DISEÑO HORIZONTAL Y VERTICAL

VÍA CLASE:

CICLOVÍA

FECHA:

ENERO 2024

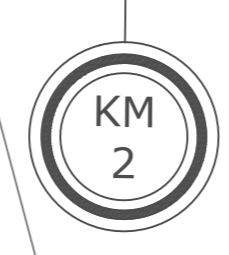
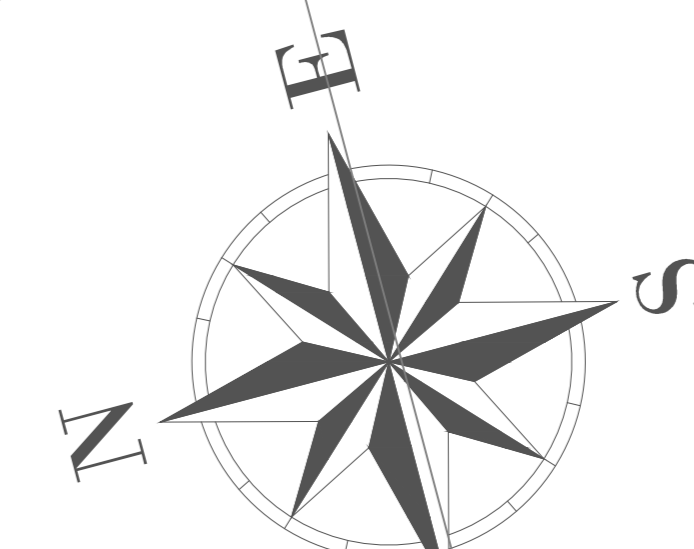
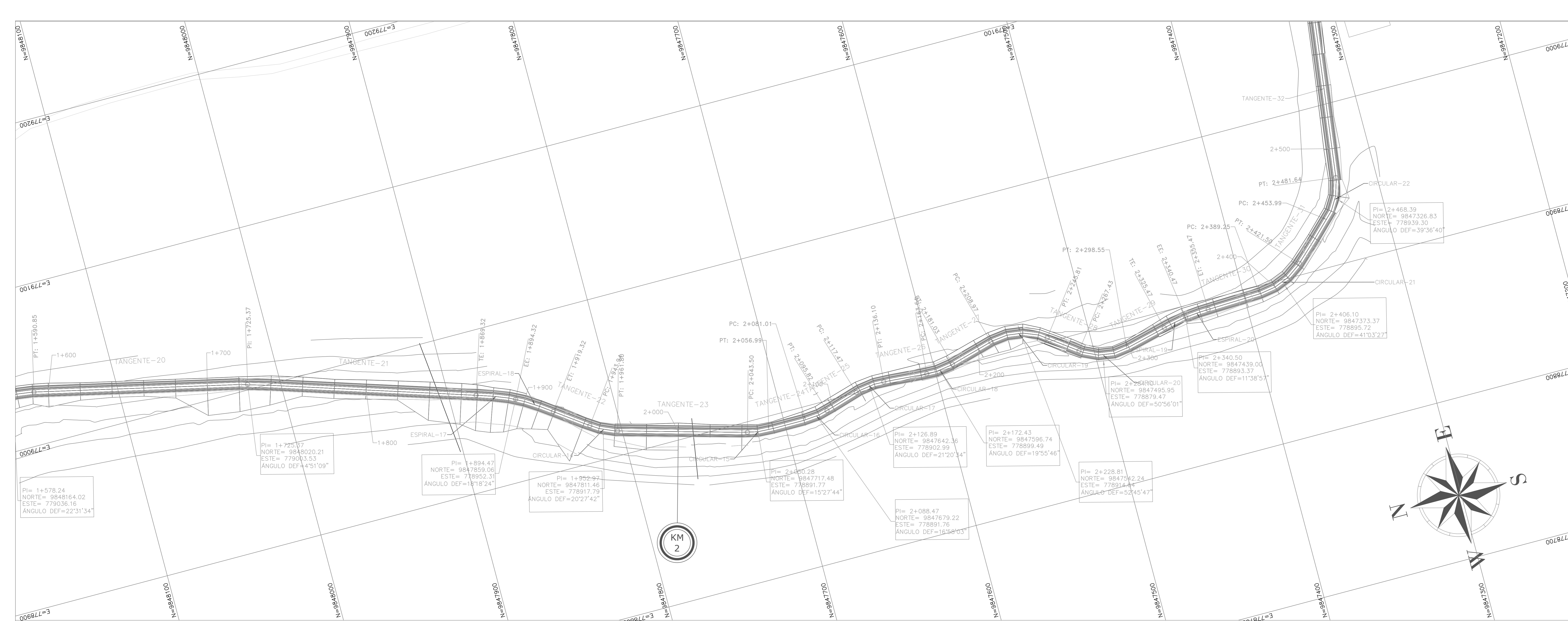
ESCALA:

1:1000

LÁMINA:

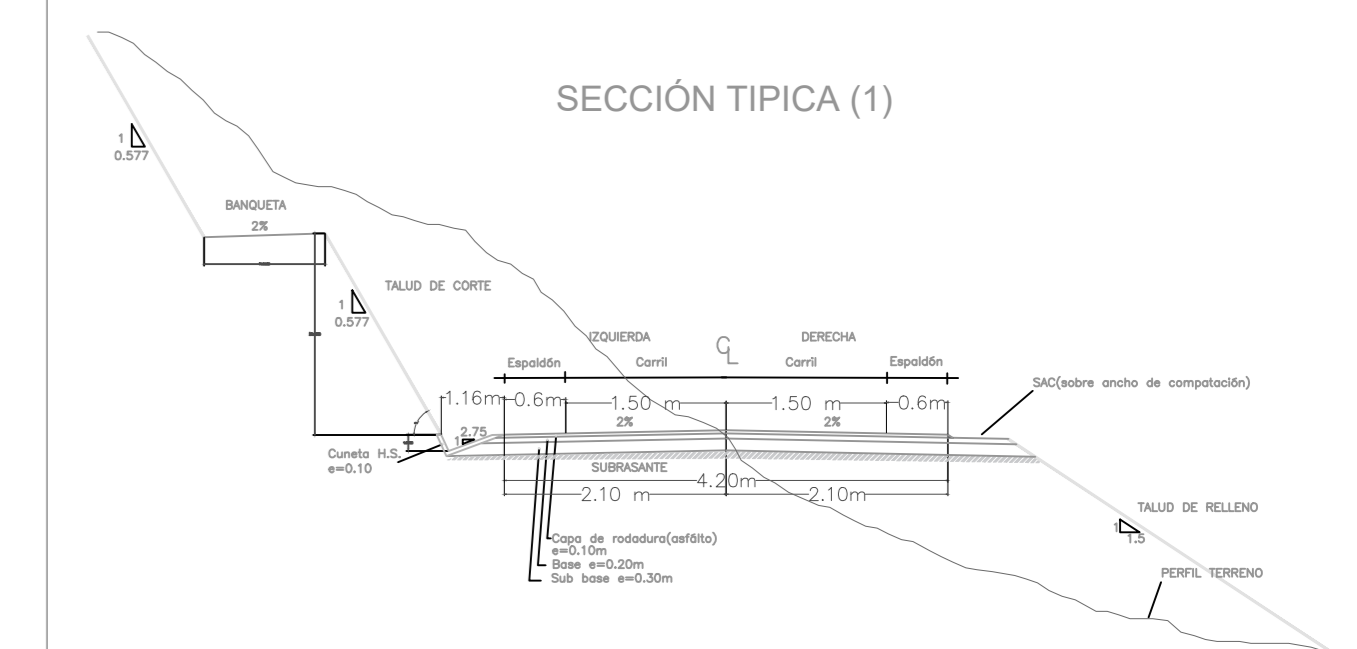
A0

HOJA 3 DE 4



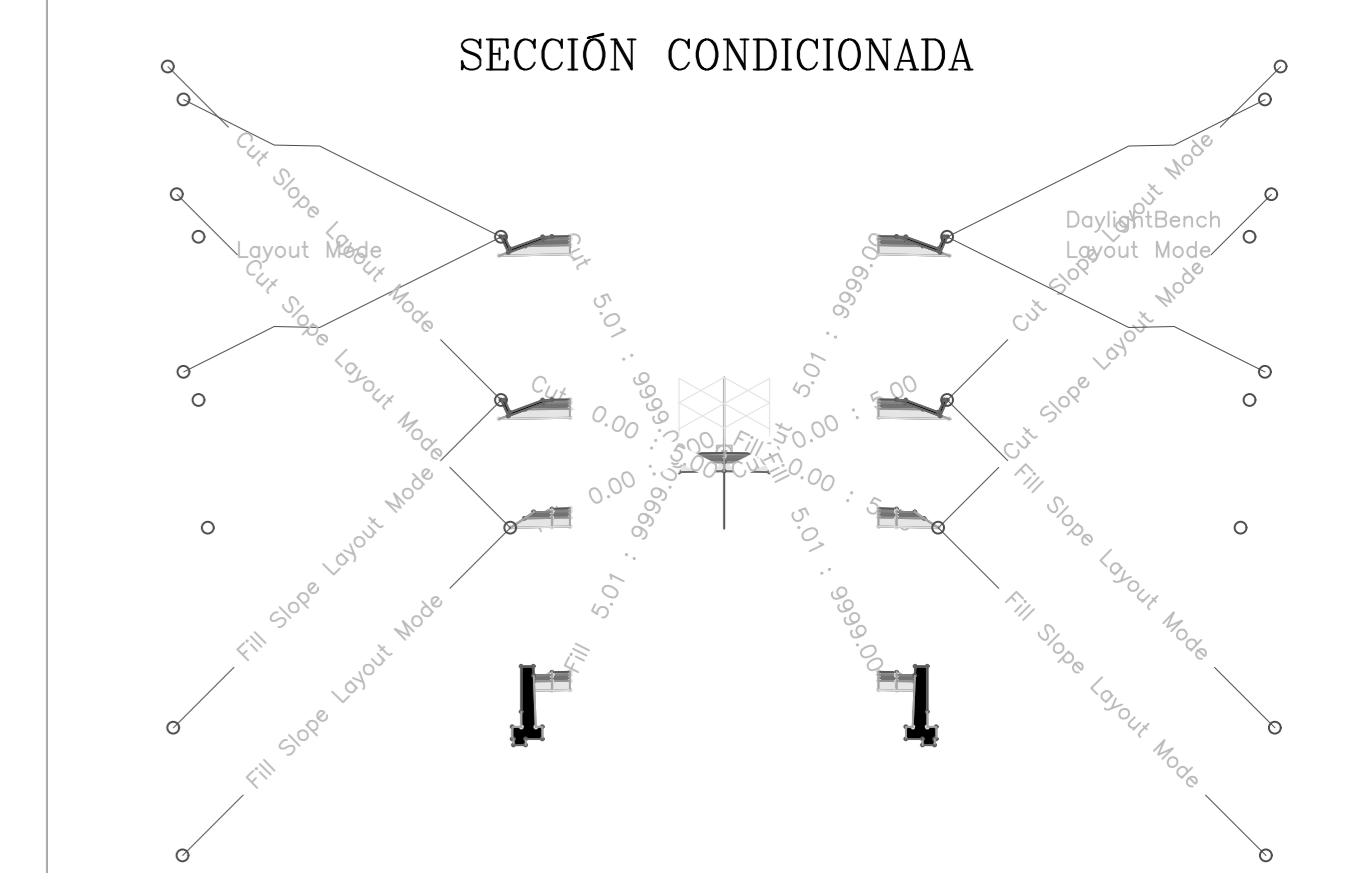
SECCIÓN TRADICIONAL

SECCIÓN TÍPICA (1)

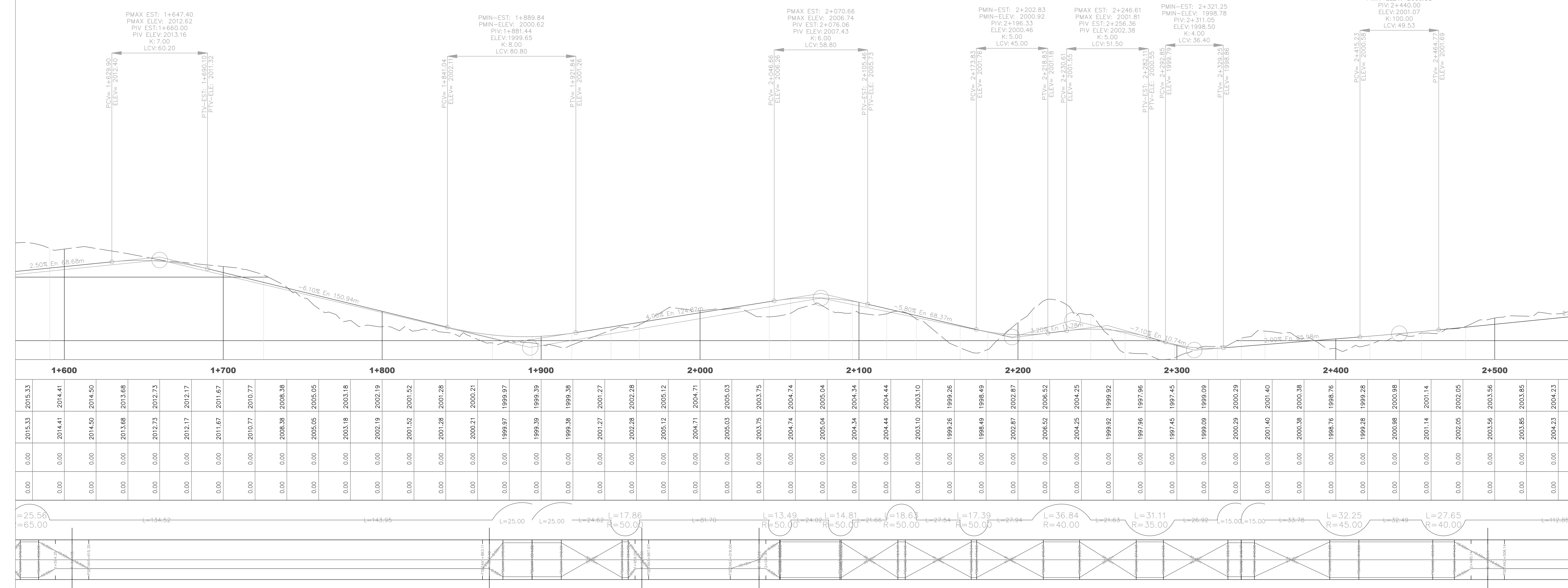


ESCALA: 1:750

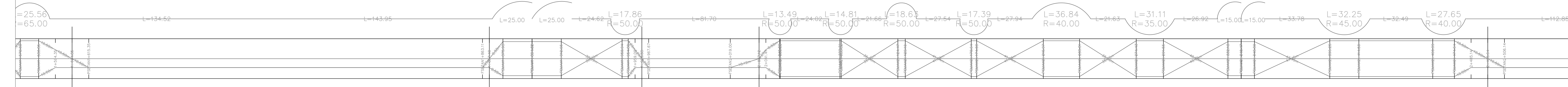
SECCIÓN CONDICIONADA

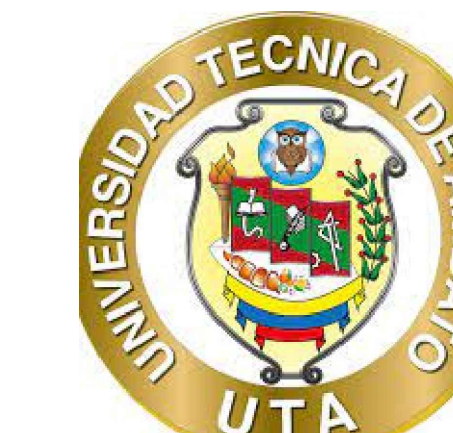


ESCALA: 1:250



Station	1+600	1+700	1+800	1+900	2+000	2+100	2+200	2+300	2+400	2+500
0.00	2015.33	2015.33	2015.33	2015.33	2015.33	2015.33	2015.33	2015.33	2015.33	2015.33
0.00	2014.41	2014.41	2014.41	2014.41	2014.41	2014.41	2014.41	2014.41	2014.41	2014.41
0.00	2014.50	2014.50	2014.50	2014.50	2014.50	2014.50	2014.50	2014.50	2014.50	2014.50
0.00	2013.68	2013.68	2013.68	2013.68	2013.68	2013.68	2013.68	2013.68	2013.68	2013.68
0.00	2012.73	2012.73	2012.73	2012.73	2012.73	2012.73	2012.73	2012.73	2012.73	2012.73
0.00	2012.17	2012.17	2012.17	2012.17	2012.17	2012.17	2012.17	2012.17	2012.17	2012.17
0.00	2011.67	2011.67	2011.67	2011.67	2011.67	2011.67	2011.67	2011.67	2011.67	2011.67
0.00	2010.77	2010.77	2010.77	2010.77	2010.77	2010.77	2010.77	2010.77	2010.77	2010.77
0.00	2008.38	2008.38	2008.38	2008.38	2008.38	2008.38	2008.38	2008.38	2008.38	2008.38
0.00	2005.05	2005.05	2005.05	2005.05	2005.05	2005.05	2005.05	2005.05	2005.05	2005.05
0.00	2003.18	2003.18	2003.18	2003.18	2003.18	2003.18	2003.18	2003.18	2003.18	2003.18
0.00	2002.19	2002.19	2002.19	2002.19	2002.19	2002.19	2002.19	2002.19	2002.19	2002.19
0.00	2001.52	2001.52	2001.52	2001.52	2001.52	2001.52	2001.52	2001.52	2001.52	2001.52
0.00	2001.28	2001.28	2001.28	2001.28	2001.28	2001.28	2001.28	2001.28	2001.28	2001.28
0.00	2000.21	2000.21	2000.21	2000.21	2000.21	2000.21	2000.21	2000.21	2000.21	2000.21
0.00	1999.97	1999.97	1999.97	1999.97	1999.97	1999.97	1999.97	1999.97	1999.97	1999.97
0.00	1999.39	1999.39	1999.39	1999.39	1999.39	1999.39	1999.39	1999.39	1999.39	1999.39
0.00	1999.38	1999.38	1999.38	1999.38	1999.38	1999.38	1999.38	1999.38	1999.38	1999.38
0.00	2001.27	2001.27	2001.27	2001.27	2001.27	2001.27	2001.27	2001.27	2001.27	2001.27
0.00	2002.28	2002.28	2002.28	2002.28	2002.28	2002.28	2002.28	2002.28	2002.28	2002.28
0.00	2005.12	2005.12	2005.12	2005.12	2005.12	2005.12	2005.12	2005.12	2005.12	2005.12
0.00	2004.71	2004.71	2004.71	2004.71	2004.71	2004.71	2004.71	2004.71	2004.71	2004.71
0.00	2005.03	2005.03	2005.03	2005.03	2005.03	2005.03	2005.03	2005.03	2005.03	2005.03
0.00	2003.75	2003.75	2003.75	2003.75	2003.75	2003.75	2003.75	2003.75	2003.75	2003.75
0.00	2004.74	2004.74	2004.74	2004.74	2004.74	2004.74	2004.74	2004.74	2004.74	2004.74
0.00	2005.04	2005.04	2005.04	2005.04	2005.04	2005.04	2005.04	2005.04	2005.04	2005.04
0.00	2004.34	2004.34	2004.34	2004.34	2004.34	2004.34	2004.34	2004.34	2004.34	2004.34
0.00	2004.44	2004.44	2004.44	2004.44	2004.44	2004.44	2004.44	2004.44	2004.44	2004.44
0.00	2003.10	2003.10	2003.10	2003.10	2003.10	2003.10	2003.10	2003.10	2003.10	2003.10
0.00	1999.26	1999.26	1999.26	1999.26	1999.26	1999.26	1999.26	1999.26	1999.26	1999.26
0.00	1998.49	1998.49	1998.49	1998.49	1998.49	1998.49	1998.49	1998.49	1998.49	1998.49
0.00	2002.87	2002.87	2002.87	2002.87	2002.87	2002.87	2002.87	2002.87	2002.87	2002.87
0.00	2006.52	2006.52	2006.52	2006.52	2006.52	2006.52	2006.52	2006.52	2006.52	2006.52
0.00	2004.25	2004.25	2004.25	2004.25	2004.25	2004.25	2004.25	2004.25	2004.25	2004.25
0.00	1999.92	1999.92	1999.92	1999.92	1999.92	1999.92	1999.92	1999.92	1999.92	1999.92
0.00	1997.96	1997.96	1997.96	1997.96	1997.96	1997.96	1997.96	1997.96	1997.96	1997.96
0.00	1997.45	1997.45	1997.45	1997.45	1997.45	1997.45	1997.45	1997.45	1997.45	1997.45
0.00	1999.09	1999.09	1999.09	1999.09	1999.09	1999.09	1999.09	1999.09	1999.09	1999.09
0.00	2000.29	2000.29	2000.29	2000.29	2000.29	2000.29	2000.29	2000.29	2000.29	2000.29
0.00	2001.40	2001.40	2001.40	2001.40	2001.40	2001.40	2001.40	2001.40	2001.40	2001.40
0.00	2000.38	2000.38	2000.38	2000.38	2000.38	2000.38	2000.38	2000.38	2000.38	2000.38
0.00	1998.76	1998.76	1998.76	1998.76	1998.76	1998.76	1998.76	1998.76	1998.76	1998.76
0.00	1999.28	1999.28	1999.28	1999.28	1999.28	1999.28	1999.28	1999.28	1999.28	1999.28
0.00	2000.98	2000.98	2000.98	2000.98	2000.98	2000.98	2000.98	2000.98	2000.98	2000.98
0.00	2001.14	2001.14	2001.14	2001.14	2001.14	2001.14	2001.14	2001.14	2001.14	2001.14
0.00	2002.05	2002.05	2002.05	2002.05	2002.05	2002.05	2002.05	2002.05	2002.05	2002.05
0.00	2003.56	2003.56	2003.56	2003.56	2003.56	2003.56	2003.56	2003.56	2003.56	2003.56
0.00	2003.85	2003.85	2003.85	2003.85	2003.85	2003.85	2003.85	2003.85	2003.85	2003.85
0.00	2004.23	2004.23	2004.23	2004.23	2004.23	2004.23	2004.23	2004.23	2004.23	2004.23





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

PROYECTO:

DISEÑO GEOMÉTRICO DE UNA VÍA PARA UNIR LOS SECTORES VERDE COCHA-PUÑAPI, PARA REALIZAR RECORRIDOS CICLÍSTICOS RECREACIONALES PROVENIENTES DEL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA

REALIZADO POR:

ALEJANDRO FRUTOS

CONTIENE:

DISEÑO HORIZONTAL Y VERTICAL

VÍA CLASE:

CICLOVÍA

FECHA:

ENERO 2024

ESCALA:

1:1000

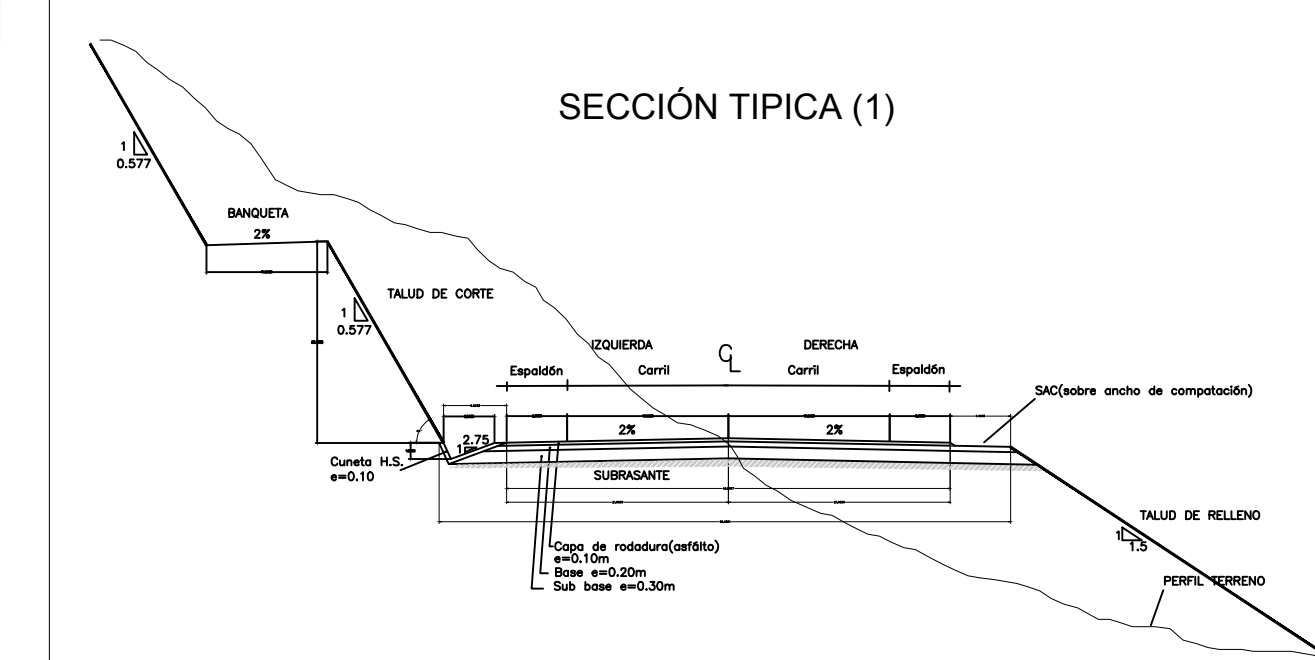
LÁMINA:

A0

HOJA 1 DE 3

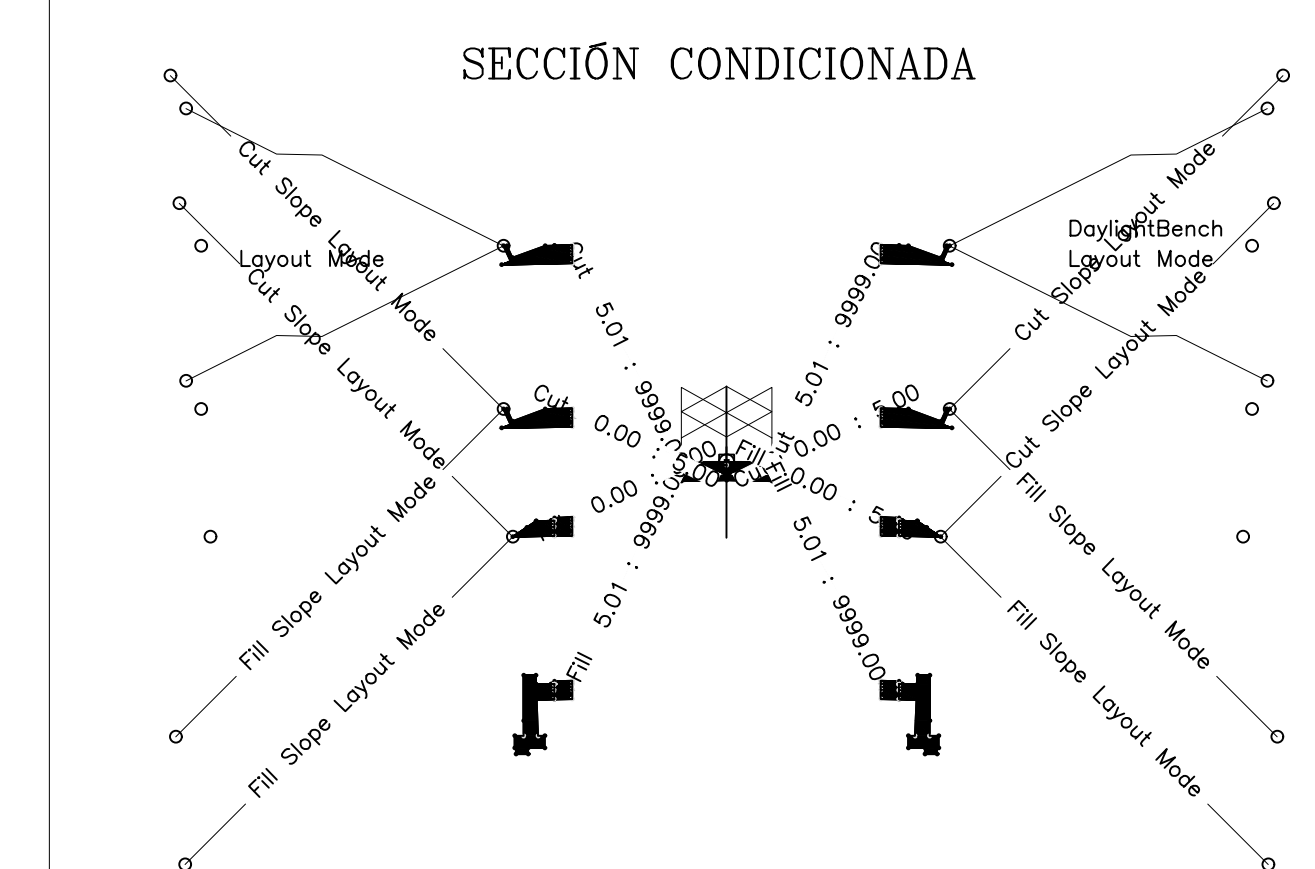
SECCIÓN TRADICIONAL

SECCIÓN TÍPICA (1)

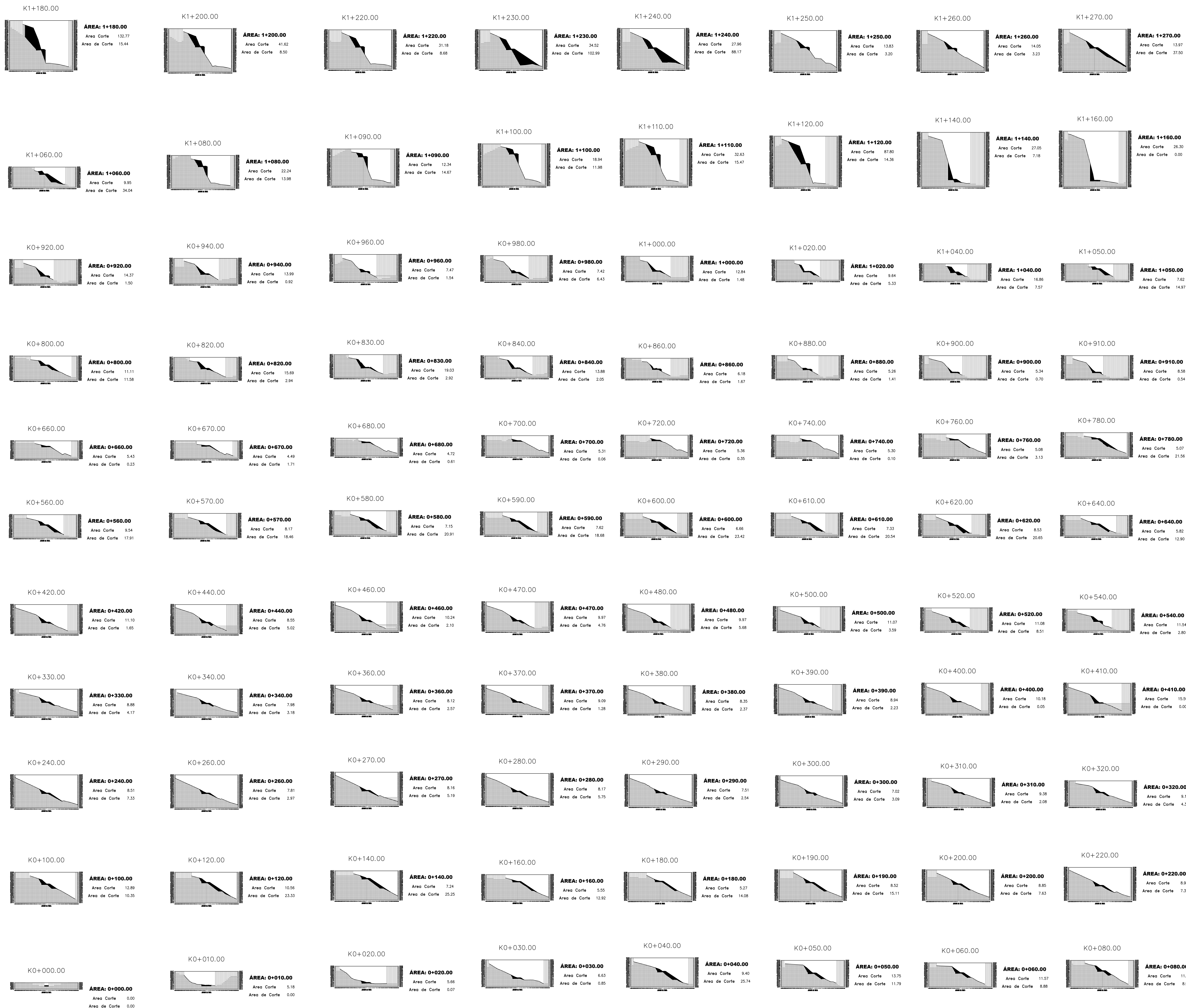


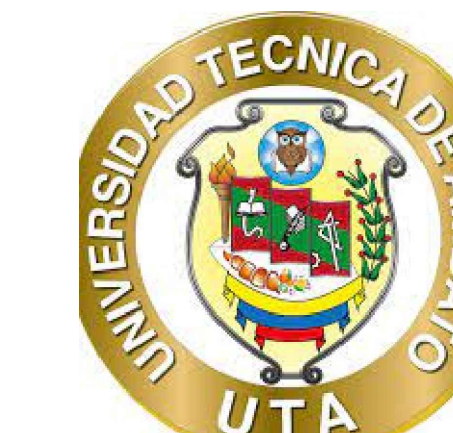
ESCALA: 1:750

SECCIÓN CONDICIONADA



ESCALA: 1:250





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

PROYECTO:

DISEÑO GEOMÉTRICO DE UNA VÍA PARA UNIR LOS SECTORES VERDE COCHA-PUÑAPI, PARA REALIZAR RECORRIDOS CICLISTICOS RECREACIONALES PROVENIENTES DEL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA

REALIZADO POR:

ALEJANDRO FRUTOS

CONTIENE:

DISEÑO HORIZONTAL Y VERTICAL

VÍA CLASE:

CICLOVÍA

FECHA:

ENERO 2024

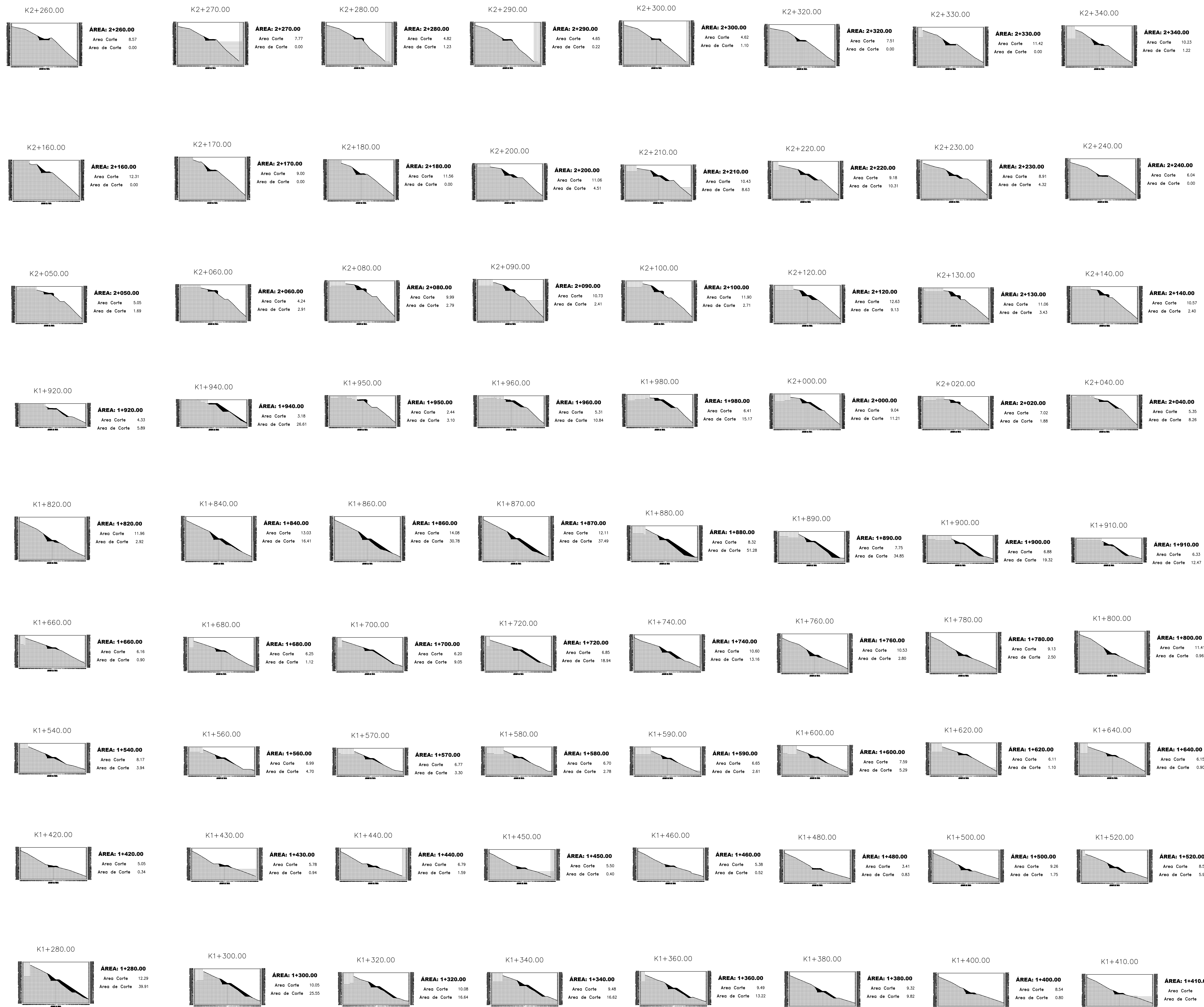
ESCALA:

1:1000

LÁMINA:

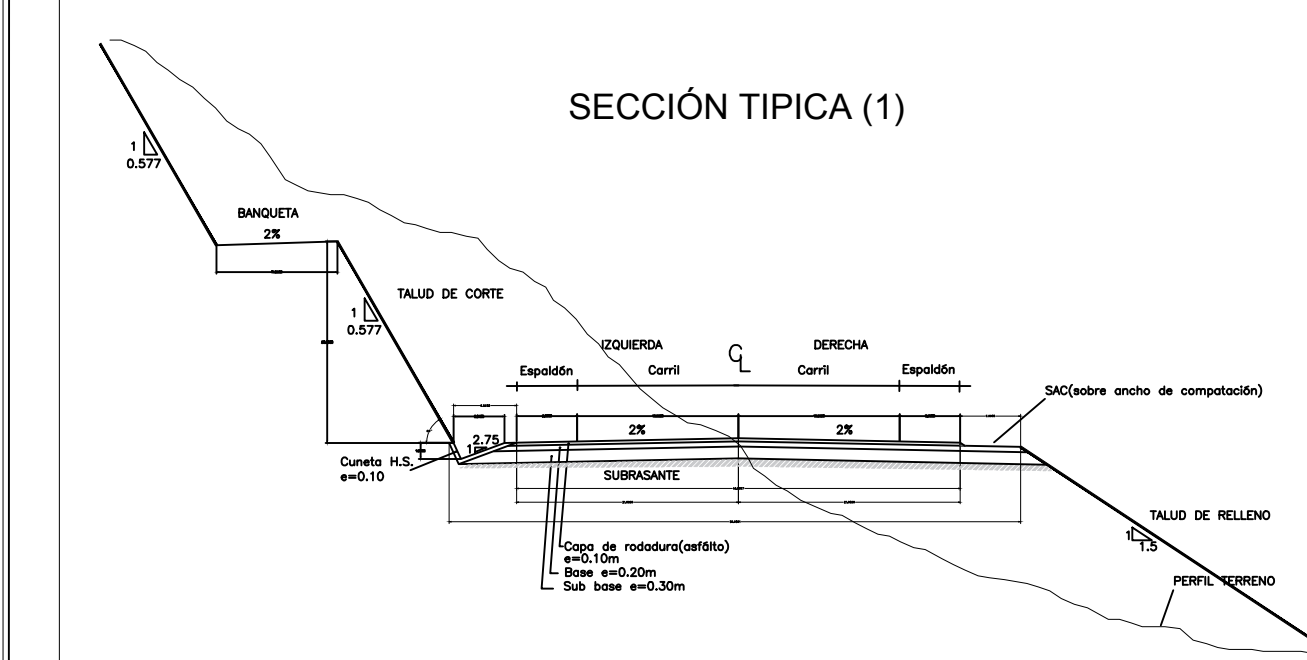
A0

HOJA 2 DE 3



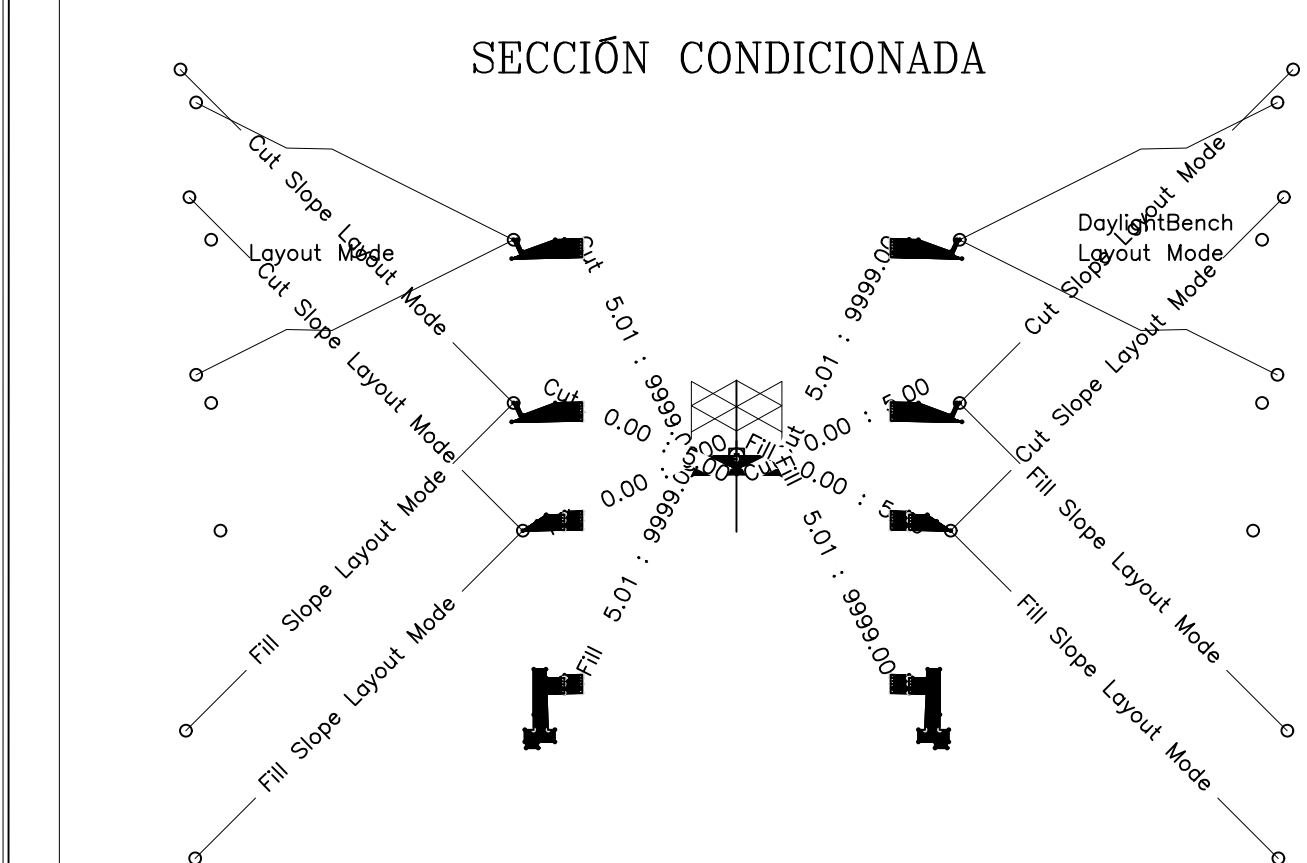
SECCIÓN TRADICIONAL

SECCIÓN TÍPICA (1)



ESCALA: 1:750

SECCIÓN CONDICIONADA



ESCALA: 1:250



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

PROYECTO:

DISEÑO GEOMÉTRICO DE UNA VÍA PARA UNIR LOS SECTORES VERDE COCHA-PUÑAPI, PARA REALIZAR RECORRIDOS CICLÍSTICOS RECREACIONALES PROVENIENTES DEL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA

REALIZADO POR:

ALEJANDRO FRUTOS

CONTIENE:

DISEÑO HORIZONTAL Y VERTICAL

VÍA CLASE:

CICLOVÍA

FECHA:

ENERO 2024

ESCALA:

1:1000

LÁMINA:

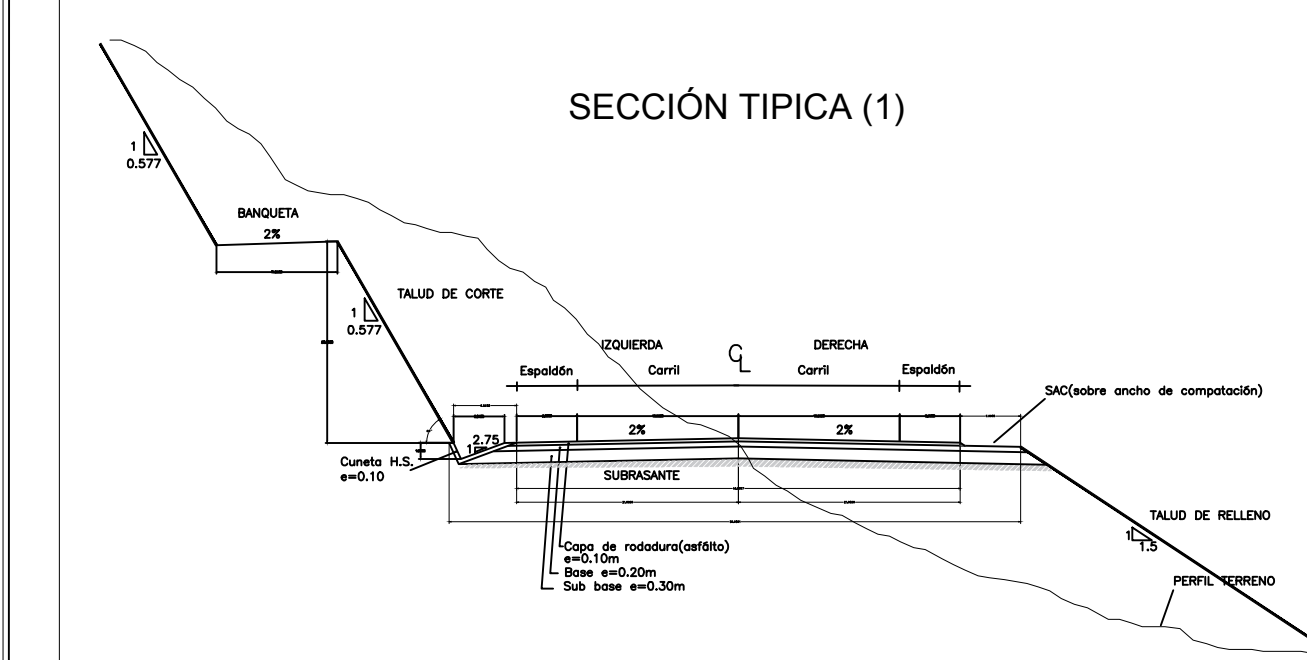
A0

HOJA 3 DE 3



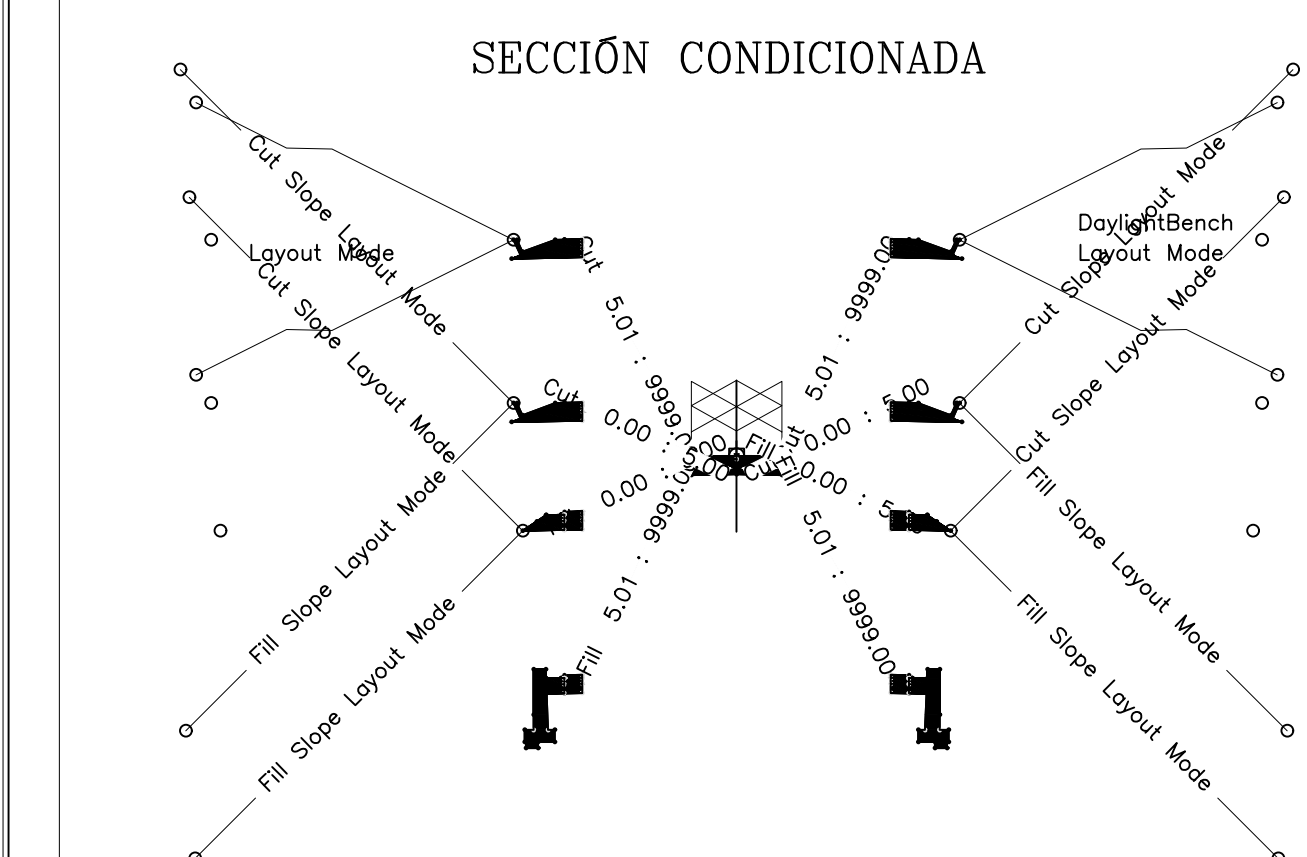
SECCIÓN TRADICIONAL

SECCIÓN TÍPICA (1)



ESCALA: 1:750

SECCIÓN CONDICIONADA



ESCALA: 1:250



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

PROYECTO:

DISEÑO GEOMÉTRICO DE UNA VÍA PARA UNIR LOS SECTORES VERDE COCHA-PUÑAPI, PARA REALIZAR RECORRIDOS CICLÍSTICOS RECREACIONALES PROVENIENTES DEL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA

REALIZADO POR:

ALEJANDRO FRUTOS

CONTIENE:

SEÑALÉTICA VERTICAL

VÍA CLASE:

CICLOVIA

FECHA:

ENERO 2024

ESCALA:

1:2500

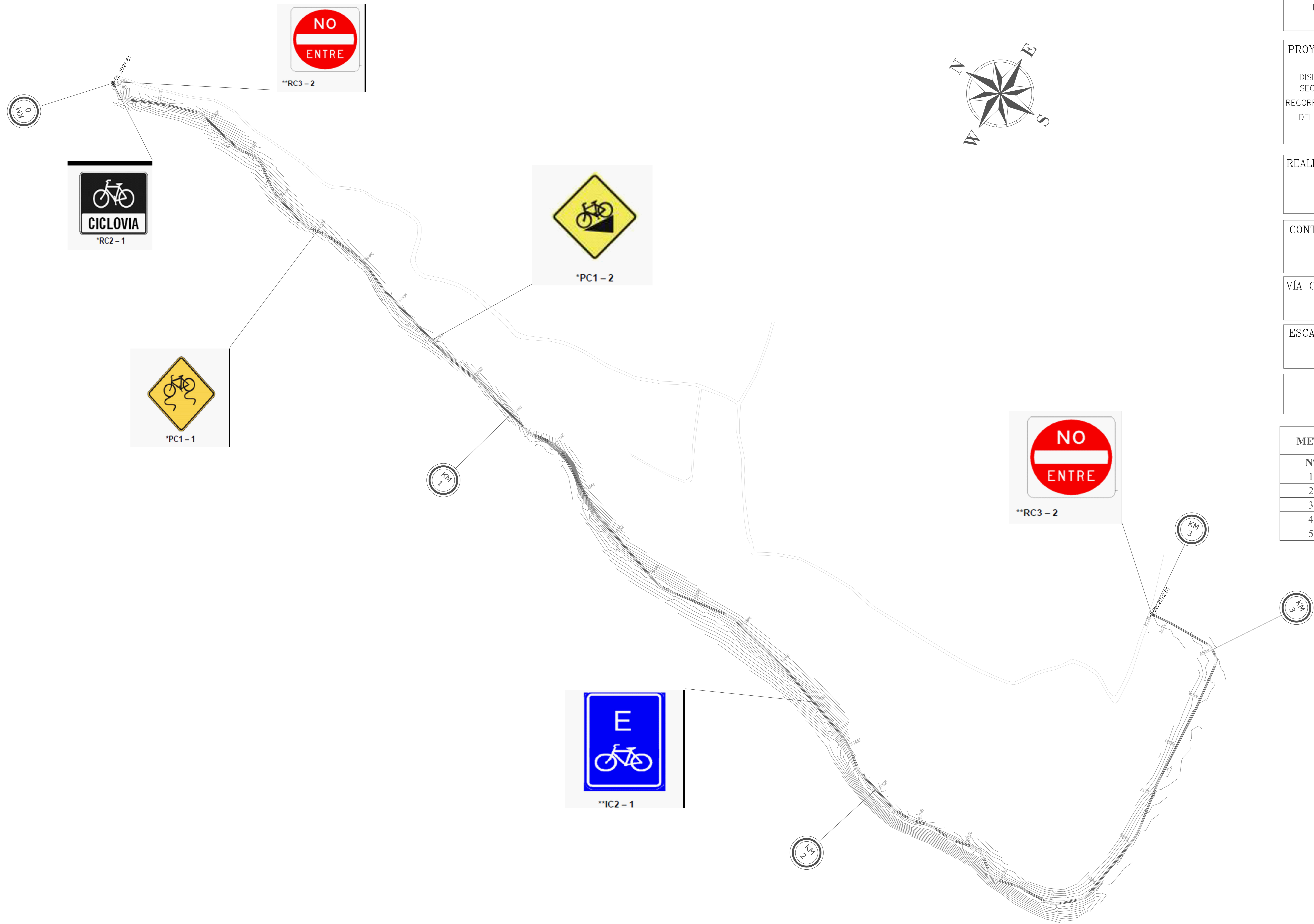
LÁMINA:

A0

HOJA 1 DE 1

METRADO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Nº	Km	CÓDIGO	LADO
1	0+000	RC2-1	Derecho
2	0+000	RC3-2	Derecho
3	0+500	PC1-1	Ambos
4	0+800	PC1-2	Derecho
5	1+800	IC2-1	Ambos



Anexo D

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBROS



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



PROYECTO:

RUBRO: 1
DESCRIPCIÓN: Limpieza y desbroce

Hoja:
UNIDAD: m²

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Herramienta menor 5% de M. O.					0,04
SUBTOTAL M					0,04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Peón (EO. E2)	2,00	3,83	7,66	0,10	0,77
SUBTOTAL N					0,77
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A X B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A X B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0,81
INDIRECTOS (%) 20%					0,16
UTILIDAD (%) 0%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0,97
VALOR OFERTADO					0,97
SON: CERO, 97/100 DÓLARES					
<i>Estos precios no incluyen IVA</i>					



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



PROYECTO:

RUBRO:

2

Hoja:

DESCRIPCIÓN:

Drenaje: cuneta de H.S. f'c=210 Kg/cm²

UNIDAD:

m

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Herramienta menor 5% de M. O.					0,41
Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,03	11,23	0,36	1,0	0,36
Regla vibrante de 3 m.	0,09	5,66	0,51	1,0	0,51
Concretera eléctrica con una capacidad de amasado de 160 l.	0,01	3,73	0,03	1,0	0,03
SUBTOTAL M					1,31

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Peón (EO. E2)	1,00	4,05	4,05	1,0	4,05
Albañil	1,00	4,10	4,10	1,0	4,10
SUBTOTAL N					8,15

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		A	B	C = A X B
Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm ² (21 MPa)	m ³	0,20	91,07	18,21
Agua	m ³	0,01	1,83	0,01
Arena de cantera, para mortero preparado en obra	t	0,01	9,32	0,09
Cemento gris en sacos	Kg	2,75	0,17	0,47
Pieza prefabricada de hormigón bicapa para cuneta 5x50x50 cm	UNIDAD	2,10	3,77	7,92
SUBTOTAL O				26,70

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A X B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		36,16
INDIRECTOS (%)	20%	7,23
UTILIDAD (%)	0%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		43,39
VALOR OFERTADO		43,39

SON: CUARENTA Y TRES, 39/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



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



PROYECTO:

RUBRO: 3
DESCRIPCIÓN: Estabilización de taludes

Hoja:
UNIDAD: m²

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Herramienta menor 5% de M. O.					0,41
Lanzadora de concreto de hormigón por vía húmeda 33 kW	0,47	15,73	7,35	0,50	3,67
SUBTOTAL M					4,08

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Peón (EO. E2)	1,00	4,05	4,05	1,0	4,05
Albañil	1,00	4,10	4,10	1,0	4,10
SUBTOTAL N					8,15

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		A	B	C = A X B
Hormigón para proyectar, f'c=210 kg/cm ² (21 MPa), clase de exposición F0 S0 P0 C0, tamaño máximo del agregado 19 mm, consistencia fluida, con una dosificación de cemento de 400 kg/m ³ , premezclado en planta.	m ³	0,13	155,74	20,25
SUBTOTAL O				20,25

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A X B
SUBTOTAL P				0,00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	32,48
	INDIRECTOS (%) 20%	6,50
	UTILIDAD (%) 0%	0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	38,98
	VALOR OFERTADO	38,98

SON: TREINTA Y OCHO, 98/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



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



PROYECTO:

RUBRO:
DESCRIPCIÓN:

4
 Excavación y relleno para estructura
 (Maquinaria)

Hoja:
UNIDAD: m³

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Herramienta menor 5% de M. O.					0,11
Excavadora 128 Hp	0,32	40,00	12,80	0,140	1,79
Compactadora manual	0,32	2,00	0,64	0,140	0,09
SUBTOTAL M					1,99
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Op. Excavadora (OP. C1)	1,00	4,10	4,10	0,1	0,57
Op. Equipo liviano (EO. D2)	1,00	4,33	4,33	0,1	0,43
Maestro mayor en ejecución de obras Civiles (Estr. OC. C1)	1,00	4,29	4,29	0,100	0,43
Peón (EO. E2)	2,00	3,83	7,66	0,100	0,77
SUBTOTAL N					2,2
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A X B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A X B	
SUBTOTAL P					0,00
				TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4,19
				INDIRECTOS (%) 20%	0,84
				UTILIDAD (%) 0%	0,00
				COSTO TOTAL DEL RUBRO	5,03
				VALOR OFERTADO	5,03
SON: CINCO, 03/100 DÓLARES					
Estos precios no incluyen IVA					



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



PROYECTO:

RUBRO:

6

Hoja:

DESCRIPCIÓN:

Tubo PVC 300mm para paso de agua

UNIDAD:

m

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Herramienta menor 5% de M. O.					0,22
SUBTOTAL M					0,22
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Maestro mayor en ejecución de obras Civiles (Estr. OC. C1)	1,00	4,29	4,29	0,010	0,04
Peón (EO. E2)	5,00	3,83	19,15	0,010	0,19
Albañil	1,00	4,10	4,10	1,0	4,10
SUBTOTAL N					4,33
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A X B	
Tubería D=300mm	UNIDAD	1,00	40,31	40,31	
SUBTOTAL O					40,31
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A X B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					44,86
INDIRECTOS (%)				20%	8,97
UTILIDAD (%)				0%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					53,83
VALOR OFERTADO					53,83

SON: CINCUENTA Y TRES, 83/100 DÓLARES
Estos precios no incluyen IVA



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



PROYECTO:

RUBRO:

9

Hoja:

DESCRIPCIÓN:

Capa de rodadura de hormigón asfáltico mezclado
en planta E=5cm, incluye imprimación
(ASFALTO RC-250)

UNIDAD: m²

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Herramienta menor 5% de M. O.					0,03
Planta asfáltica	1,00	120,00	120,00	0,007	0,84
Escoba mecánica	1,00	20,00	20,00	0,007	0,14
Distribuidor de asfalto	1,00	28,00	28,00	0,007	0,20
Finisher	1,00	75,00	75,00	0,007	0,53
Rodillo liso	1,00	25,00	25,00	0,007	0,18
Rodillo neumático	1,00	25,00	25,00	0,007	0,18
Volqueta	2,00	20,00	40,00	0,007	0,28
Cargadora frontal	1,00	35,00	35,00	0,007	0,25
SUBTOTAL M					2,61

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Op. Respon. Planta asfáltica (OP. C2)	1,00	4,09	4,09	0,007	0,03
Op. Barredora autopropulsada (OP. C2)	1,00	4,09	4,09	0,007	0,03
OP. Rodillo autopropulsado (OP. C2)	1,00	4,09	4,09	0,007	0,03
Op. Acabadora de pav. Asfáltico (OP. C2)	1,00	4,09	4,09	0,007	0,03
Chofer volquetas (CH. C1)	2,00	5,62	11,24	0,007	0,08
Peón (EO. E2)	10,00	3,83	38,30	0,007	0,27
Engrasador (EO. D2)	2,00	3,87	7,74	0,007	0,05
SUBTOTAL N					0,52

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		A	B	C = A X B
Asfalto RC-250	kg	1,53	0,35	0,54
Asfalto AC-250	kg	7,80	0,35	2,73
Diesel	galón	0,70	1,69	1,18
Arena para asfalto	m ³	0,05	10,50	0,53
Poliflex tipo II	kg	0,50	1,26	0,63
SUBTOTAL O				5,60

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A X B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8,73
INDIRECTOS (%) 20%	1,75
UTILIDAD (%) 0%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10,48
VALOR OFERTADO	10,48

SON: DIEZ, 48/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



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



PROYECTO:

RUBRO:

10

Hoja:

DESCRIPCIÓN:

Señalética horizontal (Pintura reflectiva franja
A=12cm)

UNIDAD:

Km

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Herramienta menor 5% de M. O.					0,00
Franjeadora	1,00	3,50	3,50	0,004	0,01
Barredora mecánica	1,00	20,00	20,00	0,004	0,08
Vehículo liviano	1,00	10,00	10,00	0,004	0,04
SUBTOTAL M					0,13

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Chofer otros camiones (CH. C1)	1,00	4,09	4,09	0,001	0,00
Op. Barredora (OP. C2)	1,00	4,09	4,09	0,001	0,00
OP. Franjeadora (OP. C2)	1,00	4,09	4,09	0,001	0,00
Peón (EO. E2)	10,00	3,83	38,30	0,001	0,04
SUBTOTAL N					0,05

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		A	B	C = A X B
Pintura de alto tráfico	gal	9,80	35,76	350,45
Diluyente thiñer	gal	2,94	6,25	18,38
SUBTOTAL O				368,82

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A X B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	369,00
INDIRECTOS (%)	20% 73,80
UTILIDAD (%)	0% 0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	442,80
VALOR OFERTADO	442,80

SON: CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS, 80/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



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



PROYECTO:

RUBRO:
DESCRIPCIÓN:

10
 Señalética vertical regl. (Incluye pintura reflectiva)

Hoja:
UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Herramienta menor 5% de M. O.					0,00
Aplicador	1,00	3,00	3,00	0,004	0,01
Mesa	1,00	1,50	1,50	0,250	0,38
Cortadora	1,00	1,25	1,25	0,250	0,31
Volqueta	1,00	25,00	25,00	1,500	37,50
SUBTOTAL M					38,20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Maestro mayor en ejecución de obras Civiles (Estr. OC. C1)	1,00	4,29	4,29	0,001	0,00
Peón (EO. E2)	5,00	3,83	19,15	0,001	0,02
Albañil	1,00	4,10	4,10	0,001	0,00
Peón (EO. E2)	10,00	3,83	38,30	0,001	0,04
Chofer volquetas (CH. C1)	2,00	5,62	11,24	0,001	0,01
SUBTOTAL N					0,08
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A X B	
Lámina de tol galvanizado	m ²	0,72	6,50	4,68	
Tub. Galvanizado 2''*6m (postes)	m	3,50	6,71	23,49	
Pernos inoxidables	U	2,00	0,60	1,20	
Vinil RGI Fondo	m ²	0,20	22,50	4,50	
Vinil negro	m ²	0,72	11,25	8,10	
Varios	set	1,00	2,50	2,50	
Hormigón simple 180 Kg/cm ²	m ³	0,07	84,16	5,89	
Ángulo 30*3mm	m	3,00	1,80	5,40	
SUBTOTAL O					55,76
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A X B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					94,04
INDIRECTOS (%) 20%					18,81
UTILIDAD (%) 0%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					112,85
VALOR OFERTADO					112,85

SON: CIENTO DOCE, 85/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



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



PROYECTO:

RUBRO:
DESCRIPCIÓN:

12
 Desalojo de material (Escombros)

Hoja: 12 de 12
UNIDAD: m³

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Volqueta	1,00	20,00	20,00	0,010	0,20
SUBTOTAL M					0,20

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Chofer volquetas (CH. C1)	2,00	5,62	11,24	0,010	0,11
Peón (EO. E2)	2,00	3,83	7,66	0,50	3,83
SUBTOTAL N					3,94

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		A	B	C = A X B
SUBTOTAL O				0,00

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A X B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4,14
INDIRECTOS (%) 20%	0,83
UTILIDAD (%) 0%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4,97
VALOR OFERTADO	4,97

SON: CUATRO, 97/100 DÓLARES
Estos precios no incluyen IVA